

Gépérzet

ÚJ MÉDIA RE:MIX

<http://mediaremix.hu/mediaremixhtml>

Sorozatszerkesztő: Csigó Péter

A sorozat további kötetei:

Halácsy Péter, Vályi Gábor, Barry Wellmann (szerk.):

Hatalom a mobiltömegek kezében

Typotex, 2007

Syi:

Egyben az egész – egytől egyig

Typotex, 2007

Csigó Péter:

A konvergens televíziózás – Web, tv, közösség

L'Harmattan, 2009

Tófalvy Tamás – Kacsuk Zoltán – Vályi Gábor (szerk.):

Zenei hálózatok – Zene, műfajok és közösségek az online hálózatok és az átalakuló zeneipar korában.

L'Harmattan, 2011

Bodó Balázs: A szerzői jog kalózái

Typotex, 2011

Gépérzet

Interfész, interakció, navigáció

Szerkesztette
Kangyal András és Laufer László

L'Harmattan
Budapest, 2011

Támogató: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Szociológia és Kommunikáció Tanszék

A könyv szakmai tartalma kapcsolódik a „Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen” c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához. A projekt megvalósítását az ÚMFT TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatta.

© Szerzők, 2011
© L'Harmattan Kiadó, 2011

L'Harmattan France
7 rue de l'Ecole Polytechnique
75005 Paris
T.: 33.1.40.46.79.20

L'Harmattan Italia SRL
Via Bava, 37
10124 Torino–Italia
T. / F.: 011.817.13.88

ISSN 2061-3377
ISBN 978-963-236-392-9

A kiadásért felel Gyenes Ádám.
A sorozat kötetei megrendelhetők,
illetve kedvezménnyel megvásárolhatók:
L'Harmattan Könyvesbolt
1053 Budapest, Kossuth L. u. 14–16.
Telefon: 267-59-79
harmattan@harmattan.hu
www.harmattan.hu

Olvasószerkesztő: L. Varga Péter
Munkatárs: Vitos Botond
Borítóterv: Kangyal András
Korrektor: Macskássy Zsuzsa

A nyomdai előkészítés Kardos Gábor, a sokszorosítás a Robinco Kft. munkája

Ez a Mű a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Ne változtasd! 2.5 Magyarország
Licenc feltételeinek megfelelően szabadon felhasználható



Tartalomjegyzék

Tanulmányok

Kangyal András, Laufer László:

Bevezetés 7

Kangyal András, Laufer László, Syi:

Interfész 29

Syi:

Navigáció 196

Kronológia

Eszes Péter, Kangyal András, Kovács Gábor, Laufer László, Syi:

Az interfész- és navigációs technikák kronológiája 29

Kangyal András, Laufer László

Bevezető

TERMÉSZET VAGY TECHNOLÓGIA

Sokan úgy érzik, hogy a gépek szemben állnak a természettel. Szükséges rossznak tekintik őket, amikkel, tetszik, nem tetszik, együtt kell élni. Ez az ellenszenv az ipari forradalom idején bukkant fel, a megélhetésüket féltő munkások elkeseredettségéből táplálkozott. Az ipari termelés kialakulását megalapozó gépek elszánt ellenállást váltottak ki belőlük, ami a tizenkilencedik század elejére az angol luddita mozgalomban vagy a – talán többek által ismert – lyoni takácsok lázadásában nyerte el csúcspontját, amikor szétverték és felégették jacquard-szövőszékeiket. A szövőgyári munkásokat nem filozófiai álláspontjuk vezérelte, hanem a gépek térhódításával egy időben, a piaci verseny hatására közel harmadára csökkenő fizetésük. Az azóta eltelt közel két évszázad ellenére ma is gyakran úgy tűnik, hogy az így gondolkodók vannak többségben. Pedig ma, a különböző technológiákat használó emberekből jóval több van, mint azokból, akik függetlenül élnek tőlük. A gépeket mégis sokszor természetellenesnek gondolják. Furcsa ellentmondás. De miért is kell a természetet és a technológiától szétválasztani egymástól?

A Virtuális Valóság (Virtual Reality) kifejezés Antoin Artaud francia színházi szerző, költő, színész és rendező 1938-ban megjelent könyvében fedezhető fel először, persze franciául. Az elnevezés a valóságnak egy olyan, párhuzamos formáját jelöli, ami nem létezne egy ember nélküli világban. Környezetünk minden olyan állapotát, amit nem a nyers természeti erők hoznak létre, virtuálisnak tekinthetjük. A technológia, amivel – fizikai adottságainkat kitágítva – kontrollálni szeretnénk a természetet, az emberi fantázia válasza a környezetünk támasztotta kihívásokra. Minden eredménye nemcsak módosítja a természetet, de visszahat a technológia használójára is. Gondoljunk, mondjuk, a világításra. Az éjszakának a sötétség természetes velejárója. Alig látnánk valamit naplemente után, ha nem lennének lámpák. Ahogyan egy esti város forгатaga sem létezne e technológia nélkül, ugyan így életünk eseményeinek sokasága szintén a gépeknek köszönhető, hisz sok mindent, amit átélünk, ők indukálnak. A tévzés, a zenehallgatás és az utazás esetében ez természetesnek tűnik. De mondjuk olvasni, írni, ruházkodni, sportolni sem tudnánk, nem beszélve arról, hogy dolgoznunk, étkeznünk sem lenne egyszerű egy technológiamentes világban. Vajon ezek mind a természettel szembenállva léteznek? Hol a határa annak, hogy valamit még természetesnek tekintünk vagy sem?

Egyre kisebb világunk azon része, ahol még élnek emberek technológia és gépek nélkül. A városok a Föld területének elenyésző részét fedik le (körülbelül 2-3 ezrelékét), de a világ lakosságának több mint hatvan százaléka ezekben a városokban él. Életünket épített környezet veszi körül, amit – részben – tech-

nológiai eszközök, gépek töltenek meg. Viszonyunk velük egyfajta szükséglet, ami nélkül mai civilizációnk fenntarthatatlan lenne. A már meglévő technológiákhoz annyira hozzászoktunk, hogy sokszor úgy tekintünk rájuk, mint természetes környezetünk részére, mint mondjuk az időjárásra. A hasonlóság abban is megnyilvánul, hogy alkalmazkodunk hozzájuk, hiszen együtt szocializálódtunk velük. Az újdonság idegensége azonban, az emberek nagy részéből elutasítást vagy az alárendeltség érzetét váltja ki, ami normális pszichés reakciónk. A számítógép és a hozzá kapcsolódó technológiák ilyen „új” jelenségek. Hiába gondoljuk, hogy a technológia segítségével uralkodunk a természet felett, a technológia felett nem tudunk teljesen uralkodni. A természet és az ember alkotta környezet szembeállításában részben ez a frusztrációnk ölt testet.

A frusztráció egy másik lehetséges eredője, hogy ugyan mi hoztuk létre a technológiát a saját céljainkra, valójában mégsem tekintjük csupán eszköznek. Sokszor riválist látunk benne, ami ügyesebb nálunk, és így elveszi a munkánkat, okosabbnak gondoljuk magunknál, csak mert nem értjük, hogy működik, érzéketlenebb nálunk, mert nem kell magasabb rendű erkölcsi normáknak megfelelnie, miközben végrehajtja az utasításokat, hisz „csak egy gép”. Hatékonyabb, erősebb, gyorsabb, pontosabb, jobban tűri a monotóniát és nem fárad el. A technológiának, mint egy idegen bolygóról érkező, nem a hagyományos földi életet képviselő, érzelemmentes, kegyetlen intelligenciának a képe sok nyugati tudományos fantasztikus írásban és filmben megjelenik. Ez az ellenszenv – amit talán épp a lyoni takácsoknak köszönhetünk – nagyon mélyen gyökeredzik az európai kultúrában. Másutt, pl. a Távol-Keleten felnőtt emberek egészen más attitűdöket mutatnak a technológiai eszközökkel szemben. Ezt a jelenséget sok kutató azzal magyarázza, hogy a távol-keleti kultúrák animizmusa segít az embereknek antropomorfizálni a technológiát, így ők a partnert, a segítőt, a fegyelmezett, precíz munkát végző lényt látják a gépekben, nem az érzéketlen, emberellenes betolakodót.

Minden technológia előzményekre épül, úgyhogy mindenkinek van ideje kialakítania a maga álláspontját. A történet, ami a tűz megszelídítésétől elvezet a számítógépig, egy szakadatlan folyamat, amely rendkívül kis lépésekben jutott el napjainkig. Amióta eszközöket készítünk, fizikai és szellemi képességeink határait tágitjuk. A tudást, amit sokszor az eszközeink révén szerzünk meg, a segítségükkel adjuk tovább generációkon át. Kölcsönös indukcióban élünk egymás mellett. Minden akció, amely az emberek között zajlik, és valamilyen következménnyel járó döntést alapoz meg, az közös ismereteinket, tágabb értelemben kultúránkat formálja. Függetlenül attól, hogy a családban, a szűk baráti körben vagy országhatárokon, nyelvterületeken át osztjuk meg tudásunkat, kommunikációnk révén kultúránkat formáljuk. Mindenkiét. Nem véletlen, hogy a történelem előtti idők óta próbáljuk kiterjeszteni kommunikációs lehetőségeinket, hogy mondandónk egyre messzebbre terjedjen térben és időben egyaránt. Ennek médiumai pedig az állandóan fejlődő, változó tech-

nológiák. Az ábrázolás és az írás kialakulásától a nyomtatáson és a telegráfon át a mobiltelefonig, a technológia minden stádiumában a kultúrát alapvetően formáló erőként volt jelen.

És ez igaz fordítva is. Civilizációnk minden mozzanata visszahat a gépek fejlődésére is. A kultúra és a technológia kölcsönösen hatnak egymásra, szétválasztásuk nem lehetséges. Legalábbis számunkra, emberek számára nem az. Ennek ellenére a korábban felvetett furcsa ellentmondás természet és gép között, a kölcsönös függőség dacára, létezik. Ha egy kicsit hátrébb lépünk, talán még meggyőzőbb feloldást találunk. Minden gondolatunk, amivel környezetünket formáljuk, egy olyan agy szüleménye, ami evolúciós úton jött létre. Elménk összes tulajdonsága egy alkalmazkodási folyamat terméke, alkalmazkodás azokhoz a hatásokhoz, amelyek bennünket értek az elmúlt néhány millió év alatt. Nehéz úgy gondolni környezetünkre és annak bármely elemére, mintha természetén kívül álló lenne. Ideértve mindazt, ami a fejünkből kipattan, ahogyan a technológiák is. Tehát ugyanúgy része a földi evolúciós folyamatnak, mint a növények, az állatok vagy maga az ember.

A gépek fejlődéséről, mint evolúciós folyamatról már sokan értekeztek. A hasonlat azért érdekes, mert predesztinálja, hogy a technológia és a gépek jövője nem megjósolható. Egy evolúciós lépés minden esetben, korábbi változások sorozatára épül. Olyan folyamatokra, melyek a régmúlt körülményeire adott válaszként értelmezhetők. De ezek a jelen környezeti tényezői közepette már nem feltétlen érvényesek. Az általuk megszerzett tulajdonságok ma nem biztos, hogy előnyt jelentenek. Ha most előlről kezdhetnénk a „tervezést”, akkor, úgy gondoljuk, jobb megoldásokat is találhatnánk (én személy szerint a lábujjak helyett, jobbat is el tudnék képzelni:), de mint tudjuk, ez lehetetlen. Tervezés nem létezik. Azaz az evolúció eredményei nem feltétlenül logikusak. A technológiai lépések sorát, tudásunk és lehetőségeink aktuális állására épülve, a kultúra mint környezet irányítja és vice versa. Ezek a lépések is sokszor nélkülözik az evolúcióból imént hiányolt logikát. A gépek persze újratervezhetők, és mindig előlről végiggondolható, mi legyen velük, hogyan működjenek. De valójában alacsony szabadságfokkal. Hiszen mindig építeni kell a korábban már megszerzett, rögzült tudásra, ismeretekre, a már kialakult szokásokra. Minél több ember számára készülnek a gépek, ez a szempont annál erősebbé válik.

A gépek evolúciója számtalanszor vált már apokaliptikus disztópiák (antiutópiák) alapjává. Pedig fejlődésük elsősorban rajtunk, embereken múlik. Mi találjuk ki, építjük és fejlesztjük őket, így hát óhatatlanul evolúciós tulajdonságokat mutatnak. Csak ez nem a gépek evolúciója, hanem a készítőké, azaz a miénk, embereké. Annak ellenére, hogy mindezt a természet részeként kellene látnunk, sokan úgy gondolják, hogy aktivitásunk olyan irányt szab a dolgok menetének, ami valamit elpusztít, megszüntet a természetből. Azaz „természetellenes”. Rossz úton járnánk? Mióta? Azóta, hogy technológiát használunk? Nem valószínű, ahogy az sem, hogy a jó út létezik. Használhatjuk jól

vagy rosszul, lehetünk elfogultak vele szemben vagy mellette. Ami viszont biztos, hogy a technológia révén bármilyen irányt is szab történetünk, az egyrészt a természet része marad, másrészt mi magunk fogjuk alakítani. Olyan lesz, amilyenné tesszük.

Éppen ezért a gépekkel szembeni álláspont ugyan olyan fontos, mint az azokat pártoló nézet. Ez a vita jelenti a gépek evolúciójának környezetét és a mindennapjainkba beépülő egyre több gép adja a miénket. Ennek a koevolúciónak az eredményétől maradhat hosszabb távon élhetővé számunkra a természet, melynek eszközeink egyre meghatározóbb részévé válnak. Ember és gép szimbiotikus kapcsolata minden bizonnyal kulcsa lesz az – előbb-utóbb kikerülhetetlen – energia, pénzügyi vagy a túlnépesedéssel kapcsolatos problémák kezelésének. Mindannyian szembenállók és pártolók is vagyunk egyaránt. Píllanatnyi élethelyzetünk válogatja.

EMBER VAGY GÉP

Amikor gépekről beszélünk, minden olyan eszközt értjük alatta, amely az ember tevékenységét kiváltja és teljesítőképességét megnöveli. Ez a két tulajdonsága tette történelmünk második legmeghatározóbb szereplőjévé, közvetlenül az ember után. Évezredes közös történetünk elmúlt néhány évtizedében, azonban megjelent a gépek egy igen speciális fajtája. Egy zümmögő szürke doboz, mely a kezdetben klimatizált, pormentes szobákból először áttelepedett az asztalunk alá, onnan a táskánkba, míg mostanra beköltözött nadrágzsebünkbe. Ez a doboz szép lassan átvette régebbi gépeink, eszközeink sokaságának szerepét és közben egyre kisebb, könnyebb lett. Mostanra velünk jön mindenhol. Együtt utazunk a villamoson, dolgozunk rajtuk az étteremben, csomagokkal teli kézzel turkálunk utánuk a bolt pénztáránál sorban állva, vagy fürdés közben ott hevernek a kád szélén. A kis dobozt, a hálózatokon keresztül, a legmeglepőbb tartalmak is belakták és a legkülönfélébb céllal használjuk őket. Megannyi élethelyzetben, melyben korábban tökéletesen elboldogultunk nélkülük is. Olyan, mintha használatát maga indukálná, de valószínűleg megéri a fáradságot, különben miért fordítanánk rá ennyi figyelmet. Persze számos eszközünk megmaradt olyannak, amilyen volt. A szürke dobozzal nem tudunk szántani, téglát pakolni, ebédet főzni vagy lyukat fúrni. Legalábbis egyelőre nem. De elég sok tevékenységünkbe beleszól ahhoz, hogy átformálja a gépekről alkotott fogalmainkat. Mi több, távol tart olyan gépektől, amelyek funkcióját nem tudja átvenni. Rajta keresztül tudjuk irányítani őket. Próbáljuk meg kicsit körüljárni, miért is vált a számítógép napjaink egyik legkülönösebb és nehezen megérthető eszközévé.

A számítógép mint eszköz történetét felesleges taglalni, hisz már rengeteg helyen olvashatunk róla. A történetnek persze vannak fontos állomásai, amelyekre mondanivalónk kifejtése miatt hivatkoznunk kell, ezért ezekre köny-

vünkben olykor kitérünk. Amiről itt beszélni szeretnénk, az a számítógép multifunkcionalitása, amely minden más eszköztől, őt megkülönbözteti. Nem úgy, mint például – klasszikus állatorvosi lóként – a kalapács, aminek szerepe igen behatárolt és könnyű használata megkövetel egy speciális formát. Kövel is be lehet verni sátorcöveket, de kalapáccsal mennyivel egyszerűbb. A számítógépet viszont nagyon sokféleképpen használhatjuk. Olyanokra, amiket az analóg világban különböző fizikai eszközökkel végzünk. Éppen ezért a számítógéppel való párbeszédnek nem létezik legalkalmasabb formája, ahogy fizikai megjelenésére sincs általános, mindent tudó megoldás. Hogy mi az ideális, az mindig attól függ, épp mit csinálunk velük. A gépek használatának sokszínűsége mellett különös, hogy közben ugyanabban a pozícióban ücsörgő embereket látunk. Kívülről nézve furcsa kultúra lehet, ahol egy varázsgömb, egy alef előtt gubbaszt a fél világ, függetlenül attól, mit csinál, mit gondol, mit érez közben. Napjainkra azonban elég egyértelműen látszik, hogy ez a helyzet átmeneti volt.

Minél több tennivalónk digitalizálódik, annál több időt töltünk képernyő előtt. A számítógébe költöző tevékenységeink gyakran megöröklik analóg elődeik tulajdonságait különféle utalások formájában. Például miután a levelezés kicsúszott a postai szolgáltatás kezei közül, megkapta – a nem túl fantáziadús – elektronikus levél, e-mail elnevezést. Feladata ugyanaz maradt, mint elődjének, eljuttatni egy üzenetet a feladótól a címzetthez. De ugyanígy a telefonálásnál a tárcsázás, a zenehallgatásnál az előre-hátra tekerés egy zene-számban, vagy a szövegírás esetében az oldalakra tördelés is, mind az analóg eszközöktől megörökölt tulajdonságok, melyek nem lennének feltétlenül szükségesek a digitális világban. Szoftvereink működése és interfészeik hasonlítani próbálnak a mintául szolgáló tevékenységekről fejünkben kialakult mentális modellekhez. „Virtuális tárgyaink” – mondjuk egy levél – borítékként repül a címzetthez vagy fájljaink tömörítés közben egy satu pofái közé szorulnak és még sorolhatnánk a korai példákat.

A fizikai eszközökhöz való hasonlóságokat az interfésztervezők metaforáknak hívják. A metaforák alkalmazásának értelme, hogy a felhasználók korábbi élményeikre asszociálva könnyen elsajátítsák egy szoftver használatát és így minél kevesebb energiát kelljen megtanulásukra fordítaniuk. (Természetesen ez könnyen a hatékonyság rovására mehet. Tipikusan a speciális szakmai körökben használt programoknál, például a 3D animáció vagy mondjuk az építészet területén, találkozhatunk olyan interfészekkel, amelyek nehezen tanulhatóak ugyan, de ha az ember elsajátítja őket, utána már roppant hatékonyan használhatóak.) A sikeres metaforák „betéve ismert” építőelemeit szívesen használják egy új interfész kialakításakor. Ilyenkor a metaforák korábbi szoftvermegoldásokat idéznek meg, nem pedig a hasonló funkciójú analóg eszközöket, ezért őket kompozit metaforának hívjuk. A baj velük az, hogy régebbi, technológiailag kevésbé fejlett megoldások öröklődnek tovább, és ez lassítja az új, egyszerűbb vagy hatékonyabb megoldások megjelenését. A kom-

pozit metaforák történetében szépen nyomon követhető a grafikus felhasználói felületek evolúciója.

A metaforák alkalmazásának másik mellékhatása, hogy az egyes programok működési modellje sokáig nem lépett túl az egyes metaforák mintájául szolgáló analóg eszközök funkcionalitásain. A levelezés elektronikus változata, lényegileg nem szárnyalta túl a posta szolgáltatásait. (Sebesség és mennyiség tekintetében természetesen igen.) Pedig analóg dolgaink digitális verziója számos példányban létezhet. A virtualizálódás azonban nemcsak az azonos minőségű másolatok elszaporodását tette lehetővé, hanem a mindenütt jelenlétet is. Bárhol is vagyunk, ugyanazokat a digitális tartalmakat érhetjük el. És nemcsak mi, hanem bárki más is. (Jobb esetben mindazok, akiknek ezt megengedték.) A tartalmak már nem géphez, hanem hozzánk, felhasználókhoz köthetők. Azaz egészen másképpen is kezelhetnénk őket, ha nem ragaszkodnánk a fizikai metaforák adta kötöttségekhez. A szolgáltatások piaci elterjedésénél fontos tényező, hogy hányan vállalkoznak az újdonságok megtanulására, és mennyi energiát hajlandóak befektetni e célból. A kötött, megszokott metaforákhoz való ragaszkodás üzleti szempontból tehát érthető. Világos cél, hogy a tanulási költségeket minél alacsonyabban tartsák.

KICSIK A NAGYOKKAL

Az eszközök használata közben, e metaforák sokfélesége hiába „takargatja”, nem lehet eltekinteni attól, hogy a digitalizálódás révén tevékenységeink egyetlen közös platformra kerülnek. E platform helyszíne jelenleg az internet. Becslések szerint 2009-ben közel 1,7 milliárd ember használta, ami körülbelül negyede Földünk lakosságának és e létszám gyorsan növekszik. A nagy közös platform gondolata, bármily hívogató is, mégsem képes testet ölteni. A céges érdekek szemben állnak vele. Minden szolgáltatás egyik legfontosabb szempontja, hogy minél több felhasználót gyűjtsön maga köré. Függetlenül attól, hogy ez a szám önmagában már nem elég ahhoz, hogy egy szolgáltatást üzletileg is vonzóvá tegyen, a legtöbb üzleti modell alapját jelenti. Azaz fontossága érthető. Ami viszont komoly fejtörést okoz, az az e mentén kialakult beágyazódás vagy aggregálás stratégiája. Ha valaki minél több felhasználót szeretne magához vonzani, akkor kikerülhetetlennek kell lennie. Ez csak a legnagyobbakról mondható el. A különböző funkcionalitások integrálására is nekik van igazi esélyük, aminek következménye, hogy az erős erősebbé válik. Ugyanakkor a versenyhelyzet sokkal egészségesebb környezetet nyújt az ő számukra is, tehát minél nyitottabbnak kell maradniuk a többi fejlesztés, szolgáltatás irányába. Persze azért is, mert ha egy induló vállalkozás fejlesztette kisalkalmazást ágyaznak be egy népszerű szolgáltatásba, attól az újabb funkcióval bővül. Eggyel több ok lesz arra, hogy a felhasználók ott maradjanak. A nagyok tehát gyűjtőhelyeivé válhatnak a különböző funkcióknak.

De mi a helyzet a frissen indulókkal? Hogyan tudnak belépni a porondra, ha nem egy teljesen egyedi, új piaci rést találtak maguknak? Sokan esküsznek a widget-ekre. Azt mondják minél több meghatározó helyen kell jelen lenni, mint kisalkalmazás és akkor könnyen lépdel előre az ember. De ezzel – mint az imént láttuk – a nagyok pozíciója erősödik. Itt ellentmondás lapul. Az aggregáció egy másik stratégiai megközelítése a problémának. Amikor sok különböző rendszerben keletkezett adatot, azok „feje fölött” összefogva tesz hozzáférhetővé egy szolgáltatás. A szétszóródás és az aggregáció két egymással szemben ható folyamat, aminek egyensúlya nem tudni mikor és mitől borulhat föl. Az internet ugyan minden tudás gyűjtőhelye, de ennek ellenére csupán pár cég néhány szolgáltatása élvezi az emberek figyelmének nagy részét. A maradékon pedig rengeteg kicsi osztozik. A hosszú farok (Long tail) modell, a szolgáltatások használatára fordított időnk eloszlására is igaz.

Ugyanakkor tevékenységeink digitalizálódása, egy platformra kerülése, garancia a köztük való könnyű átmenetre is! A korábban különböző fizikai tárgyainkhoz kötődő funkciók kombinációja a digitális térben és a köztük való átjárhatóság erős konvergenciát indíthat el. Gondoljunk csak a hálózati kommunikáció mai formáira. Hány jellemző tulajdonsággal írható le egy üzenet? Sürgős? Mindegy, hogy mikor, de mindenképpen olvassa el a címzett? Kell rá válasz vagy sem? Sokan tudjanak róla, vagy csak az, akinek küldjük? A különböző üzeneteinkhez ma meg kell választanunk a hozzájuk leginkább illő csatornát: sms, azonnali üzenet, chat, telefonhívás, hangüzenet, twitter twitt, facebook státuszüzenet, buzz, blog- vagy fórumbejegyzés, e-mail, komment, egy cikk vagy wikipédiába írt bejegyzés. Mindegyikhez különböző interfész-megoldásokkal rendelkező szolgáltatásokat használunk. Miért? Az egyes csatornák helyett sokkal természetesebb lenne az üzenet karakterét megválasztani. A médiacsatornák karakterisztikája technológiai tradíciók és olyan korlátok miatt alakult ki, amelyek ma már nem léteznek. Az üzenetek tulajdonságainak megválasztása általában egyenes következménye az élethelyzetnek, amelyben születnek. Míg a címzett egészen más szituációban is lehet, ami számára egy másfajta üzenettípust tenne szükségessé. Vagyis egyre fontosabbá válik, hogy az üzenetek karaktere függetlenné váljék a küldés csatornájától. A következő években a különböző csatornák egyre átjárhatóbbakká válhatnak, összeérhetnek vagy egymásba olvadhatnak majd. Az sms, amit küldtünk e-mailként érkezhethet meg, ha a címzettnek éppen ez a kényelmesebb. Vagy beágyazódhat egy oldal tartalmába, ha kollégáinkkal ez közös munkánk célja. A hétköznapi kommunikációnk során tudatosan választjuk ki a megfelelő kommunikációs csatornát, és ezzel a döntéssel egyúttal be is korlátozzuk mondandónkat és a partnerünk válaszában tartalmát is. Ahogy az egyes kommunikációs alkalmazások átjárhatóvá válnak, nekünk, felhasználóknak, nem technológiát kell majd választanunk, hanem üzeneteink célját, karakterét kell csak meghatároznunk.

Az internetet kommunikációra használják a leggyakrabban. Igaz, hogy mobiltelefonja ma világszerte az emberek 60%-ának van, majdnem két és félszer

annyinak, mint hozzáférése a világhálóhoz, de a mobil esetében természetes, hogy leginkább telefonálunk rajta. A gyártó cégeknek érdekében állt, hogy saját piacuk növelése és a versenytársak kiszorítása miatt, ne törekedjenek a konkurens cégek mobiljaival való kompatibilitásra, ami viszont a közösségi szolgáltatások elterjedését gátolta a mobiltelefonokban. Az internet, a beszélgetésen kívül azonban a kommunikáció számtalan egyéb formáját is felkínálja számunkra. (Az okos telefonok esetében persze mindegy, hogy mobiltelefonról, vagy online szolgáltatásokról beszélünk, de egyelőre piaci jelenlétük alacsony százalékú.) Ezért a konvergencia első próbálkozásai online szolgáltatások lehetnek. Olyanok, mint a Google Wave¹ vagy a Mozilla Raindrop² voltak, ahol különböző kommunikációs csatornák és a tartalom különféle formái kerültek egy platformra. Sikertelenségükért nem az alapkoncepció a felelős, hanem hogy egy önálló, zárt rendszerbe próbálták bekebelezni minden kommunikációs aktivitásunkat. Integrációs törekvéseik mellett kisajátították a teljes képernyőt és kizárták meglévő csatornáinkkal. De hasonlóan tanulságos a Skydeck³ is, ahol mobiltelefonunkon folytatott aktivitásunk válik átláthatóvá, visszamenőleg is kereshetővé számunkra az interneten. Előbb utóbb a mobilszolgáltatók sem bújhatnak ki a telefonokon küldözgetett tartalmak ilyen típusú megközelítése alól. Már ma is, az Apple és a Google mobilpiacon való megjelenését követően, egyre nehezebben tartják távol maguktól az internet tartalomkezelésének jellegzetes szabadságfokát.

A digitális csatornák konvergenciájában tehát a kommunikációs funkcióké lehet az elsőség. A párbeszéd alapfeltétele, hogy hozzáférjünk egy hálózathoz, ami összeköt bennünket. Az internet ebben a tekintetben nem különbözik a telefóniától, tehát ezek előbb-utóbb összemosódhatnak egymással. A social networkokra épülő alkalmazások, vagy ezek összekapcsolódása lesz a legalkalmasabb, valós időben változó online „telefonkönyvünk”. A kapcsolati hálók és a rajtuk zajló kommunikáció egymásrautaltsága egyértelmű. Eltekintve a ma még különböző technológiai csatornáktól, az üzenetek karaktere egyetlen modellben is felrajzolható, amelyről később még szó lesz. Nem véletlen, hogy az ember és gép interakciót (HCI Human Computer Interaction), picit tágabb értelmezésben az emberek közti, gépekkel mediatizált/segített kommunikációként értelmezik (HCHI Human Computer Human Interaction). Eszközinken keresztül ugyanis egymásnak küldünk üzeneteket és nem gépeinknek. Még akkor is, ha mondanivalónk palackpostaként várakozik egy adatbázisban, és fogalmunk sincs róla, ki mikor fog rálelni, mondjuk egy keresés eredményeként. Alig találunk olyan területet, amelynek tágabb értelemben ne a közlés lenne a célja. Valójában, ha megvizsgáljuk a legtöbb számítógépes alkalmazást, legyen az akár adatbázis-kezelő, vagy képszerkesztő program, mind-mind direkt vagy áttételes módon az emberek közti kommunikációt szolgálja.

¹ <http://wave.google.com>.

² <http://mozillalabs.com/raindrop>.

³ <http://skydeck.com>.

A konvergenciával kapcsolatban csupán üzeneteink hely és idő tekintetében szinkron vagy aszinkron jellegét emelnénk ki. A szándékunk szerint ugyanott, ugyanakkor zajló párbeszéd, a kollaboratív tevékenységek forrása, melyek egy csoport számára publikusan zajlik. A téma ugyan kedvelt kutatási terület, de jelenleg kevés hétköznapi alkalmazásával találkozhatunk. A Microsoft Surface asztala sokak által ismert terepe lehet az ilyen csoportmunkának, de borsos ára miatt még csak nagyon kevesen próbálhatták ki. A publikus, köztéri interfészek jövőbeni elszaporodása, mindenki számára ismerőssé teszi majd a kollaboráció problematikáját. A kommunikációs csatornák átjárhatósága itt is jelentőséggel bír, hiszen a résztvevők közös tevékenységük közben nem biztos, hogy ténylegesen egy helyen tartózkodnak majd. Természetesen a különböző kommunikációs csatornákat szolgáltató cégek versenye nagyban befolyásolja a konvergencia előrehaladását, az azonban már többször kiderült, hogy a megosztás nagyobb és sokszínűbb aktivitást képes kiváltani a felhasználókból, és nagyobb forgalmat is produkál a piacon.

A digitalizálódás jelentősége – a könnyű átjárhatóság mellett – leginkább azért hangsúlyozandó, mert a különböző típusú médiatartalmak korlátlan sokszorozódása és újrafelhasználhatósága révén, kultúránk korábban sosem látott módon remixelhetővé vált. Ugyanakkor a virtualitás efemer jelleget kölcsönöz neki. Hosszú évek munkájának eredménye, akár egyetlen gombnyomással eltüntethető lenne. Sebezhetősége egyértelmű. Kivéve, ha annyi példányban létezik már, ami garantálja fentmaradását. A felhasználók aktivitása egyre inkább a digitális tartalmak másolására, összelinkelésére, azaz újra/rekontextualizálására fókuszál. Kultúránk hordozóinak életútja, teljes egészében a befogadókból kiváltott reakcióktól függ. Szépen illusztrálják ezt a közösségi tartalmak esetében használatos ratingelő és ajánlórendszerek, amelyeken keresztül egyes tartalmak kiválasztódnak és egyre több emberhez jutnak el. Kultúránkat közösségi döntések formálják és – a digitális technológia, mint közös platform – hatására ezek a reakciók egyre gyorsabban fejtik ki hatásukat, azaz általuk civilizációnk egyre flexibilisebbé és reagensebbé válik világunk aktuális állapotára.

ÉLETÜNK ÚJRAFELOSZTÁSA

A kicsik és nagyok versenye alapvetően az emberek idejéért, figyelméért folyik, ami véges erőforrás. Mára a különböző szolgáltatások figyelmünket, nem más időtöltéseinktől, hanem egymástól próbálják elrabolni. Ezért növekedett meg az utóbbi időben drámaian a felhasználói élménnyel, a használhatósággal és az egyszerűséggel szembeni elvárás. Ezek a tulajdonságok egyre fontosabb elemeivé válnak a sikerességnak. Valahogyan meg kell takarítani az emberek idejét, hisz nincs nekik sok belőle. Kérdés, hogy a virtuális világra fordított figyelem és energia mikor haladja meg a nem virtuálisét, illetve, hogy a valós világra a virtuális hogyan tud a legkevésbé zavaró módon, mint egy új réteg,

ráterülni. Ahogy a számítástechnika becsordogál életünk legkülönbözőbb szegleteibe, úgy egyre nélkülözhetetlenebbé válik. De a teljes rendszer tartalmi inputjának nagy részét a való világban eltöltött időnkből szerzi, és hogy ne kelljen – külön időt szakítva rá – manuálisan bevinni az adatokat, szándékaink közlésének a háttérben zajló folyamatnak kell lennie. Ez a folyamat nem foglalhatja le időnk akkora részét, mint ma. A jövőben ezért különösen fontos szerephez juthat az a képesség, hogy a gép érzékelni tudja, hogy a felhasználó milyen szituációban, mire akarja őt használni. A használati helyzetek finom megkülönböztetésének képessége miatt a gépek igazodni tudnak a hozzájuk fűződő pillanatnyi (éppen adott, ám folyamatosan változó) viszonyainkhoz. Sok olyan „gomb”-ot tudnak majd megnyomni helyettünk, amivel ma nekünk kell bibelődnünk. Egyre érdekesebb kihívást jelent majd az interakció természetes formája (natural interaction), ami hétköznapi mozdulatainkra, reakcióinkra épül. Ehhez azonban gépeinknek be kell épülniük a napi rutinjainkba, amit csak egyre intelligensebben tudnak csak megtenni. Cserében viszont egyre kevesebb figyelmet igényelnek majd. Példaként említhető a Bővített Valóság (Augmented Reality) technológia, amely ipari körülmények között két évtizede létezik, csak akkor jelent meg mobiltelefonjaikon, amikor beépültek a GPS-es pozícióérzékelők, a digitális iránytűk és a gyorsulásmérők a készülékekbe.

A figyelemgazdaság megköveteli, hogy a gépek hatékonysága növekedjen, azaz minél több műveletet átvegyenek tőlünk. De sok esetben tudniuk kell majd csendben maradni és csak figyelni. A „personal life analytics” (személyes élet elemzése) vagy a „reality mining” (valóságbányászat) kifejezések olyan kutatási területeket fednek le, ahol az emberek napi technológiahasználatát elemzik. Például szenzorok segítségével a mobiltelefon képes automatikusan felismerni, hogy használója egy villamoson utazik, vagy otthon a kanapé előtt ül, esetleg a konyhában főz. Ezekben a szituációkban különböző alkalmazásokat indíthat el. Hogy a legkézenfekvőbbet említsük: otthon lecsatlakozik a mobil internetről, és kapcsolódik a helyi hálózathoz, a villamoson megnöveli a csendet hangerejét stb.

Minél többet tudnak majd rólunk a gépeink, annál könnyebb lesz őket kezelniük, viszont annál kiszolgáltatottabbnak érezzük majd magunkat velük szemben. A jövőben nem tudjuk, mi minden tekinthető majd tartalomnak. Olyan személyes ügyeink is bekerülhetnek a nyilvános digitális világba, amelyeket most elképzelhetetlennek tartunk. Persze amilyen hasznos lenne az egyes ismerőseinkhez vezető – ma még különálló – csatornákat egyesített formában kezelniük, annyira riasztónak is tűnik, hogy nem csak nekünk, hanem mások – esetleg betolakodók – számára is láthatóvá, pofonegyszerűen kereshetővé válik életünk. És ez a betolakodó nem feltétlenül a mindenkori hatalom lesz. Ha egy új munkahelyre vadászva, a HR-es munkatárs a Facebookon fent lévő fotóink alapján próbál rólunk képet alkotni. Ilyenkor nem feltétlenül szerencsés, ha rátalál egy kicsit elszabadult születésnap dokumentációjára. A di-

gitalizálódással szemben kritikusan megnyilvánulók egyik legerősebb érve, hogy mélyen sértheti a privát szférához való jogunkat. Magánéletünk védelmének érdekében valószínű, hogy gépeinkkel való viszonyunknak egyre szorosabbá, személyesebbé kell válnia. Egyre szofisztikáltabb módon kell érzékeljék hangulatainkat, jelenlétünket és az ambiens környezeti hatásokat. Egyre többet kell tudjanak rólunk. A gépek kifinomultsága ugyanakkor garancia is lehet a privát szféra védelmére. Mindez, a probléma mélyebb megértését feltételezi és sok kutatást, fejlesztést igényel, ami még jócskán a jövő feladata.

MOST ÉS MINDENÜTT

De mi is a helyzet a tartalommal? Az internet által mindenkihez eljutnak azok az információk, amelyekhez korábban csak „kiválasztottak” férhettek hozzá. A tudás ilyen típusú demokratizálódása persze nem jelenti azt, hogy mindenki kezdeni is tud valamit a megszerezhető tudással. Azonban a valószínűsége annak, hogy bizonyos információk jó helyre kerülnek, drámaian megnőtt. Nem hisszük, hogy a hálózaton MINDEN megtalálható. Azt viszont igen, hogy végigjárható rajta a MINDENhez vezető út. Közös tudásunk hozzáférhetősége azonban nem azon múlik, hogy sikerül-e összegyűjtenünk azt, hanem azon, hogyan tesszük átláthatóvá, kezelhetővé. A mennyiség egy szinten túl nem előny, hanem hátrány, mivel nehezen találjuk meg a számunkra fontosat a sokaság által okozott „zajban”. Erre a problémára csupán egyféle – bár nagyon sikeres – megoldást ad a *keresés*.

A digitális kultúra történetében minden bizonnyal izgalmas időszaknak számít majd a 2000-es évek első évtizede, amikor megindult a számítástechnika mobilizálódása. A „mindig magunkkal hordható gép”, a mobiltelefon, átlényegült – mindössze néhány év alatt. Egymás állandó elérhetősége kibővült, a tartalom állandó elérhetőségével. Mindaz, amit korábban az internet nyújtott, már a mobiltelefonok segítségével is elérhetővé vált. A platformok közötti átjárhatóság kölcsönös, példaként gondoljunk csak az interneten a VoIP technológiára épülő Skype szolgáltatásra. A számítógépes kommunikáció és a mobiltelefonia, két távoli sarokból indulva, egyre közelebb kerül egymáshoz. Bármikor, bárhol lehetünk, a kért és kéretlen információk elérnek minket. Ez persze azt is jelenti, hogy egyre többször, egyre több helyzetben generálhatunk könnyedén adatokat, tartalmakat, s ennek mellékhatásaként megállás nélkül növekszik az információs háttérzaj. (Az Austinban rendezett SXSWi 2010 konferencián elhangzott, hogy 2009-ben az emberek annyi digitális adatot termeltek, mint előtte összességében.) A hálózat elérhetősége szempontjából ma már mindegy, hol vagyunk. Vagy épp ellenkezőleg! A hely és a szituáció ahol és amiben vagyunk, meghatározó szerepet fog játszani a háttérzaj szűrésében.

Minden információnak van valamekkora relevanciaterülete. Egy részük sok esetben globális érdeklődésre tart számot, ezért kerültek föl a világhálóra.

Azonban minél gyakrabban és egyszerűbben oszthatunk meg információt másokkal, annál több olyan tartalommal találkozhatunk, amelyek szűkebb környezetükben lesznek csak fontosak. Ott viszont nagyon. Hogy hol találunk nyilvános illemhelyet a közelben, egyáltalán nem érdekli azt, akit egy másik földrészzen hajt a szükség. Viszont az amerikai elnökválasztás eredménye vezető hírként szerepel majdnem minden országban. A tömegmédia elsősorban ezekre a globális relevanciájú információkra épít, hisz feltehetően ezek vonzzák a legtöbb embert. Minden tartalomra igaz lehet, hogy van, ahol nagyon magas a jelentősége, ami „ettől a helytől” távolodva csökken, míg másutt újra fontossá válhat. A relevanciaeloszlás leginkább egy bolygónkra vetített domborzati térképpel ábrázolható. Minden információnak egy adott földrajzi ponton van valamekkora helyi értéke. A lokálisaké hamar csökken, amint relevanciaterületük határára érünk. Ezek a területek lehetnek háztömbnyiek, kerület, városi vagy országos, de akár földrész léptékűek is. Adott határon kívül viszont a relevanciaértékek zuhanni kezdenek, a tartalmak „elsüllyednek” az információs óceán hullámai között.

Ha nem otthonról keresünk valamit, hanem az utcán menet közben, az egyes információk „helyi értéke” annál fontosabbá válik. A felhasználók szemszögéből nézve az itt és most fontos dolgok átrendezhetik a találati listát. Eszközünk növekvő mobilitása révén, a mindenünnen való hozzáférés és az egyre bőségesebb lokális tartalom kölcsönhatása, a digitális és fizikai világ összemosódását eredményezi. A helyfüggség esetében is igaz az, hogy az új interakciós formák új használatokat és – ezek eredményeképpen – új típusú tartalmakat indukálnak. Ezek rendszerezésének az **itt és most**, valamint a **hogyan** hármásának végtelen kombinációja adja a kontextust. Akik nem rendelkeznek okos telefonnal és az „itt” erejét nem érezték még át az informatikában, azok is tapasztalhatják a „most” hatalmát a Facebookon, a Twitteren, de akár kedvenc, óránként frissülő hírportálukon is. A valós idejű web (real time web), a „most éppen ez történik” típusú információ folyamatos áramlásának megtapasztalása a jelen nethasználóinak egyik alapélménye. Soha nem tudtuk ennyi irányba – az ismeretlenség szakadékait átlépve – érezni, mi történik egy másik emberrel éppen ebben a pillanatban valahol, a világ egy másik pontján. Visszakanyarodva az itt, a most és a hogyan hármásához, a jövőben mindenkori helyzetünk és helyváltoztatásunk célja erőteljes szűrőként fogja szétválasztani az éppen lényegest a lényegtelenről.

De mit értünk a digitális és fizikai világ összemosódása alatt? Az információ helyhez kötöttsége – a mérnöki tudományokban – már az első vonatmenetrendek megjelenésekor létező fogalom volt. Mikor hol tart a szerelvény? Az Augmented Reality (AR) fogalma, mint a Virtual Reality (VR)⁴ továbbgondolt verziója is közel húsz évvel ezelőtt bukkant fel, mint a Thomas Caudell vezette ipari fejlesztés a Boeing repülőgépgyár szerelőcsarnokaiban. E terüle-

⁴ A VR-t Ivan Shutherland kísérletei alapozták meg 1967-ben.

tek azóta is kedvelt kutatási célpontjai az interakcióval foglalkozó tervezőknek, de mivel korábban tömegesen nem hozzáférhető szenzorokra (helymeghatározóra, digitális iránytűre, gyorsulásérzékelőre) épültek, eddig keveset hallhattunk róluk. A helyhez kötött információ (Locative Media vagy Location Based Services) és a napjainkban egyre szélesebb körben felbukkanó AR technológiák épp mostanában találnak egymásra mobiltelefonjainkban, ami a gépek használatának hihetetlen sokszínűségéhez vezethet.

Az AR a helyfüggő tartalmak interfészének „legkézenfekvőbb” megoldása. Segítségével egy digitális réteget teríthetünk bolygónk felületére, amelybe bárki, bármikor betekinthet. Mobiltelefonunk kameráján át szemlélt fizikai környezetünk kibővíthet bármilyen, csak a képernyőn látható digitális tartalommal, ami minden ízében, akár térbeli objektumként is beépülhet a valóság látványába, mint egy, az igazi dolgok között megjelenő, virtuális szereplő. A mobiltelefonon kívül természetesen bármilyen képernyőn feltűnhet a valóság tükrképe, digitális kiegészítőkkel felruházva. De belehallgathatnánk egy hely digitális visszhangjába is vagy fürkészhetnénk mások otthagyt nyomait. Az így létrejövő kevert valóságban (Mixed Reality) mosódik össze digitális és fizikai világunk.

Az AR-t jelenleg elsősorban navigációra és különböző adatbázisokban összegyűjtött információk elhelyezésére és böngészésére használjuk, de nincs messze az idő, amikor megjelennek majd a valós idejű tartalmak is a fizikai világ fölötti rétegen. Már a Twitter üzenetekhez tartozó lokációs információk is megjeleníthetők a valóságra vetítve. A konvergáló kommunikációs csatornák üzenetei is helyhez köthetők lesznek. „Ne felejtse el a tejet” küldhetjük magunknak az emlékeztetőt, amikor hazafelé menet az utunkba eső közért mellé érünk.⁵ Az AR, az információs zaj hely szerinti szűrése mellett, elbűvölően játékos helyzeteket is teremthet, ami nyilván egyre vonzóbb lesz mindannyiunk számára. Ha bárki belegondol, hova vezethet a virtuális és valós világgal folytatott interakcióink keveredése, a lehetőségek lenyűgöző távlatokat nyitnak. Persze itt csak egy lehetőségről beszélünk, amiről most sem tudjuk előre pontosan, mit, mi mindenre és hogyan fogunk használni. Az azonban biztosnak tűnik, hogy a tartalmak teljesen új típusai jönnek majd létre.

Mark Wieser 1988-ban valószínűleg nem gondolta, hogy kifejezése a mindenütt jelen lévő számítástechnikáról (Ubiquitous vagy Pervasive Computing, Ambient intelligence) a mobiltelefonok elterjedésével fog majd megvalósulni. Egyenlőre mégis úgy tűnik, hogy a mobilitás teszi indokolttá egyre többféle érzékelő alkalmazását eszközeinkben, miáltal gépeink egyre kifinomultabb képet kaphatnak rólunk, pillanatnyi helyzetünkről, szándékainkról. Így a velük való kommunikáció fizikailag is jóval kifinomultabb és kevésbé fárasztó lesz számunkra. A szenzorok segítségével gesztusaink is érzékelhetőek, ami egy, a mainál jóval természetesebb ember-gép közti párbeszéd lehetősége előtt nyit-

⁵ <http://rememberthemilk.com>.

ja meg az utat. A különböző érzékelhető változók mérése (gyorsulás, pozíció, hőmérséklet, hangerő, fényerő stb.) minden területen egyre fontosabb, mert az ember így tud észrevétlenül kommunikálni az általa használt eszközzel.

A különböző tartalmak földrajzi helyekkel való viszonya, az érzékelőkkel segített, természetes interakció hatására, lassan beszivárog majd a világról alkotott képünkbe. Digitális környezetünk ott lebeg majd mindenütt, mint egy árnyékvilág, amelybe eszközeinken keresztül bármikor bepillantunk.

KEMÉNY ÉS PUHA

Mint láttuk, különös kétirányú folyamat zajlik. **Egyfelől** tevékenységek sokasága költözik be a digitális világba, minek hatására használati tárgyak sokasága (melyek feladata kiváltódott) tűnik el. Eszközeink, amelyek kultúránkat reprezentálták, lassan, de feltartóztathatatlanul szívódnak föl: író- és számológép, vonalzó, ceruzák, tollak, levelek, bélyegek, fényképek, diafilmek, bakelitlemezek és CD-k, és még sorolhatnánk. Könyveinket is egyre ritkábban vesszük le a polcról. És ez csak az, ami az otthonainkról elmondható. A munkahelyeken is hihetetlen sebességgel terjednek az asztalokon a monitorok, miközben munkaeszközeink sokasága tűnik el ugyanonnan. **Másfelől** azt látjuk, hogy – a 80-as, 90-es évek miniatürizációjának köszönhetően – a technológia beépült a megmaradó használati tárgyainkba, sőt újak is keletkeznek általa. Mégis manapság szó sem esik a méretcsökkenésről. Digitális eszközeink elemeinek mérete a kritikus érték alá zsugorodott, csak a kijelző szab határt annak, hogy mekkorák lehetnek, és hol, milyen körülmények között használhatjuk őket. Már amelyiknél fontos, hogy legyen kijelzője. Mostanában jelennek meg a már régóta beígért flexibilis képernyők, azaz egy újabb kötöttség is megszűnni látszik. A kijelzők öltözködésünk részévé válhatnak, ha már beleszöhetőek lesznek ruháink anyagába (és ez a folyamat már elkezdődött). Az olyan extrém lehetőségekről nem is beszélve, mint a nanotechnológiára épülő, bőr alá ültethető képpontok, melyek sokasága egy bőrünk felületén működő érintőképernyővé állhat össze.⁶

Egy képernyő feladata, hogy képi információt jelenítsen meg. Azaz valamilyen módon képpontokat varázsoljon a szemünk elé úgy, hogy ne takarja el előlünk őket semmi, ami az útjukba kerül. A mobil Augmented Reality esetében ezt telefonunk kijelzője megoldja, de elég kényelmetlen, hogy mint egy nézőkét a kezünkben tartva kell pásztázzuk vele környezetünket. Ezért igazán használható megoldásként a szemünkre illeszthető képernyő kínálgatik. A Washingtoni Egyetemen 2008-ban végzett kísérletek során még csak 64 ledet – mint képpontot – sikerült beépíteni egy kontaktlencsébe, ami így alkalmas egyszerűbb vizuális jelek megmutatására.⁷ Jelenleg a 3500 képpontos

⁶ <http://www.core77.com/competitions/GreenerGadgets/projects/4673>.

⁷ <http://uwnnews.org/article.asp?articleid=39094>.

verzión dolgoznak, ami már jobb felbontású képet tud megjeleníteni majd, mint a világ első televíziós kísérletei során sikerült. A megjelenítők területén tehát még jelentős fejlődés előtt állnak a miniatürizálási törekvések. Természetesen sok a kérdés a felbontással, képélességgel és a frissítési sebességgel kapcsolatban is, de ezek részletkérdések. A jövő képernyője nagyon testközeli lehet.

Az eltűnő számítástechnika (Disappearing Computer) mint jelenség a miniatürizálódás nem várt következményeként értelmezhető. A kompjútertechnológia eszközei egyre inkább tárgyfüggetlenné válnak. A forma és méret kötöttségeinek háttérbe szorulása egyre alakíthatóbbá teszi őket. Visszatérve az evolúciós hasonlatunkhoz: ezek az eszközök egyre könnyebben divergálnak. Emiatt aztán megállíthatatlanul bővülnek azok az élethelyzetek, amelyekbe digitális eszközeink beszivárognak. A hordható számítástechnika (Wearable Computing) egyre váratlanabb és szokatlanabb használati formákat szül. Tervezésüknél a funkció megértése és kommunikálása – azaz az interfészek tervezése (Interaction Design) – komolyabb kihívást jelent, mint korábban magának az eszköznek a megvalósítása. A képernyő pillanatnyilag izgalmas téma, de az az igazán érdekes kérdés, hogy mit eredményezhet a számítástechnika és környezetünk alkotóelemeinek elegyedése.

A kulcs mindehhez a fizikai interfészekben keresendő. A szenzorok elterjedése jó eséllyel átütő változást hozhat. Különösen ez várható a mobilitás növekedéséhez idomulni tudó eszközök esetében. A kérdés az, hogy – a környező világot érzékelő – hardvereinket mikor kezdjük el dinamikusan változó anyagokból építeni? Mikor tud majd egy telefon hol ilyen, hol olyan lenni? Zacsó, amikor vinnünk kell valamit. Nyaklánc vagy karóra, ha az a fontos, hogy kezünk szabad legyen. Autó, mert sietünk és villa, hiszen éhesek letünk. Persze itt is rengeteg még a kérdés. Pláne, amikor egy zacskót és egy Toyotát képzelünk magunk elé, mint mobiltelefonunk különböző megjelenési formáit.

Robert Sheckley Kozmikus főnyeremény című könyvében találkoztunk a nyereménnyel, ami mindig az otthonát kereső főszereplő, Mr. Carmody kalandtúrájának pillanatnyi helyzeteihez alkalmazkodott. Az anyag azonban nem formálható ilyen könnyedén. A számítástechnika kezdetén a könnyű alakíthatóság céljából vált szét a szoftver a hardvertől. A digitális világ azért hozott ekkora változást életünkbe, mert ugyan az eszköz, a hardver fizikailag nem változott, a rajta futó szoftver alakíthatósága lehetővé tette a párbeszédet az elv és a kézzelfogható világ között. Mivel a szoft és a hard rész különvált, ugyanaz az eszköz ma rengeteg formában képes érdekessé, fontossá válni számunkra. Ennek pedig alapkritériuma a függetlenség a fizikai tulajdonságoktól. A szoftverek tehát adaptívak. Hogy állnak ezzel a hardverek? A 3D printerek ma még elég „fapados” módon, de formába öntik virtuálisan megfogalmazott elképzeléseinket. Ezek persze csak passzív tárgyak lesznek. Kérdés, hogy a hardver mikor alakul, formálódik majd magától, hogy a helyzethez – amiben

éppen használnunk kell – a lehető legjobban alkalmazkodjon? Mikor lesz a hardverből egy testet öltött szoftver? A robotok, különösen az emberszabásúak, tulajdonképpen már ilyen szoftveresedett hardvereknek tekinthetők, hisz utasításainkat ők maguk hajtják végre. Amikor Asimóval, a Honda humanoid robotjával fociznak a gyerekek, akkor a gyerekek (a felhasználók) szempontjából a hardver és a szoftver nem válik külön, az interakció a megtestesült szoftverrel történik.

Idővel az informatikai eszközök fizikailag is átalakulni képes elemeivé válnak majd életünk interakcióinak. Azaz a hard és a szoft, a forma és funkció újra egymásra találhat, mint régen a kalapács idején, de egy rendkívül reagens, „élő” formában. Csak először egy, a szoftverekhez hasonlóan érzékeny, változni képes anyagot kell találnunk eszközeink építőelemeként. Ugyanis az alkalmazás multifunkcionalitásainak előnyeiből úgysem engedünk.

NONLINEÁRIS NARRATÍVA

Az ábrázolás és az írás közös gyökerei vitathatatlanok. A mesterséges kép megjelenését nehéz lenne pontosan datálni. Afrikában találtak közel 300 000 éves festékpigmenteket is, de ezeket elődeink valószínűleg csak testfestésre használták. A ma legismertebb barlangrajzok pontos kora is vitatott. Az Aurignaci-en-től a Magdalenien kultúrákig tartó korszakból (40 000–12 000 évvel ezelőttig tartó időszak) számos barlangot ismerünk, melyekben az őskori művészet gazdag gyűjteményei láthatóak. Például a niaux-i, lascaux-i, cussac-i, és altamirai vagy a talán legrégebbi, a chauvet-i (korát 31 000 – 36 000 év közé teszik) barlang rajzait szemügyre véve egyértelműnek tűnik, hogy a kép és az írás akkoriban még nem vált szét egymástól. Ha valaki rutinos rajzoló, láthatja, hogy az ábrák többsége komoly gyakorlattal rendelkező kezek munkája. A barlangok falai az ősi képek fennmaradt hordozói. De ezekből sosem volt, sosem lehetett annyi szabad felület, amely elégséges lett volna ilyen színvonallú rajzkészség elsajátításához. Valahol máshol gyakoroltak? Homokban, mondjuk? Vagy a vonalvezetések áthagyományozódtak volna apáról fiúra? Mert az ábrák jelentettek valamit, aminek megtanulása lényeges része volt a tudásátadás rituáléjának? Keresik a választ ezekre a kérdésekre, biztosat azonban ma még nem tudunk. De a helyenként mintázatszerűen ismétlődő figurák vagy apró ideogramok jelszerűsége kétségkívül az írás és az ábrázolás közös ősi funkcióját reprezentálják. Valamilyen tudás rögzítését.

Idővel az írás és a képi ábrázolás funkcióit tekintve is különvált, ránk hagyományozva műfaji kötöttségeiket. A beszélt nyelv rögzíthetősége, tucatnyi kultúrán keresztül formálódott míg elérte mai állapotát. A sumer írás vagy az egyiptomi hieroglifák esetében (körülbelül i. e. 3200-tól) még egyértelmű, hogy az írásjelek tartalmukat ábrázolták. Azonban a rájuk is épülő föníciai ábécé elemei (kicsivel több, mint 1000 évvel Krisztus előtt) már csak a beszélt

nyelvben szereplő mássalhangzókat reprezentálták. A kép és az írás átmene-
tére klasszikus példa lehet az aleph (később a görög alfa és a latin A betű) jele,
ami a főníciai ökör szó első hangjából alakult ki. A jel egy derékszögben, az
óra járásával egyező irányban elfordított ökörfej leegyszerűsített képe, amit ha
tovább forgatunk, megkapjuk a latin A betű alakját.

A világról szerzett tapasztalataink megőrzésének, átadásának elterjedt és
hatékony médiumává vált az írott nyelv. Bár tény, hogy a betűvetés – megta-
nulásától eltekintve – a legkevésbé költséges, népszerűsége azért meglepő, mert
szemünk a betűk visszafejtésénél sokkal többre lenne képes. Olvasni jóval ke-
vésbé érzékeny látószervvel is tudnánk. Az írás (mint technológia) sikere eg-
zakt szabályrendszerében, kevés számú építőelemében – a betűkben – és mind-
ezek könnyű sokszorosíthatóságában rejlett. A kódexmásoláshoz képest, Gu-
tenberg óta technológiailag leegyszerűsödött és felgyorsult a tudás terjesztése,
hiszen ugyanaz a szöveg sok példányban is létezhet. Elindulhatott a legkülön-
bözőbb irányokba is egyszerre, gyalog, lóháton vagy hajóval.

Az írás magas absztrakciós szintjének, miszerint 25–35 betűvel a világon
minden leírható, azonban vannak hátulütői is. Az rendben van, hogy tudásunk
átadásának alapvető kritériuma, hogy tömörítve és strukturáltan, azaz rende-
zett formában tegyük. (Különböztetve ahhoz, hogy valaki azt tudja, mint mi, min-
dent át kellene élni, amit mi átértünk.) Viszont a beszélt nyelvek dialógusok
közben csiszolódtak. Az írásnál pedig nincs ott a partner, akinek kérdései se-
gíthetnének számára is érthetővé tenni mondandónkat. Ennek érdekében köz-
lendőnk struktúrába rendezése, az absztrakció rendkívül magas szintjét kö-
veteli meg. A szöveg megfogalmazásának további kötöttségeit a nyelv adja.
Amikor tudásunkat át szeretnénk adni, akkor gondolatmenetünket minden
alkalommal alá kell vessük nyelvünk szabályrendszerének. Mondanivalónk,
átszűrve a szövegalkotás kritériumain óhatatlanul eltorzul és csak részben felel
meg annak, amit eredendően mondani szerettünk volna.

Az írás másik kínos hátulütője az a tény, hogy lineáris. Elindulunk az első
betűtől, és csak akkor adja át teljes tartalmát, amikor eljutunk az utolsóig. Li-
nearitása miatt az írásban átadni kívánt tudás strukturálása elsősorban azt
jelenti, hogy mondandónkat sorba kell rendezzük. A pontos sorrend és a szöveg
formai tulajdonságai, bizonyos esetekben fontosabbak lehetnek, mint közlen-
dők tartalma. De még ha nem ez a helyzet, akkor is igaz, hogy az olvasás
mindenképpen időhöz kötött. Lépésenként haladunk a teleírt sorok mentén,
ami miatt a befogadás is lineáris. Esélyünk sincs egyetlen pillantással átlátni
valamit, ami egy teleírt lapon élénk kerül. Persze az írott nyelv nagyon erős
jelentésbeli és érzelmi kötődésekkel ágyazódik be mindannyiunk személyisé-
gébe. Az irodalom, a költészet mindennek hihetetlen mélységeit mutatja meg,
de legtöbbünkben a szövegalkotás e képessége hiányzik.

Az elmúlt évezredekben született szövegek digitalizálása, jelenleg az encik-
lopédistákat is felülmúló aktivitással zajlik. Az interneten használatos keresők
sem elég hatékonyak ahhoz, hogy átlássuk, mennyi tudás „került föl már a

felhőbe” a régi korokból. Nem beszélve a jelenkoriakról, amelyek jórésze amúgy is ott születik. Amit múltunkról tudunk, annak forrása meghatározó részben szöveg. Minden korábban említett hátrányával együtt.

Mindezzel szemben mit kínál a látvány? Egy kép letapogatása nem lineáris, hanem hierarchikus. A figyelmet jobban megragadó elemek felől a kevésbé feltűnőig. A tartalom értelmezése nincs sorrendiséghez, időhöz kötve, az elénk táruló látványból szabadon választhatunk. Bizonyos esetekben a képi információ visszafejtése összehasonlíthatatlanul gyorsabb, mint az azt leíró szövegé. Amit viszont a képi kommunikáció gyorsasága révén nyerünk, azt elveszíthetjük az általa felkínált tágabb értelmezés lehetőségével. Egy kép visszafejtése sokkal szubjektívebb lehet, mint egy szövegé. A nem egyezményes ikonokra (mint pl.: szerelem = átlőtt szív, béke = repülő galamb stb.) épülő foglaimaink nehezen vizualizálhatóak. Mondjuk a Waldorf gyermeknevelés alapelveinek képi megfogalmazása komoly kihívást jelentene a legjobb grafikusok számára is.

Mivel a leképezés bonyolultabb művelet, ezért mindig is több időt igényelt, mint betűkkel lejegyezni valamit. A szöveggel együttműködő kép – mint illusztráció vagy magyarázó ábra – épp az írás hátrányait ellensúlyozva egészíti ki a befogadás élményét, a jelenlét valamilyen fokú illúzióját keltve az olvasóban. A vizualitás történetén végigtekintve – ideértve a különböző művészeti területeket is – látjuk, hogy míg Gutenberg 570 éve megoldotta az európai írás sokszorosításának problémáját, a kép többszörözése csak az utóbbi másfél évszázadban nyerte el hasonlóan egyszerű formáját. Mára bármilyen kép rögzítése egy gombnyomással megoldható. Sokkal gyorsabban, mint leírni valamit. Egy nem létező látvány előállítása, generálása is egyre gyorsabban és hatékonyabban zajlik. (Köszönhetően a digitális filmtrükkök tökéletesítésére fordított dollármilliárdoknak.)

Az írás és a kép két különböző funkcióval rendelkezik. Egy szöveg esetében, a világ érzékeléséből gyűjtött információk, valakinek a gondolatain átszűrődve, strukturált módon rögzülnek. Míg egy mesterségesen előállított látvány, nézőjében a jelenlét illúzióját kelti. Ablakot nyit, hogy belássunk valahova, mindenféle értelmezés és magyarázat nélkül. Persze sokféleképpen manipulálhatunk egy képet, befolyásolva a nézőt, de nem értelmezhetjük helyette a látottakat. Egy kép esztétikuma a befogadó kulturális építőköveinek újrászerveződéséből fakad. A szöveg pedig valaki mondanivalója minderről. A digitális korban a tartalomhoz való hozzáférés gazdagodásának lépcsőfokai, minden esetben a sávszélesség rovására mentek. Egyre egyszerűbb volt hozzájutni tartalmakhoz, de az egyszerűség újra és újra szűkösebb adatátvitellel párosult, a CD-ROM-tól kezdve az interneten át a mobiltelefoniaiáig. Amikor végre a CD-meghajtók olvasási sebessége lehetővé tette a komplexebb tartalmak élvezetét, jött az internet, ahol a pusztá karakterek átvitele is már teljesítmény volt. Ez a folyamat mindig is a szöveg dominanciájának kedvezett. Napjainkra azonban hasonló könnyedséggel juthatunk hozzá bármilyen tartalom-

típushoz, szöveghez, képhez egyaránt. Ebben a helyzetben az olvasás linearitásának időigényessége olyan hátránnyá válhat, hogy újra azonos rangon kezeljük majd a képet és a szöveget, mint médiumot. (Eredendően erre utalt a ma már divatjamúltnak tűnő „multimédia” kifejezés is.) A rendkívüli sebességgel bővülő hálózati tartalmak követhetősége érdekében, a nem lineáris narratíva jelentősége növekedni fog. Egy telefonbeszélgetés minden esetben kevésbé teljes, mint a személyes találkozás. Mennyi minden kiegészítheti az elmondottakat. A Volt egyszer egy vadnyugat kezdő képsorai mit adnak hozzá a forgatókönyv dialógusaihoz? Az azt követő történetet. Mindig tanulságos egy kép leírása szerint elképzelni mit is láthatnánk, ha ott lenne a kép maga.

Ennek ellentmondani látszik az internet döbbenetes vizuális unalma. Persze ez sem volt mindig így. Azonban a 2000-es évek elejével – a képileg kreatív közeg – a felhasználók generálta tartalmak (web.2.0) elterjedésével párhuzamosan veszíteni kezdett izgalmából. A képileg írni és olvasni tudásra, összehasonlíthatatlanul kevesebbünknek van képessége, így az ilyen típusú tartalmak visszaszorultak, és egyre dominánsabbá vált a felhasználói felületeken egyhangú sztenderdizációja. Sokan, akik a felületek tervezésével foglalkoznak, szembesülnek a jól működés vs. unalom problémájával. Azért furcsa ez, mert a szöveges, karakteres tartalmak vizualizálása egyidős a számítógéppel. A képgenerálás legelterjedtebb formája a különböző adatok, értékek megjelenítése grafikonok formájában. Kevésbé közismertek talán azok a vizualizációs formák, amelyek összetett ismeretek áttekinthető megjelenítésére specializálódtak. Talán legszebb online gyűjteményüket adja Andrew Vande Moere blogja, az Informtion Aesthetics.⁸ A szövegek és vizuális elemek arányos elegye minden esetben többet adhat, mint csak ez vagy csak az a megközelítés. Rövid szövegmondrák lineáris tulajdonságai szépen megférnek egymás mellett, mint egy kép építőkövei, különösen ha szervezésüknél, mozgatusuknál a képalkotás megközelítése érvényesül. A vizualitás iránt elkötelezettek reménykednek abban, hogy digitális eszközeink sebességben, a netelérés keresztmetszetében mielőbb átlépik azt a kritikus határt, amikor egyre inkább értelme lesz a Vande Moere blogján látható felületeket előállító alkalmazásokat fejleszteni és használni. Talán a vizualizációk jelentőségükhöz méltó helyet kapnak majd a hálózaton burjánzó tartalmak között, amelyek így felnőhetnek szemünk kifinomult észlelési képességeihez.

GODOLKODOM, TEHÁT KOMMUNIKÁLOK

Bevezetőnk elején a természet és a technológia határvonalait kerestük. A határ hollétéről állandóan változó képünk van. Ahogy az ember és gép közti inter-

⁸ <http://www.infosthetics.com>.

akció finomodik és egyre több csatornán keresztül kommunikálhatunk velük, úgy mind gyakrabban válnak életünk szereplőivé. Egyszerűen szólva, az említett határvonalat egyre közelebb érezzük magunkhoz. A digitális világgal elsősorban szemünk és egy vizuális nyelv segítségével tartjuk a kapcsolatot, de sok kutatás zajlott és zajlik egyéb csatornák bevonására is. A 70-es évek vége óta folynak William H. Dobelle intézetének híres kísérletei, melyekben a nem látó páciensek látókérgébe beépített elektródák segítségével „közvetítik” egy videokamera képét. Bár az önként vállalkozó kísérleti alanyok csak kis felbontású képeket „látnak”, van olyan személy (Jens Naumann), aki 18 év vakság után képes autót vezetni a mesterséges szemmel.

A BCI, az agy-számítógép interakció (Brain Computer Interaction) területe – mint a HCI egyfajta végső megoldása – igen forró téma.⁹ A módszer, hogy gépeinkkel a legrövidebb úton kommunikáljunk rengeteg lehetőséget tartogat. Az interakció kivitelezése során egymásra épülő fordítási szabályokat hajtunk végre. Ki akarok nyomtatni egy levelet, ezért meg kell nyitnom a levelező programot, ezért rá kell kattintanom a megfelelő ikonra, ezért a kezemmel az egeret úgy kell pozícionálnom, hogy a vele együttmozgó mutatót az ikon fölé pozícionáljam a képernyőn. Mennyivel egyszerűbb lenne csak arra gondolni, hogy „ki akarom nyomtatni ezt a levelet”. Ha a környezetünkben különböző érzékelők által detektált információk közvetlenül a megfelelő agyterületekbe lennének közvetítve, az olyan jelenségek, mint a távjelenlét (telepresence), melyek egyelőre csak metaforikus szinten valósulnak meg, valóban megtörténhetnének. A távjelenlét, vagy a személycseré (egy másik ember személyes tapasztalatainak valós idejű átélése) első hallásra riasztónak tűnhetnek. Vonzerejük viszont nagyobb lehet, mint félelmünk a kiborg léttől.

Az ember és a számítógép kapcsolatában a BCI meghatározó területté válhat annak ellenére, hogy invazív jellege alapvető használati problémákat vet fel. Ha a technológia behatoló természete csökkenthető, mert mondjuk agytevékenységünk „drót nélkül” is detektálható lesz, vagy mindenki által elfogadott, egészségre ártalmatlan implantátumokkal fog működni, akkor valószínűleg feltartóztathatatlanul terjed majd a hétköznapi használatban is és a gépekkel zajló kommunikációnk történetében egy teljesen új fejezet nyit majd.

TEST ÉS LÉLEK

Viszonyunk az anyaggal, az elmúlt néhány százezer év alatt rendkívül kifinomulttá vált. Minden tapasztalatunkat, emlékünket, különböző fizikai tárgyakban őriztük meg. Épületekben, szobrokban, műtárgyakban, szerszámokban,

⁹ <http://www.newscientist.com/article/dn17705-innovation-go-to-hospital-to-see-computings-future.html>.

könyvekben, levelekben, fényképekben, ékszerekben és még sorolhatnánk. Megannyi dolog, ami az anyag specifikus átalakításából származik. Kultúránk minden tárgyi emlékébe fektetett rengeteg energiánk és időnk, mind a nyomhagyás megkérdőjelezhetetlen szándékának bizonyítékai.

Az elmúlt néhány évtizedben azonban aktivitásunk fókuszja eltolódott. Drámaian megnőtt a digitális világba beleölt kreatív munka mennyisége. Ennek nyomán kulturális örökségünk egyre nagyobb hányada fizikai tárgyak helyett digitális formát ölt. Minden tapasztalatunk, tudásunk az anyag helyett az energia apró változásaiba kódolódik bele. Virtuális világunk végtelen terének vonzereje mindannyiunkat rabul ejt. Az online szolgáltatások felületei igyekeznek bennünket rábeszélni, hogy használjuk őket. Írjunk, töltsünk fel, osszunk meg, küldjünk el. Függetlenségük a fizikai világtól, természetesnek tűnik számunkra, hiszen ebben a hitben nőttünk föl. Mégis, hiába fedi el előlünk a technológia, a hálózat anyagi mivoltában is testet ölt. Az interneten található tartalom összessége, rengeteg szerver gépen, szétszórva foglal helyet. Noha a tárolás önmagában nem igényel energiát, a bitek bármilyen mozgatása megdolgoztatja a processzorokat. A processzorok pedig árammal működnek, üzemeltetésük összességében rengeteg energiát emészt föl. Hogy pontosan mennyit, arról hozzáértő körökben is komoly vita folyik. A kérdést magát is tisztázni kell. Az internet fenntartásához szükséges eszközök elektromos fogyasztására vagyunk kíváncsiak? Vagy az emberek által használt eszközökre is, amelyeken keresztül böngésszük? Vagy minden az információtechnológiában érintett gép fogyasztása érdekel minket? Persze ha el is döntöttük sincs könnyű dolgunk, hiszen komolyabb IT cégek nem szívesen beszélnek teljes infrastruktúrájuk energiaigényéről. Egyes kutatások eredményei azonban igen lehangolóak. 2000 és 2006 között 3,2 milliószorosára nőtt a hálózat forgalma, miközben energiafogyasztása csupán megduplázódott, lelkesedik a hatékonyság növekedésén a *Science & Technology*. Az internet CO₂ lábnyoma viszont, a *Guardian* szerint, évente 10%-kal növekszik. 2 Google keresés alkalmával azonos mennyiségű CO₂ szabadul el, mint egy teáskannányi víz felforralásakor, írja a *The Times*. Jelenleg a hálózat – leeds-i és cambridge-i kutatók szerint – a világ teljes elektromosáram szükségletének 3-5%-át emészt föl, ami elemzések szerint 2020-ra akár megháromszorozódhat. Miközben az emailek komoly hányadát kiadó spamek, vagy a vírusirtók processzorhasználata is kimutathatóan nagy részét füstölik el az erőművekben az IT-re eső fosszilis energiaforrásoknak. A Gartner Institute, a világ teljes CO₂ kibocsátásának 2%-áért teszi felelőssé a teljes IT szektort. Összehasonlításképpen, ennyit köszönhetünk a világ összes légitársaságának együttvéve. Vagyis az „utazzunk vagy netezzünk” kérdés – ebből a szempontból nézve – indifferenssé kezd válni.

Ugyan az IT energiahatékonyságának növelése érdekében egyre szaporodnak a különböző kezdeményezések, egy dolog világosan látszik ezekből a becslésekből. A virtuális tér – a hozzá kapcsolódó alapélményünkkel ellentétben – nem végtelen! Vagyis a jövőről alkotott elképzeléseinkben nem feledkezhe-

tünk meg kötődéséről a való világhoz. Bár az erőforrások felhasználása nem váltható át a tartalom minőségét vagy mennyiségét leíró mértékegységre, a velük elvégezhető műveletek igenis korlátozottak. Az MIT Media Lab 2007-ben 100 dolláros laptopot fejlesztett a harmadik világ gyermekei számára, amiben nincsenek mozgó alkatrészek és kurblival „felhúzható”, azaz elektromos hálózattól függetlenül is tudják használni. Indiában ma, 2010-ben a 38 dolláros verziónál tartanak. A hardverek területén kézzelfogható az energiatakarékoság problematikája. Hogy ez hogyan vonatkozhat a szoftverekre, különösen azok használati modelljére, pontosan még nem értjük, de feltételezzük, hogy a tervezés során a jövőben szempontként merülhet fel.

* * * * *

Előbb-utóbb tehát mindannyiunk számára láthatóvá válnak majd a digitalizálódás korlátai. A probléma kezelése közben azonban szembe kell néznie a szakértőknek azzal, hogy az online aktivitás évről évre exponenciálisan növekszik, nemcsak mert egyre több felhasználó, egyre több időt tölt élményeinek, véleményének megosztásával, hanem mert egyre több digitális eszközünk kapcsolódik össze a hálózattal. Előbb-utóbb mindegyik.

És innen csak kérdéseink vannak; mennyire elemi igényünk, hogy kultúránk hordozói kézzelfoghatóak maradjanak? Eltűnik-e majd a számosságból fakadó érték, mint egy ritka bélyeg esetében? Vagy az interakció egyre gazdagabb formái helyettesíteni tudják majd ezt az élményt? Kiborgként mennyire keveredik majd össze bennünk a biológiai testézés és a technológia? Rátalálunk-e majd a valós és digitális/hálózati világ élhető formájára, privát terünk határainak elmosódása közben? A változások sebessége megengedi-e majd, hogy az ember alkalmazkodni tudjon hozzájuk? Vagy a következő generációk gépekhez fűződő viszonya alakul majd át drasztikusan és egy természeti jelenséggé válik majd meg őket, ahogy ma az öregedést? A kérdések a végtelenségig folytathatóak.

Erre a történetre nincs rálátásunk. Belülről éljük meg, ezért nehéz okosnak lenni. Amit tudunk, az csupán ami már mögöttünk van. Használati tárgyaink sosem voltak függetlenek formájuktól, ránézésre „értettük” működésüket. Nem így a digitális eszközök esetében. A velük való interakció egy olyan kommunikációs csatorna és egy olyan nyelv kialakítását tette szükségessé, amely bár jó fél évszázada formálódik, ma még kiforratlan, tele ellentmondó „nyelvtani” szabályokkal és elmondhatatlan mondatokkal. Könyvünk elsődleges célja, hogy megmutassa ezt a speciális kommunikációs csatornát és ennek jelenleg használatos nyelvét, melynek segítségével információt tudunk közölni a gépekkel, és aminek segítségével azok válaszolhatnak a mi kérdéseinkre. Az egyes fejezetekben végigvesszük ennek a kommunikációnak a modalitását, áttekintjük fejlődését, az egyes elhalt és még ma is virágzó dialektusait, megpróbálunk nyelvtani szabályokat felállítani, és megválaszolni azt a kérdést, hogy mitől terjednek el bizonyos kifejezési módok futótűzként és széles körben, míg mások mitől szorulnak vissza egy adott szubkultúra nyelvhasználatába.

2–6. század Széfer Jecirá (Sefer Yetzirah) megírja: A terem-
tés, a megformálás, az alko-
tás könyvét. Az 1600 szavas
könyv szerint a világ Isten
neve betűinek permutációjá-
ból keletkezett.

367 Római futárok hivatali le-
veleket szállítanak a biroda-
lom területén.

593 Kínában először sokszo-
rosítanak képeket és iratokat
nyomódúc segítségével.

Kangyal András, Laufer László, Syi

Interfész

EMBER-GÉP

„Bármilyen, ami valamiben a legjobb, teljesen hasz-
nálhatatlan lehet valami másban.” (Buxton 2009)

Ebben az írásban az *ember* és a *számítógép* között fenálló kapcsolatrendszer vizsgálgjuk meg néhány szempont szerint. Ehhez először meg kell mondanunk, mit is értünk a számítógép – vagy röviden – a *gép* fogalma alatt. Elsősorban természetesen a számítógépet, de nem csak azt. A továbbiakban gépnek neve-
zünk minden olyan digitális eszközt, amely valamilyen módon segíti az embe-
rek közötti – közvetlen vagy közvetett – kommunikációt.

Elemzésünk középpontjában az *interakció* fogalma áll. Ezzel a fogalommal azonban vigyázni kell, mert – sajnos – túlhasznált, nagyon sok jelentésréteg ra-
kódott rá az idők során. A kezdetekben (az 1930-as évektől fogva) emberek közti viszonyra vonatkoztatták a fogalmat. A szimbolikus interakcionizmusnak nevezett tudományos vizsgálódások középpontjában állt ez a terminus. Később, a számítógépek megjelenésével, sokáig az ember-számítógép kapcsolat jelzésé-
re használták a fogalmat. A programozás hőskorában az *interaktív üzemmód* kifejezéssel arra utaltak, hogy a számítógép kezelője interakcióba, egyfajta dia-
lógusba került a számítógéppel, amikor figyelve a gép reakcióját a programozó a számítógépes kódot, parancsfolyamot folyamatosan változtatta és ezáltal ki-
alakult egy furcsa „párbeszéd” az ember és gép között. Ez az interaktivitás-fel-
fogás az ember-gép kapcsolatban az ember aktív kibocsátói tevékenységére utalt. Amikor a számítógépekkel már hipertext- és multimédia-anyagokat lehetett kezelni, vagyis miután megjelent a színen az *interaktív média*, akkor az interak-

A könyv oldalait inntől ketté osztjuk, és a tanulmányok fölötti sávban egy, az interfész-
és navigációs technikák történetének legfontosabb eseményeit, eszközeit, felfedezéseit ma-
gába foglaló kronológiát jelenítünk meg.

600 Könyvet nyomtatnak Kínában.

624 Sevillai Izodor enciklopédista először említi a tollat és a tintát mint íróeszközt.

950 Lapozható könyvek váltják fel a papírtekerceket Kínában.

tív jelzővel a megváltozott befogadói viszonyt akarták kifejezni. A *hipertext*, a *hipermédia*, majd az interaktív média fogalmai mind azt a mozzanatot ragadták meg, hogy a felhasználók számára felkínált digitális tartalmak sokféle módon váltak befogadhatóvá, fogyaszthatóvá. A rögzített információt közvetítő média- és dokumentumkommunikáció történetében először vált lehetővé a befogadó oldali aktivitás, és így az „alternatív tartalomfogyasztás”. Az interaktivitás ekkor az alternatív útvonalak közti választás lehetőségét jelentette, tehát a fogalom az ember és tartalom közötti viszonyra vonatkozott. A hálózati kommunikáció fejlődésével aztán megjelent egy újabb jelentésréteg: az interaktív média egészen belül olyan *interaktív szolgáltatások* bukkantak fel, amelyekben a felhasználók a többiek számára közösen megtapasztalható módon fejthettek ki különféle tevékenységeket, vagyis emberek kerültek kapcsolatba (tehát interakcióba) egymással. Ez az értelmezés annyiban közel került az interakció eredeti felfogásához, hogy itt is emberek közti kommunikációról van szó, de abból a szempontból eltér a két értelmezés, hogy utóbbi esetben ott van a gép is, amely direkt módon közvetít az emberek között. A bemutatott interpretációs mozgások miatt ügyelnünk kell arra, hogy az interaktív média értelmezése során pontosan elkülönítsük legalább azt a két jelentésréteget, amelyek az ember és tartalom közötti befogadói aktivitással, valamint az ember és ember közötti kibocsátói aktivitással kapcsolatos.

A digitális, hálózati kommunikáció másik gyakran használt fogalma a *multimédia*, amelynek mi kisebb jelentőséget tulajdonítunk, mint az szokásos, de ez nem jelenti azt, hogy nem tartanánk fontosnak. Ezt a fogalmat is bevesszük az elemzésünkbe. A multimédia fogalma annyit tesz, hogy mindegyik (de legalább egyszerre kettő) érzékszervi modalitásban kommunikálhatunk egymással és/vagy a gépekkel. Hogy ez érthetővé és egyértelművé váljon, ahhoz szükségünk lesz arra, hogy tisztázzuk, mit is jelent a *multimodalitás* fogalma.

Írásunk egyik – közvetett – célja, hogy rámutassunk, az ember-számítógép kommunikáció, az interaktív média, az interfész-technológiák világában is messzemenően igaz az a tétel, amelyet írásunk mottójául választottunk. Bármennyire is forradalminak tűnik sokszor és sokak számára egy-egy új eszköz, új technológia, új megoldás, szinte mindig komoly esély van rá, hogy a kommunikációs eszközök történetében jelentős előzményt, előképet találjunk. Ezért

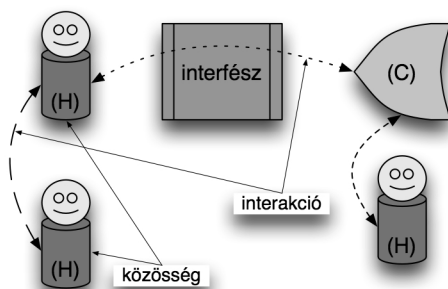
1200 A Sorbonne-on üzenet-kézbesítő szolgáltatás veszi kezdetét.

1200 Európai kolostorok levelezőrendszeren keresztül kommunikálnak egymással.

12. század. Száfer ha-Bahir megírja a Ragyogás könyvét, amely az isteni erőhatások rendszerét egy szent fában ábrázolja.

arra vállalkozunk, hogy az elméletileg fontosnak tartott mondanivaló kifejtése mellett bemutassuk az interaktív média, a multimédia, az ember és gép közötti felhasználói interfészek fejlődésének történetét. A történelmi előzmények időrendi bemutatásával láthatóbbá szeretnénk tenni azt a tényt is, hogy a kommunikációs eszközök úttörői között nem kevés művész, „álmodozó”, a technológiához nem, vagy csak kevesbé értő ember volt, akik időnként olyan ötletekkel álltak elő, amelyek – ha nem is azonnal és nem is az eredeti formájukban, de mégiscsak – sokszor alapvetően megváltoztatták az emberiség kommunikációs lehetőségeit.

Az ember-számítógép interakciót sokféle módon vizsgálhatnánk, hiszen az ember-gép-ember közti interakció tartalmilag sokféle tevékenységben testet ölthet. Nem vehetünk minden lényeges szempontot figyelembe, ezért pontosítanunk, szűkítenünk kell a vizsgálódásunk fókuszát. Az ember-számítógép interakció (Human-Computer Interaction – HCI) két lényegi összetevője az ember (H) és a gép (C). Ha a kommunikáció fogalmát digitális környezetben azonosítjuk az interakció – többjelentésű – fogalmával, akkor a legfontosabb kapcsolatokat az 1. ábrán látható módon ábrázolhatjuk.



1. ábra. HC interakció

Az ember-számítógép kommunikáció jelenségének értelmezéséhez szükség van egyfelől az ember és gép interakcióban nélkülözhetetlen interfész, másfelől az ember-ember interakció kontextusát jelentő közösség fogalmára. Ezt az összefüggést az alábbi módon írhatjuk fel:

1275 Ramón Llull publikálja az Ars Magnát, amelyben a kombinatorikát használja világmagyarázatra és minden igazságok feltárására.

1308 Ramón Llull kiadja az Ars Generalis Ultimát, többszörös rövidítések és egyszerűsítések után.

1392 Koreai fémöntődékekben bronzkaraktereket állítanak elő nyomtatáshoz.

HCI = ember + gép + interakció + interfész + közösség

Ez az általános összefüggés természetesen nem jelenti azt, hogy a fenti összetevők mindegyikét minden esetben figyelembe kellene vennünk. Vannak olyan helyzetek, amikor a közösségi mozzanat gyakorlatilag elhanyagolható, amikor az ember „csak” a géppel van kapcsolatban, és csak nagyon áttételesen lehetne a közösség fogalmát is beemelni a kommunikációs jelenség leírásába. Ezzel szemben az embert minden gépi kommunikációs aktus mögé odaképzeltjük, hiszen nagyon kevés olyan gép által végrehajtott művelet létezik, amelynek léteéhez, értelmezéséhez ne lenne szükségünk egy másik emberre – valahol a háttérben, valahol a múltban.

Az 1. ábra segítségével rámutathatunk arra is, hogy a digitális, hálózati kommunikáció során milyen intelligenciátípusokat különíthetünk el egymástól. Amíg az ember-gép interakcióban az ember oldalán az *egyéni intelligencia*, a számítógép oldalán a *gépi intelligencia* megjelenését feltételezhetjük, addig az ember-ember interakció a *közösségi intelligencia* létrejöttét biztosíthatja.

Az interakció tartalma sokféle lehet. Attól függ, milyen digitális kommunikációs eszközt veszünk igénybe. Utóbbiakkal sokféle funkciót elláthatunk, sok mindenre használhatjuk őket. Digitalizálhatjuk velük a hagyományos módon tárolt tudásvagyont, vagy már eleve digitális formában rögzíthetjük új információt. Kereshetünk a digitális tudástárakban valamilyen információt. Használhatjuk őket munkavégzésre, de szórakozásra, élménykeresésre is. Kereshetünk párt magunknak velük, de terméket, könyvet, videót, zenét és sokfajta szolgáltatást is megszerezhetünk a segítségükkel. Mindenféle kapcsolattartásra, mindenféle kommunikációra, az ember sokféle értelemben vett kiterjesztésére alkalmas eszközökről beszélhetünk. A géppel való, vagy a gépen keresztül zajló kommunikáció során sok olyan helyzet előállhat, amely befolyásolja a felhasználók viselkedését. A gép nélkül sok esetben nem jöhetnének létre ezek a viselkedésminták, ezért a gépet mint aktív szereplőt nem hagyhatjuk ki a tárgyalásból, még akkor sem, ha egyébként csak mediátorként tekintenénk rá.

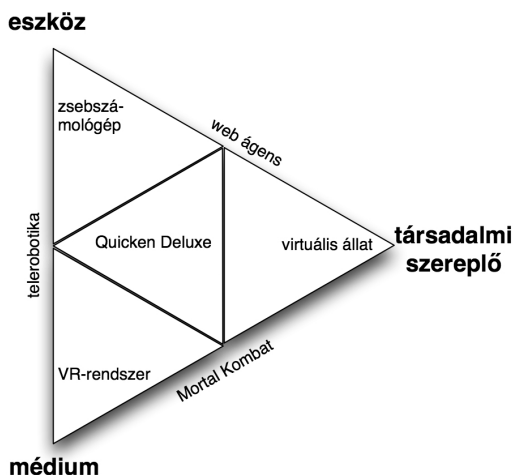
Már a kezdetekkor sem gondolta senki azt, hogy egy számítógép egy gyártósorhoz lenne hasonlítható, hisz ez utóbbi nyilvánvalóan kevesebb döntési lehe-

1423 Az európaiak átveszik a klisényomtatás eljárását a kínaiaktól.

1455 Megjelenik az első nyomtatott könyv, „negyvenkét-soros Biblia” címmel, 200 példányban. Ezt az időpontot tekinthetjük a Gutenberg-korszak kezdetének. Gutenberg mozgatható betűket használ a Biblia sokszorosításához.

1570 Giacomo Della Porta itáliai építész azzal áll elő, hogy az emberi hangot csöveken keresztül vezessék el nagy távolságra.

tőiséget biztosít a vele dolgozóknak, de például egy hőerőmű 1960-as évekbeli irányítótermével való párhuzam már sokáig elfogadhatónak tűnt. A személyi számítógépek elterjedésével azonban egy idő után tarthatatlanná vált az az elképzelés, hogy a számítógép csupán egy bonyolultabb felhasználói felülettel rendelkező, és így összetettebb interakciókat lehetővé tevő gép. Ennek egyik oka, az volt, hogy például az otthonokban is megjelentek a komputerek, azaz rengeteg olyan ember kezdte el őket használni, akik nem értettek a számítástudományhoz, sőt nem is érdeklődtek iránta. Később többségbe került azok csoportja, akik nem akartak elmélyülni az alkalmazások működtetésének szabályaiban sem. Intuitíve, néhány elsajátított séma alapján akarták használni a számukra ismeretlen programokat, és nem is feltétlenül konkrét, jól meghatározott céllal, hanem csak úgy. Ezek az interakciók már szinte egyáltalán nem állíthatók párhuzamba a hőerőmű irányítótermében zajló ember-gép interakciókkal.



2. ábra. Fogg-féle Persuasive Computing-os „functional triad”

A Stanfordi Egyetemen B. J. Fogg dolgozta ki először azt a keretelméletet a HCI-n belül, amely lehetővé tette a számítógépek mai alkalmazásainak értel-

1614 Szenci Molnár Albert publikálja a *Lusus Peoticit*, amely kombinatorikai költemények gyűjteménye.

1630 Johann Heinrich Alsted megírja *Kombinatorikus szónoklattan* című értekezését, amelyet *Encyclopaedia* című könyvében jelentet meg.

1640 Athanasius Kircher megtervezi a zenegépet, amely matematikai és kombinatorikai elvek szerint gyártaná a jól hangzó dallamokat.

34 • INTERFÉSZ

mezését. Az új tudományterületnek a „Captology” nevet adta, amely a „Computers As Persuasive Technologies” („Számítógépek, mint meggyőzésre irányuló technológiák”) kifejezésből ered. Fogg nem véletlenül tette elmélete központi fogalmává a meggyőzést. Elképzelése szerint a szoftverek egy jelentős részénél a fejlesztők nem csupán kiszolgálni, hanem egy előre meghatározott módon, szándékosan befolyásolni szeretnék a felhasználók viselkedését.

Fogg az alkalmazások egyes típusait egy háromszög 3 csúcsához viszonyítva osztályozza. Vannak programok, melyek a hagyományos módon, „Eszközként” funkcionálnak. Behatárolt, jól definiált céllal használhatjuk csak őket, elsődleges céljuk, hogy képességeinket kiterjesszük velük: bonyolult számításokat végezzünk el rövidebb idő alatt egyszerűen.



3. ábra. Képernyős, gyertyafényes vacsora (Forrás: Reeves & Nass 2002)

A második póluson azokat az alkalmazásokat találhatjuk meg, amelyekben a program egy „Médiomot” teremt. Ilyenek a virtuális valóság, illetve a háromdimenziós modellek. Ezekben a virtuális világokban a felhasználó a bevonódá-

1647 Gottfried Wilhelm Leibniz leírja, hogy lehet permutációs elven működő versíró automatát készíteni.

1649 Megjelenik Johann Heinrich Alsted *Cyclognomonica* oratoria műve a kombinatorikus szónoklattanról.

1651 Georg Philipp Harsdörffer publikálja az *Ötrétégű gondolkodógyűrű* a német nyelvre című könyvét, amelyben azt mutatja be, hogy a betűket, szótagokat és igekötőket

sa révén érzékszerveit és egyéb megismerési képességeit a megszokott módon tudja használni. Ezáltal olyan helyzeteket ismerhet meg, amelyeket a valós világban nehezen lehetne előidézni.

A harmadik póluson azok a programok helyezkednek el, amelyekkel szemben a felhasználók úgy viselkednek, mintha a program is egy velük valamelyest egyenrangú szereplő lenne. Ez utóbbi alkalmazástípust – Clifford Nass azonos nevű elmélete után – a „számítógépek, mint társas szereplők” osztályának nevezi. Ezek az alkalmazások olyan válaszokat és viselkedésmódot hívnak elő a felhasználóból, amelyek a hétköznapi társas kommunikáció szabályainak felelnek meg. Ezen harmadik osztályra a legjobb példát a beszélgető robot, vagy chatbot-alkalmazások jelentik. A chatbotokról ugyan végig tudjuk, hogy „csak” programok, mégis ugyanolyan fordulatokat használunk, ugyanolyan sztereotip megnyilvánulásaink vannak velük szemben, mint humán partnereinkkel. Amikor például a BMW először használt beépített hanggal kommunikáló navigációs rendszer a 7-es szériás luxusautóiban, az újdonsült tulajdonosok panaszkodtak a gyárnak, hogy egy női hang dirigál nekik vezetés közben, és szeretnék, ha inkább férfi beszélne hozzájuk. A vállalatigazgatók alkalmazták a társas sztereotípiákat a GPS rendszerre, holott tudták, hogy ez csupán egy program, és ha más hangon szólal meg, akkor is ugyanaz a program marad. Mégis, amint átlépte a gép az „emberszerű” viselkedés egy bizonyos határát, a szexista férfiak ugyanazokat a társas normákat vonatkoztatták rá, mint a valódi emberekre.

Fogg elméletében az egyes alkalmazások átmenetet képeznek a három pólus között. Egy többszereplős akciójáték, egyszerre médiuma az emberek között kommunikációnak, és egyszerre vannak benne ágensek, akik általunk embernek tekintett programok. A Mars-szondák viszont átmenetet képeznek a médium és az eszköz funkció között, hisz egyszerre adják meg irányítójuknak a Marson való jelenlét élményét, és egyszerre terjesztik ki képességeit oly módon, hogy egy irodai székben ülve mintát vegyen egy idegen bolygó talajából.

Ebben a tanulmányban az ember-gép kapcsolatra, ezen belül is elsősorban az interfészre koncentrálunk, ezért a továbbiakban nem igazán foglalkozunk az interakció tényleges tartalmával. Az interakció egy fontos típusát, a navigációt azért bővebben elemezzük, de azt e könyv következő tanulmányában tesszük

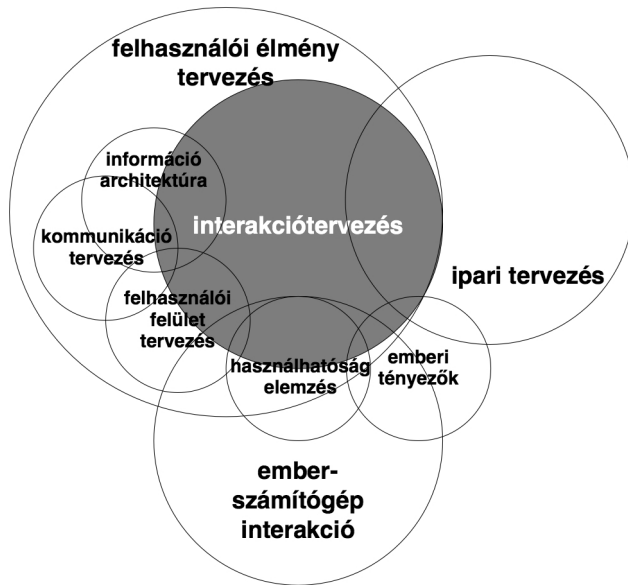
tartalmazó forgatható korongjaival létrehozható a német nyelv szinte valamennyi értelmes (és számos jelentés nélküli) szava.

1666 Gottfried Wilhelm Leibniz megírja a *Dissertatio de Arte Combinatoriá*t, amely a kombinatorikáról (és azon belül a versíró automatákról) szól.

1668 Az angliai Sir Samuel Morland egy nem tízes számrendszeren alapuló összeadó-gépet hoz létre, amely illeszkedik az angol pénzhasználathoz.

36 • INTERFÉSZ

meg – még akkor is, ha tudjuk, hogy a navigáció jelensége részben összefügg az interfész kérdéskörével.¹



4. ábra. Az interakció-tervezéshez kapcsolódó tevékenységek

(Forrás: http://www.conetrees.com/wp-content/uploads/2008/11/interaction_design.jpg)

¹ A multimédia kommunikáció interfészproblémái közül két kiemelten fontos kérdés a tartalmak és felhasználók, illetve a felhasználók egymás közti viszonyára vonatkozik. A tartalom-felhasználó viszonyban a nagy kérdés az, hogy miként lehet segíteni a fogyasztókat a tartalmak (videók, zenék, könyvek, tanulmányok, hírek, képek stb.) keresésében, megtalálásában. A felhasználók közti viszony alapkérdése pedig az, hogy milyen eszközökkel lehet támogatni a tartalomfogyasztás körüli közösség-szerveződést. E két kérdés persze magával hozza a harmadikat is, amely az integráció problémájára irányul, vagyis hogy milyen megoldásokkal lehet a közösségi és a multimédia-szolgáltatásokat összekapcsolni (mobil és nem mobil eszközön).

1671 Quirinus Kuhlmann megalkotta versíró- és szonettgépét.

1679 John Peter szabadalmat kap a dobókockák és táblázatok segítségével működő versírógépre.

1679 Megjelenik John Peter Mesterséges verselés című írása.

Az *interakció-tervezés és -fejlesztés* a legáltalánosabb fogalom, amely magába foglalja egyrészt az interakciós tevékenység éppen adott tartalmával kapcsolatos feladatokat (*tartalomtervezés és -fejlesztés*), másrészt a navigációs lehetőségek tervezésének és megvalósításának kérdéseit (*navigációtervezés és -fejlesztés*), harmadrészt az *interfésztervezés és -fejlesztés* egész problémakörét. Az interakciótervezés és -fejlesztés legáltalánosabb feladatát tehát az alábbi összetevőkre bonthatjuk fel:

- tartalomtervezés és -fejlesztés
- navigációtervezés és -fejlesztés
- interfésztervezés és -fejlesztés.

A tevékenységi körök és feladatok további finomítását mutatja a 4. ábra.

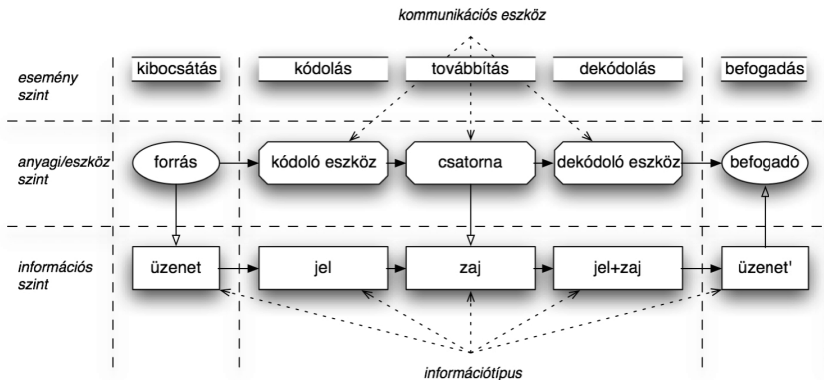
Ember-gép-média

Az ember-számítógép kommunikáció se nem előzmények nélküli, se nem egyedi jelenség. Ha arra gondolunk, hogy a számítógépek segítségével filmet nézhetünk, zenét hallgathatunk, híreket olvashatunk, képeket nézegethetünk, amit persze korábban más eszközök segítségével is megtehettünk, akkor azonnal láthatjuk, hogy a számítógépes kommunikációt be kell illesztenünk a kommunikációs eszközök – általánosabbnak mondható – történetébe. Ehhez arra van szükség, hogy rendelkezésünkre álljon egy olyan fogalmi modell, amellyel mindenféle kommunikációs eszközzel támogatott kommunikációt megragadhatunk. Erre alkalmas lehet Claude Shannon információelméleti modellje, melynek legfontosabb összetevőit az 5. ábrában tüntetjük fel.

1698 Közkönyvtár nyílik a dél-Charlestonban (Dél-Carolina, USA).

1710 J. van der Mey és Johannes Müller bevezeti Leidenben a sztereotípiát. Itt az eredeti formát nedves kartonpapírra préselik, majd a lenyomatot ólomötvözzel öntik ki, így jön létre a másolt – sztereó – nyomólemez.

1714 Henry Mill – vakok számára – elkészíti az első írószerkezet tervét, amelyet Egy gép, vagy mesterséges rendszer egyes betűknek egymás után való írására címen szabadalmaztat. A szerkezet nem készül el.



5. ábra. Shannon kommunikációs modellje

A továbbiakban nem lesz szükségünk az ábrán látható összetevők mindegyikére, ezért itt nem elemezzük alaposabban modell egészét (bővebben erről lásd [Syi 2007]). Az is előfordulhat, hogy a modell egyes elemeire olykor más névvel utalunk majd. Ki kell azonban egészítenünk a modellt egy nagyon fontos összetevővel, amihez új szempont figyelembevételére van szükségünk. A kommunikációs eszközök alkalmazásának mindig az a célja, hogy a kommunikáció hatókörét kiterjeszthessük a térben és az időben. Természetesen eszközök segítségével is kommunikálhatunk, ilyenkor beszélhetünk *jelenlét-kommunikációról*, de ilyen esetekben csak korlátozott lehet a kommunikáció hatóköre. A *teret áthidaló kommunikációhoz* olyan eszközt kell alkalmaznunk, amely biztosítani képes a térben egymástól eltávolodott ágensek információcseréjét. Az *időt áthidaló kommunikáció* esetében pedig az egyik féltől származó üzenetet kell a kibocsátás idejéhez képest később – tehát az időben eltolva – eljuttatni a címzetthez. Ezt úgy tehetjük meg, ha az üzenetet valamilyen hordozóra rögzítjük, és az így tárolt információt később befogadhatóvá tesszük. Az információt tároló hordozót nevezhetjük – a dolgokat kissé leegyszerűsítve – *médiának*, az ilyen módon rögzített üzenetet, információt pedig *tartalomnak*. Amikor az időt áthidaló kommunikációról beszélünk, akkor azt nevezhetjük *médiakommunikációnak* is.

1721 Jonathan Swift Gulliver utazásai című meséjében ki-figurázza Ramón Llull kombinatorikus módszertanát.

1728 Falcon feltalálja a lyukkártyás szövszékvezérlést.

1757 Megjelenik Johann Philipp Kirnberger A mindig kész polonéz- és menüett-komponista című zeneműve.

A következő fontos kérdés az, hogy milyen fajta információt rögzíthetünk és közvetíthetünk a számítógép mint média segítségével. Ehhez szükségünk van valamilyen információtipológiára [Syi 2007]. Két dimenziót vehetünk figyelembe a tipológia értelmezéséhez:

- o Melyik emberi érzékszervre támaszkodó kommunikációról beszélünk éppen, illetve
- o van-e nyelvi relevanciája a kommunikációnak vagy nincs?

Noha a nyelvi kommunikáció nem mindegyik érzékszervi kommunikációs helyzettel kapcsolható össze, azért mégis érdemes elkülönítlen kezelni ezt a dimenziót. Ezt úgy tehetjük meg, hogy mindegyik érzékszervi kommunikáció-típus esetében megadjuk, hogy lehetséges-e nyelvi üzeneteket megfogalmazni vagy sem. A nyelvi dimenzió beemelésével e dichotómia mentén oszthatjuk tovább az érzékszervi besorolás alapján létrehozott információtipusokat. A kérdés az, hogy milyen *érzékeléseket*, *érzékszerveket* és *érzéketet* (értsd: érzékelt jelet) különíthetünk el egymástól.

Az ember érzékelési lehetőségeit két nagy csoportba sorolják aszerint, hogy a – tárgyi és társas – külvilág ingereinek vagy az emberi test belső ingereinek feldolgozásáról van-e szó. A külvilág ingereinek érzékelésekor *exterocepcióról*, a testi ingerek feldolgozásakor *interocepcióról* beszélhetünk. Az érzékelés „tárgya”, az *érzéket* mindig valamilyen *jel*, amelyet valamelyik *érzékszervünk* segítségével fogunk fel. Az érzékszerv valamilyen idegi választ küld az agyba, hogy az érzékelésből *észlelés* lehessen. Az észlelés során sokszor több érzéket is összekapcsolódik. Ezt úgy is kifejezhetjük, hogy amíg az érzékelés mindig monomodális, addig az észlelés gyakran multimodális jellegű. Az észlelés valamilyen jelentést rendel az érzéketekhez, valaminek a felismerését eredményezi.

Az észlelés, az idegpályák és az agy elválaszthatatlanul összekapcsolódnak, és ebben az összekapcsoltságukban mindenféle érzékelés végpontját jelentik. Mindezt azért kell említünk, mert az ember-számítógép interakció során elképzelhető az is, hogy ne valamelyik „szokásos” érzékszervi csatornán keresztül valósuljon meg a kommunikáció, hanem közvetlenül az agyba futó idegpályákkal való kölcsönhatást építsünk ki (kihagyva ezzel az érzékelési folyamat be-

1770 Megjelenik a radír.

1775 François-Ambroise Didot francia nyomdász bevezeti a pontot, a nyomdai méretrend-szer alapegységét.

1787 Acélhegyű tollak veszik át elődeik, a lúdtollak szerepét.

meneti – érzékszervi – szakaszát). Bár a BCI (Brain Computer Interface) kérdéseivel keveset foglalkozunk majd, de a teljesség kedvéért – a HCI nulladik szintjeként – ezt is felvesszük az ember-számítógép kommunikáció „csatornáí” közé.

A széles körben elterjedt nézet szerint öt emberi érzékelésről beszélhetünk: a látás, a hallás, a szaglás, az ízlelés és a tapintás érzékéről. Ezt a listát azonban ki kell egészítünk az egyensúly-érzékelés és a testérzékelés² érzékeléstípusaival (az előbbiek exterocepció, az utóbbiak az interocepció fogalma alá sorolhatóak be).³ Az emberi érzékelés különböző típusaihoz, „csatornáíhoz” egyrészt megfelelő érzékszervek, másrészt az érzékelés során feldolgozandó jelek „tartoznak”.

Előfordulhat, hogy bizonyos érzékelési lehetőségek „együtt járnak”, agyunk egyszerre dolgozza fel a több különböző érzékszervünk által felfogott ingereket. Olykor külön megnevezést alkalmaznak erre. Az akusztikus és taktilis érzékelés bizonyos fajtájának együttes előfordulását az *akusztiko-vibratorikus érzékelés*, a taktilis és kinesztetikus érzékelés összekapcsolódását pedig a *haptikus érzékelés* kifejezéssel illetik. Utóbbinak nagyon nagy jelentősége van az ember-számítógép kommunikáció területén.

Az 1. táblázatban az ember érzékelési lehetőségeit az „érzékelési logika” alapján, azaz az érzékszerveken keresztül mutatjuk be. Az ember-számítógép kommunikáció teljes körű leírásához azonban ez nem elegendő. Az érzékszervi leírással csak az érzékelési folyamat befogadási aktusát ragadhatjuk meg. Az

² Nem kezelik teljesen egyértelműen a testérzékelés, azaz a propriocepció és a kinesztézia, valamint az egyensúlyérzék fogalmait. A *kinesztézia* fogalma alatt a testrészek helyzetének (talp nyomásérzékelése, izmok, inak, ízületek állapotának és helyzetének, nyúlásának, feszültségének) érzékelését értik, míg a *sztatikus érzékelés* fogalmával az egész test helyzetének (főleg az egyensúlyi helyzetből való eltérésének) érzékelését jelölik, és gyakran mindkét fogalmat a propriocepció típusaként kategorizálják.

³ Vita van arról, hogy az interocepciós érzékelések közé sorolják-e a fájdalomérzetet vagy sem. Akárhogy is foglalnánk állást e kérdésben, ebben a tanulmányban nem foglalkozunk a fájdalom elemzésével.

1790-es évek Megjelenik a Wolfgang Amadeus Mozart-nak tulajdonított, Zenei kockajáték című, kombinatorikus elven működő zenemű.

1791 Kempelen Farkas bemutatja az első olyan gépet, amely képes beszédhez hasonló hangsorokat előállítani.

1792 Philipp Matthäus Hahn kifejleszti az első sorozatgyártásra alkalmas négyműveltes számológépet.

ember-gép kapcsolat jellemzéséhez azonban arra is szükségünk lesz, hogy tudjuk, hogyan is állnak elő azok a jelek, amelyek ingerként szolgálnak az emberi érzékelés számára. Ehhez meg kell vizsgálnunk azt is, hogy milyen módon képes az ember (a kommunikáló ágens) üzeneteket kibocsátani. Ekkor az a kérdés, hogy a különféle érzékszervi csatornákon keresztül befogadható üzenettípusokat (érzékleteket) hogyan képes az ember előállítani.

Az ingerkiváltás szempontjából az is fontos kérdés, hogy az ember képes-e egy adott jelet tudatosan kibocsátani vagy sem. Nem kell most állást foglalnunk abban a – sokak által régóta vitatott – kérdésben, hogy szükséges-e a kommunikációhoz, az üzenetek kibocsátásához a „kommunikálni akarás” mozzanata vagy sem. Számunkra elegendő elkülöníteni azt a kétfajta kommunikációs helyzetet, amikor egyértelmű a kommunikáló fél szándéka, tehát *tudatos*, *szándékolt* kommunikációról beszélünk, illetve amikor az ágensek nem (vagy nem feltétlenül) tudatos módon adnak ki mások által fogható jelzéseket (ekkor *atudatos* vagy *nem szándékolt* kommunikációt tételezhetünk). A látás, a hallás és a tapintás esetében képesek vagyunk szándékosan kibocsátani jelzéseket, a többi esetben általában nem. Megengedhetjük, hogy lehetnek esetek, helyzetek, emberek, amelyek kivételt jelentenek, de semmiképpen sem tekinthetjük ezeket átlagosnak, tipikusnak. Nagy átlagban, tipikus módon nem tudunk ízzel vagy szaggal tudatosan kommunikálni. Ezzel persze nem állítjuk egyben azt is, hogy sosem lehet lényeges, olykor meghatározó az íz- vagy szag-alapú információ (kommunikáció) az életünkben.

A tudatos kommunikáció képessége, vagyis adott üzenettípus szándékos kibocsátásának a lehetősége azért is fontos, mert csak ezekben az esetekben van esély arra, hogy a nyelvi kommunikációt gyakorolhassuk, hiszen ahhoz szükség van a nyelvi üzenetek megformálására, kibocsátására. A látás, a hallás és a tapintás alapú érzékelések esetében vagyunk képesek nyelvi kommunikációra, amikor rendre (kép)írásról, beszédről és (tapintás)írásról beszélhetünk. Utóbira a Braille-írás az ismert, gyakorlatban létező példa, amiről gyakran és könnyen elfeledkezünk.

Ha az érzékletek alapjául szolgáló ingerek kiváltását okozó jelekre fókuszálunk, akkor – a fenti dimenziókat figyelembe véve – a következő táblázatot állíthatjuk elő:

1794 Megnyitja kapuit az első Panorama, amelyben hatalmas méretű festmények lehet megtekinteni, így a mozik előfutárának is tekinthető.

1797 Samuel Taylor Coleridge megírja Kubla Kán című versét. A mű nagy hatással van az 1960-as években Ted Nelsonra, aki a vers miatt adja saját hipertext-kísérletének a Xanadu nevet.

1801–1805 Joseph-Marie Jacquard kifejleszti az automatikus szövőszéket, amelynek lényeges eleme a lyuk-

<i>érzéklés</i>	<i>jel</i>	<i>szándékolttság</i>	<i>jeladás, ingerkiváltás módja</i>
látás	vizuális jel	tudatos vagy atudatos	emberi test mozgásával, artefaktumokkal
hallás	auditív jel	tudatos vagy atudatos	száj, emberi test mozgásával, artefaktumokkal
ízlelés	gusztatorikus jel	atudatos	nyelv
szaglás	olfaktorikus jel	atudatos	emberi test belső folyamataival
tapintás	taktilis jel	tudatos vagy atudatos	emberi test, elsősorban a kéz, valamint artefaktumok mozgásával
egyensúly-érzék	vesztibuláris jel	atudatos	fül
propriocepció	propriocepció jel	atudatos	emberi test belső folyamataival

1. táblázat. Az érzékszervek és az érzékelés módjai

Az ember úgy is bocsát ki jeleket, hogy saját maga nem érzékeli, míg a gép olykor igen. A BCI a kezdetben a biofeedback egy speciális esete volt, mint egy érdekes példája az ember-számítógép interakciónak. Ilyen esetekben az ember indirekt módon kontrollál valamit, hisz nem tudatosan adja a jeleket, nem is tudja, hogy a gép milyen információt érzékel róla. Az adaptív interfészeknél is pont az az érdekes, hogy sokszor nem tudjuk, hogy milyen viselkedésünkre reagál általuk a gép. Sőt az a mintázat, amire reagál, sokszor nem is írható le explicit módon (neurális hálózatos tanulás esetén például soha). Emiatt gyakran sokkal misztikusabbnak és intelligensebbnek tartjuk a gépet. A gép létre tud hozni a különböző csatornákon rólunk érkező információcsomagocskákból valami egészelegeset, amitől megszűnhet az „itt megnyomom, ott kijön” típusú, mechanisztikus interakció, és ez nagymértékben fokozza a felhasználói élményt.

Az emberek közti érintkezés alapja a hang és nyelv alapú kommunikáció, a beszéd. Ehhez nincs szükségünk semmilyen kommunikációs eszközre, csak szájra és fülekre, vagyis hangalapú érzékszervek, valamint egy természetes nyelv

kártya (Jacquard-kártya) alapú vezérlés. Ezt a megoldást alkalmazzák később a számítógépek megjelenésekor is.

1802 Calegari elkészíti Ahogy a kockák esnek. A zeneművészet tréfája, hogyan lehet három kockával keringőt komponálni című könyvét, amely

a zenei kockajáték egy bonyolultabb változata. 1400 hangjegyet fölhasználva kidolgoz egy módszert, egyfajta zenei szintaxist, ami szerint

kell hozzá. *Képi* információk cseréjével képesek vagyunk ugyan a *vizuális kommunikációra* mindenféle kiegészítő eszköz nélkül is (valamilyen mutogatással), de nem tudunk (vagy talán pontosabb, ha azt mondjuk, nem akarunk) így nyelvi információt közölni. A nagyon primitív jelrendszerektől eltekintve (amelynek nyomait már az állati kommunikációban is megtaláljuk), egyetlen emberi kultúrában sem terjedt el a mutogatás mint közvetlen kétirányú képi kommunikáció. Ez persze nem eleve kizárt, csak a gyakorlatban nem valósult meg. Alkalmazhatóságára példa a siketnémák mutogatáson alapuló képi nyelvrendszer. De tény, hogy az ember ehelyett inkább a rögzített képi nyelvi kommunikáció technikáját fogadta és terjesztette el. Hogy miért, azt most nem kell elemeznünk. Fontos viszont felismernünk és leszögeznünk, hogy az írásbeliség vagyis a *vizuális nyelvi* (értsd: vizuális és nyelvi) kommunikáció nemcsak a *látó érzékszervünket* feltételezi és „használja ki”, hanem bekapcsolja a tapintáson alapuló *taktilis kommunikációt* is. A képi-nyelvi információt, az írásos üzenetet ugyanis valahogyan meg kell írni, és ez eddig a kezünk segítségével történt meg. És mindaddig szükség lehet a kezünkre (vagy egy másik ember kezére), amíg a beszédet (a hangnyelvet) nem tudjuk gépi úton transzformálni írássá (képanyelvűvé). Ettől azonban még messze vagyunk, abban az értelemben mindenképpen, hogy a beszédfelismerés – bár létező műfaj, sokan foglalkoznak vele, de még – nem került be az ember-számítógép között zajló kommunikáció mindennapjaiba. Igaz, érhetnek meglepetések minket e téren is. Angol nyelven már elfogadható módon működő beszédfelismerő rendszerek vannak, és nehéz megjósolni, mikor érhetjük el ezt a szintet más nyelvek esetében.

A kezünket, a tapintást, a taktilis információt persze nemcsak nyelvhez kötötten használjuk, vannak élethelyzetek, amelyekben ezek elsődleges fontosságúvá válnak, válhatnak. A taktilis, haptikus érzékelés, illetve az erre támaszkodó motorikus, a világ dolgait manipuláló, aktív tevékenység az ember-számítógép-kommunikációban ma még kevésbé tűnik relevánsnak, de várhatóan nőni fog az ilyen kapcsolatok jelentősége azáltal, hogy egyre több olyan interfészt fejlesztenek, amely az emberi kéz kommunikációs képességeit egyre inkább képes lesz kihasználni. Nem mondható el mindez az *ízlelés* és a *szaglás* érzékszerveire vonatkozóan, amelyeket – mai tudásunk szerint – jó ideig nem kell majd figyelembe vennünk a számítógépes kommunikáció elemzése során.

meghatározott zenei fordulatokhoz meghatározott érzelmi és érzéki hatások társulnak.

1816 Megjelenik Samuel Taylor Coleridge *Kubla Kán* című verse.

1816 Joseph Niépce nyolcórás expozíciós idővel elkészíti az első fényképet.

44 • INTERFÉSZ

Jelentős részben azért nem, mert ezeknek a csatornáknak nagyon alacsony az információátviteli képessége. Bármennyire is fontos adalékokat szolgáltathatnak a valós kommunikáció során az ember számára, valójában nagyon kevés (csak bitekben kifejezhető) információ mehet át rajtuk, az is csak lassan, mert e csatornáknak hatalmas tehetetlensége van.

Végül, úgy tűnik, hogy a kommunikációban nem igazán támaszkodunk az *egyensúlyérzékünkre*. Nyilván azért nem, mert ez a képességünk – az ízleléshez és a szagláshoz hasonlóan – passzív: csak fogadni tudunk ilyen jeleket, de adni nem. Ennek ellenére bizonyos helyzetekben képesek vagyunk használni az ilyen információt, és ha ez így van, akkor érdemes keresni azokat a megoldásokat, amelyek hasonlóképpen működhetnek az ember és a számítógép közti kommunikációban is.

* * *

Az előzőekben az ember-gép kommunikáció lehetőségeit az érzékelési módok, az emberi érzékszervek felől jártuk körbe. Érdemes azt is megvizsgálnunk, hogy milyen típusai lehetnek a kommunikáció tartalmának, a kommunikálható üzenetnek. Ez a tipizálás persze, nyilván nem lehet független az ember érzékelési lehetőségeitől, képességeitől.

Bármennyire is az várható, hogy előbb-utóbb mindenfajta érzékszervünk által kibocsátott, illetve fogadni képes információtípus kezelése bekerül az ember-számítógép kommunikáció világába, jelenleg még nem ez a helyzet. Nem követünk el nagy hibát, ha a továbbiakban nem elemezzük alaposabban az ízleléssel és a szaglással kapcsolatos interfészeket, még ha tudjuk is, hogy vannak érdekes és ígéretes kezdeményezések ezeken a területeken.⁴ A taktilis-haptikus, a vestibuláris és a propriocepciós érzékeket pedig – ha ez nem zavaró – öszszevontan kezeljük, és – kicsit pongyola módon – tapintásként (tapintási ingerként, tapintási jelként) hivatkozunk rájuk.

A „maradék” három érzékelési módra, a látásra, a hallásra és a tapintásra támaszkodva *képeket, hangokat és tapintási ingereket* tudunk kommunikálni. Ezt azonban ki kell egészítenünk azzal, hogy e három érzékszervünk segítség-

⁴ Érdekes beszámolót olvashatunk a bűdös játékokról: [Kömlödi 2009].

1817 Johann Bohnenberger megalkotta az első ismert gíroszkópot.

1821 Az angol Charles Wheatstone hangot reprodukál.

1821 Louis Braille megalkotta a Braille-ábécét és a Braille-írást.

gével képesek vagyunk nyelvi üzenetek cseréjére is. Ez a lehetőség ugyanolyan fontos az ember-számítógép interakcióban, mint az ember-ember kommunikációban. A nyelvi üzenetek kibocsátására és fogadására mindhárom érzékszervi csatornán keresztül képesek vagyunk. Emiatt meg kell kettőznünk a lehetséges üzeneteink számát – minden egyes érzékelési módon belül elkülönítve egymástól a nyelvi és nem nyelvi jeleket:

- kép (nem nyelvi kép)
- írás (nyelvi kép)
- hang (nem nyelvi hang)
- beszéd (nyelvi hang)
- tapintás (nem nyelvi taktilis-haptikus, proprioceptikus jel)
- vakírás (nyelvi taktilis-haptikus jel).

Amikor a számítógépes kommunikáció interfészeit elemezzük, akkor a fenti információtipusok kezelésének (érzékelésének és előállításának) a kérdéseivel foglalkozunk majd igazán, de meg kell itt említenünk azt a tényt, hogy a számítógép segítségével olyan új nyelvkezelési lehetőségek jelennek meg, amelyeket érdemes önálló információtipusként elkülönítenünk és megneveznünk. Az *adatbázis* és a *hipertext* írásos nyelvi üzenetnek minősíthető, és azon az alapon lehet a lineáris írásszövegtől elkülöníteni őket, hogy a hipertext nemlineáris írásnak, az adatbázis pedig szemantikailag strukturált szövegnek tekinthető (erről bővebben lásd [Syi 2007]).

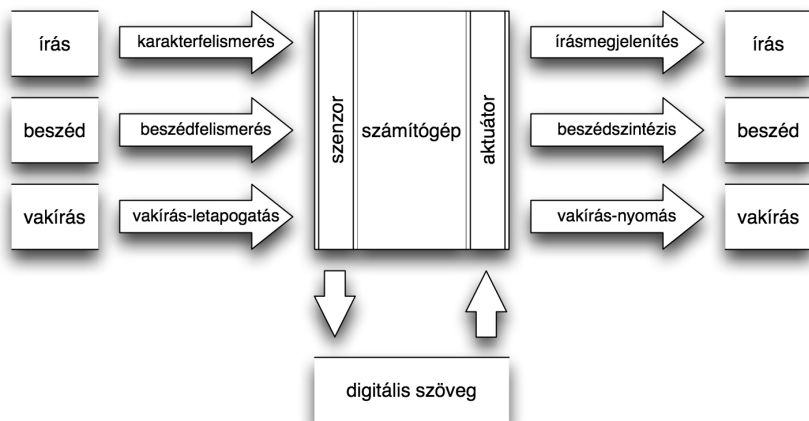
A fentiekben túl a kommunikálható tartalmak típusai között meg kell még neveznünk a képi információk egy másik típusát, a *mozgóképet*, amely állóképek időfüggő sorozataként értelmezhető.

Az ember-gép kommunikációban kiemelten fontos, hogy figyelembe vegyük a nyelvi dimenziót. A számítógépes nyelvkezelés ugyanis egységessé tehető abban az értelemben, hogy ugyan háromféle módon, háromféle csatornán keresztül lehet nyelvi üzeneteket adni és fogadni, de ettől még a gép a nyelvi tartalmat (a digitális szöveget) ugyanúgy képes kezelni (a formátumától, érzékszervi modalitásától függetlenül). A tartalmi azonosság megteremti a formai szintű konverzió, transzformáció lehetőségét.

1826 James Clerk Maxwell a színrendszert három alapszínre vezeti vissza (zöld, vörös, kék), és megalkotja az additív színkeverés elvén működő háromszín-eljárást,

amelynek lényege, hogy a tárgyról három különböző színszűrővel készít képet, majd a pozitív színikivonatokat ugyanazokkal a szűrőkkel egymásra vetíti.

1827 Charles Wheatstone mikrofont állít elő.



6. ábra. A nyelvi kommunikáció szintjei, formái

A különböző nyelvi megjelenítési formátumok közti átmenet, transzformáció lehetősége persze mindig is ismert volt, csak a számítógép egyértelműbbé, láthatóbbá teszi ezt az összefüggést. De a nyelv primátusát annak különböző megnyilvánulásai fölött többen is deklarálták:

„A nyelv felől nézve nincs külön beszéd és nincs külön írás, csak a résztvevők szándékaitól és a közlések kontextusától függő különböző nyelvi megvalósítások léteznek. Halliday tömör megállapítását idézve: »A nyelv fontosabb, mint a beszéd vagy az írás.«.” [Fekete 2006:171]

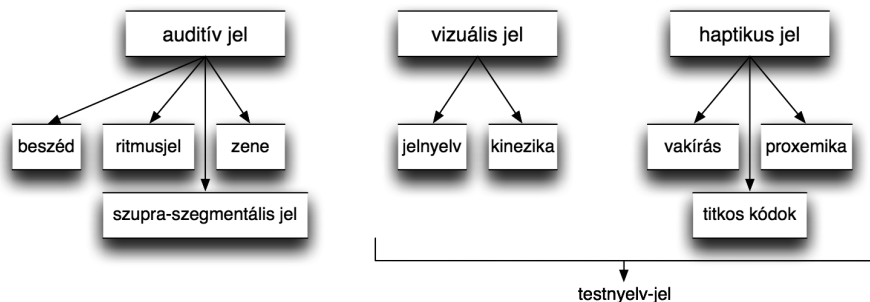
A számítógép a nyelvet egyféleképpen kezeli (digitális szöveggént), de a nyelvi üzeneteket háromféle módon tudja befogadni, illetve kibocsátani. Könnyen elképzelhető az az eset, amikor a gép szenzorként működve kézírásból vagy nyomtatott írásszövegből ismeri fel a nyelvi üzenet tartalmát, majd az így született digitális szövegből már beszédet állít elő a beszédszintézis technológiájával, amikor aktuátorként funkcionál.

A jelek osztályozását sokféleképpen el lehet végezni, az ember-gép interakció szempontjából tekintve a 7. ábrán látható felosztás tűnik használhatónak.

1828 William Austin Burt megalkotja az első írógépet.

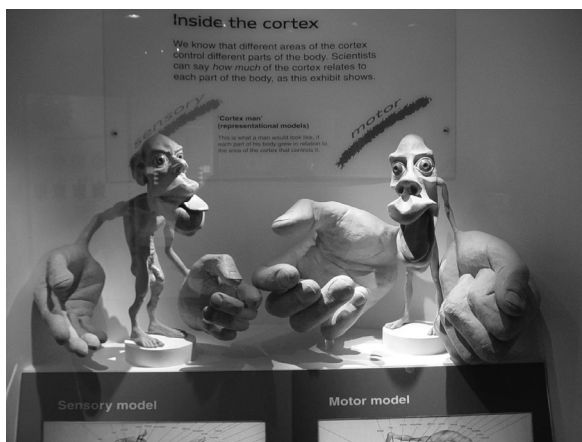
1837 A Morse-kód digitalizálja az ábécét.

1837 Charles G. Page fizikus először állapítja meg, hogy elektromos áram alatt álló vaspálcákkal hangokat lehet kibocsátani. Felfedezése az első lépés a telefon feltalálásához.



7. ábra. A jelek osztályozása az ember-gép interakció szempontjából

Hogy az ember számára milyen fontos a kéz (és a száj) az érzékelésben (és a tárgymanipulációban), azt szépen szemlélteti a 8. ábra, amelyen az érzékelési és motorikus jelentőség szerint eltorzított (felnagyított vagy lekicsinyített) formában láthatjuk az emberi test részeit.



8. ábra. Szenzoros és motorikus homonkulusz (Forrás: Natural History Museum, London)

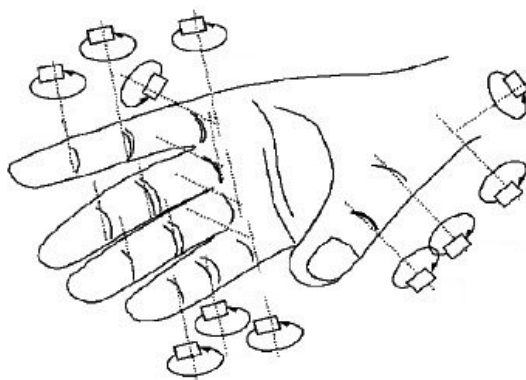
1837 Samuel F. G. Morse szabadalmaztatja a távírót (telegráfot).

1838 Angliában Wheatstone Stereoscope-ja 3D-s képet állít elő.

1842 A London News című újság illusztrált kiadásban jelenik meg.

48 • INTERFÉSZ

Az emberi kéz képességét a bonyolult és kifinomult mozgásokra jól érzékelteti a 9. ábra is, amelyen a kéz, az ujjak szabadságfokai láthatóak.



9. ábra. Az emberi kéz mozgásának szabadságfokai

(Forrás: <http://www.mestersegesintelligencia.hu/doc/Virtualis%20valosag.php>)

Multimédia, interaktív média

Megjelenése óta folyamatosan új és új kifejezésekkel próbálták megragadni az új média lényegét. Az elsők között jött divatba a multimédia, aztán a hipertext nyomán került fókuszba a hipermédia, illetve az interaktív média, fel-felbukkant a hálózati média, a digitális média, ritkábban az e-média, később – a web2-es jelenségekkel párhuzamosan – terjedni kezdett a társas média fogalma. Bármennyire is újak ezek a fogalmak, az általuk megragadni kívánt jelenségek közül sok igencsak „réginek” tekinthető. Ezek közül röviden bemutatjuk a multimédia és az interaktív média fogalmaival leírt jelenségek történelmi előzményeit.⁵

⁵ Érdemes lenne az adatbázis, illetve a virtualitás (virtuális valóság) fogalmainak történeti előzményeit is sorba venni, de ezekkel a témakörökkel – kapacitáskorlátok miatt – ebben az írásban nem foglalkozunk.

1843 Ada Lovelace megjelenteti jegyzeteit, amelyek egy számítógép működését írják le.

1843 Az Egyesült Államokban fényképnagyító jelenik meg.

1846 Az angol Smart kifejleszt egy automatikus gyorsasajtót litográfiák nyomására. Ez az első automatikus ofszet sajtó.

A multimédia eszméje azt akarja megvalósítani, amit az ember a közvetlen emberi kommunikációban mindig is tudott: egyszerre összefogni az ember összes szenzorális képességét a médium segítségével történő kommunikáció során, minden és mindenfajta üzenetet egyben és egyszerre biztosítani a kommunikáló felek számára. A tudás mindenfajta érzéken keresztüli átadása, a mindenfajta tudás egyszerre, egy helyen történő közvetítése persze könnyen átértelmezhető, és a mindenérzékű tudás átadásáról áttérhetünk a mindentudás közvetítésének kérdésére. Az ilyen szempontváltás lehetősége miatt röviden érdemes kitérnünk az összes létező tudás elérhetővé tételére irányuló kísérletek bemutatására is.

Az interaktív média fogalmát értelmezhetjük úgy is, hogy az a rendelkezésre álló tudás átadásának egy másik fontos kérdésére keresi a választ. Az írásalapú szöveg mint a tudásátadás egyik lehetséges (és fontos) módja ugyanis állandóan azzal a problémával szembesíti mind a szöveget író, mind az azt olvasó embert, hogy miként lehet (vagy hogyan lehetne másként) átadni, illetve befogadni a szövegekbe írt tudást. Az írás mint tudásátadási technika ugyanis születésétől fogva rendelkezik a linearitás jellemzőjével. Ez azt jelenti, hogy a szöveges információt csak úgy tudjuk átadni/befogadni, ha – időben és/vagy a térben – korlátozzuk az egyszerre átadott információ mennyiségét, ami miatt rákényszerülünk a szöveg szegmentálására. A kényszerből részekre bontott szöveget aztán valamilyen lineáris logika mentén tudjuk egymáshoz fűzni, s ebből adódóan csak lineáris módon tudjuk az összes írásos információt átadni, illetve befogadni. Ennek a linearitásnak a felbontására tett kísérletként értékelhető az interaktív média megjelenése, amelynek megintcsak régre nyúló történeti előzményeit lehet megtalálni.

Multimédia

Amikor a multimédia jelenségének történeti előzményeit keressük, akkor csak a legfontosabb események vázlatos áttekintésére vállalkozhatunk. A multimédia fogalmát legtöbbször (bár nem mindig) a számítógéppel összefüggésben használják. Ebben a kontextusban a multimédia fogalma annyit jelent, hogy a

1849 A Brewster Stereoscope révén két képből, amelyek távolsága nagyobb, mint a szemlencsék távolsága, prizmák segítségével egyesített képet lehet a szemben előállítani.

1849 Richard Wagner megírja A jövő műalkotása című esszéjét az összművészet eszméje mellett érvelve.

1858 Radírt illesztettek a ceruzák végére.

50 • INTERFÉSZ

számítógép segítségével nem egyetlen, hanem egyszerre több érzékszervi modalitáson keresztül lehet kommunikálni. A számítógép eredendő kommunikációs formája az írott szöveg-alapú kommunikáció. Hosszú ideig csak ez a forma létezik. A szövegkezeléshez képest jelent „előrelépést” az, amikor már – a grafikus képernyők megjelenésével – tetszőleges állóképet lehet megjeleníteni a monitoron, majd később a mozgókép, illetve a hang számítógépes reprezentálása bővíti az üzenetek multimodalitását, multimédia-képességét.

A multimédia tehát egyszerre több érzéki befolyásolás lehetőségét/tényét jelenti. Ezt a vágyat azonban már jóval a számítógépek felbukkanása előtt is sokan kifejezték. Az új és új kommunikációs eszközök az emberiség történetében mindig az ember valamilyen érzékszervi képességének kiterjesztését hozták el, de ezt legtöbbször monomédiás módon tették.

A multimédia első programját Richard Wagner „vázolta fel” először, amikor az összművészet (Gesamtkunstwerk) feladatáról és lehetőségeiről értekezett. A wagneri színház a teljes sötétítéssel a „fölszöveg” külsődleges érzéki befolyásolást akarta kizárni, hogy a művészi hatás minél kizárólagosabb és teljesebb lehessen. A bevilágított színpad látványképe, a színpadi szereplők, táncosok mozgásai az álló- és mozgóképi befolyásolást, a beszédjelenetek és a folyamatos zenei aláfestés a hangcsatornán keresztül érvényesülő hatást célozták. Wagner még hagyományos, analóg eszközökkel, de már multimodálisan, vagyis több, egyidejű érzékszervi hatás révén akarta a művészi élményt teljesebbé tenni, ezért összművészeti törekvései alapján joggal tarthatjuk őt a multimédia előfutárának.

Wagner természetesen még nem ismerte a mozgóképet, amely a multimédia később megjelenő fogalmában központi jelentőséggel bírt. A mozgókép, pontosabban a film – sok szempontból forradalmi – erejét megjelenésétől kezdve sokan és sokféleképpen hangoztatták. A multimédia előzményeit keresve érdemes itt kiemelni a vélemények sorában a futurizmus képviselőinek nézetét. F. T. E. Marinetti 1909-es Futurista kiáltványának mintájára 1916 végén az *Italia futurista* című lapban Filippo Tommaso, Emilio Marinetti, Bruno Corra, Emilio Settemilli, Arnaldo Ginna, Giacomo Balla és Remo Chiti megjelen-

1861. 10. 26. Philipp Reis német tanító bemutatja hangok továbbítására készült táviróját, ami egyenáram megszakításával adja vissza a hangok rezgésszámát, de érzéketlen a hangerő változásra.

1862 Olaszországban Caselli vezetéken keresztül küld át egy képet.

1864 A francia Aimé Laussedat megalapozza a fotogrammetriát, azaz kifejleszti a formularendszert, amellyel többek között a fényképezési terepfelvételeket térképrajzoláshoz lehet használni.

tette a Futurista film kiáltványát, amelyben azt fejtették ki, hogy a film a legdinamikusabb művészeti ág, mivel teljesen új formában képes szintetizálni az összes tradicionális művészetet. Nézetük szerint a futurista film kiszabadítja a szavakat a könyvek rabságából, széttöri az irodalom addigi határait, segít a festészetnek, hogy kitörhessen a hagyományos keretek közül. Marinettiék megfogalmazták a Szabad szavak programját, amelynek lényege az volt, hogy a szavakat meg kell szabadítani a nyelvtani kötelekektől, szabadon kell elhelyezni az oldalfelületek vizuális terében, melynek eredményeként a sorolvasás konvenciói nem érvényesülnek, valamint a szavak nyelvi funkciójuk mellett grafikai funkciót is kapnak. Hitvallásuk rövid jellemzésére elégségesnek tűnik a következő rövid idézet:

„Festészet + szobrászat +
térbeli dinamizmus +
szabad szavak + zajidézetek +
építészet + szintetikus
színház = Futurista
Filmművészet.”

A szintetizálás szándéka jelent meg Moholy-Nagy László gondolkozásában is, aki 1929-ben kidolgozta a totális színház koncepcióját (a Bauhaus aktivistáinak felkérésére, a mozgalom keretein belül). Moholy-Nagy elképzelései szerint a művészeteket szintetizálni kell úgy, hogy a színház alapvető komponenseit (teret, kompozíciót, mozgást, hangot, fényt) újszerű módon és teljes mértékben integrálják. Moholy-Nagy a „totalitás színháza”-ként hivatkozott saját koncepciójára, ami a wagneri totális színház fogalmának újraértelmezéseként volt minősíthető.⁶ Egy évre rá, 1930-ban pedig Moholy-Nagy Sebők István magyar mérnökkel közösen elkészítette és kiállította a Fény-tér-modulátort,⁷

⁶ Moholy-Nagy egyébként a művészi komponensek, technológiák összekeverését más művészeti ágakban is alkalmazta (például a festészet, a fotózás vagy a szobrászat területén).

⁷ Moholy-Nagy térkaleidoszkópnak is nevezte szerkezetét.

1866 Mahlon Loomis drót nélküli távközléssel próbálkozik.

1866 10 évnyi sikertelen próbálkozás után az atlanti kábelrel összekötik Európát és az Egyesült Államokat.

1867 Malling Hansen lelkész, a koppenhágai Siketnéma Intézet igazgatója, írógömböt szerkeszt. A találmányt a magyar Szabó Albert megveszi, és kis sorozatban megkezdí az első ipari úton előállított írógép gyártását.

mely az első olyan szerkezet volt, amely fényjátékot hozott létre zene nélkül. A szerkezet az elektromosság hatására kezdett el forogni, és a kívülről rávetülő színes lámpák sugarait megtörve hozta létre a színes fényjátékot, amely rendszerint egy közeli vászonra vagy falra vetült. A látvány kettős volt: adott volt maga a rendkívül esztétikus, csillogó, forgó szerkezet, illetve láthatóak voltak a szerkezet által kivetített színfoltok.

A többirányú, több érzékszerven keresztüli hatás és hatni akarás következő technofil profétája Morton Heilig volt, aki 1955-ben tanulmányt írt a multiszenzoros hatás lehetőségeiről. Írásának *A jövő mozija* (*The Cinema of The Future*) címet adta. Pár év múlva aztán Heilig elkezdte építeni a multiszenzorális élményen alapuló Sensorama prototípusát, de nem sikerült támogatókat szereznie. A Sensorama egyszerre 4 ember számára használható szimulátor volt, amely a valóság illúzióját nyújtotta 3 dimenziós mozgóképek, szagok, sztereohang, a székek mozgatásán keresztül megvalósuló mozgásélmény és szélbefújás segítségével. Ez a technológia nyújtotta az első „belső nézetű” élményt, a „máshol lét” érzésének lehetőségét. Heilig a film, a mozi jövőjeként az „élményszínházat” (*Experience Theatert*) jelölte meg, amely a nézőket a Sensorama dobozba zárva multiszenzorális kirándulásokat ajánl Brooklyn virtuális utcáin vagy más képzelt világokon keresztül. Az élményszínház a Sensorama szimulátor nagyközönségnek szánt változata lett volna. Filmszínház hatalmas szemü-szferikus vetítőfelülettel, 3D-s mozgóképpel, periférikus képekkel, irányított hangokkal, illatokkal, szél- és hőmérséklet-szabályozással. És bár 1969-ben Heilig megkapta a szabadalmi oltalmat az élményszínházára, nem lett siker belőle. A Cinerama ötlete nagy volt, de a korabeli technológiák még a siker útjában álltak.

Heilig a Sensorama előkészítéseként több fontos eszközt is kifejlesztett, többek között a Sensorama mozgóképes vetítőt, a 3D-s mozgóképes kamerát, a „teleszféra maszkot”, a Thrillerama Theater (olyan színházat, amelyben a háttérként vetített 3D-s mozgókép, a vetített felület előtt élő szereplők játszanak, miközben „kapcsolatba lépnek” a háttérkép elemeivel) vagy a „Big Pix 3D Viewer”-t (olyan állókép-nézegetőt, amely nagyméretű periférikus 3D-s képet képes megjeleníteni). Heilig munkássága nemcsak a multimédia történeti

1867 Megnyílik Richard Wagner Fesztiválháza, amelyben olyan technológiai újításokat alkalmaznak, mint a nézőtér elsötétítése, a színpad „élet”

megvilágítása, a „surround-sound” hangzás vagy az amfiteátrumhoz hasonló ülésrend.

1871 Befejezik a második atlanti-óceáni távírókábel lefektetését.

előzményei közé sorolható be, hiszen ő lett a virtuális valóság korai prófétáinak egyike. Ez a tény már önmagában is jelzi, amit elméletileg is szépen meg lehetne alapozni, hogy a multimédia és a virtualitás problémaköre szorosan kapcsolódik egymáshoz, de ezt a gondolati szálát nem fejtjük ki ebben az írásban.

Kicsit más felütésből kiindulva, illetve részben más szempontokra figyelve alkotta meg 1962-ben Dick Higgins az „intermédia” fogalmát, mely a Fluxus amerikai posztmodern művészcsoporthoz (illetve későbbi követőiknek) jelentett iránymutatást és programot. Higgins az intermédia fogalmával az újonnan keletkező és a hagyományos média határait folytonosan átszelő műfajok kavalkádját akarta megragadni. Kevert médiáról, kevert művészetről (mixed-media) beszélt, amely magába foglalja – többek között – a happening, performance művészet, mozgósobrászat, elektronikus színház jelenségeit vagy az olyan behatárolhatatlan művészeti akciókat, mint Philip Corner's *Piano Activities* vagy Dick Higgins *Danger Music #2* műve 1962-ből. Marcel Duchamp nyomán Higgins azt hirdette, hogy a művésznek fel kell tárnia azt a területet, amely a „művészet médiája” és a „hétköznapi élet médiája” között terül el. Szokatlan témák megragadására, egymástól távol eső területek váratlan párosítására szólította fel a művészeket – például összekeverni a festészetet és a cipőket (ahogy ezt Claes Oldenburg tette saját alkotásaiban). A program szerint az intermedia a világ bármely tárgyát, objektumát, az ember akármelyik tapasztalatát, élethelyzetét beemelheti a művészi munka folyamába.

Említettük már, hogy a multimédia fogalmát lehet úgy is értelmezni, hogy nem a multimodalitásra helyezzük a hangsúlyt – amely azt jelenti, hogy mindenfajta érzékszervi információt egyszerre kapunk meg –, hanem azt mondjuk, hogy mindenfajta információt egyszerre érhetünk el. Ekkor a fókusz a minden-információ, a minden-tudás fogalmára kerül át. A világlönyvtár-víziók egyik első és erős változatát, a Mundaneum koncepciót Paul Otlet fogalmazta meg.⁸ Egyfajta elméleti, pontosabban metainformációs előzményként is értelmezhetjük

⁸ Otlet programjáról bővebben ír [György 2002].

1872 Eadweard Muybridge angol fotográfus a Leland Stanford versenystálló-tulajdonosnál Kaliforniában először készít sorozatfelvételeket,

amelyek fázisaiban rögzítnek egy az emberi szem számára felbonthatatlan mozgássorozatot a lovakról. Ezt úgy készíti, hogy több fényké-

pezőgépet tesz egymás mellé, s ezek kioldóira fonalakat köt, amelyeket a felvenni kívánt mozgó tárgy húz meg mozgása során.

azt a tényt, hogy 1904 és 1907 között Paul Otlet és Henri La Fontaine publikálták a Universal Decimal Classification néven futó osztályozási rendszerük részeit. A könyvtári, archívumi osztályozás egyik fontos szempontja az volt, hogy a gyűjtőkör tematikus univerzalitása miatt olyan tárgyszórendszert kellett kidolgozni, amely mindenféle tartalom leírására alkalmas. A mindent leírni akarás értelemszerűen magával hozta azt az ötletet, hogy minden információt egyszerre, egy helyen kell elérhetővé tenni. Ez vezetett oda, hogy 1910-ben Paul Otlet és Henri La Fontaine kidolgozzák a Világpallota ötletét. Majd egy évtized kellett ahhoz, hogy végül is 1919-re Paul Otlet meg tudja győzni a belga kormányt, hogy támogassák a Világpallota felépítését. Ez azonban nem tartott sokáig, és 1922-ben az új belga kormány megvonta a támogatást a Világpallota építésétől. 1924-re Otletnek sikerült újra támogatást szereznie a belga kormánytól (ekkor átnevezték a Világpallotát Mundaneumnak), de közel tízéves működés után 1934-ben végül bezárták a Mundaneumot, és ezzel a világkönyvtár ötlete hosszú időn keresztül feledésbe merült. 1945-ben a Wireless World szakfolyóiratban A. C. Clark sci-fi író bemutatott egy három műholdas rendszert, amellyel az egész földterületre sugározható adás, és ezzel – részben – megelőlegezte a távközlés és a média összekapcsolódásából eredő új mindentudás vízióját, de ennek tényleges megvalósulására még sokat kellett várni.

Interaktív média

A hipertext újdonsága abban áll, hogy megtöri a szöveg linearitását. A szöveg tetszőleges pontjára elhelyezhető linkek (ugrópontok, „forrópontok”, hotspotok) segítségével a szöveg bármely más pontjára lehet ugrani. A sorról sorra, oldalról oldalra, könyvről könyvre haladás lineáris logikája mellett így megjelenik szöveg alternatív olvasásának, befogadásának lehetősége, hiszen az ugrópon-
tokon keresztül összevissza is be lehet járni a szövegtest egészét. Ez ilyen ugrálás lehetőségét persze már a hagyományos könyvek világában is próbálták biztosítani, de ezek a megoldások nehezen voltak kezelhetők, ezért nem is terjedtek el. Gondoljunk csak a Biblia egyes fejezeteiben felkínált belső hivatko-

1872 Christopher Latham Scholes és Amos Densmore szabadalmaztatja a QWERTY kiosztású írógépet.

1872 Szimultán adatátvitel jön létre a távíróvezeték mindkét végéről.

1873 James Clerk Maxwell publikálja a rádióhullámok elméletét.

zásokra arról, hogy az éppen elmesélt történetről hol lehet még máshol is olvasni a Bibliában. Az így felkínált ugrópontok elméletileg és funkcionálisan megfeleltethetők a mai hipertext linkjeinek. A baj csak annyi, hogy nagyon nehezen kezelhetők a tényleges gyakorlatban. És ez épp elég volt ahhoz, hogy ne terjedjenek el széles körben.

A szövegen belüli ugrópontok mindig döntés elé állítják az olvasót: lineárisan megy a szövegben tovább, vagy a szöveg valamely távoli pontjára ugrik? A hagyományos szövegben nincs ilyen. Ez a döntési lehetőség/kényszer új hozzáállásra készíti az olvasót, és éppen azért nevezik interaktív médiának (is) a hipertextes rendszereket, mert az olvasó egyfajta interakcióba kerül a szöveggel (dokumentummal), amelynek során folyamatosan eldönti, milyen útvonalon keresztül járja be a felkínált tartalmat. De az a gondolat, hogy ugyanazt a tartalmat sokféleképpen is prezentálni lehet és sokféleképpen lehet fogyasztani, megintcsak nem új keletű. Ellenkezőleg, kísérletező kedvű tudósok, művészek nagyon régtől fogva keresték azokat a technikákat, megoldásokat, amelyek révén a különféle típusú tartalmakat (szövegeket, verseket, zenéket) alternatív módon lehet felkínálni, illetve befogadni. Nézzük meg röviden, milyen is volt a régi modernnek⁹ története.

A permutáció gondolata már a régi korok gondolkodóit is megfogta. Valamikor a 2–6. század közötti időszakban Széfer Jecirá (Sefer Yetzirah) megírta a *Kabbala*, a teremtés, a megformálás, az alkotás könyvét, és az 1600 szavas könyv szerint a világ Isten nevének betűinek permutációjából keletkezett. Az alapgondolat itt az, hogy amiként a szavakat is előállítjuk a betűk, illetve a mondatokat a szavak permutálásával, úgy lehet bármi más, akár az egész világ magyarázatát megadni ennek a megoldásnak a segítségével. 1275 körül Ramón Llull publikálta *Ars Magna* című könyvét, melyben szintén a kombinatorika elvét használta világmagyarázatra és minden igazság feltárására. A végső prin-

⁹ Az interaktivitás ősi formáinak, múltbeli technikáinak feltárásában elvülhetetlen érdeme-
ket szerzett Horváth Iván, aki tanítványaival sokféle műfajban feltárta a „régi modernnek”,
vagyis az „első generációs” interaktív művészek történetét. [Szentpéteri 1998].

1874. 06. 01. Alexander Graham Bell feltételezi, hogy bármilyen hangot lehetne továbbítani, ha az elektromos áram erősségében éppen olyan változásokat tudna előidézni,

mint amilyenek a levegő sűrűségében mennek végbe. Ezt az áramot mágneselektromossággal próbálja létrehozni.

1876 Alexander Graham Bell feltalálja a telefont.

cípiumokat különböző algoritmusok segítségével egymás mellé rendelve újabb és újabb összefüggéseket vélt megmagyarázhatónak a világban fellelhető szabályszerűségek közül. A *Kabbala*, az *Ars Magna* (és a társaik) a fogalmi gondolkodásunkat próbálták a permutációs logikára támaszkodva modellezni, megfejteni. Az effajta világmagyarázó sémákat ma már kételkedve fogadjuk, de nem elsősorban a kombinatorika elvének alkalmazása miatt. A matematikából származó kombinatorika ugyanis több más területen is bizonyította az erejét. Georg Philipp Harsdörffer 1651-ben publikálta az *Ötrétegű gondolkodógyűrű a német nyelvre* című könyvét, melyben azt mutatta be, hogy a betűket, szótagokat és igekötőket tartalmazó forgatható korongjaival létrehozható a német nyelv szinte valamennyi értelmes (és számos jelentés nélküli) szava.

A XVII. században aztán a kombinatorika megjelent az irodalom világában is. 1614-ben a magyar Szenci Molnár Albert publikálta a *Lusus Peotitic*, amely kombinatorikai költemények gyűjteménye volt. E mű egy új korszak nyitánya volt. 1630-ban Johann Heinrich Alsted *Encyclopaedia* című könyvében egy fejezetet szentelt a Kombinatorikus szónoklattan témakörének, amit Alsted halála után, 1649-ben a *Cyclognomonica Oratoria* című önálló kötetben is kiadtak. Ugyanebben az időben, 1647-ben Gottfried Wilhelm Leibniz, a híres tudós ismertette a permutációs versíró automaták működési elvét, majd 1666-ben megírta a *Dissertatio de Arte Combinatoriát*, amely általában a kombinatorikáról szólt, de a könyv egy fejezete a versíró automatákról gyűjtötte össze a tudnivalókat. Innen már csak pár év kellett ahhoz, hogy a gyakorlatban is megjelenjen a kombinatorika, hiszen 1671-ben Quirinus Kuhlmann megalkotta a versíró- és szonettgépét. Egy hatalmas faoszlopba forgó hengereket illesztett, melyeken versrészletek voltak és a hengerek elforgatásával fentről lefelé haladva mindig más és más szonettet lehetett felolvasni.¹⁰ 1679-ben John Peter Angliában szabadalmat kapott a dobókockák és táblázatok segítségével működő versírógépre, amelyről később *Mesterséges verselés* címmel egy könyvet is megjelentett. Bár a

¹⁰ Kuhlmann versírógépét 1999-ben rekonstruálták Magyarországon. Lásd: [Horváth 2004], [Tslár 2000].

1877. 04. 18. Charles Cros költő, muzsikós és amatőr tudós Léon Scott fonautográfjával sokat kísérletezik, amikor rádöbben: ha a hanghullámok egy rezgő tüvel lerajzolhatók,

akkor ezekből a hullámokból egy membránra erősített tű ismét az eredeti hangokat varázsolhatja elő. Szabadalmi eljárást kér egy hangrögzítő berendezésre, amit még nem

nevez fonográfnek. Az iratait csak decemberben bontják fel, amikor híre megy, hogy Amerikában Thomas Alva Edison már bemutatta a fonográfot.

széles körű érdeklődés idővel mérséklődött a vers és kombinatorika témája iránt, a műfaj elkötelezettjei időről, időre felbukkantak a történelem során. Ilyen kortárs magyar szerző Papp Tibor is, aki 1994-ben alkotta meg és pulikálta Disztichon Alfa versgenerátorát.¹¹

Ez a korszak azonban nemcsak az irodalom, a szövegek területén próbálkozott a kombinatorika alkalmazásával. A másik lineáris tartalomtípus, a zene művelői is kedvet kaptak a kísérletezéshez. 1640–1650 környékén Athanasius Kircher még csak tervezgette azt a zenéjét, amely matematikai és kombinatorikai elvek szerint gyártaná a jól hangzó dallamokat. 1757-ben aztán áttörést hozott a gyakorlatban, amikor megjelent Johann Philipp Kirnberger *A mindig kész polonéz- és menüett-komponista* című könyve. Azóta Johann Sebastian Bach tanítványát tekintik a zenei kockajáték-irodalom atyjának. A játék táblázatokból és egy – ütemekre szabdalts – kottarész-gyűjteményből állt, valamint kellett hozzá dobókocka. A kocka segítségével a zenei ütemek adott halmazából lehetett véletlenszerűen kiválasztani zenerészeket, amelyekből a zeneszerző által meghatározott rend szerint össze lehetett állítani egy komplett zeneművet. Akkoriban divatba jöttek az ilyen társasági játékok, sok zeneszerző komponált ilyen kombinatorikai zenét. Bár sok zenetörténész a mai napig vitatja, de nem kevesen vannak azok sem, akik egy 1790-es évekből származó művet (Zenei kockajáték címmel) Wolfgang Amadeus Mozartnak tulajdonítanak. 1802-ben Calegari elkészítette *Ahogy a kockák esnek. A zeneművészet tréfája, hogyan lehet három kockával keringőt komponálni* című könyvét, mely már a zenei kockajáték bonyolultabb változatát jelentette. Calegari 1400 hangjegyet felhasználva kidolgozott egy módszert, egyfajta zenei szintaxist, amelyben – szerinte – meghatározott zenei fordulatokhoz meghatározott érzelmi és érzéki hatások társultak.

Az 1920-as évek új lendületet hozott az interaktivitás-technikák keresésében. A dadaizmus nagy alakja, Tristan Tzara javasolta a felvagdals (Cut-up) tech-

¹¹ A versgenerátorról szól [Papp 1994], a számítógépes versírás műfajáról általában és bővebben lásd: [Petőfi 1995], [Horváth 2000], [Nádor 2005].

1877. 05. 17. Edwin T. Holmes az első házi telefonközpontot hozza létre öt ügyfél számára.

1877. 12. 07. Edison bemutatja a fonográfot.

1878. 02. 19. Edison szabadalmaztatja a fonográfot.

58 • INTERFÉSZ

nikát, amely egy új szöveggyártási folyamatot jelent: a szöveget részekre kell vágni, majd véletlenszerűen kell egymáshoz illeszteni őket, hogy új szöveget kapjunk. Mindennél beszédesebb lehet, ha magát a művészt idézzük meg, hogyan is kell új módon verset írni:

**Tristan Tzara:
Hogyan írjunk dadaista verset**

Fogjon egy újságot.
Fogjon egy ollót.
Válasszon ki abban az újságban egy olyan
hosszúságú cikket, amilyenre a versét tervezi.
Vágja ki a cikket.
Azután vágjon ki gondosan minden egyes szót,
amelyekből az a cikk áll, és rakja egy szütyőbe.
Rázza meg szelíden.
Aztán húzza ki egymás után a kivágott szavakat.
Másolja le lelkiismeretesen.
abban a sorrendben, ahogy a szütyőből kikerültek.
A vers önre fog hasonlítani.
S lám máris egy rendkívüli eredeti író ön, és
elbűvölő érzékenységgű, ámbár ezt az
érzékenységet a köznép kellően még nem érzékeli.

(Parancs János fordítása)

A szövegrészekből új szöveget, új művet a véletlen segítségével lehet létrehozni, csak itt ezt nem dobókockákra kell bízni. A dadaizmus prófétái ezt meg merték tenni, de kevesen követték őket ezen az úton. Az írói tudatosságot a legtöbb szerző meghatározó elemnek tartotta a szövegalkotás folyamatában. Ez magyarázhatja azt, hogy a véletlent mint szervezőerőt, mint az alkotás lényegi mozzanatát a dadaizmus után évtizedekkel később újra fel kellett fedezni. Az 1960-as években William Burroughs és Brian Gysin külön-külön újra „feltalálták” a Cut-up technikát, aminek aztán közösen a prófétáivá váltak.

1881 Budapesten elkészül az első telefonközpont, Puskás Tivadar vezetésével, 50 állomással.

1884 Paul Nipkow német mérnök elektromos képletapogató készülék segítségével, amely már szelén fotoelektromos cellát is használ, továbbít képeket. Mind a letapogtatás, mind a kép visszaadása a Nipkow-tárcsával történik.

1888 Elisha Grey szabadalmaztatja az első elektronikus kézírótáblát, a Telegraphot.

Gysin festőként véletlenül fedezte fel a véletlent, de utána már nagyon is tudatosan arra figyelt, hogy a képzőművészet kollázs technikáját a szövegre alkalmazva a szöveg felszabdalásával és a szövegszegmensek véletlenszerű egymás mellé rendelésével meglepő kapcsolódások jöhetnek létre, ami még feltáratlan területekre, fel nem ismert összefüggésekre irányíthatja a figyelmet, ezáltal növelheti az olvasó tudatosságát, elmélyülését. William Burroughs, önmagát „az emberi tudat felfedezőjeként, az elkülönült tudásterületek térképkészítőjeként” minősítve a szövegalkotás folyamatát egy hatalmas, összehuzalozott hálózat építéséhez hasonlította, amely az emberi tudat asszociativitására reflektál, megszünteti az idő és tér határait, és az új asszociációk révén összekapcsol addig össze nem kötött elképzeléseket, ideákat, fogalmakat. Ez az elmélet egyfelől valóban kompatibilis volt a véletlen összekötést megvalósító Cut-up technikával, de látnunk kell azt is, hogy egy másik szempontból tekintve ez az elmélet alkalmazható a hipertext elvén összekapcsolódó webes szövegek rendszerére is. A különbség csak abban van, hogy a Cut-up technika a „természet által” produkált véletlenül alapul, míg a web világa a weboldalak építő egyének által tudatosan létrehozott szövegek és linkek egymás mellé kerülésével a rendszer egészének szintjén minősíthető véletlenszerűnek. Ami az egyedi weboldalak, egyedi szövegek szintjén tudatos, az a teljes szövegrendszer, a web egésze felől tekintve már véletlenszerű, asszociatív. Ezt az asszociativitást ragadta meg Ted Nelson, amikor 1965-ben megalkotta a hipertext fogalmát, mégha akkoriban sem az internet, sem hipertext nem létezett. Jól ismerte viszont Nelson Vannevar Bush 1945-ös tanulmányát (*As We May Think*), amelyben Bush a Memex névre keresztelt hipermédia-rendszerének működési elveit rögzítette. Bush víziójában különös figyelmet szentelt az egymást követő linkek, asszociatív kapcsolódások láncolatainak, rendszereinek, amelyek a web világából megelőlegezték a linkgyűjtemények, illetve a bejárési útvonalak fogalmait. Az e jelenségekben megnyilvánuló asszociativitást azonban már csak a rendszer egésze szintjén minősíthetjük véletlenszerűnek, az alacsonyabb szinteken már nem, hiszen ott sokszor meghatározó módon tetten érhető az egyéni szintű tudatosság.

Ebben a történetben érdemes még megemlítenünk Raymond Queneau nevét, aki 1961-ben *Százezermilliárd költemény* című könyvében közreadott egy tíz szonettből álló verseskötetet, összehangzó rímeléssel, amelyet kombinatorikus

1890 Az amerikai Elisha Gray feltalálja az elektromos képtovábbításra használható teleautográfot. A rajzoló ceruza mozgását két, egymásra merőleges komponensre bontja, és ezeket ellenállás-, majd

áramváltozássá alakítja. A vőkészüléken a két függetlenül átvitt áramkomponens egy másik rajzceruzát irányít, amely az előzővel analóg módon mozog.

1892 Emil Berliner amerikai mérnök hanglemezek sokszorosítását lehetővé tevő eljárást fejleszt ki. Az eredeti negatív mesterlemez („apalemezt”) vulkanizált keménygumiba préseli.

módon lehetett olvasgatni. Ahogy a könyv címe is mutatja, sok-sok milliárd költeményt lehet összeállítani úgy, hogy mindegyik szonett külön lapra nyomtatták, a lapokat a nyomdában verssoronként csíkokra vagdalták, és a hagyományos lapokban történő lapozás helyett minden egyes csíkban lapozni lehetett, ami által egy-egy csík sok ezer más csíkkal kerülhetett egy szintre. Akárhol is ültette föl az olvasó a könyvet, olyan szonettet kapott, amelyet soha nem láthatott viszont, hiszen a kötet százezer milliárd költeményt, több mint egymillió évszázadra elegendő olvasmányt tartalmazott [Queneau 1961].

A multimedialitás, az interaktivitás, a hiperelev sokak számára lényegszerűen a számítógéphez kapcsolódik, pedig ez – a történeti előzményeket ismerve már könnyen belátható, hogy – nem így van. Ahogy az előzőekben bemutatottuk, mind a szándékok, mind a megvalósítások terén évszázados – jobbra fel és/vagy el nem ismert – hagyományt találhatunk: művészek, bölcsészek, feltalálók, fantaszták, néha mérnökök, természettudósok évszázadok óta keresik az összérzékszervi hatás elérésének, valamint a lineáris befogadás kényszereinek lazítási lehetőségeit. Az igaz, hogy ezek a törekvések a számítógépek megjelenésével és elterjedésével váltak igazán sikeressé, de fontos látnunk azt is, hogy a kezdeti próbálkozások messze megelőzték a számítógépek felbukkanását.

AZ EMBER-SZÁMÍTÓGÉP INTERAKCIÓ MINT KOMMUNIKÁCIÓS FOLYAMAT

Ahogy az ember kommunikálni kezd a számítógéppel, folyamatosan keresi azokat a megoldásokat, amelyek segítségével könnyebbé teheti a köztük folyó párbeszédet. Ebben a folyamatban mindig adott az a lehetőség, hogy az ember számára már megszokott környezet megszokott mozdulatait, megoldásait lehessen alkalmazni a számítógép használatakor is. Az ember-gép interakció eddigi történetében ezért sok olyan metafora bukkan fel, amelyek alkalmazásával azért lehetett megkönnyíteni a számítógép használatát, mert az ember-gép interfész megoldásai az ember máshonnan már ismert környezetére „utalnak”. Bevezetőül itt azt az ábrát mutatjuk meg, amelyen először rögzítették, hogyan képzelik a később elterjedté vált asztalmetafora alkalmazását.

1893 Budapesten üzembe helyezik a hír- és műsorközlő berendezést, a telefonhírmondót, ami a rádió előfutára.

1894 Guglielmo Marconi kifejleszti a vezeték nélküli távírórt.

1895 A francia Lumière fivérek hordozható kamerát készítenek.



10. ábra. Timm Mott eredeti szalvétájának rekonstrukciója, amire a Desktop-metaphora alapkoncepcióját vázolta föl

1896 Az Underwood-modell lehetővé teszi, hogy gépirás közben a gépelők lássák, amit írnak.

1897 A német Ferdinand Braun feltalálja a katódsugaras csövet (CRT), miután módosítja a Crookes-féle csövet.

1898 Valdemar Poulsen dán villamosmérnök és munkatársa, Peder Oluf Pedersen, összekapcsolják a fonográfot a telefonnal. A készülék telefonbeszélgetések rögzítésére szolgál.

62 • INTERFÉSZ

Minden ember-számítógép interakció (HCI) kiemelten fontos elemét jelentik azok a megoldások, amelyek segítségével birtokba lehet venni, használni lehet az adott eszközt, technikát. A birtokbavétel, a használat itt információcserét jelent. A számítógépek megjelenésekor még kisebb figyelmet szenteltek az ember-gép-interfész kérdéseinek. Akkor még a számítógép vezérlésének tartalmi kérdései voltak a fontosabbak. A terminálalapú, ún. *parancssoros interfész* sokáig elegendő volt ahhoz, hogy a szakemberek utasíthassák a gépeket, azok pedig válaszokat adhassanak. A felhasználói felületek fejlődéstörténetében forradalmi lépés volt a grafikus felhasználó interfész (GUI – Graphical User Interface) megjelenése, amely a mai napig a HCI meghatározó GUI-paradigmájává vált. A grafikus felhasználói felületek kezelésének (és fejlesztésének) egyik kulcskérdése az, hogy milyen metaforákat alkalmaznak a felhasználók interakcióinak kezeléséhez. Ebben az ún. WIMP (Windows-Icon-Menu-Pointing device) paradigma a legelterjedtebb.

A kilencvenes évektől kezdve azonban már megjelentek, az utóbbi években pedig megerősödtek az olyan kezdeményezések is, amelyek új megoldásokat, új működési elveket keresgéltek a felhasználói interfészek világában. Az új utak keresése egyaránt irányult a hagyományos (nagyképernyős, nem mozgás közben használt) és a mobil (kisképernyős, mozgásban használt) kommunikációban alkalmazható eszközök interfészeire, valamint a különböző modalitásokkal kapcsolatos új technológiák keresésére. A tanulmány egyes fejezeteiben alaposabban foglalkozunk az egymást követő interfész-korszakokban „kitermelt” technikákkal, megoldásokkal.

A felhasználói interfészek elemzését, a továbbfejlesztési lehetőségek keresését érdemes úgy elvégezni, hogy eközben történeti szempontokat is figyelembe veszünk. A továbblépés útjában ugyanis nem egyszer az áll (és néha csak az), hogy a történetileg kialakult és idővel megszokott megoldások elfedik az alternatív lehetőségeket. Ez érthető, hiszen minden felhasználói felület tervezésének és használatának alapvető célja az, hogy beidegződötté váljanak az eszköz kezelésének mozdulatai, lehetőségei, hogy a felhasználónak ne az eszköz használatának módjára, hanem az eszközzel megvalósítható célok beteljesítésére kell-

1902 Fotoelektromos skenneléssel lehet küldeni és fogadni képeket.

1904 Feltalálják az üzenetrögzítőt.

1904–1907 Paul Otlet és Henri La Fontaine publikálják Universal Decimal Classification elnevezésű osztályzási rendszer alapjait.

jen csak figyelnie.¹² A jó felhasználói felületek hamar, könnyen és ezáltal mélyen beidegződnek, ami persze azt is eredményezi, hogy nehéz túllépni rajtuk, nehéz megváltoztatni őket. Még akkor is, ha esetleg akadnának még jobb interfész-megoldások.

Amikor az ember-számítógép kommunikáció leírására használjuk a shannoni modellt, nagyon kell ügyelnünk arra, hogy mindig tudjuk, éppen milyen „szerepet” tulajdonítunk a számítógépnek. Tekinthetjük ugyanis az emberek közt zajló kommunikáció közvetítő (kódoló-dekódoló) eszközének, valamint az ember és gép közti kommunikáció egyik ágensének. Amikor az ember és a számítógép közti interfész kérdéseit vizsgáljuk, akkor nyilván utóbbi értelmezés lehet hasznos számunkra. Ebben az esetben ember és gép kapcsolatát úgy foghatjuk fel, mint a kommunikációban részt vevő két ágens folyamatos kibocsátói és befogadói tevékenységét. Az így értelmezett folyamatban az adói és vevői szerepek mindkét ágens oldalán egymást váltva cserélődnek. A kommunikáló ember szempontjából tekintve azt mondhatjuk, hogy az ember-gép kommunikációban az ember kibocsát üzeneteket a számítógép számára, illetve befogadja a számítógép által kibocsátott üzeneteket.

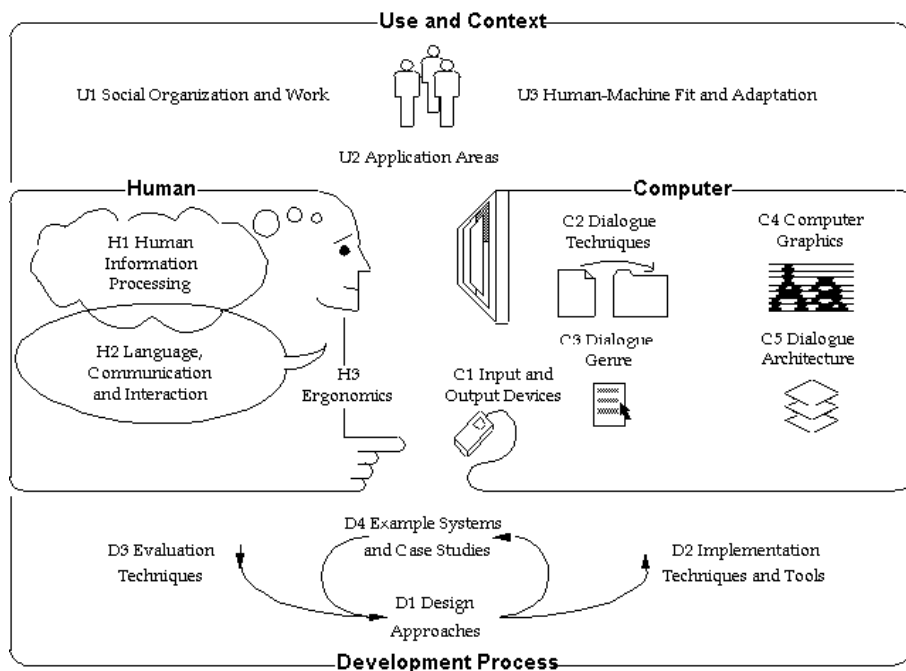
A továbbiakban az előbbi *input*nak, utóbbit *output*nak nevezzük. Az interfészek elemzésekor mindig azt kell megvizsgálnunk, hogy az ember számára milyen input (üzenetkibocsátási) és milyen output (üzenetbefogadási) lehetőségek vannak a számítógéppel folytatott kommunikációban.

¹² A dolgokat általában is, de a HCI-kontextusban különösen szociális tárgyként (social object) kell felfognunk, vagyis a körülöttünk levő tárgyakat sosem önmagukban, hanem mindig az emberhez való viszonyával lehet csak értelmezni [Engeström 2005]. Ez a látásmód Heidegger által megragadott, az ember és a dolgok közt lehetséges kétfajta viszonyon alapul [Heidegger 1989]. A *kézhez álló* (Zu-handen sein, ready-to-hand) vagyis rendeltetésszerűen használt tárgyak adják a világban való „otthonosságérzetünk” feltételét. Az ilyen tárgyakat észre sem vesszük, miközben használjuk őket. Előfordulhat azonban, hogy zavar áll be a tárgyak használatában, valamiről nem tudjuk, micsoda vagy hogyan kell használni. Ilyen esetekben az adott, csak *kéznél levő* tárgy (Vor-handen sein, present-at-hand), nem vagy csak nehezen használható, az ember és a tárgy kapcsolata itt „nem természetes”.

1906 Eugene Augustin Lauste képanyag mellé hangot is jut-tat filmre.

1909. 02. 20. Filippo Tommaso Emilio Marinetti Futurista ki-áltvány című írása megjelenik a párizsi Le Figaro újságban.

1910 Paul Otlet és Henri La Fon-taine kidolgozzák a Világpa-lota ötletét, amely a kulturális örökség archiválását akarja megvalósítani.



11. ábra. Saul Greenberg Taxonomy of HCI 1992

(Forrás: http://grouplab.cpsc.ualgary.ca/saul/hci_topics/taxonomy.html)

Ha az ember-gép kommunikációt a számítógép, az eszköz irányából tekint-jük, akkor másfajta terminológiát használhatunk. Amikor az eszköz befogadja az információt, akkor *szenzorként*, az információt kibocsátva pedig *aktuátorként* hivatkozhatunk rá. Utóbbira a hangszóró, a nyomtató vagy a monitor, előbbire a mikrofon, a billentyű, az egér vagy kamera lehet a példa.

- input eszköz = szenzor
- output eszköz = aktuátor

1910 Egy svéd mérnök Lars Magnus Ericsson egy telefont szerel autójába.

1911 Az amerikai Monroe cég piacra dobja négyfunkciós számológépét, az ún. Full Keyboard Type-ot.

1911 Vladimir Kosma Zworikin orosz fizikusnak, Boris Rozing tanítványának, Szentpétervárott először sikerül kizárólag

Az ember-gép interakció, az ember és gép közti információcsere vizsgálatában az első kérdés mindig az, hogy az ember input- vagy output-tevékenységet végez-e a géppel szemben, illetve – a másik szemszögből tekintve – a gép szenzorként vagy aktuátorként működik-e éppen.

Nem tekinthető redundanciának az input-output, illetve szenzor-aktuátor kettősség párhuzamos használata. Az ugyan igaz, hogy mikor az ember inputot ad a számítógépnek, akkor utóbbi nyilván szenzorként működik, illetve a gép aktuátorként outputot bocsát ki emberi befogadás céljából. A gépek szenzoros képességei akkor is igénybe vehetők, amikor nincs – hagyományos értelemben vett – emberi input számukra. A környezetből gyűjtött adatok (légnyomás- és hőmérsékleti adatok) vagy az emberektől származó, de nem tudatosan kommunikált információk gépek által való érzékelése, rögzítése, feldolgozása (a szemmozgás vagy kémiai reakciók bőrön keresztüli figyelése) mind arra szolgáltatnak példát, hogy a gépek szenzorkénti működése a HCI kiterjesztéseként is értelmezhető.

Az ember-számítógép kapcsolatban egyfelől azt kell vizsgálnunk, hogy milyen érzékszervi csatornán keresztül folyik a kommunikáció, másfelől a gép épp szenzor vagy aktuátor szerepben van-e (vagy, ami legtöbbször ugyanazt jelenti, input- vagy output-üzenetéről beszélünk-e). Az emberi érzékelést korábban már áttekintettük, itt most a gép „lehetőségeire” kell koncentrálnunk. Azt kell most egymás után megvizsgálnunk, hogy a számítógépek hogyan kezelik azokat az „érzékleket”, amelyeket az emberi érzékelés kapcsán bemutattunk. Emlékeztetőül felidézzük, milyen jelekről is volt szó korábban: 0. idegjel, 1. vizuális jel, 2. auditív jel, 3. gusztatorikus jel, 4. olfaktorikus jel, 5. taktilis-haptikus jel, 6. vestibuláris jel, 7. propiocepciós jel. Egymás után áttekintjük, hogy mire képes a gép szenzorként, illetve aktuátorként.

A gép mint szenzor

Amikor a gép fogadja, gyűjti, feldolgozza az információt, akkor szenzorként működik. Ilyenkor sokszor igaz, hogy az ember adja – valamilyen adatbeviteli eszköz segítségével, olykor külön eszköz nélkül – az inputot a gép számára,

elektromos eszközökkel televíziós képet továbbítania. A kép sötét háttérből és négy fehér sávból áll.

1912 Kézbesítik az első olyan levelet, amelyet már repülőgép szállított.

1916 A Felt and Tarrant cég kiadja Non-Printing Type nevű számológépét, amely a korában annyira népszerű, mint Ford autói. A számológép gombjaira kattintva a számjegyek megjelennek egy kijelzőn.

de nem minden esetben van ez így. A gép mint szenzor ugyanis fogadhatja, gyűjtheti a külvilágból (tehát nem az embertől) származó adatokat is.

Mielőtt sorba vennénk, hogy a gépek hogyan érzékelik az egyes érzékjeleket, egy fontos megkülönböztetést kell tennünk. Nem mindegy ugyanis az, hogy amikor a gép szenzorként érzékelni képes valamilyen jelet, mit csinál vele. Előfordulhat az, hogy a gép pontosan érzékel valamely érzékjelet (például mozgóképet), sőt, azt rögzíteni, tárolni is tudja, de az érzékelt, rögzített, tárolt jelsozattal semmi mást nem tud kezdeni, mint – aktuátori szerepbe lépve – újra és újra megjeleníteni, folyamatosan reprodukálni. Amikor két ember videotelefonon keresztül beszélget egymással, akkor a gép érzékeli, rögzíti és továbbítja az emberről felvett mozgóképfolyamot, de semmi sem tud az érzéklet tartalmáról. Az emberi érzékelés és észlelés kettősségére utalva azt mondhatjuk, hogy ilyen esetekben a gép semmilyen szemantikát, semmilyen felismerést, semmilyen mintázatot nem tud az érzékelt adatokhoz rendelni, csak érzékeli őket.

A megismerési folyamatokban durván ugyanaz a különbség az érzékelés és az észlelés között, mint a kép rögzítése és az arcfelismerés között. Mind a kettő mintázatot ismer fel, csak az ember mintázatfelismerése kötöttebb a géphez képest. Utóbbi flexibilisebb, olyan mintázatokot is fel tud ismerni, amelyeket mi nem. Az ember az ismert arcokat pontosabban (és – ma még – gyorsabban) tudja felismerni, mint a gép. A gép viszont könnyebben tanul meg új arcokat felismerni. Az észlelés és jelfelismerés közötti párhuzam azért is kézenfekvő, mert mindkét folyamat neurális háló segítségével zajlik, csak az egyik idegszövetivel, a másik mesterséggel.

A gép szenzoros működésében az az érdekes, amikor a gép már képes kezdeni valamit a megszerzett információval, vagyis valamilyen mértékig képes feldolgozni, felismerni, vagyis észlelni azt. Ezért azt nézzük meg a továbbiakban, hogy mire képes a gép az érzékelt és feldolgozott, felismert jelekkel.

Arra is figyelniünk kell, nehogy összemossuk, hogy a gép szenzorként milyen érzécsatornán keresztül fogadja az adatokat, illetve a fogadott inputot milyen információtypusba sorolhatjuk. A számítógép több érzécsatornán keresztül is az írásjelek fogadását végzi, vagyis egy információtypust (az írást) többféle érzékszervi jel segítségével képes fogadni.

1919 Paul Otlet meggyőzi a belga kormányt, hogy támogassák a Világpallota felépítését.

1920 Elektroncsövek felhasználásával kitűnő hangminőségű lemezjátszók készülnek.

1920 Leonardo Torres Quevedo összekapcsol egy írógépet egy számológéppel és egy mechanikus tárolóval.

Vizuális jel felismerése

A vizuális jelek érzékelésében és feldolgozásában az a nagy kérdés, hogy milyen konkrét mintázatokat, sémákat kell keresnie a gépnek abban a vizuális jelfolyamban, amelyben elvileg végtelen számú vizuális mintázatot lehet keresni (és találni). „Könnyebb” a válasz akkor, amikor nyelvi vizuális jelek felismeréséről, tehát írásérzékelésről (és -feldolgozásról) van szó. Ilyenkor írásjeleket kell érzékelni és felismerni. Ezt a feladatot végzi az *optikai karakterfelismerés* (OCR – Optical Character Recognition), amely szakterület a nyelvtechnológia első szintjét jelenti. A cél itt az, hogy az analóg betűből digitális betűt kapjunk. Ettől a gép még nem fogja érteni a szöveget, sőt, de akkor is fontos lépés ez az írás gépi felismerésének és értelmezésének folyamatában. A digitális betűfolyam előállítása biztosítja azt az alapot, amelyről aztán a nyelvtechnológia következő szintjeire lehet lépni (a szó-, mondat- és jelentésértelmezés eredményeit és nehézségeit itt nem tárgyaljuk, de egy másik fejezetben röviden kitérünk rá).

Rengetegszer előfordulhat azonban, hogy nyelvfüggetlen vizuális jelek gépi felismerése a feladat. Az ilyen esetekben a gépi felismerés csak akkor lehet sikeres, ha egyértelműen rögzített mintázatok felismerését tűzik ki célul. Már ma is sok példa van erre, és nem kell ahhoz nagy jóstehetség, ha azt mondjuk, hogy a jövőben egyre több területen születnek majd sikerek a vizuális jelek felismerésében.

Az ujjlenyomat-azonosítás már a hagyományos (analóg) életben is a képfelismerés egyik korai sikerága volt, és ez a technológia természetesen régtől fogva jelen van a számítógépek világában. Vannak olyan gépek, digitális eszközök, erőforrások, amelyek használatához ujjlenyomat-azonosítás révén lehet csak hozzáférni. Gondoljunk azonban egy másik képzazonosítási feladatra, a rendszámleolvásásra. Itt is könnyű – és már régóta jól megoldott – feladatot jelent a mintázat felismerése, és ebben az esetben a jel érzékelése is könnyen megy. Ezért lehet az autópályákon is alkalmazni ezt a technológiát. Kicsit nehezebb ügynek számítanak az emberek azonosításhoz használatos másfajta felismerési technikák, mint például az arc- vagy fülfelismerés.

1920-as évek Tristan Tzara javasolja a cut-up technikát, amely nem más mint a szöveget részekre vágni, majd véletlenszerűen összeilleszteni őket, hogy új szöveget kapjunk.

1922 Az új belga kormány megvonja a támogatást a Világpalota építésétől.

1922 Megjelenik az első 3D-s film, amely megtekintéséhez egy vörös és zöld lencsés szemüveg van szükség.

68 • INTERFÉSZ

A képfelismerés egy másik érdekes alkalmazási területének számítanak azok az imitációs megoldások, amikor virtuális billentyűzet segítségével adhatjuk meg a bevinni kívánt karaktereket. Ilyenkor a gép kivetíti a billentyűzet képét, amit ugyanúgy lehet „begépelésre” használni, mint egy rendes klaviatúrát, de ebben az esetben nyilván nem a billentyűk megnyomásával keletkező impulzusokat fogja a gép, hanem azt érzékeli, hogy a virtuális billentyűzet melyik pontjára ütöttük le éppen az ujjainkat, és a gép ezt a vizuális információt tudja konvertálni a megfelelő nyelvi-karakteres adatra. A megoldás hasznos, mert az emberi kéz méretei miatt szükségesen nagy klaviatúrát virtualizálja, de vannak hátrányai. Ha például az ujjak függőleges mozgásának rövid az útja, nem elég határozott, akkor nem veszi észre a billentyűlenyomást.



12. ábra. Karakterfelismerés projektált billentyűzet segítségével

Hasonló imitációs megoldás az a technológia, amikor a kamera azt nézi, mit rajzolunk a gép képernyőjére, és ezt a vizuális jelet ugyanúgy dolgozza fel, mint ha az érintőképernyőn érzékelt volna a tapintási információkat. Ebben az esetben a felhasználó hiheti akár azt is, hogy ő érintőképernyős (touchscreen) technológiát használ.

Sok esetben valaminek a mozgását kell felismerni. A mozgásfelismerésnek többféle módja is van, itt most csak azok érdekesek, amelyek vizuális információ feldolgozására támaszkodnak. A vizuális jel felismerése, értelmezése támaszkodhat nyelvi, illetve nem nyelvi vizuális kódra.

1923 A Kodak bemutatja a televíziós képcsövet, amely a háztartásokban lehetővé teszi a filmnézést.

1923 Képpontokra bontott képet küldenek vezetéken keresztül.

1924 Paul Otlet újra támogatást szerez a belga kormánytól, illetve átnevezi a Világpa-
lotát Mundaneumnak.

Az ember képes lehet elsajátítani a szájról olvasás műveletét, amikor a beszédet „előállító” szájmozgást ismeri fel úgy, hogy a mozgás vizuális jelét képes nyelvi üzenetként értelmezni (miközben természetesen a beszédhangot nem hallja). Hasonlóképpen vizuális jelek feldolgozásaként értékelhetjük a siketek által használt jelnyelveket,¹³ még ha a kétféle „háttérben lévő” nyelv jelkészlete és grammatikája nagyon eltérő is. A példa kedvéért a 13. ábrán mutatunk pár ilyen jelet az amerikai jelnyelv (ASL – American Sign Language) készletéből.



13. ábra. ASL-jelek

A mozgásfelismerést természetesen nem csak vizuális nyelvi üzenetek feldolgozására használják. A mozgásmintázatok felismerése hasznos lehet nyelvi kapcsolat hiányában is. A szemmozgás-felismerést például egyre szélesebb körben alkalmazzák, amikor azt kell vizsgálni, hogy a felhasználók hogyan fogadják be, hogyan „tapogatják le” a képi információt (weboldalakat, álló- vagy mozgóképeket). De részben a szemmozgást figyelik azok a rendszerek is, amelyek monoton munkát végző személyek fáradását kísérik figyelemmel, hogy időben be lehessen avatkozni, ha szükséges (például a kamionvezetők el ne aludjanak vezetés közben).

¹³ A nyelvészek a vizuális jelekkel reprezentált nyelvet nevezik jelnyelvnek, ami nem szerencsés megoldás, hiszen minden nyelv valamilyen jelrendszert használ. Talán jobb lenne a siket-nyelv kategóriát használni a jelnyelv helyett, mert ezzel ezt a fajta szemantikai zavart elkerülhetnénk, de – széles körű elterjedtsége miatt – mi is elfogadjuk a jelnyelv terminusát.

1929 A brókerek automatizált elektronikus táblán követik figyelemmel a tőzsdeárakat.

1929 Gustav Taushek szabadalmat kap az optikai karakterfelismerő eljárásra (OCR) Németországban.

1929 Moholy-Nagy László kidolgozza a totális színház koncepcióját.

A *gesztusvezérlés* is a mozgásfelismerés technológiai eszköztárába tartozik. Ez a technológia az emberi test, testrészek mozgásának felismerésén alapul: valamilyen gesztussal, testünk valamilyen mozgásával jelzéseket adhatunk a gépnek. Bizonyos használati helyzetekben ez vélhetőleg el is fog terjedni, bár az mindig és mindenhol komoly korlátot jelent majd, hogy egyrészt a gépet mindig meg kell tanítani a gesztusjelek adott készletére (ami mindig lokális, kontextuális tudás marad), másrészt nehézséget fog okozni az, hogy az egyes felhasználók mindig másként fogják megvalósítani az „egyezményes” testjelzéseket (csakúgy, mint a kézírás esetében). Vannak azonban olyan esetek is, amikor a gépnek mindenféle szemantika vagy jelentés nélküli gesztusokat kell felismernie. A gép ilyenkor mindössze érzékeli használója mozdulatait, értelmeznie nem szükséges. Ha egy virtuális képernyőn megnyomunk egy gombot, ott a gépnek csupán a mozdulat eredményét (igen/nem) kell érzékelnie, míg egy gesztus (például egy fejbólintás) felismerése esetén a felhasználó mozgásfolyamatát elemezve kell egy vagy több mintázatot felismernie. Az ilyen gesztusfelismerő rendszerek segítségével ugyanúgy vezérelhetünk programokat, mintha egy monitor előtt ülnénk és egeret használnánk. Az emberi információfeldolgozásban az érzékeléshez kötött érzékszerveknek a szenzorok, az észlelésnek, más néven percepciónak pedig a gépi mintázatfelismerés feleltethető meg.

Fontos itt megjegyeznünk, hogy nem minden gesztusvezérlés támaszkodik vizuális jelekre. A gesztusok felismerésének kétféle módja lehet attól függően, hogy az érzékelőeszköz milyen topologikus viszonyban van a gesztusokat végző testtel. Lehetséges, hogy:

- o a testtel összekapcsolva az eszköz is mozog és a saját mozgását érzékeli (On-Body)
- o az eszköz a testtől a térben elválasztva érzékeli a test mozgáslátványát (In-Space).

A vizuális jelek feldolgozása az In-Space típusba tartozik, míg az On-Body jellegű mozgásdetektálás a tapintásos jelfeldolgozás területére sorolható be (amit a későbbiekben tárgyalunk). A mozgásdektektálás más szintjét és minőségét

1930 Az AT&T olyan telefonnal próbálkozik, amely képet is megjelenít.

1930 Moholy-Nagy László és Sebők István befejezik és kiállítják a Fény-tér-modulátort, az első olyan szerkezetet, amely fényjátékot hoz létre (még zene nélkül).

1931 Manfred von Ardenne és Sigmund Loewe Berlinben végrehajtja az első sikeres kísérletet a teljesen elektronikus televíziós képátvitellel.

jelentik azok a kezdeményezések, amelyek a közösségi együttmozgások felismerését akarják elérni.¹⁴

Több ember együttmozgásának gépi felismerése hasznos lehet például olyan esetekben, amikor gyorsan és automatikusan kell cselekedni. A pánikkitörés gépi érzékelése esetén például mód nyílhat arra, hogy egy épületben automatikusan biztosítsák a meneküléshez szükséges útvonalakat.¹⁵

Auditív jel felismerése

Az auditív jelek gépi érzékelésének és feldolgozásának feladata megint csak a nyelvi dimenzió mentén osztható ketté. Amikor a gép számára az emberi beszéd jelenti az auditív inputot, akkor a *beszédfelismerés* jelentheti az első lépést az auditív nyelvi jel (vagyis a beszéd) értelmezésében. Ez a technológia ugyanúgy csak a digitális írásfolyam előállítását végzi el (ha sikeres), mint az optikai karakterfelismerés teszi ezt az analóg írással. Fontos rögzítenünk azonban azt, hogy a beszédfelismerés eredménye olyan digitális szöveg lesz, amit aztán kétféle módon is lehet reprezentálni: egyrészt képi-írásos alakban, másrészt hangzó beszéd formájában (amihez persze már a *beszédszintézis* nyelvtechnológiai komponenst is igénybe kell venni). Azt is meg kell jegyeznünk még, hogy a beszédfelismerés szintén „csak” digitális karakterfolyamot állít elő, amely után még szükség van a szó-, mondat- és jelentésértelmezésre ahhoz, hogy a gép a szöveget meg is értse. Viszont a beszédfelismerés során előálló digitális szöveggel már mindent meg lehet csinálni, amire a hagyományos szabadszavas keresőmotorok képesek.

A beszédfelismerés technológiája azért különösen fontos, mert általa kereshetővé lehet tenni a hatalmas méretű audiovizuális archívumokat, amelyek sokáig el voltak zárva a hagyományos keresőmotorok elől. Gondoljunk csak arra, mekkora előrelépést jelenthet, ha a YouTube videomegosztón (bármelyik tévé-

¹⁴ <http://www.monzy.org/audience>.

¹⁵ Ez a kérdés már részben átvetett a gépi automatizmusok, az adaptív interfészek területére.

1932 Wallace Flint és csoportja megalkotják a vonalkódleolvasót.

1933 Handel szabadalmaztatja az optikai karakterfelismerő eljárást (OCR-t) az USA-ban.

1933 Németországban megjelentetik a mindenki számára hozzáférhető rövidhullámú rádióvevőt, a néprádiót.

vagy rádióarchívumban) nemcsak a videók metaadatai alapján, hanem a videókban elhangzó beszédek, énekek szövegeiben is lehetne keresni.¹⁶

A beszédfelismerést persze lehet valós időben is („on the fly”) alkalmazni, vagyis élőbeszéd felismerésére és a digitális szöveg azonnali előállítására. Ez a technológia olyan szakmák számára jelent nagy segítséget, amelyekben a munkavégzés során a szakembereknek dokumentálni kell saját tevékenységüket (például az orvosoknak le kell írniuk a diagnózist), és ezt a feladatot – beszédfelismeréssel támogatott – digitális diktafon segítségével oldják meg [Beszédfelismerő rendszer 2007].

Vannak, akik a beszédfelismerés legnagyobb ígéretének azt a lehetőséget tartják, hogy e technika révén az ember beszéddel is képes lehet a számítógépet vezérelni. Ez nyilván így is lesz a jövőben, még akkor is, ha az eddigi kísérletek alapján megállapíthatjuk, hogy sokkal nehezebb a feladat, mint ahogy azt sokan gondolták, gondolják. Már nagyon régóta próbálkoznak a hangvezérlés megvalósításával és ehhez képest nem igazán terjedt még el ez a technika. De minél inkább megvalósul a mindenütt jelen levő számítástechnika eszméje, annál inkább szükség lesz arra, hogy a környezetünk minden szegletében működő gépeket utasítsuk valahogy, amire sok esetben nem használhatunk majd billentyűzetet (tehát írásalapú vezérlési eszközt), amikor nagyobb jelentőséget kap a hangvezérlési technológiák alkalmazása. Mivel a géppel való beszédkommunikáció rengeteg társas normát sérthet (például egy munkahelyen), ezért a „speech to text” technológiák sikere nagyban függ attól, hogy a rájuk épülő alkalmazások mit nyújtanak a kellemetlenségekért cserébe az adott használati helyzetekben. Ha egy autóvezető így tudna sms-t küldeni, valószínűleg sok esetben használná a szolgáltatást annak ellenére, hogy a többi utas is hallaná az üzenet tartalmát. Amikor viszont az irodai asztalnál

¹⁶ Ezen a területen már több mint ígéretes eredmények vannak. A YouTube a 2008-as amerikai választási kampány időszakában a politikai csatornáján belül már biztosította a politikai beszédek effajta konvertálását (transzkriptálását). De Magyarországon is megjelentek azok a cégek, amelyek ilyen szolgáltatást ajánlanak audiovizuális archívumok számára (lásd például [Mindroom]).

1934 Bezárják Paul Otlet Mundaneumát.

1936 A Bell Labs hangfelismerő gépet fejleszt ki.

1936 A francia Raymond Valtat szabadalmat jelent be a kettes számrendszerben dolgozó számítógép elvére. Még 

a programokat a neveik kimondásával lehetne indítani, az a kellemetlenség, hogy hangosan kell beszélni a kollégák előtt, valószínűleg kevés felhasználónak lenne vonzó.

Az auditív beszédinformációk tartalmának kivonatolása mellett egy másik elemzési technikát is lehet alkalmazni, és az emberi beszédből ki lehet nyerni a megszólalók érzelmeire vonatkozó adatokat is. Az érzelemfelismerésnek ez a módja a beszéd tudatos rétegéből képes kivonni a szükséges információt.

Az auditív jelek érzékelése és felismerése sikeres egy másik akusztikus tartományban, a zene világában is. A zenefelismerés során a zene mindegyik mintázatát fel kell ismerni, tehát az egyidejű és teljes zenefolyamból ki kell tudni választani a dallamokat, a ritmusokat, a harmóniákat és a hangszíneket. Van már olyan, a nagyközönség, a laikusok számára nyújtott szolgáltatás, ahol a zenét dallam alapján lehet megkeresni egy zenei archívumban [Midomi]. Az effajta szolgáltatásnak – a dallamfelismerő technológia esetleges korlátain túl – nyilván az határolja be a keresési lehetőségeit, hogy csak az archívumban tárolt (indexelt) zeneszámokban képes keresni.¹⁷ A dallamfelismerés mellett természetesen foglalkoznak ritmus-, illetve harmóniafelismeréssel (lásd például [Dixon 1997], illetve [Harmony 2009]), de az ilyen keresési igények talán kevésbé fontosak az emberek számára. A zenével professzionálisan foglalkozók számára már fontosabb lehet az a hír, amely 2009 áprilisában jelent meg egy olyan elemző szoftverről, amely képes a kevert zenét sávokra szétbontani [Prosoniq 2009].

Az auditív jelek felismerésének további lehetőségei is vannak (jól megadható karakterisztikával jellemezhető hangjeltípusok, zajok azonosítása), de azokkal itt nem foglalkozunk.

¹⁷ 2009 áprilisában a Midomi zenekeresőben próbálkoztunk ismert popdalok, valamint magyar népdalok keresésével, és előbbivel egészen jól működött a rendszer, míg az utóbbival már kevésbé.

ugyanebben az évben a Philips cég mechanikus eszközök épít a kettes számrendszerbe-
li aritmetika szemléltetésére.

1936 Konrad Zuse megépíti az első automatikus, elektromechanikus, digitális számítógépet, a Zuse-I-et.

1937 Chester F. Carlson feltalálja a fénymásológépet.

Gusztatorikus + olfaktorikus jel felismerése

Az ízérzékeléssel kapcsolatos kérdésekkel mindeddig kevesebbet foglalkoztak a HCI világában, bár az ember életében vett fontossága miatt könnyen elképzelhető, hogy lesznek olyan mobil ízérzékelő és -elemző eszközeink, amelyek az ételek, ételkomponensek, ízek azonosítására, felismerésére alkalmasak.

A szagérzékelés és szagazonosítás sorsa a HCI univerzumban kicsit az ízléséhez hasonlítható. Ennek nyilván az az oka, hogy mind az ízlés, mind a szaglás esetében az ember csak fogadni, érzékelni tud jeleket, de ingerek kiváltására, jelek tudatos kibocsátására nem képes ezeken a területeken. Annyiban viszont eltér a szag- és ízérzékelés egymástól, hogy mások a „továbbítási” lehetőségeik. Gusztatorikus jelet csak közvetlen érintkezéssel, kontakttal (tapintással) érzékelhetünk, amit mindig csak egy ember érzékelhet egyszerre egy időben, az olfaktorikus jel viszont közvetve és egyszerre sokak számára is érzékelhető. Úgy is mondhatjuk, hogy az ízeket 1:1-es kapcsolatban és címezve, a szagokat viszont 1:N-es kapcsolatban és szórt módon lehet csak érzékelni.

Ennek ellenére a szagérzékelési lehetőségek még nem gyakoriak az ember-gép kapcsolatban. Bár több évtizede végeznek kísérleteket, hogy a filmek által nyújtott audiovizuális élményt kiegészítsék szagokkal is.

A szagok által képviselt kommunikációs csatorna adatátviteli kapacitása igen alacsony (néhány bit), és az információ tehetetlensége nagy. Ha valaki érzékel egy kibocsátott illatanyagot, akkor csak sok idő elteltével lehet újabb szaggal ingerelni.

A szagérzékelés egyik formája a nemi jelleggel kapcsolatban levő feromonok érzékelése. Amennyiben a mobil eszközök feromonok azonosítására is képesé válnak, akkor „feltérképezhetnénk” a környezetünkben található személyek „szagérzelmeit”. Az evolúció és az urbanizáció során a szaglásunk visszafejlődött, de a szagkibocsátásunk csak kisebb mértékben (persze ez utóbbit megpróbáljuk visszaszorítani, ahogy tudjuk).

1937 George Stibitz, a Bell Labs dolgozója feltalálja az elektronikus, digitális számológépet.

1937 Edwin Land megalapítja a Polaroid céget, amely azonnal pozitív képet adó polaroid-fényképezőt viszi a piacra.

1939 John V. Atanasoff és Clifford Berry elkészíti az elektronikus digitális számítógép kísérleti modelljét (Iowa State College, USA). Logikai elemként elektroncsöveket használnak. Kizárólag lineáris dif-

Taktilis-haptikus + vesztibuláris + propriocepciós jel felismerése

Mivel a gépek esetében olykor nehéznek, olykor fölöslegesnek tűnik elkülöníteni a taktilis és a vesztibuláris jelek érzékelését, a propriocepciós érzékelés fogalmát pedig még értelmezni is nehéz lenne a gépekre vonatkozóan, ezért e három érzékelési módot itt együttesen kezeljük.

Az ember-gép interakció első évtizedeinek legfontosabb interfészét jelentette a billentyűzet, amelyhez kicsit később csatlakozott az egér, majd egymás után jöttek a különféle taktilis, haptikus interfészek. A fizikai billentyűzet a nyelvi információk bevitelének máig legfontosabb eszköze. Az ember a billentyűket nyomogatva egymás után küldi nyelvi üzenete soron következő karakterét azonosító elektromos jelet a gép számára. Az ember a kezét használja az üzenet továbbítására, tehát taktilis kommunikációról van szó, és akármilyen profi gépíróról is legyen szó, ez az adatbeviteli mód nem csak, hogy nyelvi-karakteres, lineáris, de egyujjas és – ebben az értelemben – egydimenziós is egyben. A kezünkben lényegileg mindig csak egyetlen ujjunkat használjuk, még ha a profi gépelők esetében úgy is tűnik, hogy ez nem így van, hiszen ők mind a tíz ujjukkal képesek gépelni. De ez csak a látszat. Ez az adatbeviteli mód csak a karakterek egymás utáni lineáris sorozatát képes kezelni, amelyet egyetlen ujjunkkal is ugyanúgy megvalósíthatunk.

Amíg karakteres üzemmódra képesek a számítógépek, addig a billentyűzet az egyetlen adatbeviteli eszköz, az üzenetek alapegysége pedig a nyelvi karakter. Amióta a grafikus képernyőn már geometriai elemeket is lehet megjeleníteni, azon nyomban megjelent az igény olyan beviteli eszközre, amely egyfelől nemcsak nyelvi karakteres, hanem grafikai-geometriai jelek küldésére is alkalmas, másfelől a geometriai adatok kezeléséhez át kellett a kétdimenziós térbe lépni. A forradalmi eszköz természetesen az egér volt, amely szinte a megjelenése pillanatától kezdve a grafikus interfész történetének kiemelten fontos elemévé vált. Az egér lényege az, hogy a kétdimenziós felületen mozogva és e felület adott pontján kattintva jeleket lehet küldeni a gép számára. A kérdés nyilván az, hogy mit tud kezdeni a gép az ilyen – jelentés nélküli – koordináta-adatokkal. Ehhez kell a grafikus képernyő, amelyen az egér mozgásával összefüggő mozgást mutató kurzor helyzetét már szemantikailag értelmezni lehet a kép-

ferenciálegyenletek megoldására használják. A programokat kívülről kell megadni. A gép sosem lesz teljesen működőképes, 1942-ben abahagyják vele a kísérleteket.

1941. 05. 12. Konrad Zuse német mérnök bemutatja az első működőképes, elektromechanikus, programvezérelt digitális számítógépet, a Zuse-Z3-at.

1942 John V. Atanasoff kifejleszti az első működőképes, elektroncsöves számítógépet. Atanasoff a kettes számrendszert és a digitális rendszertette a berendezése alapjául.

ernyőn megjelenített vizuális környezet elemeihez képest. Az egér tényleges fizikai mozgását tehát mintegy projektáljuk a képernyőre, és az ott látható vizuális környezet alkotóelemeit használjuk ki a megfelelő üzenet kiválasztására. Ezért válik nagyon fontossá az, hogy a képernyő látványa milyen metaforákat használ az egérrel való adatbevitel megvalósításához.¹⁸

Az egér ugyanúgy pontszerű és – időben – lineáris adatbevitelre képes, mint a billentyűzet, de amiatt, hogy a kétdimenziós síkban mozoghatunk vele, nagymértékben kiterjeszti a választási lehetőségeinket. A síkban így már „felbomlik” a szigorú linearitás. Amikor az egér segítségével mozgunk a képernyő felületén, akkor a képernyőn két dimenzióba szétszórt választási lehetőségek szerveződésében egyfajta síkbeli *hierarchiához* igazodunk. Ez a plusz dimenzió nyitotta meg a lehetőséget a GUI-k megjelenése előtt.

Az egér után sokféle pontszerű adatbevitelre alkalmas eszköz jelent meg, de ezekkel nem történt minőségi váltás a taktilis-haptikus interfészek területén.

A Microsoft Research vezető interfész-specialistája, Bill Buxton saját honlapján felsorolja az idők során alkalmazott input eszközöket [Buxton]. Ezek közül taktilis-haptikus eszközök körébe tartoznak az alábbiak:

- armatúra (Armature)
- akkord billentyűzet (Chord Keyboard)
- digitalizáló tábla (Digitizing Tablet)
- szem- és fejmozgáskövető (Eye and Head Movement Tracker)
- lábkontroller (Foot Controller)
- erő- és tapintás-visszacsatoló eszköz (Force & Tactile Feedback – Haptic – Devices)
- játékkontroller (Game Controller)
- adatkesztyű (Glove)
- botkormány (Joystick)

¹⁸ Erről a későbbiekben még szót ejtünk.

1943 Howard Hathaway Aiken munkatársaival, az IBM támogatásával befejezi a Harvard Egyetemen ASCC Mark I (Automatic Sequence-Controlled Calculator Mark I) névre keresztelt vagy másképp Har-

vard Mark I nevű gépét, amely az első, széles körben ismert, programozható elektromechanikai számítógép. A masina 51 láb hosszú, 5 tonnát nyomó monstrum, amely 750 ezer alkatrészből áll.

1944 Kifejlesztik az első kéztengelyű joystickot Németországban.

- billentyűzet, billentyűlap (Keyboard, Keypad)
- fényceruza (Lightpen)
- egér (Mice)
- MIDI kontroller és kiegészítő (MIDI Controller and Accessory)
- érintőceruza (Stylus device)
- érintőképernyő (Touch Screen)
- érintőtábla (Touch Tablet)
- hanyattegér (Trackball)
- mozgásérzékelő (Motion Capture).

Buxton listájában szerepelnek még további adatbeviteli eszközök is, de azok nem a tapintási jelek feldolgozásával működnek. A teljesség kedvéért azért felidézzük Buxton listájának további elemeit:

auditív input:

- beszédfelismerés (Speech Recognition)

vizuális input:

- mozgásérzékelő (Motion Capture)
- vonalkódolvasó (Bar Code Reader)
- karakterfelismerés (Character Recognition)

egyéb input:

- Miscellaneous & High DOF Devices
- Assistive Technologies for Special Needs
- Boards, Desks, Pads and Pens.

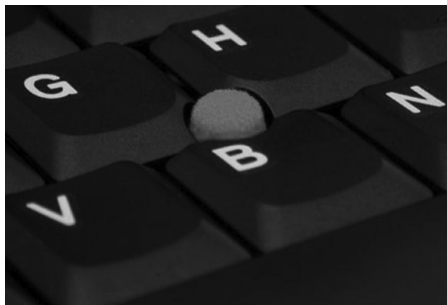
Bár a fenti felsorolás valamelyik pontjába biztosan besorolhatóak lennének a modern notebookok egeret helyettesítő megoldásai, jelentőségük miatt megneveznénk még további két érintőeszközt:

- tapipad (trackpad)
- tapigomb, billentyűgombos hanyattegér, (trackpoint).

1945 A Wireless World szakfolyóiratban Arthur C. Clark sci-fi író leír egy olyan három műholdas rendszert, amellyel a Föld egész területére lehet adást sugározni.

1945 Megjelenik Vannevar Bush As We May Think tanulmánya a Memex névre keresztelt hipermédia-rendszer prototípusáról.

1945 Működni kezd a John William Mauchly és John Presper Eckert vezetésével a Pennsylvániai Egyetemen 1943–46 között kifejlesztett első elektronikus nagyszámítógép, az ENIAC (ENIAC – Electronic



14. ábra. Trackpoint

Mindkét technológia azzal az előnnyel jár, hogy egér hiányában is ugyanazt a funkcionalitást lehet velük biztosítani, mintha egér lenne a géphez csatolva. Mivel a billentyűk közé tett tapigomb nehezebben volt kezelhető, ezért már ritkábban alkalmazzák, a tapipad viszont már szinte minden notebook elengedhetetlen tartozéka.

A „pontozóeszközök” alapvetően kétfajta művelet végzésére alkalmasak. Segítségükkel lehet mozogni (move) a képernyő éppen aktuális (fókuszált) felületén, ami azért fontos, mert így lehet a képernyőn látható parancsadási lehetőségekből kiválasztani valamelyiket (rámutatni a képernyő valamelyik pontjára). A kiválasztott parancsot pedig a pontozóeszköz kattintásával (click) lehet aktiválni. A pontozóeszközök (persze kiváltképp az egér) történetében interfész szempontból fontos előrelépésnek számított, amikor lehetővé tették az elvonszolni-és-rádobni (drag-and-drop) műveletet is. Ez „geometriailag” két pont összekapcsolására volt alkalmas, ami a felhasználói felület pontjaihoz rendelt objektumok, események (parancsok) összekapcsolását jelentette a gép számára. A drag-and-drop művelet gyorsan és széles körben elterjedt, ami után sokféle más egérművelet bevezetésével is próbálkoztak, de ezek közül egy sem vált igazán népszerűvé. Vagy azért nem, mert túl kifinomult mozgást követeltek meg a felhasználóktól, vagy mert nem tudták megfelelő módon visszacsatolni az egérrel végrehajtott műveletekkel kapcsolatos gépi válaszokat. Markáns ellenpélda az Apple gépeken igen jól működő *forró sarok* (hot corner), ahol az

Numerical Integrator and Computer). Az ENIAC 30 m hosszú, 3 m széles, 1 m magas, 18000 elektroncsövet, 10000 kondenzátort, 70000 ellenállást, 6000 kapcsolót tartalmaz. A gépet még kívülről kell programozni. Megbíz-

hatóan csak 1946 júniusától üzemel egészen 1955 októberéig, amikor lebontják.

1947 Howard Hathaway Aiken azt vizionálja, hogy az Amerikai Egyesült Államoknak hat darab elektronikus, digitális számítógépre lesz szüksége.

egérmutatóval a képernyő sarkát „megütve” csempeszerűen elrendeződnek az épp futó alkalmazások ablakai, hogy könnyen tudjunk választani közülük.

A mutató, pontozó beviteli eszközök sokáig a projekció elvén működtek, ami azt jelenti, hogy a beviteli eszköz felületén végzett mozgást a képernyő felületére vetítve lehetett nyomon követni. Ennek kiváltására korán felmerült az érintőképernyő (touchscreen) kifejlesztésének lehetősége. Ennek a megoldásnak az lett volna az előnye, hogy nem volt szükség projekcióra, vagyis ott lehetett adatot bevinni, ahol a látvány ezt lehetővé tette (a képernyőn magán). Ez jóval intuitívabb megoldás, mint az egeres projekció, de az érintőképernyőnek voltak hátrányai is. Egyfelől sokkal drágább technológia kellett hozzá, másfelől könnyen fárasztóvá válhatott az adatbevitel művelete, amikor a csuklómozdulatokkal kezelt egér helyett egy monitor teljes felületét nyomogatva folyamatos karmozgatásra volt szükség (ami természetesen sokkal nagyobb energiabefektetést kívánt meg a csukló- és ujjmozgatás munkaigényéhez képest).

Az érintőképernyő alatt eredetileg a függőleges irányban elhelyezkedő (és tapintható) display-t értették, de idővel megjelentek azok az érintőképernyős megoldások, amelyeket vízszintesen elhelyezve használunk (az érintőtábla, a tabletop vagy a tablet-PC).

A szenzomotoros koordináció minden mozgáshoz kell. Látjuk, hogy mozgatjuk a kezünket, és a látvány adja a visszacsatolást, ami alapján tudjuk, hogy hol kell megállítani, utána mit kell mozgatnunk stb. Ez a képesség csecsemőkorban kialakul az emberben. Az egér mozgatásához ezt újra kell tanulni, ki kell terjeszteni, hiszen most máshogy, másmilyen erővel mozgatunk valamit, és valahol máshol mozog tőle a „tárgy”. Máshonnan jön a visszacsatolás, valamint mások a mozgásparancs és a mozgatás hatásának az arányai is. A kezünknek adjuk ki a parancsot, de a képernyőn egy nyilacska kell néznünk közben. Ezt mindenkinek nehéz megtanulnia. Időskorban különösen nehéz, amikor amúgy is rosszabb ez a szenzomotoros koordináció és a figyelemmegosztás. Sokkal könnyebb az időseknek érintőképernyőt és érintőceruzát használni, mivel ott nincs benne az interakcióban ez a megszokottól eltérő szenzomotoros koordinációs áttétel. Az érintőképernyő pontosan azt a változást hozta el az interfészek világába, hogy nem kellett a pointermetafora, hanem azzal lehetett mutatni és írni, amivel eddig is ezt tettük a világban: a ceruzánkkal és az ujj-

1947 Goldmark Péter Károly
Amerikában kifejleszti a mikro-
robarázds hanglemezt.

1947. 02. 21. Piakra viszik a Po-
laroid fényképezőgépet.

1947. 12. 22. John Bardeen,
Walter Houser Brattain és Wil-
liam Shockley a Bell Labo-
ratories-ben előállítja az el-
ső tranzisztort.

inkkal. Ez megváltoztatta a kezelhetőséget, nem véletlen, hogy sok helyen népszerűvé is vált a világban. Európában nem annyira (főleg a magas ára miatt), de az USA-ban 5 éve már mindenkinek volt PDA-ja. És a Távol-Keleten szintűgy, csak mi ezt nem érzékeltük.

Az érintőképernyő nem hozott változást a mutogatóeszközök világában abban az értelemben, hogy ebben az esetben is csak pontoszerű jelzéseket lehetett a gép számára átadni. Az emberi kéz ügyességét azonban még mindig nem lehetett kihasználni. Ebből a szempontból komoly előrelépést jelentett a többérintőpontos felületek, érintőképernyők (multitouch trackpad, multitouch screen) megjelenése – ekkor a gép már érzékelni tudta a kéz több ponton keresztül történő, egyidejű tapintását. Ezáltal kibővültek a taktilis kontroll lehetőségei, hiszen ekkortól nemcsak arról volt szó, hogy több koordinátát lehetett egyszerre közvetíteni a gép felé, hanem arról is, hogy a gép a koordináták egymáshoz való viszonyát is érzékelni tudta, ami által már az ujjak mozgását is fel lehetett ismerni. A multitouch segítségével valóban az egész kéz ügyessége szerephez jut, ahogy több ponton keresztül, esetleg egész érintkezési felülettel lehet manipulálni a megjelenített tartalmakat.

A több érintőpontos felületeken például két ujj egyidejű húzogatásával gördíteni lehet, két ujjat egymáshoz közelítve, egymástól távolítva vagy elforgatva egy képet lehet kicsinyíteni, nagyítani vagy elforgatni.

Kiváló példa – a ma méltán népszerű – iPhone arra, hogy egy új beviteli technológia megjelenése hogyan változtatja meg az interface problematikájának megközelítését. Az Apple telefonjában használt, úgynevezett kapacitív érintéstechnológia nagyobb felbontása a felülettel való érintkezés sokkal szofisztikáltabb értelmezését teszi lehetővé. Az elsődleges különbség az érintőceruzákra épülő technológiákhoz képest, hogy lehetővé teszi több – a nagy felbontás miatt apró – érintőpont egyidejű aktiválását. Így az eszköz képes érzékelni egy ujjbegy formáját. Természetesen ez nem csak egy, hanem több ujjra is igaz egyszerre. Ezáltal a precíz érintőceruza elhagyása ellenére is pontosan tud következtetni a felhasználó szándékára. Az ujjak használata az interakció-tervezőktől sok apró innovatív megoldást követelt meg. Ilyen például, hogy nem az érintés pillanatát veszi kattintásnak, hanem a felemelést, a rossz pozicionálás érintés utáni kor-

1948 Claude Shannon, Norbert Wiener és Andrey Nikolaevich Kolmogorov megalkotják az információelmélet fogalmát az elektromos hírtovábbítás kutatása során.

1948 Gábor Dénes feltalálja a holográfiát. Ezzel a képek rögzítésének egy olyan módját fedezi fel, ami több információ visszaadását tette lehetővé, mint bármelyik addig ismert eljárás. Mivel ennek révén –

látszólag – minden információt tárolni lehet, Gábor Dénes ezt az eljárást holográfiának nevezi el, amely görögül annyit jelent, hogy teljes írás. Gábor Dénes a holográfia kidolgozásáért 1971-ben fizikai Nobel-díjat kap.

reakciója érdekében. (Ez a korábbi érintőképernyőknél fordítva volt.) Az érintőceruzával pontosan ugyanúgy kattintottunk, mint az egérrel: pozicionáltunk, érintettünk (kattintás) esetleg dupla érintés (duplakatt), hosszan nyomás stb. Ezért ezek a felületek a hagyományos windowsos kontrollokat használták (legördülő menü, start menü, gördítősáv, ablakkezelő kontrollok vagy a dialógusdobozok.) Ezzel szemben az iPhone esetében sok kontroll láthatatlan maradhat, mert az ujjak kifinomult érzékelése helyettesíti őket. Míg a hagyományos érintőképernyős PDA-k használata inkább hasonlít a műtétet végző sebész tevékenységéhez, aki nagyon meggondolja, hol szúr vagy vág, addig az iPhoneon szélesebb, durvább mozdulatokat végzünk az ujjunkkal. Az eltüntetett kontrollok után megmaradt gombok nagyobbak lehetnek és megengedik az elnagyolt pozicionálást. Az érintőceruzás legördülő menüválasztás parányi idegsebészti pontosságot igénylő világát megnövelték a pörgethető dob metaforájának bevezetésével (kis fizikai szimulációval megfűszerezve: megpörgetjük és lelassul, aztán megáll). Ez szintén elnagyolt mozdulatokkal vezérelhető.

A felületen húzogatott ujjakra optimalizált érintőképernyő legnagyobb megmértetése a pontos pozicionálást igénylő billentyűzet, amit rengeteg apró, de nagyon hasznos ötlettel oldottak meg. Az egyes betűk érzékelési tartománya aszerint nő vagy csökken, hogy a prediktív szótár milyen következő betűt tart valószínűbbnek (ez a funkció magyar nyelven nem elérhető). A hosszan nyomva tartott betűknél bukkannak föl az ékezetes és egyéb karakterek, amelyek közül már kényszerválasztanunk kell. (Azaz nem tudunk véletlenül „lecsúszni” róluk, mint például a webes legördülő menük esetében, tehát kevésbé kell pontosan pozicionálnunk.) A pontosság még kritikusabb, amikor a szövegen belül kell a kurzort elhelyeznünk. Ilyenkor a kijelölt, de az ujjunk által eltakart szöveg, a fölötte megjelenő nagyító ablakban látszik a kurzor társaságában. Ez bonyolultabb és rosszabb határfokú (különösen az érintőképernyő felső pereménél), mint az érintőceruzák esetében, de használható megoldásnak bizonyul. A kellemetlenségeket messzemenően kompenzálja az ujjaink szabad használatának öröme.

Az, hogy a felhasználó az ujját húzkozza a képernyőn, sokkal személyesebb kapcsolatot hoz létre az eszközzel, mintha egy tollal bökdösné. Az interakció nem a szokott módon strukturált, nem darabos, hanem az elemek kifinomultan

1948 John Wilder Tukey matematikus megalkotja a bit kifejezést (bit – binary digit).

1948 Nobert Wiener megalkozta a cybernetics-et mint önálló tudományágat, amely az ember és gép, illetve a gép és gép közti kommunikációval foglalkozik.

1949 Az MIT-n létrehozzák az első valós idejű számítógépet, a Whirlwindet.

siklanak, és azt az érzést keltik, hogy a felhasználó egy gördülékeny, sima interakcióban van. Az ujjal vezérlés közvetlen kapcsolatot ad a felülettel, olyan mintha a virtuális elemek tényleg ott lennének.

Az érintőceruza imént említett előnyei kevésnek bizonyulnak amellet, hogy a pálca használata mobil helyzetekben mennyire életidegen. A stylus két kezét igényel, és azoknak is a nagyon pontos pozicionálását. Leginkább egy helyben álló/ülő helyzetben lehet elővenni, hisz mozgás közben elkerülhetetlen a „mellébökés”. A mobilitás támogatásának hiánya antagonisztikus ellentétben áll a mobilhasználattal.

A multitouch másik jelentősége, hogy a több ujj több felhasználóhoz is tarthat. A Microsoft Surface több érintőpontos asztali kijelzőjén (tabletop) többen tudnak egymással együttműködve különböző tartalmakat manipulálni. A közös munka/gondolkodás sokkal hatékonyabb és élménygazdagabb, ha a csapat figyelme egyetlen közös területre fókuszálhat. Rengeteg izgalmas kutatás zajlott és sok prototípus készült már a témában, de a kollaborációs alkalmazások területén még kiaknázatlanok a multitouchban rejlő lehetőségek.

A több érintőpontos felületek már fontos lépést jelentettek a haptikus érzékelés felé, hiszen a több ponton keresztüli érzékelés lehetővé tette, hogy felhessen mérni a taktilis ingerek egymáshoz való viszonyát (helyzetét), de azért e kommunikációs mód lehetőségei még mindig korlátozottak voltak.

billentyűzet	taktilis	írásvezérlés
egér	taktilis	egypontos projektált mutogatóeszköz/ pointing device
touchpad, trackpad, forgógomb, trackball, joystick	taktilis	egypontos projektált mutogatóeszköz/ pointing device
egypontos érintőfelület (touchscreen)	taktilis	képernyőn – fásasztó, ha karmozgást igényel, rajzolás esetén elég a csuklómozgás, ott már/ még érdemes használni
többérintőpontos felület (multitouch screen)	részben haptikus	az ujjmozgást használja ki, úgy még nem fásasztó, kétdimenziós

2. táblázat. Az ember-gép interakció adatbeviteli lehetőségeinek változása

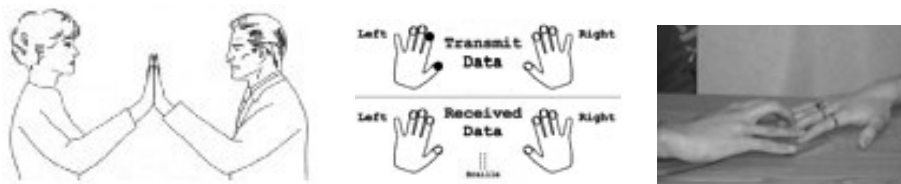
1949 Elkészül az 1944-ben az USA hadserege által megrendelt, tárolt programú, digitális számítógép (EDVAC - Electronic Discrete Variable Auto-

matic Computer), amelyet Neumann János és Hermann Heine Goldstine javaslatai alapján építenek.

1950 Változtatható írógép-karakterek kerülnek használatba.

Izommozgásunk és más életjelenségeink mérésének segítségével, gépeinknek küldött üzeneteink és azok kifejezésformái drámaian kibővíülhetnek. Az emberi kommunikáció során használt gesztusaink értelmezése egy újabb nyelv előtt nyitja meg az utat a gépek felé. A szoftveres és fizikai ágensek használata a felhasználói felületek esetében, kézzelfogható fizikai értelemben vett interfészdarabkákat jelent (Tangible vagy Graspable User Interfaces). Számos intézetben foglalkoznak lehetőségeik kutatásával, de határozott koncepcionális háttérével és szabad asszociatív munkáival kiemelkedik közülük a Hiroshi Ishii vezette MIT Tangible Media Group. A csoport által definiált irány – a fizikai világ atomjaival párhuzamban – Tangible Bits-nek, megérintható biteknek hívja projektjeik alkotóelemeit.

Mint minden vizuális nyelvi jelet, a vakírást is fel lehet ismerni optikai felismeréssel. Az optikai felismerés (OBR – Optical Braille Recognition) technológiára a piacon már régóta kaphatók dobozos termékek. Ezek mellett azonban már megjelentek azok a megoldások is, amelyek a vakírást tapintás útján ismerik fel, ezzel is elősegítve a siket-vak emberek és egészséges társaik közti kommunikációt. A Braille-írásnak van egy speciális, az ujjak tapintási ingereivel kifejezhető formája, amit Finger Braille-írásnak neveznek. Két ember mindkét kezét a másikéhoz illeszti, és az ujjakkal a másik ujjára kifejtett nyomással „adják-veszik” az ábécé valamelyik elemét. Egymás kézfejét használják billentyűzetként.



15. ábra. A Finger Braille üzenetcsere hagyományos, illetve számítógéppel támogatott módja

Ezt a verbális üzenetek közlésére és fogadására alkalmas technikát természetesen csak az érintettek tanulják meg, ami lehetetlenné teszi számukra az egészséges emberekkel folytatandó kommunikációt. E célra fejlesztettek ki

1951 A Cinerama mozitechnika (hajlított szélesvászon és három vetítógép alkalmazásával) hatalmas közönségikert ér el.

1951 A számítógépek kereskedelmi forgalmazásba kerülnek.

1951 Charles Ginsburg (Ampep) kifejleszti a videómag-nót.

84 • INTERFÉSZ

olyan tapintásérzékelő gyűrűket, amelyek segítségével – azokat az egészséges ember ujjaira húzva – érzékelni lehet a másik ember által küldött tapintási információkat, amelyeket aztán már beszédszintézis segítségével hangosan fel lehet olvasni [Matsuda et al. 2008].

Ahogy a nyelvnek, úgy a zenének is van hallható, látható és tapintható kifejezési formája. A hallható zene (audible sound), a kottával láthatóvá tett zene, illetve a tapintható zene (tangible sound) megkülönböztetése természetesen nem azt jelenti, hogy minden ember ugyanolyan könnyedén képes lenne a zene mindhárom típusának befogadására, de ez így van a beszéd, az írás és a vakírás esetében is. Beszélni minden ember, minden kultúrában képes (ezt tartathatjuk az emberré válás egyik minőségének és feltételének is egyben), az írás elsajátítása már nem eleve adott, azt tanulni kell, csakúgy, mint a vakírást, amit azonban lényegében csak azok sajátítanak el, akik erre rákényszerülnek. A zene- vagy ritmusfelismerés megvalósulhat a hallás vagy a látás segítségével, de lehetséges vibrotaktilis felismeréssel (vibrotactile feedback) is. Itt is ugyanaz a nehézségi sorrend: hallással mindenkinek megy (az egészséges emberek közül), látással zenét befogadni már kevesebbeknek megy, ezt is sokat kell tanulni, de a legnehezebb (és a legritkább) a tapintás segítségével befogadott ritmus, zene.

A vizuális érzékelésről szóló részben jeleztük, hogy kétféle módon valósítható meg a gesztusfelismerés. A gesztusmozgások detektálása haptikus érzékelés révén is lehetséges. Az érzékelési, jelfelismerési technológiák működési elveit, nevezetes projektjeit bemutató tanulmány a következő technikai lehetőségeket sorolta fel [Bongers et al. 2004]:

- ultrahang
 - Michel Waisvisz „Hands” projektje [Hands 2006]
 - Laetita Sonami „Lady’s Glove” című kísérlete [Lady’s Glove]
- infravörös sugarak (infrared light)
 - „Dimension Beam” néven ismert fotócellás kísérlet
 - Sharp Ranger projekt

1952 A Sony miniatűr tranzisztoros rádiót dob a piacra.

1952 A Twentieth Century Fox cég kifejleszti a szélesvásznú sztereofilmet. A módosításokra a tévé konkurenciája miatt van szükség.

1952 Alexander „Sandy” Shaf-to Douglas elkészíti az első számítógépes játékot, a Noughts and Crossest.

- lézersugár (laser beams)
 - Termanova [Hasan et al 2002]
 - LaserBass [Bongers 1998]
- rádióhullámok (radiowaves)
 - Theremin hangszer és „követői”
 - MIT MediaLab kísérleti eszközei
 - Joel Chadabe „Solo piece” 1997-ből
- követő kamera (camera tracking)
 - STEIM BigEye alkotása
 - Cyclops a Max projektben
 - EyesWeb [Camurri et al 2000]
- inerciamérő eszközök (inertial sensors)
 - a gyorsulást és a forgási sebességet mérő gyorsulásmérő és giroszkóp
- mágneses érzékelők (magnetic field sensors)
 - kishatókörű mozgások érzékelése
- dőlésszögkezelők (tilt switches)
 - tárgyak, testek, testrészek dőlésszögének meghatározása

Az ember testrészeihez kötött perifériák mozgásérzékelését használta ki kísérleti projektjeiben Stelarc performer és bioművész, aki magára rengeteg gépet, eszközt szerelt fel folytonosan keresve a mozgó gép és mozgó ember kapcsolódásából születő helyzetek lehetőségeit [Stelarc].

A virtuális valóság (VR – Virtual Reality) technológiai közé nagyon korán bekerültek a tapintási ingereket fogadni és küldeni képes eszközök, perifériák. Ezek közül a legfontosabb az adatkesztyű (data glove) volt, amellyel a kéz tapintási érzékenységét, illetve szofisztikált manipulációs képességeit akarták interakció közben kihasználni. Az adatkesztyűn keresztül mindkét irányban haladhat az információ, tehát egyaránt lehet vele tapintási ingereket adni, illetve fogadni (forcefeedback), bár ez nem volt szükségszerű, sőt inkább a mozgási ingerek érzékelésére és a gép felé továbbítására alkalmazták ezt a perifériát. Jelenleg egyre több mobil eszközön jelenik meg az érintőképernyő, ami miatt az eszköz kezelőfelülete elveszíti kitapintható, formai elemeit. Ezért

1952 Az MIT-n, a Whirlwind projekt keretén belül, létrehozzák az első fényceruzát.

1952 Tom Cranson és Fred Longstaff kifejlesztik a trackballt.

1952 Tom Cranston és Fred Longstaff használ először Trackballt a kurzor radar-nyőkön való pontos pozíció-

előbb-utóbb fontossá válik, hogy az érintőképernyőn taktilis visszajelzéseket is adjanak a felhasználónak. Autóvezetés közben fölöttébb veszélyes touchscreent használni, hiszen ujjainkat állandóan szemmel kell követni, ellentétben a nyomógombos telefonokkal, ahol a gomboknak hamar megtanuljuk a helyét. Ez csak egy példa a fizikai visszajelzés (feedback) szükségességére. Az Apple és a Nokia is jogvédelem alá helyezett már olyan technológiát, amely lehetővé teszi a felhasználó bőrének elektromos ingerlését, finom felbontású visszacsatolást biztosítva az ujj számára a kezelőfelületen.

A taktilis információk érzékelését egy másik irányban és értelemben is ki lehetett terjeszteni. Az ember bőrén keresztül érzékelni lehet az ember lelki folyamatait, például az érzelmekkel együtt járó kémiai változásokat. Ezek az ún. GSR technológiák (GSR – Galvanic Skin Response) lehetőséget adnak az érzelmi folyamatok, a testi, lelki változások detektálására (a GSR – vagy ahogy újabban hívják: a „skin conductance” az arousal szintjét, azaz az általános készenléti állapotunkat, feszültségi szintünket mutatja).

Az egyensúly, a mozgás érzékelése is hamar bekerült a taktilis interfészek eszköztárába (ebben egyébként gyakran a játékipar jár elől). A mozgásérzékelők (motion sensor), a gyorsulásérzékelők (giroszkóp, g-sensor, accelerometer), a rezgésérzékelők (vibration sensor) képesek voltak a gép, az eszköz, – ha egy periféria össze volt kötve az emberrel, akkor – az ember mozgását, dinamikus adatait érzékelni, amire támaszkodva sokféle szolgáltatást lehetett fejleszteni. A Wii és az iPhone sikere részben az ilyenfajta képességeknek tulajdonítható.

Amikor például a mobil eszköz képes érzékelni, hogy milyen körülmények között használják futás vagy séta közben (dinamikusan), illetve állva (statikusan), akkor ehhez szolgáltatásokat, működési – aktuátori – paramétereket lehet igazítani. A különböző élethelyzetekben másképpen használunk egyes alkalmazásokat. Az egyre többféle szenzor lehetővé teszi, hogy az eszközök azonosítsák, milyen szituációban használják őket éppen. Ha az eszköz el tudja majd dönteni a használat kontextusát, akkor a felhasználónak nem kell foglalkoznia ezzel a feladattal.

De lehet a számítógép saját működésével kapcsolatban is hasznosítani az ilyen dinamikai információkat. 2006-ban az IBM fejlesztője, Nathan Harrington a gyorsulásmérőt ütésérzékelővé alakította át, amelyet a Linux operációs rend-

nálására. A fejlesztés a Kanadai Haditengerészet megbízásából, a Ferranti vállalat DATAR projektjének keretein belül zajlik.

1953 A JOHNNIAC digitális táblákat fejleszt számítógépek input eszközeként.

1954 Az angol Narinder Singh Kapany kifejleszti az üvegszálat.

szerben a merevlemezek védelmére remekül fel is használták (HDAPS – Hard Drive Active Protection System). Ugyanez elkészült MacBookra is, csak ott hirtelenmozgás-detektornak nevezték el (SMS – Sudden Motion Sensor). Az alapfunkció megmaradt: erős rázásra vagy zuhanás érzékelésekor a rendszer kikapcsolja a merevlemez olvasófejét, hogy megakadályozza a földhöz csapódáskor könnyen bekövetkező adatvesztést. Ez az önmagában is hasznos funkció aztán önálló életre kelt, és Smackbook névhez kapcsolódóan teljesen másfajta és más célú alkalmazások jelentek meg. Az egyik alkalmazást elindítva a laptopot oldalról ütögetve lapozgatni lehet az oldalak között,¹⁹ egy másik program hatására pedig a gépet megdöntve a gép munkaasztalán elhelyezett objektumok (ablakok, ikonok stb.) csúszkálni kezdtek, mintha valóságos fizikai térben valószínű fizikai tárgyak mozogtak volna ide-oda a döntés hatására. A billentés-érzékelés aztán megjelent más helyeken és más célokra is, például akkor, amikor egy kézben tartható mobil eszköz képernyőjén egy hosszú szövegben lapozgatva az eszközt meredekebb dőlésszögben tartva lehetett jelezni, hogy gyorsítani szeretnék a görgetés sebességét.

Ugyancsak a fentiek folytatása az iPhone-ban először megjelent vonás, hogy az eszköz képes érzékelni „magáról”, hogy milyen pozícióban van, és saját helyzetéhez igazodva jeleníti meg a képeket álló vagy fekvő oldalnézetben (portrait, landscape). De ugyanezt a technikai megoldást más célokra is lehet hasznosítani: ha az eszköz érzékeli, hogy a „gazdája” (pontosabban a gazdánál levő mobil eszköz) milyen pozícióban van (álló vagy fekvő, függőleges vagy vízszintes), akkor – szükség esetén – egészségügyi riasztást tud kiadni.

Japán kutatók a mozgásdetektálás másfajta hasznosítási módjára jöttek rá. A mobiltelefonok már régóta képesek voltak rezegtetni magukat (hogy a gépet csendes üzemmódra kapcsolva is jelezni tudjanak a beérkezett hívások, sms-ek miatt), de hogy a telefonrezgés helyett hasznos lehet a kézben tartott telefon rázása, az csak akkor derült ki, amikor rájöttek, hogy minden ember egyedi módon rázza a kezét, amit biometrikus azonosításra is alkalmazni lehet:

¹⁹ Sőt még azt is megoldották, hogy az ütögetés helyett kézmozgással lehessen irányítani mindent. Ekkor persze már nem beszélhettünk taktilis kommunikációról.

1955 Az angol EMI cég kifejleszti az első számítógéppel egybeépített elektronikus képletapogató berendezést, a szkennert.

1955 Harry Olson, Herbert Belar kifejlesztik az első zenei szintetizátort. Ettől kezdve lehet elektronikus zenét készíteni számítógép segítségével.

1955 Morton Heilig megírja *The Cinema of The Future* című tanulmányát a multiszenzorokról.

„A telefon tulajdonosa szinte ösztönszerűen ismétli ugyanazokat a mozdulatokat, másnak viszont szinte lehetetlen lemásolnia a rázás módját – vélik a technikusok. Ezért alkalmas a rendszer a felhasználó biztos azonosítására – állítóg van olyan megbízható, mint az összes jelenleg használatos biometrikus azonosító rendszer. A szenzor négyszázalékos hibaarányval dolgozik.

A japán fejlesztők alkalmazási területként a mobiltelefonban elzárt mappákat említik, amelyek a felhasználó bizalmas adatait tartalmazzák. A mappához csak a megfelelő rázással lehetne hozzáférni.” [Index 2009. 04. 27.]

A mozgásfelismerés ma már klasszikus és az ember-számítógép interfészek történetének talán legszebb, legeredetibb hasznosítási lehetőségét pedig az a megoldás szolgáltatja, amely két mobiltelefon közötti bluetooth-kapcsolatot úgy valósít meg, hogy együtt, egyszerre kell megrázni a két eszközt, és miután a mozgásdetektorok felismerik, hogy a két eszköz ugyanazt a mozgásfolyamatot végezte el, a megegyező mozgásmintázatot megfelelő – eszköz- és adathozzáférési – jogosultságok elismeréseként értelmezik. Ahogy a valós életünkben évezredek óta a két ember közti bizalmat kézrázással fejeztük ki, ugyanúgy lehet most a két gép közti kapcsolatot és a gazdáik közti bizalmat a mobilok közös rázásával megszilárdítani.

Amikor a gépet taktilis információk érzékelésére képessé tesszük, rögtön adódik az a lehetőség, hogy a gép ne csak az ember által küldött taktilis jeleket vegye, de érzékelje és gyűjtse a környezetéből származó adatokat is. Sok minden tartozhat a gépek effajta érzékelési és feldolgozási feladatai közé: légnyomás, hőmérséklet, páratartalom, levegő-, hang- és fényszennyezettség, pollen-tartalom, de akár emberek, állatok, eszközök, járművek mozgására, sűrűségére vonatkozó adatok érzékelése, gyűjtése, illetve a különféle mintázatok felismerése is.

A számítógépnek már lehetnek olyan szenzoros képességei is, amelyekkel az ember nem rendelkezik (vagy csak gyenge érzékelési képességei vannak). Csak a gépek képesek például a földrajzi koordináták pontos meghatározására. A globális helymeghatározásra (GPS – Global Positioning System) rengeteg alkalmazás építhető (a legkülönbébb navigációs és kereső szolgáltatások). Az ember képes mind a füstöt, mind a hőt, mind a nyomást érzékelni, de az ember által

1955. 03. 19. J. H. Felker vezetésével a Bell Laboratories cégnél üzembe állítják az első tranzisztoros számítógépet, a TRADIC-ot. Ezzel kezdődik a második generációs számítógépek korszaka.

1957 Philco Corporation megjelenteti a Transac S-2000-et, amely az első kereskedelmi forgalomban is kapható, tranzisztorokkal működő számítógép.

1957 Felfedezik a transzfernyomtatást.

épített szenzorok messze többet tudnak mind a füstérzékelés (smoke detector), mind a hőérzékelés (heat detector), mind a nyomásérzékelés területén.

A gép mint aktuátor

Az előző fejezetben azt vettük sorba, hogy a számítógép hogyan tudja a különböző érzékelési csatornákon keresztül érkező jeleket felismerni, feldolgozni, milyen szenzorális képességei vannak a számítógépnek. Mivel nem igazán volt fontos számunkra, hogy a gép szenzorként milyen eszközöket, milyen perifériákat használ, ezek az eszközök hogyan, milyen elveken működnek, illetve ezek az érzékelő eszközök, ezek a perifériák a legtöbb esetben periferikusnak tűntek a számítógéphez képest, megmaradhatott az az érzésünk, hogy az ember-gép kapcsolat valóban ember-számítógép kapcsolatot jelent. Kicsit megváltozik azonban ez a viszony akkor, amikor a számítógépet aktuátorként vagyis a kommunikáció kibocsátói szerepét betöltő ágensként vizsgáljuk. Amíg a számítógép vizuális vagy auditív jeleket ad, és így működik aktuátorként, addig még megmarad a számítógép primátusáról alkotott képünk. Ám amikor a taktilis ingerek átadásának technológiáit kezdjük számba venni, akkor egyre hangsúlyosabb szerepet kapnak azok a mechatronikus eszközök, technikák, amelyek – méretük, látványuk miatt – magukra vonják a figyelmet, és kicsit háttérbe szorítják a bennük működő számítógépet. Ekkor az ember-gép kapcsolatban sokszor például egy robot jeleníti meg a gépet, még akkor is, ha a robot „lelkét” és „agyát” továbbra is a számítógép jelenti.

Vizuális jel kibocsátása

Amikor a gép által kibocsátott vizuális jelről van szó az ember-számítógép kapcsolatban, akkor először mindenkinek a monitor mint aktuátor képe ugrik be. Jogosan, hiszen a monitor az, amelyen keresztül a hétköznapi számítógéphasználásban információt kapunk a géptől. De nem szabad elfeledkeznünk azokról a használati helyzetekről, amelyekben a vizuális jeleket a számítógép-

1957 Megjelenik az első fénytoll a Lincoln TX-0 számítógéphez az MIT Lincoln laboratóriumában.

1957–1960 Morton Heilig megépíti a Sensorama prototípusát, egy olyan szimulátort, amely egyszerre négy embernek képes nyújtani a valóság illúzióját.

1958 William A. Higginbotham megalkotja az első interaktív játékot, a Tennis for Two-t.

pek vezérlik, csak éppen azok nem látszanak a kommunikációban, mert valahol a háttérben működnek.

Bármennyire is domináns – ma még – a számítógépek képernyőin keresztül történő vizuális jeladás, tudnunk kell, hogy minden lehet vizuális jel: a mozgó robot, a bólogató lámpa, a fényreklám, a köztéri projektorok, a monitorok stb. Amilyen mértékben számítógépek segítségével vezéreljük a hagyományos vizuális jelrendszereinket, például a városi közlekedési lámpák, a vasúti sorompók vagy akár a közlekedési táblák rendszerét vagy a közterek reklámfelületeit, úgy válik egyre sokszínűbbé a gépek által közölt vizuális jelek univerzuma.

Ennek három technikai megoldása lehetséges. Képeket megjeleníthetünk:

- képpontokból (pixelekből) felépített képernyő (display) segítségével;
- lencsék, szűrők és fénysugár segítségével két- vagy;
- háromdimenziós térbe vetítve.

Bár a képernyő (display) mérete és felbontása egyre nő, mindig is lesznek határai a növekedésnek. Ezzel szemben a kivetített képek mérete jóval tovább növelhető, viszont épp ezért nagyobb térre van szükség az ilyen látvány befogadásához, ami miatt ez a technológia sokkal inkább a közösségi terekben, emberek kollektív cselekvései során hasznosítható.

A digitális képkezelésnek azonban van egy másik dimenziója is. Nemcsak az a kérdés, hogy az ember számára hogyan lehet a digitális képeket analóg formában megjeleníteni (monitorokon, kivetítőkön keresztül). Fontos kérdés az is, hogy a digitális eszközök hogyan képezik le, hogyan tárolják, illetve hogyan jelenítik meg a képeket.

Alapvetően két megoldás létezik. Az egyik a raszteres, amely pixelalapú, a másik a vektoros, mely vektor segítségével építkezik.

A raszteres képek esetében a képrögzítés kétféleképpen lehetséges. Az egyik lehetőség az, hogy a fényképezőgép vagy a videokamera lencséin keresztül érkező fényt rögzítjük a fényérzékeny filmhez hasonló módon azzal a különbséggel, hogy ez a megoldás egyetlen egész kép helyett sok-sok pontnyi kép-egységet rögzít. Ezek a kép alkotópontjai, a pixelek, amelyek a képek legkisebb

1959 Feltalálják a mikrochipet.

1959 William Burroughs és Brian Gysin külön-külön újra feltalálják a cut-up technikát.

1959 A Haloid-Xerox kiadja első nagy példányszámban gyártott automatikus irodai másológépét.

megjeleníthető képpontjai. A másik raszteres képrögzítési lehetőség valamilyen fajta számítógépes szoftver használata, amely a pixeleket a program segítségével teszi manipulálhatóvá és rögzíthetővé. Az így létrehozott képek, minden esetben pixelekből épülnek fel, amelyek egy kétdimenziós koordináta-rendszerben helyezhetők el. Ez azt eredményezi, hogy a képet csak képpontonként lehet manipulálni.

A vektoros képkezelés esetében csakis program segítségével lehet képet létrehozni, hiszen az eljárás lényege az, hogy nem pixeleket rögzít, hanem objektumokat. Ezek az objektumok, bár elhelyezkednek egy koordináta-rendszerben, de nem a rendszer egy pontjához rögzítettek, hanem egymáshoz képest. Éppen ezért a koordináta-rendszer csak virtuális és csupán a tájékozódást segíti, de az bármikor kicserélhető, megváltoztatható. Ebből fakad a vektoros képkezelés azon tulajdonsága, hogy egy létrehozott kép bármekkora nagyítható, illetve akár a kép, akár az objektumok könnyedén transzformálhatóak.

Amikor a két képkezelési eljárásról beszélünk nem szabad elfeledkeznünk mérőszámaikról sem. A raszteres képek esetében ez mindig két számot jelent, a képet alkotó pixelek számát és a kép felbontásának nagyságát. A vektoros képkezelés használatakor nincs értelme felbontásról beszélni, de ha a létrehozott képet meg szeretnénk jeleníteni és használni is, úgy szükségünk van egy képméretre, amibe beleférnek a létrehozott objektumok. A felbontást dpi-vel jelölik (DPI – dot-per-inch), ami azt mutatja, hogy hány pont foglal helyet egy inchnyi távolságon belül. A kijelzők esetében a dot, vagyis pont a pixelekre utal, míg a nyomtatás esetében a pont egy tényleges, 1 milliméter nagyságú pontot jelöl. A felbontás nagysága nem azon múlik, hogy melyik képkezelési eljárást választjuk, hanem attól, hogy a létrehozott dokumentumot hogyan szeretnénk használni. Ha csak monitoron szeretnénk megjeleníteni, akkor a 72 dpi felbontás bőven elég, míg ha nyomtatni szeretnénk, akkor egy átlagosan jónak mondható képminőség elérése érdekében, legalább 300 dpi felbontás szükséges.

A képernyőn keresztüli képmegjelenítés minőségét jól jellemezhetjük pár technikai paraméter megadásával. A következő szempontok szerint lehet az egyes képernyőtípusok között különbséget tenni:

1960 Donald Bitzer elindítja a PLATO számítógépalapú tanulási rendszert.

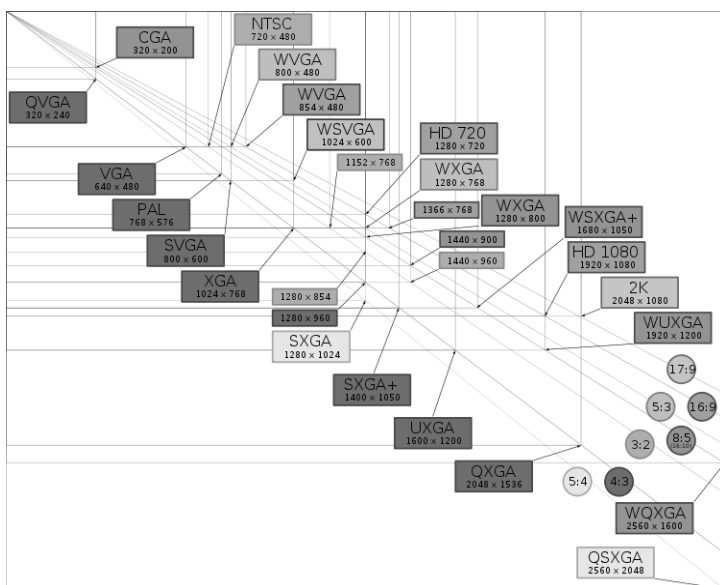
1960 Szagos filmet mutatnak be.

1961 A Bell Labs fényhullámokkal történő kommunikációval kísérletezik.

92 • INTERFÉSZ

- o milyen oldalarányú a képernyő alakja (4:3-os, 16:9-es, 5:4-es stb.)
- o milyen a képernyő pixelfelbontása (640×480, 800×600, 1024×768, 1280×800 stb.)
- o milyen a képernyő színmélysége (4 bites, 8 bites, 24 bites, 32 bites stb.).²⁰

Mindezek figyelembevételével a legfontosabb képernyőszabványok egymáshoz való viszonyát a 16. ábrán szemléltetjük.



16. ábra. Képernyő-felbontási szabványok

(Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Vector_Video_Standards2.svg)

²⁰ A színmélység képminőséggel kapcsolatos következményeit szemléletesen mutatja be – sok színes ábrával – a Wikipedia megfelelő szócikke: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_monochrome_and_RGB_palettes.

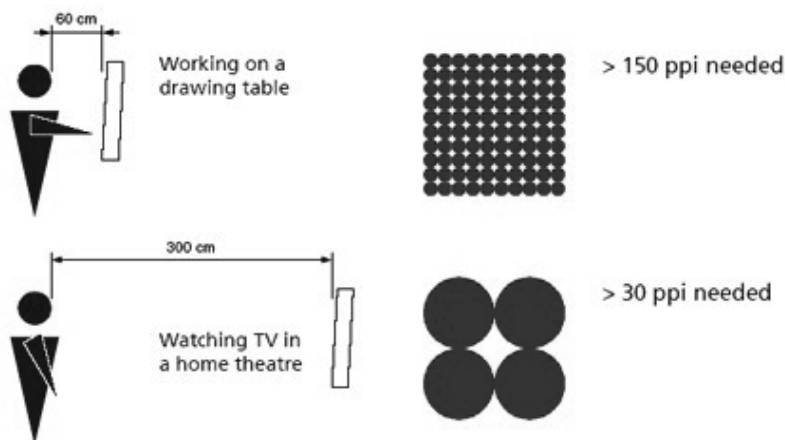
1961 Megjelenik Raymond Queneau Százezermilliárd költemény című könyve, amely tíz szonettből áll, de ezek mindegyike sorokra bontva lapozható és így rengeteg olvasata lehetséges.

1961 Philco Corporation javasolja a HDM felbontást, amely a szemmel azonos felbontást jelenti.

1961 Douglas C. Engelbart egy konferencián olyan számítógépes eszközt vizionál, amelynek segítségével a fel-

A nagy kijelzőknél a felbontásprobléma akkor jön elő, amikor nem távolról nézzük őket, hanem előttük állunk többen és a kép részleteivel kell dolgoznunk.

„Általában a kijelző felbontása és nagysága fordított arányban áll egymással. Ha mégis nagy felbontású, és nagyméretű kijelzőt akarunk létrehozni, akkor egyrészt speciális hardverre van szükségünk a meghajtásához, másrészt a kijelző túlnyomó részének részletgazdagsága teljesen kárba vész.” [Laufer 2007. 09. 23.]



17. ábra. Kijelzési helyzetek és felbontás kapcsolata

A fentiekben túl a képernyők minőségének egy újabb fontos összetevőjét jelenti a képernyő tényleges fizikai mérete. A Microsoft kutatóinak felmérései szerint az optimális képpontsűrűség 120 és 140 dpi körül van, ami azt jelenti, hogy hüvelykenként 120 és 140 képpont elhelyezése az ideális. Ha ezt az értéket összevetjük a fent ábrázolt felbontási szabványok paramétereivel, akkor az ideális képminőséget a következő méret-felbontás párosításokkal érhetjük el:

használók interakcióba léphetnek egy CRT képernyővel. Ezt az eszközt 1962-ben egy cikkben pointernek nevezi el.

1962 A Philips megjelenteti a hangkazettát, illetve a kazetás magnót.

1962 Dick Higgins megalkotja az intermédia fogalmát, amely a Fluxus nevű amerikai posztmodern művész csoportnak szolgál iránymutatásul és programként.

94 • INTERFÉSZ

- o 10,4" – XGA, WXGA
- o 12,1" – WXGA, SXGA+
- o 14,1" – SXGA+, UXGA
- o 15,1" – WSXGA+

A képernyőminőség összetevői közé sorolhatjuk még a *fényerő* kezelését, valamint az *alias technológiák* alkalmazását. A fényerő az új generációs (plazma- és LCD-) képernyők esetében fontos, és a minél nagyobb fényerő útjában csak az energiagazdaságossági szempontok állnak. Ez a kérdés viszont egyáltalán nem elhanyagolható a mobilképernyők esetében. Az alias technológiák a betűk, geometriai alakzatok töredezettségét képesek csökkenteni a megjelenítés során, és ezzel képesek sokat javítani a megjelenített alakzatok élességével kapcsolatos felhasználói élményen.

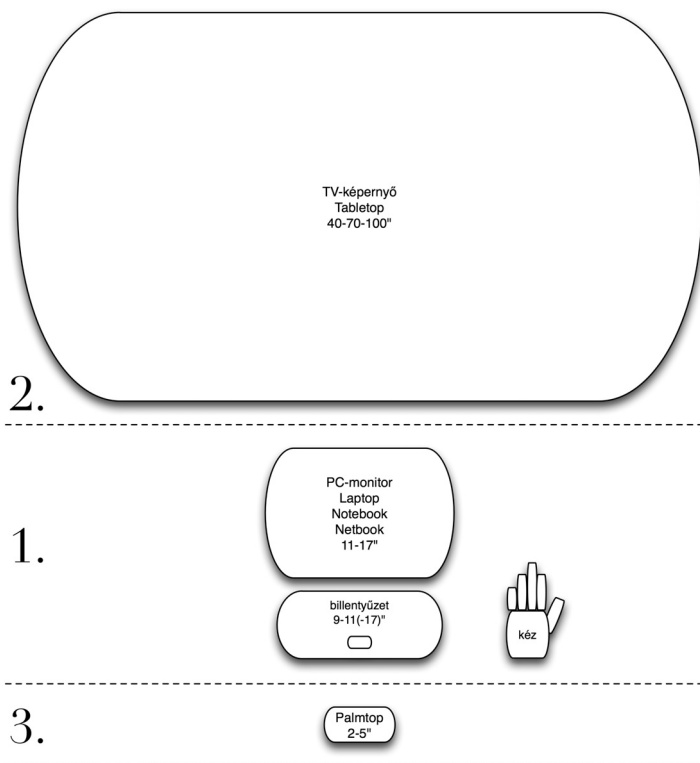
A mobil multimédia kommunikáció különossége a mobilitás, vagyis az a minőség, hogy a felhasználók úgy használják a kommunikációs eszközüket, hogy bárhol lehetnek vele a térben. A mobilitás igénye miatt az eszköz mérete nem lehet nagy. Ez a követelmény vélhetőleg sokáig behatárolja a mobileszközök képfelületének méretét. (Többben is foglalkoztak már a vetített kijelzőjű mobiltelefon elképzelésével, de a magas fényerő és a vetítőfelület szükségességén túl a képernyő privát szférából való „kilépése” is komoly akadályt jelent. De a féligáteresztő szemüveg, illetve kontaktlencse használata a jövőben megszüntetheti a kézben tartás okozta méretkorlátokat.) A nem mobil kommunikációt ebben az értelemben nem kötik kényszerek, bár az eszközhasználati célok mentén vélhetőleg kétfajta képfelület (display) fog elterjedni: egyéni használatra közepes méretű képernyőket, szórakozásra, közösségi használatra nagyméretű képernyőket fogunk igénybe venni. Az az elv, amelynek alapján régóta elkülönítik a monitor előtt végzett tevékenységeinket, itt is érvényesnek tűnik: „Hajolj előre, nézd a számítógép képernyőjét, vagy dőlj hátra, és nézd a tévét.” „Vedd el, keresd meg magadnak, amit akarsz, vagy fogadd el, amit adnak neked.” A felhasználói aktivitás-passzivitás, az interaktivitás mértéke, lehetősége hatással van a képernyők méretére.

1962 Megjelennek a miniszámítógépek.

1962 Morton Heilig szabadalmat kap a Sensoramára.

1962-63 Ivan Sutherland vezetésével az MIT Lincoln Laboratóriumában kifejlesztik a fénytollal vezérelhető Sketchpadet, amely először alkalmaz grafikus felhasználói interfészt (GUI). A Sketchpad 

Három ember-számítógép körülményt, három számítógép-használati helyzetet és ehhez kapcsolódóan három képernyőtípust (képernyőnagyságot) érdemes – vélhetőleg hosszú távon – elkülöníteni egymástól.



18. ábra. Három képernyős modell képernyőméretei

Képernyőink eltérő funkcionalitása kifejeződik három elterjedt eszközmegnevezésben. Ma már széles körben használt a következő három – a képernyőfelület méretére is utaló – kifejezés:

számítógépes program egy Lincoln TX-2 (1958) számítógépen fut, a számítógéppel támogatott tervezés (CAD) előzményének is tekinthető.

1962. 06. 01. A Teletype szállítani kezdi a Model 33 billentyűzet és punched-tape input és output eszközöket, amiket a legtöbb korai mikroszámítógéphez használtak.

1963 Douglas Engelbart megalkotja az első egeret.

96 • INTERFÉSZ

- o laptop (öllapnyi felület)
- o tabletop (asztallapnyi felület)
- o palmtop (tenyerlapnyi felület)

A nyelv itt (is) pontosan fejezi ki azt, mennyire más a viszonyunk a háromféle képernyőhöz. A palmtop mindig velünk lehet, a tenyerünkbe vehetjük és az ujjainkkal játszodozhatunk rajta akár menet közben is. Ha nincs rá szükségünk, zsebre tehetjük, nem kell hozzá külön hordozóeszköz. A laptopot is vihetjük magunkkal (bár ehhez szükségünk van valamilyen táskára), de a használatához már le kell ülnünk és az ölünkbe kell tennünk. Ekkor egymagunk be tudjuk fogni (vizuálisan) és el tudjuk érni (haptikusan) a képernyő teljes felületét. Ugyanezt mondhatnánk akkor is, ha a laptop helyett (vagy mellett) a desktopról (asztali gépről) beszélünk. A laptop és a desktop kategóriába sorolható gépeket nagyjából ugyanolyan használati helyzetekben vesszük igénybe, és nagyjából ugyanazt és ugyanúgy csináljuk velük (az egyetlen fontos különbség köztük a hordozhatóság megléte vagy hiánya). A tabletop használatához úgy kell leülnünk, mint egy asztalhoz. Ezt azonban egyszerre több ember is megteheti (mint az asztal esetében általában). Egemagunk már nem is mindig láthatjuk, nem is mindig érhetjük el (könnyen) az asztal egész felületét, úgyhogy olykor érdemes lehet megosztani az egész képernyőn keresztül fogadható-küldhető adatok kezelését, kommunikációját.

A képernyő az elektronikus kommunikáció domináns képmegjelnítő eszköze lesz a vetítövásznon mellett. Ahogy a mozi és a film majd egy évszázadon át abban is különbözött egymástól, hogy milyen képmegjelenítési technikát használtak, úgy a digitális korban is megmarad ez a kettősség, hiszen a display és projektor előnyei és hátrányai mindkét technikának teret hagynak. Még akkor is így marad ez, ha a display technológia egyre több területen, egyre több felületen jelenik meg. A televízió-képernyőt követte a számítógép monitorja, aztán megjelentek a mobil eszközökön is a kijelzők, és a jelenünk már arról szól (a jövőnkéről már nem is beszélve), hogy ahol valamilyen egybefüggő felületet lehet mutatni a közfigyelem, köztéri tekintetfolyam számára, ott előbb-utóbb megjelennek a képernyő-technológiák. Már ma láthatjuk a nyilvános képernyőket a közlekedésben, tűzfalakon, a neonreklámokban, a médiafelületekként felfo-

1963 Megjelenik a piacon az első, szabványosnak tekinthető, sorozatgyártásba kerülő számítógép. A gépet Tom Kilburn vezetésével kezdik építeni 1956-ban a Manchesteri Egyetemen, a prototípus 1961-ben készül el.

1963 A Polaroid bemutatja az Instant filmet.

1964 Az IBM bevezeti a külső, cserélhető lemezes tárat.

gott épülethomlokzatokon, az autók szélvédőjén. És ezzel még nincs vége! Már megjelentek – a hordozható számítástechnika jegyében – a ruhaanyagba szőtt, nyomtatott képernyők, és elkészültek az összehajtható, felcsavarható display-k első prototípusai is. Ha pedig a kontaktlencsék felületein mint monitorokon megjelenő vizuális jelekre gondolunk (amelyek laboratóriumi körülmények között már léteznek), akkor beláthatatlan távlatok lehetősége sejlik fel.

A digitális eszközök minimális méretét (mint fentebb írtuk) mindinkább a használati módhoz szükséges display mérete határozza meg. A flexibilis vagy projektoros kijelzők fejlődésével átléphető ez a kritikus mérethatár. Ugyanígy lehetséges, hogy a publikus képmegjelenítők elterjedésével egyre inkább lehetőség nyílik majd arra, hogy ezeket, vagy ezek darabkait a felhasználók saját eszközük display-eként kezeljék. Maguk a kijelzőtől független eszközök így összezsugorodva beköltözhetnek akár egy kulcscsomóba is. (Hacsak a kulcscsomók nem integrálódtak addigra valahová máshová, mondjuk egy ruha gombjába.)

Auditív jel kibocsátása

A gépek régtől fogva tudnak hangot kezelni, de az auditív jelek kibocsátásában különböző szinteket és korszakokat különíthetünk el egymástól. A hangkezelés elején sokáig a mintavételezési technikával digitalizált hangot (beszédet, zenét stb.) lehetett megszólaltatni a géphez kapcsolt hangszórók segítségével. Bár már az első számítógépek is képesek voltak szintetikus hangok előállítására, de ezt a lehetőséget sokáig nem használták ki, és a gépek csak kezdetleges hangkeltő képességekkel rendelkeztek (síoltak, prütyögtek olykor kicsit). Az elektronikus zene előállítására alkalmas eszközök, majd a MIDI szabvány, illetve az erre épülő zeneszerkesztő alkalmazások megjelenése és elterjedése hozta el a hangkeltés, zenegenerálás második szintjét és korszakát. Ekkortól már nemcsak a digitálisan rögzített hangot, zenét lehetett újra lejátszani, hanem kizárólag a számítógép segítségével komponált zenét is elő lehetett adni. Ez már valóban gépzene volt, mind a lejátszás mind a létrehozás tekintetében.

1964 Az IBM piacra dobja az első szövegtárolós elektromos írógépet.

1964 George H. Heilmeier létrehozza az első működő folyadékkristályos kijelzőt (LCD-t).

1965 Ivan Sutherland megírja a The Ultimate Display című könyvét, amely az adatvizualizációról szól.

A hangkezelés területén hasonló kettősséget találhatunk, mint a digitális képkezelés esetében. A hangot digitális eszközökkel lehet „raszteresen”, illetve „vektorosan” kezelni, amelyekre a wave és midi formátumok hozhatók fel példaként.

A hanggenerálás következő szintjét és korszakát a beszéd előállítása jelentette. Ehhez a digitális szöveget kellett a beszédszintézis technológiájával megszóltatni. Ma már vannak olyan megoldások, amelyek eredményeként kapott szintetizált beszédhangok a megtévesztésig hasonlítanak az élő emberi beszédre. A beszédszintézis egyik várható fejlődési iránya az lehet, hogy valamikor bárkitől lehet majd hangmintát venni, amelyet a szintetizált hang alapjává lehet tenni. Ebben az esetben lehetségessé válik az is, hogy az sms-t a küldő személy hangján olvassa fel a mobilkészülék. A beszédszintézis területén az emberi beszéd szupraszegmentális jeleinek szimulálásával lehet továbblépni. Ma még ugyan az érzelmek felismerése jelenti az igazi kihívást, de a jövőben nyilván megjelenik majd az igény arra, hogy kezelni lehessen az érzelmeket a fordított irányban is, vagyis a beszédszintézis során előállított hang fejezzen ki érzelmeket.

Beszédszintézis a mindennapokban

A számítógéppel való mindennapi interakcióink során már fel sem tűnik, hogy a gép legtöbbször szöveget jelenít meg a képernyőn, és mi is sokszor szöveges információt viszünk be a billentyűzet segítségével. A számítógéppel való kommunikációnak ez a formája az irodai alkalmazások esetén igen elterjedt és kényelmesnek is tekinthető, mégis sok szituációban körülményes, sőt használhatatlan is lehet. Az elmúlt évek során tanúi lehettünk a mobil informatikai alkalmazások tömeges elterjedésének, ami maga után vonta azt, hogy mobil körülmények között is használhatóvá kell tenni az egyre összetettebb informatikai szolgáltatásokat. Mozgás közben nagy képernyőt és billentyűzetet nehéz használni. Ugyan jelentős kutatások és fejlesztések irányulnak a kisméretű mobil eszközökön való szövegbevitel fejlesztésére, gondoljunk csak az iPhone által először alkalmazott, ujjal használható kapacitív érintőképernyőre, vagy a szintén az Apple által kifejlesztett, az egyes betűk érzékelési tartományát a prediktív szövegbevitel elve szerint dinamikusan változtató eljárásra.

1965 Ted Nelson megalkotja a hipertext, a hiperlink, a digitalia fogalmát.

1965 Ivan Sutherland megjelöli, hogy képesek leszünk olyan virtuális „élményeket” létrehozni, amelyek „valóságosnak tűnő” módon hatnak érzékszerveinkre (Ultimate Display).

1960-as évek második fele Andy van Dam kifejleszti a File Retrieval and Editing Systemet (FRESS) nevű hipertext 

Ezek a fejlesztések ugyan jelentősen növelik az iPhone használhatóságát, de egy zötykölődő buszon, nagy tömegben, vagy éppen biciklizés közben gépelni vagy olvasni szinte lehetetlen. A beszédszintézis és a beszédfelismerés alkalmazása az okostelefonokon és egyéb mobil eszközökön elsősorban használhatósági kérdés. Hosszú távon többoldalas dokumentumokat senki sem fog egy néhány centis képernyőn nézni, ahogy autóvezetés közben sem lesz képes e-mailezni, ha ezek a technológiák nem épülnek be mindennapi eszközeinkbe.

Hatalmas felháborodást váltott ki az amerikai írókból a Kindle 2 megjelenése, ugyanis az Amazon könyvolvasó eszközébe épített beszédszintetizátor a megvásárolt könyveket felolvassa a felhasználóknak. Az Amerikai Írószövetség attól ijedt meg, hogy a hangoskönyvpiacot akarja „lenyúlni” tőlük a világ legnagyobb könyvforgalmazója, pedig a felolvasás minősége jócskán elmarad egy színész előadasmódjától. Mégis figyelemre méltó az alkalmazás megjelenésében, hogy az Amazon felismerte, hogy ha egy könyvek olvasását szolgáló eszközöt fejleszt, amely kiválóan jeleníti meg a szöveges tartalmakat, akkor nem hagyhatja ki belőle a beszédszintetizátort sem, hisz az eszköz mobil jellegéből adódóan, bizonyos helyzetekben a felhasználó nem lesz képes folytatni az olvasást, így valószínűleg szeretné továbbhallgatni a könyvet.

De nemcsak a hangoskönyvek esetében van jelentősége a beszédszintézisnek. A nemrégiben megjelent iPod Shuffle 3. generációja felolvassa a számok és a felhasználó által összeállított zenelisták nevét. A Shuffle alig több mint 4 cm hosszú, így nincs kijelzője. Az Mp3 lejátszók display-in hagyományosan megjelenített információkat az Apple az úgynevezett VoiceOver technológia segítségével közli a felhasználóval. A beszédszintézis a méret csökkentésének következtében egy kielégítő technológiának bizonyult a számok közti navigáció támogatására. Mivel a Shuffle-t elsősorban hallgatjuk, és nem nézzük, ezért szinte magától értetődő, hogy ha lemerülőben van az akkumulátor, akkor is szóban figyelmeztet bennünket kedvenc kütyünk, hogy ideje feltöltenünk.

A beszédszintézis talán legjobb alkalmazását az amerikai Audiodizer cég esetében hallhatjuk. Az MIT által kiadott *Technology Review* című újság cikkeit nemcsak olvashatjuk a honlapon, hanem az Audiodizer segítségével le is tölthetjük zenelejátszónkra Mp3 formátumban. A felolvasott szöveg minősége

rendszert – támaszkodva a korábban Engelbarttal közösen megvalósított NLS rendszer tapasztalataira.

1966 Dick Higgins kiadja *Intermedia* című könyvét, amelyben összegzi az intermédia fogalmával kapcsolatos gondolatait.

1966 Ivan Sutherland fejre szerelhető HMD-kijelző fejlesztésébe kezd (HMD – head mounted display).

„magáért beszél”. Elsőre talán nem is vesszük észre, hogy gépi hanggal van dolgunk. Az persze továbbra is kérdéses, hogy milyen alkalmazások esetén fogja a hagyományos display-t felváltani a beszédszintézis. Mindez nagyban múlik azon is, hogy a nehezebb technológiai kihívást jelentő beszédfelismerés mikor jut el egy hasonló fejlettségi szintre.

Beszédszintézis a jövőben

Vannak olyan személyek, akik súlyos agysérülés következtében úgynevezett bezártságszindrómában szenvednek. Ebben az állapotban teljesen tudatuknál vannak a betegek, csak nem tudnak sem mozogni, sem kommunikálni. Erre a problémára jelenthet egyfajta megoldást a Bostoni Egyetem Beszéd Laboratóriumának és a – szintén amerikai – Neural Signals cégnek a közös projektje. A kutatócsoport egy olyan agy-számítógép interfészt (BCI, Brain Computer Interface) hozott létre, ami az agyba ültetett elektródák és egy FM rádióadó segítségével kivezeti az agy beszédközpontjából az elektromos jeleket egy számítógépre. A betegnek lejátszanak egy hangot, és arra kéri, hogy gondoljon ennek a hangnak a kimondására. A hangra való koncentráció alatt a számítógép feldolgozza a páciens agyi aktivitásának jeleit és egy beszédszintetizátor segítségével „kimondja”, mire gondol a beteg. A kutatás egyelőre még gyerekcipőben jár, hisz a beszédképzésben részt vevő nehezen hozzáférhető mélyebb agyi struktúrák működése sem tisztázott még teljesen a tudomány számára. Jelenleg 2-3 beépített elektródával kísérleteznek a kutatók, és már ezzel is igen szép eredményeket értek el a magánhangzók kimondása terén. A jövőben akár 32 elektródát is beültetnének a páciensekbe, így a bonyolultabb száj- és nyelvmozgásokat is ki tudnák olvasni a személyek agyából. Ez elvezethet a mássalhangzók, és azokon keresztül a teljes értékű emberi beszéd reprodukciójához.

Gusztatorikus + olfaktorikus jel kibocsátása

Az ízlelés fontos az ember számára, nyelvünk a táplálékszerzés nélkülözhetetlen érzékszerve, ám az ember-számítógép kapcsolat vélhetőleg még sokáig meglesz a gusztatorikus jelek cseréje nélkül. Előbb vagy utóbb biztosan meg-

1967 Andries „Andy” van Dam megalapítja az ACM SIGGRAPH-ot, a mai ACM SIGGRAPH elődjét, amely számítógépes grafikák és interaktív technikák iránt érdeklődő embereket von egy csoportba.

1967 Andy van Dam és Ted Nelson kifejlesztik a Hypertext Editing System-et (HES).

1967 Az IBM létrehozza az első floppyt.

AZ EMBER-SZÁMÍTÓGÉP INTERAKCIÓ MINT KOMMUNIKÁCIÓS FOLYAMAT • IOI

jelennek azok a gusztatorikus szenzorok, amelyek képesek ízek, ételösszetevők felismerésére, és talán a jövő emberének táplálkozását segítik majd ilyen eszközök, de ma még nem ez a helyzet. Ezt a kérdéskört épp ezért nem tárgyaljuk a továbbiakban.

A szagok, illatok ellőállításával foglalkozó ipar régóta képes különféle szagingeretek létrehozására. A szagkeltő aktuátorok (parfümök, kölnik, dezodorok, olajok, szappanok, füstölők, illatosítók stb.) mindennapi használatban vannak. A számítógépes kommunikációban az illataktuátorok bevezetése nem tűnik hatékonynak. Egyrészt az ember szagérzékelése nem eléggé kifinomult (alacsony az adatátviteli sebessége), másrészt az illatanyagok nagy tehetetlensége nem teszi lehetővé a gyors kontrollálhatóságot. Bár már korábban is voltak olyan mozik, ahol a székek szagkeltésre alkalmasak voltak, és így a bennük ülők számára képi látványt kiegészítő szagélményt tudtak nyújtani. Mivel a szagoknak rendkívül erős hatása van az emberre (mind pozitív, mind negatív értelemben), a filmek „szagosítása” olykor mindennél alkalmasabb heves érzelmi reakciók kiváltására (gondoljunk csak bele, hogyan reagálnánk arra, ha az akciófilmek hullahegyeinek bűzét megéreznénk a moziban ülve). Ugyanakkor kérdéses hogyan lehet keveredés nélkül egy filmbeli vágás hirtelenségével új szagingert kelteni. Vélhetőleg éppen ezért futott zsákutcába a szagos mozi koncepciója a ’60-as években.

Taktilis-haptikus + vesztibuláris + propiocepció jel kibocsátása

Amikor a gép aktuátori szerepben tapintási ingereket bocsát ki, akkor a legtöbb esetben valamilyen mozgást kell végeznie. Nem mindig van így, mert az ember bőrét „statikus” módon is lehet stimulálni, például hőszugárással vagy elektromossággal. Vannak már olyan játékok, amelyekben a játékosok bizonyos reakcióira (hibáira) a gép elektromos ütet ad válaszul. De a tipikus mégiscsak az, hogy a számítógép valamilyen perifériája mozgás révén ingerli az ember haptikus érzékrendszereit.

1967 Fényceruzát alkalmaznak a piacon kapható számítógépekhez.

1967 Vezeték nélküli telefonok már képesek néhány hívást fogadni.

1967 Megjelenik a Sony fekete-fehér, hordozható videófelvevője, a Port-a-Pak.

Talán a leginkább ismert (és a legjobban elterjedt) megoldás a mobiltelefon *rezgése*, amikor a készülék úgy jelez a gazdájának, hogy elkezd rezegni, amit az ember akkor is érezkelhet, ha a telefon néma üzemmódra van állítva. A rezgés ciklikus mozgást jelent, amit az ember bőrén keresztül ható nyomásként detektálhat. A mobiltelefonok rezgő üzemmódja az ember oldaláról tekintve a *nyomásérzékelés* egyik példáját jelenti.

A nyomásérzékelés másik típusa az *ütközésérzékelés* (collision detection). Ezt is egyfajta interfész-megoldásként értékelhetjük, amely a számítógépes játékok minőségének javításához nagyban hozzájárult. A számítógépes játékok felhasználói élményét alaposan megnövelte az, amikor valahogyan jelezni tudták azt az érzést, amit a testek összeütközése vált ki a tényleges gyakorlatban. Ameddig a játékokban nem volt benne ez a képesség, addig a játékokban látható, tapasztalható mozgások gyakran súlytalannak, természetellenesnek tűntek. Az ütközések, rezgések során érzékelt nyomás visszacsatolása a mozgások szimulálásába adta meg azt a többletet, amelytől valósabb élményt lehetett kialakítani a játékosokban.

Ez a fajta visszacsatolás persze nem csak a számítógépes játékok felhasználóinak okozhat valóságosabb élményeket. Ezt az elvárást általánosítani lehet. Az *erőhatás-visszacsatolás* (force feedback) fogalmával ragadhatjuk meg a gépnek azt a képességét, hogy az aktuátor taktilis-haptikus visszajelzést ad a vizuális (és auditív) jelek mellett. Minden olyan esetben, amikor fizikai jelenségek számítógépes reprezentálása, a „fizikai interakció” szimulálása a feladat, a fizikai interfészek kialakítása élményszerűbbé teheti az ember-gép kapcsolatot. Ennek első szintje még a vizualitás területére tartozik. Amikor egy alkalmazás, vagy akár az egész operációs rendszer számára háromdimenziós kezelőfelületet alakítanak ki, akkor a számítógép virtuális világán belül a külső fizikai világ élményszerűbb reprezentálása, megjelenítése a cél. Amikor 3D-s szobát mutatnak a kétdimenziós asztal helyett (BumpTop), vizuális mozgást szimuláló 3D-s nyomógombokat, mélységgel rendelkező, árnyékot vető dobozokat alkalmaznak (először MacOSX) stb., akkor a *vizuális illúzió* eszközeivel próbálnak meg hatást elérni. A vizuális illúzió megteremtésének sikerességére rengeteg példát lehet hozni az interfész-történelemből. Amikor aztán a képernyőt már a kezünkkel is vezérelhetjük (az érintőképernyős megoldások segítségével), akkor a háromdimenziós látvány vizuális élethűségét egyre inkább

1968 A Grundig cég keskeny-sávú képtávíró eljárását fejleszt ki, amely révén képeket lehet telefonvonalon keresztül továbbítani. A képtávítás gyorsan terjedő szolgáltatássá válik.

1968 Alan Kay megtervezi a Dynabookot, amely pár évvel később magába foglalja a grafikus felhasználói felület (GUI) minden elemét.

1968 Douglas C. Engelbart bemutatja billentyűzetből, egérből és ablakokból álló rendszerét a San Francisco-i Civic Centerben, valamint 

ki kell egészíteni a valós világban megtapasztalt erőhatások, az anyagi világ anyagszerűségének élményével. Erre alkalmasak a force feedback megoldások, amelyek a kezünk használatával kifejtett tapintási, nyomási ingerek ellenében megfelelő ellenhatásokat fejtenek ki.

A force feedback mellett hasznos lehet, ha úgy érezhetjük, hogy a nagyobb gombot nehezebben lehet benyomni, a nehezebb tárgyat nagyobb erő kifejtésével tudjuk odébb tolni stb. Mindez persze akkor is így van, ha nem képernyőfelületen keresztül kell valamit vezérelnünk, hanem speciális – akár térbeli – interfészekon keresztül kell tapintással irányítanunk számítógépes rendszereket.

Nem említettük még a számítógép mint aktuátor leghétköznapiabb taktilis megnyilvánulását, a *nyomtatást*. Amikor a gép a hozzá kapcsolt nyomtató segítségével valamilyen hordozón (általában papíron) megjeleníti az adatokat, akkor ugyanazt teszi, mint az ember, amikor a nyelvi üzenetét – taktilis kommunikáció révén – láthatóvá teszi. Hogy ebben az esetben is taktilis jelről (nyomásingerről) van szó, azt megint csak szépen kifejezi a nyelv maga, amikor ezt a taktilis perifériát nyomtatónak nevezi.

A taktilis jelek kibocsátása gyakran (bár közel sem mindig) valamilyen mozgáson keresztül valósul meg. A kezdeti számítógép még nem nagyon mozgott. Sokáig csak a printer volt az a periféria, amit a számítógép mozgatott (a papírt mindenképpen, de bizonyos nyomtatótípusoknál még sok minden más alkatrész is). A printerhez képest másfajta mozgás végzésére már olyan perifériákra, eszközökre van szükség, amelyek legalább egy, de inkább több szabadságfokú mozgásra képesek. Ezt pedig többnyire olyan perifériaként kezeljük, amely már – sokak számára – elválik a számítógéptől. A robot a számítógép mint mechanikus aktuátor látszólag önálló életre kelt perifériája. Ez az önállóság persze csak látszólagos, a mechanikai mozgás végző robot önmagában, a számítógép adatfeldolgozása és vezérlése nélkül nem tudna működni. Félretéve a látszólagos függetlenség problémáját, most azt a kérdést kell megvizsgálnunk, hogy a robotok milyen mozgásokra képesek, és mindezt hogyan jellemezhetjük a szabadságfok megadásával.

A robotok hat szabadságfokkal jellemezhető mozgást végezhetnek. A hat szabadságfokot két nagyobb csoportra bontva adhatjuk meg:

demonstrálja, miképp lehet használni a szövegszerkesztőt, a hypertextet, és hogyan lehet jelen nem lévő kollégákkal együtt dolgozni.

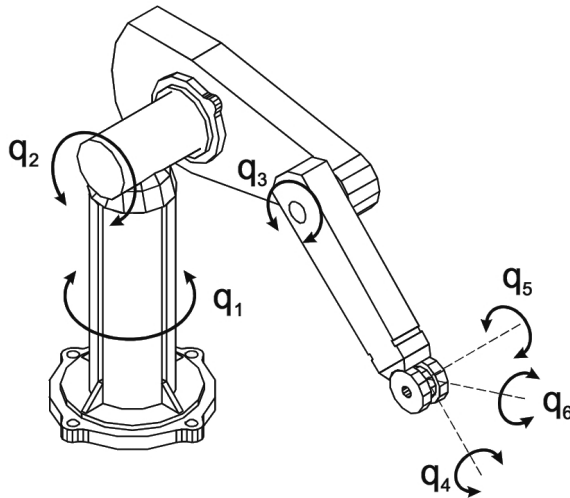
1968 Ivan Sutherland és tanítványa Bob Sproull megalkotta az első fejre illeszhető kijelzőt (HMD – head mounted display). Egyben ez az első virtuális valóság technológia, amelyet Damoklész kardjának neveznek el.

1968 A 2001: Űr Odisszeia című filmben megjelenik HAL 9000, egy mesterséges intelligenciával rendelkező robot.

IO4 • INTERFÉSZ

- pozicionálás (q_1 - q_2 - q_3 – a három irányban történő elmozdulás lehetősége)
- orientáció (q_4 - q_5 - q_6 – szög szerinti orientáció: adott pozícióban milyen irányú és nagyságú forgás lehetséges)
 - csavarási szög (roll)
 - billentési szög (pitch)
 - forgatási szög (yaw).

A fent jelzett szabadságfokok által „jelzett/meghatározott” mozgás lehetőségeit (irányait, módját) mutatja a 19. ábra.



19. ábra. Hat szabadságfokú robot [Mester 2003]

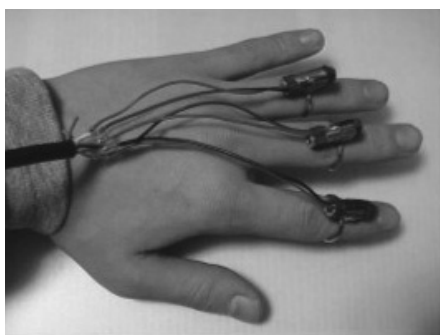
A robotok mozgását persze másféleképpen is kifejezhetnénk, de ez itt most nem lényeges. Csak annyi fontos számunkra, hogy a taktilis jelek mozgáson keresztüli generálását valósíthatják meg a robotok, és az érzékelési, ingerlési lehetőségek szempontjából tekintve mindegy, hogy ez hogyan valósul meg a robotok segítségével.

1968. 12. 23. A Lunar Orbiter I a Hold körül keringve fotókat készít a Földről.

1969 Morton Heilig szabadalmat kap az Elményszínházra, amely a Sensorama nagyközönségnek szánt változata.

1969 4 számítógép (UCLA, Stanford Research Institute, UCSB és az University of Utah) összekapcsolódásával elindul az ARPANET. Ezt tekintik az Internet őseinek.

A tapintásérzékeléssel kapcsolatos technológiák bemutatásakor említettük, hogy a vakírás egy speciális formája az ujj-vakírás (Finger Braille). Abban a helyzetben a sérült ember által küldött tapintási információ érzékelése volt a feladat. Előfordulhatnak fordított helyzetek is, amikor a siket-vak emberek számára kellene információt átadni ezzel a technikával. Ha vakok számára akarunk térbeli viszonyokat jelző adatokat átadni, hogy például a közlekedésüket segítsük, akkor alkalmas lehet a finger braille eszköze, csak éppen ekkor a technikával adni kellene tapintási ingereket, nem pedig fogadni. A kézen keresztüli tapintási ingerek közvetítésére sokáig kesztyűt alkalmaztak, de később kerestek, fejlesztettek másfajta megoldásokat is. Leginkább azért, mert a kesztyű szükségképpen lefedte a kéz teljes felületét még akkor is, ha esetleg nem volt képes mindenhol érzékelni – szemben a kéz minden pontján kifinomult érzékelési képességével. Ezért alkalmaztak újra húzható gyűrűket, amelyek rezegtek vagy elektromágneses jelzéseket adtak, amit a siket-vak emberek már értelmezni tudtak [Hirose & Amemiya 2003].



20. ábra. Ujjmozgás-érzékelők

A Tokiói Egyetem ultrahanggal működő haptikus kijelzője egy kísérlet arra, hogy szabad kézzel, térben kitapinthatóvá váljanak virtuális formák anélkül, hogy ehhez bármilyen eszközt a felhasználó kezére kelljen illeszteni. Több egymás mellé helyezett ultrahangsugárzó képes térbeli állóhullámokat létrehozni,

1970 A F. Hoffmann La Roche és a Brown, Boveri & Cie. cégek közösen kifejlesztik az első LCD-kijelzőt (Liquid Crystal Display-t).

1970 Kifejlesztik a Smalltalk nyelvet, amely pár évvel később az első asztali számítógépek egyik alapnyelve lesz.

1970-es évek Megkezdődik az agy-computer interfészek (Brain-Computer Interface – BCI) kutatása a UCLA-n.

amelyeket a kezünkkel kitapinthatunk [Takayuki Iwamoto, Mari Tatezono, Hiroyuki Shinoda 2008].

Agy-számítógép interfész

Az ember-számítógép interakció egyik legdinamikusabban fejlődő területe az agy-számítógép interfészek (Brain-Computer Interface, BCI) fejlesztése.

A BCI-knek két fajtáját használják széles körben az interakciókutatók. Az egyik típusban az agyba ültetett elektródák által vett jeleket kapcsolták össze egy olyan mesterséges neuronhálóval, amely egy idő után megtanulta asszociálni a kísérleti személy koncentrációjának a fókuszát az elektródák által mutatott agyi elektromos aktivitás mintázatával.

A BCI másik fajtája EEG-ből veszi a jeleket, így ez nem igényel műtéti beavatkozást, csupán a fejbőrre kell felerősíteni néhányszor tíz elektródát. Általában ez utóbbi típusba tartozó rendszerek is a neuronhálós tanuláson alapulnak, viszont hatásfokuk érthető módon sokkal kisebb az előbb említett társaiknál, hisz egy a fejbőrön mérhető elektromos jel, rengeteg koponya alatti neuron aktivitásából tevődik össze, a beültetett elektródák viszont nagyon pontosan tudják mérni egy-egy pont aktivitását.

Mindkét típusban közös vonás, hogy a kísérletben részt vevő személynek is meg kell tanulnia azt, hogy hogyan gondoljon arra az adott dologra, amit a számítógéppel szeretne kiolvasatni a fejéből. Más szóval a tanulás egyik esetben sem egyirányú: a számítógép nem a gondolatainkat tanulja meg, hanem megtanul valamilyen gondolatot, amelyet viszont nekünk kell megtanulnunk, hogy a kívánt hatást tudjuk elérni. Ez a folyamat pedig mindkét esetben igen hosszadalmas, és nagyban leszűkíti a rendszerek használhatóságát.

Kopaszok előnyben

Az ilyen BCI rendszerek nagyon futurisztikusak, hatalmas lelkesedést váltanak ki a laikusokból, sok kutató mégis kételkedik használhatóságukban. Az egyik kritika szerint, a BCI akkor lesz a valós életben is használható, ha az általa irányított kurzort finoman tudjuk pozicionálni, ha a rendszer több különböző mozgás között tud differenciálni. Ehhez pontosabb, többelektródás EEG-

1971 A Rank Xerox cég kifejleszti a faxot, az első sík ágyazású távmásolót.

1971 Az előző évben sikertelenül debütáló Computer Space nevű videójáték készítője, Nolan Bushnell ki találja a Pongot.

1971 Ray Tomlinson megír egy mindössze 200 soros programot, aminek segítségével elküldi az első e-mailt. Ekkor vezet be a @ szimbólumot az e-mail címzésében.

detektálás kell. Az EEG pedig egy olyan szenzor, ami nagyon érzékeny arra, hogy hogyan helyezik fel. Ha az egyes elektródák kicsit is elcsúsznak, vagy rossz a kontaktusuk a fejbőrrel, a műszer teljesen használhatatlan jeleket produkálhat, amelyekből nem lehet semmilyen gondolatot kiolvasni.

A gondolatok kordában tartása

A BCI-vel szemben megnyilvánuló másik fő kritika az, hogy ha a gondolatainkkal irányítunk egy interfészt, akkor mi garantálja, hogy irányítani tudjuk a gondolatainkat? Ez persze súlytalan problémának tűnik laboratóriumi körülmények között, de ha a BCI-t valós helyzetekben akarják használni, ahol az egyes döntések veszélyes következményekkel is járhatnak, ott a használhatóság szempontjából ez jelenti az egyik leglényegesebb problémát. Hogyan lehet azt garantálni, hogy a felhasználó véletlenül se gondoljon arra, amit nem szabad neki végrehajtania: átmenni a piroson a BCI-s járművével, vagy katonai alkalmazások esetén megcélozni mondjuk egy civil épületet?

Az MRI mint input eszköz

A Honda és a japán ATR (Advanced Telecommunications Research Institute) BCI rendszerében az egész agy monitorozva van folyamatosan. A személy, miközben az MRI-ben fekszik, mozdulatokat végez a kézfejjével. A 3 dimenziós képalkotó eljárás segítségével a különböző mozdulatokhoz különböző lefutású agyi eseménysorokat rendeltek a kutatók. Ezek az eseménysorok pedig javarészt függetlenek a kísérletben részt vevő személytől. A rendszerhez kapcsolt robotkéz a mozgás felismerését követően leutánozza azt. Ennél az eljárásnál nem szükséges a többi BCI rendszernél elengedhetetlen hosszadalmas tanulási folyamat. Persze ezért cserébe egy rendkívül zajos, kényelmetlen, valamint hatalmas méretű MRI gépbe kell befeküdnie a felhasználónak. A Honda kutatói szerint is a hordozhatóság irányába kell elmozdulniuk fejlesztéseikkel, és egy idő után át kell térniük az MRI-vel való agyi tevékenység monitorozásáról valamilyen más, kisebb eszköz használatára. Egyelőre ez a fejlesztés még az alap kutatási szakaszban van, így a gyakorlati felhasználás nem cél, csupán elméleti bizonyíték van arra, hogy az MRI nagyon hatékony BCI bemeneti eszköz lehet.

1971 Az Arpanet (az Internet elődje) néhány százan használják. A hálózat maximális átviteli sebessége mindössze 300 baud (1200 bit/sec).

1971 Sam Hurst feltalálja az első érintőképernyős szerkezetet, az Elographot.

1972 A Magnavox kiadja az első otthoni játékkonzolt.

Interfészmodalitás

Vannak fogalmak, amelyeket több kontextusban is alkalmazunk, és ilyenkor könnyen előfordulhat, hogy túlhasználjuk az ilyen kategóriákat. Ez a helyzet a modalitás fogalmával is. Amikor az ember és a számítógép érzékelési és kommunikációs lehetőségeiről volt szó, akkor már használtuk a modalitás kategóriáját. Akkor a különböző érzékszervi-kommunikációs lehetőségeket jelöltük az – érzékelési-kommunikációs – modalitás fogalmával. Ebben a rövid fejezetben újra előkerül a modalitás, de itt más értelemben használjuk, mint korábban.²¹ Egy adott interfész egyfajta állapotát fejezhetjük ki a fogalom segítségével.

A digitális kultúra szélesedésével az ember-gép kommunikáció egyre több lehetőséget, funkciót kínál. A funkcionális bővülés szükségszerűen együtt jár új kezelőfelületek, kezelési módok megjelenésével. A kezelőfelületeken a számítógép számára kiadható parancsokat érhetjük el, és az interfész segítségével ezeket a parancsadási lehetőségeket aktiválhatjuk. Ebben a helyzetben kétféle megoldás, kétféle állapot képzelhető el. Beszélhetünk *modális interfészről* (modal interface), illetve *modalitás nélküli interfészről* (modeless interface). Magyarra talán úgy fordíthatnánk le ezt a két kifejezést, hogy *váltóüzemmódú*, illetve *egyenüzemmódú* interfész. A terminológiai problémánál azonban fontosabb az a kérdés, hogy mit is jelent ez a két fogalom.

Az interfésztervezés és interfészhasználat során Jef Raskin kiemelt fontosságot tulajdonít annak, hogy az interfész egyértelmű, egyrétegű legyen, vagyis csak is egyfajta módon lehessen használni [Raskin 2000]. Ezt a tulajdonságot nevezi el aztán egyenüzemmódnak (modeless – 'mode-less'). Ezen tehát azt érti, hogy a jó interfésznek nincs, sőt nem is lehet többféle használati módja, mert csak ezáltal lehet biztosítani az eszköz egyértelmű használatát. Egy ellenpéldából lehet könnyen megérteni, mit akar Raskin elkerülni. Nem egyenüzemmódú használata van például a számítógép billentyűzetének, ha van rajta CapsLock

²¹ Természetesen más szempontokat, más dimenziókat figyelembe véve könnyen lehetne találni további értelmezéseket is a modalitás fogalmához.

1972 Az új Polaroid fényképezőgép képes automatikusan fókuszálni.

1972 Alan Kay (Xerox PARC) kidolgozza a Desktop GUI-t, amely révén az emberek nem kizárólag szövegalapú parancsokkal kommunikálhatnak a számítógéppel.

1972 William „Bill” English, Douglas Engelbart kerekesege után, megalkotja az első golyós egeret a Xerox PARC-nál.

billentyű, mert annak állásától függően más és más választ ad a számítógép az eszköz ugyanolyan használatára (kis- vagy nagybetűket ír ki a monitorra). A billentyűzet hardveres problémáján túl, természetesen a szoftverek kezelőfelületén is sokszor gondot okoz a többféle használati mód.

Hang vagy videovágásnál a szerkesztés és lejátszás szétválasztása, hihetetlenül lelassítja a munka menetét. A felhasználó akciójára nem valós időben, hanem csak jóval később érkezik a géptől visszajelzés. (Természetesen ennek oka, legtöbbször a gép számítási kapacitása. Videovágás esetében percekbe, sőt órákba is telhet, amíg a processzor kiszámolja a szerkesztés eredményét. Persze ez az ok, a számítási kapacitás növekedésével meg fog szűnni.) A több különböző mód akkor jelenthet problémát, amikor a felhasználó kiesik a munkavégzésből (a kontextusból), valamiért elveszti a fonalat, elfelejti azt a tudást, hogy éppen melyik használati módjában van az eszköz. Ilyen esetekben előfordulhat, ha valaki a klaviatúrát nézve, „nem vakon” gépel, és sokáig ír be egy karakter-sorozatot abban a tudatban, hogy kisbetűket ír, miközben végig csupa nagybetűt visz be a CapsLock billentyű nagybetűs beállítása miatt. Az egyenüzem módú interfész használata esetén nem kellene szembesülnünk ilyen problémákkal, ezért ezt a megoldást ebből a szempontból nyilván jobbnak kell tartanunk a több üzem módú interféשמegoldásokhoz képest. Persze akkor felmerülhet a kérdés, hogy miért van szükség a többfajta üzem mód alkalmazására. Az egyenüzem módú kommunikáció kialakítása és fenntartása nem könnyű, sokszor nem is igazán lehetséges, mivel mindig nagy a késztetés arra, hogy egyre több funkciót kínáljanak fel a felhasználók számára. Ehhez viszont egyre több vezérlési lehetőséget kell biztosítani, ami gyakran jár azzal, hogy a vezérlést több üzem módúvá teszik. De nemcsak a funkcióhalmaz „kényszerével” lehet megmagyaráznunk a többfajta üzem mód alkalmazását.

A multimodalitás oka, a szoftver felhasználóinak attitűdjében és a tartalom átalakítása közbeni művelet sor jellegében rejlik. A tartalom szerkesztője és nézője, a tartalom összetettségének egy bizonyos szintje fölött, az interfész-től két különböző módot követel meg. Bizonyos tartalom típusok (id tartozik például a szöveges tartalmak egy része) nem igénylik a különböző módokat. A szoftver funkcionalitásának (feature set) gazdagodása, bonyolódása azonban

1972 Bill Gates és Paul Allen megalapítják a Traf-O-Data céget. Egy 8008-alapú számítógéprendszert dolgoznak ki, amely a forgalmat figyeli az autópályákon.

1972 Nolan Bushnell megalapítja az Atari

1972 Nolan Bushnell elkészíti az első számítógépes videójátékot, a Pongot, amely publikus megjelenése után (1975) interaktívvá varázsolta az otthoni tévéket.

II O • INTERFÉSZ

komoly kihívások elé állíthatja az interakció-tervezőket. A felhasználói attitűdök (szerkesztő, néző) modalitásának szétválása egy kép, video- vagy hangszerkesztő szoftver esetében nem szorul magyarázatra. Sokkal bonyolultabb kérdés, hogy a szerkesztő- és a nézőmód, hogyan és minek a hatására osztozik újabb és újabb módokra.

A szerkesztő a tartalom kiinduló állapotát szeretné bizonyos lépésekben (műveletek) módosítani, hogy elérje célját. A szoftverekkel végrehajtandó művelet-sorok hierarchikus felépítésűek. A hierarchikus szintek között leginkább azért lép át a művelet-sor, mert egyes kontrollok használata, azaz a tartalom átalakítása, végül adatvesztéssel jár (pl.: Photoshop-Image-Adjustments-Brightness/Contrast drasztikus módosítása vagy a kép rétegeinek merge-lése). Ha a hierarchia egyes szintjein (műveleti lépések) kevés lehetséges művelet található, amelyek kimenete is korlátozott számú lehet, akkor a műveleti hierarchiában csak egy egyszerű útvonalat kell bejárnia a felhasználónak. Először ezt, utána azt a műveletet kell elvégeznie, ha el akarja érni célját. Az egyes hierarchikus szinteken átlépve módosítja a tartalmat. A módosítás persze nem történik meg feltétlenül, hanem átmeneti fájlokban tárolódik, és a gép rákérdez, mielőtt véglegesítené a változtatásokat („OK”, „save”). Ekkor még a felhasználó visszavonhatja korábbi döntéseit (becsukja az ablakot, vagy „cancel”, „undo”). Az ehhez hasonló jellegű műveleti sorok teljesítéséhez ideális megoldás a wizardok alkalmazása. A wizardok használata lineáris, lépésenként átlátható mennyiségű választást kínál fel az interfész. Viszont a meghozható döntésalternatívák kontrolljai és a tartalom viszonya különböző az egyes lépésekben, így a különböző lépések az interfész különböző nézeteit, módjait követelik meg.

Azokban az esetekben, amikor a művelet-sor hierarchiájának egyes szintjein sok elvégezhető művelet van, amelyek egyenrangúak és bármilyen sorrendben elvégezhetőek, a wizard megoldás már nem működik (pl.: Photoshop, Final Cut). Különösen, ha az egyes kontrollok, a felhasználók felé egy analóg eszköz tulajdonságait mutatják, azaz végtelen számosságú kimenetet sugallnak (pl.: a Photoshop Image-Adjustments-Curves görbéje egy analóg beállítást szimulál). Ugyan a háttérben a tartalom digitálisan tárolódik, tehát véges számú verziója létezhet csak, variációinak sokfélesége a felhasználóban a végtelenség érzetét keltik, mintha egy analóg eszközzel dolgozna.

1972 Terry Winograd az MIT-n 1968 és 1972 között megírja SHRDLU programot, amelyet az emberi nyelvek megértésére próbálnak hasznosítani.

1973 Az IBM Selectric szövegszerkesztője képes „önjavító” lépésekre.

1973 Douglas Engelbart csapatának a hatvanas évek második felében az SRI-nél végzett munkájára építve a Xerox PARC-nál Alan Kay és Adele

A tartalom adatvesztéssel járó átalakítása, az egyes kontrollok kimenetelének sokfélesége és az ilyen típusú kontrollok nagy számossága, minden esetben új interfész-modalitást igényel. Igazán kritikussá a kontrollok és a tartalom viszonyának különbözősége révén válhat a helyzet, amikor csak a tervezők leleményességén múlik, hogy egyetlen módba sűrítve kezelni tudják-e a problémát.

A fenti helyzetek orvoslására születtek válaszként az „undo”, a „history” és a „revert” típusú kontrollok, ahol a felhasználó döntési fában bejárt útvonalának (műveletsor) egy-egy, vagy minden lépését eltárolja a gép és így bármelyikre vissza tud lépni, ha nem elégedett a tartalom módosításainak eredményével. Ezek a műveletek a számítógépek kapacitásnövekedésével kaphattak helyet az egyes szoftverekben, hiszen a tartalom, minden egyes, adatvesztéssel járó módosítása előtti állapotát rögzíteni kellett, ahhoz, hogy vissza tudjon lépni a felhasználó. (Természetesen léteznek az átmeneti fájlok kezelésére optimalizálási megoldások is, de ezek a lényegben nem változtatnak.)

Az összetettebb, bonyolultabb munkafolyamatok elvégzésére alkalmas szoftverek esetében léteznek jóval felhasználóbarátabb koncepciók is, amelyek viszont komolyan függnek a gép számítási sebességétől és memóriája nagyságától. A „layer based” vagy a „node based” interféשמegoldások célja az egyes műveletek, műveletcsoportok egymástól elkülönített kezelése. A „layer based” interfészek (Photoshop, Affter Effects stb.) esetében a tartalommal elvégzett bizonyos műveleteket, mint különálló rétegeket definiálhatjuk, és ki-be kapcsolva ignorálhatjuk vagy érvényesíthetjük őket. A „node based” interfészek (pl.: Shake, Blender, Cycle '74 Max, stb.) az egyes műveleteket, mint csomópontokat (node) hálózatba rendezik, és azok kapcsolatai utólag is módosíthatóak. Mindkét esetben feltétel, hogy a gép valós időben ki tudja számolni a tartalom manipulációjának végeredményét és az egyes állapotokat mind memóriájában tudja tartani. Az Autodesk bizonyos kompozitáló szoftvereiben a tartalom alapanyaga is cserélhető, amelyekre a korábban beállított műveletsor érvényes marad.

Elrettentő példaként hivatkozhatunk itt a Unix operációs rendszerek egyik szövegszerkesztő programjára, a „vi”-editorra, amely egy terminálablakban fut. A vi-t használva a terminálablak soraiba, a kurzor által jelzett pontra lehet beírni az éppen szerkesztett szövegbe új karaktereket, de ugyanítt lehet a program funkcióit megvalósító parancsokat (formázás, mentés, bezárás stb.) is ki-

Goldberg kifejleszti a WIMP-elve (window – ablak, icon – ikon, menu – menü, pointing device – mutató eszköz) épülő interfész megoldások jó részét.

1973 Megépítik a Xerox Alto workstation számítógépet a Xerox' Palo Alto kutatóközpontjában. A számítógép Smalltalk nyelvet használ és egeret mint inputeszközt. Kevesebb mint 2000 darab készül el belőle.

1973. 04. 03. Az első, nem autókba beépített mobiltelefonhívást a Motorola cég produkálja: Martin Cooper a legnagyobb vetélytárs, a Bell Labs konkurens projektjének vezetőjét hívja fel mobiltelefonon keresztül.

II.2 • INTERFÉSZ

adni. Ehhez azonban tudni kell váltani az üzemmódok között. Ha valaki nem tudja, hogy mikor és hogyan lehet parancsüzemmód és a szerkesztésüzemmód között váltani, akkor azt sem tudja, milyen adatot visz be éppen, tehát az egész program használhatatlan lesz számára. Sőt nemcsak arra van szükség, hogy a felhasználó tudja az üzemmódok közti váltás technikáját, de fejben kell tartania az összes vezérlési, szerkesztési parancs végrehajtásához szükséges billentyűkombinációt is.

Hogy a többféle üzemmód egyidejű létezése mennyire meg tudja zavarni a felhasználókat, arra hétkönap példaként szolgálhat az a helyzet, amikor valaki sms-írás közben telefonhívást kap a mobilján, és át kell váltani a két üzemmód között (de még az is gyakran megzavarja a rutintalan mobiltulajdonosokat, amikor telefonálás közben másik hívás érkezik). Ezzel szemben az iPhone törekszik arra, hogy ha csak lehet egyenüzemmódban dolgozzon: abban a pillanatban, ahogy megindul a telefonbeszélgetés, a készülék csak a telefonáláshoz valóban szükséges kezelőfelületet mutatja, minden más – ekkor épp zavaró – opciót kikapcsol, eltüntet a képernyőről.²²

Vannak interfészszakértők (többek között Raskin, Nielsen), akik az egyenüzemmód és váltóüzemmód fogalmai mellett használják még a *kvázi-egyenüzemmód* (spring-loaded mode, user-maintained mode vagy quasimode) terminusokat is. Olyan helyzetekre utalnak ezzel a fogalommal, amikor a felhasználó aktív tevékenységével tartható fent egy adott üzemmód: ha például a billentyűzet folyamatosan nyomva kell tartani egy billentyűt ahhoz, hogy a többi billentyűgomb lenyomásával más betű jelenjék meg, mint azelőtt, akkor kvázi-egyenüzemmódú interfészről beszélhetünk. A hagyományos billentyűzetek esetében így működnek az ún. emelőbillentyűk (Shift, Alt, Ctrl, Cmd stb.).

²² Az iPhone-ba beletettek egy hőmérséklet-érzékelőt, amely kikapcsolja a képernyőt, ha az ember füléhez rakja az eszközt. Ez azt jelenti, hogy nem a hívásnál kell a képernyőt kikapcsolni, hiszen akkor használhatatlan lenne a telefon, hanem akkor, amikor úgyszem látjuk a képernyőt. Az LG Chocolate nevű telefonja használt először érintőképernyőt, ám mivel ebben az esetben nem volt még sem szenzor, sem kikapcsolás, gyakran előfordult, hogy amikor a hívott fél nem vette fel, akkor a képernyő visszaváltott a hívás alatti üzemmódból egy menübe, és ilyenkor az ember saját fülével könnyen – és akaratlanul – megnyomhatott pár menüpontot.

1973. 11. 02. Martin Cooper megejteti a világ első mobiltelefon hívását, mellyel riválisát hívja az AT&T-nél.

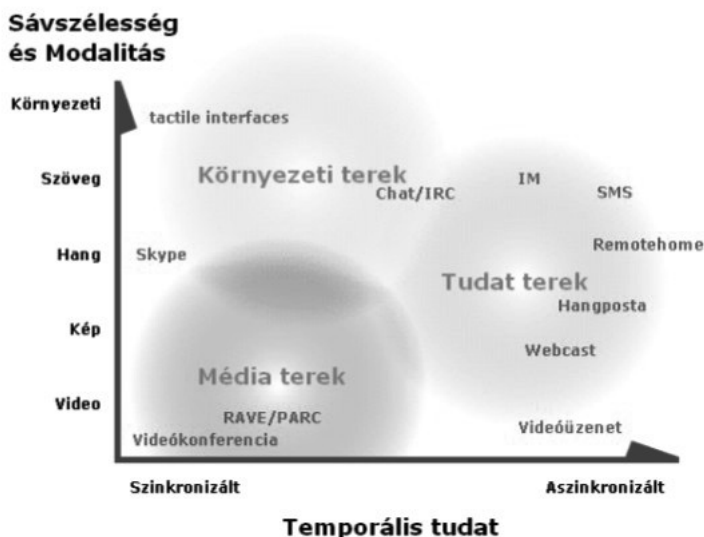
1974 Jean-Daniel Nicoud-nak köszönhetően megszületik a modern (egygyörgős, kétgombos) egér. A svájci École Polytechnique Federale de

Lausanne-ban Nicoud továbbfejleszti az Engelbart és English által létrehozott prototípust. Nicoud optikai kódokkal helyettesíti az Engelbart rajzain szereplő potmétereket.

Szinkronitás

A kommunikációs helyzetek, és ezáltal az ember-gép interfész jellemzésekor fontos, hogy mit mondhatunk az időhöz való viszonyról. A kommunikációs eszközzel támogatott/megvalósított kommunikáció lehet *szinkron*, illetve *aszinkron*. A telefon, a chat, a videotelefon szinkron kommunikációt tesz lehetővé, amihez nyilván más interfész tartozik (tartozhat), mint az aszinkron jellegű levél, email, blogbejegyzés vagy állókép kommunikálásához. Ez a jól ismert és széles körben használt fogalomkettős néha jól jöhet az interfészek leírásakor, jellemzésekor.

Nitin Sawhney, az MIT Medialab kutatója közös szimbolikus térben ábrázolta a fontosnak tartott kommunikációs eszközöket úgy, hogy az egyik tengelyen a kommunikációs tartalom modalitását, a másikon a kommunikációs eszköz szinkronitását vette figyelembe [Sawhney 2009].



21. ábra. Kommunikációs helyzetek és eszközök

1974 Myron Krueger, a virtuális valóság egyik korai kutatója, létrehozza Videoplace című médiaművészeti installációját, amelyben a néző valóban immerzív, interaktív élményét

kamerák, érzékelők, speciális szoftverek segítségével állítja elő. Az installáció szerte a világon bemutatkozik, 1985-ben a SIGGRAPH-on is kiállítják.

1974. 06. 26. Egy Wrigley's rá-gógumi dobozán először alkalmazták az – egyébként 1952-ben szabadalmaztatott – vonalkód olvasására kifejlesztett szkennert.

II.4 • INTERFÉSZ

Érdekes következményei lehetnek a Google Wave és a hozzá hasonló, multimodális, azaz többféle kommunikációs mód összeolvasztását célzó alkalmazás megjelenésének. A fizikai térben tradicionálisan használt kommunikációs megoldásaink, mint például a levél vagy a stick-it üzenetek, a digitális világba is továbböröklődtek, holott ezek műfaji kereteit csupán a kor technológiai lehetőségei adták. A multimodális szolgáltatások hatására átjárhatóvá válhatnak a fent ábrázolt tér egyes területei és egyes szolgáltatásokban egyetlen kontinuumot alkothatnak majd.

Ember, eszköz, tér

Az ember-gép interakció során használt eszközök és interfészek minőségét, képességeit, kapacitásait részben meghatározza az a tény, hogy az interakció mindig valamilyen térben zajlik. Az ember és eszköz kapcsolatát, a számítógépes interfész jellemzőit alakítja ezek térhez való viszonya. Legalább két szempontot érdemes itt figyelembe vennünk.

A kommunikációs helyzeteket két fő típusra bonthatjuk aszerint, hogy bárhol, azaz mozgás közben vagy csak a tér bizonyos pontjain, helyhez kötötten lehet-e kommunikálni. A *mobilitás* lehetősége nyilván tovább növeli az ember kommunikációs képességeit, tehát mindig is kíváncsú cél volt és lesz a *mobilitás kommunikációs eszközök* fejlesztése, bár azt azért meg kell jegyeznünk, hogy nagyon sok olyan helyzet létezik, amikor az ember a statikus, nem mobil kommunikációt részesíti előnyben.

Az ember-eszköz-tér viszony elemzése során – a mobilitás kérdéskörén túl – érdemes egy másik szempontot is figyelembe venni. Vannak olyan kommunikációs helyzetek, amikor a felhasználók beállítódása *individuálisnak* mondható. Ilyenkor az egyén figyelme, fókusza a számítógépre, a kommunikációs eszközre, illetve a végzett – egyéni – tevékenységre irányul. Előfordulhatnak azonban olyan használati helyzetek is, amelyekben a *közösségi tevékenység* végzése jellemző.

1974. 09. 01. Butler Lampson, Charles Simonyi (Simonyi Károly) és kollégáik kifejlesztik a Bravo szövegszerkesztő programot a Xerox Alto számítógépekhez, amely az elsőként ismert WYSIWYG (what you see is what you get) program.

1975 A Xerox-tól Robert Metcalfe, David Boggs, Chuck Thacker és Butler Lampson szabadalmaztatják az Ethernet-hálózatot, amely személynéi számítógépek hálózatba kötésére alkalmas.

Az ember-számítógép interakció mint kommunikációs folyamat • 115

Mobil vagy nem mobil eszközök

Az elektronikus eszközök egyik meghatározó vonása a miniaturizáció folyamatának tartós fennmaradása, vagyis az a tény, hogy az elektronikai eszközök mérete fokozatosan csökken az idők során miközben az eszközök képességei egyre komolyabbá válnak. Bár nagyon régről származik az a példázat (1984-ből!), amely ezt a folyamatot próbálta meg egy összehasonlítással érzékeltetni, de az azóta eltelt idő fényében megállapíthatjuk, hogy a példázat ereje és érvényessége semmit sem változott (talán csak a számítógép árára vonatkozó utalás lehet meglepő a ma embere számára).

„Ma egy olyan számítógép, amely egy kisüzem, közepes üzlet, kórházi osztály teljes adatforgalmát el tudja látni, a fejlett iparú országokban egy átlag személyautó árának negyedéért vásárolható. A népszerűsítő irodalom kedvenc hasonlata szerint, ha az autóipar az utóbbi hetven évben úgy haladt volna, mint a számítástechnika, egy Rolls-Royce-t 20 \$-ért lehetne kapni, motorja gyufafej nagyságú lenne, sebessége 100 000 km/óra, és egymillió kilométeren 3 liter benzint fogyasztana.” [Vámos 1984:15]

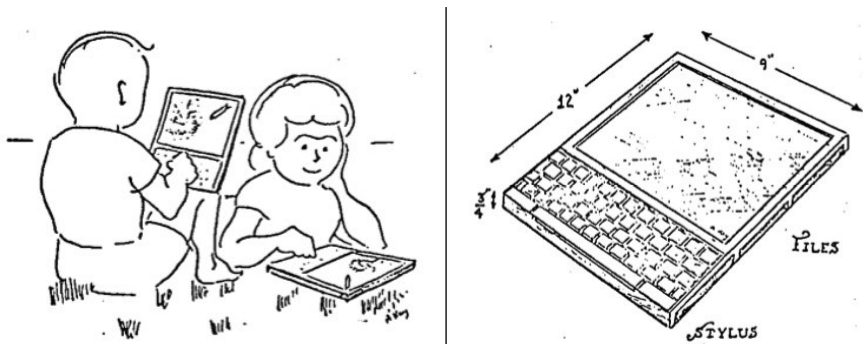
A számítógépek és a perifériák egyidejű és folyamatos méretcsökkenése, illetve kapacitásnövekedése tette lehetővé azt, hogy az intelligens eszközeinket mobilizáljuk, hordozhatóvá tegyük. Persze a hordozhatóság megteremtése már a digitális/számítógépes korszak előtt is fontos szempont volt – gondoljunk csak a kézi fényképezőgépek, a táskairógépek, a táskarádiók, a kazettás magnók, a walkmanek, a hordozható CD-lejátszók népszerűségére.

Az elektronizálás, a digitalizáció és a chiptechnológia fejlődése aztán – Moore-törvény ide, Moore-törvény oda – minden képzeletet felülmúlt (lásd a fenti idézetet). A hordozható számítógép ideája már a kezdetekben felmerült. Alan Kay, az interfész-technológia egyik nagy alakja a „personal, portable information manipulator” ötletét már 1968-ban felvetette [Maxwell 2006], amelyet aztán pár évvel később, 1972-ben le is írt [Kay 1972]. Utóbbi tanulmányból származó két kép mutatja, hogy Kay mennyire megelőzte korát ezzel az elképzelésével.

1975. 02. 01. Bill Gates és Paul Allen szabadalmaztatja az első személyi számítógépekre írt nyelvet, a BASIC-et. Ezt a nyelvet az akkor megjelenő MITS Altair számítógépre optimalizálják.

1976 Vinton „Vint” Cerf egyetemi éve alatt kezdett foglalkozni az ARPANET-tel. 1976-ban, a DARPA-nál egy projekt vezetőjeként dolgozik a TCP/IP protokoll kidolgozásán.

1976 Steve Wozniak „kézimunkával” összerakja az Apple I-et.



22. ábra. Alan Kay elképzelése a hordozható számítógépről, 1972

A hordozható számítógép persze már régóta valósággá vált, de az általa vizionált legfontosabb használati helyzet (a gyerekek oktatásának legfőbb eszközeként használt tabletek) elterjedésétől még igencsak messze vagyunk.

A hordozható számítógép kifejlesztésére nem kellett sokat várni az ötlet megszületésétől. Az IBM-ben a SCAMP projekt keretén belül (SCAMP – Special Computer APL Machine Portable) már 1973-ban elkészítették az első működőképes prototípust, amit 1975-ben követett az IBM 5100 számítógéptípus piacra kerülése, amely az első, kereskedelmi forgalomba került, hordozható gép volt. Az X86-os processzorok megjelenése után azonnal elkészültek a hordozható változatok is. 1983-ban bukkant fel a laptop kifejezés is, amit évekkel később követett a notebook, majd a netbook terminus is.

Ahogy a számítógépek multimediális képességei kialakulnak, úgy válik egyre inkább képessé a számítógép arra, hogy minden olyan funkcionalitást egyszerre nyújtson, amelyeket korábban csak különböző kommunikációs eszközök révén voltunk képesek igénybe venni. Az egyetlen eszköz segítségével elérhető többszörös funkcionalitás pedig abban a pillanatban mobil módon is használhatóvá válik, ha a számítógépet (a „belezsúfolt” funkciókkal egyetemben) hordozhatóvá tesszük. A hordozható számítógép ekkor már hordozható rádió, írógép, fényképezőgép, zenelejátszó, hangfelvevő, mozivásznon, könyv és még sok minden más is egyben.

1976 George Lucas és csapata elkészül a Star Wars-szal. A történet egyik fontos „helyszínének”, a Halálcsillagnak a terveit Larry Cuba készítette

élete első CG-képsoraiként, Tom DeFanti GRASS (Graphics Symbiosis System) nevű vektorgrafikus programjával.

1976. 04. 01. Steve Wozniak és Steve Jobs megalapítják az Apple Computert.



23. ábra. GRID (Forrás: <http://wiki.ggc.usg.edu/mediawiki/index.php/Fall-ITEC1001-05-Collaboration>)

Bár a netbook ugyanúgy csak egy hordozható számítógép, mint amire a laptop vagy a notebook kifejezésekkel utalunk, de ezzel a terminussal már azt is sugallhatjuk, hogy segítségükkel a hálózati kommunikáció áldásait, az egymással összekötött intelligens hálózati csomópontokban tárolt információt, tudást is igénybe vehetjük. A mobil szélessávú csatornák és a mobil eszközök előnyeinek szemléltetésére újfent az iPhone megjelenésére és sikerére hivatkozhatunk meggyőző példaként. A mobil hálózati számítógépet persze megelőzi a hordozható telefon vagyis a mobiltelefon megjelenése. A netbookot felfoghatjuk úgy is, hogy az nem más, mint a mobiltelefon és a notebook egyesítése (hiszen notebookhoz képest annival több, hogy rendelkezik címzett rádióhullámos kapcsolattal).

1977 A Macusita cég szabadalmaztatja a folyadékkristályos televíziós képernyőjét, az LCD képernyőt.

1977 Megjelenik az első többjátékos otthoni ROM alapú konzol, az Atari 2600.

1977 Steve Wozniak megalkotta az Apple II -t.

Egyéni vagy közösségi eszközök

Az ember-eszköz-tér viszony másik fontos elemzési és értékelési szempontjaként figyelhetünk arra, hogy az egyén milyen beállítódásban, milyen társas viszonyban használja a gépet, az eszközt. Individuális használatról beszélhetünk akkor, amikor az egyén egyedül van a gépével, teljesen „elmerül, feloldódik” az eszközhasználatban, csak a géppel kommunikál, nem figyel más emberekre. Ezzel szemben kollektív, közösségi használati helyzeteknek minősíthetjük azokat a szituációkat, amelyekben az egyén másokkal együtt közösen cselekszik, és eközben valamilyen számítógépes funkcionalitást vesz igénybe.

Nem véletlen, hogy a nyolcvanas évek elején megjelent számítógépet PC-nek, személyi számítógépnek (Personal Computernek) nevezték el. Az asztali számítógép, a hordozható számítógép csak annyit fejez ki, hogy az egyén személyes használatában van a gép. Az ember csak a számítógép perifériáit (interfészeit) használja, és az ezekhez való viszonyban sokáig kifejeződik, tükröződik az egyéni, személyes használat ténye. A monitort ugyan többen is nézhetik egyszerre, de annak használati módja igazából mégiscsak egyemberes. Várhatóan nem is fog a PC-monitor mérete sem túlzottan nagyra nőni. Egyfelől azért nem, mert a karnyújtáson belüli (szemközeli) használat miatt az ember nem is lenne képes a nagyobb monitor által kínált teret áttekinteni, használatba venni, másfelől a hordozhatóság igénye sem engedi meg a nagyobb monitorokat.²³ Még inkább igaz az egyemberes használat a mobil eszközök képernyői esetében. A gép által kibocsátott hangot természetesen már sokan hallhatják, hallgathatják, ebben az interakció-típusban viszont semmi komoly intelligenciát nem találhatunk. Az adatbevitelben viszont mindennél egyértelműbben látszik az, hogy mennyire az egyéni használati módra van szabva mind a PC, mind a mobiltelefon, mind a mobil eszköz. Billentyűzet csak a PC esetében működik a tényleges gyakorlatban, úgy tűnik, hogy eddig minden mobil eszköz esetében kudarcot vallottak a billentyűn keresztüli karakterbeviteli kísérletek. Ez persze közel sem véletlen. Várhatóan hosszú távon a PC (notebook, netbook) lesz a

²³ A PC monitor így is túl nagyra nőtt. A 22 inches monitorokon senki nem nézi az egész felületet, csak a képernyő egy részében dolgozik, a többire néha rápillant. Oda teszi félre a dolgokat (eszköztár, eseteg extra információhordozó widgeetek stb.), de az nem a közvetlen munkaterének a része.

1977 Ted Nelson használja először a virtuality szót informatikai környezetben, a valósággal szemben álló jelentéssel.

1977 Rich Sayre, Tom DeFanti és Dan Sandin kifejlesztik a Sayre Glove-ot, az első adatkesztyűt az Illinois-i Egyetem Electronic Visualization Laboratóriumában.

1977 William Burroughs és Brian Gysin publikálják Cut-up című könyvüket, amelyben a felszabdalós (cut-up) technikáról szóló írásaikat, esszéiket gyűjtik össze.

gép, amellyel együtt sokat használjuk majd a billentyűzetet. A mobil eszközöket egyfelől a hang alapú kommunikációra használjuk, amelynek adott és egyszerű az adatbeviteli módja, másfelől valószínűleg a haptikus adatbeviteli megoldások közül azok az érintőképernyős technológiák fognak elterjedni, amelyek a legnagyobb mértékben képesek lesznek kihasználni a kéz manipulációs ügyességét. Mivel ehhez az is kell, hogy az inputeszköz kézben fogható legyen, ezért ezt az adatbeviteli lehetőséget nem igazán lehet majd a PC-k esetében is biztosítani. A PC-k és a mobil eszközök képernyői tehát – várhatóan tartósan is – másfajta méretűek lesznek és másfajta taktilis képességekkel rendelkeznek majd. Ez azt jelenti egyben, hogy az embernek szüksége lesz egy asztali méretű képernyővel és billentyűzettel rendelkező gépre (PC), valamint egy hordozható, zsebre rakható, kézzel sűrűn manipulálható mobil eszköze.

Az olyan használati helyzetekben, amelyekben több ember együttműködése a kívánatos, amikor tehát közösségi terekben közösségi tevékenység (játék, szórakozás, munka) folyik, ott – legalább részben – másfajta perifériákra van szükség. Nagyobb monitorok és/vagy kivetítők kellenek, amelyek révén többen, több irányból befogadhatják a gép által nyújtott látványt. Közös használható érintőfelületek kellenek, hogy többen is küldhessenek a gép felé tapintási információkat (esetleg többirányú gesztusfelismeréssel kell a gépnek rendelkeznie). A közösségi terek használata tovább erősítheti azt az igényt, hogy a térben elszórt digitális eszközök közös, integrált, interoperábilis, „egyben az egész” (all-in-one) jellegű használatát lehetővé tegyék. A jelenben ugyanis még az a helyzet, hogy az egyes digitális eszközök képességeit csak az eszköz kezelőfelületén keresztül tudjuk hasznosítani, holott az eszközök fölötti kontrollt meg lehetne teremteni úgy is, hogy egyetlen intelligens gép kezelőfelületét használva sok másik eszközt irányíthatnánk, vagy fordítva; sok mobil input eszközzel többen is meghajthatnak egy intelligens, nagy kapacitású berendezést.

A rendszerek struktúrájának ábrázolásában az internetet felhőszerű ikonnal jelölik. Innen származik a Cloud computing kifejezés, mely nemcsak a közösségi és gépi tudás bárholonnan történő hozzáférhetőségét jelenti, hanem e tudás szerkezeti felépítésének és bővülési lehetőségeinek megváltozását is maga után vonja. A tudás központosított gyűjtésének (például könyvtár) kényszere megszűnik, így felértékelődhet a térhez való viszonya. A keresés és szűrés techno-

1977 Az Elographic és a Siemens létrehozzák az Accutouch-ot, az első valódi érintőképernyős eszközt.

1977. 04. 01. A Commodore Business Machines Inc. bemutatja PET nevű számítógépét a West Coast Computer találkozón. A PET 6502 CPU-t, 4KB RAM-ot, 14KB ROM-ot, billentyűzetet, kijelzőt és kazetalejátszót is tartalmaz.

1978 Az Amerikai Védelmi Hivatal felkéri az Atarit, hogy FPS (First Person Shooter) játék alapján dolgozzon ki egy harci szimulátort.

lógiai segítik a felhasználók aktív (pull) információhoz jutását, de a passzívan fogyasztható (push) tartalmak egyre nagyobb információs háttérzajt eredményeznek (például óriásplakát). Ezek szűrésére a tudás helyhez kapcsolása kiváló lehetőségekkel kecsegtet. A Locative Media vagy LBS (Location Based Services) ezt a területet célozza, bár eddig kevés sikerrel. Az utóbbi időben azonban feltűntek olyan életképes üzleti modellek, amelyek sikerre vihetik a helyhez kötött tudással manipuláló megoldásokat. Az információ lokációhoz való viszonyának tárgyalása szorosabban kapcsolódik a navigáció kérdésköréhez, ezért itt nem foglalkozunk vele.

Az ember-eszköz-tér viszonya természetesen messzebbre mutat, mint ahogy ez a fejezet tárgyalja. Az a kettősség, amely szerint az ember egy eszközt hord magánál vagy a technológia a környezetébe épül be és képes a benne mozgó emberrel kommunikálni, nem új keletű. A tudományos-fantasztikus irodalomban és filmművészetben rengeteg példát találunk az intelligens, személyiséggel rendelkező környezetre. Ilyen volt például a Hall-9000-es számítógép mindenütt jelen lévő érzékelőivel, a 2001 Űrodüsszeiában. [Clark, Kubrick 1968] Az adatkesztyű és a kamerával figyelt kézi gesztusok esetén keresztül ugyanígy megérthető ez a kettősség. Napjainkban az eszközök mobilitásának növekedése, mintha az intelligens környezet ellen hatna. Annak ellenére, hogy idők nagy részét mesterséges terekben töltjük, a gépi, digitális jelenlét határait elsősorban a mobil eszközök tágitják, korlátok nélkül. Az intelligens környezetben tartózkodó felhasználó szabadságfoka azonban ugyanolyan vonzó ma is, tekintettel a mobil eszközök aktív (pull) használatának fáradalmaira. Így vagy úgy, de a mindenütt jelen lévő számítástechnika, az internettel megfűszerezve különösen izgalmas távlatokat rejt.

Az egymástól távoli helyek összekapcsolása, a terek szubjektív keveredésén, testreszabhatóságán keresztül, akár a teleportálás lehetőségét is ígéri. Itt természetesen nem a – ma is csupán a nehézsúlyú science fiction történetekből ismert – anyagátvitelre gondolunk (bár fizikus körökben erre is állandó kísérletek zajlanak), hanem annak a felhasználói élménynek a megteremtésére, amit az ott-tartózkodás jelent. Minél több különböző érzékszervre ható élményt tudnak az eszközök továbbítani, annál kisebb a különbség az itt- és az ottlét között. Az Augmented Reality műfaja a virtuális és valós világ keveredését jelenti, ami alig különbözik két másutt lévő valós tér egymásra illesztésétől.

1978 Elektronikus írógépek kerülnek forgalomba.

1978 Jef Raskin csatlakozik az Apple-höz és elindítja a cég publikációs részlegét.

1978 Megjelenik Tomohiro Nishikado kultikus játéka, a Space Invaders.

Nyelvtechnológia

Az ember-gép interfész vizsgálata során nem igazán szokták tárgyalni a nyelvtechnológia problémáit, lehetőségeit, feladatait. Pedig nagyon is oda tartozik. Korábban már rámutattunk, hogy három érzékelési csatornán keresztül, vagyis látás, hallás és tapintás révén is képesek vagyunk nyelvi üzenetek cseréjére. Ez igaz emberre, számítógépre egyaránt. A számítógép a nyelvi üzeneteket digitális szöveggé értelmezve már ma is képes vagy a jövőben képessé tehető arra, hogy mindhárom érzékelési módban felismerje a nyelvi üzenetek tartalmát és digitális szöveggé konvertálja azokat, valamint a gép mindhárom kimeneti irányban képes a digitális szövegből beszédet, írást vagy vakírást előállítani.

A nyelvi üzenetek felismerése egyértelműen az érzékelés (és így az interfészfejlesztés) területére tartozik. A számítógép valamelyik érzékcsonton keresztül fogja a – vizuális, auditív vagy taktilis – jelet és adott mintaillesztési eljárással a felismert vizuális, auditív vagy taktilis jelhez hozzárendeli a megfelelő digitális szövegjelet (digitális karaktert). Mind az optikai karakterfelismerés (Optical Character Recognition), mind a beszédfelismerés (Speech Recognition), mind a vakírás-felismerés (Finger Braille Recognition) a nyelv legkisebb egységeit, a *karaktereket* (betűket) rekonstruálja sorban egymás után. A karakterfelismerés azonban csak egy karakterfolyamot eredményez, semmi többet. A nyelvtechnológia *első szintjéhez* tartozó karakterfelismerő technológiák segítségével előállított digitális szövegben a számítógép még semmiféle belső struktúrát, semmiféle jelentést, szemantikát nem képes felismerni, értelmezni.

Ahhoz, hogy a struktúra és jelentés nélküli digitális szöveget a számítógép is megértse, szükség van további – magasabb szintű – nyelvtechnológiai alkalmazásokra. Ezek a komponensek azért is kellenek, mert a karakterfelismerés feladatát támogatni lehet a magasabb szinten reprezentált nyelvi tudás igénybevételével. A nyelvtechnológia következő – karakterfelismerés utáni – szintjét a digitális szöveg *morfológiai elemzése* jelenti. A nyelvi elemzés fókusza ekkor a *szavakra* kerül át. A fő szabály szerint a szavakat úgy határoljuk el a lineáris karakterfolyamon belül, hogy két szóköz (white space) és/vagy központozási jel közötti karaktereket tekintjük egy szónak, bár az így kapott felosztást olykor korrigálni kell. Gondoljunk csak a szövegbe illesztett internetes címekre

1978 A Sony mérnöke, Nobutoshi Kihara megalkotja a Walkmant, az első sétálómagnot. Az eszköz 1979-es piacra dobása, a mobil eszközök térhódításának kezdetét jelenti.

1978 Az Atari trackballt használnál egy arcade játékhoz.

1978 A Konica bemutatja az első point-and-shoot autofókuszos fényképezőgépet.

– mint például *google.com* –, amelyekben előfordulhat más esetekben közpon-
tozásra használt karakter: a 'pont' (') jel. A morfológiai elemzés a szavakat
összetevőikre bontja fel, amelynek eredményeként megkapjuk a szavak szótö-
veit és toldalékait, valamint az ezekhez rendelhető morfológiai jegyek halma-
zát. Ehhez arra van szükség, hogy rendelkezésre álljon a nyelv lehetséges (vagy
legalább a leggyakrabban használt) szótöveinek halmaza, a nyelv *szótára*, va-
lamint a szótövekhez illeszthető – különböző morfológiai tulajdonságokkal
bíró – toldalékok halmaza. A szavak morfológiai elemzése azért fontos, mert
az ilyen elemzés eredményeként megkapott adatok alapján értelmezhetjük azt,
hogyan a mondatba helyezett szavaknak milyen szerepe van a mondaton belül.

A szavakhoz rendelhető morfológiai jegyek a mondatok belső struktúrájának felismeréséhez szükségesek. A mondat felismerése és feldolgozása már a következő nyelvtechnológia szintre tartozik, ami a *szintaktikai elemzés* területe. Egy adott nyelv szótára tartalmazza azokat a terminusokat, amelyekkel a nyelvet használó közösség képes nyelvi szinten megkötni, megragadni és mások felé kommunikálni a világ létező dolgaira vonatkozó fogalmakat. Amikor a nyelv szótárának egyetlen elemét (vagyis egyetlen szót) kibocsátunk valamilyen nyelvi csatornán (szóban, írásban, tapintással), akkor ebbe az üzenetbe maximum csak annyi jelentést vetíthetünk bele, hogy a megnyilatkozó a szóval jelölt fogalom terjedelmébe tartozó dolog létezését állítja.²⁴ Ha több szót is felsorol, akkor esetleg azt mondhatjuk, hogy ezek mindegyikének létezését akarja kifejezni. A nyelvnek azért „van szüksége” a mondatra, mert ezen a szinten lehet a mondat elemeit alkotó szavak között kapcsolatokat kifejezni. Ha a 'János', a 'szeret' és a 'Mária' szavakkal akarunk egy nyelvi üzenetet megfogalmazni, akkor mondatba kell fognunk őket, hogy a köztük levő kapcsolatokat egyértelműen jelezni tudjuk. A szavak között ugyanis többféle reláció is elképzelhető. Nem mindegy, hogy azt akarjuk-e mondani, hogy 'János szereti Máriát', vagy fordítva, 'Mária szereti Jánost'. A szavak közötti viszonyt, ami – ezen a szinten – a nyelvi üzenet legfontosabb tartalmát jelenti egyben, a mondat belső struktúrájával lehet kifejezni. A szintaktikai elemzésnek az a feladata, hogy az adott nyelv

²⁴ Egyébként még ez sem igaz, mert a hanglejtés ismerete nélkül nem tudjuk eldönteni, hogy a megnyilatkozó valaminek a létezését, vagy épp fordítva, valaminek a nem létezését akarja-e állítani.

1978 A Philips és az MCA 4 évvel a CD előtt forgalmazni kezdi a lézerlemezt, amely az adatokat hologram formában rögzíti.

1978–1979 A Colorado állambéli Aspenben, panorama-kamerával felveszik az első filmtérképet. A mai Google StreetView-hoz meglepően hasonló élményt adó felvett az MIT munkatársai, Peter

Clay elképzelése alapján Nicolas Negroponte, Andrew Lippman, Michael Naimark, Bob Mohl, Ricky Leacock, John Borden, Kristina Hooper készítették. Az Architecture Machine Group részéről Re-

mondatképzési szabályainak ismeretében felismerje és megjelölje a mondat összetevői közti kapcsolatokat. A mondatok elemzése során meg lehet állapítani, hogy jól formált-e az adott mondat vagy sem. A 'János mindig az életet napos oldalának keressük.' mondat például nem elégíti ki a magyar nyelv mondatformálási szabályait, ezért helytelennek kell tartanunk (a jól formált alak a 'János mindig az élet napos oldalát kereste.' mondat lehetne). A szintaktikai elemzés szűrőjén azonban átmennének olyan mondatok is, amelyeket szintaktikai értelemben jól formálnak kellene minősítenünk, mégis a mondatot értelmetlennek, jelentés nélkülinek, vagyis szemantikailag nem jól formálnak tartanánk. A következő mondat szerkezeti szempontból helyes, mégis értelmetlen: 'Az élet mindig János napos oldalát kereste.' Ez a hibás mondat rávilágít arra, hogy a nyelvi megnyilatkozások megformálásához, illetve ezek értelmezéséhez szükség van még további nyelvi-fogalmi információra, amihez viszont egy újabb elemzési szintet kell a nyelvi feldolgozás folyamatába beiktatni, vagyis egy újabb nyelvtechnológiai képességet kell kiépíteni.

A következő nyelvi réteget a *szemantikai elemzés* szintje adja. Csak a szemantikai tudás bekapcsolásával tudjuk értelmezni a nyelvi üzeneteket. Persze a szemantikai nyelvi szint kezelése, a szemantikai tudás gépi reprezentálása jelenti a legnehezebb feladatot. Nem is nagyon vannak még széles körben alkalmazható eredmények ezen a téren. A 2000-ben elindított Szemantikus Web Kezdeményezés, majd a web3.0 fogalmával körbeírt fejlődési-fejlesztési elképzelések mind azt célt tűzték ki, hogy a számítógépeket meg kell tanítani a szöveg értelmezésére, a gépet szemantikus képességekkel kell ellátni, ám a látványos sikerek még váratnak magukra ezen a területen. Részben a Szemantikus Web Kezdeményezésnek köszönhetően a 2000-es évek elejétől kezdve újra foglalkozni kezdtek a *formális ontológiák* építésével, használatával kapcsolatos feladatokkal, problémákkal, mert az ekkortájt uralkodó felfogás szerint az ontológiák (valamint a *következtető rendszerek*) segítségével lehet a szemantikai tudást a gép számára érthető, értelmezhető módon tárolni és hasznosítani. A formális ontológiák építése – első megközelítésben – azt jelenti, hogy a fogalmainkat (az azokat jelölő szavakon és kifejezéseken keresztül) jól definált relációk segítségével kapcsolatba állítjuk, ami által többretegű struktúrát hozunk létre közöttük. Ebben az összetett fogalmi struktúrában tudjuk kifejezni és tárolni a világra vonatkozó tudásunkat. Például a 'generikus alárendeltje' reláció segítség-

becca Allen, Scott Fisher, Walter Bender, Steve Gregory és Stan Syzaki vettek részt a projektben. Az utómunkálatokat az ArcMac színeiben Steve Yelick, Paul Heckbert és Ken Carson végezték.

1978.12.01. Az Epson bemutatja MX-80-as mátrixnyomtatóját, amely új, nagy teljesítményű, alacsony áras szabványt alakít ki a nyomtatók körében.

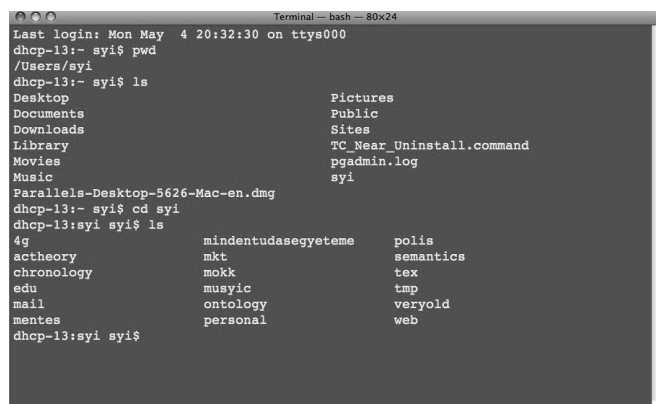
1979 A Sony cég kereskedelmi forgalomba hozza a zsebmagnót, a walkmant.

gével be tudjuk az ontológiába írni azt a *világtudást*, hogy az 'ember' fogalma 'generikus alárendeltje' az 'élőlény' fogalmának, amit magyar nyelven 'Az ember élőlény.' mondattal fejezhetünk ki.

INTERFÉSZKORSZAKOK

A *felhasználói felületek* fejlődéstörténetét csak akkortól kezdve érdekes és fontos nyomon követni, amikor megjelennek a *grafikus felhasználói felületek* (GUI – Graphical User Interface). Addigra persze eltelik több évtized is, miközben a számítógépeket csak *karakteres* vagy *parancssoros üzemmódban* (command line) lehet használni.

A parancssoros üzemmód korszakában a felhasználói felület azt jelenti, hogy a felhasználó billentyűzet segítségével parancsokat és adatokat visz be a számítógép számára, a számítógép pedig képernyőn megjeleníti a válaszait. Az ember-gép kommunikáció itt kizárólag nyelvi szinten zajlik. Ahhoz, hogy a gépet használni lehessen, ismerni kell az ember és gép közt kapcsolatot teremtő programnyelv parancsainak szintaxisát és szemantikáját egyaránt. Ebben az esetben az ember és a számítógép közti kommunikáció olyan, mint egy írásban zajló dialógus.



```
Terminal — bash — 80x24
Last login: Mon May  4 20:32:30 on ttys000
dhcp-13:~ syi$ pwd
/Users/syi
dhcp-13:~ syi$ ls
Desktop          Pictures
Documents        Public
Downloads        Sites
Library          TC_Near_Uninstall.command
Movies           pgadmin.log
Music            syi
Parallels-Desktop-5626-Mac-en.dmg
dhcp-13:~ syi$ cd syi
dhcp-13:~ syi$ ls
4g                mindentudasegyeteme  polis
actheory          mkt                  semantics
chronology        mkk                  tex
edu               music                 tmp
mail              ontology              veryold
mentes            personal              web
dhcp-13:~ syi$
```

24. ábra. Karakteres üzemmódú ember-gép interakció (képernyőkép)

1979 Az RSI (később Oracle néven ismerté vált) cég megjelenteti relációs adatbázis-kezelő szoftverét, az Oracle 2-t.

1979 Japánban az NTT (még DoCoMo nélkül) kiépíti az első vezeték nélküli telefonhálózatot, amely a következő 5 évben Japán teljes területét lefedi.

1979 Jim Levy, négy korábbi Atari programozóval (David Crane, Larry Kaplan, Alan Miller és Bob Whitehead) megalapítja az Activisiont, ami ki zárólag játékokat fejleszt.

A parancssoros-karakteres üzemmódú interakció során az interfész-modalitás szempontjából olykor nehézséget jelenthet a váltóüzemmódú kommunikáció kényszere, ami miatt szükség lehet a parancs- és adatbeviteli üzemmódok közti váltásokra, és ez esetleg zavart okozhat a használat során. Egyes billentyűket pedig azért kell elkülöníteni a többitől, hogy segítségükkel valahogyan mozogni lehessen a karakterek vízszintes és függőleges irányokban tagolt, és e két dimenzióban lineárisan elrendezett halmazában. Ez a rendkívül korlátozott mozgási lehetőség persze nem változtatja meg a karakteres kommunikáció azon lényegi vonását, amely szerint egyetlen ponton keresztül történő adatbevitelként értelmezhetjük. Ez az interfész azt kínálja az ember számára, hogy a kurzort – nagyon szűk határok között – mozgathassa, a kurzor által jelzett helyen írhas son be egy karaktert, és egy újabb billentyű (az 'Enter' vagy 'Return') leütésével lezárhassa a gép számára küldendő üzenetét. Kis leegyszerűsítéssel azt mondhatjuk, hogy ez a mód pontszerű adatbevitelre ad lehetőséget, semmi többre. Ahol a kurzor áll, ott kiadhatunk egy újabb üzenetet. Sőt, a parancssoros üzemmódról még azt is megállapíthatjuk, hogy a *billentyűzet*en keresztül megvalósított karakteres adatbevitel szigorúan lineáris kommunikációt tesz lehetővé. Mindegy, hogy milyen gyorsan tesszük, akkor is csak sorban egymás után üthetjük le a billentyűket, ami nagyon behatárolt kommunikációt enged meg nekünk. Ráadásul a lenyomható billentyűk (és ezzel a választható karakterek) száma megintcsak korlátozott. A felhasználó lehetőségei ekkor még rendkívül szegényesek. Ehhez az állapothoz képest valóságos forradalmat jelent az *egér* mint adatbeviteli eszköz felfedezése.²⁵

Hogy e váltás jelentőségét megérthessük, tudnunk kell, hogyan és mire is használhatjuk az egeret (illetve bármely más, síkban mozgó és pontszerű adatbevitelre képes eszközt). Voltaképpen mindegy, hogy melyik mutatóeszköz (az egér, a trackpad, a tracking ball vagy akár az érintőképernyő) működésmódját vizsgáljuk, mert mindegyiknek ugyanaz a logikája. A lényeg (és a közös vonás)

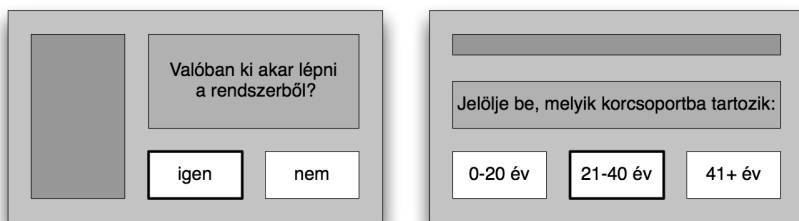
²⁵ Az egér forradalmi jelentőségének taglalása mellett természetesen el kell ismernünk azt a tényt is, hogy, bár a parancssoros működésmód használata nehéz, de jóval többre képesíti az okos felhasználót, míg az egér könnyen használható, de – éppen ezért – lehatárolja a cselekvési teret.

1980 A Namco bemutatja kultikus játékát, a trappista alakú japán szuperhőst, Pac-Mant.

1980 A Sony bemutatja az első kereskedelmi forgalomba kerülő videokamerát.

1980 Az első 1 GB kapacitású merevlemez, az IBM 3380 egy igazi jelenség: mérete egy hűtőé, súlya 250 kg, ára pedig 40 000 dollár.

az, hogy egy sík felületen (ami kétdimenziós) a kezünkkel szabadon mozgat-hatjuk az eszközünket. Az egér, a trackpad esetében a mozgásból „kiolvasható” koordináták alapján a képernyőn is reprodukálni lehet a mozgást (az egérkurzor mozgásával), vagyis itt projektálni kell a képernyőre az eszköz által generált mozgás koordinátáit. Az érintőképernyő esetében csak annyi a különbség, hogy ekkor nincs szükség a projekcióra. A mutatóeszköz szabad mozgása mellett még egy dolgot lehet az eszközzel csinálni: kattintani, hiszen – a billentyűzet 'enter' gombjának lenyomásához hasonlóan – itt is le kell zárni és el kell küldeni a gépnek szóló üzenetet. Az igazi kérdés az az, hogy mi lehet az üzenet tartalma, valamint az, hogy honnan tudja mindezt a gép és az ember. Hogy miért fontos ez a kérdés, azt a következő ábra segítségével szemléltetjük.



25. ábra. Eltérő képernyőtartalmak azonos interakciós felületen

Az ábrán két képernyőfelületet láthatunk. Mindkettőn eldöntendő kérdéseket tesznek fel, a bal oldali képernyőn két opcióból, a jobb oldalin háromból lehet választani. Ha a felhasználó egeret használ, akkor szabadon bejárhatja mindkét felületet, és a fehér alapszínű felületrészekre kattintva választhat a felkínált lehetőségek közül. Mindez billentyűzet segítségével csak a lehetséges akcióterületeken végiglépkedve, azaz lineárisan valósulhat meg. Mindkét képernyőn geometriailag ugyanazt a részt fedi le a képernyőből a vastagabb kerettel jelölt válaszlehetőség (az 'igen', illetve a '21-40' opció). Az egérrel ugyanarra a felületre kattintva más eredményt kapunk attól függően, hogy éppen melyik tartalom van a képernyőre betöltve. Az egér segítségével csak arra vagyunk képesek, hogy a képernyőfelület valamely pontját kijelöljük és ezeket a koordiná-

1980. 06. 01. A Seagate Technologies piaca dobja az első merevlemezt, amely egy 5 megabyte-os, 5,25 inches winchester.

1980. 12. 01. Az IBM szerződést köt a Microsoft céggel egy programnyelv megírására az első IBM személyi számítógéphez.

1981 A Sony és a Philips fejlesztései révén piacra kerülnek – a Laserdisc utódjaként – az első CD-k és lejátszók.

tákat egy kattintással elküldjük a gépnek. De hogy milyen parancsot kell ennek hatására a számítógépnek végrehajtania, az már a képernyőtartalom jelentésétől függ. Az egér alkalmazása egyfelől megnöveli a felhasználói döntések (és az input jelet kiváltó mozgás) szabadságfokát, de az egérrel közvetített parancsok szemantikájához szükségessé válik az, hogy a képernyőt grafikus látvánnyal, képi tartalommal töltsük meg, amelynek alapján a felhasználó, értelmezni tudja a parancsadási lehetőségeket, illetve a számítógép megértse, amire utasították. Az az elvárás, hogy a képernyő felületét be kell tölteni valamilyen látvánnyal (a parancsadás és -fogadás egyértelműsítése végett) inkább az ember számára jelent kihívást. A számítógépnek ugyanis teljesen lényegtelen a képernyő látványvilága, neki csak az a fontos, hogy egyértelmű koordinátajeleket kapjon, amely alapján „el tudja dönteni”, milyen feladatokat kell elvégeznie. Az ember számára viszont fontos a képernyő tartalma, hiszen neki a látvány alapján kell eldöntenie, milyen parancsot adjon ki a számítógépnek. És persze azt is tudnia kell, hogy ezt hogyan teheti meg. A képernyő látványvilága ezáltal kezelőfelületté, felhasználói felületté változott. És ekkor fontos szemponttá vált az is, hogy az átlagos felhasználó könnyen eligazodjon a képernyő látványvilágában, könnyen és egyértelműen tudja kezelni a felhasználói felületeket. Ezt pedig úgy lehet megkönnyíteni, hogy a valós világban használt, ismert képi megoldásokat, valamint a valós világ manipulációs technikáira emlékeztető *metaforákat* alkalmazunk.

A grafikus felhasználói interfészek mindig valamilyen metaforát választanak maguknak, amely segítheti a felhasználót a felületen történő eligazodásban, a géppel folytatott interakció folyamatában. Nem célunk az, hogy minden metaforahasználati ötletet, próbálkozást bemutassunk, de egy-két kísérletet azért érdemes röviden megemlíteni. Nem kíván hosszas magyarázatot az a tény, hogy a hálózati kommunikáció világában miért lett az egyik legnépszerűbb metafora a hajózás, a végtelen tenger, illetve a beláthatatlan, ismeretlen táj. Ezekhez aztán sorra „csatlakoztatni lehetett” azokat a kiegészítő metaforákat, amelyek az alapmetaforához rendelhető alpművelethez, a navigációhoz kapcsolódtak. Ilyen a térkép, a barangolás (roaming), a legelgetés, olvasgatás (browsing), vagy az irányjelzők, a nyilak, eligazító közlekedési táblák stb.

1981 „Öltre mennek a laptopok”: az Osborne cég kirukkol az első, piacon megvásárolható hordozható számítógéppel. Súlya 10,7 kg. Ettől kezdve laptopnak, ölben tartható gépnek nevezik a hordozható számítógépeket.

1981 Bevezetik a Teletex rendszert Angliában. A Teletex nyilvános, kapcsolt adathálózaton nagysebességű szövegátvitelre alkalmas. A telexrendszerekkel szemben hivatalokba telepíthetők a teletexvégpontok.

1981 A Nintendo létrehozza Donkey Kong nevű játékát és megteremtí népszerű szuperhőst, Mariót.

128 • INTERFÉSZ

Az asztallap lett az a széles körben használt metafora, amely a számítógép tartalmának (szövegek, képek, zenék, videók, programok stb.) megjelenítésére alkalmas felületet jelentette. Ehhez képest kicsi törést jelentett ugyan, de annál fontosabb szerepet kapott az ablak (window) metaforája, amivel a számítógépen tárolt állományokra lehetett – az ablakon mint egy kulcslyukon keresztül – rálátni. Az ablakhoz képest intuitívabb metaforaválasztás volt az, amikor megjelent az asztallapra pakolható szerszámoszláda vagy eszközdoboz (toolbox) mint a programok, alkalmazások eszközeinek tárolóhelye, vagy a szemeteszláda mint a kidobásra ítélt, haszontalan piszkozatok, sérült dokumentumok tárolóhelyének metaforája. Ebbe a sorba illeszkedtek még az irattartó szekrény, irattároló doboz, a folder, a mappa, doszié mint tárolási, rendszerezési megoldások vagy a dokumentumok tárolására, visszakeresésére alkalmas könyvtár (directory) metaforái is. Az is érthető, hogy amikor a hálózati kommunikáció terjedésével már mindenki számára nyilvánvalóvá vált az információtúlterhelés jelensége, akkor a befoghatatlanság metaforájává vált egyfelől a bábeli könyvtár, másfelől a végtelen vászon (infinite canvas), illetve a végtelen asztal (infinite desktop) fogalma.

És az sem lehet meglepő, hogy a hálózati kommunikáció mindig is szívesen alkalmazta az egyik legrégebbi közlési tevékenységgel, a postával kapcsolatos metaforákat, mint a levél (e-mail), a postafiók (post office), postaláda (post box).

Sokáig lehetne folytatni a metaforák felsorolását, de az eddig bemutatott példákat elégnék éreznünk annak a tételnek az alátámasztására, hogy a grafikus interfészek fejlődésében mindig döntő szerepe volt az alkalmazott metaforáknak. A lehetséges metaforák közül végül néhány kiemelkedett, és ezek dominánssá váltak az idők során. Az interfészvilág mai napig legfontosabb és legelterjedtebb metaforaegyüttesét az ún. WIMP-paradigmával szokás leírni (WIMP – Window, Icon, Menu, Pointer/Pointing device). A betűszó Merzouga Wilberts nyelvi leleménye 1980-ból. A GUI-történelem korszakolását is ehhez viszonyítva érdemes elvégezni. A WIMP-paradigma határozza meg még mind a mai napig is a felhasználói felületek logikáját, működésmódját, ezért az ember-gép interakció, az interfész-technológiák történetét is úgy érdemes tagolni,

1981 Megépítik a CSNET (Computer Science NETwork) hálózatot azzal a céllal, hogy egyetemi tudósoknak – akiknek nincs ARPANET hozzáférésük – főleg e-mail-szolgáltatásokat nyújtsanak.

1981. 02. 01. William Gibsonnak (a Neuromancer, a Count Zero és a Mona Lisa Overdrive későbbi szerzőjének) megjelenik Johnny Mnemonic című története az Omni magazinban. Kezdetét veszi a cyberpunk.

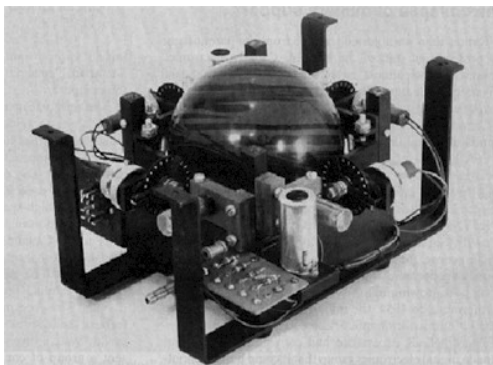
1981.04.24. Lekerül a futószalagról az első IBM PC, a Microsoft MS-DOS (DOS – Disc Operating System) szoftverével.

hogyminden más periódust a WIMP-korszakhoz képest határozzunk meg. A következőkben bemutatjuk a WIMP-paradigma megjelenésének és elterjedésének rövid történetét, kicsit visszatekintünk a WIMP-korszak előzményeire (mi történt a pre-WIMP-időszakban), valamint foglalkozunk azzal is, hogy milyen megoldásokkal, milyen új elvekre támaszkodva próbálják meghaladni a WIMP-korszak eredményeit.

Pre-WIMP-korszak

A WIMP-paradigmát megelőző időszakban még a parancssoros üzemmód az egyeduralkodó megközelítés, de a korszak jellemzője az is, hogy az egyetemen, a kutatóműhelyekben folyamatosan keresik az új interféשמegoldásokat. Ebben az időszakban készítik el az első grafikus felületet, ekkor készítik el az első egeret, ekkor jelennek meg az első ablakozós megoldások, és még sok más, apró interfészötlet felmerül.

Igazából csak a történeti hűség miatt érdemes megemlítenünk, mert tényleges hatása vélhetőleg kevés lehetett, de tény, hogy a grafikus interfészek számára alapfeltételt jelentő mutatóeszköz első prototípusát már az ötvenes évek elején elkészítették.



26. ábra. Az első trackball, 1952 (Forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki/Trackball>)

1981. 09. 01. A Microsoft grafikus felhasználói felületet kezd el kidolgozni az MS-DOS számára, amelyet eredetileg Interface Managernek hívtak.

1981. 10. 02. Pierluigi Zappacosta, Daniel Borel és Giacomo Marini megalapítják a Logitech céget a Svájci Alpokban. A cég elsődleges célja a tanácsadás.

1982 Bemutatják Ridley Scott Blade Runner (Szárnys fejvadász) című filmjét, amelyben számos korabeli ember-számítógép együttéléssel kapcsolatos vízió jut el a nagyközönséghez.

A kanadai haditengerészet számára Tom Cranston és Fred Longstaff 1952-ben fejlesztette ki a trackballt, amivel irányítani lehetett az elektronikus kurzort a radarok képernyőjén. Erre azért volt szükség, mert amikor valamilyen objektumot észleltek a radar segítségével, és azt egy szimbólummal reprezentálva megjelenítették a radar képernyőjén, felmerült az igény, hogy a képernyőn megjelenő szimbólumot valahogyan le lehessen választani, ki lehessen jelölni, hogy megtudják az objektum koordinátáit. Ehhez az kellett, hogy a képernyőn rá lehessen mutatni az objektumot reprezentáló szimbólumra, amihez viszont arra volt szükség, hogy a képernyőn belül a kurzort gyorsan és könnyen lehessen mozgatni. Ezt oldotta meg az első trackball [Akass 2001]. Ez az eszköz azonban elszigetelt maradt, nem volt közvetlen hatása a hatvanas évek fejleményeire (vagy legalábbis ma még nem tudunk semmilyen direkt kapcsolatról).

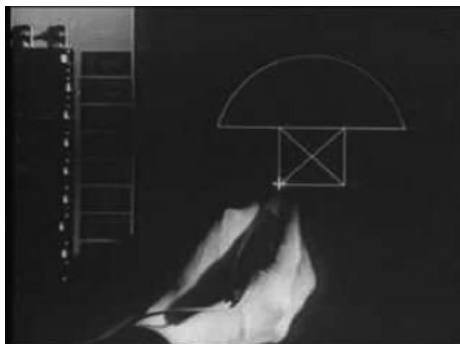
Az első említendő esemény 1962–63-ra tehető. Ekkor Ivan Sutherland, az MIT doktorandusza (MIT – Massachusetts Institute of Technology) elkészítette a Sketchpad nevű alkalmazását. Ez a program lett a számítástechnika történetének első grafikus felhasználói felülettel működő szoftvere (erről szól Sutherland PhD-tézise is, lásd [Sutherland 1963]). A Sketchpad futtatásával a monitorra grafikai objektumokat lehetett kirajzolni egy fényceruza segítségével. Emiatt ezt a rendszert tartják az objektumorientált programozás, valamint a mérnöki tervezőrendszerek, a későbbi CAD-szoftverek előzményének is (és ha már előzményt említetünk, érdemes utalni itt arra is, hogy a tervezés és fejlesztés során Sutherland sokat merített Vannevar Bush Memex rendszerével kapcsolatos elképzeléseiből).

A Sketchpad grafikus felületet teremtett, sőt mutatóeszközt is használt (a fényceruzát), de az utóbbi eszköz használata akkor még közel sem tűnt forradalminak. Részben azért, mert az „objektumorientáltság” miatt nem volt még teljes a mozgási-rajzolási szabadság (csak úgy lehetett mozogni a képernyőn, ahogy azt az objektumok geometriája megengedte), másrészt pedig a felhasználó oldaláról nézve fárasztó volt a képernyőre rajzolgatás (hiszen az egész kart mozgatni kellett). Ezek a nehézségek azonban mind eltűntek az egér felfedezésével. Douglas C. Engelbart és Bill English készítették el az első prototípusát 1963-ban.

1982 A Mouse Systems bemutatja első, kereskedelmi forgalmazásra szánt egerét, amelyet IBM személyi számítógépekhez fejlesztett ki. A cég alapítójának, Steve Kirschnek köszönhető a mousepad és az első optikai eger is.

1982 Japánban elektronikus képtárolós kamerát fejlesztettek, amelybe már nem kell film.

1982 A Microsoft kifejleszti – a sok verziót megélt – Flight Simulator programját. Először Apple-re.



27. ábra. Sketchpad, 1963 (Forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki/Sketchpad>)



28. ábra. Az első eger, 1963 (Forrás: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mouse_\(computing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Mouse_(computing)))

Az egeret használva elég volt csak a csuklót és az ujjakat mozgatni, mégis be lehetett vele járni az egész képernyőt, így hihetetlenül gazdaságossá vált az ember-gép interakció. Korábban már kifejtettük, miért jelentett ez a lépés olyan sokat az interfész fejlődése szempontjából. Utólag visszatekintve az eger felfedezésével a hardver már adva volt, csak a szoftveres rész hiányzott, tehát „neki

1982 Nimish Mehta, a Torontói Egyetemen kifejleszti az első ujjnyomás-vezérelt multi-touch kijelzőt.

1982 Thomas Zimmerman szabadalmaztatja az optikai adatkésztyűt.

1982 A Commodore piacra dobja Commodore 64-es számítógépét, amely a világon minden idők legkelendőbb számítógépe lett a közel 20

lehetett állni” a WIMP-paradigma felépítésének. A parancssoros interakció és az egér adta lehetőségek, felszínre hozták az írás linearitása és a képi kommunikáció hierarchikus (archaikus) megközelítése közötti különbségeket.²⁶

Engelbart a WIMP-paradigma szempontjából is jelentős eredményeket mutatott fel. Azon túl ugyanis, hogy feltalálta az egeret, egy forradalmian új ember-gép kapcsolatrendszert is kigondolt (amelyen belül néhány radikálisan új interfézmegoldásra is javaslatot tett). Mindezt előbb megírta egy tanulmányban (Augmenting Human Intellect – lásd: [Engelbart 1962]), majd meg is valósította az NLS-projekt keretében.

Az NLS-rendszer (NLS – oN-Line System) az ablak, mint adatok és programok elkülönítésére alkalmas rendszer bevezetésével, valamint az egér, mint adatbeviteli eszköz alkalmazásával megtette az első – mérföldes – lépéseket a GUI irányába. Az ablakok bevezetése persze felvetette a fókuszálás problémáját (a több ablak közül melyik van éppen használatban, melyikkel lehet kommunikálni), valamint az ablakon belüli helykihasználás kérdését (ha nem fér el az ablak adott méretében a megjelenítendő adatmennyiség, akkor valahogyan biztosítani kell a részletekben történő megjelenítés lehetőségét – az oldalakra tördelés és a lapozás funkcióinak segítségével). Végül az ablakozás bevezetése strukturális okok miatt megkövetelte az ablakokat magában foglaló térnek a jelenlétét is, amit később az asztal (desktop) metafora segítségével tettek élet-szerűbbé. Persze a fentiek mind megkívánták a pixelekre (elemi képpontokra) bontott, grafikus képernyőt, amelyen minden ablakot, minden ablakba rakott objektumot ki lehetett fejezni a képernyő elemi képpontjai, pixeli segítségével, azaz a képeket, képernyőt bitmapek segítségével lehetett felépíteni.

Az NLS-rendszerben az ablakokban még az alkalmazások dominálnak, azok a programcsomagok, funkcionálisok, amelyek bizonyos objektumokra alkalmazhatóak. A fentiekén túl Engelbartnak tulajdonítható még a dinamikus link

²⁶ Vilém Flusser – sokak által vitatott – *A fotográfia filozófiája* című könyve foglalkozik a tudás kétféle reprezentálásának hatásaival a civilizáció történetében [Flusser 1983].

millió eladott példányával. Ez az első személyi számítógép, amelybe hangszintetizátor chipet integráltak.

1982 A SEIKO csuklón hordható televíziót dob a piacra, aminek képernyője ugyan fekete fehér, de Roger Moore a James Bond filmsorozat Octopussy című fejezetében a színes verziót teszti (ami persze csak filmtrükk).

1982 William Gibson Burning Chrome című rövid írásában használja először a cyberspace kifejezést.

(az NLS volt az első működőképes hipertextrendszer), a kollaboratív képernyőfelület és a hálózaton keresztül folytatott közös munka ötlete, sőt a számítógépes prezentáció műfaját is ő alkalmazta először. Engelbart tisztában volt azzal is, hogy a számítógépes korszak még inkább láthatóvá teszi az információáttermelés jelenségét, ami szükségessé teszi a relevancia problémájának kezelését.

Az NLS-projekt jelentőségét akkor érthetjük meg igazán, ha sorba vesszük, milyen új megoldásokkal rukkoltak elő Engelbarték. Íme a lista:

- egér
- 2-dimenziós képernyőszerkesztés
- fájlön belüli címzés, linkelés
- hipermédia
- vázletszerkesztés
- rugalmas megjelenítésszabályozás
- többablakos kezelés
- fájlok közti szerkesztés
- integrált hipermédia e-mail
- hipermédia publikálás
- dokumentum verziókezelés
- osztott képernyős telekonferencia
- számítógéppel támogatott megbeszélés
- formázási útmutató
- problémaérzékeny sűgő
- megosztott kliens-szerver architektúra
- egysűges parancsadási szabályzat
- univerzális felhasználói interfész front-end modul
- sokeszközös integráció
- nyelvtan vezérelt parancsnyelv-értelmező
- protokollok virtuális terminálok kapcsolásához
- távoli eljárásűívás protokollok
- szerkeszthető „parancs metanyelv”

1982 Ted Nelson megalkotja a transclusion fogalmát, ami az összelinkelt szövegelemekből összefüggő tartalmat állít elő, még ha azok különböző dokumentumokban is találhatóak.

1982 A Sharp bemutatja az X1 mikroszámítógépet, amelyben Zilog Z80A mikroprocesszor, 64 KB RAM, 48 KB video RAM, magnószalag felvevő, nyomtató, dual joystick, hangszintetizátor és két 5,25" floppy driver van.

1982. 06. 01. A Sony bemutatja 3,5 inches mikrofloppyját, amire már 1MB-nyi adat is elfér.

Mivel ebben a fejezetben az interfészek fejlődéstörténetével foglalkozunk, nem követjük azt a hagyományt, amely az NLS-t a hipertextrendszeres történetébe ágyazza, és az NLS után a hipertext történetének következő állomásait mutatja be. Ezt a narratívát az interaktív média történetével együtt tekintettük át.

Az interfészek történetében az NLS után következő fontos állomás már a WIMP-paradigma megszületéséről szól, amellyel önálló fejezetben foglalkozunk. A helyszín ekkor már a Xerox Palo Alto-i PARC kutatólaborja, a történet főszereplője pedig Alan Kay. A két helyszín, a két történet között pedig az terem kapcsolatot, hogy idővel az NLS-projekt több munktársa is otthagytta Engelbartot, és a távozó szakemberek nagy része előbb vagy utóbb Palo Altóban kötött ki.

WIMP-korszak

A helyszín Palo Alto, a Xerox PARC kutatólaborja a Szilícium-völgyben. Az idő pedig az 1970-es évek eleje. Amit Engelbarték elkezdtek az NLS-projektben a hatvanas évek közepén, az itt folytatódott tovább. A PARC kutatói – Alan Kay és Adele Goldberg irányításával – továbbvitték az NLS elgondolásait, ahol szükséges volt, ott kiegészítették a rendszert a még hiányzó elemekkel. A WIMP-paradigma kiteljesedett.

Az alapot a bitmapekre épülő grafikus képernyő jelentette, amelyben mozgatható és változtatható méretű ablakokat lehetett kezelni. Természetesen a képernyő bármely pontját egér segítségével lehetett elérni. Új elemként jelentek meg ekkor a kezelőfelület részeként a parancsvezérlésre alkalmas nyomógombok (button), a dokumentumokat, programokat és más digitális állományokat, forrásokat szimbolizáló ikonok (icon), valamint a képernyő, az ablakok valamelyik fix pontján rögzített és állandó jellegű menük (menu), vagy tetszőleges ponton elérhető, időleges jellegű előugró menük (pop-up menu). Bár minden korábbi grafikus képernyős megoldásnak implicit módon feltételeznie kellett valamilyen teret, amelyben az ablakokat, digitális objektumokat el lehet helyezni, de korábban ezt a „háttér” még nem nevezték meg, nem kezelték

1982. 06. 01. Az Epson America bemutatja a villamosjegy-méretű kijelzővel felszerelt, HX-20 notebook méretű számítógépét, amely csak 3 fontot

(kb. 1,4 kg) nyom, s amelyről azt tartják, hogy beépített akkumulátora 50 órán keresztül működtette a gépet.

1982. 12. 01. A Satellite Software International piaca dobja a Word Perfect 2.0-át, amelyet 500 dollárért forgalmaz DOS-hoz.

tudatosan. A PARC-laborban találták ki és vezették be a munkaasztal metaforát (desktop metaphor), ami a képernyő egészére vonatkozóan nyújtott értelmezési lehetőséget. A történeti hűség kedvéért érdemes még azt is megjegyezni, hogy az egész interfész-fejlesztési munka környezetét és elméleti keretét a PARC-laborban kifejlesztett Smalltalk nevű program szolgált, ami egyszerre volt programozási nyelv és fejlesztő környezet, valamint egy olyan megközelítés, amelyből kiforrálódott az objektumorientált programozás architektúrája. Ez a környezet kiváló kísérletezési lehetőségeket nyújtott a WIMP-interfész összetevőinek keresgéléséhez, finomításához.

1981-re a Xeroxban kifejlesztették és piacra vitték a Xerox Star munkaállomást (Xerox 8010 Information System). Ez volt az első számítógép, amely használta a munkaasztal metaforát, az egeret, voltak ablakokban futó alkalmazásai, ikonjai, folderei, sőt hálózati csatlakozása és levelezési lehetősége. A Xerox Star azonban nem ért el piaci sikereket. Mások futottak be helyette. 1983–84-ben Steve Wozniak és Steve Jobs cége, az Apple két számítógéppel is megjelent a piacon. 1983-ban kijött az Apple Lisa, 1984-ben pedig a Macintosh, és mindkét számítógép teljesen megfelelt a WIMP-paradigma tartalmának. A következő évben (1985-ben) a piacra került az Atari ST és a Commodore Amiga, és mindkét gép – legalább részben – a grafikus interfésszel kapcsolatos megoldásainak köszönhetette sikereit. De végül is a WIMP-paradigmát nem a három 'A', vagyis nem az Apple, nem az Atari és nem is az Amiga terjesztette el a világban, hanem valaki más: a Microsoft. Az akkor még kicsi cég a DOS operációs rendszerrel jelent meg a szoftverfejlesztő cégek között, és 1985-ben – jó érzékkel – belekezdett egy grafikus felhasználói felület (és egyben operációs rendszer) fejlesztésébe. A Microsoft a Windows első két verziójával még csak megvetette a lábát a piacon, de az 1990-ben kihozott Windows 3.0 változattal Bill Gates cége tarolt. Ezzel együtt pedig a grafikus felhasználói felület vált az uralkodó interféשמegoldássá az egész világban.

A bemutatott történet cégei, gépei, interfészei mellett természetesen sok más szereplő és sokféle megoldás megjelent a színen, voltak sikeresebb kísérletek, voltak újszerű interféשמegoldások, de az említettekhez képest további lényegi újdonságot sokáig nem termelt ki a világ ebben az időszakban.

1983 Az Amerikai Egyesült Államok kormánya privatizálja az Internet-használatot.

1983 A Philips és a Sony cég kifejleszti a CD-ROM szabványt. A technológiának a későbbiekben meghatározó szerepe lesz a multimédia műfajának elterjesztésében.

1983 Gary Grimes a Bell Labs-ból szabadalmaztatja a Digital Data Entry Glove-ot, az első igazán jól használható, flexibilis adatkesztyűt.

Post-WIMP-korszak

Bár a WIMP-paradigma ma még egyeduralkodónak mondható a számítógépes világban, ez nem jelenti, hogy ne lennének és ne lettek volna eddig is útke-reső, kísérletező próbálkozások. Az 1990-es évek lényegét tekintve a WIMP elterjedéséről szólt ugyan, de a kutatóintézetekben, az egyetemi laborokban, kis és nagy cégek fejlesztőreszlegeiben folyamatosan keresgéltek az interfészek új elveit, új megoldásait.

Két, interfésztervezéssel foglalkozó, szakember, Andries van Dam és Jacob Nielsen már a 90-es években az új generációs felhasználói felületek szükségességéről és eljövételéről írt, melyet mindketten a 'post-WIMP GUI' kifejezéssel illették [van Dam 1997], [Nielsen 1993]. Az új generációs megoldásokat Nielsen elnevezte nem-parancsvezérelt felhasználó interfésznek (Noncommand User Interface).

Az interfész-tervezési logika – Nielsen szerint – vagy funkcióorientált vagy objektumorientált (function-oriented vs. object-oriented) lehet [Nielsen 1993]. Amíg a végrehajtandó parancsokat csak terminálon lehet végrehajtani (mind-egy, hogy hány ablakban), addig a gép működtetési logikája a 'verb-noun' (operator-operand) szintaxist követi. Előbb kell begépelni a parancsot, majd utána kell felsorolni – megfelelő szintaxis szerint – a parancs paramétereit. Példa erre: 'cp text.txt' – amikor az eszköz vezérléséhez először kiadjuk a 'cp' parancsot (copy operátort) jelző karaktersorozatot (itt: 'másoljon valamit'), majd a 'valami' pontosításaként megadjuk, hogy melyik állománnyal tegye ezt meg (itt: a 'text.txt'). Ezzel szemben áll a 'noun-verb' (operand-operator) szintaxis logikája. Ekkor először az objektumot kell kijelölni (az objektumot reprezentáló ikont vagy megnevezést kijelölve), majd ezután a menüből lehet kiválasztani azt, hogy milyen műveletet akarunk végrehajtani az objektumon (itt: a 'másolást').

Ehhez a gondolatmenethez igazodva egyes szerzők azt javasolták, hogy az interfészlogikák következő generációja legyen olyan, hogy azok az asztal-alkalmazás-dokumentum (desktop, application, document) „szentháromsága” helyett inkább a tartalmak-parancsok/műveletek (contents/commands) fogalom-kettős logikáját érvényesítsék. Azon az alapon érveltek (és érvelnek) e megoldás mellett, hogy fölösleges, pazarló, nehezen kezelhető, nehezebben tanulható a

1983 Egyesült Államokban (Baltimoreban és Washingtonban) elindul az 1G-s (első generációs) mobiltelefon-hálózat első kereskedelmi szolgáltatása. Az autókba szerelhető készülékeket a Motorola szállítja.

1983 Elkészül az első mozgóalkatrész nélküli merevlemez, ami 128 KB kapacitással rendelkezik.

1983 Piacra kerül az első grafikus felhasználói felületen (GUI) keresztül használható irodai számítógép. Az Apple termékét Steve Jobs első leánya után LISA névre keresztelik. Az ára 9995 dollár.

mostani megoldás, amikor a nem túl sokféle tartalomtípusból nagyon sokféle dokumentumtípus (fájltípus) építhető fel. Jelenleg minden dokumentumtípushoz önálló alkalmazást kell írni és használni, amit különböző ablakokban lehet csak futtatni – akaratlanul is növelve ezzel a felhasználói interfész bonyolultságát. Az új paradigma szerint elég lenne az egyes tartalomtípusokat elkülönítve kezelni, amelyekhez a szemantikai tulajdonságaiknak megfelelő műveleteket lehetne rendelni, és azokat a műveleteket bármikor, bárhol el lehetne végezni a velük összekapcsolt tartalmakon. Gondoljunk csak bele, hogy milyen sokszor kerülhetünk olyan helyzetbe, amikor a számítógéppel valamilyen szöveget kell szerkesztenünk. Van úgy, hogy egy tanulmányt írunk egy professzionális szövegszerkesztő program segítségével, de lehet, hogy csak egy e-mailt kell megszövegeznünk, vagy éppen egy hírportált kiszolgáló tartalommenedzsment rendszer segítségével szerkesztünk meg egy cikket, esetleg egy blogszolgáltató saját rendszerébe írjuk bele a napi blogbejegyzésünket. Ilyenkor mindig valamilyen szövegszerkesztő felületet használunk, melyeknek saját kezelőfelülete van, aminek a használatát meg kell tanulnunk. Ráadásul ezek a szövegszerkesztő alkalmazások, modulok gyakran más módon, más formában kezelik a szövegeinket (pontosabban a szöveg metaadatait). A felhasználó minden esetben ugyanazt akarja csinálni (szöveget szerkeszteni), mégis gyakran – legalább részben – másfajta tevékenységre, másfajta interfész használatára kényszerítik a különböző platformok, alkalmazások. Az új paradigma alapján ezt a helyzetet kellene újraértelmezni, másként megoldani.

Nielsen azt is számba vette, hogy az új interfészek milyen dimenziókban hozhatnak újításokat. Íme:

Mind a parancsorientált, mind az objektumorientált megközelítésekkel az a baj, hogy a számítógéphez értő szakemberek szemléletét, beállítódását, a programozási tevékenység saját logikáját tükrözi, ami idegen az – informatikai értelemben véve – laikusnak számító felhasználók számára. Ebből a szempontból tekintve a továbblépés az kell legyen, hogy az új interfészekkel elmozduljunk a 'parancsorientált' ('command-oriented') és tárgyorientált' ('object-oriented') megközelítések felől a 'felhasználó-központú' ('user-oriented'), illetve 'feladatorientált' ('task-oriented') logikák irányába. Ehhez sokféle interfész-tervezési ötletet, elképzelést hasznosíthatunk.

1983 Elkészül az első, sikeres érintőképernyővel szerelt számítógép, a HP-150.

1983-1984 Lynn Hershman Lorna címmel interaktív művészeti installációt készít, amelyben egy középkorú nő életét lehet nyomon követni, miközben a történet, az interpretációk, a következ-

mények változnak a nézők/ résztvevők választásaitól függően.

A WIMP-korszak elején – a szoftverek magas ára miatt – olyan GUI-megoldások terjedtek el, amelyek tervezése során a motivációt a minél hatékonyabb használat adta. A csak vállalati környezetben kifizetődő számítógéphasználat elvárta a dolgozótól az interfészek elsajátítását, hogy a munkavégzés minél eredményesebb lehessen. Ebben a helyzetben a felhasználó-központú megközelítés érthetően alacsony hangsúlyt kapott. Napjainkban, és ez elsősorban az otthoni számítógépek terjedésének és az internet mindennapos jelenlétének köszönhető, az ingyenesen hozzáférhető szolgáltatások száma sokszorosra az akkorinak. A felhasználók számosságának növekedése egyre inkább kényszeríti a figyelemgazdaság működési logikájának tekintetbe vételét. Kinek van ideje nap mint nap újabb interfészek megtanulására? Függetlenül az egyes alkalmazások céljától, illetve azok hasznosságától, rendkívül nehéz az egyes új megoldások elterjesztése. Pusztán a számítógép és az internet használata alapvetően különbözik egymástól. A WIMP-paradigmát megalapozó szoftverfejlesztő cégekhez első korszakához képest, ma már – az egyre magasabb szintű leírónyelvek megjelenésével – sok ezer kisebb csapat készít különböző alkalmazásokat. A felhasználó-központú (user centered) megközelítés elengedhetetlen a számukra, ha azt szeretnék, hogy szolgáltatásaik elterjedjenek. Ahhoz, hogy a felhasználók minél kevesebb időt töltsenek el azzal, hogy megtanulják az alkalmazások használatát, arra van szükség, hogy a „műveleti parancsok” minél inkább sztenderdizálva legyenek.

A PARC idejében, gép és ember kapcsolatának teoretikus megközelítése vezérelte az interakció tervezés folyamatát. Mára, az új interfészmegoldások térhódítása, a rengeteg résztvevőnek köszönhetően, sokakat egy evolúciós folyamatra emlékeztet.

Az új interfészek keresésében új irányt jelentett a *zooming* metafora alkalmazása. Ezzel az új megközelítéssel a munkaasztal-ablak metafora használata helyett más megoldást kerestek arra a helyzetre, amikor jóval több információt kell kezelünk, mint amennyit egyszerre meg tudunk jeleníteni a képernyőn. Ahogy a valós világban is másként érzékeljük a világ tényeit attól függően, hogy a térben távolabbról vagy közelebről szemléljük a dolgokat, úgy lehet kihasználni – a zooming elvét alkalmazva – a közelítést vagy távolodást vala-

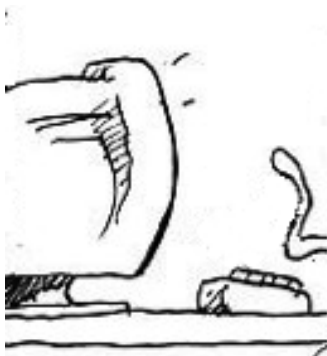
1983. 04. 01. A Microsoft megtartja Füst és tükrök című bemutatóját az Interface Managerről, amely egymást átfedő

ablakokból áll, s amely több programot is képes futtatni párhuzamosan. A későbbiekben ebből lesz a Windows.

1983. 05. 01. A Gavilan cég bemutat egy teljes értékűen működő hordozható számítógépet. A gép egy 16-bites Intel 8088 processzorral, 80 KB RAM-mal, 3 inches micro-

hogyan megvalósító technikákat. A zoomingelv olyan, a hagyományos életben megismert, megszokott megközelítéseket, megoldásokat hoz át a digitális világ gyakorlatába, mint a halszemoptika (másnéven békaperspektíva) vagy a márdátárvlat alkalmazása.

Az interfészkeresések másik új irányát a tapintási lehetőségek keresése jelenti. Ez persze nemcsak most van így, az interfészek történetében mindig nagyon fontos változást jelentett, amikor a taktilis, haptikus szintéren új lehetőségeket teremtettek a felhasználók számára. Sokan úgy gondolják, hogy ha az egér bevezetése forradalmat teremtett azzal, hogy a csuklónk mozgásával és az ujjunk egyetlen kattintásával lehetett kommunikálni a géppel, akkor minden olyan interféשמegoldás, amely képes jobban kihasználni az emberi kéz mozgékonyágát és érzékenységét, újra és újra nagy előrelépést jelenthet az ember-gép kapcsolatban. Márpedig a WIMP-paradigma utolsó eleme, a mutatóeszköz (P) az egész WIMP-korszakban annyit jelentett, hogy a számítógép az emberből kizárólag annak egyetlen ujját volt képes csak érzékelni. E korszak korlátozottságát szemléletesen fejezi ki a 29. és a 30. ábra.



29. ábra. Kígyópapa: „Fiam, szólj már anyádnak, jöjjön ide. Megint lefagyott a Windows, le kell nyomni az Alt-Ctrl-Del-t.”



30. ábra. Ahogy e gép látja az embert: egyujjú fülesfej
[Igoe & O'Sullivan 2004:XI.]

floppy olvasóval, 66X8 LCD kijelzővel, touch paddel, billentyűzettel, 300 baudos modemmel és I/O portokkal rendelkezik.

1983 nyara A Starcom játéktermek számára elkészíti Dragon's Lair (Sárkányodú) nevű játékát, amely az első lézerlemez alapú játék.

1983.11.01. 2 év fejlesztés után a Microsoft kiadja a Microsoft Word 1.0-át Multi-Tool Word néven, amely 375 dollárba kerül, illetve a Microsoft egérrel együtt kedvezményesen megvásárolható.

GRAFIKUS INTERFÉSZ-MEGOLDÁSOK

Az eddigi fejezetekben az ember-gép interakció szabályszerűségeit, a számítógépes interfészek leírásához, értelmezéséhez szükséges elméleti kereteket és fogalmakat, a történetileg fontos eseményeket, valamint a korokban úttörőnek számító megoldások mögöttes logikáját mutattuk be. A következőkben az interfészek legfontosabb komponenseit, megoldásait, valamint az interfésztervezés során alkalmazott metaforákat önmagukban is megvizsgáljuk.

Munkaasztal

Az 1980-as évek elején, az asztali számítógép (Desktop Computer), azaz a dolgozószobák asztalán is elférő személyi számítógép megjelenése hozta magával az elképzelést, hogy a gép virtuális kezelőfelülete (GUI) a munkaasztal analógiára épüljön. Korabeli feladatköre, hogy helyettesítette az irodai munka több papíralapú elemét, könnyen befogadhatóvá tette ezt a metaforaválasztást. Virtuális környezetünkben egy asztal lapján rendezgethetjük szétszórva heverő dokumentumainkat, amelyekkel dolgozunk. Mivel képernyőnk kis mérete miatt csak szűkösen férünk el, azokat a „tartalmainkat”, amelyekre éppen nincs szükségünk, mappákba helyezhetjük, felcímkézhethetjük és eltehetjük az asztal fiókaiba. Azokat, amelyeken dolgozunk, egy ablakon keresztül szerkeszthetjük, amelyen belül persze mindig csak egy részletét látjuk dokumentumainknak. Megnyitott iratainkat egymás fölé húzhatjuk, hol egyiket, hol pedig a másikat helyezhetjük paksamétánk tetejére. A tartalmak egészének megtekintéséhez különböző eszközök segítségével navigálunk a virtuális felületeken. Ilyenek például a gördítő sávok (scrollbar), vagy a nagyítás-kicsinyítés (zoom) funkciók. Több különböző dokumentumot is megnyithatunk, ezek egymás fölé kerülnek és sorrendjüket tetszés szerint váltogathatjuk.

Dokumentumaink tartalmát különböző szoftvereink segítségével szerkeszthetjük. Az eszközöket a tolltartóból, azaz egy menürendszerből választhatjuk ki, amelyben – nagy örömünkre – állandó rendet tart a szoftver, sőt logikus rendszerben tárja eléink az éppen szükséges ceruzát, tollat vagy ecsetet. Miköz-

1984 A JVC és a Sony bejelenteti Camcordereit, amelyek egyesítik a kamera és a video deck funkcióit. A JVC a VHS-re, a Sony a Beta formátumra esküszik.

1984 Elkészítik a Unix operációs rendszeren alapuló grafikus interace-t, az X-Window-t. A rendszer eredendően az MIT-ről származik és a hálózatba kötött gépek közötti ablakkezelést és megosztást valósította meg.

1984 Megjelenik a Telos File-vision nevű programja, amely egy Macintoshon használható, hipermédia-képességgel rendelkező adatbázis-kezelő rendszer.

ben dolgozunk, párbeszédet folytatunk a géppel. Ő minden lépésünkre rákérdez, hogy tényleg szeretnénk-e végrehajtani az adott parancsot vagy sem. Minden művelet elvégzéséről értesít bennünket, valamilyen egyszerű vizuális jelzés segítségével. Dokumentumaink mindenkori állapotát akár külön is elmenthetjük, hogy ha a későbbiekben szükségünk van rá, egyszerűen előhúzhassuk és folytathassuk ott, ahol korábban abbahagytuk a munkát.

A munkaasztal-metaphora eredendően és alapvetően kétdimenziós felületekre vonatkozik. A valós világ munkakörnyezetével való párhuzam miatt gyorsan megérthető, könnyen kezelhető megoldást kínál sok mindenre. Van azonban egy komoly problémája is, ami a virtuális felület korlátozott méretéből fakad. Az ablakokban megjelenített dokumentumokat ugyanis sosem lehet egyben, egészben látni, mert azok a legtöbb esetben nem férnek el az ablakban. A méretprobléma „kulcslyukeffektust” eredményez, ami annyit jelent, hogy a gép által megjelenítendő tartalmak egy ablak nyílásán keresztül látszanak csupán. Egy dokumentumból egyszerre mindig csak annyit láthatunk, amennyit az ablak mérete engedélyez számunkra. Ezt a nehézséget a post-WIMP-korszak útke-resői a zooming technológia alkalmazásával, azaz a ZUI-elv segítségével próbálják meg legyőzni (lásd a ZUI-ről szóló fejezetet).

A munkasztal-metaphora a grafikus felhasználói interfész egyik fontos eleme, amely keretet ad a képernyő látványvilágának, meghatározza a számítógép tartalmainak, dokumentumainak, programjainak terét. Az asztali számítógép (desktop computer) fogalmának azonban van egy másik értelmezése is, amit nem szabad összekevernünk a munkaasztal, mint interfész-metaphora jelentéssel. Segíthet a különbségek felfedésében, ha az asztali gép helyett a személyi számítógép (PC – Personal Computer) kategóriáját vesszük elő. Nyugodtan állíthatjuk, ez a két megnevezés nagyjából ugyanazt a géptípust fedi le. A személyi számítógép filozófiája sokáig az volt, hogy minden ember saját számítógéppel rendelkezessen, ami ott van az asztalán. Az asztali és/vagy személyi számítógép fogalma sokáig azt sugallta, hogy minden elérhető a felhasználó gépével. Amíg a számítógépek nem voltak hálózatba kötve, addig a „mindennek az elérése” azt jelentette, hogy minden elérhető a felhasználó gépével a felhasználó gépében. A hálózatiság megjelenésével és elterjedésével azonban új értelmet kapott az asztali és/vagy számítógép metaphora. Akkor már nem azt az eszközt

1984 Megjelenik minden idők legnépszerűbb cyberpunk könyve, William Gibson Neuromancer című alkotása.

1984 Ted Selker a PARC-ban kidolgozza a Trackpoint koncepcióját mobil számítógépekhez. A megvalósítás 3 évet várat magára, amikor Ted már az IBM-nél dolgozik.

1984 A Canon bemutatót tart első digitális állóképek rögzítésére alkalmas kamerájáról.

jelentette, amely önmagában tartalmaz minden információt a világról, hanem inkább egy kijárat szimbólumává vált. A fogalom innentől kezdve egy ablakot jelentett a digitális világra. Arra a hálózaton keresztül elérhető világra, amely minden információt összegyűjt, integrál és – akár egyetlen helyről – elérhetővé tesz. Ezt a lehetőséget, képességet fejezi ki az a szlogen, amit Bill Gates háromszor is Comdex-beli előadásának címéül válaszott: „Információ az ujjaid hegyénél” („Information At Your Fingertips”).

Ablak

Nehéz észrevenni és a jelentőségének megfelelően értékelni, mit is jelent, mennyire meghatározó része az ablak a WIMP-paradigmának. Szimbolikus értelmet tulajdoníthatunk annak, hogy a paradigma nevében az ablakot jelző W betűt szerepel az első helyen (a betűszó megalkotásában ez vélhetőleg nem volt tudatos, inkább praktikus szempontok lehettek a meghatározóak).

„...a parancsalapú kezelés lecserélése az ablakossal az egyik legfontosabb lépés volt az ember-számítógép interakció, sőt talán az egész technológiai fejlődés történetében [...] Képessé tette a felhasználókat arra, hogy térbeli módon gondolkozzanak, mondjuk úgy, hogy azt kérdezzék: »Hol van az, amit keresek?«, ahelyett, hogy feltegyék maguknak: »Milyen betűsorozatot kell begépelni ahhoz, hogy előhívjam ezt a dokumentumot?«” [Magnani & Bardone 2006]

Az *ablak* egy olyan „doboz”, amelyben a képernyő többi részétől függetlenül kezelhetünk információt. Azáltal, hogy ilyen önálló dobozokat különítünk el, módunk nyílik arra, hogy kihasználjuk mind az embernek, mind a gépnek azt a képességét, hogy – persze bizonyos korlátok között – képesek vagyunk egyszerre többféle feladatot is végezni. Ha a felhasználói felületen több ablakot is definiálhatunk, megnyithatunk, akkor azokba különböző adatokat, dokumentumokat tölthetünk, különböző alkalmazásokat kezelhetünk bennük, velük. Ehhez persze szükség van *ablakkezelő képességre*, amelyet általában az operációs rendszer részeként, de az is előfordul, hogy önálló alkalmazásként valósítanak meg (window manager). Ez az *ablakkezelő rendszer* dolgozik a háttérben, ami-

1984 A Seiko Instruments U.S.A. Inc. bemutatja az első karóra-számítógépét, amelyhez egy 10 karakteres, 4 soros LCD kijelző társul.

1984-1989 Lynn Hershman érintőképernyőt használ azt sugallva, hogy a néző átléphet a virtuális világba, ha megérinti a számítógép „negyedik falát” (Deep Contact).

1984. 01. 24. Orwell 1984 című regényének parafrázisával reklámozva (melyet Ridley Scott rendezett), az Apple piacra dobja Macintosh nevű gépét. A felhasználók itt találkozhattak először, a több mint 

kor megnyitunk vagy bezárunk egy ablakot, amikor kiválasztjuk, melyik ablak legyen fókuszban, ha többet nyitottunk meg egyszerre, de ez a rendszer felelős az ablakok mozgatásáért, átméretezéséért, lapozásáért is.

Az ablakozás lényegéből fakad az a lehetőség, hogy egyszerre több ablak is megnyitható, kezelhető. Emiatt persze könnyen előfordulhat, hogy az ablakok takarják egymást, vagyis részben ugyanazt a képernyőrészt fedik le. Ilyen esetekben mindig az az ablak kerül legfölülre (vagyis annak a felülete látszik takarás nélkül), amelyik éppen *fókuszban* van. A fókuszkezelés funkciójának kifejlesztésére pont azért volt szükség, hogy a felhasználó meg tudja jelölni, melyik ablakkal szeretne foglalkozni (ezt általában az egér segítségével lehet kiválasztani). Ha egy ablakot fókuszba helyezünk, attól még a többi, korábban megnyitott ablak is ott marad a képernyőn, és azok is gyorsan aktiválhatóak maradnak, egy-egy kattintással az éppen szükséges ablak tartalmához azonnal hozzá lehet férni. Bizonyos ablakok esetében azt is meg lehet csinálni, hogy mindig – takarás nélkül – láthatóak maradjanak még akkor is, ha a fókusz lekerült róluk. Ezeket *‘mindig a felszínen’* (*always on top*) *ablakoknak* nevezik.

Az ablakok *átméretezhetőek*, amit operációs vagy az ablakkezelő rendszertől függően lehet így vagy úgy elvégezni. Általában azt is be lehet állítani, hogy egy ablak maximális mértékben kitöltse a teljes képernyőt (maximizing). Ha az ablak nincs maximalizálva, akkor a képernyő egy részét takarja, és ilyenkor az ablak *mozgatható*, vagyis elvihető a képernyő más helyére (erre megint csak az operációs rendszertől függő megoldások léteznek).

Ha egy ablakba sok adatot töltünk be (a legtöbbször ez a helyzet), akkor az ablakban nem fér el minden információ. Ilyenkor arra van szükség, hogy folyamatosan lehessen az ablak tartalmát változtatni, ami a hagyományos világ lapozási műveletéhez hasonló funkciót követel meg. A *görgetés* (*lapozás*) metaforáját a *görgetősáv* vagy *lapozósáv* (scrollbar) segítségével ültetik át a képernyőre, vagyis ha nem fér el az ablakban a megjelenítendő tartalom (szöveg, kép), akkor úgy lapozhatunk, hogy a lapozósávon kattintva jelezzük, hogy milyen irányban (előre vagy hátra) akarunk haladni az ablakba töltött tartalomfolyamban.

Sokféle ablaktípust különíthetünk el egymástól attól függően, hogy milyen tartalmakat lehet beléjük tölteni vagy milyen funkciókat lehet bennük, velük végrehajtani.

10 évvel korábban – a Xerox PARC-nál – kidolgozott WIMP (windows, icon, menu, pointer) metafora szerinti grafikus felülettel és az azóta komoly kariert befutott drag&drop funkcióval.

1984. 04. 01. A Silicon Graphics árulni kezdi 3D-s grafika-munkaasztalát. Az SGI a számítógép által generált grafika és animáció legfontosabb szereplője a következő évtizedekben.

1984. 06. 06. Alexey Leonidovich Pajitnov létrehozta a Tetris nevű számítógépes játékot. Ez az első világszerte ismertté vált szovjet számítógépes játék.

Minden operációs rendszerben szükség van *állománykezelő ablakra* (Container Window), amelyben mindig valamilyen adathordozó egység *állományait* menedzselhetjük. Az adathordozó egység lehet egy fizikailag is létező *tárolóeszköz* (belső merevlemez, hordozható merevlemez, floppylemez, pendrive stb.), de lehet valamilyen virtuális képződmény, számítógépes *könyvtár* (directory), *dosszié* (folder) is. Az állománykezelő ablak fő funkciója a számítógép erőforrásainak, az állományoknak, az állományokat csoportosító könyvtáraknak, dossziéknak, géphez kapcsolható eszközöknek, perifériáknak, a gép részeinek menedzselése, azaz a gép által kezelt digitális erőforrások nyilvántartó rendszerének működtetése.

Amennyiben olyan alkalmazásról van szó, amelynek használat során más és más dokumentumot töltünk be az ablakba, akkor célszerű azt a lehetőséget megadni a felhasználóknak, hogy gyorsan tudjanak lépni előre és hátra az ablak korábbi és későbbi dokumentumai között. Ilyenkor az ablak dokumentumainak tartalma nem változik. Azt mondhatjuk, hogy az ablak a dokumentumokat cserélgeti, nem az egyes dokumentumok tartalmát. Az ilyen *böngészőablakkal* szemben vannak olyan alkalmazások (és ablakok), amelyek megengedik a dokumentumok tartalmának változásait, változtatásait. Éppen ezért ezek egyszerre mindig csak egy dokumentumot kezelnek, és nem támogatják az azonnali (egylépéses) dokumentumcserét.

Vannak olyan ablakok is, amelyek az ablakon belül automatikusan megjelennek – vagy valamilyen állapot beálltakor vagy a felhasználó valamilyen lépésre válaszul. Ezek a *gyerekablakok* (child window) nem függetlenek a *szülőablaktól*, ha az utóbbit bezárják, akkor az előbbiek is bezáródnak. A pop-up ablakok általában ilyenek. Gyerekablaknak számítanak az *üzenetablakok* vagy *dialogusablakok*, amelyek az alkalmazás használatával, állapotával kapcsolatos információkat jelenítenek meg, esetleg valamilyen információt kérnek a felhasználótól. Interfész-tervezési szempontból fontos szabály, hogy az ilyen ablakokat a felhasználókkal mindig be kell záratni (egy gomb segítségével), különben az ilyen dialogusablakok száma elkezd szaporodni, ami fölösleges és káros lehet. Ezt úgy lehet elérni, hogy a felhasználó addig nem tudja az alkalmazást tovább használni, amíg le nem zárta a dialogusablakot. Ugyancsak a gyerekablakok közé tartoznak azok az *asszisztensablakok*, amelyek valamilyen

1984. 11. Megérkezik a Sony hordozható CD-lejátszója, a Discman.

1985 A Sony hitelkártya méretű rádiót hoz létre.

1985 Különböző folyadékkristályos 3D szemüvegek (LC shutter display-ek) jelennek meg a piacon.

folyamaton vezetik keresztül a felhasználókat. Egy telepítési vagy egy testreszabási, beállítási, finomhangolási folyamat során az alkalmazások ablakok sorozatán keresztül segítik a felhasználót az ilyen tevékenységében.

Az ablakok sokszor méretezhetőek, mozgathatóak, de nem mindig van ez így. Az ablakokban megjelenő tartalmat vagy az alkalmazás vagy a felhasználó határozza meg, ami nagyjából egyet jelent azzal a különbségtétellel is, hogy az ablakokban vagy a felhasználó által változtatható 'tudni mit' tudás, illetve felhasználható, de nem változtatható 'tudni hogyan' tudás, vagy megint csak más-ként fogalmazva, műveletekhez tartozó tartalmi információ vagy parancsinformáció jelenik meg.

Speciális ablaknak felel meg az *ablaklap* (vagy ha a kontextusból egyértelmű, akkor csak simán: *lap*), esetleg ablakfűl (angolul: Tab), amelyet az ablak rétegeként foghatunk fel, amelyből természetesen többet is egymásra lehet pakolni. Az ablakrétegek ugyanabban az ablakban különítik el a beléjük töltött információkat úgy, hogy egyszerre mindig csak egy réteg tartalma látható az ablakban (persze az ablakrétegek fülei mindig látszanak, hogy ki lehessen választani őket). Ha a felhasználó valamelyik ablakréteg fülére kattint, akkor a kiválasztott ablakréteg tartalma válik láthatóvá.



31. ábra. Hagyományos címregiszter

1985 Janet Walker, Symbolics Document Examiner rendszerre a Genera operációs rendszer manualját hypertext formában teszi hozzáférhetővé.

1985 Jaron Zepel Lanier meg alapítja a VPL (Visual Programming Language) Research céget. Hozzá és csapatához fűződik a VR kifejezés elterjesztése, az első többszereplős Virtuális Valóság szimulációk fejlesztése. Lanier zenészként, vizuális művészként is ismert.

Ennek a füles technikának egyébként megtalálhatjuk a való világbeli megfelelőjét, tehát a 'tab' alkalmazását ez ember-gép interakción belül megint csak metaforaként kezelhetjük. Címlisták, telefonszám- vagy más regiszterek alkalmazták régóta a képen látható fizikai megvalósításban ezt a megoldást.

Az ablakrétegek használata különösen a webböngészőkben vált népszerűvé és elterjedtté, bár másfajta alkalmazások is használják ezt a megoldást. A webböngészőket használva a felhasználók számára nagyon hasznosnak bizonyult, hogy a különböző weboldalt egy-egy ablakrétegbe töltve gyorsan lehetett váltani a fülek és ezzel a weboldalak között.

Más okok miatt kell az ablakok közé sorolnunk az *eszköztárat*. Ezek olyan parancsikonokat tartalmazó ablakok, amelyek az alkalmazások által kínált funkciók gyors elérését, a használható parancsok elindítását teszik lehetővé. Az eszköztárak elemzésére még visszatérünk azután, hogy az ikonokat is tárgyalásba vettük.

Ugyancsak a későbbiekben vizsgáljuk meg azt is, mit jelent a másik ablaktípus, a *kontrolldoboz* fogalma, milyen altípusai vannak, mire lehet őket alkalmazni.

Az ablakban történő adatkezelés és adatmegjelenítés alternatívája lehet a ZUI-elv alkalmazása, amelyre a későbbiekben még visszatérünk.

Ikon

Az ikon olyan grafikai elem, amely *valamit* reprezentál a számítógép grafikus felületén. A 'valami' fogalmát nem pongyolaságból használjuk itt, tudatosan alkalmazzuk ezt a semmitmondó kategóriát. Az ikon ugyanis bárminek lehet a jele, amit a számítógép (és/vagy az ember) számára érdemes elkülönítve kezelni valamiért. Az ikon olyan vizuális jel, amelyet összekapcsolhatunk bármilyen digitális állománnyal (dokumentummal, alkalmazással, könyvtárral), amivel reprezentálhatunk valamilyen eszközt, perifériát, alkatrészt, vagy valamely alkalmazáshoz tartozó parancsot, funkciót, eljárást, makrót, de egy ikonnal rámutathatunk elemi adatokra, elemi jelekre vagy számítógépes folyamatokra is. Az ikon gyakorlatilag bármivel összeköthető. Nem mondhatunk ennél pontosabbat: az ikon a *digitális valami* képi jele a grafikus felhasználói felületen.

Az ikonok legfőbb funkciója az, hogy reprezentáljanak valamit, ami a gép vagy az ember számára fontos. Ebből következően az ikonok nem lehetnek túl-

1985 Megjelenik a Windows
1.0

1985 A Motorola árulni kezdi
az első analóg mobiltelefont,
a DynaTAC 8000X-et.

1985 Steve Jobs megalapítja a
NeXT-et, miután távozik az
Apple-től, amelynek társala-
pítója volt.

zottan nagy méretűek, különben sok helyet elfoglalnának a – mindig szűkös – felhasználói felületből. Viszont a reprezentálási funkció megköveteli, hogy minél könnyebben és gyorsabban felismerhetőek legyenek az ikonok (és így a velük reprezentált dolgok). Éppen ezért nem is olyan könnyű feladat ikonokat tervezni, hiszen rengeteg dolgot szándékozhatunk megjelölni ikonok segítségével, és nehéz mindezeknek jól felismerhető, a többitől megkülönböztethető megjelenést, kinézetet előállítani. Bár a kis méretre vonatkozó követelmény miatt az ikonkészítés önálló vizuális műfajnak számít, mégsem a miniaturizálás a legnagyobb kihívás ezen a terepen, hanem az önálló, karakteres vizuális nyelv megteremtése. Önálló, hogy mástól megkülönböztethető legyen, karakteres, hogy felismerhető (tehát egyértelmű és önmagyarázó) legyen. Az ikon mint jeltípus eredeti értelmezése²⁷ is arra utalt, hogy az ikon valamilyen hasonlóság révén képes jelölni a jelölt tárgyat. A dolgokat kicsit leegyszerűsítve az ikont értelmezhetjük úgy is, mint az általa reprezentált dolog, tárgy miniaturizált képét.

Ez sok esetben valóban működőképes is, de nem mindig. A nyomtatási lehetőséget (nyomtatási parancsot) reprezentálhajuk egy miniaturizált nyomtató képével.



32. ábra. 'Nyomtató' ikon

Ebben az esetben az ikon felidézi az igazi nyomtató képét, és ez a hasonlóság azonnal kapcsolatot teremt a jel és a jelölt tárgy (illetve a hozzá köthető művelet) között. De ez nem mindig ilyen magától értetődő. A dokumentumok előállítását, változtatását végző alkalmazásokban a változtatások elmentésének műveletét általában olyan ikonnal reprezentálják, amely egy floppyt ábrázol.

²⁷ Az ikon mint jeltípus fogalma Charles Sanders Pierce amerikai filozófustól származik, aki a jelek egyik lehetséges osztályozásaként elkülönítette az ikon, az index és a szimbólum jeltípusait egymástól. Az ikon valamilyen saját tulajdonsága révén utal a jelölt dologra. Gyakran valamilyen vizuális hasonlóság létezik az ikon és az általa jelölt tárgy között.

1985 Az Atari bemutatja az 520ST számítógépét 512KB RAM-mal, 192KB ROM-mal, 512 szín megjelenítésére képes MIDI interfésszel és egérrel, amely 600 dollárért elérhető.

1985-1990 Warren Robinett, Scott Fischer és Michael McGreevy, a NASA megbízásából elindítja Virtual Environment Workstation (VIEW) projektjét; céljuk olyan interfész

kifejlesztése, amely az összes érzékszerv egyidejű stimulálásával távjelenlét-élményt (telepresence) biztosít. Ebben a projektben eddig nem jutnak el.



33. ábra. 'Mentés' ikon

A számítástechnika adott időszakában ez ugyanolyan nyilvánvaló kapcsolatot tudott teremteni az ikon és a tényleges floppylemez, valamint a mentés művelete között, mint a printer esetében. De időközben másfajta adathordozó eszközök jelentek meg, amelyekkel már megszűnt a vizuális hasonlóság. Persze azoknak a felhasználóknak, akik még látták, használták a floppylemezeket, könnyű volt átértelmezni a kapcsolatot a mentés floppy ikonja és az új formájú adathordozók között (egy emlékezettechnikai művelettel), de az új felhasználók számára már semmiféle hasonlóság nem köti össze a jelet a jelölt tárggyal.

Az ikonokat tehát jó esetben magától értetődő módon lehet használni, de gyakran meg kell tanulni a jelentésüket. Mivel az ikonokat nem lehet úgy megtervezni, hogy mindenki számára felismerhetőek és használhatóak legyenek, ezért gyakran azzal segítik az ikonok használatát, hogy megcímkézik azokat, és ha a felhasználó a mutatóeszközét (az egerét) az ikonra fókuszáltatja, akkor megjelenik ez a címke, rajta az ikon szöveges megnevezése, leírása.

Az ikon bár kicsi, olykor nagy problémát tud okozni, egy jó ikon vagy inkább egy jó ikonkészlet viszont sokat lendíthet egy alkalmazás sikerén. Nem véletlen, hogy az ikontervezés már régóta önálló műfajjá és szakmává vált. Az ikontervezés további nehézségét jelenti az a gyakori elvárás, miszerint a valamilyen szempont miatt egymáshoz rendelt ikonok között vizuális hasonlóságot kell teremteni. Emiatt úgy kell őket egyenként megtervezni, hogy elkülönüljenek egymástól, de azért együttesen is felismerhetőek legyenek, vagyis látszódjék az összetartozás rajtuk. Ez egyébként sem könnyű feladat, de a miniatürizálás kényszere miatt különösen nehéz ezt elérni.

Az ikonokat osztályozhatjuk aszerint, hogy milyen funkciókra használják, illetve hol helyezkednek el. Ikonok lehetnek a munkaasztalon, az eszköztárakban, az alkalmazások menüiben. Leggyakrabban az alábbi osztályok valamelyikébe szokták az ikonokat besorolni:

1985. 02. 13. Megjelenik az első mobiltelefon a Motorola DynaTAC.

1985. 05. 01. A Microsoft bemutatja a Macintoshokhoz készített Microsoft Excelt.

1986 A Lucasfilm egyik divíziójaként alakult Pixar (már Steve Jobs tulajdonában) bemutatja új digitális képfeldolgozó rendszerét, a Pixar Image Computert. A Sun és 

- dokumentumikon (Document Icon)
- parancsikon (Application Icon)
- eszközikon (Toolbar Icon)
- menüikon (Menu Icon).

Menü

A WIMP-paradigma harmadik összetevője a *menü* (menu) vagy menüsáv (menubar). Ez az interfészelem az alkalmazások által kínált parancsok, funkciók – általában hierarchikus rendbe szervezett – szöveges címkékkel reprezentált, két dimenzióban megjelenített rendszere, amelyből a felhasználó kiválaszthatja, melyik parancsot akarja futtatni az alkalmazással. Gyakran a felhasználói felület legfelső részén helyezik el, és ha a menü elemeit többszintű hierarchiába rendezik (általában ez a helyzet), akkor mindig csak az első szintű (tehát a legfontosabb) menüpontok látszanak.



34. ábra. Menüsor

A további menüpontokat az adott szinten felkínált menüpontokra kattintva lehet láthatóvá tenni. E megoldás miatt nevezik ezt a menütípust *lehúzósnak* (pull-down vagy drop-down). Az ilyen menüket többféle módon is feltehetik a grafikus felület tetejére. A Microsoft grafikus operációs rendszerei az alkalmazásablakok felső sávját használják a lehúzósnak menük megjelenítésére, ha tehát a felhasználó mozgatja az ablakot, akkor természetesen azzal együtt mozog a menü is. Ezzel szemben az Apple operációs rendszere más megoldást követ: mindegyik alkalmazás menüje a teljes grafikus felület tetején található, és attól függetlenül lehet a futtatott programok menüit látni és elérni, hogy a megnyitott alkalmazásablakok közül melyikre kattint a felhasználó (vagyis melyik alkalmazásra kerül rá a fókusz).

SGI gépeken futó rendszer, később kiegészülve a 3D szkennelés lehetőségével, az orvostudomány és különböző kutatási területek vizualizációs eszközeként komoly karriert fut be.

1986 Az OWL (Office Workstation Ltd) bemutatja a Guidet, az első, széles körben elérhető hipertextkezelő rendszert.

1986 A Nintendo kiadja a NES-t (Nintendo Entertainment System), míg a Sega az SMS (Sega Master System) nevű játékkonzolját, amelyhez 3D-s szemüveget is fejlesztettek.

Amikor az ember keresgeti a neki megfelelő parancsot, akkor a menüben barangol, vagyis válogat az egyes menüpontok között. Ha megtalálja a szükséges funkciót, akkor a menüpontra kattintva elindíthatja az adott parancsot. Ha közben meggondolja magát, akkor a menüből úgy szállhat ki, hogy a menüablakon kívüli területre kattint valahol.

A menüpontok hierarchikus (kétdimenziós) megjelenítése nagyon sokat segíthet a felhasználónak, mert így a szöveges információn túl grafikus-térbeli többletinformációval is rendelkezhet [Magnani & Bardone 2006]. Ennek szemléltetésére hasonlítsunk össze három olyan megoldást, amelyek mindegyike ugyanazokat a parancsokat mutatja meg (vagyis a szöveges információ minden esetben megegyezik), mégis ebben a parancstartományban könnyebben eligazodunk a menü által kínált módszer segítségével.

i) a menü elemei alfabetikusan felsorolva

Ablak bezárása, Állapotsor, Beillesztés, Eszköztárak, Fájl, Fájl megnyitása, Firefox, Frissítés, Hivatkozás küldése, Importálás, Kapcsolat nélküli munka, Karakterkódolás, Keresés, Következő keresése, Lap bezárása, Mindent kijelöl, Nézet, Nyomtatás, Oldal forrása, Oldal mentése, Oldalbeállítás, Oldalsáv, Oldalstílus, Szerkesztés, Új ablak, Új lap, Visszavonás, Webcím megnyitása

ii) a menü elemei a hierarchia szerinti sorrendbe rendezve, de lineárisan felsorolva

Firefox; Fájl: Új ablak, Új lap, Webcím megnyitása, Fájl megnyitása, Ablak bezárása, Lap bezárása, Oldal mentése, Hivatkozás küldése, Oldalbeállítás, Nyomtatás, Importálás, Kapcsolat nélküli munka; Szerkesztés: Visszavonás, Beillesztés, Mindent kijelöl, Keresés, Következő keresése; Nézet: Eszköztárak, Állapotsor, Oldalsáv, Frissítés, Oldalstílus, Karakterkódolás, Oldal forrása.

1987 A Letraset kiadja grey-scale képszerkesztő programjának publikus változatát, az ImageStudiót Macintoshra.

1987 Thomas Knoll, testvére John (az Industrial Light & Magic munkatársa) segítségével kifejleszti az ImagePro szoftvert. 1988-ban eladja az

Adobe-nak. Ez lesz az alapja a legnagyobb hatású képmánipulációs alkalmazásnak, a Photoshop programnak.

iii) a menü elemei hierarchikusan rendezve

Fájl	Szerkesztés	Nézet	Előzmények	Könyv
Új ablak	⌘N	Visszavonás	⌘Z	Eszköztárak ▶
Új lap	⌘T	Újra	⇧⌘Z	✓ Állapotsor
Webcím megnyitása...	⌘L	Kivágás	⌘X	Oldalsáv ▶
Fájl megnyitása...	⌘O	Másolás	⌘C	Leállítás ⌘.
Ablak bezárása	⇧⌘W	Beillesztés	⌘V	Frissítés ⌘R
Lap bezárása	⌘W	Törlés		Nagyítás ▶
Oldal mentése...	⌘S	Mindent kijelöl	⌘A	Oldalstílus ▶
Hivatkozás küldése...		Keresés	⌘F	Karakterkódolás ▶
Oldalbeállítás...		Következő keresése	⌘G	Oldal forrása ⌘U
Nyomtatás...	⌘P			
Importálás...				
Kapcsolat nélküli munka				

35. ábra. Hierarchikus menü

Az alá-fölérendeltség vizuális-térbeli jelzése vezeti a tekintetet és sokat segít abban, hogy csak a lényeges információkra (itt az épp kiválasztott menüpont alatti felsorolásra) koncentráljunk.

A menü egyes elemeit nemcsak a mutatóeszközökkel lehet elérni, olykor használhatók a *gyorsbillentyűk* is. Ez annyit jelent, hogy a legfontosabb menüpontokhoz hozzá lehet rendelni egy-egy billentyűkombinációt, hogy ha a felhasználó intenzíven használja a billentyűzetet, akkor eközben ne kelljen a mutatóeszközhöz nyúlania, hanem bizonyos parancsokat a billentyűzetről is kiadhaszon gépelés közben. Az alkalmazások menüiben a menüpontok egyes betűi gyakran alá vannak húzva. Azok a betűk, amelyeket valamelyik funkcióbillentyűvel (például az Alt vagy a Ctrl billentyűvel) együtt megnyomva aktiválni lehet az adott funkciót. A legfontosabb billentyűkombinációkat gyakran kiírják a menüben a menüpontok mögé is, hogy a felhasználó megtanulhassa azokat.

A legördülő jellegű menüket aszerint csoportosíthatjuk, hogy milyen módon láttatják a menüpontokat, illetve hogyan teszik lehetővé a választást akkor, ha

1987 A Star Trek – The Next Generation újítása a „holofedel-zet”, amely segítségével bármilyen létező vagy képzeletbeli helyszín és kor megjeleníthető szórakozás, tanulás, edzés, kikapcsolódás stb. céljaira.

1987 Az Apple-nél Bill Atkinson fejlesztése nyomán megjelenik a HyperCard, az első kereskedelmi forgalomban kapható hipermédia-rendszer,

amely a számítógép merevlemezén elérhető állományokat kapcsolja össze linkekkel (mindezt egy grafikus felületen keresztül).

152 • INTERFÉSZ

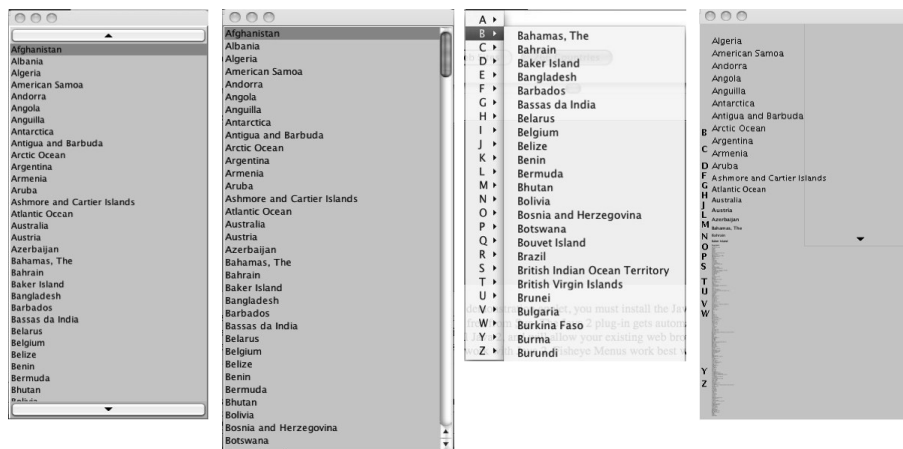
több menüpont van annál, mint amennyit egyszerre meg lehet jeleníteni a rendelkezésre álló menüablakban [Kurtenbach & Buxton 1994].

hasábmenü

lapozgatós menü

hierarchikus menü

halszemoptika menü



36. ábra. Menütípusok

Mindegyik legördülő menü kitölti a menüablak területét (most mindegy, milyen elv szerint), a különbség a további menüpontok megjelenítési technikájában van. A *hasábmenü* (arrowbar menu) úgy teszi láthatóvá az új menüpontokat, hogy az éppen látható menüpontokat befoglaló hasáb tetején és alján található nyomógombokra lehet kattintani. A *lapozgatós menü* (scrollbar menu) a lapozóhasáb kontroll segítségével teheti meg ugyanezt (bővebben lásd a kontrolldobozokról szóló fejezetben). A *hierarchikus menü* (hierarchical menu) az első szintre sorolt menüpontokat mutat, majd ezek bármelyikét választva egy újabb segédablakban megjeleníti az alá tartozó következő menüsint megfelelő elemeit és így tovább. A *halszemoptika menü* (fisheye menu) minden menüpontot egyszerre megjelenít a menüablakban, csak éppen ezeket nem egyen-

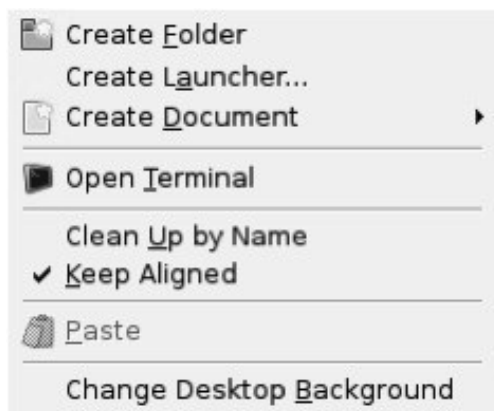
1987 Chapel Hillben megrendezik a Hypertext'87 konferenciát.

1987 Jim Foley (VPL Research) adatkesztyűjének viselője saját saját gesztusaival irányíthatja a képernyőn megjelenő objektumokat. Ahogy az adatkesztyűt viselő ember keze mozog, úgy változik a képernyőn látható kép is.

1987 A Linus Technologies bemutatja a Write-Top mikro-számítógépet, amely a tablet őseként tollal vezérelhető. A 4 kg-os számítógép MS-DOS-t futtat és egy 8088-as processzort használ. 1500 darabot adnak el belőle.

lő méretben teszi. Ahol éppen a felhasználó egerének kurzora jár, ott a menüpontokat olvashatóvá teszi úgy, hogy kinagyítja őket, de ha a felhasználó halad tovább a menüpontok listájában, akkor a korábban kinagyított elemek mérete újra lecsökken, és az egérkurzor új helyének környezete válik láthatóvá (nagyobbá). A halszemoptika elvének legismertebb megvalósítása az Apple taskbarjához fűződik.

Az alkalmazás menüje arra való, hogy rajta keresztül elérhetővé lehessen tenni a program parancsait. E célból a grafikus felhasználói felület valamely részén elkülönítjük a menüsávot. Ha egy parancsot használni akarunk, akkor mindig el kell mennünk érte a menübe. Ez olykor időrabló, munkát igénylő feladat lehet. Sok esetben mód van rá, és értelmes is megvalósítani, hogy az alkalmazásablak egyes területeihez tartozó parancsokat másfajta módon tegyük elérhetővé. Az adott munkaterületen használható, szöveges-címkés módon reprezentált parancsokat kontextuális menübe foghatjuk össze (context menu, contextual menu, shortcut menu, pop-up menu), amit a mutatóeszköz segítségével (például az egér jobb billentyűjének lenyomásával) hívhatunk elő (egy pop-up ablakba).



37. ábra. A munkaasztalon elérhető kontextuális menü a GNOME-ban

1987 Megjelenik George Lan-
dow (Brown University) Inter-
textualitás című könyve.

1987 Megjelenik az első, színes
tintapatronos nyomtató, a HP
Paintjet.

1987. 10. 01. A Microsoft bemu-
tatja a Microsoft Excel táblá-
zatkezelőt, a Macintosh után
Windowshoz is.

Azért nevezzük ezt kontextuális menünek, mert az alkalmazás összes paran-
csa közül csak azokat teszi láthatóvá és elérhetővé, amelyek az adott ponton
(adott kontextusban) értelmesek, használhatóak.

Eddig az alkalmazások menüiről volt szó. A menüvel kapcsolatos érdekes
probléma azonban az is, hogy miként lehet az operációs rendszer segédprog-
ramjait, valamint a futtatható alkalmazásokat hozzáférhetővé tenni. Természe-
tesen erre is többféle válasz lehetséges. A Windows a képernyő bal alsó sarká-
ban található start menü segítségével, az Apple operációs rendszerekben a min-
dig a képernyő tetején található menüsáv révén biztosítja ezt a funkciót.

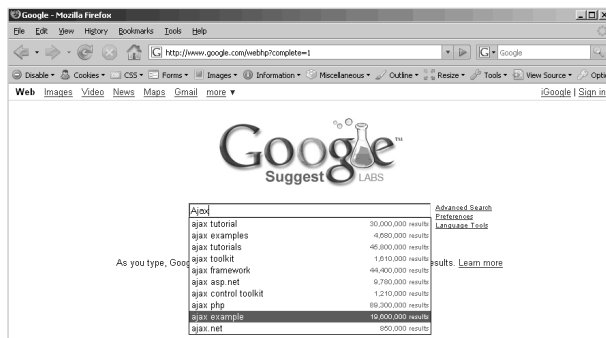
A menühasználatnak van még egy területe, ahol más szabályokhoz kell iga-
zodni, mint a felhasználók gépén futó alkalmazások menüi esetében. A háló-
zati böngészők ablakaiba betöltött webes szolgáltatások ugyanúgy meg kell
mutassák az általuk kínált parancsok, funkciók listáját, csak nekik korlátozot-
tabbak a lehetőségeik. A webmenük nem követik a 'minden állandó menüt a
legfelső sávba' szabályt, és nagyon gyakran a böngészőablak bal oldalába helye-
zik el a menüpontokat.

Nem igazán menüként funkcionálnak, mégis hasonlítanak rájuk azok a le-
gördülő listák, amelyek úgy jelenítik meg az alkalmazás által használt, ismert
szavak listáját hogy a legördülő listában megjelenített kifejezéseket aszerint
szűrik folyamatosan, hogy milyen betűket ír be egymás után a felhasználó. Ha
valaki meírta a 'men' karaktersorozatot, akkor az ilyen rendszer már csak azokat
az elemeket listázza ki, amelyek 'men'-nel kezdődnek. Ekkor még ott lehet a
listában a 'menekül', a 'menetel', de a 'menu' és a 'menü' is. Ha a felhasználó ne-
gyediként beüti az 'u' betűt is, akkor az előző példák közül eltűnik az első kettő
és a negyedik, és csak a 'menu' sorozatra illeszkedő kifejezések maradnak:
(autocomplete, predictive szövegbevitel).

1987. 11. 01. A Borland International árulni kezdi a Quattro táblázatkezelő programot, ami képes a Lotus 1-2-3 parancsok emulációjára. Egy 9 éves jogi háború indul elbirtoklási (look and feel) vád miatt a Lotus Developmenttel.

1987. 11. 01. A Compaq eladja egymilliomodik személyi számítógépét, az IBM pedig az egymilliomodik PS/2 típusú gépét.

1987. 12 Lefektetik az első tenger alatti optikai kábelt, a TAT-8-at (TAT – Transatlantic Telephone Cable), az USA, Anglia és Franciaország között.



38. ábra. Ajax-menü (Google Suggest, 2009.04.19.)

Az azonnali mintaillesztéses szűrés technikáját régóta használják offline környezetben. Online megvalósításához arra volt szükség, hogy biztosítani lehessen az adatok (itt a lista elemeinek) azonnali cseréjét a felhasználó által végzett gépelés folyamata közben (ehhez az ajax-technológiára volt szükség).

* * *

A menü az alkalmazás parancsait szöveges címkékkel reprezentálja, és ezeket a címkéket jeleníti meg valahogyan (lineárisan kilistázva vagy hierarchikusan). A parancsokat azonban lehet *nem szöveges* úton is reprezentálni. Ezt teszi az eszköztár is.

Eszköztár

Az *eszköztár* (toolbar) előfordul szinte minden grafikus felületen futó alkalmazásban. Ennek egyszerű a magyarázata. Az eszköztár a programok leggyakrabban használt funkcióinak, parancsainak gyors aktiválását teszi lehetővé, ami nagyban megkönnyíti a felhasználók életét. Az eszköztár nem is igazán önálló interfészelem, hiszen nem más, mint néhány összetartozó ikon egy alakban megjelenítve:

1987. 12. 01. A Microsoft eladja az egymilliomodik Windows operációs rendszert.

1988 A Novell szállítani kezdi a Netware-t a Macintoshokhoz.

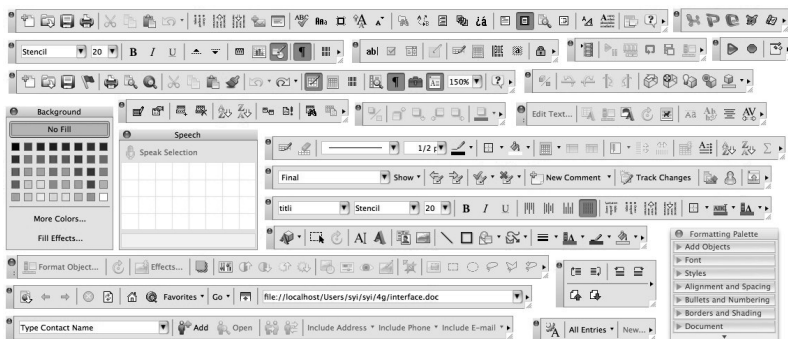
1988 Az Adobe árulni kezdi az Adobe Illustrator 88-at Macintosh-hoz.



39. ábra. Eszköztár

Mivel egy eszköztár mindig valamilyen alkalmazáshoz tartozik, az ikonokat összefogó ablak önállóan (azaz az alkalmazástól függetlenül) nem létezik. Általában szabadon mozgatható, bár vannak olyan megoldások is, amikor az eszköztár rögzített helyű eszközsávban érhető el. Az operációs rendszerektől és az ablakkezelő megoldásoktól függően eltérő lehet az eszköztárak és az alkalmazásablak közötti kapcsolat. Van olyan megoldás, ami az eszköztár mozgását, mozgatását csak a főablakon belül engedélyezi, de előfordul olyan eset is, amikor az eszköztár mozgása független az alkalmazásablaktól.

Mivel az alkalmazásokba egyre több és több funkciót, parancsot építenek be, és az eszköztárak bizonyos funkciók és parancsok gyors elérését teszik lehetővé, a programok fejlődésével egyre nő az eszköztárak száma. Ahogy a funkciók és parancsok menübe szervezésekor, úgy az eszköztárak esetében is igaz, hogy már áttekinthetetlenül sok van belőlük, és emiatt nem lehet őket egyszerre megjeleníteni. Hogy ezt a túlméretezettséget érzékeltessük, a 40. ábrán egyszerre bemutatjuk, hogy mennyi helyet kívánna, ha egy alkalmazás összes eszköztárát egyszerre akarnánk megjeleníteni.



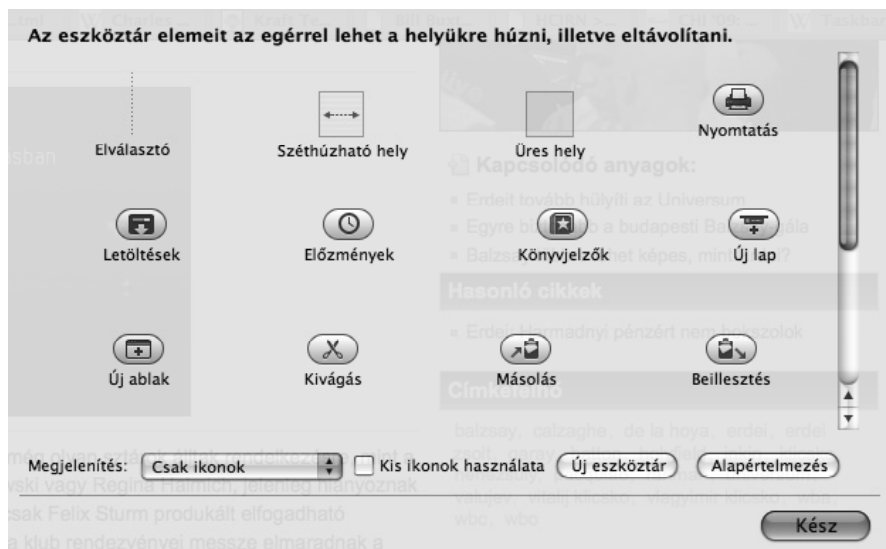
40. ábra. A Microsoft Word összes eszköztára

1988 Az Aldus szállítani kezdi az Aldus FreeHandet Macintoshhoz.

1988 Az Egyesült Államok kormánya 107 millió e-mail címre küldi ki ismertetőjét.

1988 Jarkko Oikarinen bemutatja az IRC-t (Internet Relay Chat).

Azon túl, hogy a felhasználó által igénybe vehető értékes felületet elfoglalná, ha minden eszköztárat láttatni akarnánk – ami pazarlás lenne –, az azért sem lenne célszerű, mert a tényleges gyakorlatban a felhasználók mindig csak nagyon kicsi hányadát használják ki a felkínált programfunkcionalitásnak, az alkalmazás parancskészletének. A megoldást itt is a perszonalizáció lehetősége jelenti, aminek értelmében a felhasználó maga állíthatja be, hogy milyen eszköztárakat akar látni, illetve azokat hova akarja tenni, sőt már azt is gyakran felkínálják, hogy a felhasználó maga állíthassa össze saját eszköztárát.



41. ábra. Eszköztár testreszabása a Firefoxban

Speciális eszköztárak számít a feladatsáv (taskbar), illetve az állapotjelző sáv az ablakok alsó részében elkülönítve, de a Mac OSX Dock szolgáltatása is eszköztárként értelmezhető (amelynek ráadásként van zoomolási lehetősége is).

1988 John Crane megírja a Playgroundot, egy interaktív, több felhasználós programot.

1988 Mark Weiser, a Xerox PARC kutatója megalkotja a mindent átható számítógéphasználat fogalmát (Ubiquitous Computing).

1988 Megjelenik az SQL adatbázis lekérdező nyelv szabványa, az ISO 9075.

Kontroll

Minél többféle alkalmazást lehet a számítógépen használni, a felhasználóknak annál többféle beavatkozási módra van szükségük. Az interakció során az ember és a gép valamely interfészelemen keresztül ad és fogad adatot. Az interakció eszközeit általánosítva *kontrollszközöknek*, *kontrolloknak* nevezzük (control, angolul sokszor gadget, újabban: widget). Természetesen ide kell sorolnunk az eddig már tárgyalt interfészelemeket (ablak, mutatóeszköz, ikon, menü, eszköztár), hiszen ezek szolgálnak a többi grafikus interfész keretével. A menü és az eszköztár bemutatásakor említettük, hogy azok részben az ablak, részben az ikonok (parancsikonok) valamiféle keverékének tekinthetők. A menü kapcsán pedig utaltunk több olyan kontrolltípusra, amit akkor még nem mutattunk be. Most bővebben kitérhetünk ezekre. A következő listában felsoroljuk és röviden jellemezzük a legfontosabb kontrolltípusokat:

- o **szövegdoboz** (Text box)
tetszőleges hosszúságú szöveg bevitelére alkalmas doboz (szemantikai struktúra nélkül);
- o **szövegbeviteli mező** (Text Entry Field)
általában szemantikai megkötésekhez igazodó, rövidebb szöveg bevitelére alkalmas doboz;
- o **kontrollált szövegbeviteli doboz** (Spin Box)
szintaktikai megkötésekhez igazodó (általában) szöveg bevitelére alkalmas doboz;
- o **adatbeviteli tábla** (Data grid)
szemantikailag strukturált szöveg táblázatos formában történő bevitelére alkalmas felület;
- o **füles jegyzetdoboz** (Tabbed Notebook)
olyan ablak, amely több – szövegdobozt tartalmazó – ablaklapból áll, melyek átlapolódnak egymással, és az ablaklapok füleire kattintva lehet aktiválni őket;
- o **hiperlink** (Hyperlink)
az alkalmazással végrehajtható akció (általában másik oldalra való ugrás) lehetőségének dokumentumon (szövegben, képen, mozgóképen)

1988. 02. 01. Az Apple elkezdte szállítani az A/UX-ot (A Macintosh számítógépek kombinációját UNIX interface-szel) a Macintosh 2-höz.

1988. 05. 01. A Lotus Development eladja a négymilliomodik példányt a Lotus 1-2-3-ből.

1988. 09. 01. A Compaq Computer bemutatja első laptopját, a Compaq SLT/286-ot, VGA grafikával. A gép egy 12 MHz-es 286-os, 640KB RAM- 

valamilyen módon (színekkel, a fonttípusnak vagy a kurzor alakjának változásával) történő jelzése;

- o **nyomógomb** (Button)
parancsikon valamilyen végrehajtható parancs jelzésére;
- o **többkimenetű nyomógombdoboz** (Check Box)
az alkalmazás bináris jellegű állapotváltozóinak (az 'igen' vagy 'nem' érték) beállítására szolgáló doboz;
- o **egyikemenetű nyomógombdoboz** (Radio Button)
az alkalmazás állapotváltozójának lehetséges értékei közül egy időben mindig csak egyetlen érték kiválasztását lehetővé tevő nyomógombdoboz, amely megakadályozza, hogy valamely értéksorból egyszerre több elem is választható legyen (pont úgy, ahogy a rádiókészülékeken az állomásválasztó gombok működnek: sosem lehet egyszerre két állomást kiválasztani);
- o **állapotjelző nyomógombdoboz** (Toggle Button)
az alkalmazás bináris állapotváltozóinak aktuális értékét vizuálisan jelző, és az értékek megváltoztatását lehetővé tevő nyomógombok doboza;
- o **csúszka** (Slider)
valamely állapotváltozó folyamatosan változtatható értékének beállítása egy egyenes pályán húzható gomb segítségével;
- o **lista** (List)
címkék, kifejezések – általában oszlopszerűen – rendezett megjelenítése azért, hogy a felhasználó a lista elemeiből (egyet vagy többet) választva értéket adjon át a gépnek valamilyen akció paramétereinek beállításához;
- o **legördülő lista** (Drop-down List)
olyan lista, amely a felhasználó valamilyen jelzése után megjelenő ablakban mutatja meg az elemeit;
- o **legördülő lista szövegbeviteli mezővel kombinálva** (Drop-down Combination Box)
olyan szövegbevitelre alkalmas mező, amelybe új szöveget is be lehet írni, de lehet választani a legördülő lista felkínált elemeiből is;

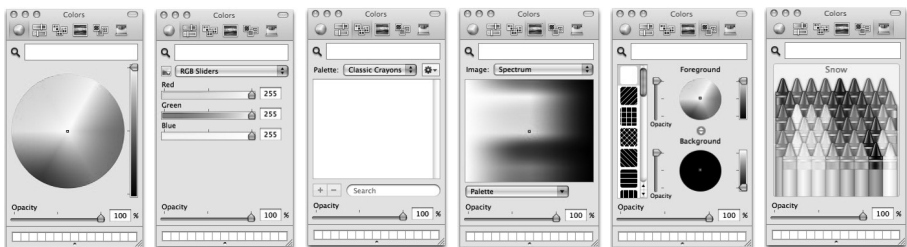
mal, 20-40 MB HDD-vel, 3,5 inches optikai meghajtóval, beépített 10 inches greyscale LCD VGA képernyővel felszerelt gép.

1988. 09. 01. Az Apple kiadja a GS/OS-t, egy 16-bites operációs rendszert az Apple IIGS-hez.

1988. 09. 01. Az Apple, a Dell, az IBM, az Intel, a Microsoft és a Sun Microsystems megalakítja a SPEC-et (Standard Performance Evaluation Corpo-

- o **lapozóoszlop** (Scrollbar)
adott méretű ablakban egyszerre nem megjeleníthető dokumentum részeinek egymás utáni megmutatására alkalmas eszköz;
- o **fa** (Tree)
címkék, kifejezések hierachikus megjelenítésére alkalmas doboz;
- o **folyamatjelző** (Progress Bar)
az alkalmazás valamely futó folyamatának előrehaladottságát, „készültségi” állapotának – általában mozgást kifejező grafikai jelekkel és/vagy számszerűen – megvalósított jelzése;
- o **állapotjelző** (Statusbar)
az alkalmazás valamely állapotváltozójának aktuális értékének jelzésére alkalmas sáv;
- o **keret vagy elválasztó** (Frame vagy Separator)
adatfelületek, kontrollok és látványelemek vizuális egyben tartására, illetve elhatárolására alkalmas grafikai jelek, vonalak.

Egy ilyen lista persze sosem lehet teljes. Voltak, vannak és mindig lesznek olyan programfunkciók, olyan parancsok, olyan interféשמegoldások, amelyek eltérnek a fentiektől. A szemléltetés kedvéért bemutatunk egy példát egyedi kontrollra. Egy vektoros grafikai szerkesztőprogram (Apple OmniGraffle) öt-féle színbeállítási lehetőséget, vagyis ötfajta színbeállítási kontrollt kínál a felhasználóknak:



42. ábra. Színkeverési eszközök

ration), amelynek feladata szoftverek és eszközök, valós élet-alapú teszteredményeinek, összehasonlítható, standard formájának létrehozása.

1989 A Creative Labs bemutatja a Sound Blastert, egy 8 bites mono PC-hangkártyát.

1989 A NEC Technologies bemutatja a 2 kg-os NEC UltraLite laptopot, amely az első sub-notebook. A gép stylussal írnyítható, valamint kézírás-felismerő van benne.

A felhasználó azt a keverési technológiát (és kontrollt) választja, amelyik a leginkább megfelel neki. A színeket ugyanúgy tudja kikeverni mindegyikkel, a saját kedve, rutinja, megszokásai alapján dönthet, melyiket használja.

Navigációs technikák

A számítógép képernyője mindig csak egy pici részletét tudja egy időben megjeleníteni mindannak, amit a gép tárolni képes. Kiváltképp így van ez a hálózat korában. A kulcslyukeffektus miatt arra kényszerülünk, hogy a tartalmainkat képernyőoldalak egymás utáni sorozatára tagolva fogadjuk be. Ez a felbontáskényszer azonnal felveti a navigáció kérdését. Ha valamit meg akarunk találni a képernyőn, akkor kétfajta navigációs képességre van szükségünk. El kell tudnunk igazodni az éppen adott oldalon, illetve ha ott nem találjuk meg a minket érdeklő tartalmat, adatot, akkor a képernyőoldalak egymás utáni sorozata által kifeszített virtuális térben kell navigálnunk. Mindkét probléma az eligazodás, a navigáció kérdéskörébe tartozik. Itt csak az első problémával, az *oldalon belüli navigációval* foglalkozunk, a tartalmak szimbolikus terében történő navigáció kérdéseit önálló tanulmányban elemezzük.

Az oldalon belüli navigáció alapkérdése az, hogy miként lehet az alkalmazott alapmetafora alapján kialakított virtuális térben mozogni. Eddig a munkaasztal- és az ablakmetaforákra épített interfészeket ismertük meg, amikor az oldalon belüli eligazodásnak kétféle értelme lehet:

- eligazodás egy ablakon belül,
- eligazodás a munkaasztalon (az ablakok, ikonok, kontrollok között).

Nézzük meg, milyen megoldásokat alkalmazhatunk a kétféle navigációs problémára.

Eligazodás ablakon belül

Az ablakon belüli navigálás kérdése már régóta önálló szakma, sőt inkább szakmák kompetenciájába tartozik. Az interakció- és látványtervezés szabá-

1989 A Pacific Link optikai kábelben 40 000 telefonhívást folyhat egyszerre.

1989 A Sony cég megjelenteti az első zsebvideót (walkvideo), amelyben egy színes tévé és egy videomagnó kap helyet.

1989 Jaron Lanier a komputergrafikáról szóló SIGGRAPH konferencián először használja a VR (virtuális valóság) kifejezést; a New York Times és a Wall Street Journal számol be az eseményről.

lyait azonban nem tárgyaljuk, mert könnyen szétfeszítené e tanulmány kerekeit. Itt csak azt vizsgáljuk meg, hogy milyen módon tudja a felhasználó az oldalakon belüli tartalmat bejárni. Mivel – ma még – két adatbeviteli lehetőség áll rendelkezésre, ezért azt mondhatjuk, hogy vagy az egér vagy a billentyűzet segítségével barangolhat:²⁸

- o mozgás egér (pointing device) segítségével
- o mozgás billentyűzet segítségével
 - lépegetős navigáció (caret navigation)
 - tabulátoros navigáció (tabbing navigation)
 - gyorsbillentyűs navigáció (access key navigation).

Az egér szerepéről már írtunk korábban, akkor hangsúlyoztuk forradalmi jelentőségét az interfész-történelemben, főleges lenne itt ismétlésekbe bocsátkozni. Kicsit magyarázni kell viszont, hogy miért van háromféle lehetőség a billentyűs navigációból. Mindhárom oldalon belüli navigáció az egér nélküli mozgás lehetőségét adja meg, de a három technika eltérő logikát valósít meg.

Lépegetős navigáció

A *lépegetős navigáció* (caret navigation, caret browsing) a szöveget tartalmazó böngészőkben, ablakokban biztosítja azt, hogy egér nélkül is lehessen a szövegtestben mozogni az irányjelző billentyűk segítségével (ezenkívül lehet még – a shift billentyű segítségével – részeket kijelölni a szövegben belül). Lassú navigációra ad csak módot ez a megoldás, hiszen mind a sorokban, mind a sorok között egyesével lépegetve lehet csak haladni, de ha valamiért nincs, vagy nem működik a mutatóeszköz, akkor ez a navigációs mód is megteszi. Ezt a navigációs állapotot tudatosan is lehet aktiválni egyes alkalmazásokban (a Firefox böngészőben például az F7-es funkcióbillentyű segítségével).

²⁸ A multitouch-interfészek, a billentésszenzorok elterjedése változtathat ezen a képen, de ma még talán eltekinthetünk ezektől az új megoldásoktól.

1989 A Nintendo piacra dobja a Gameboy-t, amely világszerzte közel 120 millió példányban elkel.

1989 William Ralph Wright és Jeff Braun Maxis nevű cége kiadja a SimCity játékot. Az első stratégiai játék, amiket Isten játékoknak vagy rendszer szimulátoroknak is neveznek (God Games vagy System Simulation Games). A SimCity

szinte a játékipar egy meghatározó műfajává válik. A Maxis felvásárolja az Electronic Arts. Később a SimCity alkotóinak köszönhető minden idők legjobban eladott számítógépes játéka is, a The Sims.

Tabulátoros navigáció

A *tabulátoros navigáció* (tabbing navigation) is az egér nélküli mozgás lehetőségét biztosítja, de más módon, mint a lépegetős technika. Ebben az esetben az oldal fókuszálható elemeire lehet ugrani a tabulátor (Tab) billentyű nyomogatásával kötött sorrendben lépésenként haladva (Shift-Tab kombinációval fordított sorrendben lehet haladni). A kérdés, hogy milyen oldalelemek vannak/lehetnek fókuszálhatóak. Nos, a válasz egyszerű: azok, amelyek *hotspot* van, vagyis amelyekre kattintva valamilyen akciót lehet kiváltani. Ilyenek a parancsikonok, de egy szövegen belül minden link is fókuszálható, tehát ez a navigációtípus megtalálja őket. A tabulátoros navigáció értelme nyilván abban keresendő, hogy e technika segítségével gyorsan meg lehet találni az oldalon lévő parancsadási lehetőségeket. Ezzel a módszerrel viszont nem lehet az oldal tetőszőleges pontjára eljutni, csak oda, ahol hotspot található.

Gyorsbillentyűs navigáció

A *gyorsbillentyűk* (access key, keyboard shortcut) használatáról már volt szó korábban. A billentyűzet egyes elemeihez olyan parancsokat, funkciókat lehet rendelni, amelyek egyetlen gombnyomásra aktivizálhatók. Ez az alkalmazás legfontosabb menüpontjainak alternatív elérését teszi lehetővé (a vezérlési technika hasonlít a parancssoros üzemmódra). A gyorsbillentyűk használata főként azokra a profi felhasználókra jellemző, akik sokat írnak, és a billentyűzet intenzív használata során a gyakran használt parancsokat egyszerűbb és gyorsabb valamilyen billentyűkombináció révén aktivizálni.

Eligazodás ablakok, alkalmazások között

A képernyőodon belüli navigációs problémák másik típusa akkor jelentkezik, amikor a figyelmünket nem egy ablakra (egy alkalmazásra) irányítjuk, hanem a megnyitott ablakok (illetve a bennük futó alkalmazások) között akarunk eligazodni. Legtöbbször azért, hogy válthassunk közöttük, amikor egy másik ablakkal, alkalmazással, dokumentummal akarunk tovább dolgozni. Ha sok ablakot nyitottunk meg korábban, akkor a futó alkalmazások áttekintése már nem is annyira könnyű.

1989 A Commodore eladja egymilliomodik Amiga számítógépét.

1989 Kiadják a legendás Szellem a gépben mangasorozat első darabját. A japán cyberpunk történetben félig ember, félig gép cyborgok harcolnak egymás ellen.

1989 A Psion PLC's Psion sorozat hordozható számítógépeiben megjelenik a touchpad, ami inkább még a grafikus táblára (tablet) hajaz.

Általában háromfajta viszony állhat fenn az ablakok és a munkaasztal között, amit kifejezhetünk úgy is, hogy egy ablaknak három állapota lehetséges: minimalizálhatjuk, maximalizálhatjuk, valamint tetszőleges méretűre beállíthatjuk őket. A minimalizált ablakot általában speciális ikonnal reprezentálva szokták betenni egy speciális eszközsávba (feladatsáv – taskbar), amikor a fókuszt természetesen lekerül róluk. Egy kattintással aktiválni lehet őket, ilyenkor rájuk kerül a fókuszt, és visszanyerik a minimalizálás előtti állapotukat (méretüket). A maximalizálás az ablakot a képernyő teljes felületére kinagyítja, a fókuszt is ráteszi az ablakra, ilyenkor kizárólag az ablak látszik a képernyőn, csak vele lehet dolgozni. Az ablak méretezésével az a harmadik lehetőség, hogy tetszőleges méretűre be lehet állítani, illetve bárhova el lehet helyezni a munkaasztalon. A három ablakállapot eltérő lehetőségeket nyújt az alkalmazások, ablakok, dokumentumok keresésére. Egy maximalizált ablak esetében vagy *a)* megszüntetjük ezt az állapotot, vagyis az ablakot kisebb méretűre váltjuk, hogy láthassuk, milyen más ablakok vannak nyitva, vagy *b)* az alkalmazások menüjében általában felkínált menüpontot választjuk az összes ablak egyszerre történő megjelenítésére (csempeszerűen kirakják egymás mellé a lekicsinyített ablakokat, esetleg vízesésszerűen egymás mögött felsorakoztatják őket), vagy *c)* használunk valamilyen gyorsbillentyűt a futó alkalmazások áttekintésére. Ezt az utóbbi lehetőséget a modern operációs rendszerek, ablakozós technikák mind felkínálják, a Windowsban az 'Alt+Tab', a Mac-en a 'Cmd+Tab' kombináció segítségével.

Amikor egy webböngészőben a felhasználók nem több ablakot nyitnak, hanem egy ablakon belül sok ablakréteget hoznak létre, akkor ezek a lapok nem élnek önálló életet, tehát csak úgy lehet eligazodni köztük, hogy az ablaklapok fülein végignéz az ember. Ezzel szemben, ha a felhasználó a külön ablakok megnyitását preferálja, akkor az önálló böngészőablak áttekintésére használható az általános eligazodási technikák.

A Mac OSX operációs rendszer kínál még egy nagyon gyors és – ami fontos – egyszerű végrehajtható technikát, amivel át lehet tekinteni, milyen ablakok vannak éppen a munkaasztalon. A *forró sarok* (hot corner) technika úgy működik, hogy a mutatóeszköz kurzorát a képernyő valamelyik sarkába kell mozgatni, amire a gép az ablakokat lekicsinyítve, csempeszerűen egymás mellé helyezve mutatja meg.

1989. 02. 01. A Santa Cruz Operations bejelenti az első 32 bites Open Desktop felhasználói felületet (GUI-t) UNIX rendszerekhez. A Microsoft 20 millió dollárt investál az SCO-ba.

1989. 03. 01. Az angol Tim Berners-Lee (a svájci CERN-ben) előterjeszti egy globális hypertext alapú hálózat kialakításának tervét, a World Wide

Webet és munkatársaival kidolgozza az Internet-et megalapozó HTTP-t (Hypertext Transfer Protocolt).

Kenyérmorzsa menü

A navigációt támogató megoldás a kenyérmorzsamenu (breadcrumbs menu) alkalmazása. Ez a navigációs technika azzal tud segíteni, hogy amikor a felhasználó a főmenün keresztül válogat a hierarchikus struktúrába szervezett oldalak közül, a kenyérmorzsamenu mindig jelzi, hogy éppen hol állunk a hierarchiában. Azért nevezik menünek, mert a kenyérmorzsamenu elemeit általában navigációs célokra is lehet használni, vagyis gyorsan lehet visszafelé menni a hierarchiában. Ez időt, fáradságot spórolhat meg a felhasználónak, mert nem kell feltétlenül visszamennie a kezdőlapra, ha a hierarchikus struktúra köztes szintjein akar más oldalakat elérni.

A név egyébként abból a mesemotívumból ered, amely szerint az erdőben kószáló gyerekek úgy találtak vissza az otthonukba, hogy útközben kenyérmorzst (más mesékben borsót) szórtak el maguk után, amit visszafelé követve eljuthattak a kiindulópontjukhoz.



43. ábra. Kenyérmorzsamese

1989. 04. 01. A Microsoft szállítani kezdi az SQL Server adatbáziskezelő szoftvert.

1989. 06. 01. Megjelenik az Apple Talk Phase 2, az Apple ma is használatos internet protokollja.

1989. 09. 01. Steve Jobs cége, a NeXT árulni kezdi az első NeXT számítógéprendszert, amelyek egyikén Tim Berners-Lee az első webszervert is üzemeltette.

Állomány- és gyűjteménykezelés

Az ember-számítógép interakcióban vannak olyan használati helyzetek, amikor keresünk valamit, tehát eligazodásra, navigációra van szükségünk, de még nem tárgyaltuk az eddigiekben: gyakran előfordul, hogy valamilyen állományt kell megtalálnunk a számítógépen. Sok mindenben kereshetünk: portréképek vagy lemezborítók, videók, szövegállományok, prezentációs diasorozatok között. Az eddigi keresési helyzetekhez képest annyi a különbség, hogy itt biztosan lehet tudni, hogy a keresés – egy vagy több – számítógép állományainak gyűjteményében zajlik. Ezt a helyzetet általánosíthatjuk azzal, hogy nemcsak a keresés műveletét, hanem a számítógépes állományokkal kapcsolatos bármely műveletet megengedünk, tehát az állománykezelés egész problémakörét összefoglaltuk, egységesen kezeljük.

A parancssoros üzemmód korszakában az állományok kezelésére operációs rendszer szintű parancsokat lehetett használni (copy, cp, cd, ls, list, dir, move, mv stb.), aztán idővel megjelentek az állománykezelő alkalmazások (vagy másnéven: fájlmenedzserek – file manager, container), amelyeknek a grafikus felületeken is ugyanúgy megmaradt a létjogosultsága és fontossága. A fájlmenedzserek fejlődéstörténetét vagy típusát a következő lépésekben mutatjuk be:

- o karakteres állománykezelés
- o parancssoros állománykezelés terminálablakban
- o térbeli állománykezelés
- o grafikus állománykezelés
- o ikonos reprezentáció
- o szöveges-listás reprezentáció
- o szöveges-oszlopos reprezentáció
- o borítófolyamos (cover flow) reprezentáció.

Állománykezelés karakteres üzemmódban

A kezdeti időszakban természetesen az állományokkal kapcsolatos műveleteket is csak parancssoros üzemmódban lehetett elvégezni. Ekkor az operációs

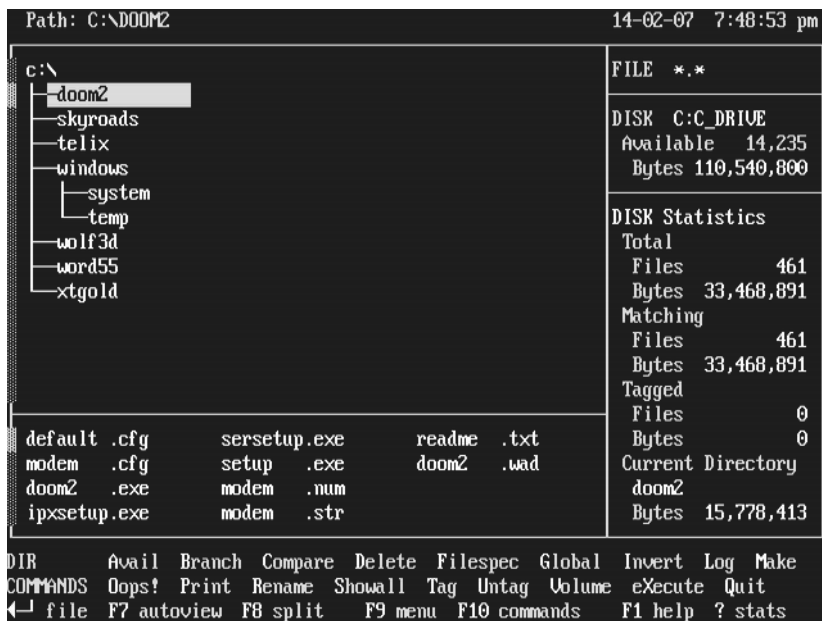
1989. 09. 01. Az Apple piacra dobja a hordozható Macintoshot (Macintosh Portable).

1989. 09. 01. Az Atari bemutatja az Atari TT-t, amely 16 MHz-es 68030 processzorból, 2 MB RAM-ból, 3,5 inches floppy meghajtóból és egy beépített genlock szerkezetből áll.

1989. 10. 01. Az Amiga után a Macintoshhoz pártol át a Byte by Byte 3D modellező és animációs szoftvere, a Sculpt 4-D.

rendszer megfelelő parancsait (copy, cp, list, dir, move, mv stb.) a terminálon keresztül (ma a terminálablakban) lehetett kiadni.

Az átláthatóság, a gyorsaság céljából később megjelentek az első állománykezelő alkalmazások (Xtree, Path Finder, Norton Commander stb.), amelyek az állományokat, illetve az állományok egy csoportját magában foglaló könyvtárakat a kétdimenziós térben jelenítették meg, ami nagyban megkönnyítette a kezelést. A legfontosabb állománykezelő parancsokat pedig gyorsbillentyűkkel lehetett aktiválni.



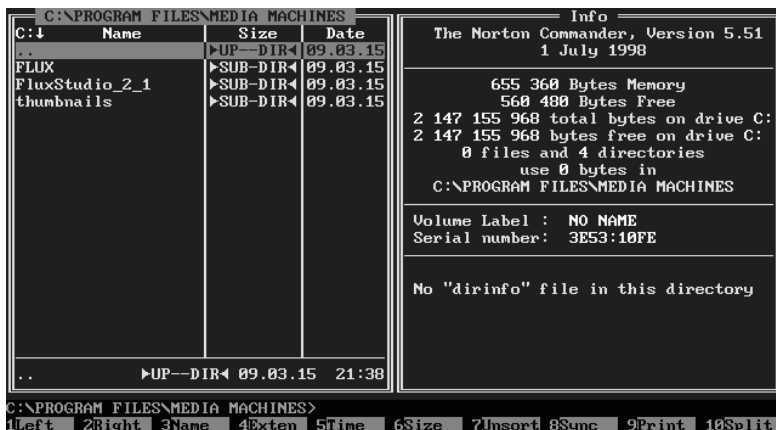
44. ábra. Xtree fájlkezelő alkalmazás, 1985

John Socha 1986-ban készítette el a Norton Commander nevű állománykezelő alkalmazást, amely műfajában messze a legnépszerűbb lett a DOS története során.

1989. 10. 01. A Compaq Computer bemutatja az első notebook PC-jét, a Compaq LTE-t.

1989. 10. 01. A Microsoft demonstrálja a kész Windowst az IBM-nek, ám őket harmadszorra sem érdekli.

1989. 10. 01. Az IBM összeáll az Apple-ből elküldött Steve Jobs cégevel, a NeXT-tel, hogy használhassa a NeXTStep operációs rendszert. A Macintoshokon később használatba vett operációs rendszer is ennek a leszármazottja.



45. ábra. Norton Commander for DOS, 1986

Fontos hangsúlyozni, hogy a Norton Commander, az Xtree és valamennyi társuk egyfelől nem volt grafikus alkalmazás, másfelől nem használt ablakozós technikát. Nem grafikus felületen futottak, billentyűvel lehetett vezérelni őket. A parancssoros-karakteres vezérléshez képes csak annyi volt a különbség, hogy itt a kétdimenziós térben lehetett látni az állományok és könyvtárak nevét, valamint a végrehajtható parancsok, műveletek címkeit.

Állományreprezentáció GUI alatt

A grafikus felületre áttérve szükség volt valamilyen metaforára az állománykezelés humanizálása érdekében. A mai napig legelterjedtebb ilyen metafora az *irattartó*- vagy *dosszié*- (file folder) metafora lett, amit először az Apple Lisa környezetben használtak. Azóta szinte minden grafikus interfész ezt alkalmazza (bár a későbbiekben mutatunk más megoldást is). A dossziémetafora a hagyományos munkakörnyezetben előállított dokumentumok tárolási módját vette alapul, amikor is a munkavégzés dokumentumait, az iratokat (file) irattartókba, dossziékba (folder) rendezik és az egymáshoz kapcsolódó dossziékat beteszik egy iratszekrény (file cabinet) valamelyik fiókjába (drawer). A dossziémetafora tehát a 3. táblázatban látható párhuzamra épül.

1989. 11. 01 A Compaq Computer bejelenti az első szerver PC-t, a Compaq Systemprot.

1989. 12. 01. A Microsoft kiadja a Charles Simonyi nevével fémjelzett Word for Windows-t, amivel hamarosan piacvezetővé válik a szövegszerkesztő programok piacán.

1990 A NewTek piacra dobja a Video Toastert, egy célhardverre épülő videoszerkesztő eszköz a Commodore Amiga 2000-hez, 2400 dolláros áron. 📺

irat/állomány	irattartó/dosszié	fiók	iratszekrény
file	file folder	drawer	file cabinet
egy állomány	állománygyűjtemény = könyvtár	felsőszintű könyvtár	teljes fájlrendszer

3. táblázat. Metaforakoncepciók

A dosszié (folder) használata mellett elterjedt még a könyvtár (directory) és a katalógus (catalog) terminusa is. Az elterjedt operációs rendszerek állománykezelői mind átvették ezeket a metaforákat, terminusokat (természetesen a leggyakrabban használt fájlmenedzser, a Windows Explorer is).

Az irat-dosszié-iratszekrény metafora alapján már kézenfekvően adódott, hogy az állományokat szövegesen (a neveikkel) vagy képekkel (ikonnal, borítóval, bélyegképpel stb.) reprezentáljuk, a könyvtárak tartalmát pedig ablakokban mutassuk meg. Jelenleg négyféle reprezentációs megoldást alkalmaznak:

- ikonos/bélyegképes reprezentáció
- szöveges-listás reprezentáció
- szöveges-oszlopos reprezentáció
- borítófolyamos (cover flow) reprezentáció.

Az ikonos/bélyegképes és a szöveges reprezentáció régóta és nagyon széles körben elterjedt technológia, a borítófolyamos (cover flow) megoldás viszonylag új. Mielőtt utóbbit bemutatnánk, nézzünk meg egy-egy példát a négyfajta megoldásra:



46. ábra. Mac Finder ikonos reprezentáció

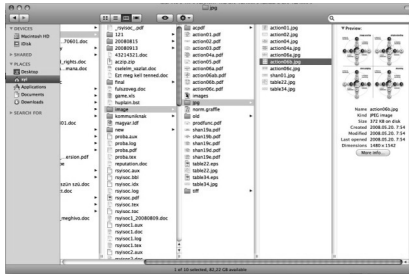


47. ábra. Mac Finder listás reprezentáció

A NewTec azóta is sikeres a videó- és hangszerkesztést támogató szoftverek és hardverek piacán.

1990 A Texas Instruments cég számítógépes grafikák háromdimenziós megjelenítésére alkalmas berendezést fejleszt ki.

1990 A The World című újságnak megjelenik az online kiadása, ami egyúttal az első reklámokat tartalmazó sajtótermék is az Interneten.



48. ábra. Mac Finder oszlopos
reprezentáció



49. ábra. Mac Finder borítófolyamos
reprezentáció

A borítófolyamos reprezentációt (Cover Flow) mint állományok kezelésének új – vizuális reprezentációt, háromdimenziós, zooming technológiát alkalmazó – interfészét Andrew Coulter Enright New York-i művész találta ki 2004-ben [Enright 2004. 12. 29.], amelyet Jonathan del Strother független Macintosh fejlesztő valósított meg először. A technológiát 2006-ban megvette az Apple, és azóta egyre több alkalmazásába építette be. Az ötlet, az első megvalósítás, sőt az első kereskedelmi alkalmazás is mind az iTunes zenebolttal volt kapcsolatos, ahol a zeneszámokhoz köthető borítók megjelenítését kezelte újszerű módon ez a technológia. Később aztán az OSX operációs rendszer állománykezelőjébe, a Finderbe is beépítették, majd az iPhone és a Safari webböngésző is használni kezdte ezt a megoldást. A borítófolyamos reprezentáció lényege az, hogy az állományhoz rendelhető képeket úgy lehet nézegetni, hogy azokat egy háromdimenziós térben egyetlen folyamban ábrázolják, hogy lehessen köztük balra vagy jobbra lépegetni, és amikor valamelyik kép a nézegető ablak közepébe (vagyis a fókuszba) kerül, akkor – a zooming technológia segítségével – az aktuális képet kinagyítva láthatjuk (a zoomolásra még kitérünk a későbbiekben).

A Cover Flow megoldást az Apple webböngészőjében a Safari-ban is bevezették, ahol a korábban meglátogatott oldalakat (a history oldalait) vagy RSS-feedek elemeit lehet ilyen módon lapozgatni.

1990 Az Apple és a Microsoft bemutatja a TrueType font technológiát.

1990 Az AT&T Bell Laboratories-ben elkészítik az első digitális optikai processzort.

1990 Az Internet Toaster névre keresztelt kenyérsütő az első interneten keresztül irányítható gép.



50. ábra. Safari Cover Flow

Térbeli vagy navigációs fájlmenedzser

Ha az állománykezelés ablakokban valósul meg, akkor kétfajta módon lehet a könyvtárak, dossziék, illetve az ablakok közti viszonyt kezelni: vagy egyértelműen össze kell kötni egy-egy ablakot és dossziét egymással, vagy nem. Előbbi esetben *térbeli fájlmenedzserről* (spatial file manager), utóbbi esetben *navigációs fájlmenedzserről* (navigational file manager) beszélhetünk. A térbeli jelzőnek az az értelme, hogy az ablakot itt úgy fogjuk fel, mint a valós tér egy részletét, ahová mindig csak egy dolgot lehet pakolni. Mindez azért fontos, mert ha ilyen direkt módon összekapcsoljuk az ablakokat a hozzájuk tartozó könyvtárakkal, állományokkal, akkor az ablakra (és persze az ablak tartalmára) vonatkozó minden beállítást állandó és egyedi változóként tudunk kezelni. Ha egy ablak méretét, helyét, háttérszínét, bármilyen paraméterét megváltoztatjuk, akkor az úgy is marad. Ezzel szemben a navigációs fájlmenedzser alkalmazások megengedik, hogy egy ablakba mindig más könyvtár tartalmát lehessen beolvasni, és ha ilyen esetben az ablak paramétereit megváltoztatják, akkor egy másik könyvtár tartalmára ugorva az új helyen is a megváltozott beállítás lesz érvényben, ami azt jelenti, hogy az új könyvtárra vonatkozó paraméterek külső beavatkozás miatt változtak meg. A térbeli metafora alkalmazásának előnye az lehet, hogy – a fizikai világhoz hasonló – állandóságot teremtsen az állománykezelésben (ha egyszer valahová letettük a dolgokat, akkor

1990 Megjelenik a Microsoft Windows operációs rendszereinek 3.0-ás változata. A DOS-ból indítható keretrendszer minden elképzelést felülmúló sikereket ér el.

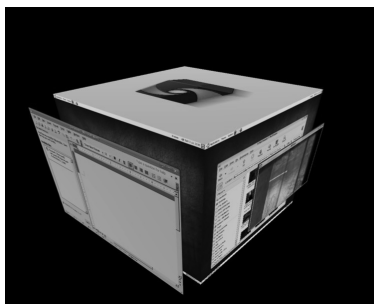
1990 Az Eastman Kodak bemutatja a fotó-CD-t, mint a képtárolás digitális médiumát.

1990 A Mattel piacra dobja a Nintendóra kifejlesztett Power Glove-ot. A kesztyű, ugyan elég pontatlanul, de valós időben képes megjeleníteni az emberi kéz mozgásait a képernyőn.

azok ott is maradnak úgy, ahogy elhelyeztük oda őket korábban), viszont hátrányaként lehet említeni, hogy minden egyes könyvtárba való belépéskor egy új ablakot kell megnyitni. És ha az ember nem figyel, akkor könnyen szaporíthatja (főlegesen) a nyitott ablakok számát (ami nagyon fogyasztja a rendszer erőforrásait). A térbeli állománykezelés példájaként utalhatunk a Nautilus környezetre, míg a navigációs fájlmenedzser legismertebb megvalósítása a Windows Explorer.

Háromdimenziós ablak- és állománykezelés

Az állománykezelés részben más metaforájaként értékelhetjük a háromdimenziós ablakkezelő rendszereket (compositing window manager), amelyek megjelenésével természetesen az állománykezelő alkalmazások is háromdimenziósak lettek. Ezek a megoldások azonban inkább a felületkezelésben hoztak változásokat, a fájlkezelés lényegét, metaforáit nem érintették. A legismertebb ilyen rendszerek a Desktop Window Manager a Microsoft Windows környezetben, a Quartz Compositor Mac OSX alatt, illetve a Compiz és a Kwin a Linux, FreeBSD és OpenSolaris operációs rendszerekre.



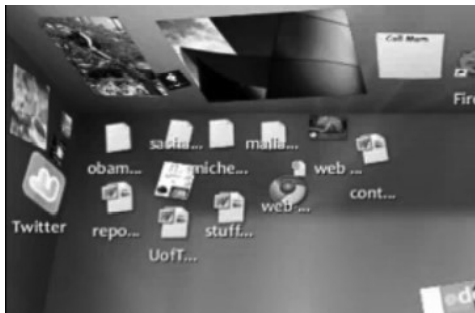
51. ábra. Compiz képernyőkép

2006-ban jelent meg a piacon a BumpTop nevű alkalmazás, amely interfészszempontból sok újdonságot hozott, többek között a munkasztal-metaforát a szobával helyettesítette és ezzel egy háromdimenziós munkakörnyezetet teremtett.

1990. 05. 01. A Xerox bepe-
li az Apple-t a Xerox grafikus
felhasználói felületének hasz-
nálata miatt. Az eredetileg a
Xerox által megalkotott asztal
(desktop) metaforát az Apple
vitte először sikerre.

1990. 06. 01. A Duo Computers
útjára indította a Nintendo já-
tékplatformot.

1990. 06. 01. Az USA-ban el-
járás indul a Microsoft ellen,
amelynek során a cég mono-
polhelyzetét vizsgálják. Az ügy
ettől fogva végigkíséri a red-
mondi óriáscég történetét.



52. ábra. BumpTop képernyőkép

A háromdimenziós megoldások frissek, ma még nem lehet látni, mennyire terjednek el a jövőben.

Kupacmetafora

A felhasználók tárolási tevékenységeinek elemzése alapján bizonyos felhasználók és bizonyos helyzetek esetében hatékonyabb, barátságosabb lehet az ún. kupac- (pile) metafora alkalmazása az állományok, könyvtárak, objektumok összefogására, tárolására, visszakeresésére [Mender et al. 1992]. Ez összefügg azzal az elképzeléssel, amely szerint az egységesített fájl (uniform file) koncepcióját is meg kell haladni. Például úgy, hogy az állományokhoz szemantikai, strukturális információt rendelünk hozzá, amelyhez már megfelelő műveleteket lehet társítani. Érdekes megpróbálni megszüntetni azt a szétválasztottságot, ami az alkalmazások, dokumentumok használata, illetve a rájuk vonatkozó súgók (help) között feszült. A súgót minél inkább azokra a pontokra kell telepíteni, ahol szükség van rájuk. Ezt meg lehet oldani beágyazott súgók segítségével (embedded and animated and auditory help, icons). Hasonló okok miatt érdemes megpróbálni szorosabb kapcsolatot teremteni a dokumentumok és az őket leíró metaadatok között a beágyazott metaadatok (embedded metainformation) segítségével. És mivel a dokumentumterekben történő navigáció a metaadatok révén valósítható meg, ezért keresni érdemes a beágyazott navigáció különféle lehetőségeit is (embedded navigation).

1990. 07. 01. Az alig több, mint 5 ezer dolgozót foglalkoztató Microsoft éves eladási bevétele eléri az 1 milliárd dollárt.

1990. 09. 01. Az IBM és a Microsoft nem fejleszt tovább közösen az OS/2 operációs rendszert. Az IBM tovább folytatja a projektet, de pár év után feladja a Windowszal szembeni küzdelmet.

1990. 10. 01. Az IBM bemutatja az XGA MCA grafikus kártyát a VGA leváltására. Az új eszköz segítségével az 1024x 768-as felbontás is elérhető.

A BumpTop a kupacmetaforára is támaszkodik az állományok kezelése során [BumpTop].



53. ábra. A BumpTop kupacelvű állománykezelése, 2009

ZUI

Az ember-gép interakció és az interfészfejlesztések egyik kulcskérdése, hogyan lehet a képernyő mindig szűkös terét jobban kihasználni. A képernyő véges tere szükségszerűen korlátokat szab a rajta keresztül egyszerre megjeleníthető tartalmakat illetően. A megjelenítési tér végességével szemben áll a dokumentumok terének végtelensége. A WIMP-paradigmán belül a munkaasztal-metafora és az ablakok segítségével úgy lehet a véges megjelenítési tér és a végtelen tartalomkínálat konfliktusát feloldani, hogy a tartalmainkat különböző ablakokba töltjük be, és ha szükség van rá, akkor – általában függőleges irányban – lapozunk az ablakon belül.

Ez kétdimenziós és egyszintű megoldás. Kétdimenziós megoldás abban az értelemben, hogy a dokumentumok ablakon belüli megjelenítésére két dimenziót használ – ez még akkor is így marad, ha a munkaasztal kétdimenziós terét esetleg kicseréljük háromdimenziósra. Egyszintű megoldás abban az értelemben, hogy a dokumentum minden részlete ugyanazon a felbontási-megjelenítési szinten látható egyszerre egy időben – ez még akkor is így marad, ha valamely dokumentumot többféle felbontással is meg lehet jeleníteni. Egy képszerkesztő program segítségével megnézhetünk egy képet kicsinyítve és nagyítva is, de egyszerre mindig csak az aktuális felbontással láthatjuk a kép bármely

1990. 10. 01. Bill Gates kijelenti, hogy a következő 10 évben jelentős szerepet fog játszani a DOS operációs rendszer. Gates ezt követően többször is melléfog, amikor a technológiai fejlődésre vonatkozó jóslatokba bocsátkozik.

1990. 10. 01. Hivatalossá válik a World Wide Web (www) elnevezés.

1990. 11. 27–30. A franciaországi Versailles-ban megrendezik az ECHT 90-t (European Conferences on HyperText), amelyen számos tudományterület kutatója és tudósa vesz részt, hogy megvitassák a hypertext és a hypermédia sze- 

részletét. A nagyméretű dokumentumok esetén – a kulcslyukeffektus miatt – sok-sok lépegetéssel-lapozgatással (a kulcslyuk tologatásával) lehet csak a dokumentum minden részletét elérni, befogadni.

A kérdés itt nyilván az, hogy milyen más megoldással lehetne a felhasználók számára befogadhatóvá tenni az információs tér minden – de egyszerre nem megjeleníthető – részletét. Ehhez arra van szükség, hogy a végtelen (vagy legalábbis nagy) mennyiségű információs folyamat (information stream) feldaraboljuk és a felszabdalt részeket valamilyen módon egymás után elérhetővé, befogadhatóvá tegyük. A kétdimenziós képernyő adottságait figyelembe véve három megoldás képzelhető el:

- o feldarabolás, térbeli egymás mellé, illetve egymás alá illesztés
- o feldarabolás, időben egymás után illesztés
- o feldarabolás, térbeli egymás mellé, egymás alá, illetve egymás mögé illesztés.

Az első lehetőség a már tárgyalt 'asztal-ablak' megoldás. A második lehetőséget valósítja meg a mozgókép amennyiben az időbeli egymásutániség rögzített, és nem függ az interakciótól. Elméletileg elképzelhető lenne olyan megoldás is, hogy a felhasználó jelzésének megfelelően jelenítenénk meg a képernyőn időben egymás után a dokumentum részleteit (mint egy képnézegetőben), de ez gyakorlatilag érdektelen, értelmetlen lenne. A mozgókép viszont sok esetben nyilván értelmes megoldása lehet az ilyen problémáknak, de a mozgóképes megjelenítés műfajilag annyira más szabályokhoz igazodik, hogy ezzel a lehetőséggel nem tudunk itt foglalkozni. Ami viszont fontos számunkra, az a fenti harmadik megoldási lehetőség.

Természetesen neve is van annak a technikának, amely a jelzett elven működik: ZUI-elnék, ZUI-technikának nevezik (ZUI – Zooming/Zoomable User Interface).²⁹ A ZUI-technika alap gondolata a „közelebb a részletekért, távolabb a kontextusért” (zoom in for more detail and zoom out for more context)

²⁹ Maga a 'ZUI' terminus a Sony laboratóriumban folyó munkák során keletkezett, de hogy kitől származik, arra nézve eltérő hivatkozásokat lehet találni különböző forrásokban [Wikipedia: ZUI], [Proehl 2008. 04. 12.].

repét és hatását. A konferencia számol a hypermédiában megbúvó potenciális átalakító erővel, amely megváltoztatja az olvasásról, az írásról, a munkáról, az információcséről és a szórakoztatásról alkotott világnézetünket.

1990. 12 A CERN-ben megírják az első WWW-programot, ami egy Next gépen fut.

1991 A Franklin kiadásában elektronikusan is megjelenik a világ legnépszerűbb nyomtatott könyve, a Biblia.

szlogennel ragadható meg, vagy másként – ahogy azt a műfaj egyik úttörője megfogalmazta – a ZUI alkalmazásának célja [Furnas 1986]:

„...egyensúlyt biztosítani helyi részletek és a globális kontextus megjelenítésében.”

Nézzük meg kicsit alaposabban, mit jelent a gyakorlatban a ZUI-elv. Először is ez a technika az asztal és ablak kettős helyett a *végtelenített vászon* (infinite canvas) metaforát használja, tehát itt nincs se ablak, se asztal. Csak egyetlen vászon van, amire el lehet helyezni a tartalmakat és a vezérlőelemeket (szöveget, állóképet, videót, kontrollokat, ikonokat, menüt stb.). A képernyő mérete ettől természetesen nem lesz nagyobb, tehát a szűkösség problémája ugyanúgy jelentkezik ebben az esetben is. Az újdonság itt abban van, hogy a térkezelést háromdimenzióssá tesszük, vagyis nemcsak balra és jobbra, illetve lefelé és fölfelé lehet mozgatni a vásznat, hogy a dokumentum más és más részeit tegyük a képernyőn láthatóvá, hanem mélységben is lehet mozogni, vagyis lehet a vászonhoz közelíteni, illetve távolodni tőle. A vízszintes és függőleges irányú mozgást műveletét *pásztázásnak* (pan) nevezik, a mélységi mozgást *zoomolásnak* (zoom-in, ha nagyítunk, zoom-out, ha kicsinyítünk). Ha csak a pásztázást lehetne csinálni, akkor a ZUI is csak ugyanannyit tudna, mint a hagyományos WIMP-es megoldás, az új elem itt a mélységi mozgás (zoom) művelete. Perlin és Fox vezették be a *szemantikus zoomolás* (semantic zooming) technológia fogalmát [Perlin & Fox 1993], ami azt jelenti, hogy a különböző nagyítási szinteken más és más információt lehet megjeleníteni a szemantikával rendelkező dokumentumok esetében. A ZUI tehát ahhoz igazodva, ahogy a felhasználó a mélységi irányban mozog, egyre több vagy egyre kevesebb részletet mutat meg a különböző mélységi szintekre érve. Ha a felhasználó közeledik, akkor adott mélységi ponthoz érve újabb részletek válnak láthatóvá, amelyek addig nem, vagy csak nagyon kis méretben voltak kivehetők. Ha viszont a felhasználó távolodik, akkor fokozatosan tűnnek el a korábban még jól látszódó részletek, és egyre többet lehet a dokumentum egészéből látni, ami segítheti a felhasználót abban, hogy valamely részlet helyét pontosabban meghatározhassa a dokumentum egészén belül (vagyis lehessen érezni a részlet kontextusát).

1991 A Creative Labs bemutatja a Sound Blaster Pro Deluxot, az első PC-khez gyártott sztereo hangkártyát.

1991 A Hayes Microcomputer Products piacra viszi a LAN-stepet, az első hálózati operációs rendszert, kis irodáknak.

1991 A HP kiadja az első színes szkennert, amely 400 dpi-s felbontásra és 24 bit-es szín-mélységre képes. Ára a megjelenésekor 2000 dollár.

A közelítés vagy távolodás, valamint a részletgazdag vagy áttekinthető nézet problémája (általánosítva: a *közelség problémája*) persze már ismert volt az ember-gép interakció korát megelőzően is. A *halszemoptika* (Fish Eye Lens), a *madártávlat* (Bird's Eye View) és a *békaperspektíva* (Frog Perspective) olyan fogalmak, amelyek mind a most tárgyalt közelségi problémával hozhatók kapcsolatba.

A halszemoptika vagy a békaperspektíva olyan – az emberi szemnek szokatlan – képek készítésére ad lehetőséget, amelyek egyszerre mutatják a közelben és távolban található tárgyakat. Alapvetően a látószög különbözőségéről van szó. Az emberi szem látószöge közel 180 fok. Élesen viszont csak néhány fokban látunk. A látvány többi része a periferiális látómezőbe esik, ahol sokkal rosszabb felbontásban és élességgel látunk. Környezetünk képét szemünk gyors pásztázásával tapogatjuk le. A halszemoptika kifejezést a nagy látómezőjű optikákra alkalmazzuk. Ezek segítségével a hozzánk közel álló dolgokat erősen felnagyítva látjuk, láttatjuk. Ilyenkor az ismerős látványtól eltérő, torz képet kapunk, mert a közeli dolgok nagyobbá, illetve a távoli részek kisebbé válásával a dolgok, tárgyak megszokott arányai megváltoznak:



54. ábra. Full-frame halszemoptikával készített kép [<http://hu.wikipedia.org/wiki/Halszemoptika>]



55. ábra. Diagonális halszemoptikával készített kép [<http://hu.wikipedia.org/wiki/Halszemoptika>]

1991 A Pearl Agency kifejlesztte az első olyan programot, amely lehetővé teszi a vásárlónak, hogy egy demót vagy leírást kapjon a termékről, mielőtt azt megveszi.

1991 A Sony kiadja az első elektronikus könyvolvasót, a Data Discmant. Az eszközzel egy lemezre előre felvitt szöveges tartalmakban lehetett gyorsan keresni. A berendezés csak Japánban vált népszerűvé, az USA-ban megbukott.

1991 Az azóta kultuszfilmmé vált Terminátor 2-ben alkalmazott számítógépes trükkök lenyűgözik a nézőközönséget.

A madártávlatból nézve, megítélve a dolgokat, az egész tájat befogó, a vizsgált jelenség egészét megragadó képet kaphatunk, ami azért lehet fontos, mert a tájat, a jelenséget egyben, egészben látva értelmezni és értékelni tudjuk a részletek helyét, szerepét:



56. ábra. Madártávlatból készített kép (Forrás:http://en.wikipedia.org/wiki/Bird's-eye_view)

Békaperspektívából szemlélve a világot, azonos képet látunk, mint halszemoptikával, de a fotó és képzőművészetekben használatos kifejezés azt feltételezi, hogy eközben alulról felfelé nézünk.

Távolról sem véletlen, hogy a zoomolás technikájának korai prófétái is ezekhez a metaforákhoz nyúltak. A nagy tömegű információk kezelésére, a részletek és az egész struktúra egyszeri megjelenítésére például már 1986-ban javasolták a halszemoptika alkalmazását [Furnas 1986].

A közelségi (és a szomszédsági) probléma kezelése persze egy másik ismeretterület és szakma számára már sok ezer éves múltra tekinthet vissza. A részletgazdagság vagy áttekinthetőség, a közeli vagy távoli nézet, a közelítés vagy távolodás problémája adta ősidőktől fogva a térképészet lényegét és feladatait. Ugyanazon földrajzi területről eltérő léptékek mentén készített térképek mást és másként mutattak. A közeli vagy távoli nézetből készített térképek, a felbontás és a részletgazdagság közti összefüggések tehát ismertek voltak. Aztán ahogy

1991 Csak az USA-ban 4 milliárd videokazettát kölcsönöznek ki.

1991 Denverben otthonról lehet rendelni filmet, egy több mint 1000 tételes listáról.

1991 Howard Rheingold publikálja Virtual Reality című írását.

a térképészet „megtalálta magának” a földrajzi információs rendszerek (GIS – Geographic Information System) vagyis a térinformatika műfaját, úgy azonnal alkalmazni kezdték a zoomolás (vagyis a léptékváltás) módszerét (amelyet videokamera-nézőpontnak, vagy videokamera-paradigmának is neveznek még). A térinformatika voltaképp az alábbi – részben egymásra utalt – funkciók együttesét jelenti:

- nagyítás/közelítés (zoom in)
- kicsinyítés/távolítás (zoom out)
- eltolás/mozgás/mozgatás (pan)
- információ valamely térképi objektumról
- teljes áttekintő kép biztosítása.

A 2000-es évek második felének legismertebb térinformatikai szolgáltatása, a Google Maps felületén a bal felső sarokban a nagyítási-kicsinyítési, illetve eltolási funkciók kezeléséhez szükséges kezelőszerveket láthatjuk, a jobb alsó sarokban pedig az áttekintéshez, kontextusba helyezéshez szükséges teljességi információt kapjuk meg.



57. ábra. Google Maps térinformatikai alkalmazás

1991 Mark McCahill és kollégái a Minnesotai Egyetemen létrehozzák a Gophert, amely egy mappákat és fájlokat használó hierarchikus szerkezetű tartalomszolgáltató rendszer. A Gopher éveken át az inter-

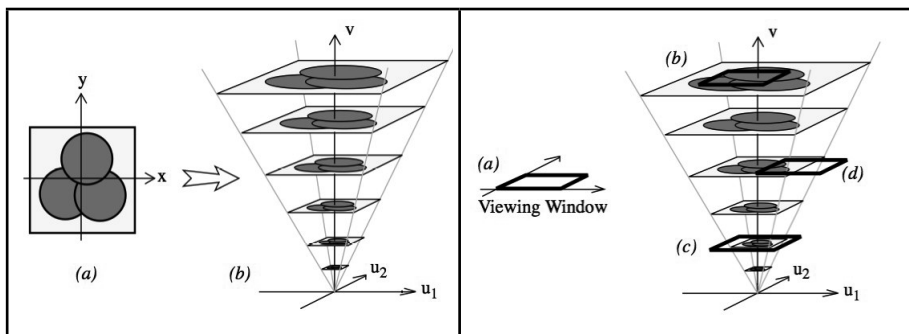
netfelhasználás meghatározó formája. A világhálóra csatlakozó összes magyar felsőoktatási intézmény is sokáig üzemeltetett Gopher szert.

1991 Az USA-ban négyből három háztartásban használnak videomagnót.

Meg kell még jegyeznünk, hogy a térinformatika messzemenően kihasználja az adatok réteges kezelésének, az egymásra rétegzés technikájának lehetőségeit. Meg lehet kísérlni ezt az elvet más ZUI-területeken is alkalmazni.

A térinformatika régóta használta a zoomolás technikáját, ami új utakat mutatott az ember-gép interakció új lehetőségeit kereső szakemberek számára. Az interfésztervezők számára azon túl, hogy voltak használható metaforák és követhető minták, előzmények a hagyományos képmegjelenítés, képkezelés területéről, használható megoldásokat alakíthattak ki a térképészet szakmai tapasztalataira, megközelítéseire, valamint a térinformatika működőképes technológiájára támaszkodva.

Persze azért az új interfész-technológia nem vehetett át mindent azonnal és készen a más területeken alkalmazott megoldásokból. Szükség volt saját építkezésre is. A ZUI-technikák elméleti alapjait Furnas és Bederson fektette le [Furnas & Bederson 1995].



58. ábra. Furnas és Bederson rajzai a zoomtechnológia megvalósításáról

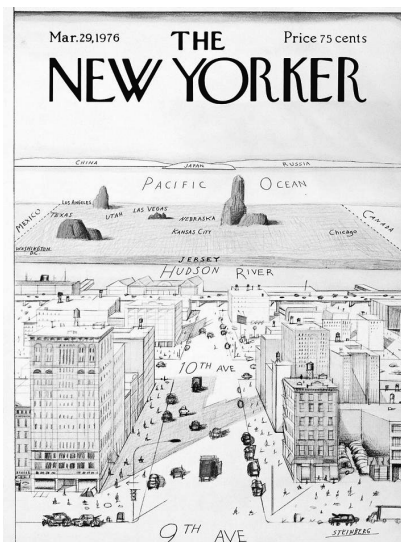
A kezdeti kísérletezések között pedig meg kell említeni a 'pad', illetve 'pad++' név alatt, a 90-es években futott projekteket [Perlin & Fox 1993], [Bederson & Hollan 1994]. Az ezredforduló környékén a Macintosh kezelőfelületének egyik tervezője, Jef Raskin ötletére és kezdeményezésére új lendületet kaptak a ZUI-paradigmán alapuló megközelítések, újítások [Raskin 2000].

1991 A mai internet őseinek számító NSFNET-en az adatforgalom meghaladja az 1 Terabyte/hónap mennyiséget.

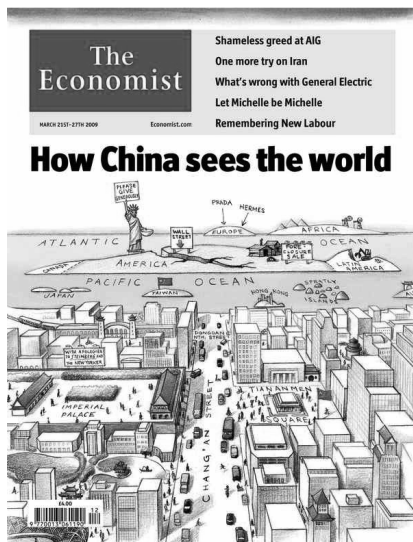
1991 Boltokba kerül az első 100 MB-os merevlemez.

1991 A Microsoft kiadja az Excelt, útjára indítva a világ máig legelterjedtebb táblázatkezelő programját.

Miközben a fejlesztők, az interfésztervezők keresték, hogyan lehet a ZUI-paradigmát átültetni az ember-gép interakció világába, milyen technikai megoldások léteznek, azok hogyan valósíthatók meg; mások azon gondolkoztak, hogy mire és hogyan vihető át a halszemoptika metaforája. 1986-os cikkében maga Furnas idézi meg a *New Yorker* 1976-ban megjelent címlapját mint a halszemoptika alkalmazását szemléltető példát (a címlapot elemzi még: [Strange Maps 2007]). Saul Steinberg rajza egy szokatlan New York-i utcakép, ami egyszerre mutatja a 9. utcát a kép alján, majd a kép tetején New York környékének, a Csendes-óceán, majd Kína, Japán és Oroszország jelzésszerű képe is látható kicsiben. Az újság címlapja annyira híressé vált, hogy három évtizeddel később az ötletet átvette az *Economist*, amikor a címlapján azt mutatta be, milyen kínai szemszögből a világ [*Economist* 2009. 03. 19.].



New Yorker, Saul Steinberg, 1976



Economist, Jon Berkeley, 2009

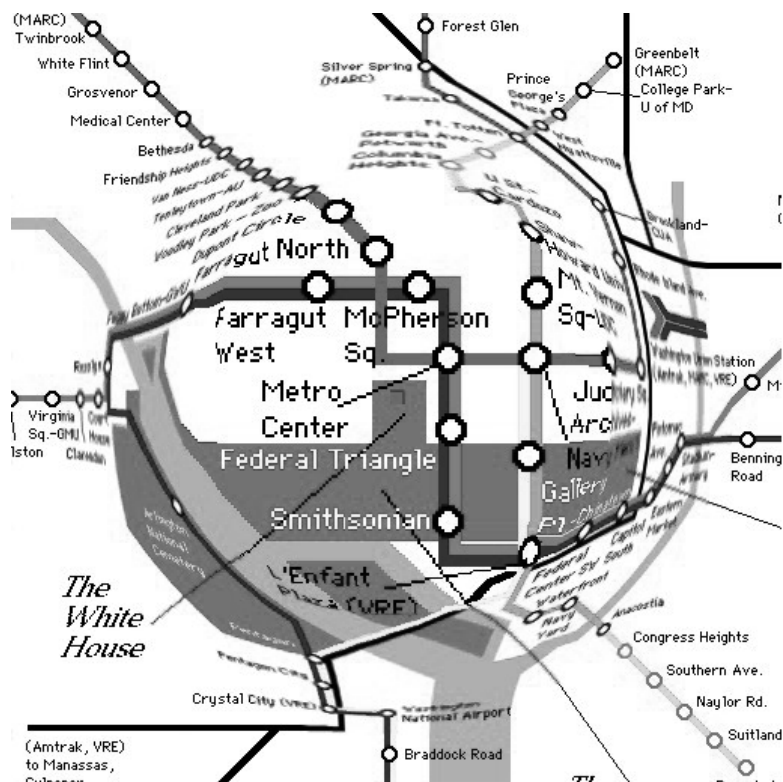
59. ábra. Halszemoptikás címlapképek

1991. 03. 01. A Microsoft kiadja a görögös egeret.

1991. 05. 01. A Microsoft kiadja a Visual BASIC programozási nyelvet, amely hatékony eszközzé válik a Windows-alkalmazások vizuális tervezéséhez. Könnyű kezelhetősége miatt sokan kezdik Visual Basic-kel a programozást.

1991.05.01 Az Apple bejelentette a Quicktime-ot. A Microsoft csak egy évre rá jelenteti meg rivális termékét, a Video for Windows, amelyhez elismerten több ezer programsort lopott a Quicktime-ból.

A halszemoptika példájaként hivatkoznak arra az ábrára, amely Washington közlekedési térképét mutatja igen különös módon.



60. *ábra.* Washington közlekedési térképe [Thomas 2002]

A közlekedési térkép egyfelől mutatja a teljes hálózatot, tehát van egy áttekintési lehetőségünk az egész rendszerről (noha nem feltétlen tudunk minden részletet befogadni), de a rendszer egy kiválasztott része, amelyen a fókusz van, nagytíva jelenik meg, hogy az ottani feliratokat könnyen elolvashassuk.

1991.06.01 A Sega Of America kiadja a Time Traveller holografikus videojátékot.

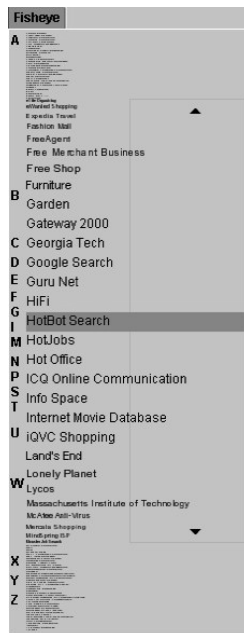
1991. 08. 28. Az Atlantisz fe-délzetén egy hordozható Macintoshról elküldik az első e-mailt a világúrból a földre.

„Helló Föld! A STS-43 legény-sége üdvözetét küldi.” üze-netet az Apple tartalomszol-gáltató hálózatán az Apple Linken teszik közre.

Hasonló megoldást alkalmaznak a – korábban már bemutatott – halszemmenü megvalósításához [Beder-son 2000], [Fisheye Menus], amikor a menülista ösz-szes elemét megjelenítik a menüablakban, persze azon az áron, hogy így csak nagyon kis betűkkel lehet a me-nüpontokat kiírni. Viszont ahogy a felhasználó moz-gatja az egerét a menülistában, úgy növeli meg a rend-szer a fontok méretét ezzel olvashatóvá téve az éppen fókusz alatt álló menüpontokat.

Ez a megoldás már a folyamatos zoomolásménny ad, tehát ez már nyugodtan a működő ZUI-megol-dások körébe sorolható (az előző megoldások csak – valahogyan elkészített, analóg – szemléltető példák voltak, és nem ember-gép interakcióban folyamatosan működő technológiák).

A megjelenítési technikáját tekintve közel van hal-szemoptikás menühöz a Mac OSX operációs rendszer megoldása az eszköztár kezelésére. A felhasználó által legfontosabbnak ítélt alkalmazásokat be lehet tenni egy eszköztárba, ami aztán úgy működtethető, hogy a halszemoptika segítsen láthatóbbá lehet tenni az esz-köztárba (dockba) elhelyezett ikonokat. Halszemop-tika nélkül így néz ki az eszközsor:



61. ábra. ZUI-menü



62. ábra. A Mac OSX 'Dock' eszköztára alapállapotban

Felhasználói döntésre be lehet kapcsolni a zoomtechnikát, és ha így teszünk, akkor a fenti ikonsornak egy részét kinagyíthatjuk úgy, hogy a mutatóeszközünk kurzorát mozgatjuk az ikonok felett. A fókusz alá került ikonok megnőnek, majd az egérmutatótól távolodva egyre kisebbekké válnak mindkét irányban:

1991. 10 Az Insite Technology elkezdte szállítani a 21 MB-os 3,5"-os floppykat.

1992 A France Telecom bemutatta az első HDTV-s videót.

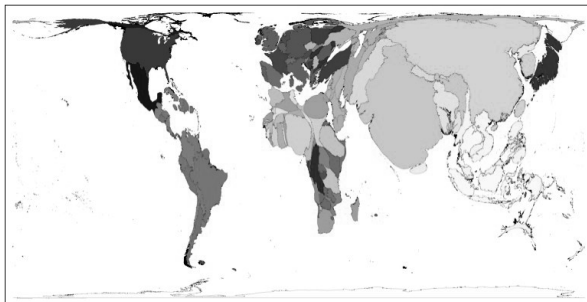
1992 A Creative Labs bemutatja a Sound Blaster 16-ot, egy 16-bites sztereo PC-hangkártyát.



63. ábra. A Mac OSX 'Dock' eszköztára zoomolás közben

Ugyanezt a megoldást azóta már alkalmazták máshol is. A YouTube video-megosztón például egy időben a videoszámok lejátszása után a videoablak alján megjelent egy videoajánló sáv, amelyen az egymás mellett látható kisméretű képek közül mindig megnőtt az egérrel éppen kiválasztott kép mérete.

Érdekesség gyanánt érdemes megjegyezni, hogy vannak olyan kísérletek is, amelyek a halszemoptikát, békaperpspektívát speciális térképek előállítására használják. Ezek a technikák a közeli dolgokat – azok részleteinek kiemelésével – hangsúlyosabbá teszik, nyilván a távolabbi dolgok rovására. Ezt a kiemelő vagy hangsúlyozó képességet általánosítani lehet azzal, hogy nem a közelségi viszonyok mentén nagyítunk meg részleteket az egész képből (ezzel eltorzítva a márdátávtlatból ismert látványt), hanem ezt a nagyítást (és kicsinyítést) valamilyen más szempont szerint végezzük el. Ezzel a megoldással az éppen vizsgált jelenség adott szempont szerinti átértékelését végezhetjük el (és ennek eredményét mutathatjuk be). A mindenki által ismert világtérképet torzítva láthatjuk, ha a kontinensek nagyságát – a földrajzilag adott méretekhez képest – valamilyen szempont szerint megváltoztatjuk.



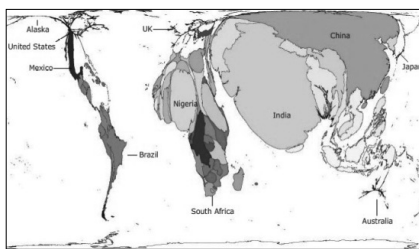
64. ábra. Tartalma szerint torzított világtérkép
(Forrás: <http://www.worldmapper.org/svg/map2/index.html>)

1992 A világhálóra csatlakozó gépek száma meghaladja az 1 milliót, ami a két évvel ezelőtti mennyiség 5-szöröse.

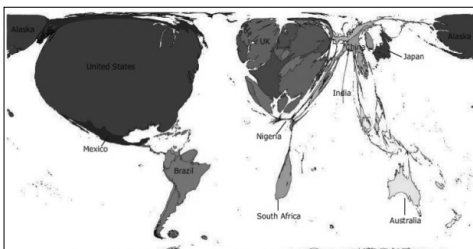
1992 Az Apple bemutatja a Las Vegas-i Consumer Electronics Show-n az első PDA-t (Personal Digital Assistant, Személyes, Digitális Asszisztenst).

A Newton névre keresztelt termék közel sem vív ki magának akkora népszerűséget, mint 15 évvel később az iPhone.

Talán még szemléletesebb lehet az a példa, amikor adott szempontból vizsgálva valamely jelenséget, többféle érték szerint is elvégezzük a transzformációt. A 65. ábra a két térképén az egy főre eső napi jövedelmek nagysága szerint látható a világtérkép.



a jövedelem kevesebb, mint napi 1\$



a jövedelem több, mint napi 200\$

65. ábra. A jövedelmek nagysága szerint torzított világtérképek
(Forrás: http://www.worldmapper.org/animations/income_animation.html)

A kontinensek eltorzult alakjaikkal szemléletesen mutatják a világ különböző részei közt létező jövedelmkülönbségeket, vagyis ez a technológia a vizualitás segítségével képes megmutani egy fontos gazdasági jelenséget.

De a közeli részletgazdagság problémája nemcsak a képek világán belül jelentkezik, és nem is csak ott kezelhető. Jó példa erre a Word szövegszerkesztő vázlagszerkesztő (outline) üzemmódja. Ha a szövegben elhelyezünk olyan stíluslemeket, melyek a címhierarchiába vannak sorolva (például címsor 1, címsor 2, címsor 3 – heading 1, heading 2, heading 3), akkor a vázlagszerkesztő üzemmódba kapcsolva úgy lehet megjeleníteni a szöveget, hogy csak a címeket, alcímeket mutassa (tehát voltaképp a tartalomjegyzéket láthassuk a képernyőn). De ilyen esetben azt is lehet kérni, hogy valamelyik szövegrész teljes tartalma is megjelenjen, miközben a többi fejezetből továbbra is csak a címeket lehet olvasni. Ez annyit jelent, hogy zoomolni lehet bármilyen szövegrészre. Tehát a szöveges információ esetében is alkalmazható a ZUI-technológia.

1992 Az IBM kifejleszti és szabadalmaztatja a virtuális billentyűzetet.

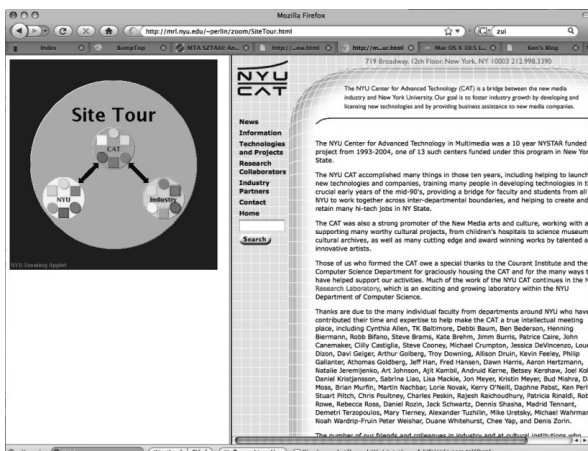
1992 Egyre nő az internet üzleti felhasználása. A vezető médiumok rendszeresen közölnek híreket a világhálóval kapcsolatban.

1992 A televíziózás egyre interaktívabbá válik. George Herbert Walker Bush beszéde után 25 millió néző próbált betelefonálni a műsorba, hogy elmondhassa véleményét.

- ❖ **Mutatóeszköz:**
 - ❖ **Tangible user interface:**
 - ❖ **Egér:**
 - ❖ **CAD-table, tapipad, tapigomb:**
 - ❖ **Touchscreen/érintőképernyő:**
 - ❖ **Display:**
 - ❖ **Tabletop:**
 - ❖ **Palmtop:**
 - ❖ **Taktilis műveletek:**
 - ❖ **Drag-and-drop:**
 - ❖ **Multitouch:**
- ❖ **Oldalon belüli navigáció:**
 - ❖ **Eligazodás ablakok belül:**
 - ❖ **Eligazodás ablakok, alkalmazások között:**
- ❖ **Állomány- és gyűjteménykezelés:**
 - ❖ **Állománykezelés karakteres üzemmódban:**
 - ❖ **Pargresssoros állománykezelés:**
 - ❖ **Norton Commander:**
 - ❖ **Állományreprezentáció GUI alatt:**
 - ❖ **Irattartó metafora:**
 - ❖ **Kupac metafora:**
- ❖ **ZUI:**
 - ❖ **Hálszemoptika:**
 - ❖ **ZUI-elv:**
 - * A szimbolikus ténken megjelentendő információ kezelésének egyik alankérdése az, hogy miként lehet a felhasználó számára befozoathatóvá

66. ábra. Zoomolás a Word outline üzemmódjában

Történtek kísérletek arra is, hogy ZUI-val támogassák a webes barangolást egyfajta ZUI-s menüt kínálva a felhasználók számára, de – egyelőre – nem látszik úgy, mintha terjedne ez a megoldás.



67. ábra. Pad Web Navigation demo, NYU MRL

1992 Kanadában bevezetik a színes videotelefon-szolgáltatást. A többszöri próbálkozás ellenére sohasem tud elterjedni.

1992 Megjelenik a Hard Day's Night, az első egész estés játékfilm hypermédia-környezetben. Eredetileg csak Macintoshon érhető el, de később Windowsra is átteszik.

1992 Megjelenik a Veronica, a Gopher keresőmotorja.

A ZUI-elv sikeres alkalmazására viszont találunk példákat a képkezelés [Zoomorama], illetve a prezentáció [Prezi] területéről. A prezentációs alkalmazások (mint ezek legismertebb példája, a PowerPoint) régtől fogva azzal támogatják az üzleti, tudományos, ismeretterjesztő előadásokat, hogy a bemutatni kívánt tartalomról egymás után megtekinthető diákat, oldalakat kellett (lehetett) csinálni. Ezt a „beégetett” linearitást váltja fel például a Prezi (ZUI-elven működő prezentációs eszköz), amely a jobbra-balra haladás egymásutánosságát ki tudja egészíteni a közelítés-távolítás vagyis a mélységben haladás lehetőségével, ezáltal a részletek kiemelésével, illetve eltakarásával.

* * *

A vizuális felületeken keresztül zajló gép-ember párbeszéd elterjedtségének okai egyértelműek. A kommunikációs folyamatba az ember – az értelmezés területén – mind befogadóként, mint információadóként jóval nagyobb erőforrásokat fektet be, mint a gépek. A gépek fekete dobozok. Felőlük nézve bilentyűzetük, az egér vagy az érintőképernyők segítségével gyűjtik az információt, azaz a külvilággal az emberen, mint médiumon keresztül tartják a kapcsolatot. A grafikus felhasználói felületek az ember legkifinomultabb érzékszervére, a szemre épülnek, ami a gépi intelligencia hiányát ellensúlyozza. A vizuális felület lehetőséget ad, hogy befogadóként értelmezzük a géptől jövő üzeneteket, míg ujjaink finom motorikus képességei megengedik, hogy – miután szándékaink letisztultak – ezeket a gép számára is érthető módon közöljük velük. Azért a mai napig megvan az az érzésünk, hogy a gépek „szájába kell rágjuk” mit szeretnénk, mert buták.

Azonban jól látszik, hogy a különböző technológiai fejlesztések előrehaladtával a gépek nem csupán intelligensebbé, hanem jóval érzékenyebbé is válnak. A környezetükből érkező információk begyűjtésében és feldolgozásában, értelmezésében, már a közeljövőben is komoly szerepet játszhatnak a szenzorok és aktuátorok. Míg a szenzorok információt gyűjtenek az aktuátorok „ingerelhetik” környezetüket, melynek következményeit újra a szenzorok érzékelik. Azaz a gépek az ember – mint médium – mellőzésével is interakcióba léphetnek a világgal. Ezalatt – a disztópiákat elkerülendő – az ember tehermentesítését

1992 Megjelenik a *Mortal Kombat*, az első széles körben elterjedt, verekedős számítógépes játék. Milliók tanulják meg a különböző karakterek

„kombóit” (billentyűkombinációit), amellyel az ellenfélre különböző varázsserejű csapásokat mérhetnek.

1992 Tom Caudell, a Boeing alkalmazottja megalkotja a kiterjesztett valóság (augmented reality) fogalmát, amely a tényleges és virtuális világ adatainak integrált kezelését jelenti.

értjük. Vagyis egy olyan működő ágenst, amelyik egyre kevesebb energiát igényel tőlünk és mégis működik, együttműködik velünk. Az ember nélküli technológia, a robotikában, az űrkutatásban vagy a mélytengeri kutatásban ma is nagy hangsúlyt kap. Ezeknek a fejlesztéseknek az eredményeiről jelenleg kevés hétköznapi tapasztalatunk lehet. Viszont szépen illusztrálják azt a folyamatot, ami elvezethet a Ubiquitous vagy Pervasive Computing ideájának megvalósulásához. Az odavezető úton a gépnek át kell mennie azokon a stádiumokon, amelyek mentén életünkben betöltött szerepe folyamatosan megváltozik. Volt eszköz – jelenleg médium –, végül pedig ágenssé válhat, azaz az ember partnerévé, társadalmunk, kultúránk egyik aktív résztvevőjévé, ahol együttműködésünk nélkülözhetetlen eleme lehet a Föld bioszférájának izgalmas evolúciós játékában.

HIVATKOZÁSOK

Szakirodalom

[Adar et al. 2008]

Adar, Eytan, Dontcheva, Mira, Fogarty, James, Weld, Daniel S.: *Zoetrope: Interacting with the Ephemeral Web*. *UIST'08*, 2008.

[Bederson & Hollan 1994]

Bederson, B. B., Hollan, J. D.: *Pad++: A Zooming Graphical Interface for Exploring Alternate Interface Physics*. *ACM UIST '94*, 1994.

[Bederson 2000]

Bederson, B. B.: *Fisheye Menus*. In *Proceedings of ACM Conference on User Interface Software and Technology (UIST 2000)*. ACM Press, November 2000, 217–226. p.

[Bederson et al. 2000]

Bederson, Benjamin B., Meyer, Jon, Good, Lance (2000): *Jazz: An extensible zoomable user interface graphics toolkit in Java*. In *Proceedings of User Interface and Software Technology*. (UIST 2000) ACM.

[Bongers 2000]

A. J. Bongers: *Physical Interaction in the Electronic Arts: Interaction Theory and Interfacing Technology*. In *Trends in Gestural Control in Music*. CDROM, IRCAM, 2000.

1992 Megjelenik a Wolfenstein 3D, az első népszerű belső nézetű lövöldözős játék (First Person Shooter, FPS). A játék során a cíkat kellett gyilkolni egy amerikai katona bőrébe bújva.

1992 Megjelenik az első valószínű idejű stratégiai játék (Real Time Strategy, RTS) a Dune 2 (Dűne 2), ami David Lynch azonos című filmjén alapul. Az RTS játékok azóta is a játékipiac meghatározó szegmensét képezik.

1992 Pierre Wellner videobemutató tart Digitális asztaláról.

[Bongers 2006]

A. J. Bongers: Interactivation – towards an e-cology of people, our technological environment, and the arts, Lulu, 2006, ISBN 0-9737-8370-2.

[Bongers et al. 2004]

Bert Bongers, Gerrit van der Veer and Mireia Simon: Improving Gestural Articulation through Active Tactual Feedback in Musical Instruments. In *Symposium on Gesture Interfaces for Multimedia Systems*. Leeds, UK, March 2004.

[Buxton 1986]

Buxton, W.: Chunking and Phrasing and the Design of Human-Computer Dialogues. In *Proceedings of the IFIP World Computer Congress*. 1986, Dublin, Ireland, 475–480.

[Buxton 2009]

Bill Buxton: *Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved*. 2009. 02. 12. at: <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>.

[Crystal 1998]

David Crystal: *A nyelv enciklopédiája*. Budapest, Osiris, 1998.

[Csigó 2009]

Csigó Péter: *Konvergens televíziózás*. Budapest, L'Harmattan, 2009.

[Dixon 1997]

Simon Dixon: Beat Induction and Rhythm Recognition. In *Proceedings of the Australian Joint Conference on Artificial Intelligence*. 1997, 311–320. p.

[Fekete 2006]

Fekete László: Ember, gép és kommunikáció. Néhány évvel a kommunikációs eszközök konvergenciája előtt. *Világosság*, 2006/6–7, 171–177. p.

[Furnas & Bederson 1995]

G. W. Furnas and B. B. Bederson: Space-scale diagrams: understanding multiscale interfaces. In *CHI '95*, ACM Press, 1995, 234–241. p.

[Furnas, 1986]

Furnas, G. W.: Generalized fisheye views. In *Proceedings ACM CHI'86 Conference Human Factors in Computing Systems*. (Boston, MA, 13-17 April 1986), 16–23. p.

[György 2002]

György Péter: *Memex*. Budapest, Magvető, 2002.

[Hearst et al. 2002]

Hearst, M., Elliot, A., English, J., Sinha, R., Swearingen, K. and Yee, K.-P.: Finding the flow in web site search. *Comm. of the ACM*, 45, 9, 2002, 42–49. p.

1992.03.01. Az Intel és a Microsoft bemutatja az APM (Advanced Power Managment) specifikációt laptopokhoz. Az APM kikapcsolja a rendszer azon elemeit, amelyek éppen nincsenek használatban.

1992. 05. 01. A Sun Microcomputers bemutatja a Solaris 2.1 operációs rendszert Intel alapú PC-khez. Ez a PC-felhasználók között ma is népszerű Linux operációs rendszerek elődje.

1992.06.01. 7 évvel Steve Jobs után Bill Gates is megkapja a technológusoknak adható egyik legmagasabb állami kitüntetést a Nemzeti Érem a Technológiáért és Technikai Eredményekért elismerést George H. W. Bush elnöktől.

[Heidegger 1989]

Heidegger: *Lét és idő*. Budapest, Gondolat Kiadó, 1989.

[Hirose & Amemiya 2003]

Michitaka Hirose, Tomohiro Amemiya: Wearable Finger-Braille Interface for Navigation of Deaf-Blind in Ubiquitous Barrier-Free Space. In *Proc. Int. Conference on Human-Computer Interaction (HCI Int'l 2003)*, vol. 4, pp. 1417–1421, Crete, Greece, June 22–27, 2003.

[Igoe & O'Sullivan 2004]

Igoe, Tom, O'Sullivan, Dan: *Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers*. Course Technology PTR, 2004.

[Kangyal 2006]

Kangyal András: *Egerek és emberek. Egy koevolúció története*. BME kutatási jelentés, 2006.

[Karlson et al. 2006]

Karlson, Amy K., Robertson, George, Robbins, Daniel C., Czerwinski, Mary, Smith, Greg: FaThumb: A Facet-based Interface for Mobile Search. *CHI 2006*.

[Kömlödi 2009]

Kömlödi Ferenc: Bűdös játékok. *Agent Portal*, 2009. 05. 04., at: <http://www.agent.ai/?folderID=167&articleID=2387&ctag=&iid=>.

[Kurtenbach & Buxton 1994]

G. Kurtenbach, W. Buxton: User learning and performance with marking menus. In *CHI '94*, Boston MA, USA, Apr. 1994. ACM Press, 258–264. p.

[Horváth 2000]

Horváth Iván: *Magyarok Babelben*. Szeged, JATEPress, 2000, at: <http://magyar-irodalom.elte.hu/babel/>.

[Horváth 2004]

Horváth Iván: *Balassi Bálint és a számítógépes irodalomkutatás. Előadás a Mindentudás Egyetemén*. 2004
at: <http://www.mindentudas.hu/horvathivan/index.html>.

[Magnani & Bardone 2006]

Lorenzo Magnani, Emanuele Bardone: Abduction and Web Interface Design. In Claude Ghaoui (ed.): *Encyclopedia of Human Computer Interaction*. Idea Group, 2006.

[Mander et al. 1992]

Mander, R., Salomon, G., and Wong, Y. Y.: A 'pile' metaphor for supporting casual orga-

1992. 10. 01. A Microsoft piacra dobja a Windows for Workgroups 3.1-et, amely már támogatja a világhálózhoz való csatlakozást és a csoportmunkát.

1992. 10. 01. Az IBM bemutatja az első ThinkPad laptopot, amelyet egy, a billentyűzet közepén elhelyezett, joystick-szerű input-eszközzel látott el. A TrackPoint azóta is állandó tartozéka a ThinkPadeknek.

1992. 11. 01. A Microsoft árulni kezdi a Microsoft Access adatbázis-kezelőt a Windows-hoz.

nization of information. In *Proceedings ACM CHI'92 Conference Human Factors in Computing Systems* (Monterey, CA, 3-7 May 1992), 627–634. p.

[Matsuda et al. 2008]

Matsuda, Y., Sakuma, I., Jimbo, Y., Kobayashi, E., Arafune, T., Isomura, T.: Finger Braille recognition system for people who communicate with deafblind people. In *Mechatronics and Automation. ICMA 2008*. 2008, 268–273. p.

[Nádor 2005]

Nádor Zsófia: Gödel tétele a kombinatorikus költészetben. *Világosság*, 2005/4, 21–32. p.

[Nielsen 1993]

Nielsen, Jakob: Noncommand user interfaces. *Communications of the ACM*, 36, 4 (April 1993), 83–99. p. web: <http://www.useit.com/papers/noncommand.html>.

[Nielsen 2002]

Jakob Nielsen: *Web-design*. Budapest, Typotex, 2002.

[Nova & Ortelli 2004]

Nova, Nicolas & Roberto Ortelli (2004): rss4you: Web-Based Syndication Enhanced with Social Navigation. In *1st Workshop on Friend of a Friend, Social Networking and the Semantic Web*. 1–2 September 2004, Galway, Ireland.

[Papp 1994]

Papp Tibor: *Disztichon alfa. Első magyar versgenerátor*. Magyar Műhely, Párizs–Bécs–Budapest, 1994.

[Perlin & Fox 1993]

Perlin, K., Fox, D.: Pad – An Alternative Approach to the Computer Interface. In *ACM SIGGRAPH '93*.

[Petőfi 1995]

Petőfi S. János: A hipertextuális irodalom a perszonal computer elterjedt alkalmazásának korszakában. 1995, at: <http://www.terebess.hu/haiku/petofi.html>.

[Pirolli & Card 1999]

Pirolli, Peter, Card, Stuart K.: Information Foraging. *Psychological Review*, 1999; 106 (4): 643–675. p.

[Queneau 1961]

Raymond Queneau: *Hundred Thousand Billion Poems*. 1961, at: <http://www.bevrowe.info/Poems/QueneauRandom.htm>.

1992. 11. 01. Quark szállítani kezdi a QuarkXpress 3.1-et Windowshoz (a QuarkXpress a legnépszerűbb nyomdai előkészítő szoftver).

1992. 11. 22. Megjelenik az SQL újabb szabványa (ISO 9075).

1993 Christopher Keep, Tim McLaughlin, Robin Parmar megírják a *The Electronic Labyrinth* című tanulmányt, amelyben felvázolják a hipertext hatását a hagyományos lineáris irodalomra.

[Raskin 2000]

Raskin, Jef: *The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems*. Addison-Wesley, 2000, részlet: Summary of The Humane Interface, web: http://jef.raskincenter.org/humane_interface/summary_of_thi.html.

[Reeves & Nass 2002]

Byron Reeves & Clifford Nass: *The Media Equation. How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places*. University of Chicago Press, 2002.

[Rose & Levinson 2004]

Rose, D. E. and Levinson, D.: Understanding user goals in web search. *Proc. WWW, ACM Press*, 2004, 17–22. p.

[Singh et al. 2004]

Darryl Singh, Mitra Nataraj, Rick Mugridge: A Zoomable User Interface for Integrating Expressive Systems. In *Computer Human Interaction*. Springer, 2004, 631–635. p.

[Syi 2007]

Syi: *Egyben az egész. Egytől egyig*. Budapest, Typotex, 2007

[Szentpéteri 1998]

Szentpéteri Márton: „Régi Modernek”. *Palimpszeszt*, 1998, at: http://magyar-irodalom.elte.hu/palimpszeszt/10_szam/11.htm.

[Toslár 2000]

Toslár Ákos: Quirinus Kuhlmann versíró gépének rekonstrukciójáról. *2000*, 2000. július–augusztus, at: <http://magyar-irodalom.elte.hu/2000/uj/12.htm>.

[Vámos 1984]

Vámos Tibor: *Hazánk és a műszaki haladás*. Budapest, Magvető, 1984.

[van Dam 1997]

van Dam, Andries: Post-WIMP User Interfaces. *Communications of the ACM*, 1997, 40(2), 63–67. p.

[Willet et al. 2007]

Willet, Wesley, Heer, Jeffrey, Agrawala, Maneesh: Scented Widgets: Improving Navigation Cues with Embedded Visualizations. *IEEE Trans. on Vis. and Comp. Graphics*, 13(6), 1129–1136. p. 2007.

1993 Elkészül a Jurassic Park, az első olyan jelentős film, amelyben a számítógépes grafikát ötvözték a hagyományos filmes jelenetekkel. A

Winston Studios animációi forradalmasították a filmipart: ettől kezdve Hollywood áttért a stop-motion animációról és régi optikai effektekről a digitális technikákra.

1993 Elindul az Internet Talk Radio, amely az első interneten közvetített rádióadás. A nagy sikerű műsorban hétről hétre interjút készítenek egy számítástechnikai szakértővel.

Linkek

[Buxton]

<http://www.billbuxton.com/InputSources.html#anchor245435>, last visited: 2010. 05. 11.

[Fisheye Menus]

Fisheye Menus, at: <http://www.cs.umd.edu/hcil/fisheyemenu/>.

[Menu Demos]

Menu Demos, at: <http://www.cs.umd.edu/hcil/fisheyemenu/fisheyemenu-demo.shtml>.

[Thomas 2002]

Cassie Thomas: *Fisheye Strategy*, at: <http://www.cs.umd.edu/class/fall2002/cmsc838s/tichi/fisheye.html>.

[Beszédfelismerő rendszer 2007]

http://alpha.tmit.bme.hu/speech/docs/cikkek/reszfeladatok_elert_eredmenyek.pdf.

[Laufer 2007.09.23]

Laufer László: Interaktív asztal. *Agent Portal*. 2007. 09. 23. at: <http://www.agent.ai/main.php?folderID=165&articleID=2030&ctag=articlelist&ciid=1>.

[Prosoniq 2009]

A Prosoniq sávokra szedi szét a kevert zenét, at: http://midi.blog.hu/2009/04/19/a_prosoniq_savokra_szedi_szet_a_kevert_zenet.

[Index 2009.04.27]

Rázásból ismeri fel tulajdonosát a mobil. *Index*, 2009. 04. 27. at: http://index.hu/tech/hardver/2009/04/27/razasbol_ismeri_fel_tulajdonosat_a_mobil/.

[Vilis 2009.04.27.]

Tutis Vilis: *The Physiology of the Senses*. 2009. 04. 27. at: <http://www.physpharm.fmd.uwo.ca/undergrad/sensesweb/>.

[Mester 2003]

Mester Gyula: *Intelligens robotok és rendszerek*. 2009. 04. 30, <http://csuka.mk.u-szeged.hu/~tavokt/gmester/IntelligensRobotokesRendszerek/IntelligensRobotokesRendszerek.pdf>.
<http://www.tat.se/>.
<http://www.linjadesign.fi/linjazax>.
<http://vis.berkeley.edu/papers/sense.us/>.

[Midomi 2009]

<http://midomi.com>.

1993 Rob McCool kifejleszti a Common Gateway Interface-t (CGI), amely például Perl, PHP vagy C nyelvű alkalmazások információs szerverekhez – a gyakorlatban túlnyomórészt webserverekhez (például

Apache vagy IIS) – való kapcsolódását teszi lehetővé. Ha a kliens kérése futtatható fájlra mutat, akkor a szerver futtatja azt és a kimenetet adja vissza a kliensnek.

1993. 03. 01. A Microsoft kiadja a Microsoft Encartát, az első számítógépen futó multimédiás enciklopédiát.

[Mindroom]

<http://mindroom.hu>.

[Harmony 2009]

Harmony recognition, at: <http://www.youtube.com/watch?v=sBMLSo5gvh8>.

[Prezi]

<http://prezi.com>.

<http://www.digibarn.com/stories/desktop-history/bushytree.html>.

GNOME (UNIX, Linux): Gnome Human Interface Guidelines 2.0:

<http://developer.gnome.org/projects/gup/hig/>.

GNOME (UNIX, Linux): Gnome Human Interface Guidelines 2.2:

<http://library.gnome.org/devel/hig-book/stable/>.

Apple: Apple human Interface Guidelines:

<http://developer.apple.com/documentation/UserExperience/Conceptual/OSXHIGuidelines/index.html>.

Microsoft: Official Guidelines for User Interface Developers and Designers: <http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnwue/html/welcome.asp>.

Nitin Sawhney: *Situated Awareness Spaces: Supporting Social Awareness in Everyday Life*, at: http://web.media.mit.edu/~nitin/generals/awareness_spaces.pdf, 2009.

<http://www.youtube.com/watch?v=zFi40HKFBZE>.

http://www.youtube.com/watch?v=sbh_JGbPoJU.

[Hands 2006]

Michael Waisvisz: *Hands*,

<http://www.youtube.com/watch?v=SIfumZa2TKY>,

<http://www.crackle.org/TheHands.htm>.

[Lady's Glove]

Laetitia Sonami: *Lady's Glove*,

http://www.sonami.net/lady_glove2.htm.

[Kay 1972]

Alan C. Kay: *A Personal Computer for Children of All Ages*. 1972, <http://www.mprove.de/diplom/gui/Kay72a.pdf> (2009. 05. 03.).

[Maxwell 2006]

John W. Maxwell: *Tracing the Dynabook: A Study of Technocultural Transformations*. 2006, <http://thinkubator.ccsf.sfu.ca/Dynabook/Maxwell-DynabookFinal.pdf> (2009. 05. 03.).

1993. 03. 01. A Software Publisher Association bejelenti, hogy több MS-Windows fogott, mint MS-DOS.

1993. 04. 01. A Compaq, az Intel, a Microsoft és a Phoenix Technologies megalkotja a csatold és használd (Plug n Play, PNP) szabványt a PC-khez, amelynek segítségével

nem kell csatolóprogramokat használni egy új hardver beüzemelésékor. A Windows operációs rendszer későbbi kiadásainál a kritikusok csak Plug and Pray (csatold és )

[Stelarc]

Stelarc's Official Home Page, <http://www.stelarc.va.com.au/>.

[Engelbart 1962]

Douglas C. Engelbart: *Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework*. October 1962, at: <http://www.dougengelbart.org/pubs/augment-3906.html>.

[Akass 2001]

Clive Akass: The men who really invented the GUI. Tracing the roots of the graphical user interface In *Personal Computer World*, 2001/November, 24–25. p. at: <http://ivory.vnunet.com/assets/binaries/pcw/features/mouse/cranston.pdf>.

[Sutherland 1963]

Ivan Edward Sutherland: Sketchpad: A man-machine graphical communication system. PhD-thesis, 1963, reprint: Technical Report, No. 574, University of Cambridge, Computer Laboratory, 2003, at: <http://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-574.pdf>.

[Strange Maps 2007]

Saul Steinberg: *The World As Seen From New York's 9th Avenue*. 2007. 02. 07. <http://strangemaps.wordpress.com/2007/02/07/72-the-world-as-seen-from-new-yorks-9th-avenue/>.

[Economist 2009. 03. 19.]

How China sees the world. *Economist*, 2009. 03. 19. http://www.economist.com/opinion/displayStory.cfm?story_id=13326106.

[Enright 2004. 12. 29.]

Andrew Coulter Enright: Dissatisfaction Sows Innovation, 2004. 12. 29. <http://web.archive.org/web/20051225123312/thetreehouseandthecave.blogspot.com/2004/12/dissatisfaction-sows-innovation.html>.

[BumpTop]

<http://bumptop.com>.

[Wikipedia: ZUI]

http://en.wikipedia.org/wiki/Zooming_user_interface.

[Proehl 2008. 04. 12]

Andy Proehl: Zooming, Reading and Education, 2008. 04. 12. <http://randomaxis.blogspot.com/2008/04/zooming-reading-and-education-bob.html>.

[Zoomorama]

<http://zoomorama.com>.

imádkozz) névvel illették ezt a funkciót, mert sok esetben lefagyasztotta a számítógépet. Maga Bill Gates is belefutott ebbe a hibába egy nyilvános bemutatón.

1993. 06. 14. Elküldik az első SMS-t mobiltelefonról.

1993. 09. 01. Az NSCA Mosaic néven minden platformon futó böngészőt tesz elérhetővé a szélesebb közönség számára.

Syi

Navigáció

INFORMÁCIÓELÉRÉS: KERESÉS, BÖNGÉSZÉS, SZŰRÉS

A szó elszáll, az írás megmarad – mondják sokszor az írásbeliség „védelmében”. Ezt az előnyt kár lenne tagadni. Az írás jobb emlékezettechnika, mint a beszéd. De amint elkezdjük kihasználni az írás adta előnyt, abban a pillanatban új problémával kell szembesülnünk. Ha mindent leírunk, hogy emlékezni tudjunk, akkor valahogy azt is biztosítani kell, hogy megtaláljuk éppen azt az írásos anyagot, amire adott pillanatban szükségünk van. Az írás univerzumában tehát szükségünk van olyan technikákra, amelyek eligazíthatnak bennünket. Behajózunk az általunk teremtett, egyre bővülő, már-már végtelennek tűnő terekbe, és nagyon hamar pont olyan elveszettnek érezzük magunkat, mint a tengeri hajósok, akik bármerre néztek, mindenütt csak vizet láttak. És hogy haladni tudjanak, navigációs technológiákat teremtettek maguknak. A virtuális világban is pont erre van szükség. Erről szól ez az írás.

Az aszinkron kommunikáció lényege a tárolás és közvetítés. Ha az üzeneteinket időben eltolva akarjuk közvetíteni, akkor azokat valamilyen hordozón vagy médiumon kell rögzítenünk és tárolnunk, azaz dokumentumokat kell képeznünk, amelyek segítségével már „áthidalhatjuk” az idő csatornáját, vagyis a kommunikációs folyamaton belül elválaszthatjuk egymástól az adás és vétel aktusait. A dokumentum tehát *tárolja* az üzenetet. És ha tárolja, akkor az így kezelt információ elkezd *halmozódni*. Amint létrehozuk a dokumentumainkat, abban a pillanatban felmerül az az elvárás, hogy a – különböző szempontok szerint összetartozó – dokumentumokat gyűjteményekbe rendezzük, vagyis *archívumokban* tároljuk, és az archívumokon keresztül tegyük mások (sokak, a közönség) számára elérhetővé, újrahasznosíthatóvá a dokumentumainkban tárolt tudást.

Különböző dokumentumtípusokat definiálhatunk aszerint, hogy milyen információtípust milyen hordozóra, médiumra rögzítünk, illetve hogy az adott

1993. 10. 01. A NEC Technologies bemutatja az első háromszoros sebességű (450 KBps) CD-ROM meghajtót.

1993. 10. 01. Az Apple bejelenti a Macintosh tévét, amely egy Apple Macintoshból, egy tévéből és egy CD-ROM-ból áll.

1993. 12. 01. A Sunsoft szállítani kezdi a WABI első verzióját, amely lehetővé teszi Windows programok futtatását Solaris, Intel és Sparc verziójú UNIX-okon.

dokumentumot miként tesszük a közönség tagjai számára elérhetővé. A hagyományos világban a könyv, az újság, a levél szövegeit azon az alapon különíthetjük el a bakelit- és CD lemezeken, vagy gramofonhangereken tárolt zeneszámoktól, hogy eltérő információ típusba tartoznak (írás, illetve zene). Ugyanakkor ugyanazt a filmet megnézhetjük különböző helyzetekben, különböző hordozókat használva – és ilyenkor eltérő dokumentumnak minősítjük a moziban vetített, a tévében sugárzott, a videokazettán vagy DVD-n megnézett, a hálózatról letöltött vagy épp onnan streamelt mozgóképes tartalmakat.

A hálózati kommunikáció meghatározó vonása az a tény, hogy lassan mindenféle dokumentumhoz a hálózaton keresztül (és csak azon) keresztül juthatunk hozzá. A hálózaton keresztül minden összeér, lassan tényleg egyben lesz az egész, minden ott áll előttünk: filmek, zeneszámok, könyvek, cikkek, hírek, képek, hosszú és rövid szövegek, adatbázisok, és persze mindezeket mindig valamilyen weboldalon keresztül érhetjük el. A *kulturális sokszínűségnek és gazdagságnak* ez a megtapasztalása (megtapasztalhatósága) jelenti a hálózati kommunikáció előnyét, erejét. Jelen van azonban e jelenség árnyoldala is, amelyet az *információs túlterhelés* (information overload) fogalmával ragadhatunk meg. A hálózaton keresztül elérhető információk mennyisége nyilvánvalóan messze meghaladja az emberi feldolgozókapacitás határait. Természetesen senki sem törekszik az összes elérhető információ megszerzésére; az elméletileg elérhető tartalmak döntő része érdektelen a hálózati polgárok számára. Tehát az ebben a helyzetben felmerülő kérdés, illetve feladat így fogalmazható meg: hogyan lehetne biztosítani azt, hogy csak a számunkra érdekes, fontos, vagyis *releváns* információt, dokumentumokat lássuk és érthessük el, és sose a teljes tartalomkínálattal kelljen szembesülnünk.

Ehhez a dokumentumok fontossági rendezésére (és ezáltal természetes szűrésére) van szükség, vagyis *relevanciakezelésre*, amelynek révén a számunkra fontosabb dokumentumok kiszűrhetők, és egyben könnyebben, gyorsabban elérhetővé tehetők.

Akár figyelembe vesszük a relevanciakezelés kérdését, akár eltekintünk tőle, a hálózati kommunikáció világában mindenképpen felmerül a navigáció problémája, hiszen a weben keresztül elérhető tartalmakhoz, dokumentumokhoz

1993. 12. 01 Robert Cailiau elkezdte megszervezni az első WWW konferenciát a CERN-ben.

1994–1995 Az Iomega elkezdte árulni a Zip drive-ot.

1994–1995 Char Davies elkészíti az Osmose-t, ami az egyik első 3 dimenziós interaktív, virtuális-valóság instaláció.

valahogyan hozzá kell férnünk, ez pedig annyit jelent, hogy valahogyan el kell igazodnunk a dokumentumok virtuális terében. Tehát a navigáció alapkérdése az, hogy a felhasználó miként találja meg a hálózaton keresztül elérhető gyűjteményekben, archívumokban, dokumentumokban a számára szükséges és érdekes anyagokat, releváns információkat.

A hálózati kommunikáció kulcskérdése az, hogy a felhasználók milyen módon érik el a hálózaton keresztül az információt. A válaszokhoz elemeznünk kell az *információelérés* (information retrieval) különféle módjait. Ezt a kommunikációs helyzetet úgy érdemes felfogni, hogy a felhasználók a számukra elméletileg rendelkezésre álló teljes *információegység-folyam* (information item stream) „végtelen” és befogadhatatlan kínálatából mindig valamilyen kisebb, az általuk még befogadható mennyiségű, számukra (vagy valaki más számára) releváns egységekből álló részt (részfolyamot) vesznek ki, kapnak meg és fogyasztanak. A kérdés az, hogy ez a „válogatási” folyamat, ez a *szűrés* hogyan zajlik.

A válaszok keresése során nagyon fontos, hogy a leírások, elemzések, magyarázatok közben használt fogalmainkat minél pontosabban explikáljuk, azaz a rögzített és tiszta értelmezésekkel némileg csökkentjük azt a fogalomhasználati zűrzavart, amely ezen a területen régóta tapasztalható. Az olyan fogalmak, mint *keresés, szűrés, böngészés, szkennelés, eligazodás, navigáció, rendezés, struktúra* stb. különböző szerzőknél, különböző kontextusokban más és más jelentést kapnak, ez pedig nagyon megnehezíti és sokszor pongyolává teszi az információelérés, a navigáció kérdéseiről szóló tudományos-szakmai diskurzust.

A fogalmi tisztázáshoz meg kell vizsgálnunk, hogy a felhasználókat, az információ- vagy tartalomfogyasztókat hogyan minősíthetjük az információhoz, a dokumentumokhoz való hozzáférésük alapján, valamiféle felhasználói aktivitás-passzivitás tengelyhez viszonyítva. Látnunk kell, hogy a felhasználó hogyan kapja meg a „napi információadagját”, és mit tesz ezért ő, illetve mit tesznek ezért mások. Amíg a felhasználói tevékenység minőségét, belső struktúráját, valamint külső meghatározottságait nem látjuk tisztán, addig nem érthetjük meg igazán az információelérés egészének problémakörét. El kell határolnunk egymástól azokat a különböző *információs tereket* is, amelyekkel a felhasználók

1994 Az első online áruházak megjelennek az interneten.

1994 A Rolling Stones Voodoo Lounge koncertjét élőben közvetítik az Interneten. Ez az első nagy érdeklődésre számot tartó élő zenei közvetítés.

1994 Az Amerikai Szenátus információs szervereket telepít.

szembesülnek és amelyekben barangolnak, mert csak így érthetjük meg igazán a különféle információhasználati esetekben rejlő, eltérő lehetőségeket (illetve meghatározottságokat).

A NAVIGÁCIÓ ÖSSZETEVŐI

Az információelérés, a navigáció problémájának tárgyalását az információ, illetve az információs tartomány fogalmainak bemutatásával, tipizálásával kell kezdenünk (az itt röviden kifejtett gondolatokat bővebben tárgyalja [Syi 2007]).

Információs tartományok

Az információt dokumentumokban rögzíthetjük és tárolhatjuk. A dokumentumokat dokumentumgyűjteményekbe, archívumokba gyűjthetjük, rendezhetjük, és tárolhatjuk (a bennük található információval együtt). Ebben az értelemben archívumnak kell minősítenünk minden olyan gyűjteményt, amelyhez kapcsolódóan emberek dokumentumokat, illetve a dokumentumokban tárolt információkat szeretnének megkeresni, megtalálni. Ide kell tehát sorolnunk a könyvtárak, a zenetárak, a képtárak, a fotótárak, a filmtárak, a levéltárak, vagyis minden „hagyományos archívum” mellett a könyveket, videókat, CD-ket, DVD-ket, filmeket, fotókat, képeket stb. árusító boltokat, ezek raktárait, de a családi háztartások könyvszekrényeit, CD- vagy DVD-polcait is. Az archívum tehát egy kereshető dokumentumgyűjtemény. Kimondhatjuk még azt a tételt is, hogy az ilyen keresés elsődleges célja nem a dokumentum megtalálása, hanem – és lényegét tekintve mindig – egy, a dokumentumban található valamilyen információ elérése. Ezt az információt nevezhetjük *tartalomnak* (tartalominformációnak). A tartalom annyiféle lehet, ahányféle információtípust elkülöníthetünk egymástól. Az egyik dimenzió mentén a tartalom lehet auditív, vizuális vagy audiovizuális, a másik felosztás mentén lehet nyelvi vagy nem nyelvi, a nyelvi információk típusa pedig lehet beszéd, írás, hipertext vagy adatbázis. Az archívumban való keresés alapvető célja a kívánt tartalom

1994 Japán miniszterelnökének weboldalt nyitnak a hálózaton.

1994 Online lehet pizzát rendelni a Pizza Huttól.

1994 Papp Tibor megalkotja Diszticon Alfa nevű versgenerátorát.

elérése (majd a befogadása). A tartalomban (azaz a tartalmat tároló dokumentumban) is lehet keresni, természetesen mindig a tartalom típusának megfelelő módon. Ezt nevezhetjük elsődleges keresésnek. Amikor egy könyvet gyorsan átlapozunk egy fejezetcím után kutatva, vagy amikor egy atlaszban egy bizonyos ország térképét keressük, vagy amikor egymás után belehallgatunk egy CD-n a számokba, hogy megtaláljunk egy korábban már hallott zeneszámot, akkor az információtipushoz igazodó, keresési (mintaillesztési) képességünket hasznosítjuk: karaktersorozatot, képmintázatot, hangmintázatot, ritmusképletet keresünk a dokumentum egészén belül. Ez a képesség (tehát a szöveg-, kép-, valamint hangmintázat beazonosításán alapuló keresés) azonban már nem elég, ha nagyon nagy számú dokumentumot tárolunk a gyűjteményünkben.¹

Ahhoz, hogy ebben az archívumi keresésben valóban sikeresek legyünk, szükségünk van egy kiegészítő információra, amelynek segítségével gyorsan és könnyen megtalálhatjuk a kívánt tartalmat a gyűjteményen belül. Ezt az információtypust nevezzük *metainformációnak*. Ennek hiányában sok dokumentum megtalálhatatlanná válna, ha bekerülnének egy gyűjteménybe. Metainformációk nélkül egy képet, zeneszámot, filmrészletet, de akár egy szöveget, könyvet, vagy cikket is csak úgy találhatnánk meg, ha bemennénk a gyűjteményt tároló helyiségbe (a „raktárterembe”), és egyenként kézbe vennénk, megnéznénk, meghallgatnánk a dokumentumokat. De ha hozzárendelnénk a dokumentumokhoz az őket jellemző adatokat (metaadatokat), akkor új lehetőség nyílna a keresésre, amely a nagyon durva lineáris hozzáférés helyett másfajta elérést is lehetővé tenné. Ezekből a metaadatokból ugyanis létrehozhatunk egy másik, önálló információs teret, amelybe csak akkor lépünk be, ha valamit keresni akarunk. Az itt folytatott keresés tehát másodlagos, amelynek célja valamelyik dokumentum tartalmának megtalálása – a dokumentumok metaadatterében folytatott keresésen keresztül. A metaadattér lényegében – ahogy a neve is mutatja – írás-, pontosabban adatbázis-alapú. A *metaadat* írásjelek

¹ A gépek majd segíteni tudnak ebben is, sőt számukra nem jelent igazi gondot a feldolgozandó anyag mennyisége sem. Erről még lesz szó a későbbiekben.

1994 O'Reilly, Spry stb. bejelent az Internet a dobozban nevű terméket, hogy eljuttassák a webet az otthonokba.

1994 A Sony bejelenti a 32 bites játékkészítőt, a PlayStation-t.

1994. 03. 01. Az Apple bemutatta a Newton MessagePad 100 nevű kézisámítógépét, amely képes vezeték nélküli adatátvitelre is. Az eszköz átviteli sebessége az akkor gyorsnak számító 38,5 Kbps volt.

segítségével, strukturált módon rögzített nyelvi információ. Elképzeltető nem adatbázis-alapú metainformáció is, de ezek jelentősége, elterjedtsége nem tekinthető jelentősnek.²

A metaadatérben zajló keresés következő fontos kérdése az, hogy milyen típusú metaadatot kezelhetünk. A hagyományos archívumok praxisában három típust különítettek el egymástól: a *formai*, a *tartalmi* és az *adminisztratív-használati metaadatokat*. A *formai metaadatok* körébe tartozik minden olyan információ, amely a dokumentumot annak tartalmától függetlenül jellemzi. Ide sorolhatjuk a dokumentum címét, alkotóját, kiadóját, a megjelentetés helyét, idejét, a dokumentum fizikai jellemzőit, nagyságát, hosszát, hordozóját stb. Ugyanakkor a *tartalmi metaadatokat* csak a tartalom ismeretében lehet a dokumentumokhoz rendelni. Célja az, hogy ezen – a dokumentum tartalmánál jóval kisebb mennyiségű – leíró információ ismeretében is képet lehessen alkotni, mi lehet a teljes dokumentum tartalma. Az *adminisztratív metaadatok* a dokumentum használatával kapcsolatosak. Ilyen jellegűek például azok az információk, amelyek az írják le, hogy az archívumon belül hol találhatóak meg a dokumentumok, de az is ide tartozik, hogy hányszor vették ki a könyvtárból a könyvet, vagy hányszor hallgatták meg a lemezt a zenetárban stb. Ez utóbbi információs tartomány az elektronikus, de főleg a digitális kommunikáció során nyeri el igazi jelentőségét.

Csak az érdekesség kedvéért jegyezzük meg, hogy bár nem teljes körű és nem is teljesen megalapozott az összefüggés, de azért felismerhető egy, a háromfajta metaadat és a shannoni kommunikációs modell három szintje között fenálló laza párhuzam. Egyrészt a formai metaadat a shannoni modellben foglalt adó és üzenet (tartalom) közötti, a tartalmi metaadat az üzenet (tartalom) és a valóság közötti, az adminisztratív-használati metaadat pedig az üzenet (tartalom) és a vevő közötti kapcsolatot jellemzi, másrészt pedig a formai metaadat megfeleltethető a szintaktikai, a tartalmi metaadat a szemantikai,

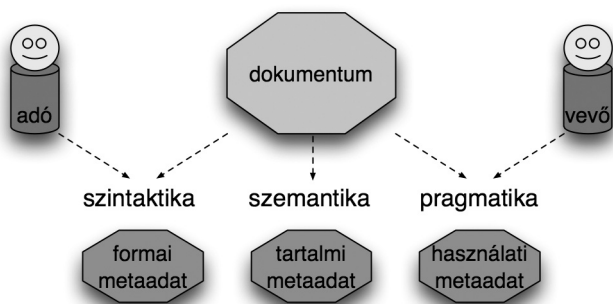
² A képarchívumok dokumentumaihoz például „bélyegképeket” is rendelhetünk, amelyek hal-mazában a képminta szerinti keresés segítheti az „eredeti” képek megtalálását, de az effajta lehetőségek – legalábbis a számítógépes keresés megjelenéséig – nem voltak a gyakorlatban kihasználhatók. Maradt (és vélhetőleg marad is) a metaadat-keresés.

1994. 03. 01. Az Apple bemutatja a QuickTake 100-t, az első 24 bites színes digitális kamerát, amely kevesebb mint 1000 dollárért vásárolható meg.

1994. 04. 01. A Mosaic Communications kiadja a Netscape Navigator 1.0.-t. Ez válik az első széles körben elterjedt webböngészővé.

1994. 05. 01. Az első nemzetközi WWW-konferencia a CERN-ben.

míg az adminisztratív-használati metaadat a pragmatikai szintnek. Ezt az összefüggést mutatja az 1. ábra.



1. ábra. A metaadatok és a shannoni modell összefüggései

Összefoglalásképpen: az archívumi keresés többféle információs térben valósulhat meg, és mindig nagyon pontosan látnunk kell, hogy milyen típusú információs térről, illetve keresésről beszélünk éppen. A dokumentumtérben a dokumentumok tartalmaiban, a metaadattérben a dokumentumok metaadataiban kereshetünk. Utóbbi keresés háromfajta lehet a háromféle metaadattípushoz igazodva. A keresési tartományok (és kereséstípusok) tehát az alábbiak lehetnek:

- tartalom
 - állókép
 - mozgókép
 - hang
 - beszéd
 - írás, hipertext
 - adatbázis
 - összetett dokumentum (multimédia)

1994. 09. 01. A Microsoft árulni kezdi ergonomikus, kettéosztott, hajlított elrendezésű billentyűzetét Microsoft Natural Keyboard néven.

1994. 10. 01. A Seagate Technologies bejelenti az első optikai meghajtót, amely képes a 100 MBps sebességű adatátvitelre.

1994. 10. 01. Tim Berners-Lee az MIT-n megalapítja a W3C-t (World Wide Web Consortium), amelyet a DARPA és a European Comission segéd- 

- metaadat
 - formai metaadat
 - tartalmi metaadat
 - adminisztratív-használati metaadat

Tehát a különböző információs tartományokban lehetővé válik az adott információtípusra jellemző mintázat szerint zajló, mintaillesztéses keresés. Ezt azért nagyon fontos hangsúlyozni, mert amíg a hagyományos világban gyakorlatilag csak a metaadat-keresésre volt lehetőség,³ addig a hálózati kommunikáció – ennek továbbfejlesztése mellett – megteremtette a szöveges tartalomban (pontosabban az írásban) való keresés lehetőségét a szabadszavas keresés segítségével, majd vélhetőleg fokozatosan lehetővé fogja tenni a hang- és képmintázat alapján történő keresést is az audiovizuális archívumok tartalmaiban.

Információs igények

Az eddigiekben használtuk az információelérés és a -keresés fogalmait, de nem igazán tisztáztuk, mit értünk e fogalmak alatt, és mit gondolunk az egymáshoz való viszonyukról. A következőkben ezért bemutatjuk, hogyan lehet és érdemes az információelérés fogalmához kapcsolódó további alapfogalmakat definiálni.

Pontosabb lenne az információelérés helyett az *információhasználat* általánosabb fogalmát elemezni, de ezt az általánosítást mégsem tesszük meg. Az általánosítás értelme az lenne, hogy a modellünkbe így megragadhatnánk a kétirányú kommunikáció jelenségét, vagyis azokat az eseteket is le tudnánk írni, amikor a felhasználók lényegi információt küldenek el valamely címzett számára, azaz nem pusztán információbefogadóként,

³ Az ember mindenféle tartalomtípus szerint tud mintaillesztéses keresést végrehajtani, de csak kis tételben, archívumi méretekben már nem. A számítógép e tekintetben új minőséget jelent

letével hoznak létre abból a célból, hogy lefektessék az internetes infrastruktúra és adatátvitel alapelveit és szabványait.

1994. 10. 05. Létrehozzák a First Virtualt, az első internetes fizetési tranzakciókra szakosodott rendszert.

1994. 11. 01. Az Apple meggon-
dolja magát, és mégsem nyit-
ja meg operációs rendszerét,
hogy más gyártók is használ-
hassák.

hanem információkibocsátóként is működnek. Ilyenkor teljessé, azaz két-irányúvá válik a kommunikációs folyamat, amelyet a *tranzakció* fogalom-
val ragadhatnánk meg. De ezt a kérdéskört – bármennyire fontos – most
nem elemezzük, mivel a navigáció jelenségére fókuszálunk. Természe-
sen a későbbiekben, ahol szükséges, utalni fogunk a felhasználói aktivitás
jelenségére, valamint annak fontosságára, de ehhez nincs szükségünk
arra, hogy ezt a fogalmat is felvegyük a navigáció jelenségét leíró fogalmi
modellünkbe. A teljes kép kialakítása érdekében természetesen fel kell
tüntetnünk akkor, amikor azt vizsgáljuk, milyen információhasználati
lehetőségeink, igényeink vannak a hálózati kommunikáció során.

E kérdés megválaszolásának érdekében sokan azt vizsgálják, hogy milyen
információs igények kielégítésére irányul az aktuális számítógép-használat. Az
információs igények elemzésekor többen (például [Broder 2002], [Hearst et
al. 2002]) az alábbi használati típusokat különítették el egymástól:

- navigációs
az aktuális eszközhasználat közvetlen célja valamely dokumentum,
szolgáltatás, weboldal, gyűjtemény elérése, megtalálása
- informálódási
az aktuális eszközhasználat közvetlen célja valamely információ
elérése, megtalálása az elérhető weboldalakon, dokumentumokon,
szolgáltatásokon belül
- tranzakciós
az aktuális eszközhasználat közvetlen célja valamely weben keresztül
végezhető tevékenység végrehajtása (vásárlás, szerepjáték, virtuális va-
lóságban való tevékenység, dokumentum szerkesztése, nyomtatása, le-
vélírás, szavazás, egy szolgáltatás által biztosított eszközkészlet vala-
mely elemének használata stb.)

Sajnos az *információs igény* általánosabb fogalma és annak egyik típusa, az *in-
formálódási igény* két terminusa túl közel van egymáshoz, amely könnyen félreér-
tésekhez, pongyolasághoz vezethet. Ezen csak úgy tudunk segíteni, hogy a ké-
sőbbiekben igyekszünk egyértelműen jelezni, melyik fogalomról van éppen szó.

1994. 12. 14. Az első W3 kon-
zorcium találkozó az MIT-n.

1994. 12. 15. Megjelenik az el-
ső Netscape böngésző.

1995 Elterjed a modemhaszná-
lat, egyre többen érik el ilyen
módon az internetet.

Ezen klasszifikáció másik nagy problémája az, hogy gyakran előállhat-
nak olyan esetek, amikor nem lehet pontosan elhatárolni az informáló-
dási és navigációs igényeket egymástól. Ennek az az alapvető oka, hogy
a dokumentum fogalma lényegéből fakadóan homályos, azaz nem tudjuk
egzakt módon meghatározni, mit lehet dokumentumnak, mit lehet a do-
kumentum egy részének, illetve mit lehet dokumentumok halmazának
tekinteni. Ha egy kétalakos képet ketévágunk, akkor két – teljes értékű –
képet (dokumentumot) kapunk, ha egy hosszabb novellát önálló könyv-
ként jelentetünk meg, akkor dokumentum, ha egy antológia részeként,
akkor dokumentumrész lesz. Ebből a bizonytalanságból fakad, hogy
ugyanaz az információelérési törekvés hol navigációs igényként (valamely
dokumentum megtalálása egy gyűjteményen belül), hol pedig informá-
lódási igényként (valamely konkrét információ megtalálása egy dokumen-
tumon, szolgáltatáson belül) jelenik meg. Mivel ez a többértelműség a
fogalmi szint meghatározatlanságából fakad (amely lényegéből adódóan
feloldhatatlan), ezért ezzel a pongyolasággal együtt kell élnünk.

Mivel fentebb jeleztük, hogy a *tranzakciós igényeket* (illetve műveleteket) itt és
most érdemben nem tárgyaljuk, marad az információs és navigációs igény (il-
letve művelet) fogalma. Ez a két fogalom már korábban is szerepelt, amikor a
tartalomtartományban, illetve a metaadattérben való keresés különbségéről
írtunk. Az *informálódási igényünket* akkor elégíthetjük ki, ha már valamely do-
kumentum tartalmában keresünk, vagyis amikor már a tartalmat fogadjuk be,
míg a *navigációs igény* akkor (és addig) jelentkezik, amikor (és ameddig) meg-
akarjuk találni a számunkra fontos, érdekes dokumentumokat a gyűjteményen
belül. Azt írtuk, hogy mindig a tartalom megtalálása és befogadása a cél, és a
tartalomban való keresés elsődleges szerepű a metadatok közti kereséshez ké-
pest. Az előbbi tipizálással tehát nem léptünk még nagyot előre, csak új ter-
minusokat találtunk a modellbe felvett fogalmainkra. Mivel a tranzakció fo-
galmával most nem foglalkozunk, ezért az információhasználat fogalma helyett
elegendő az információelérés fogalmát elemeznünk – és ezzel érkeztünk el arra
a pontra, mikor már a *keresés* fogalmát pontosabban meg kell ragadnunk.

1995 A nagyobb amerikai napilapok megjelennek a hálózaton is.

1995 Megkezdí adását a Radio HK, az első 24 órás, csakis neten elérhető rádióállomás.

1995 Megjelenik a RealAudio, amely közel valós időben képes hangot továbbítani az interneten keresztül (audio streaming technológiával).

A navigációs igények kielégítése: keresés, böngészés, szűrés

Az eddigiekben minden információelérési tevékenységet a keresés fogalmával illettünk – és ezt helytelenül tettük, a pongyolaságot korrigálni kell.

Először is szeretnénk leszögezni, hogy ebben a fejezetben csak a navigációs problémájára fókuszálunk, tehát eltekintünk az információs igények problémakörének tárgyalásától. Ha ezután azt a kérdést tesszük fel magunknak, hogy a felhasználók milyen módon juthatnak hozzá a gyűjteményekben tárolt tartalmakhoz, vagyis milyen navigációs műveleteket végezhetnek, akkor kiderül, hogy a keresés csak egy a kínálgzó lehetőségek közül. Azt kell figyelnünk, hogy a felhasználónak milyen tevékenységet kell elvégeznie azért, hogy hozzáférhessen valamilyen konkrét információfolyamhoz (egybefűzött tartalomcsomaghoz). Az alábbi három műveletet, három „logikát” különíthetjük el egymástól:

- keresőlogika
a felhasználó a teljes elérhető archívumi tartományból érheti el a kívánt tartalmakat úgy, hogy ő adja meg az általa választott/használt nyelven a keresőfeltételeket – ezért nem lehet biztosan felkészülni rá, nem lehet tudni a keresés előtt, milyen és mekkora találati listát kaphat a keresőszemély;
- böngészőlogika
a felhasználó szabadon barangolhat az előzetesen kidolgozott és számára – a saját döntéseitől részben függő módon – felkínált navigációs/döntési térben, amely a szolgáltató és/vagy a közösség által választott nyelven, terminusokkal a teljes archívumi halmaz valahogyan megszürt részéből kínálja fel választást a felhasználó számára (idetartozik a linkgyűjtemény, a menü, az ajánlórendszer is);
- programlogika (szeriális logika)
az elérhető tartalmak lineáris sorba vannak fűzve, a fogyasztó ezt az egybefűgő tartalomkínálatot fogadhatja kötött időrendben, nincs valós választási lehetősége.

Nézzük meg kicsit alaposabban, mit is jelentenek az egyes műveletek! Mindhárom esetben abból az alaphelyzetből kell kiindulnunk, hogy a felhasználók

1995 A Sony bemutatja az első síkképcsöves tévét.

1995 A Tennessee-beli Lamar Alexander az első politikus, aki az interneten jelenti be, hogy indul a választásokon.

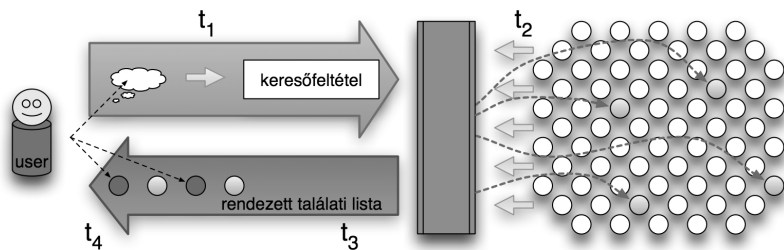
1995 A Vatikán elindítja első internetes oldalát.

akkora dokumentumgyűjteménnyel állnak szemben, amelynek használatához már szükségük van navigációs támogatásra.

Amikor *keresünk* (searching), akkor mi adjuk meg a keresőfeltételt, amelynek alapján valamilyen választ kapunk az archívumszolgáltatótól. Egyelőre szűkítsük le a keresést a nyelvi, tehát szöveges keresésre. Ebben az esetben azt mondhatjuk, hogy mi magunk biztosítjuk a keresőkifejezést, mégpedig a „saját nyelvünkön”, ez pedig két szempontból is fontos. Egyrészt így a felhasználói irányból is nyelvi üzenetek formálódnak és mozognak a szolgáltató felé, akinek ezt értelmeznie kell, másrészt pedig szükség van egy nyelvi input eszközre, amellyel a felhasználó közvetlenül átadhatja a nyelvi üzenetét a kommunikációs eszköz (közvetve a szolgáltatója) számára. Ez ma még valamilyen billentyűzetet jelent, a valamilyen távoli jövőben pedig bizonyos körben és használati helyzetekben nyilván el fog terjedni a hangalapú „keresésifeltétel-beviteli lehetőség”.

Amikor a rendszer a keresőfeltétel alapján a feltételhez illeszkedő találatokat ad, akkor *leszűkíti* a teljes dokumentumtér kínálatát, tehát mondhatjuk, hogy abban a pillanatban *szűrést* hajt végre az összes dokumentum halmazán. A kereséshez *szinkron szűrés* kapcsolódik, amely nem előzetesen, hanem a kereséssel egy időben, annak eredményeként valósul meg.

A keresőlogika érvényesülése egyben azt is jelenti, hogy a felhasználó feltelezhetően tudja, mit keres. De ez sokszor mégsem jellemzi a felhasználókat, mert a keresési tudatosság, illetve a keresési motiváltság könnyen hiányozhat az emberekből. A keresés helyzetét a 2. ábrával szemléltethetjük.



2. ábra. A keresés logikája

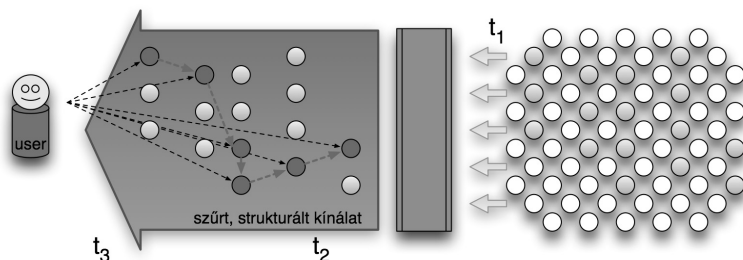
1995 Hackerek elkövetik az első defacementet, egy honlap feltörését, majd elcsúfítását.

1995 Első alkalommal lépnek kapcsolatba harctéren lévő katonák, szeretteikkel interneten keresztül.

1995 Bemutatják a Johnny Mnemonic című filmet, amelyben ember agyába gépi memóriát ültetnek, akit ember-szabású robot is segít.

A keresés értékelése szempontjából nagyon fontos mozzanat, hogy a keresés műveletében a felhasználó aktív tevékenységet végez, amennyiben ő maga adja meg a keresőfeltételt. Ez a teljes folyamat első lépése (t_1). Ezután a keresőszolgáltató mintaillesztéssel megkeresi a feltételeknek megfelelő dokumentumokat (t_2), majd a találati listát valamilyen módon csoportosítva és sorba rakva felkínálja a felhasználó számára (t_3), amelyből a felhasználó végül kiválaszthatja, hogy melyik dokumentumot akarja megtekinteni (t_4). Ez az utolsó mozzanat felhasználói választást, döntést, interaktivitást kíván.

Ezzel szemben a *böngészés* (browsing) során lépésről lépésre haladunk, és a szolgáltató által felkínált navigációs információk, nyelvi kifejezések, bélyegképek, ugrópontok közül választunk. Ekkor csak a „szolgáltató nyelven” történik aktív nyelvi kommunikáció („nyelvi adás”), míg a felhasználó oldalán csak passzív nyelvi befogadás van. A felhasználó böngésző magatartása kétféle lehet attól függően, hogy milyen „egységek között mozog”. Lehetséges, hogy egy ideig csak metaadatok között böngészget – ez azt jelenti, hogy az adott dokumentumgyűjtemény elemeinek megtalálásához leginkább illeszkedő metaadatokat keresi, majd miután megtalálta ezeket, hozzájut a legjobbnak tűnő dokumentumok halmazához. A böngészés ilyenkor a metainformációs térben zajlik (ami egyben szemantikus keresést is jelent). A másik böngészési lehetőség során a felkínált dokumentumok (pontosabban azok reprezentánsai) között barangolhat a felhasználó. Állóképeket reprezentáló bélyegképek, videókat reprezentáló fázisképek, zeneszámokat reprezentáló metaadatok, kisképek lehetnek különböző szempontok szerint csoportosítva, és a felhasználó ezek között válogathat a továbblépéshez. A böngészési tevékenység szerkezetét mutatja a 3. ábra.



3. ábra.
A böngészés
logikája

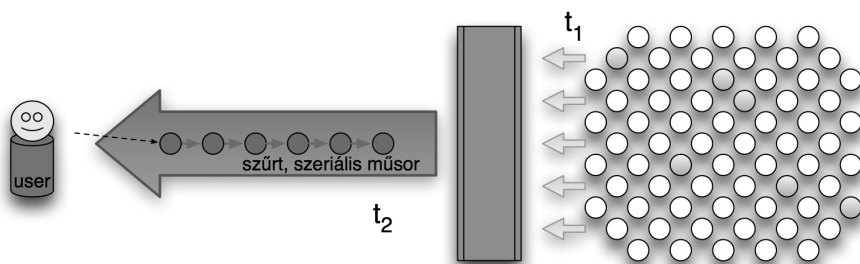
1995 Megjelenik a Windows 95, a Microsoft egyik legnépszerűbb operációs rendszere. A következő 6 évben szinte egyeduralkodó az operációs rendszerek piacán.

1995 A Logitech bemutatja a TrackMan® Marble nevű egeret. Az alkalmazott technológia: a golyó mozgását embeágyozott fény szenzorokkal „követik”, így a rögzített adat pontosabb lesz, és gyorsabban feldolgozható. Mivel a golyón kívül nincs más mozgó alkatrész, ezért a korábbi változatoknál bekövetkező koszosodást is meg lehet előzni.

tosabb lesz, és gyorsabban feldolgozható. Mivel a golyón kívül nincs más mozgó alkatrész, ezért a korábbi változatoknál bekövetkező koszosodást is meg lehet előzni.

A böngészés műveletéből hiányzik a keresésben még megtalálható aktív, kezdeményező lépés. Ekkor nem a felhasználó adja az első inputot, amire a rendszer válaszol a dokumentumtér szinkron szűrésével, hanem az interakciós kapcsolatot megelőzi a szolgáltatás előzetes, *aszinkron szűrése* (t_1). Az aszinkron szűrés eredményeként előálló metaadat-halmazt a szolgáltatás valamilyen bejárható struktúrába rendezve kínálja fel a felhasználó számára (t_2), és a felhasználó ebből az előzetesen megszürt és valamilyen módon strukturált kínálatból válogathat magának (t_3). A felhasználó interaktivitása ebben az apró lépésekből álló választássorozatban valósul meg.

Ha a *programlogika* érvényesül, akkor a felhasználó passzív szerepben van. Miután kiválasztott egy „belépési pontot” (egy csatornát, egy brandet, egy playlistet), azután egymás után kapja a dokumentumokat. Ilyenkor már nincs igazán választási lehetősége, a programrend szerint történik/történhet a dokumentumok befogadása. A programlogikát „tisztán” csak a két időbeli információtypust (az auditív vagy a mozgóképi tartalmakat) közvetítő médiumokon keresztül lehetőséges érvényesíteni. Az audiovizuális dokumentumok ilyen egymást követő sorozatát műsornak nevezzük, és a műsorszolgáltatás szerkezetét a 4. ábrán láthatjuk.



4. ábra. A műsornézés logikája

Ebben a felhasználó-szolgáltató kapcsolatban is előzetes aszinkron szűrés valósul meg, amikor a programtervezés során a műsorrendbe illesztik a kiválasztott dokumentumokat (t_1). Ebben a viszonyrendszerben a felhasználó számára

1995 Elindul az Amazon, amely rövid alatt idő a világ legnagyobb kiskereskedelmi oldalává válik.

1995 Az Apple kiadja a QuickTime VR-t, amely elhozza a virtuális valóságot mind a Macintosh-, mind a Windows-felhasználóknak.

1995. 01. 18. Elindul a Yahoo!, amely Magyarországon nem tartozik a népszerű weboldalak közé, de az Egyesült Államokban a kezdetektől meghatározó tartalom- és navigációs szolgáltatás.

210 • NAVIGÁCIÓ

csak annyi választási lehetőség marad, hogy eldöntse, mikor kezdi el és mikor hagyja abba a műsor fogyasztását (t_2). Ez a logika a tipikus broadcast tévénézés és rádiózás sajátja, bár felbukkan a hálózati kommunikáció világában is (például a YouTube playlistjei). A hagyományos broadcast modellben csak annyi változik idővel, hogy a csatornák számának emelkedésével a felhasználónak lehetősége nyílik a programajánlatok (csatornák) közötti választásra. Ekkor megjelenik távirányítóval történő szörfözés, barangolás lehetősége, ám ez a csatornaválasztási (vagy belépéspont-választási) lehetőség mindegyik navigációs logika esetében érvényesülhet, hiszen a keresést vagy a böngészést kínáló szolgáltatások között is ugyanúgy lehet választani, mint a tévé- vagy rádiócsatornák között.

A böngészés és szűrés lehetőségei

A navigációs műveletek három típusához mindig kapcsolódott valamilyen szűrési tevékenység, amely a szolgáltató oldalán történt meg. A szűrést sosem a felhasználó végezte.

A kereséshez kapcsolódó szinkron szűrés kérdéseivel e tanulmányban nem foglalkozunk, de a relevancia jelenségének tárgyalásakor talán még visszatérhetünk erre a kérdésre. A programtervezés során megvalósuló aszinkron szűrés szabályszerűségeit szintén nem most kell tárgyalnunk, mert ennek elemzése gyorsan „kivezetne” minket a hálózati kommunikáció világából. Marad tehát a böngészési tevékenységhez kapcsolható aszinkron szűrés különböző megoldásainak elemzése.

A felhasználók navigációs lehetőségeit más – és számunkra fontos – szempont szerint tipizálta Dourish és Chalmers [Dourish & Chalmers 1994]. Háromfajta navigációtípust különítettek el egymástól:

- térbeli navigáció (spatial navigation)
- szemantikus navigáció (semantic navigation)
- társas vagy közösségi navigáció (social navigation)

1995. 03. 01. A CERN kétnapos sajtókonferenciát tart 250 újságíró részvételével, ahol bemutatja a WWW-t.

1995. 03. 01. A Microsoft bemutatja a Microsoft Bobot. Az első Windows alkalmazást, social interface-szel.

1995. 04. 01. Tools and Applications címmel a harmadik WWW nemzetközi konferencia.

A későbbi fejezetekben bővebben kitérünk a fenti navigációs megoldások tárgyalására, akkor bemutatjuk a hozzájuk kapcsolódó különféle szűrési mechanizmusokat is. Egyelőre csak annyit jelzünk, hogy a *térbeli navigáció* kevésbé érdekes számunkra, mert az nem a szűréshez kapcsolódik (a Dourish–Chalmers szerzőpár számára más kiindulópont volt adott, számukra a térbeli navigáció jelentette azt a viszonyítási alapot, amelyhez hasonlíthatták a másik két navigációtípust, amelyekre viszont nekünk itt nincs szükségünk). Ugyanakkor már most jelezzük, hogy a szemantikus, illetve a társas navigáció abban különbözik egymástól a leginkább, hogy másféle metaadatokra támaszkodva végzik el az aszinkron szűrést az ilyen vagy olyan navigációs lehetőséget kínáló szolgáltatások.

A *szemantikus navigáció* döntő módon a tartalmi (és részben a formai) metaadatok dokumentumokhoz rendelésével biztosítja a navigációt, míg a *társas navigáció* középpontjában a használati-adminisztratív metaadatok állnak. Később bemutatjuk, hogy ez az eltérés igen jelentős különbséget okoz mind a szolgáltatások építési és fenntartási feladataiban, mind a szűrés működés-módjában, mind a navigáció eredményességében (hatékonyságában és hatássonosságában), valamint kifejtjük azt is, hogy a társas navigáció – sok szempontból – fontosabb, eredményesebb eszköz a szemantikus navigációhoz képest.

Az informálódási igények kielégítése: relevanciakezelés

A navigáció mellett az informálódási igények jelentik az információs igények másik nagy csoportját. Ha eltekintünk a korábban jelzett bizonytalansági tényezőtől (ti. az informálódási és a navigációs igények között húzódó határ elmosódottságától), akkor azt mondhatjuk, hogy a felhasználó a navigációs lépések után végül elérkezik egy olyan szolgáltatási pontra (képernyőoldalra), ahol már a neki fontos tartalom egésze (vagy annak egy része) jelenik meg. Ekkor itt, ezen a ponton (képernyőoldalon) már neki kell megtalálnia a számára leginkább fontos információt (tartalmat vagy tartalomrészt).

1995. 06. 01. Az Iomega bemutatja a Jaz-sorozat nagy kapacitású hordozható adattárolót, amely 1 GB adat tárolására és 5 MBps gyorsaságú adatátvitelre képes.

1995. 08. 01. A Microsoft kiadja az Internet Explorer 1.0.-t, amelyet később alapértelmezett böngészőként állított be a windowsos operációs rend-

szerekben. Az eset kapcsán rengeteg monopóliumellenes jogi vizsgálat indult a cég ellen.

A szolgáltatás irányából, a szolgáltató nézőpontjából nézve ez a probléma a felhasználó számára már könnyen és egyértelműen kezelhető. Ez pedig a megfelelő *információs architektúra* kialakításának kérdését jelenti: Milyennek kell lennie a képernyőoldalaknak ahhoz, hogy az átlagos felhasználó könnyen és gyorsan megtalálja rajta a számára fontos információt? Az információs architektúra tervezés a site-ok, a képernyőoldalak belső struktúrájával foglalkozik.

Ebben a kérdésben kiemelt fontossággal bír a *relevancia* fogalma. Ám ez a fogalom sajnos megint csak többértelműséggel terhelt, két szempontból is.

Egyrészt a relevancia fogalma az *érték* általánosabb fogalmára vezethető vissza, utóbbi kategóriában viszont van egy szubjektív mozzanat, amely a társadalmi kapcsolatok minden szintjén lényegi többértelműséget teremt (tehát ez a többértelműség nemcsak a hálózati kommunikáció világában érvényes). Hogy kinek, milyen információ, milyen dokumentum releváns, az az adott egyén konkrét – tehát időtől, helyzettől függően változó módon létező, ható – értékelköteleződésein múlik. Más lehet releváns két személynek ugyanabban a helyzetben, illetve ugyananak a személynek két különböző helyzetben. Ez a „bizonytalanság” az értékfogalmak lényegi, inherens tulajdonsága.

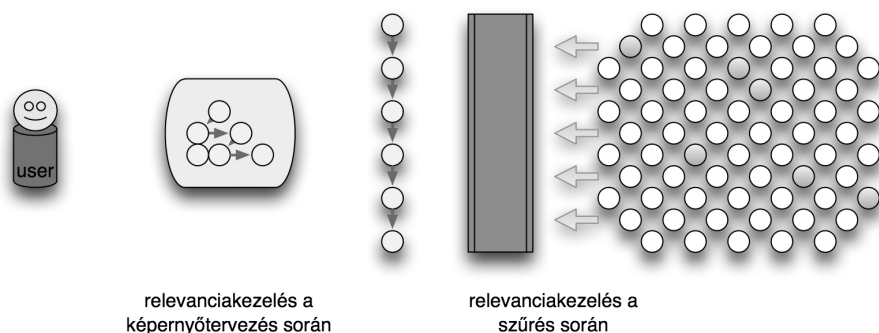
Másrészt a relevancia fogalmával kapcsolatos bizonytalanság abból is fakad, hogy a relevancia kérdését mind az informálódási, mind a navigációs igények kielégítésének tárgyalásakor lehet (és kell) használni. A felhasználó a számára releváns információt, tartalmat szeretné mihamarabb megkapni, és közömbös számára, hogy ehhez külön-külön hány navigációs és hány informálódási lépést kell megtennie. A releváns tartalom mielőbbi elérése mellett persze az is fontos cél, hogy a felhasználó minél könnyebben, minél kevesebb lépésben férjen hozzá az őt érdeklő tartalmakhoz.

Tehát a dokumentumok kiválogatása – mind a szinkron, mind az aszinkron – szűrés során ugyanúgy a relevancia problémájához tartozik, mint az információs architektúra tervezésének összes kérdése.

1995. 08. 01. A Microsoft bemutatja az Office 95-öt.

1995. 08. 24. A Microsoft elindítja az MSN szolgáltatást, amit a kezdetekben egy zárt betárcsázós tartalomszolgáltatónak szánt. Egyesek szerint a redmondi óriás az internet egyfajta versenytársának szánta a hálózatot.

1995. 09. 03. Elindul a világ legismertebb aukciós oldala, az eBay. Tizenöt évvel később az oldal elindítja a magyar verzióját is.



5. ábra. A relevancia fogalmának kétfajta értelmezése

Mindenesetre amikor az informálódási igények kielégítéséről van szó – vagyis amikor már megjelenített a releváns dokumentum tartalma –, akkor a relevancia kérdése azt jelenti, hogy mit hova kell tenni az adott képernyőoldalon ahhoz, hogy a felhasználó a neki fontos információt minél könnyebben és gyorsabban megtalálhassa. Az újonnan megjelenő oldalakat a felhasználók minden esetben szkennelik, „letapogatják”, és ezen befogadási folyamat során fontos, hogy mit, hol és hogyan érzékelnek, észlelhetnek. Ennek megtervezése sokkal inkább az interfésztervezés körébe tartozik, így itt nem kell mélyebben elmerülnünk ebben a témában, de annyit azért érdemes megjegyeznünk, hogy egy adott tartalom megjelenítéséhez érkezve fontos kérdéssé válik a megjelenítendő metaadatokban, illetve tartalomban a szortolás, *rendezés* művelete. Ugyanis az előzetesen már megszűrt anyagot akkor is rendezni kell, amikor már a leszűkített kínálatot kell (lehet) a felhasználók számára felkínálni, mivel még ilyenkor is kérdés, hogy az adott méretű képernyőn milyen rendben, milyen sorrendben kell az információt, tartalmat, metaadatokat megjeleníteni. Ez a kérdés azért is különösen fontos, mert a teljes képernyőfelület bizonyos részei köztudottan értékesebbek, fontosabbak a képernyő más részeinél, ezt pedig érdemes messzemenően figyelembe venni a képernyőtervezés során.

1995. 11. 01. A Mitsumi bejelent a 128 MB-os 3,5 inches flexible disk drive rendszert.

1996 Az év technológiai újdonságai: a keresőmotor, a JAVA és az IP-telefon.

1996 Megjelenik az USB (Universal Serial Bus) szabvány, amely gyors és több csatolt eszköz közötti adatátvitelt tesz lehetővé. Azóta is ez a legnépszerűbb csatolófelület a számítógépeken.

Csak érdekességképpen említjük, hogy a képernyők mérete és a szolgáltatásokhoz kapcsolódó felhasználói műveletek között olykor összefüggést mutatható ki, ahogy erre felhívta a figyelmet a híres interfésztervező szakember, Jakob Nielsen is [Nielsen 2009a]. Szerinte ugyanis a web kezdeti világában azért volt jellemző a keresésszupremácia (search dominance) jelensége (mint ahogy ma már nem az), mert kicsi volt a képernyő, és emiatt a böngészés során sokszor még nem lehetett megfelelő élményt biztosítani a felhasználók számára. Nielsen szerint ez a vonás köszön vissza napjainkban a mobilkommunikáció területén is.

Első pillanatra talán ennek ellentmond az a tény, hogy a 2000-es évek végének nagy sikerterméke, az iPhone viszont pont azért nem támogatja a keresés műveletét, mert az eszközt kényelmetlen keresésre használni. A kereséshez ugyanis a felhasználónak írnia kellene, amihez viszont más térkihasználás lenne szükséges, ezt pedig nem akarták felvállalni az iPhone fejlesztéskor, mivel az iPhone filozófiájaként azt fogalmazták meg, hogy „Mindent megkapod a legfrissebb információt, neked csak böngészned kell!”

Az információelérés típusai

Az eddigieket összefoglalva most már megadhatjuk, hogy milyen fontosabb információelérési lehetőségeket, technikákat, mechanizmusokat különíthetünk el egymástól. Tehát a dokumentumokhoz való hozzáférést, a dokumentumokban tárolt információk elérését biztosítani lehet:

- előzetesen, aszinkron módon, szűréssel feldolgozott, böngészéssel elérhető dokumentumtartományokban:
 - brandelt tartalmak elkülönítésével (YouTube, Flickr, Digg, Twitter, Index, origo, last.fm)
 - közösségi ajánlórendszerekkel, társas navigációval

1996 A Logitech eladja 100 millió forintért.

1996 A Compaq bemutatja a Szkenner billentyűzetet, amely színes szkenner és billentyűzet egyben.

1996 A Netscape Communications kiadja a NetScape Navigator 2.02-t

- perszonalizációval: az egyedi felhasználóhoz rendelt szűrőfeltételek figyelembevételével
 - aktív személyi szűréssel: a felhasználó által megadott szűrőfeltételekkel;
 - passzív személyi szűréssel: a felhasználó viselkedéséről gyűjtött adatok szűrőfeltételekké konvertálásával;
- előrendezéssel, osztályozással, katalogizálással, tartalmi-szemantikai navigációval
- valós időben, szinkron módon, kereséssel feltárható dokumentumtartományokban:
 - a dokumentumok tartalmaiban
 - karakteres kereséssel írásszöveg-dokumentumban
 - gépi beszédfelismerésen alapuló transzkriptálás után beszédsszöveg-dokumentumokban
 - gépi dallam-, ritmus- és harmóniafelismerésen alapuló kereséssel zenei dokumentumokban
 - gépi zörejelismerésen alapuló kereséssel hangdokumentumokban
 - gépi képfelismerésen alapuló képmintázat szerinti kereséssel álló- és mozgóképes dokumentumokban
 - a dokumentumok metaadataiban

A továbbiakban csak a böngészőlogikával, valamint a hozzá kapcsolódó szűrési technológiákkal foglalkozunk. A keresés témakörét ebben a tanulmányban nem tárgyaljuk.

A NAVIGÁCIÓ TÍPUSAI

A navigáció és a szűrés viszonyának rövid elemzésekor már utaltunk arra, hogy milyen navigációs lehetőségeket különítenek el a kutatók a hálózati kommunikáció vizsgálata során.

1996 A Macromedia kiadja a Flash első verzióját, amellyel videókat, animációkat lehet megjeleníteni.

1996. 09. 01. A Microsoft bemutatja első mobil operációs rendszerét a Windows CE-t, ami kézi számítógépeken fut.

1996. 12. 09. A norvég Telenor távközlési cég egyik projektjeként indult Opera kiadja az első, mindenki számára elérhető, böngészőjét.

Felsoroltuk a Dourish és Chalmers szerzőpáros széles körben elfogadott felosztását [Dourish & Chalmers 1994]. A következőkben bővebben kifejtjük, hogy mit jelent és hogyan különböztethető meg egymástól a háromféle navigáció. Első lépésként idézzük fel újra a Dourish–Chalmers-féle klasszifikációt:

- **térbeli navigáció** (spatial navigation)
a felhasználó térbeli viszonyok mentén mozog egyik helyről a másikra: fentebb, lentebb, kívül, belül, jobbra, balra, közelebb, távolabb, mellette;
- **szemantikus navigáció** (semantic navigation)
a felhasználó szemantikus viszonyok mentén mozog egyik helyről a másikra: nagyobb, gyorsabb, szebb;
- **társas navigáció** (vagy közösségi navigáció – social navigation)
a felhasználó társas viszonyok mentén mozog egyik helyről a másikra: kedveltebb, gyakoribban vagy gyérebben látogatott.

Minden navigáció alapja és mintája a *térbeli navigáció*. Ez nem meglepő. Már a navigáció fogalmának első, eredeti értelmezése is a végtelen térben való eligazodás igényét, lehetőségeit és technikáit fejezte ki. Említettük már a bevezetőben: amikor az első hajósok olyan messze bent jártak a tengeren, hogy már minden irányban elvesztettek minden tájékozódási lehetőséget, azaz bármerre néztek, csak tengert láttak, akkor elemi erővel tört fel bennük a tájékozódás, a „végtelen térben” való eligazodás igénye. Ez az élmény formálta a navigáció minden korabeli és később megjelenő technikáját.

Ugyanez a *végtelenségérzet*, valamint az ebből fakadó *elveszettségérzet* jellemzi a hatalmas archívumokban információt kereső ember hozzáállását is, csak ebben a helyzetben nem a valóságos, hanem egy képzelt/képzett, egy virtuális/információs térben kell a navigáció feladatát megoldania. A hálózati kommunikáció nem minőségileg, hanem csak mennyiségileg változtat ezen az alapélményen.

1997 Jaron Zepel Lanier egyik alapítója a National Tele-Immersion Initiative-nek.

1997 Megjelenik Char Davies *Changing Space: Virtual Reality as an Arena of Embodied Being* című írása.

1997 A Logitech kiadja a TrackMan® Marble FX-et. Az egy trackball-t használó egér egyszerre engedi használni kezélője mutató- és hüvelykujját.

A térbeli navigáció szabályszerűségeinek folyamatos kutatása, elemzése azért is különösen fontos, mert minden másféle navigációt csak a képernyőkön keresztül valósíthatunk meg, és ilyenkor csak a térbeli metaforát tudjuk használni. A navigációhoz szükséges információkat a képernyő képzett terében valóságos térbeli viszonyok mentén jeleníthetjük meg.

Az interakció-tervezés, az információs architektúra tervezés és a navigációs struktúra tervezés mind-mind csak a térbeli navigáció megszokott formáira, megoldásaira támaszkodhatnak.

A *szemantikus navigáció* a képernyőn megjelenített, strukturált formai és tartalmi metaadatok közötti mozgást, eligazodást teszi lehetővé. Azok a navigációs pontok, amelyek a továbblépési lehetőségeket reprezentálják, egyrészt önmagukban is valamilyen szemantikai jelentéssel rendelkeznek, másrészt valamilyen szemantikai kapcsolat mentén vannak összekötve egymással. A felhasználónak tehát ebben a szemantikailag értelmezhető és szemantikailag tagolt virtuális-nyelvi térben (semantic space) kell mozognia, hogy a végén hozzáérhessen az őt érdeklő dokumentumok halmazához.

A *társas navigáció* alapvetően a használati információkra, illetve a felhasználók egymás közötti viszonyát reprezentáló adatokra támaszkodik. Az ilyen navigációt biztosító rendszer a továbblépési, eligazodási lehetőségeket annak alapján számolja ki és jeleníti meg, hogy talál-e valamilyen kapcsolatot bizonyos felhasználók között, valamint van-e valami hasonlóság a korábbi dokumentumhasználati adatokban a felhasználók vagy a dokumentumok jellemzői között. Ez a megközelítés, ez a gyakorlat tehát a társas kapcsolatokon, a közös használati mintákon alapul. A társas navigáció olyan szimbólumokat, gyakorlatokat, szabályokat, szabályosságokat alakít ki, amelyek révén az „egyszerű” (jelentés és értelem nélküli) térből (space) társadalmi tér (social space), vagy más néven: helyszín (place) formálódik ki.

A továbbiakban e három navigációtípus sajátosságait elemezzük.

1997. 07. 02. Megjelenik a Fujifilm DS-300, amely az első 1,3 MP-es fényképezőgép.

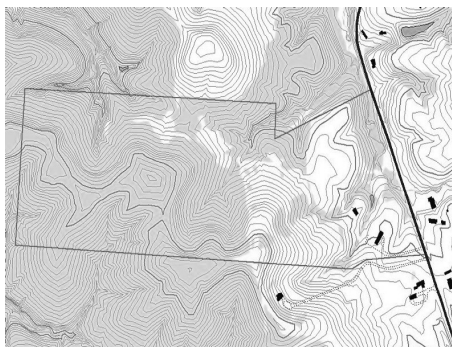
1998 A Valve Software kiadja Half Life nevű FPS (first-person shooter – első nézetű lövöldözős) játékát.

1998 Sergey Brin és Larry Page vezetésével elindul a Google keresőszolgáltatás, amely a PageRank nevű algoritmust használva relevánsabb talála-

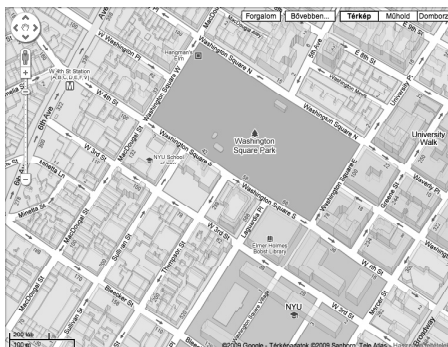
Térbeli navigáció

A térbeli navigációval kezdjük, mert ennek tárgyalása a leggyorsabb – bár ez az alapja az összes navigációs tevékenységnek, számunkra most mégsem érdekes a térbeli navigáció egészének problémaköre, mivel mindez nem releváns az információs terekben történő navigáció szempontjából. A térbeli navigáció esetében ugyanis mindig igazodni kell a valóságos térbeliség sajátosságaiból fakadó kényszerekhez. Ez így van a virtuális 2D-s vagy 3D-s terek esetében is. Ahhoz, hogy a képernyőn látható valóságos vagy virtuális világot térbelinek érezzük, arra van szükség, hogy a geometriai primitívekre, alapformákra vonatkozó invariánsok közül (helyzet, hossz, osztóviszony, párhuzamosság, kettős viszony, szomszédosság) közül legalább egy (de inkább több) érvényesüljön [Ankerl 1991]. Ennek hiányában nem érezhetünk valódi térbeliségélményt. És ezek az invariánsokra vonatkozó elvárások, kényszerek hiányozhatnak, hiányoznak a szimbolikus, információs terekből.

A valós fizikai tér digitális, virtuális reprezentációjában, a virtuális földrajzi térben történő navigáció a térinformatika, valamint a mérnöki tervezés körébe tartozik, de ezek a szakterületek nem fontosak e tanulmány témájának szempontjából. Sokféle módon lehet a földrajzi teret reprezentálni. Ezekből mutatunk be négy példát:



6. ábra. ArcView: térinformatikai térbeli navigáció



7. ábra. Google Maps: utcaterkép szerinti térbeli navigáció

tokat eredményez, mint bármelyik másik korábbi keresőmotor. A Google éveken belül piacvezető szolgáltatássá női magát.

1998 Megjelenik a Windows '98, amely olyan funkciókkal bővül, mint az aktív desktop és a quick launch toolbar. Utóbbi a programok közötti

gyors váltást teszi lehetővé. Az Internet Explorer megkapja a tovább és vissza gombokat, ahogyan a kedvencek és address bar is (URL bar).

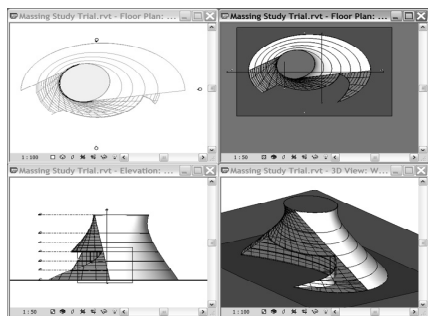


8. ábra. Google Maps: utcafénykép szerinti térbeli navigáció

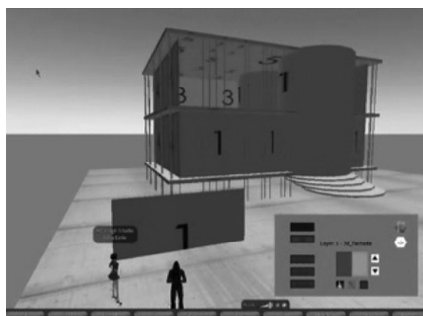


9. ábra. Google Maps: műholdas felvétel szerinti térbeli navigáció

A valós földrajzi térben való eligazodás térinformatikai technikái mellett léteznek másfajta térreprezentációs célok és megoldások. A mérnöki tervezést (gépek, házak stb. tervezését) segítő informatikai eszközök „elszakadnak” a földrajzi tértől abban az értelemben, hogy a fizikai teret relatívnak tételezzük, s az általuk létrehozott tereket bárhova el lehetne tolni a valós vagy virtuális földrajzi térben, de a fent említett invarianciaviszonyokhoz ezekben a világokban is igazodni kell.



10. ábra. AutoCad formatervezés: 3D-navigáció



11. ábra. AutoCad háztervezés: 3D-navigáció

1998 A Wal-Mart üzletlánc úgy dönt, hogy boltjaiból kitilt több, mint 50 videójátékot, amelyek rossz hatással lehetnek a kiskorúakra.

1998 Hivatalossá válik a Blue-tooth név.

1998. 08. 11. Megjelenik a Kodak DCS560, amely az első 6,1 MP-es fényképezőgép.

A mérnöki térkezelői rendszerek mellett léteznek még a virtuális világok, a 3D-s játékok, amelyekben a térben való mozgás és eligazodás élménye meg-egyezik a valóságos térmozgás élményével – és itt is ugyanazok a kényszerek hatnak, mint a többi tényleges térbeli navigációs helyzetben.



12. ábra. Secondlife virtuális világ: 3D-navigáció



13. ábra. Doom virtuális játék: 3D-navigáció

A képernyőn megvalósuló térbeli navigáció egyik fontos eszköze az ún. *ZUI-ek* (ZUI – Zooming User Interface). Mivel a képernyőn sosem fér el a kezelni kívánt – valóságos vagy virtuális – tér teljes egésze, ezért meg kellett találni a módját, hogy a tér egyik részletének megjelenítése után hogyan lehet a tér egy másik részletét is megmutatni a képernyőn. A térképészeti praxisban mindig is evidencia volt, hogy a földrajzi teret különböző léptékben, felbontási mélységben lehet reprezentálni, így adta magát, hogy a digitális térkezelésben is különböző felbontású térképekkel, változó léptékű reprezentációval kell/lehet dolgozni. A digitális információkezelés ehhez azt az új lehetőséget adta, hogy a különböző felbontások között sokkal könnyebben lehet váltani a *zooming* (léptékváltás, közelítés/távolítás) technikával.

Alább három térkép látható, amelyek eltérő felbontással ugyanazon közép-pont körül mutatják a földrajzi tér – a felbontás által meghatározott módon – befogható részét:

1999 Bemutatják és árulni kezdik az első iMacet, ami az első számítógép Steve Jobs vizs-
szatérése után. Ugyancsak az
első számítógép, amit Sir Jo-
nathan Ive tervezett.

1999 Megalakul a KDE (Com-
mon Desktop Environment).
A KDE egy olyan közösség,
amely ingyenes, integrált
megoldásokat kínál minden
egyres operációs rendszerhez.

1999 Hirokazo Kato kifejjesz-
ti az ARToolKit-nek nevezett
Augmented Reality-n alapuló
programot. A program lényege



14. ábra. Három térképrészlet a zoomolás eredményeként

A zooming elvet később ki lehetett terjeszteni mindenfajta térkezelésre. Természetesen, amikor a fizikai tér invarianciakényszereihez nem igazodó szimbolikus-információs tereket hoztak létre, akkor is kézenfekvő volt ennek a megoldásnak az alkalmazása. A gyakorlatban ilyen esetekben beszéltek, beszélnek ZUI-ról. Ennek problémáival azonban nem itt, a navigáció jelenségé-
nek tárgyalásánál, hanem a felhasználói felületek elemzése során kell foglal-
kozni.

Korábban jeleztük már, most újra hangsúlyozzuk: habár jelen tanulmány-
ban nem tárgyaljuk a térbeli navigáció kérdését, ettől még ez a navigációtípus
a legfontosabb valamennyi közül, hiszen ez szolgál minden más eligazodási
tevékenység alapjául (legalábbis a képernyőn keresztül megvalósuló, vizuális
navigáció esetében). A vizuális navigáció mindenképpen valamilyen térben lé-
tező, ott elhelyezett objektumok, jelek segítségével valósul meg. Ebben az ér-
telemben minden – vizuális – navigáció egyben térbeli is. (Ebből következően
kissé pongyola a térbeli navigáció fogalma, de a tanulmányunk kontextusában
ez nem annyira zavaró, mivel a szűkebb értelemben vett térbeli navigáció kér-
désével itt nem foglalkozunk.)

A következőkben tárgyalandó – szemantikus és társas – navigáció ugyan-
úgy térbeli navigáció, csak ezekben az esetekben a képernyőben elhelyezett
navigációs objektumokra vonatkozóan nem kell érvényesítenünk az „igazi”
térbeli navigáció esetében szükségszerűen elvárt invarianciakényszereket.

ge, hogy vizuális jelekből olvas ki digitálisan hasznosítható információkat és azokat jeleníteni meg a számítógépen.

1999 Billy Mitchell 3.333.360 pontot ér el Pac-Man-ben. Ez a legmagasabb pont, ami a játékban valaki elérhet.

1999 Kiadják a Bluetooth 1.0 specifikációit.

Szemantikus navigáció

A szemantikus navigáció olyan térbeli navigáció, amikor jelentést hordozó írásjeleket helyezünk a képernyőre abból a célból, hogy azok segítsék a felhasználók eligazodását valamilyen információs tartományban, amely egyaránt lehet metaadat- vagy tartalominformációs tartomány. Ezeket a vizuális nyelvi jeleket a képernyő által behatárolt térben egymáshoz viszonyítva helyezzük el, és – a nyelvi írásjelek önmagában vett jelentései mellett – az ilyen térbeli viszonyoknak is lehet önálló jelentést, navigációs potenciált tulajdonítani.

Kiindulásként érdemes röviden összefoglalnunk mindazt, amit a navigáció problémájának általános jellemzésekor leírtunk. Ha az *információt* tárolni akarjuk, akkor azt (vagyis a *tartalmat*) valamilyen hordozóra rögzítve *dokumentumot* (könyvet, képet, videót, hanglemezt stb.) hozunk létre. A tárolási tevékenység egyik kiemelt célja a tartalom későbbi befogadásának biztosítása. Ezt a célt a dokumentumok *archívumokba* rendezésével érhetjük el. A tartalom eléréséhez meg kell találnunk az archívumon belül a keresett dokumentumot, és e célból kiegészítő információt, *metaadatot* kell a dokumentumokhoz rendelnünk, melynek elsődleges célja az információelérés támogatása, a dokumentum visszakereshetőségének biztosítása az archívumon belül.

A tárolás és információelérés gyakorlati problémáira a legkiérleltebb választ az évszázados könyvtári hagyományban találhatjuk meg. Nem véletlen, hogy a web létrejöttétől kezdve sokak gondolták úgy, hogy érdemes hasznosítani ezen értékes tudást és tapasztalatot. Az ilyen kezdeményezések azonban kevés sikerrel jártak, és erre magyarázatot kellene találnunk.

A válaszuk kibontásához szükségünk lesz a metaadattípusok fogalmaira. Korábban elkülönítettük egymástól a *formai*, a *tartalmi* és az *adminisztratív-használati* metaadatokat. A hagyományos világban a navigáció támogatására e három adattípusból csak az első kettőt, vagyis a formai és a tartalmi metainformációt használták. Az adminisztratív, használati, forgalmi adatok gyűjtésére, kezelésére nem álltak rendelkezésre a megfelelő technológiák. Látni fogjuk, hogy a számítógépes, hálózati kommuniká-

1999 Először hoznak létre 3G adatkapcsolatot.

1999 Az IBM kiadja a micro-drive-ot, amely 170/340 MB adatot képes tárolni.

1999. 04. 14. A Nokia 7110 el-
hozza a mobil webet – WAP
a felhasználóknak.

ció pont ezen a téren hozott forradalmi változást. A hagyományos világban azonban ezzel az adattípussal nem foglalkoztak érdemben (legalábbis a navigációhoz kapcsolódva).

A „megmaradó” két metaadattípusba tartozó formai és tartalmi leíró adatokat más és más módokon kezelték – jelentős mértékben azért, mert másfajta adatmodellt kellett alkalmazni a háttérben. A dokumentumok *formai metaadatait* csak azáltal lehet megfelelően menedzselni (akár analóg, akár digitális formában!), ha pontosan és egyértelműen minősítjük az egyes metaadattípusokat, metaadatelemeket. Ez egyenes arányban áll a *formai metaadatrendszer* strukturáltsági fokával (tehát bonyolultságával). Ahány formai adatelemet akarunk kezelni, annyiféle entitást és majdnem ugyanannyi relációtípust kell definiálnunk, hogy aztán azok konkrét értékeit a dokumentumokhoz rendelhessük. Persze a formai elemek bonyolultsága nem feltétlenül jelent meg minden felhasználó előtt, mivel a formai adatelemek közül csak elég kevés bizonyult olyannak, amelyet navigációs szempontból valóban sokan használtak. A művek alkotói (írója, rendezője, zeneszerzője, operatőre, előadója stb.), a művek címei, esetleg az alkotás, a publikálás ideje – talán ezek voltak a leggyakrabban használt formai metaadatok. Ettől persze a teljes formai adatrendszer bonyolultsága megmaradt (amelyet a különböző archivumi szakmák képviselői kezeltek saját céhszerű praxisukon belül).

A tartalmi leíró tevékenységgel más a helyzet. Többféle lehetőség van a *tartalmi metaadatok* könyvekhez rendelésére. A legelterjedtebb megoldás az, hogy a dokumentumok tartalmát valamilyen előre kidolgozott készletből válogatott kifejezésekkel, kulcsszavakkal, tárgyszavakkal jellemezzük. Amikor ezt teszszük, akkor a szóban forgó terminuskészletet már érdemes önálló elemként elkülönítenünk az archivumi modellünkben, amelynek megnevezésére használhatjuk a nemzetközileg elfogadott kifejezést: *tudásszervezési rendszer* (Knowledge Organization System, KOS).

A tudásszervezési rendszerek (KOS-ok) a tartalmi feltáró munka során a dokumentumokhoz rendelhető tárgyszavakból és az ezek között tételezett relációkból állnak. Érdemes feltenni a kérdést, hogy miért van szükségünk a re-

1999. 06. 01. Shawn Fanning fejlesztésének eredményeként elindul a Napster, az első P2P (peer-to-peer) szolgáltatás, amely a felhasználóknak

lehetőséget ad arra, hogy egymás közötti megoszthassák dokumentumaikat (ekkor leginkább mp3-as formátumú zeneállományait).

2000 Az IBM és a Trek Technology elkezdik árulni az USB flash drive-okat.

lációk értelmezésére. Legalább két fontos funkcióra már előzetesen rámutatunk, noha ezeket csak a későbbiekben fejtjük ki bővebben.

Egyrészt a tárgyszó-hozzárendelés célja és értelme a dokumentumok minél pontosabb tartalmi leírása. A természetes nyelv rugalmasságának „ára” a szavaink, kifejezéseink többértelműsége. A pontos tartalmi leírás-hoz arra van szükségünk, hogy a nyelv egyébként sokértelmű szavait, kifejezéseit egyértelmű jelentés mellett tudjuk a dokumentumokhoz rendelni. Ez az egyértelműsítés azáltal teremthető meg (legalábbis a hagyományos archívumi gyakorlatban), hogy a tárgyszavaknak megmutatjuk a fogalmi környezetét (vagyis azt, hogy más fogalmakkal milyen kapcsolatban állnak). Ezért a tárgyszavazást végző személyeknek a tárgyszó-készletet annak teljes struktúrájával együtt kell látniuk (a tárgyszavak közötti relációk ezenfelül abban is segítséget adhatnak, hogy támogatják a rendszeren belüli navigációt a tárgyszókeresési munka során). Másrészt pedig a relációk másik fontos „funkciója” az, hogy a segítségükkel alternatív tárgyszavakat lehet megtalálni. Ilyen esetekben a tartalmi leírás pontosításához lehet hozzájárulni.⁴

Addig jutottunk tehát, hogy megállapítsuk: a metaadat-hozzárendelési munkát – a szemantikai egyértelműsítés érdekében – kétféle módon is támogatta a könyvtári gyakorlat. Egyrészt a formai adatelemekre egy sokdimenziós (sok relációból álló), nem túl összefüggő és minden dimenzióban nagyon lapos, de pontosan rögzített struktúrát teremtett, másrészt a tartalmi leírás egyértelműsítésére a tudásszervezési rendszerek elemeit vette használatba. A továbbiakban ez utóbbi mozzanatra koncentrálnunk.

A tartalmi leíró tevékenység során a dokumentumokat a tudásszervezési rendszer elemeivel jellemezzük úgy, hogy összekötjük az éppen elemezett dokumentumot a KOS-rendszer kiválasztott elemeivel. Ha az összekapcsolás tényét

⁴ A tudásszervezési rendszereknek létezik egy harmadik funkciója is: a logikai következtetések végrehajtásának támogatása, de ezt a funkciót jelen tanulmányban nem érdemes tárgyalnunk.

2000 Bemutatják a Mac Os X-et, az Apple új operációs rendszerét.

2000 Elindul a Google AdWords szolgáltatás 350 felhasználóval. A szolgáltatás egyszerű, könnyen használható és mindenkinek elérhető reklámozási lehetőséget nyújt az interneten.

2000 A Sony piacra dobja a Play Station 2-t. A gyorsabb hardver és a nagyobb teljesítményű grafikus kártya szebb és jobb játékok lehetőségét biztosítja.

rögzítő adatot a többi információtól elkülönítve kezeljük, akkor létrehozzuk (fenntartjuk) a katalógus „intézményét”. Azt mondhatjuk tehát, hogy a tartalmi leíró tevékenység a katalógus céduláinak, rekordjainak írását jelenti. Az archívum általános modelljében három nagyobb információs blokk van, amelyeket a 15. ábrán látható módon szemléltethetünk:



15. ábra. Információblokkok az archívumban

A fogalmi modell rövid felvázolása után rátérhetünk mondanivalónk érdemi részére. A történetet a web megjelenésével kell kezdenünk.

Szabadszavas keresés

A szabadszavas keresés szemantikus vaksága

A web egyik forradalmi újdonságát (és erejét) a *szabadszavas keresés* megjelenése jelentette, amelynek sikere sok embert annak kimondására sarkallt, hogy talán nincs is szükség másfajta keresési lehetőségre. A szabadszavas kereséssel (főleg a relevanciakezelés különböző megoldásaival együtt) valóban nagyon jó eredmények érhetőek el, és korábban elérhetetlennek tűnő lehetőségeket kínál számunkra, de mégis tudnunk kell, hogy e technológiának nagyon komoly és kiküszöbölhetetlen hiányosságai vannak. A szabadszavas keresés legfontosabb problémája nyilván az, hogy csak szöveges dokumentumok esetében működőképes, vagyis az audiovizuális dokumentumok esetében nem használható.⁵ De még „tisztá” szöveg esetében is komoly gondok adódhatnak vele. Mivel a szabadszavas keresők-

⁵ Audiovizuális dokumentumon képi és/vagy hangyi információkat tartalmazó dokumentumot értünk.

2000 Elindul a Google US street map szolgáltatás. A keresőóriásnak ismert cég első olyan ingyenes szolgáltatása, amely nem köthető a szöveg-alapú kereséshez.

2000 Megjelenik az első Bluetooth-szal felszerelt mobiltelefon.

2000 Megjelenik az első Bluetooth-headset. Jól mutatja a technológia lehetőségeit, hogy már hangot is képes vezeték nélkül továbbítani.

ben nem tudjuk minősíteni a keresett kulcsszavakat, ezért nincs mód a metaadatok minősített keresésére (a szöveg strukturátlanságával nem képes megbirkózni ez a technológia, emiatt a metaadatok kezelésére egyáltalán nem képes).

A szabadszavas keresés során nem tudunk a szerző vagy a dokumentum címe szerint keresni. Ha a dokumentumban „valódi” címként szerepel egy karaktersorozat, míg egy másikban csak hivatkoznak ugyanerre a címre, akkor mindkettőt visszakapjuk – függetlenül a kifejezés „metainformációs státusától”.

Mondhatnánk persze azt, hogy a tartalmi feltárás területén viszont hatalmas előnyt jelent az a lehetőség, hogy – legalábbis első körben úgy tűnik – nem kell elvégezni a tárgyszavazás fáradtságos munkáját, mivel az automatikus gépi indexelés elvégzi azt az ember helyett. Ez vitathatatlan tény, és valóban komoly előnyt biztosít, de azért ennek a megoldásnak is vannak hátulütői. A gépi indexelés ugyanis nem tud mit kezdeni a nyelv többértelműségével, amelyet viszont az ember igenis képes kezelni a feltáró munka során. Nézzünk meg ezekből néhány példát!

A gépi keresés nem tudja elkülöníteni a *homoním* jelentéseket, akár a köznévi, akár a tulajdonnévi alakok közötti homonimákról van szó:

macska (állat) – vasmacska (eszköz)

Cica (Révész Cica József klarinétos) – cica (macska)

A keresés támogatásának egyik fontos eszköze a szavak, kifejezések közötti *szinonimitás*, amellyel az automatikus indexelés semmit sem tud kezdeni. A számítógép számára nem nyilvánvaló (nem ismert) az alábbi három terminus (durván) azonos jelentése:

macska – cicus – cica

Nem kell elmerülnünk abban a vitában, amely a *szinonima* és a *poliszémia* elválasztásáról zajlik a nyelvészet területén – elég csak jeleznünk, hogy a sza-

2000 A CeBit-en bemutatják a bluetooth-billentyűzet és -egér prototípusait, amelyek lehetővé teszik egy sokkal nyelimesebb iroda kialakítását (a vezetéknélküli vezérlés révén).

2000. 01. 13. Bill Gates lemond igazgatói címéről a Microsoft-nál. Helyét Steve Ballmer veszi át.

2000. 05. 01. Elfogadják a 3G szabványt. Ami lehetővé teszi a mobil eszközök internettel ellátását.

vak bizonyos jelentései között gyakran nincs teljes átfedés (vagyis nem beszélhetünk szinonimitásról), mégis szoros kapcsolat állapítható meg közöttük. A következő példa nem lehet szinonima, hiszen állatról és emberről van szó, mégis érezzük a két jelentés kapcsolódását egymáshoz.

cica (macska) – cica (csinos, fiatal nő)

Aztán a nyelv megint „továblép” egyet, amikor a pozitív töltetű jelentést átértelmezi, és ironikusan használja a terminust.

cica (csinos, fiatal nő) – fitneszcica (kövér, csúnya nő)⁶

Az embernek nehezebb észrevenni azt, ami a számítógép számára nyilvánvaló: nagyon sok olyan *akronimát* (betűszót) képzünk, amelyek a köznyelv valamely szavával teljesen megegyeznek.

CICA (Criminal Injuries Compensation Authority) – CICA (Confederation Internationale du Credit Agricole) – cica (macska)

A keresés során talán nem annyira fontos, de mégis említésre méltó az az emberi képesség (amellyel a gépek egyelőre nem rendelkeznek), hogy azonnal felismerjük bizonyos szavak, kifejezések ellentétes jelentését, vagyis kezelni tudjuk az *antonima* nyelvi jelenséget.

kutya – macska

A nyelv rugalmasságának egyik legfontosabb eszköze a *metonima*, amellyel sokféle értelemben kiterjeszthetjük egy szó jelentését

⁶ Az interneten keringenek olyan videók, amelyek konditeremben a futógépet használó kövér nőket írják le a fitneszcica címkével.

2000. 05. 14. A Nokia 3210 az első telefon amelyik antenna nélkül jelenik meg és T9 prediktációs szövegbevitellel rendelkezik. Ez a szövegbeviteli

forma lehetővé teszi a felhasználónak, hogy ne kelljen minden egyes karaktert külön-külön beírnia, elég csak a szót tartalmazó karaktereket felsorolnia.

2000. 06. 01. A Microsoft bemutatja a C# programozási nyelvet a nagyközönségnek.

Háromszintes iskolába jár. (iskola mint épület)

Nyolcosztályos iskolába jár. (iskola mint intézmény, testület)

Tovább bonyolódik a helyzet, amikor a hálózat többnyelvűségét is figyelembe kell vennünk, és a fenti többértelműségek a különböző nyelvek között is létrejöhetnek. Előfordulhat „többnyelvű szinonimitás”, amikor különböző nyelveken fejezzük ki ugyanazt a jelentést, tartalmat:

macska (magyar) – cat (angol) – Katze (német)

A másik irányból tekintve értelmezhetünk „többnyelvű homonimitást” is, amikor ugyanaz a szóalak két nyelven teljesen más jelentéssel bír.

cica (magyar) – čiča (popsi, cseh)

Az előbbi példák mind azt mutatták, hogy egyetlen karaktersorozat milyen sokféle jelentéssel rendelkezhet, amelyeket a számítógépek – egyelőre még – nem, az emberek viszont képesek megfelelő módon, vagyis szemantikus gazdagságuk teljességében értelmezni. A 'cica' karaktersorozatnak az alábbi különböző értelmezéseit adhatjuk meg (s a felsorolás nyilván nem teljes):

magyar: cica (macska)

angol: CICA (tulajdonnevek)

magyar: cica, fitneszcica, plázacica (nő)

magyar: papírcica (origami cica)

magyar: porcica (kosz)

A számítógép mindezekről semmit sem tud, a 'cica' terminust nem tudja értelmezni, nyugodtan mondhatjuk azt, hogy teljes *szemantikus vakságban* szenved – ma még. A Szemantikus Web Kezdeményezés célja és értelme pont az, hogy a keresőmotor számára szemantikus képességeket fejlesszünk ki.

2000.08.01. A Google megvásárolja SketchUp nevű programot, amely 3 dimenziós vektografikus objektumok létrehozását teszi lehetővé. Később ezeket az objektumokat (épületeket) beágyazza a Google Earth nevű program-

jába. Az alkotóknak lehetősége van a 3D-s objektumokat egy ingyenes, mindenki számára elérhető adatbázisba feltölteni, ezzel szabad felhasználást biztosítva másoknak.

2000. 11. 01. A NASA elindítja a Clickworkers projektet. Ez az első olyan tudományos célú projekt, amelyet laikusokból álló „ismeretlen tömeg” végez el (később erre hasz-



Relevanciakezelés

A webes keresőmotoroknak azonban van még egy igen komoly problémája a szemantikus vakság mellett. A szabadszavas keresés *teljesszöveges keresést* (fulltext search) is jelent, amely abból a szempontból előnyösnek és kíváncsnak minősíthető, hogy ezáltal a szöveges dokumentumok teljes szókészlete kereshetővé és elérhetővé válik (ez különösen szórványszavak esetében lehet nagyon hatékony), ugyanakkor a *relevanciakezelés* területén új nehézségek merülnek fel – vagyis pontosabb lenne azt állítani, hogy a relevancia egész problémaköre teljesen új megvilágításba kerül. Amikor a keresőmotorok a szöveges dokumentum összes szavát leindexelik, és az invertált indexet követve a szövegben előforduló bármely szó alapján képesek visszaadni a dokumentumot magát, akkor rögtön felmerül a kérdés, hogy az adott keresőszó vajon jól jellemzi-e az adott dokumentumot, vagyis kellően releváns-e a szó és a dokumentum kapcsolata. A válasz nyilvánvalóan csak az lehet, hogy nem minden szó jellemezheti ugyanolyan mértékben a dokumentumot, tehát szükség lenne egy olyan módszerre, amely a szavakat tartalmazó dokumentumokhoz valamilyen relevanciaértéket rendel, és ennek alapján a fontosabbnak minősített dokumentumokat előbbre lehet rangsorolni a találati listákban. Az első generációs keresőgépek a relevanciaértékeket magában a dokumentumban keresték. Ebben persze önkéntelenül is követték azt a hagyományos, offline gyakorlatot, amely szerint a dokumentumok tárgyszavakkal leírhatók. Ez az évszázados könyvtári hagyomány azt sugallta, hogy a teljesszöveges indexállományból ki lehet választani néhány (vagyis kevés) releváns tárgyszót a dokumentum tartalmi leírására. A kérdés csak az volt, hogy vajon hogyan lehet megtanítani a számítógépnek azt, amit a könyvtárosok könnyen és jól meg tudtak oldani (ti. a kevés releváns tárgyszó kiválasztását). A keresőmotorok fejlesztői az első időszakban (a web kezdeti időszakában) olyan szempontokat próbáltak meg szem előtt tartani, mint:

- hányszor fordul elő a szó a dokumentumban (ha többször, akkor „többet ér”)
- hol szerepel a szó a dokumentumban (ha az elején, akkor „többet ér”)

nálják – többek között – a crowd-sourcing kifejezést). A Clickworkers projektben az önkéntes munkásoknak a Marsról készült képeken kell beazonosítani a krátereket.

2000. 12. 11. Megjelenik a Google Toolbar, egy böngésző plug-in, ami lehetővé teszi, hogy a felhasználó a

google weboldalának felkeresése nélkül is kereshessen a weben (illetve a saját számítógépén).

- szerepel-e a szó a dokumentum címében, alcímében (ha igen, akkor „többet ér”)

Ezek a kezdeti próbálkozások azonban kevésbé (vagy egyáltalán nem) voltak sikeresek. A Google volt az első keresőmotor, amely valóban működőképes relevanciakezelést valósított meg. A Google megoldása, a PageRank azonban teljesen más szempont szerint működött, mint az elődei. A dokumentumok relevanciaértékenek számításakor ugyanis nem a dokumentumok tartalmát (a benne szereplő szavakat) vette figyelembe, hanem a dokumentumokban elhelyezett linkek (más oldalakra mutató utalások) tényét, számát, súlyát. A weboldalak készítőinek szubjektív ítéleteit lehetett ezáltal összegyűjteni és aggregálni valamiféle közösségi fontossági mutatószámmá. A relevanciakezelés nem jelent egyebet, mint valamilyen módon kifejezni, hogy adott dokumentum, adott kontextusban fontos egy személy vagy egy közösség számára.

A könyvtárosok addig más technikát alkalmaztak a relevanciakezelés problémájára. Amikor a könyvtárosok a dokumentumok tartalmi leírását végezték, akkor a rendelkezésükre álló, elméletileg összes lehetséges leíró tárgyszó közül kiválasztották azokat, amelyeket a legfontosabbnak tartottak, és ezeket hozzárendelték a dokumentumokhoz. A leíró tárgyszavaknak ez a kiválasztása, szűrése egy bizonyos szempontból nagyon hasonlított a keresőmotorok teljes-szöveges indexeléséhez. A könyvtárosok az előre rögzített tudásszervezési rendszer elemeiből válogatták ki a legfontosabbnak tartott leíró elemeket, vagyis számukra ugyanúgy rendelkezésre állt egy előzetes szóhalmaz, amelyből aztán választaniuk kellett, mint ahogy a keresőmotorok is minden egyes dokumentumról felállították a dokumentum összes szavából álló szóhalmazt, és ennek elemeihez tudták hasonlítani a későbbi felhasználói keresések során megadott keresőfeltételeket. A kétféle gyakorlat között annyi a különbség, hogy a keresőmotorok nem tudták, nem tudják jól kiválasztani a dokumentumot valóban jellemző, releváns tárgyszavakat (vagy pedig más relevanciakezelő megoldást alkalmaztak, mint a Google).

A probléma megoldására, a hiányzó szűrési, kiválasztási tevékenység elvégzésére szakemberek munkába állítása látszott megfelelőnek. Részben ezért indítottak a web kezdeti időszakában olyan szolgáltatásokat a szabadszavas keresőmotorok (a HotBot, az AltaVista és társaik megjelenésével párhuzamosan),

2001 A Logitech bejelenti a vezeték nélküli MouseMan™ optikai egeret. Ezzel kényelmesebbé válik az egerhasználat.

2001 Az Apple bemutatja az iPodot, egy 5 GB kapacitású mp3 lejátszót. Az iPod idővel megváltoztatja az egész zenei piacot.

2001 Bemutatják az USB 2.0 szabványt, amely alapján 120/180 MB/s-es sebességgel lehet adatokat továbbítani.

amelyek szemantikai szempontból kívánták meghaladni a keresőmotorok szolgáltatásait. A legismertebb próbálkozás a Yahoo! Directory webkatalógusa volt, amely a weboldalakat egy saját osztályozási rendszer segítségével próbálta meg szemantikailag elrendezni és a felhasználók számára megtalálhatóvá tenni.



- [Arts](#) - - [Humanities](#), [Photography](#), [Architecture](#), ...
- [Business and Economy \[Xtra!\]](#) - - [Directory](#), [Investments](#), [Classifieds](#), ...
- [Computers and Internet \[Xtra!\]](#) - - [Internet](#), [WWW](#), [Software](#), [Multimedia](#), ...
- [Education](#) - - [Universities](#), [K-12](#), [Courses](#), ...
- [Entertainment \[Xtra!\]](#) - - [TV](#), [Movies](#), [Music](#), [Magazines](#), ...
- [Government](#) - - [Politics \[Xtra!\]](#), [Agencies](#), [Law](#), [Military](#), ...
- [Health \[Xtra!\]](#) - - [Medicine](#), [Drugs](#), [Diseases](#), [Fitness](#), ...
- [News \[Xtra!\]](#) - - [World \[Xtra!\]](#), [Daily](#), [Current Events](#), ...
- [Recreation and Sports \[Xtra!\]](#) - - [Sports](#), [Games](#), [Travel](#), [Autos](#), [Outdoors](#), ...
- [Reference](#) - - [Libraries](#), [Dictionaries](#), [Phone Numbers](#), ...
- [Regional](#) - - [Countries](#), [Regions](#), [U.S. States](#), ...
- [Science](#) - - [CS](#), [Biology](#), [Astronomy](#), [Engineering](#), ...
- [Social Science](#) - - [Anthropology](#), [Sociology](#), [Economics](#), ...
- [Society and Culture](#) - - [People](#), [Environment](#), [Religion](#), ...

16. ábra. A Yahoo! címoldala 1996-ban

A szolgáltatás címlapjának nagy részét a Yahoo! Directory tölti be, ami egyértelműen jelzi, hogy ekkor még ez a szolgáltatás állt a Yahoo! portfóliójának központjában – mégha vannak már másfajta szolgáltatásai is a cégnek (példá-

2001 Megjelenik a GTA 3 (Grand Theft Auto), amely a sorozat első tagjaként 3D-s motort kap ezzel is növelve a játékélményt.

2001 Megjelenik a Mac OS X 10.0 Cheetah, ami az Apple következő generációs operációs rendszere a Classic-hoz képest. A rendszer különlegessége az, hogy nem a Classic kódját írják újra a mérnö-

kök, hanem az alapoktól kezdve teljesen újraépítették az egész kódot. Az új operációs új Darwin/Linux-szerű magot és új memóriakezelő rendszert kapott.

ul személykereső, városi térképek, tőzsdei adatszolgáltatás). Idővel – a portál bővülő funkcionalitásával párhuzamosan – egyre több és több szolgáltatás linkjét, ikonját tették ki a címloldalra azon az áron, hogy a Directory felsőszintű kategóriájának egyre kevesebb hely jutott. 2004. november elején végül meghozták azt a döntést, hogy ha nem is zárják be a Directory szolgáltatást, de leveszik a Yahoo! címloldaláról – és így közvetve elismerték a szolgáltatás sikertelenségét.

The screenshot shows the Yahoo! homepage layout from 2004. At the top, there's a navigation bar with icons for Personalize, Finance, Shop, Mail, Messenger, and HotJobs, along with a Help link. Below this is a banner for "New Jobs" with the text "Have a Happy New Job. Get Started Now. New Jobs Daily. How Much Should You Be Earning?". A search bar is prominently displayed with the text "Search for:" and "on the Web" dropdown, and "Yahoo! Search" button. To the right of the search bar is a "Sign In" link. Below the search bar, there are several sections: "New!" with a link to "Yahoo! Health - Fitness Guide for a healthy 2004"; "Shop" with links to "Auctions, Autos, Classifieds, Real Estate, Shopping, Travel"; "Find" with links to "HotJobs, Maps, People Search, Personals, Yellow Pages"; "Connect" with links to "Chat, GeoCities, Greetings, Groups, Mail, Messenger, Mobile"; "Organize" with links to "Addresses, Briefcase, Calendar, My Yahoo!, PayDirect, Photos"; "Fun" with links to "Games, Horoscopes, Kids, Movies, Music, Radio, TV"; and "Info" with links to "Finance, Health, News, Sports, Weather" and a "More Yahoo!..." link. On the right side, there's a "Personal Assistant" section with a "Sign In" link and a "Get free email with SpamGuard! Yahoo! Mail - Sign up now" link. Below that is a "Yahoo! Gamesource" section with reviews for "Final Fantasy XI", "Socome II", "Max Payne 2", and a "More..." link. Further down is an "In The News" section with a timestamp "4:02pm, Thu Jan 1" and a list of news items: "Revelers ring in 2004 amid heavy security", "Two more Iranian quake survivors found", "Officials worry about sea-based terror", "Pakistan flight lands in Indian capital", "Apple users threaten to sue over iBook", "Woman has heart attack on jet full of MDs", and "NCAA: Football - Hoops | NFL - NBA - NHL". Below the news section is a "News - Photos - Sports - Stocks - Weather" navigation bar. On the left side, there's a "Yahoo! Autos" section with the text "Research, Compare, Buy, Sell" and a "Get Free New Car Price Quotes" link. Below this is a "sponsored by:" section for "AN AMERICAN REVOLUTION" featuring a Chevrolet. Further down is a "Yahoo! Business Services" section with links to "Web Hosting", "Sell Online", "Get a Domain", and "Market Online". To the right of this is a "Yahoo! Premium Services" section with links to "Internet Access", "Personals", and "PC Games". Below the business services section is a "Web Site Directory" section with the text "Sites organized by subject" and a "Suggest your site" link. To the right of the directory is a "Marketplace" section with a link to "Canon Powershot Digital ELPH" and a "Greater zoom power, more life-like color reproduction, movie clip recording, and even its own little printer" link. Below the marketplace section is a "Manage asthma online with MediCompass" link, a "Sony Digital Cameras - Direct from Sony. Free shipping and 6 month financing" link, a "100% online degrees - Get your Bachelor's, Master's or Doctoral here" link, and a "SBC Yahoo! DSL - Free activation and installation. Only \$26.95/mo for a year." link. At the bottom, there's a "Shopping - Computers - Electronics - Travel" navigation bar and an "Entertainment" section with links to "Movies, Humor, Music...".

17. ábra. A Yahoo! címloldala a Directory eltűnése előtt, 2004

2001 A Microsoft árulni kezdi a saját fejlesztésű játékkonzolját, az Xboxot.

2001 A Nintendo piacra dobja a Gameboy Advance hordozható játékgépet és a Game-Cube nevű játékkonzolt.

2001 A Google megveszi a Usenet Archive-ot, ami lehetővé teszi a felhasználóknak, hogy több mint 800 millió üzenethez férjenek hozzá (a Usenet a 1981 óta működik).

A drámai fordulatot is ennek a szolgáltatásnak a sorsa mutatja. Noha a Yahoo! idővel a legsikeresebb webes szolgáltatások közé került, de a webkatalógusa egyre inkább háttérbe szorult, míg végül „bezárták”, a könyvtárosaikat, archivátoraikat pedig szélnek eresztették (vagy más feladatokra csoportosították át őket).⁷

A szakszerű és fegyelmezett rend képviselője eltűnt, ám ezzel párhuzamosan megjelent valami más. A web2 jelenségkörbe tartozó szolgáltatások (mint a Flickr, Del.icio.us, Digg, YouTube stb.) ugyanis olyan metaadat-kezelési módszereket építettek ki, amelyek a munkát – amit addig a szakemberek végeztek el a hagyományos és digitális archívumokban egyaránt –, az új szolgáltatásokban az önként dolgozó felhasználókra bízta. Ezt a megoldást, pontosabban az ilyen rendszereket nevezték el *folkszonómiának*. A szemantikus navigáció jelenségkörén belül az az igazán fontos kérdés, hogy mi okozta a hagyományos archívumi navigációs megoldások bukását és a hálózati jelenség, a folkszonómiák sikerét, illetve miként értelmezhetjük az utóbbiakhoz köthető paradigmaváltást.

Elemzésünkben leegyszerűsített gondolatmenetet követünk az eddig felvázolt fogalmi modell összetevőire támaszkodva. A legfontosabb kérdésünk az lesz, hogy a digitális archívumok elterjedésével milyen módon lehet biztosítani a tárolt dokumentumok metaadatokkal történő ellátását, és a dokumentumok visszakereshetőségét. Ehhez előbb a tudásszervezési rendszerek fogalmát és típusait kell kicsit alaposabban elemzés alá vonni, hogy egymás után, valamint egymáshoz viszonyítva láthassuk a különböző megoldások, technológiák előnyeit és hátrányait.

Tudásszervezési rendszerek

Említettük már, hogy a tudásszervezési rendszerek, vagyis a KOS-ok tárgyszavakból és a közöttük tételezett relációkból állnak, és ezeket a tárgyszavakat (kulcsszavakat, címkéket, kifejezéseket, cikkeket, elemeket stb.) a dokumen-

⁷ A Yahoo! Directory szolgáltatáshoz hasonló utat futott be a Google által felkarolt DMOZ Open Directory projekt is, amely szinte a kezdetektől fogva és elég hosszú ideig elérhető volt a Google kezdőlapjáról, aztán egyszer csak eltűnt onnan.

2001 Létrejön a Creative Commons (CC) kezdeményezés, amely a Copyright alapú szerzői jogi rendszerrel szemben kínál alternatív megoldáso-

kat. A CC megpróbál igazodni azokhoz a változásokhoz, amelyek a digitális hálózati kultúra másoláshoz való viszonyában jelentek meg.

2001 Google Spell Checker ellenőrzi a beírt szavak helyességét, és ha helytelen megoldást talál, akkor egy „did you mean” kérdéssel (és egy link-

umok tartalmának leírására használhatjuk. Matematikai nyelven kifejezve a KOS a tárgyszavak *tartóhalmazán* értelmezett *struktúra*, amelyből természetesen többféle is lehetséges annak megfelelően, hogy milyen *relációkat* engedünk meg a tárgyszavak között. A struktúra az alábbi formában írható fel:

$KOS = \langle D, R_1, R_2, \dots, R_n \rangle$, ahol
 D a tudásszervezési rendszer tárgyszavaiból álló tartóhalmaz,
 R_i az elemeken (tárgyszavakon) értelmezhető reláció.

A matematikai leírást azonban ki kell egészítenünk, ugyanis később látni fogjuk, hogy a tudásszervezési rendszerek különböző típusai nemcsak a tárgyszavaikban és a relációikban, hanem más jellemzőikben is eltérhetnek egymástól. Mielőtt azonban bővítenénk a tudásszervezési rendszer fogalmának összetevőit, a tudásszervezési rendszerek típusairól kell pár szót szólnunk. A különböző archívumépítési gyakorlatokban, a hálózati kultúra időszakát megelőző évszázadban, érdemben és kiterjedt módon háromféle tudásszervezési rendszert vettek használatba, majd a hálózati kommunikáció további három típus megjelenését tette lehetővé. Az alábbi hat KOS-típusról van szó:

- a hagyományos archívumokban:
 - terminuslista
 - taxonómia
 - tezaurusz
- csak a digitális archívumokban:
 - ontológia
 - folkszonómia
 - ajánlási rendszer.

Ezek mindegyike a rá jellemző matematika struktúrával, valamint a rendszerek gyakorlati működtetésére vonatkozó szabályrendszerrel írható le. A tudásszervezési rendszerek alaphalmaza (D) azokat a szavakat, kifejezéseket (terminusokat) tartalmazza, amelyeket a dokumentumokhoz lehet rendelni. A tudásszervezési rendszerek különbségeit az a tény határozza meg, hogy milyen

kel) jelzi, hogy alternatív keresést lehet indítani az általa javasolt helyesírási formához igazodóan.

2001 Megjelenik a Google Translation, egy statisztikai alapú fordítógép, amely képes szavak, szövegrészletek és egész weblapok lefordítására is. Az emberi fordítás minőségét még nem éri el, de nyersfordításként már használható eredményt ad.

sára is. Az emberi fordítás minőségét még nem éri el, de nyersfordításként már használható eredményt ad.

– szintaktikai, szemantikai vagy pragmatikai – relációkat (R_i) engedünk meg felvenni a rendszer elemei között.⁸

Nem elég azonban csak a matematikai struktúrára figyelni, ha igazán meg akarjuk érteni a tudásszervezési rendszerek jelenségét. Azt is fel kell vennünk e rendszerek jellemzői közé, hogy van-e, és ha igen, akkor milyen felügyelet, milyen kontroll van a metaadat-hozzárendelési munka folyamatában. Előbb persze meg kell mondanunk, miért is van szükség ennek figyelembevételére. Nos, ha a tartalmi metaadatok dokumentumokhoz rendelésének az a fő funkciója, hogy egyértelműen jellemezzük általuk a dokumentumok tartalmát, akkor az egyértelműséget (vagyis mindazoknak a többértelműségeknek az elkerülését, amelyeket a szabadszavas keresés gyöngeségei kapcsán felsoroltunk) biztosítanunk kell valahogy. A többértelműségek elkerülése pedig megfelelő szakértelmet, fegyelmezett munkarendet, szakmai kontrollt, kontrollált szótárakat és tudásszervezési rendszereket kíván. Ezt persze nem olyan könnyű formalizálni, hiszen olyan kérdésekre kell választ találnunk e szempont alapján, mint:

- $Q_1 = \{\text{támasztanak-e bármilyen szakmai feltételt, szaktudással kapcsolatos elvárást a munkát végzők személyével szemben?}\}$
- $Q_2 = \{\text{van-e bármilyen munkaszervezési szabályrendszer, ellenőrzési mechanizmus a munka menetére vonatkozóan, azaz kik, milyen jogosultságokkal vehetnek részt a munka egyes részfolyamataiban?}\}$
- $Q_3 = \{\text{kik rendelhetik a KOS-rendszer elemeit a dokumentumokhoz?}\}$
- $Q_4 = \{\text{kik szerkeszthetik, módosíthatják, bővíthetik a tudásszervezési rendszer elemeit, relációit?}\}$

A tudásszervezési rendszerek építésének és alkalmazásának kontrolljára vonatkozó fenti Q_i kérdésekre különböző válaszokat adhatunk, és ezt a feltétel-együttest vagyis az S_j társadalmi normák összefüggő rendszerét érdemes fel-

⁸ E tanulmányban szükségtelen lenne kitérnünk a relációk jellemzésére és tipizálására, de jelezzük, hogy a MEO-projekt dokumentumai közül több is foglalkozik ezzel a kérdéssel [MEO 2006], illetve a nyelvészek közül részben ezzel foglalkozik [Cruse 1986] és [Lyons 1977].

2001 Megjelenik az első blue-tooth-technológiát használó laptop és nyomtató a piacon.

2001 Először építenek autóba bluetooth-kihangsót.

2001 Japánban elkezdődik a 3G telepítése és tesztelése.

venni a tudásszervezési rendszer jellemzői közé. A dolgokat kissé leegyszerűsítve a következő tevékenységekre vonatkozó *normákat* kell rögzítenünk:⁹

- S_1 – kinek szabad új tárgyszót létrehozni a tudásszervezési rendszerben
- S_2 – kinek szabad új relációt létrehozni a tudásszervezési rendszerben
- S_3 – kinek szabad két tárgyszót relációba állítani a tudásszervezési rendszerben
- S_4 – kinek szabad tárgyszót dokumentumhoz rendelni a katalógusban
- S_5 – csak a tudásszervezési rendszer elemeit szabad-e a dokumentumokhoz rendelni

Az öt norma közül az első három a tudásszervezési rendszerek építésével, az utolsó kettő a katalógusok bővítésével kapcsolatos. A számítógépek világában a fenti normák mind kezelhetők azáltal, hogy a digitálisan szabályozzuk, kinek van írási joga a tudásszervezési rendszer és/vagy a katalógus elemeire, illetve milyen adatokat lehet egymással összekapcsolni.

Az írási, szerkesztési jogosultságokat is figyelembe véve már felírhatjuk a tudásszervezési rendszerek teljesebb formuláját, amelynek segítségével aztán majd megmutathatjuk az egyes típusok közti különbségeket is:

$KOS = \langle D, R_1, R_2, \dots, R_n, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 \rangle$, ahol

- D a tudásszervezési rendszer tárgyszavaiból álló tartóhalmaz,
- R_i az elemeken (tárgyszavakon) értelmezhető reláció ($i=1, \dots, n$)
- S_j a tudásszervezési rendszer társadalmi környezetét adó szabályrendszer ($j=1, \dots, 5$)

A fent bemutatott összetevőkkel már adott az az általános keret, amelyre támaszkodva elég pontosan megragadhatjuk a történelmileg létező, szélesebb körben elterjedt tudásszervezési rendszerek legfontosabb jellemzőit. Minden tudásszervezési rendszerben van egy közös reláció, a *lexikografikus rendezés*, amely a tárgyszóhalmaz elemeinek ábécé szerint való sorba állítását jelenti. A kérdés az, hogy melyek azok a relációk (és normák), amelyek alapján különbséget tehetünk az egyes típusok között.

⁹ A társadalmi normák formalizálásáról és típusairól lásd: [syi 2007].

2001 Az e-mail fennállásának 30. születésnapját ünnepli.

2001. 01. 15. Elindul a Wikipediának nevezett rendszer. Egy olyan nyílt „fórum” amit bárki szerkeszthet annak érdekében, hogy egyre több és több tudás legyen mindenkinek elérhető.

2001. 06. 14. Az első mobilba épített fényképező a Sharp J-SH04-ben jelenik meg.

Terminuslisták

A *terminuslistáknak* van a legegyszerűbb szerkezetük, mert ott a tartóhalmaz elemein csak egy *lexikografikus rendezést* engedünk meg. Ilyenek a könyvek végén található indexek (név- és tárgymutatók), amelyek a könyv legfontosabb kulcsszavait sorolják fel ábécé szerint, minden kulcsszóhoz hozzárendelve az oldalszámokat, ahol a kulcsszavak a szövegben előfordulnak. De ide tartoznak a különféle egységesített névlisták, sőt a keresőmotorokban használt ’invertált index’ technológiája is.

Copyrighted material	
L Licensed Practical Nurse, 46 Living trusts, 72–73, 80 Living will, 87–89, 230 Long-term care insurance policies, 59–62	Medigap (Medicare supplemental) insurance, 55 Mental health considerations, 31— Alzheimer's, 288–305 boredom, 219 dementia, 288 depression, 217–18, 233–34 fear of aging, 218 Moving patients— helping to stand, 279 in bed, 270–77 transfer to and from wheelchair, 280–85 using mechanical lift, 278–79
M Massage, 206–207 Meals and feeding, 192–93— Alzheimer's patients, 194 appetite, 194–95, 238, 240 eating aids, 127–28 solutions to problems, 195–96 see also Nutrition and diet Medicaid, 12, 13, 15, 30, 56–58— eligibility, 57, 79–80 services not covered, 57 waiver programs, 56 Medicare, 13, 16, 22, 53–55— claims disputes, 55 eligibility, 53 hospice coverage, 311 what is covered, 20–21, 22, 30, 34, 41–42, 54, 119 what is not covered, 53, 54 Medication, 26–29, 30–31— cautions, 144–45 directions for taking, 28 drug interaction, 28 generic drugs, 27, 28 label abbreviations, 144 over-the-counter drugs, 28 overdoses, 29 record keeping, 143–44	N Nail care, 164, 170 Nursing homes, 4, 11–14 Nutrition and diet— fluid intake, 242 food safety, 239 increasing calories and protein intake, 240–41 nutritional guidelines for elderly, 240 prevention of bone loss, 242–43 sources of nutrients, 243–44
	O Occupational therapy, 204 Odor prevention, 187–88 Older Americans Act, 59
	P Pain management, 234— reduction techniques, 224–26 types of pain, 224

2001.07.01. A zeneipari támadások eredményeként megszűnik az „ingyenes” Napster. A copyright jogok megsértése miatt perbe fogott szolgáltatást fizetössé alakítják át. Korábbi, 30 milliós, népszerűségét sosem nyeri vissza.

2001. 07. 02. Megjelenik a BitTorrent program és ezzel egy időben a bittorrent protokoll is, amely a peer-to-peer alapelv alapján működik, de az erő-

forrás-megosztást a hálózati sávszélességek kihasználásában valósítja meg.

A terminuslista a legegyszerűbb struktúrával rendelkező tudásszervezési rendszer. Ez a lapos struktúra nem kínál túl sok funkciót, viszont a rendszer nagyon egyszerűen kezelhető. A terminuslista formulája a következőppen írható fel:

$$KOS_{list} = \langle D, R_1, R_2, S_1, S_4, S_5 \rangle, \text{ ahol}$$

$$R_1 \text{ lexikografikus rendezési reláció}$$

$$R_2 \text{ ekvivalenciareláció}$$

A terminuslista esetében az S_2 és az S_3 szabály nem érvényesíthető, hiszen ebben a rendszerben új relációt nem lehet definálni. Az ilyen rendszernek a lexikografikus rendezés mellett van még egy másik relációja: a lista elemeit az R_2 ekvivalenciareláció kapcsolja össze. A földrajzi nevek egységesített adatbázisát például az kapcsolja össze egyetlen rendszerré, hogy minden tételéről azt állítjuk, hogy ekvivalensek egymással abban a tulajdonságukban, hogy valamennyien földrajzi entitások tulajdonnevei. Az ekvivalenciareláció fenntartásával azt kell „garantálnunk”, hogy a terminuslista elemei – az alkalmazott szempont szerint – azonos minőségűek lesznek (tehát nem keverednek különböző típusú elemek, mondjuk személynevek a földrajzi nevekkal). Más relációt nem lehet a terminuslista elemei közé felvenni. Attól függően, hogy milyen típusú terminusokról van szó, változhat az a gyakorlat, hogy fenntartják-e a szavak, kifejezések bekerülését szabályozó S_1 normát. Az igazán komolyan vett két előírás a katalógusépítésre vonatkozik, ezek a tárgyszó és a dokumentum összekapcsolását szabályozó S_4 és S_5 normák.

Taxonómiák

A *taxonómiák* (más néven *osztályozási* vagy *klasszifikációs rendszerek*) már két fontos szemantikai relációt tartalmaznak (a lexikografikus rendezés – „kötelező” – szintaktikai relációján túl). Ez a tudásszervezési rendszer úgy van felépítve, hogy az elemei hierarchikusan egymás alá vannak rendelve – valamilyen *tartalmazási reláció* alapján. Ezt az alárendelési relációt lehet tiszta és pongola értelmezésben is használni (a tiszta értelmezés esetében az alárendelési

2001. 07. 28. Elindul a Google képkereső szolgáltatása, amely 250 millió képhez segíti a hozzáférést. A keresés nem túl pontos, mivel a képek közelében lévő szöveg szerint listázza a találatokat.

2001. 08. 01. Bemutatják a SATA 1 csatlakozó szabványt, amely 1,5 Gbit/s sebességre képes. Számítógépek, illetve laptopok belső merevlemezei esetében használják.

2001. 10. 25. Megjelenik a Windows XP. Az első felhasználó központú operációs rendszer a Microsoftnak, amely elsőként kapja meg a Windows NT kernelt és architektúrát is.

reláció a *generikus alárendeltje* relációval egyezik meg, a pongyola megközelítés keverten alkalmazza a generikus és a *partitív* vagy más hierarchikus relációt, például az *előzménye* viszonyt). A *hierarchia* leírásához azonban nem elégséges egyetlen relációt értelmeznünk a rendszeren, noha a közvélekedés gyakran megelégszik ezzel a megoldással. Arra is szükség van, hogy egy második relációval biztosítani lehessen azt, hogy az azonos felettes elem alá rendelt elemek különbözzenek egymástól, vagyis definiálni kell egy *különbözőségi relációt*.¹⁰ A taxonómia rendszerét a következőképpen írhatjuk le:

$KOS_{tax} = \langle D, R_1, R_3, R_4, S_1, S_3, S_4, S_5 \rangle$, ahol
 R_1 lexikografikus rendezési reláció
 R_3 hierarchikus alárendeltje (tartalmazási) reláció
 R_4 különbözőségi reláció

Ebben a szisztémában az S_i szabályok közül már négyet érvényesítenek, csak az S_2 norma hiányzik, hiszen a két szemantikai kapcsolaton túl nincs mód más reláció alkalmazására a rendszerben, ebből következően pedig nincs is szükség az új relációk felvételét szabályozó normára.

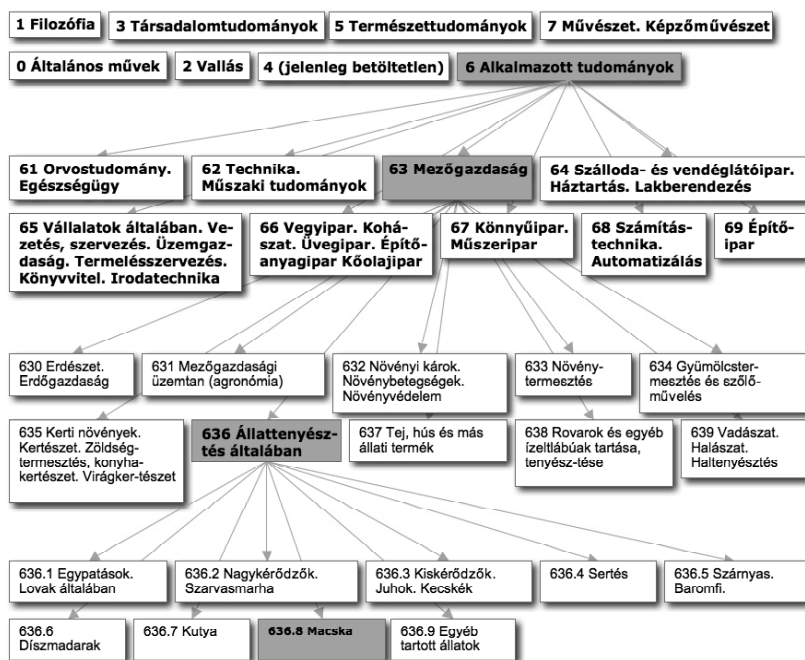
A taxonómiák a könyvtári világ legelterjedtebb tudásszervezési rendszerei, mindenütt ezeket használják a könyvek tartalmának leírására (a Magyarországon használatos ETO-rendszer mintája és eredetije a Melville Louis Kossuth Dewey által kidolgozott Dewey Decimal Classification, DDC-rendszer).

¹⁰ Lehetne még erősebb feltételt is előírni és a JEPD-elv teljesülését elvárni. Ez annyival több a közvetlenül függő elemek különbözőségének elvárásától, hogy azt is megköveteli, hogy az azonos szinten levő fogalmak „együttes terjedelme” megegyezzen a fölöttes elem terjedelmével. A JEPD-elv (Jointly Exhaustive and Pairwise Disjoint) magyar fordítása 'együttesen kimerítő és kölcsönösen kizáró' lehetne. Bővebben lásd: [Bittner et al. 2004].

2001. 12. 01. A Google bevezeti a Zeit Geist szolgáltatást, amelyben időről időre közzéteszik, hogy milyen kifejezésekre keresnek a legtöbben adott időszakban. A keresési statisztikák elemzése alapján

relevánsabb találati listákat lehet kínálni és pontosabb felhasználói profilokat lehet kialakítani.

2002 Debütál a Különvélemény című film, amely gesztusvezérlésen alapuló felhasználói felületet mutat be. Az inputeszköz egy digitális kesz-



19. ábra. Az ETO hierarchikus tárgyszórendszerének részlete

Népszerűsége az egyszerű kezelhetőségében rejlik. Ez az egyszerűség persze viszonylagos. A terminuslistákhoz képest ugyanis itt már szemantikai elvárásokat kell figyelembe vennünk, hiszen a hierarchikus alárendelési reláció alkalmazása (akármi legyen is az értelme egy konkrét taxonómia esetében) szükségszerűen mindig szemantikai kényszerek betartásával jár együtt. Ezért van az, hogy ezen rendszerek használata esetében már megkövetelnek valamilyen szaktudást, és szabályozzák a munkafolyamat menetét is. Utóbbi mozzanat több részre osztható. A taxonómia elemeinek halmazát felfoghatjuk olyan *kontrollált szótárként* is, amelynek elemeit nem tetszőleges módon, hanem csak adott szabályokhoz igazodva, tehát csak kontrollált módon lehet bővíteni. Ez egyfelől korlátot jelent a tárgyszó-hozzárendelési munka során, mert előír-

tyű, amelynek mozgását a számítógép képes követni, így értelmezni tudja a kapott parancsokat.

2002 Siemens megalkotja a virtuális billentyűzetet. Ez a billentyűzet nem hardvereszköz, hanem olyan szoftver, amit több adatbeviteli eszközzel is használhatunk. Az egyik alkalmazási lehetősége

az, hogy a síkfelületre kivetített billentyű képén „dolgozó” ujmozgást a rendszer képes felismerni, és így képes eldönteni, hogy a felhasználó milyen karaktersorozatot akar beadni a számítógép számára.

sokhoz igazodó, tehát *fegyelmezett* munkavégzést követel meg az erre a feladatra előzetesen felkészített, *képzett archivátoroktól*, másrészt az ilyen rendszernek szüksége van egy olyan folyamatra, amely során a folyamatos változtatási igényeket ki lehet elégíteni, vagyis bővíteni, módosítani kell a rendszer valamely részét. Ez azt is jelenti, hogy a rendszer fenntarthatóságának érdekében szükség van *taxonómiaépítő szaktudásra*. Ezen feltételek, pontosabban az ezek teljesülésére vonatkozó kérdés azonban felvet két újabb, nagyon fontos tudásszociológiai, tudományfilozófiai kérdést:

$Q_5 = \{\text{mennyire egységesen értelmezi az osztályozó közösség a taxonómia elemeit?}\}$

$Q_6 = \{\text{lehet egyetlen egységes rendszerbe rendezni valamely dokumentumgyűjteményt jellemző tudásterület fogalomkészletét?}\}$

A kérdések megválaszolása szétfeszítené jelen tanulmány kereteit, ezért a részletes kifejtéstől el kell tekintenünk.

Egy megjegyzést mégis tennénk azzal kapcsolatban, hogy milyen irányban lehetne folytatni a gondolatmenetünket. Clay Shirky az ontológiaiak túlértékelt szerepéről írt cikkében tanulságos kritikát fogalmaz meg a DDC-vel szemben [Shirky 2005]. Miután megkérdezi, vajon miért van az, hogy a DDC-ben ugyanolyan fontosságot tulajdonítanak (azáltal, hogy azonos hierarchikus szintre helyezik őket) Ázsiának, Afrikának és a Balkán-félszigetnek, megadja a választ is: azért, mert nagyjából azonos számban adtak ki könyvet Amerikában a három földrajzi régióról, tehát a könyvtári polcokon elfoglalt helyigényük alapján tekinthetők ezek egyenrangú kategóriáknak. Akármennyire is jogos és elfogadható szempont ez a könyvtárosvilág számára, annyi azért kijelenthető, hogy a szempont elfogult. Ezek után pedig fel lehet tenni a kérdést, hogy vajon lehet-e elfogultság nélkül tudásszervezési rendszert építeni? A valószínűsíthető válasz pedig az, hogy nem nagyon. Minden tudásszervezési rendszernek lehet létjogosultsága egy adott tudásterületen, az arra jellemző elfogultságokat

2002 Elindul a Last.fm internetes rádió, amely nem program szerint meghatározott műsort szolgáltat a felhasználóinak, hanem a hallgatók visszajel-

zései alapján azonos ízléscsoportokba sorolt zenéket játsza. Ez a módszer a közösségi szűrési (collaborative filtering) technológia egyik fontos alkalmazása.

2002 Létrejön a szabadon használható WebKit „rendszer” és webböngésző-fejlesztői környezet. Erre a rendszerre épül később az Apple Safari és a Google Chrome.

figyelembe véve, de bajos olyan rendszert építeni és feltételezni, amely univerzális igénytel lephetne fel, vagyis azzal a céllal, hogy minden tudásterületen, minden alkalmazási célra egyaránt felhasználható legyen.

Tezauruszok

Peter Mark Roget *tezaurusza* ugyanúgy a könyvtári világhoz tartozik, mint Dewey taxonómiája. A két rendszer nagyjából azonos időben jelent meg. A tezausz lényege az, hogy több és pontosabban rögzített relációt enged/követel meg a terminusok között. Kétféle – gyenge és erős – értelemben is lehet használni, mi itt az erős értelmezést mutatjuk be.

A taxonómiák hierarchikus alárendelési relációjának értelmezésekor általában megengedik, hogy az szemantikailag kevert legyen. Az ETO-ban például a hierarchikus viszonyon legtöbbször olyan alárendelést értenek, amely a fajta/neme viszonyt fejezi ki két elem között, ám olykor előfordul, hogy arra a fajta alárendelésre „használják”, amellyel az elemek közötti rész-egész relációt ragadják meg – mondjuk az országoknak a kontinensek alá történő besorolásakor. A tezauszok a hierarchikus alárendeltje relációnak ezt a szemantikai többértelműségét igyekeznek kizárni azáltal, hogy elkülönítenek szintaktikailag egyféle, de szemantikailag különböző hierarchikus relációt egymástól. Anélkül, hogy itt pontosan definiálnánk, a tezauszok relációit csak felsorolásszerűen mutatjuk be. A tezausz rendszerét az alábbi összetevőkre bonthatjuk:

$KOS_{tez} = \langle D, R_1, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 \rangle$, ahol
 R_1 lexikografikus rendezési reláció
 R_5 generikus alá- és fölérendeltje relációpár
 R_6 partitív alá- és fölérendeltje relációpár
 R_7 következménye-előzménye relációpár
 R_8 rokona (egyéb) reláció
 R_9 lásd/helyette szinonimareláció-pár

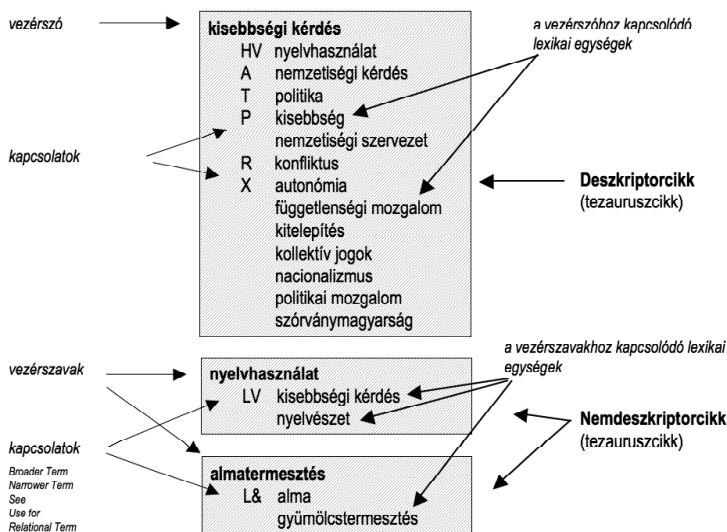
A tezausz esetében az S_i szabályok mindegyikét be kell tartani (igaz, hogy az S_2 -es szabályt nem mindig, sőt gyakrabban nem érvényesítik, vagyis nem engedik, hogy új relációt lehessen felvenni a rendszerbe, de a formális modell-

2002 Megjelenik az első mozgókalkatrész nélküli, 16 MB-os tárolókapacitású merevlemez.

2002 Megjelenik a piacon az első, bluetooth technológián alapuló digitális kamera, gps, billentyűzet és egér.

2002. 01. 30. Megjelenik a Fujifilm FinePix S2 Pro, amely az első 12,1 MP-es fényképezőgép.

be mégis be kell emelnünk ezt a szabályt, mert előfordulhatnak olyan tezauszok is, amelyekben a szabványokban rögzített relációkhoz képest további relációt is definiálnak). Vannak azonban a formulában jelzett relációk, relációpárok, amelyek más minőséget adnak a tezauszoknak. Mivel a tezausz több, pontosan definiált relációt tartalmaz a taxonómiához képest, ezért összetettebb struktúrát képezhetünk le vele, és a gazdagabb szemantika, a nagyobb kifejezőerő miatt sokkal pontosabban, rugalmasabban és megbízhatóbban lehet vele a dokumentumok tartalmát leírni.¹¹



20. ábra. A tezauszcikkek összetevői

¹¹ A tezausz R_s , R_o , R_r relációi egyenként mind hierarchikus struktúrát biztosítanak, ezért ezek úgy tekinthetők, mint amelyek egy-egy alosztályát adják a taxonómiák R_s „hierarchikus alárendeltje” relációjának. Ez azt (is) jelenti, hogy ha e három tezauszreláció mentén összekapcsolt elemeket egyetlen – általánosabb – relációval kötnénk össze, akkor az R_s relációval képezhető struktúrához nagyon hasonló képződményt kapnánk. A tezauszban tehát egy „rejtett” taxonómia is található.

2002. 04. 01. Google Answer egy olyan szolgáltatás, amely a felhasználók által feltett kérdésekre próbál meg válaszolni.

2002. 05. 21. Elindul a Google Labs, amely lehetőséget nyújt a cégnél folyó fejlesztések béta állapotában való nyilvános használatára, tesztelésére.

2002. 06. 06. Megjelenik az első BlackBerry telefon, amely kombinálja a PDA-t és a telefont.

Ez az előny a kezdetektől arra a szerepre predesztinálta a tezaurszt, hogy a könyvtári, archívumi világ legjobb, és ezért a legelterjedtebb tudásszervezési rendszerévé váljék, ez azonban nem valósult meg. A tezaursznak az osztályozási rendszerekkel kellett viaskodnia, de a taxonómia-tezaursz csatát már szinte az első pillanatban az előbbi nyerte meg. A csata kimenetelét a könynyebb kezelhetőség döntötte el. Mindez persze felveti azt, hogy egy alaposabb tárgyalás során figyelünk kellene arra a szempontra is, hogy milyen kötelezettségei vannak a katalogizálást, metaadat-hozzárendelést végző embernek.

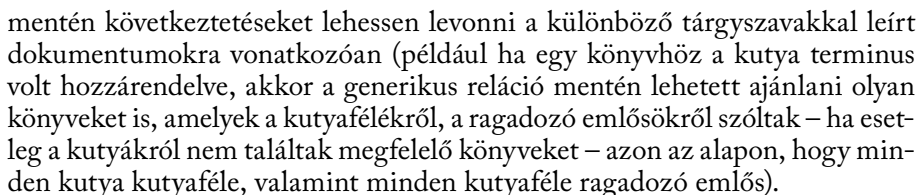
Ha a taxonómiák építéséhez kontrollált szótára, kompetenciafeltételek fenntartására, fegyelemre, a munkafolyamatok ellenőrzésére van szükség, akkor ez még inkább így van a tezaurszok esetében, hiszen ott jóval bonyolultabb struktúrát kell fenntartani, több szempontra kell figyelni, és nagyobb szaktudást kell elvárni a rendszert építőktől. Két – együttesen nehezen vagy egyáltalán nem teljesíthető – elvárás áll itt szemben egymással. Minél inkább szakterületi kérdéssről van szó, annál megbízhatóbbnak lehet tartani a szaktezaurszok (szaktaxonómiák) használatát az adott tudásterület leírásában, de annál inkább szükség van szakképzett, fegyelmezett, és ezért drága munkaerő alkalmazására is. Ha pedig valami sokba kerül, akkor mindig felmerül a kérdés, hogy ki fogja hosszú távon megfizetni. A kontrollált rendszerek hanyatlásának magyarázatában ez a döntő mozzanat: egyre inkább az látszik, hogy a web kontextusában egyre kevésbé hajlandóak pénzt áldozni erre. Annál is inkább nehéz megfizettetni a kontroll árát, mert az utóbbi években megjelent új jelenség sokak számára egy alternatív megoldás lehetőségét sejteti.

Bár a tezaurszok elbuktak mind a hagyományos világban a taxonómiákkal folytatott versenyben, mind a hálózati világ újonnan megjelent KOS-rendszeireivel szemben, a tezaurszok szemantikailag pontos és gazdag belső struktúrája megmaradt vonzó és követendő példát jelentő alternatívának, és ezzel részben előképét jelentette a számítógéppel kezelt formális ontológiáknak, és kezdetektől fogva táplálta a hozzájuk fűzött reményeket.

A tezaursz pontos relációi mentén ugyanis elméletileg mindig adva volt a lehetőség arra, hogy logikai következtetéseket lehessen végezni e relációk segítségével. A 21. ábrán azt mutatjuk be, hogy az egyes tezaurszcikkekben rögzített generikus relációs kapcsolatok arra voltak alkalmasak, hogy ezek

2003 Megjelenik a piacon az első 1 TB kapacitású ssd (mozgó alkatrész nélküli merevlemez), 2 millió dollár az ára.

A NAVIGÁCIÓ TÍPUSAI • 245



2003 Megjelenik az első engedélyezett bluetooth-os orvosi műszer.

2003 A Star Wars Episode 1-3 című filmekben megjelenő 3-CPO nevű robotot már nem színész alakítja.

2003. 01. 07. Az Apple kiadja a Safari nevű böngésző első verzióját, amely a szabad forrású webkit rendszerre épül.

Az ilyen következtetéseket a hagyományos világban az ember mindig képes volt elvégezni, de a humán erőforrással kapcsolatos kapacitási gondok pont ezen a területen jelentkeztek a legerősebben. A géppel végzett következtetéseket pedig már a formális ontológiák segítségével próbálták, próbálják megoldani. A teaurusz túl bonyolult volt ahhoz, hogy emberekkel hatékonyan kezelni lehessen, viszont még nem volt elég bonyolult ahhoz, hogy a gépek érdeklődésben használni tudják.

Formális ontológiák

Az ontológia tudományát a filozófia egyik ágaként művelték sokezer éven át, mígnem előbb a mesterségesintelligencia-kutatások, majd később a szemantikus web kezdeményezés hatására megjelentek az ipari, formális ontológiák fejlesztésével kapcsolatos projektek. E tanulmány írásának időpontjában még nem történt átütő siker ezen a téren. A 2000-es évek elején indult szemantikus web kezdeményezés sokakban nagy reményeket ébresztett, de kezdettől fogva hallhatóak voltak azok a kritikus hangok, melyek a formális ontológiák építésének és alkalmazásának nehézségeit hangsúlyozták.

A Magyar Egységes Ontológia (MEO) projekt 2004-2006 között az ontológia-infrastruktúra építésének, karbantartásának, használatának kérdéseit vizsgálta. A formális ontológiát is tudásszervezési rendszerként kell értelmeznünk, hiszen – ha eltekintünk az ontológia egyik fontos kérdésétől, a nyelvfüggetlen fogalmak és a nyelvfüggő lexikai egységek elkülönült kezelésének problémájától, és elmoszuk a fogalmak és terminusok közti határvonalakat, akkor – az ontológia is tárgyszavakból (fogalmakból) és a köztük értelmezett relációkból áll. A kérdés az, hogy milyen relációkat veszünk bele egy ontológiába, és erre egyelőre még nincs általánosan elfogadott válasz a világban az ezzel a kérdéssel foglalkozó szakemberek között. Pontosabban jelenleg az a válasz, hogy az ontológia belső relációi részben az ontológiát építő és használó emberek *ontológiai elkötelezettségein*, részben az *ontológiahasználati célokon* múlnak. Ebből következően nem, vagy csak nehezen beszélhetünk egyértelmű és széles konszenzuson alapuló ontológiarelációkról. Ennek ellenére a MEO projekt megpróbálkozott egyfajta nagyon absztrakt és általános ontológiamodell felállításával, amelyben

2003. 02. 17. A Google megveszi a Bloggert, és ettől kezdve ingyenes blogszolgáltatást is nyújt felhasználóinak.

2003. 03. 04. Elindul a Google második reklámszolgáltatása, az AdSense. Ez pay-per-click (PPR) alapú, a reklámok bármilyen online felületen elhelyezhetők, nemcsak a kereső által kidobott eredmények felett tud megjelenni.

2003. 08. 01. Megalapítják a MySpace-t, ami személyre szabható oldalak kialakítását és más közösségi szolgáltatásokat nyújt a felhasználóknak. Rövid idő alatt a zenedisztribúció egyik közkedvelt színtere lesz.

jól definiálható relációkat és csúcsszintű ontológiai kategóriákat tett meg minden más ontológiai fogalom alapjának.

Az ontológia mint tudásszervezési rendszer egy lehetséges értelmezését – a MEO-projekt alapján – nem formula segítségével mutatjuk meg, mert a formalizmus alapos kifejtése szétfeszítené a tanulmány kereteit. Az eddig bemutatott tudásszervezési rendszerekhez képest fontos változás, hogy az ontológiák tartóhalmazába fogalmakat sorolunk be, nem pedig természetes nyelvi terminusokat és kifejezéseket. Ezt a fogalmi és nyelvi szintek elkülönítésével modellezhetjük. A fogalmak tartományában különböző szinteket kell elkülöníteni. Ahhoz, hogy a tárgyszinten értelmezni tudjuk az ontológia elemeit, szükség van arra, hogy metaszinten metatulajdonságokat, metarelációkat, operációkat és más fogalmi primitíveket vegyünk fel, és mind a tárgyszint, mind a metaszint interpretálásához használunk kell matematikai szinten leírható fogalmi entitásokat. A MEO-modellben is kiemelt szerepe van a generikus relációnak, amely mindegyik fogalmi szinten fontos szerepet tölt be. A tárgyszinten három „egyenrangú” fogalomtípust definiálhatunk: az osztály-, a reláció- és az attribútumfogalmakat. Ezek alapján az ontológia egy lehetséges stuktúráját így írhatjuk fel:

$$KOS_{tez} = \langle D, R_1, R_5, R_{17}, R_{18}, R_{19}, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 \rangle, \text{ ahol}$$

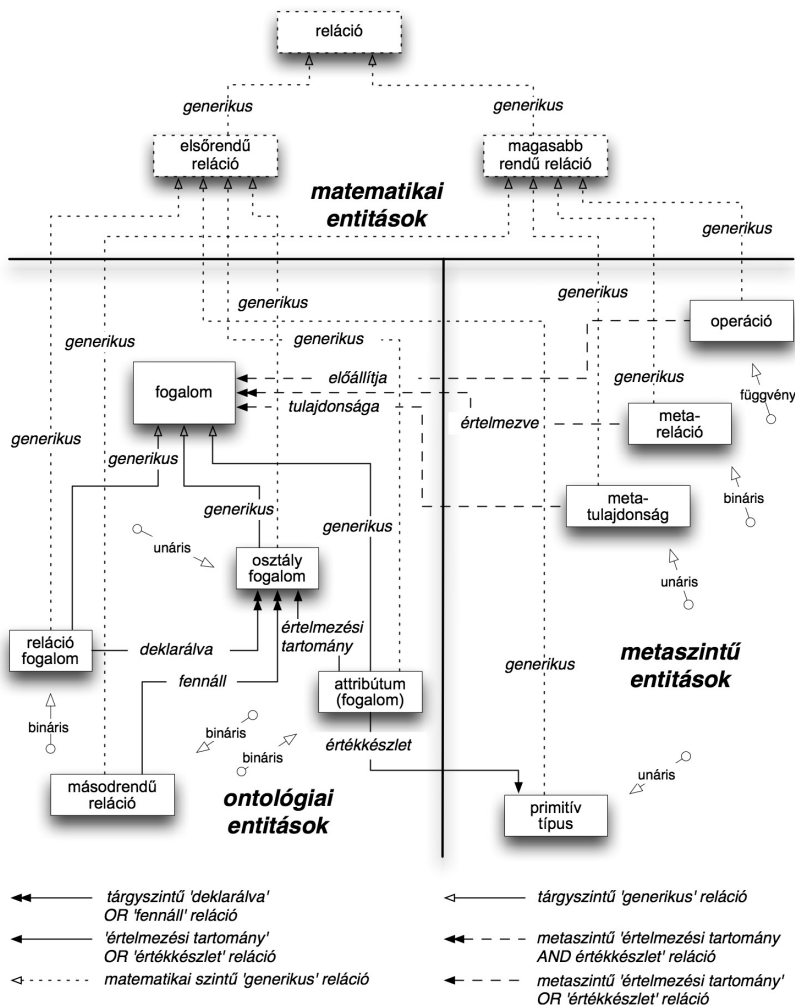
- R_1 lexikografikus rendezési reláció
- R_5 generikus alá- és fölérendeltje relációpár
- R_{17} tetszőleges relációfogalom
- R_{18} tetszőleges osztályfogalom
- R_{19} tetszőleges attribútumfogalom

A modell alaposabb kifejtése helyett bemutatjuk a modell legfontosabb összetevőit áttekintő 22. ábrát.

2003. 08. 01. Elindul a Skype nevű szolgáltatás, amely VOIP (internet) alapú telefon- és videóhívásokat tesz lehetővé.

2003. 11. 21. Elindul a piratebay.org, a web egyik legnagyobb torrent oldala.

2003. 12. 01. Megkezdí működését a Delicious, amely webes könyvjelzők közösségi alapú tárolását, megosztását és keresését lehetővé tévő szolgáltatás. A site alapítója Joshua Schachter.



22. ábra. MEO-ontológiamodell

2004 A Nintendo kiadja DS nevű hordozható konzolját, amit két képernyővel szereltek fel. A két képernyő egyike érintésérzékeny, ami lehetővé teszi újfajta interakciókat igénylő játékok fejlesztését.

2004 Bemutatásra kerül az első multifunkcionális nyomtató bankok számára, amely integrált csekkolvasót tartalmaz. Ez a nyomtató a TM-J9000 Trans-Scan™.

2004 Az Apple által fejlesztett iTunes zeneboltban és az iTunes programban egyaránt megjelenik a Podcast nevű termék, amely lehetővé teszi audiovizuális tartalmak

Szeretnénk megint hangsúlyozni azt, amelyet korábban már jeleztünk: az ontológiák fejlesztésére és használatára vonatkozóan nem beszélhetünk sem igazán komoly eredményekről, sem széleskörű konszenzusról. Az ontológiák építésére, használatára sokféle kezdeményezés, projekt indult és indul világszerte, de a nagy áttörés egyelőre várat magára.

Érdekes hangsúlyozni azt is, hogy az ontológiák (formális ontológiák) esetében már nem emberi, hanem gépi használatban kell gondolkoznunk. Az ontológiaépítés még sokáig emberi közreműködéssel valósulhat meg (még ha vannak olyan elképzelések, amelyek szerint az ontológiaépítés feladatát is lehetne „gépesíteni”), de az ontológiahasználat már a számítógépek feladata. Emiatt az ontológiák kicsit ki is lógnak a tudásszervezési rendszerek sorából.

Folkszonómiák

Alvin Toffler 1980-ban írt könyvében már előrevetítette, hogy a termelés és fogyasztás hosszú időszakon keresztül egymástól elváló társadalmi szerepei újra közelebb kerülnek egymáshoz. A jelenség fontosságát azzal is hangsúlyozni akarta Toffler, hogy új terminust alkotott: a *prosumer* kifejezést [Toffler 2001]. Toffler nem látta, nem láthatta előre a hálózati kommunikáció web2-es trendjeit, de ettől még tény, hogy ezek a fejlemények messzemenően igazolták a toffleri jóslatot. Persze, ezt a jelenséget – a web2.0 kifejezésen túl – nagyon sokféle terminussal próbálták meg leírni, Toffler *prosumer* kategóriája csak egy a sok közül. A felhasználók által létrehozott tartalom (user generated content), *produser*, *social media*, *social web*, *peer production*, *crowdsourcing*, *collective intelligence*, *wikinómia*, *a tömegek bölcsessége* – sokáig lehetne sorolni a versengő kifejezéseket. Ha a navigáció támogatására szolgáló tudásszervezési rendszereket vizsgáljuk, akkor a megfelelő web2-es kategória a *folkszonómia* (folkszonomy) fogalma.

Maga a 'folkszonómia' terminus Thomas Vander Wal egyik blogbejegyzésében jelent meg először 2004-ben (azóta kétszer, két helyen is megpróbálkozott a fogalom definiálásával, lásd [Vander Wal 2007], [Vander Wal 2005b]), de érdemes megemlíteni azt a tényt, hogy az *etnoklasszifikáció* kifejezéssel Susan Leigh Star már 1996-ban nagyon hasonló értelmű fogalmat hozott létre [Star 1996]. Ezeket a rendszereket gyakran *címkézési rendszereként* (tagging system,

terjesztését és fogyasztását. A felhasználók maguk is készíthetnek podcastokat, amelyek ingyenesen elérhetőek az iTunes Store-ban.

2004 Tim O'Reilly megalkotja a Web 2.0 kifejezést, amely az információ közösségi megosztását, a felhasználó központú design és működésmódot, valamint a közvetlen kapcsolatok kialakításának lehetőségét jelenti a felhasználók között.

2004 Több mint 250 millió eszközben van bluetooth.

tagsonomy), olykor *közösségi címkézési rendszerként* is emlegetik, magát a metaadat-kezelési tevékenységet pedig címkézésnek hívják, de használnak még további neveket is, mint például *grassroots classification*, *cooperative classification* vagy *distributed classification system*, *folk classification*, *folk taxonomy*, *social classification*, *open tagging*, *free tagging*, *faceted hierarchy*.

Bár azt egyáltalán nem mondhatjuk, hogy a folkszonómiák tudatos tervezés eredményeként jöttek volna létre, kialakulásukat és elterjedésüket mégis a taxonómiákkal való összehasonlítás révén érthetjük meg. Ahogy azt az osztályozási rendszerek leírásakor jeleztük, hamar kiderült, hogy hálózati környezetben ezek a tudásszervezési rendszerek sikertelennek bizonyultak, mert rugalmatlanok voltak, kiépítésük és használatuk nehéznek és költségesnek bizonyult. Jóval rugalmasabb és egyszerűbb, a felhasználók számára elfogadhatóbb, használhatóbb megoldásra volt szükség. Ezt hozták el a folkszonómiák, amelyeket épp ezért minősíthetünk felhasználóbarát tudásszervezési rendszereknek is.

A folkszonómiák használatakor ahelyett, hogy a dokumentumokat egy hierarchikus struktúrájú osztályozási rendszer elemeivel próbálnánk meg leírni, egyszerűen címkéket ragasztunk rájuk úgy, hogy a címkék formátumára, jelentésére semmilyen megkötés nem teszünk. A címke kifejezheti a dokumentum jellemző tulajdonságát ('film', 'magyar', 'dokumentumfilm'), lehet emlékeztetőként használni ('megnézni', 'fontos', 'tanulmányhoz'), vagy utalhat akár a dokumentumhoz fűződő érzelmekre is ('tetszett', 'izgalmas', 'hatásvadász').

Mivel nincs semmilyen központi előírás, szabályozás, ezért a dokumentumok címkézését maguk a felhasználók végezhetik. Emiatt persze a címkézés erősen szubjektív lesz. Ez az elfogultság természetesen a címkézést végző felhasználók gondolkodásmódját tükrözi. A szubjektivitás hatása csökkenthető, ha az archívum felhasználóit érdekeltté tesszük abban, hogy a már mások által felcímkézett dokumentumokat maguk is ellássák új címkékkel [Speroni 2006]. Minél több felhasználó címkézi a tartalmakat, annál több és relevánsabb címke fog rákerülni egy dokumentumra, megkönnyítve annak megtalálását. Ha ez sikerül, akkor a sokak által címkézett dokumentumokon nagy eséllyel lesz néhány olyan, amelyet kiugróan sokan ragasztottak rájuk. Ezek lesznek a dokumentumra valamilyen szempontból jellemző tulajdonságok. És persze akad

2004 Megjelenik az első blue-tooth sztereo-fejhallgató.

2004 A 3G szolgáltatás elérhetővé válik a a nagyközönség számára és nagy tömegeket érdekel mind üzleti mind magán-szférában.

2004 A Honda kifejleszti ASI-MO-t, a humanoid robotot.

majd nagyon sok olyan címke, amelyet csak a címkézők töredéke ragasztott fel. Ezek lesznek azok a tulajdonságok, amelyek csak kevesek számára fontosak, illetve ebbe a csoportba kerülnek a személyes érzelmek, emlékeztetők is. Adam Mathes már az első folkszonómiák megjelenésekor megállapította, hogy a címkék eloszlása hatványfüggvény jelleget követ [Mathes 2004]. A címkék kisebbik hányadát nagyon sokszor rendelik hozzá a dokumentumokhoz, míg a címkék túlnyomó részét jóval ritkábban (legtöbb esetben nagyon kevés alkalommal) használják.

Mindkét fajta címke nagyon jól használható kereséskor. Az *erős címkék* a keresési eredmények rangsorolásakor nyújtanak nagy segítséget. Például egy sportkocsikat bemutató film esetén jellemző lehet az 'autó', és a 'film' címke. Ha ezen kulcsszavak alapján keresnénk dokumentumokat, akkor szeretnénk, ha ez a film a találatok között előkelő helyet foglalna el, és ehhez hatalmas segítséget jelent az erős címkék jelenléte. A *gyenge címkék*, amelyek az ún. „hosszú farok” részről származnak [Vander Wal 2005a], biztosíthatják azt, hogy az adott dokumentum a legváltozatosabb keresési feltételek esetén, különféle gondolkodásmódokhoz igazodóan is, megtalálható legyen. A fenti sportkocsi film példájánál maradván ilyen címke lehet például a 'nyolchengeres', 'izgalmas', 'sebességváltó'.

A dokumentumokhoz való hozzáférés is a címkék közti kulcsszavas keresésen alapul: a rendszer azokat a tartalmakat fogja megjeleníteni, amelyek a keresett címkét viselik. Kereshetünk az összes dokumentum, illetve csak az általunk megjelöltek között, így amilyen könnyen megtalálunk egy 'ház'-at ábrázoló képet, amit sokan 'szép'-nek tartottak, olyan könnyen visszakereshető a mi 'ház'-unkról készült kép, vagy egy olyan, amit mi gondoltunk 'szép'-nek. Ezért a magunk számára érdemes megjelölnünk egy dokumentumot akár egy olyan, mások számára semmitmondó címkével is, mint például az 'elintéznivaló'. A címkézés azért működik, mert – a taxonómiába való besorolással szemben – a végletekig leegyszerűsített, intuitív művelet, és ezért a felhasználók hajlandóak használni. Sőt, nem csak hogy hajlandóak rá, de motiváltak is, hogy maguknak is felcímkézzék a számukra fontos dokumentumokat – hiszen azok később a saját fogalmi rendszerüket reprezentáló címkéken keresztül sokkal könnyebben megtalálhatóak lesznek.

2004. 01. 22. Megnyitják az Orkut közösségi oldalt, ami a Google belső projektjeként indul, végül önálló szolgáltatássá női ki magát. Az Orkut főleg Dél-Amerikában lesz népszerű.

2004. 02. 01. Megjelenik a Flickr, a Yahoo által kínált ingyenes és fizetős szolgáltatás, ami elsősorban fényképek megosztására jött létre. Ez a szolgáltatás is a közösségi megosztásban rejlő potenciálra épül.

2004. 02. 04. Elindul az amerikai egyetemisták által létrehozott Facebook nevű közösségi szolgáltatás, amelynek 2010-re már fél milliárd felhasználója lesz. Fontos vonása, hogy a felhasználók nagy többsége saját nevével re-

A HP Lab két kutatója a Del.icio.us címkézési gyakorlatának adatait elemezve több szempontból is jellemezni próbálta a felhasználók aktivitását [Golder & Huberman 2006]. Az elemzés során tipizálták a címkéket is, és a következő csoportokat (pontosabban címkézési funkciókat) különítették el egymástól:

- azonosítani, kiről vagy miről van szó (köznevek vagy tulajdonnevek, smelyek általános és egyes, illetve absztrakt és konkrét dolgokat, objektumokat, eseményeket stb. jelölnek: 'dog', 'computer')
- azonosítani, milyen fajtáról, típusról van szó (köznevek, melyek valamilyen szinten általánosítva jelzik azt, hogy milyen dolgoról van szó: 'article', 'blog', 'book' – általában az előző címketípus megadásával párhuzamosan)
- azonosítani, kinek a címkéjéről van szó (ki „birtokolja” a címkét: 'Peter')
- pontosítani a kategóriákat (már megadott címkék terjedelmét, pontosságát jelzőkkel, számokkal, értékekkel pontosítani: '12,500')
- értékelni a dolgokat (jelzőkkel kifejezni a felhasználó véleményét: 'scary', 'funny', 'stupid')
- önhivatkozás (kifejezni a személyes kapcsolatot: 'mystuff', 'mycomment')
- teendőket szervezni (utalás elvégzendő feladatokra: 'todo', 'toread').

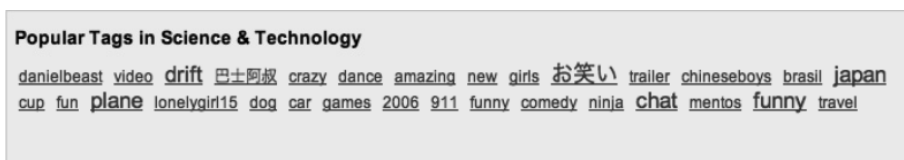
Ezek a címketípusok abban az értelemben nem összevethetők, hogy különböző célokra lehet/érdemes őket használni, más tehát a funkciójuk. Később kitérünk a folkszonómiák gyakorlatával szemben felvethető kifogásokra is, előbb azonban nézzük meg a címkézési rendszerek előnyeit. A címkézés ugyanis számos előnnyel jár. A hagyományos taxonómia alapú archívumok esetén két dokumentumot akkor mondhatunk hasonlóknak, ha nagyjából egy kategóriába esnek a hierarchikus rendszerben. A hasonlóság fogalmát folkszonómia alapú archívum esetén sokkal természetesebben, ráadásul több szinten is értelmezhetjük. Címkék használata esetén két dokumentum akkor lesz hasonló, ha a rájuk ragasztott címkék között sok az átfedés. A hasonlóság természete ebben az esetben tehát nem a taxonómia megalkotójának fogalmi rendszere mentén megnyilvánul meg, hanem azt a közösség által felállított címkék fog-

gisztrál. A Facebook által elterjesztett „lájkolás” a társas navigáció forgalomgeneráló és közösségépítő erejének éles bizonyítékává válik.

2004. 03. 17. Megindul a Google Local, amely a Google Maps US szolgáltatáson alapszik. A lényege, hogy megjeleníti a felhasználó közelében lévő üzleteket, éttermek, boltokat és szolgáltatásokat.

2004. 04. 01. Elindul a Google Gmail névre keresztelt, ingyenes, web alapú e-mail-szolgáltatása. Az induláskor még meghívások szolgáltatás

ják meghatározni. Egy hagyományos fotóarchívumban ritkán kerülne egymás mellé egy piros sportkocsit és egy piros almát ábrázoló kép. Ez folkszonómia esetén teljesen természetes fogalmi társítás a 'piros' címkén keresztül. A hasonlóság ráadásul tovább általánosítható, hiszen nemcsak a dokumentumok között definiálhatjuk azt, hanem feltérképezhetőek a gyakran együtt előforduló címkék is. Ezzel a rendszer felismerheti a szinonimákat, vagy az egy fogalomkörből származó szavakat, például az archívum valamiképp 'tudni' fogja, hogy a 'piros' és a 'vörös' címke hasonló dolgokat ír le. Ennek segítségével a rendszer megtalálja a valamiképpen kapcsolódó tartalmakat. És ezzel még mindig nincs vége, hiszen az archívumból az is kideríthető, hogy kik azok a felhasználók, akik hasonló címkékkel láttak el dokumentumokat. Ők, szintén a hasonló fogalmi kör használata miatt valamiképp ugyanúgy gondolkodnak, azaz hasonlítanak egymáshoz. A 'hasonló' felhasználók könnyen megtalálhatják egymást, így nem csak a közösség építi a rendszert, hanem a rendszer is a közösséget. A címkézés segíthet megoldani az eltérő nyelvi környezetben élő felhasználók eltérő nyelvhasználatának problémáját is. A legnépszerűbb címkéket egyszerre megmutató címkefelhő a folkszonómiák egyik kedvenc szolgáltatása. Mivel a címkefelhő eligazító, navigációs ereje akkor „értékesül”, amikor a felhasználók ránéznek, könnyen szelektálni tudják a nem az általuk ismert nyelvből származó címkéket, ahogy ezt a 23. ábrán láthatjuk.



23. ábra. Többnyelvű elemek egy címkefelhőben

Az ábrán az angol címkék mellett szerepel néhány más nem latin betűs írásjel is, amelyeken az angolul olvasó felhasználó szeme könnyedén „átugrik”, és nem veszi figyelembe, illetve ugyanez igaz az ázsiai felhasználókra is, csak fordítva.

A címkék, a címkézés rugalmassága nagy előny. Ennek szemléltetésére hasonlítsunk össze a fotozz.hu szolgáltatását a Flickr.com által kínált lehetősé-

8 GB tárhelyet kínál felhasználóinak azzal a szlogennel párosítva, hogy soha többet nem kell törölniük leveleiket.

2004. 07. 01. A Google megveszi a Picasa szolgáltatást és ingyenesen kínálja azt felhasználóinak. A Picasa egy olyan képmegosztó alkalma-

zás, amely hasonlít a Flickrre, de a felhasználónak nem kell külön regisztrálnia, hiszen használhatja már meglévő Google felhasználói nevét és jelszavát.

gekkel.¹² Mindkét rendszer képek feltöltését, megosztását, online fényképalbum létrehozását, valamint mások albumainak, képeinek böngészését, kereshetőségét biztosítja. A fotozz.hu szolgáltatás egy új kép feltöltésekor megköveteli, hogy a képet soroljuk be a megadott kategóriák egyikébe. A kategóriarendszer rögzített, nem lehet változtatni, bővíteni, és erősen fotószakmai elfogultságú kifejezésekből áll:

absztrakt	digit. illusztráció	légifotók	tárgyfotók
abszurd	divat	makró	természet
akt	életképek	panoráma	város, építészet
állatfotók	elkapott pillanatok	portré	víz alatti fotók
barlangfotók	glamour	riport	feldolgozott fotók
családi/emlékép	humor	sport	így készült
csendélet	infravörös fotók	szociofoto	egyéb
csillagászat/égbolt	koncert – színpad	tájkép	pályázat

1. táblázat. A fotozz.hu oldal legfontosabb kategóriái

Lehet, hogy ez a kategóriarendszer fotószakmai szempontból teljes és kimerítő, de ezzel biztosan nem lehet a képeket kereső felhasználók szempontjait kielégíteni. Olyan keresési igény nehezen képzelhető el, amikor valaki 'pályázat' vagy 'így készült', netán 'egyéb' témakörben szeretne képeket találni magának. Ez a rendszer túl merev. A kép mellé a technikai metaadatokon kívül nem lehet mást felvenni, így kereséskor egyedül a képek kategóriáját lehet kiválasztani, majd arra bizonyos szűkítési feltételeket megadni, de akkor sem tartalmi, hanem egyéb szempontok szerint lehet csak szűrni (a feltöltés ideje vagy a képek értékelései alapján). Az értékelés mindig segíthet a relevánsabb találati listák létrehozásában, viszont a képek tematikus kereséséhez semmit sem képes hozzátenni. Ha kutyákról keresünk képeket, akkor választhatjuk az 'állatfotók' kategóriát, de ezután már nem tudunk további szűkítést elérni,

¹² Az összehasonlítás ötletét [Huszák & Szabó 2006] cikkéből vettem át.

2004. 10. 01. Megszűnik a Yahoo directory nevű szolgáltatása. A kilencvenes évek közepén indult szolgáltatás egy évtizeden keresztül segítette a felhasználókat úgy, hogy

hierarchikus rendbe szervezte a weben található tartalmakat. A Yahoo directory szolgáltatás bukása a szemantikus navigáció csődjét is jelenti egyben.

2004. 10. 07. Elindul a Google SMS for Mobile szolgáltatása, ami ingyenes, SMS alapú kereséseket tesz lehetővé.

ezért ha 'briard' kutyafajtáról szeretnénk képeket, végig kellene lapoznunk az összes állatfotót, hogy találhassunk köztük nekünk megfelelő képet.



24. ábra. Keresés a 'briard'-ra a fotózz.hu oldalon (2009. 03. 21.)

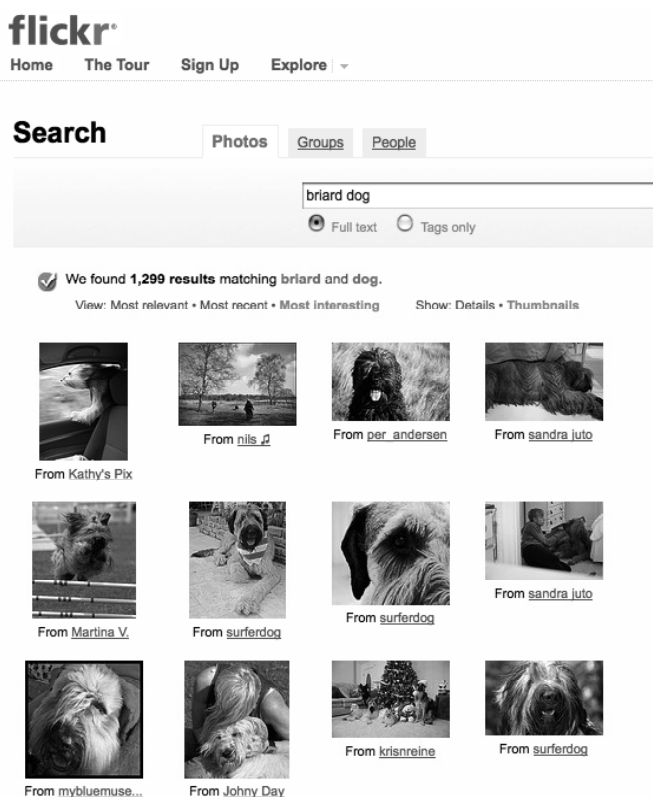
A flickr.com másként működik. Az oldal alapvetően ugyanazokat a funkciókat kínálja, mint a fotózz.hu, de itt a kép feltöltője nem egy merev kategóriarendszerbe sorolja be a képét, hanem szabadon, saját kulcsszávaival írhatja le azt. Ezáltal természetesen nagyságrendekkel több címkét rendelnek a képekhez (a fotózz.hu esetében láthattuk, hogy mindössze 32 kategória alá lehetett a képeket besorolni). A szabad és „bőséges” címkézésnek köszönhetően a keresési lehetőségek is jobbakké lesznek. Szinte „mindenre” kereshetünk, mert a Flickr már elérte azt a kritikus méretet, amikor már a legextrémebb címké-

2004. 10. 14. A Google kiadja a Desktop Search plugint. A felhasználók e program segítségével a Google keresési technológiáját használva kereshetnek a saját számítógépükön tárolt dokumentumok és adatok között.

2004. 10. 18. Megkezdzi működését a Google Scholar, amely az oktatási és kutatási intézmények oldalain elérhető információkat, valamint a tudományos publikációs tevékenységi körbe sorolható dokumentumokat indexeli és teszi kereshetővé.

2004. 11. 09. Megjelenik a Firefox böngésző első verziója, amit a Mozilla nevű cég fejleszt ki.

ket is használta valaki. Természetesen a 'briard' címke alapján is szép számmal kapunk találatokat.



25. ábra. Keresés a 'briard'-ra a flickr.com oldalon (2009. 03. 21.)

A címkézés tehát jóval rugalmasabb, mint a hagyományos osztályozási rendszer, a keresést sokkal jobban tudja támogatni. Sőt ezen felül egyfajta személyes „emlékezettechnikát” is biztosít a felhasználók számára. Említettük már,

2004. 11. 23. Elindul a World of Warcraft on-line MMORPG (massively multiplayer online role-playing game) a Blizzard Entertainmenttől. A játék egy hatalmas virtuális univerzumot kínál a játékosoknak,

akik egyhavi előfizetési díjért játszhatnak. A játék annyira népszerű lesz, hogy évekkel később már komoly pénzt lehet keresni a játékban lévő tárgyak és karakterek eladásával.

2004. 12. 05. Elindul a Digg, egy közösségi tartalomújrászto (aggregátor) szolgáltatás, amely a „digg-ek” száma, a tagok értékelései alapján rangsorolja a felhasználók által talált és visszaosztott tartalmat.

hogy a használt címkék egy része a kép tartalmát jelöli ('family', 'party', 'wedding', 'birds', 'dog', 'cat'), de a címkék utalhatnak a készítés módjára ('camera-phone'), idejére ('2006'), stílusára ('art'), helyszínére ('France') vagy akár egészen szubjektív dolgokra is ('cute', 'cool'). Vannak azonban olyan címkék is, amelyek annyira „személyesek”, hogy azok senki másnak nem hordoznak érdemi információt a címkézőn kívül ('friends', 'me', 'todo', 'toread'). Ezekkel a címkékkel nyilván senki sem akar keresni, hiszen ezek csak a feltöltő személyének ismeretében lennének értékelhetők. Ezt a kontextust csak maga a feltöltő személy ismeri, neki viszont értékesek lehetnek az ilyen címkék, amennyiben a célja nem a keresési lehetőség biztosítása bárki számára, hanem a kép személyes célú megjelölése a saját fotóalbumon belül.

Ezek után érdemes megnéznünk, miként lehet formálisan leírni a folkszonómiát, mint a tudásszervezési rendszerek egy újabb típusát.

A folkszonómiák – a web2-es paradigmának megfelelően – a metaadathozzárendelési tevékenységet teljes mértékben saját felhasználóikra bízák. Ezt természetesen csak akkor tehetik meg, ha nem várnak el semmilyen fegyelmet (és semmilyen speciális szaktudást) azoktól, akik a metaadatokat a dokumentumokhoz rendelik (azaz a felhasználói közösségük tagjaitól). Nem is tehetnek mást. Ha bármit megkövetelnének a felhasználóktól, akkor azok vélhetőleg továbbállnának olyan helyekre, ahol szabadon „mozoghatnak”. Ebből következően viszont nem számíthatunk arra, hogy a – „képzetlen és fegyelmezetlen” – felhasználók bármiféle szemantikai relációt felvennének a rendszerbe, vagy ha mégis, akkor sem remélhetjük, hogy konzekvensen kezelnék azokat. Az ilyen rendszerekben a szemantikai relációk helyett tehát másfajta relációk alkalmazására van szükség, ez pedig azt jelenti, hogy a folkszonómiákat az eddigiekhez képest nagyon másként kell leírnunk:

$KOS_{folk} = \langle D, R_1, R_{10}, R_{11}, R_{12}, S_4 \rangle$, ahol
 R_1 lexikografikus rendezési reláció
 R_{10} ekvivalenciareláció
 R_{11} címkegyakorisági reláció
 R_{12} címke-együttjárási reláció.

2005 Megjelenik a PlayStation Portable vagyis a PSP, ami a Sony első hordozható játékgépe.

2005 Megjelenik az első Apple iPod Shuffle, egy olyan mp3-lejátszó, amely nem kap képernyőt, csupán az indít, szünet, következő, előző és hangerő szabályzó gombokat kínál

a felhasználóknak. A lejátszóra az iTunes programban lévő zenéinket véletlenszerűen tölti fel egy program és azokat véletlenszerűen játssza vissza.

A folkszonómiák megjelenésével a legfontosabb változás az, hogy azok az S_i munkaszervezési szabályok közül csak egyet vesznek figyelembe (az S_4 -es normát). Azt sem mindig, sőt talán még az is megkockáztatható, hogy nagyobb azoknak a folkszonómiáknak a száma, amelyek esetében ettől a szabálytól is eltekintenek (amikor figyelembe veszik az S_4 -es szabályt, az akkor is „csak” annyit jelent, hogy a felhasználók kizárólag a saját maguk által feltöltött dokumentumokat címkézhetik, másokét nem). Azt mondhatjuk, hogy a folkszonómiák egyetlen igazi szabálya az, hogy „nincs szabály” – mindent szabad.

Ebből a „követlenségéből” sok minden következik. Ha nem követelünk meg semmilyen rendszerépítési szabályt, akkor egyrészt nem biztosíthatjuk a terminusok egyértelműségét a rendszeren belül (vagy másként mondva: nem lesz kontrollált szótárunk), másrészt szükségszerűen elveszítünk minden relációt a rendszerből, hiszen a szabad terminusfelvétel lehetősége mellett a címkézést végző személyektől nem követelhetjük meg azt, hogy az új címkéket hozzárendeljék a rendszerben már létező elemekhez. Ekkor viszont nem is tudunk komolyabb struktúrát értelmezni a címkehalmazon, és emiatt nem számíthatunk a szemantikai struktúra meglétéből fakadó – navigációs és következtetési lehetőségeket biztosító – előnyökre sem. Fontos újdonság azonban a folkszonómiákban az új – se nem szintaktikai, se nem szemantikai, sőt nem is nyelvi, hanem *forgalmi* – relációk megjelenése (R_{11} és R_{12}). Az R_{11} reláció egy olyan, a címkékhez rendelt gyakorisági viszony, amely azt mutatja, hogy a felhasználók milyen gyakran használják az adott címkét a dokumentumok leírására. Ennek a relációnak azért van kiemelt jelentősége, mert ezáltal újfajta relevanciakezelési lehetőséget lehet biztosítani a folkszonómiák számára. A címkegyakoriság ugyanis megmutatja az adott címkének a felhasználói közösségen belüli „népszerűségét”, fontosságát, és ennek az értéknek a figyelembevétele már elég jó alapot nyújt a relevanciakezeléséhez. Másféle segítséget képes nyújtani az R_{12} reláció, amely azt mutatja, hogy a többi felhasználó korábban milyen más címkéket rendelt a dokumentumokhoz az éppen használatban levő címkével együtt. A címkéknek ezt a fajta együjtjárását megmutatva segíteni, orientálni lehet a felhasználókat a megfelelő címkék megtalálásában.

A leggyakrabban használt címkék megjelenítését *címkefelhőnek* nevezzük, amelyekben a címkék betűméretével, vagy egy számértékkel jelzik a címkék nép-

2005 A Hitachi szállítani kezdi az első 500 GB-os merevlemez.

2005 Eredeti formájában megszűnik az MSN, a Microsoft által fejlesztett azonnali üzenetek (Instant Messaging – IM) küldését és fogadását lehetővé tévő szolgáltatás. Windows Live néven fut tovább.

2005 Több, mint 5 millió bluetooth chipet szállítanak hette.

szerűségét, azok gyakorisági értékeit. Már csak azért is érdemes kicsit alaposabban megvizsgálnunk ezt a jelenséget, mert közben bemutathatjuk a folksonómiákkal kapcsolatban felmerülő problémákat is. Könnyen találhatunk ugyanis olyan példákat, amelyek azt mutatják, hogy a képzetlen és fegyelmezetlen felhasználók nehezen tudnak megbirkózni (ha meg tudnak egyáltalán) a tárgyszavazás olyan – régóta ismert – szemantikai alapproblémaival, mint:

- szinonimakezelés
- poliszémiakezelés
- homonímiakezelés
- granularitáskezelés

Kiinduló, szemléltető példaként vegyük a Flickr egy korábbi időszakból származó címkefelhőjét:

06 africa amsterdam animals april architecture **art** asia **australia** baby barcelona
beach berlin **birthday** black blackandwhite blue boston bw **california**
cameraphone camping **canada** canon car cat cats chicago china **christmas**
church **city** clouds color concert d50 day dc de **dog** england europe fall **family**
festival film florida **flower** **flowers** food france **friends** fun garden
geotagged **germany** girl graffiti green halloween hawaii hiking **holiday** home
honeymoon hongkong house india ireland island **italy** **japan** july kids la lake landscape
light live **london** macro march may me **mexico** mountain mountains museum **music**
nature new **newyork** newyorkcity newzealand **night** nikon **nyc** ocean **paris**
park **party** people portrait red river roadtrip rock rome san **sanfrancisco**
scotland sea seattle show **sky** snow spain spring street summer sun sunset
sydney taiwan texas thailand tokyo toronto **travel** tree trees **trip** uk urban **usa**
vacation vancouver washington water **wedding** white winter yellow york zoo

26. ábra. Flickr címkefelhő (2007. 11. 11.)

2005. 02. 08. Elindul a Google Maps nevű szolgáltatása, amely a Maps US-tól eltérően az egész világ úthálózatát tartalmazza. A szolgáltatás műholdképeket is nyújt a felhasználóknak.

2005. 02. 15. Megnyitják a YouTube-ot a nagyközönség számára. A szolgáltatás videók gyors és egyszerű megosztását teszi lehetővé. Rövid idő alatt a web legforgalmasabb szolgáltatásává női ki magát.

2005. 04. 20. Elindul a Google Search History, amely megmutatja a felhasználóknak, hogy milyen oldalakat kerestek korábban a Google segítségével.

Ha figyelmesen nézzük a fenti ábrát, a folkszonómiák több komoly problémáját is észrevehetjük rajta: a kontroll hiánya többféleképpen tetten érhető.

Több olyan címkepár van, amely ugyanazon fogalom egyes és többes számú alakjára vonatkozik ('cat' és 'cats', 'flower' és 'flowers', 'tree' és 'trees'), amelyeket a kontrollált szótár használatával természetesen ki lehetne szűrni. Az egyes és többes szám kevert használatának problémáját általánosíthatjuk, és azt mondhatjuk, hogy a folkszonómiák nem képesek kezelni a morfológiai többalakúság egész kérdéskörét. A nyelvi megnyilatkozásaink megformálásakor ugyanazt a szószintű nyelvi egységet (szót, kifejezést) sokféle morfológiai alakban használjuk a mondatok képzése során, ám ez a morfológiai többalakúság nem jelent szemantikai többértelműséget. Egy szó egyes- vagy többes számú alakja – első megközelítésben – ugyanazt (majdnem ugyanazt) a jelentést hordozza csakúgy, mint egy szótó és annak bármelyik más, ragozott alakja ('ló' vagy 'lovat', 'lónak', 'lóval', 'lovon'). Ha viszont ezek az eltérő morfológiai alakok címkékké válnak (és nyugodtan válhatnak), akkor ezek mind különböző címkék lesznek anélkül, hogy bármilyen – lényegi – szemantikai különbséget ki tudnának fejezni. Ez a jelenség nyilván rontja a keresés hatékonyságát.

Persze, meg lehet kérdezni, hogy a felhasználók miért lennének olyan „buták”, hogy a 'ló' címke helyett a 'lovon' címkét adnák meg egy kép leírásakor. Nem arról van szó, hogy a felhasználók tényleg buták lennének (bár néha lehetnek azok is), hanem inkább arról, hogy a folkszonómiák sajátos működés-módja eredményezi ezt a nem kívánt jelenséget. Ezek a rendszerek a címkéket automatikusan detektálják úgy, hogy két szóköz közti karaktersorozatot tekintenek egy címkének. Ebből következően a többszavas kifejezéseket „feldarabolják”, amit az emberi feldolgozás nyilván nem tenne meg. Példa lehet erre a 'New York' vagy a 'black & white' tárgyszó. Ezek ebben a formájukban nem szerepelnek (nem is szerepelhetnek) a rendszerben, hiszen több szóból álló „kifejezések”. A kifejezések tagjai, a 'new' és a 'york', illetve a 'black' és a 'white' címkék viszont előfordulnak külön-külön és egybeírva is: 'newyork' és 'new-yorkcity', valamint 'bw' és 'blackandwhite'. Mivel a folkszonómiák az ún. „single-word” megoldást alkalmazzák a címkék behatárolására, elkülönítésére, a felhasználók – ezt tudva – az előző „egybeírós” technikát használják a több

2005. 05. 19. Megjelenik a felhasználó által testre szabható nyitóoldal, az iGoogle. Az oldal a felhasználó által beállított Google szolgáltatásokhoz nyújt gyors és egyszerű elérést anélkül, hogy bármilyen más weboldalt meg kéne nyitnia.

2005. 06. 16. A Google Mobile Web Search lehetővé teszi a teljes értékű keresést mobil-eszközökön.

2005. 06. 28. Megjelenik a Google Earth szolgáltatása, ami abban különbözik a Google Mapstól, hogy bár jóval több információt tartal-



szóból álló kifejezések bevitelére.¹³ Persze, nem mindenki alkalmazza ezt a megoldást, és emiatt megintcsak pontatlanabbá válik a rendszer, amire a fenti címkefelhőben az utal, hogy a 'sanfrancisco' címke mellett ott szerepel a 'san' is, ami részben annak köszönhető, hogy sokan a 'San Francisco' kifejezést két szóval írták le, ezt pedig a rendszer felbontotta (ebbe persze a többi 'San' előtagú városnév (mint 'San Diego') is „belejátszhatott”. Ugyanígy jelenhetnek meg azok a címkék is, amelyek az összetett szavak esetleges – helytelen – különírásával válnak „többszavas kifejezésekké”.

Az előző – New Yorkkal kapcsolatos – példa rávilágít a folkszonómiák egy másik problémájára is. Az ilyen rendszerekben nem lehet jól megragadni és kezelni a szemantikai hasonlóságot, illetve a szemantikai azonosság problémáját. A 'New York' példából látszik, hogy a folkszonómiák nem tudják kezelni a *szinonimitás* kérdését, vagyis az azonos/hasonló jelentésű, de eltérő alakú szavak problémáját, hiszen a 'newyorkcity' és 'nyc' címkék ugyanarra a fogalomra mutatnak, mégis külön címkéként szerepelnek a rendszerben. A folkszonómiák ugyanilyen módon érzéketlenek a hagyományos szinonimitás megragadására, amelynek „klasszikus” példája a 'kutya'-'eb' szópár.

A folkszonómiáknak a szinonimák mellett kezelni kellene a *poliszémákat* is, de ezzel a nyelvi jelenséggel sem tudnak mit kezdeni. A poliszéma azonos szóalakhoz több, valahogyan összefüggő, de azért részben eltérő jelentést rendel hozzá. A címke pontos jelentéséhez nyilván szükség lenne a különböző jelentésrétegek elválasztására, amely a folkszonómiák esetében – a felhasználói szabadság miatt – lehetetlen. A poliszémára a következő példák adhatók:

- (s1) windows (mint falban lévő nyílások, amelyeken ki lehet látni)
- (s2) windows (mint a falban lévő nyílásokba mint keretbe helyezett üvegezett nyílászáró szerkezetek, amelyeken szintén ki lehet látni, de a levegőáramlást meg lehet akadályozni)
- (s3) Windows (mint operációs rendszer, amely „ablakot nyit a világra”)

¹³ Előfordulhatnak más technikák is: például az alsóvonás jellel vagy a vesszővel elválasztás szóköz helyett.

maz, az adatokat layerekre szétosztva és kiválogatva a felhasználó csak a neki releváns információkat látja.

2005. 08. 24. Windowsra megjelenik a Google Talk program, ami lehetővé teszi azonnali üzenetek (IM-ek, Instant Message-ek) küldését és fogadását, valamint az élőbeszélgetést (ha van mikrofon).

2005. 10. 07. Elindul a Google Reader ingyenes online RSS-olvasó szolgáltatás.

A fenti példa utolsó eleme természetesen már csak nagyon laza kapcsolatban van az eredeti jelentésekkel, de a kapcsolat léte nem vitatható, ezért poliszémiának tarthatjuk a harmadik értelmezést is.

Vannak esetek azonban, amikor két teljesen azonos szóalak jelentései már teljesen elválnak egymástól. Ekkor beszélhetünk *homonimáról*. A homonímia annyiban hasonlít a poliszéma problémaköréhez, hogy azonos szóalakok között fennálló viszonyt fejez ki, de abban már különböznek, hogy a szavak jelentésében már nincs semmi közös. A leggyakrabban idézett, klasszikus, magyar példa a következő:

- (s4) ár mint árhullám
- (s5) ár mint értékmérő a piacon
- (s6) ár mint szűrőszerszám
- (s7) ár mint területi mértékegység

A fenti három nyelvi probléma a szóalakok és szójelentések között tetten érhető többértelműségről szól. Ezeket a többértelműségeket úgy lehet feloldani, ha kontrollált szótárakat és kezelési útmutatókat hozunk létre, amelyek pontosan szabályozzák a szinonimák, poliszémiák, homonímiák kezelésének feladatait. Ez az elvárás felkészültséget és fegyelmet követel meg, amely nem áll rendelkezésre a közösségi archiválás körülményei között.

Van azonban a tárgyszavazási tevékenységen belül még egy másik nehézség is. A jelenségek leírására alkalmas fogalmaink, szavaink, kifejezéseink eltérő pontosságúak, és mindig kérdés, hogy milyen pontossági szinten kell/lehet leírni az elemzett dolgokat. Ezt nevezik a *granularitás* problémájának. Amikor a saját kutyánkról készített fotót kell jellemeznünk, akkor ezt sokféle módon megtehetjük:

- (s8) állat
- (s9) kutya
- (s10) briard
- (s11) briardszuka
- (s12) fekete szőrű briardszuka

2005. 11. 14. Megnyitják a Google Analytics szolgáltatást, amely lehetővé teszi a weboldalak működését felhasználóknak, hogy folyama-

tosan mérhessék az oldalaira érkező látogatók által generált forgalmat, valamint a látogatók egyéb (pl. geolokációs, demográfiai) adatait.

2005.12.15. Elindul a Gmail for Mobile szolgáltatás az USA-ban.

A nagy kérdés itt az, hogy mikor melyik szintet válasszuk. Ez azért különösen komoly probléma a folkszonómiák számára, mert ha a felhasználók egymáshoz képest eltérő pontossági, granularitási szintet választanak, akkor nem ugyanolyan pontosságú címkékkel fogják ugyanazokat a dolgokat leírni, ez pedig megnehezíti a visszakereshetőséget.

Persze a címkézési rendszereket idővel sokmindenre meg lehet tanítani, és a fent kifejtett szeamantikai problémák legalább egy részére lehet ilyen-olyan megoldásokat találni. Ha összehasonlítjuk a Flickr címkefelhőjének másfél év eltéréssel készült két változatát (2007-ből és 2009-ből), láthatjuk, hogy a fent bemutatott problémák egy része már nem jelentkezik a későbbi változatban:

animal animals architecture art australia autumn baby band barcelona beach berlin
bike bird birthday black blackandwhite blue boston bw california camping canada
canon car cars cat chicago china christmas church city clouds concert dance
day dc de dog england europe fall family fashion festival film florida flower flowers
food football france friends fun garden geotagged germany girl girls graffiti green
halloween hawaii holiday home house india island italia italy japan kids la lake landscape
light live london losangeles love macro may me mexico mountain museum music
nature new newyork night nikon nyc ocean old oregon parade paris park
party people photo photography photos portrait red river rock rome san sanfrancisco
school sea seattle show sky snow spain spring street summer sunset sydney taiwan
texas thailand tokyo toronto tour travel tree trees trip uk urban usa vacation
washington water wedding white winter woman yellow zoo

27. ábra. Flickr címkefelhő (2009. 02. 27.)

A személyes emlékezzetechikákat – amelyet korábban a folkszonómiák egyik előnyös vonásaként mutattunk be –, egy másik szempontból kritizálni is lehet. A fent bemutatott címkefelhő 'me' címkéje csak egyvalaki számára bír jelentéssel és haszonnal (aki a címkét „felragasztotta”), ám a közösség többi tagja számára nyilván kezelhetetlen és haszontalan kategória. A címkék egy

2006 A Disney megveszi a Pixar 7.4 milliárd dollárért. Ed Catmullt nevezik ki elnöknek, Steve Jobs elnökségi tag lesz a Disney-nél és ő lesz a legtöbb részvényt birtokló magánszemély.

2006 A Nintendo kiadja Wii nevű játékkonzolját, amely elsőként képes a távirányító mozgását érzékelni és ezáltal a játékot irányítani. Egymás után jelennek meg olyan sportjátékok a konzolra, mint a tenisz, a golf vagy a box.

2006 A Siemens kifejleszti a Driver Attention System prototípusát, amely infravörös-digitális kamerával figyeli a sofőr arcát és figyelmeztet, szükség esetén be is avatkozik, ha a sofőr fáradt.

jelentős része személyes használatra való, és a közösség egésze számára értéktelen [Guy & Tonkin 2006]. Az is gyakori jelenség a folkszonómiák gyakorlatában, hogy egyes felhasználók a többiek számára meglepő, gyakran érthetetlen címkéket aggatnak bizonyos dokumentumokra (például egy macskát, kutyát mutató videót a 'bb' címkével ír le valaki), vagy nem kevés esetben a felhasználók hibás alakban adják meg a címkéiket ('cat' helyett 'cad' címkét rendelnek a „macskás” dokumentumhoz).

Az önhivatkozások, a kontextusfüggő hivatkozások (me, mypicture, todo), az értékhivatkozások (good, cool), a címkék többértelműsége, személy- és kontextusfüggő, ezért a közösség szempontjából vett jelentésnélkülisége, a címkék pongyolasága, zavarossága mind-mind növelik a címkézési rendszerek zajosságát és pontatlanságát. Akármennyi hibát (mégpedig rendszerhibát) találunk is a folkszonómiák világában, mégis működőképesnek tűnik az egész. A nagy létszámú közösség tagjainak aprómunkája „szervesül”, a sokaság eltünteti az egyének egyedi „hibáit”. Erre utal az a megfigyelés, amely szerint a címkék relatív gyakorisága igen hamar beáll egy állandó értékre, vagyis a dokumentumokhoz rendelt címkék megoszlása stabilizálódik [Golder & Huberman 2006]. Ez annyit tesz, hogy a közösség egésze végül is konszenzusosnak mondható címkékészletet képes a dokumentumokhoz rendelni.

A szubjektív címkék azért nem igazán okoznak problémát, mert azok mentén úgysem akarnak keresni a felhasználók, így nem is zavarja őket az ilyen címkék jelenléte. Hasonlóképpen, a hibás alakok vagy az érthetetlen, egyéni címkék is „lesüllyednek címketenger mélyére”, és nem igazán látszanak (tehát nem is zavarnak) a sokak által használt címkékhez képest.

Az is javíthat a helyzeten, ha adott dokumentum címkézését többen is végzik, végezhetik (nemcsak a dokumentum feltöltője). A Flickr-n adott a lehetőség, hogy a felhasználó barátai újabb címkékkel lássák el a felhasználó képeit, ezzel csökkentve a torzítást, amelyet az okoz, hogy egy címke felragasztása egyfajta önkényes kategorizálás. Ha több ember címkézi ugyanazt a képet, nyilván nagyobb eséllyel kerülnek rá azok a címkék, amelyeket a nagy átlag is bejelölne (és így a legtöbben meg is találják a képet).

A folkszonómiák esetében a szemantikus vakság problémája sem jelent akkora gondot, mivel ha a keresési oldalon nem kapunk egyértelmű minősítést,

2006 Az Apple áttér az Intel Chipek használatára, és bemutatja a Bootcampet, amely képes a Windows teljes értékű futtatására a Mac gépeken.

2006 Megjelenik a Windows Vista az XP után 5 évvel. Az operációs rendszer új felhasználói felületet és .NET 3.0-as frameworkot kap, ami lehetővé teszi a szoftverfejlesztők-

nek, hogy a windows API-k nélkül fejlesszenek programot az operációs rendszerre. Az operációs rendszer, bár nagyobb sebességet és stabilitást ígér, nem váltja be a 

megkülönböztetést a keresőfeltételek megfogalmazásakor (márpedig nem kapunk, hiszen a felhasználók nem adják meg az egyértelműsítéshez szükséges többletinformációt, amikor például beírják a 'cica' keresőfeltételt), akkor a keresések feldolgozása során sem tudjuk igazán feloldani a nyelvi többértelműségeket.

* * *

Ha megvizsgáljuk a folkszonómiák „termelési” és fogyasztási” mintázatait és sajátosságait, akkor észrevehetjük azokat a lehetőségeket, amelyek mentén tipizálhatjuk ezeket a rendszereket. Vander Wal elkülönítette egymástól a *folkszonómiák széles és keskeny* típusát (broad and narrow folksonomies) azon az alapon, hogy kik végzik (végezhetik) a dokumentumok, források címkézését, illetve a keresések során a felhasználók milyen „címkeszótárakat” használnak [Vander Wal 2005a]. Mindkét folkszonómatípus esetében abból indulhatunk ki, hogy azok a felhasználók, akik a folkszonómiák skópjába tartozó dokumentumokat feltöltik, maguk is címkéket rendelnek saját dokumentumaikhoz. Minden felhasználónak van valamilyen címkekészlete (címkeszótára), amelynek elemeivel leírhatja a dokumentumokat, illetve keresheti azokat. A címkéket itt tehát kétféleképpen lehet használni. A címkék *aktív* használata a címkézést magát (azaz a címke valamely forráshoz való hozzárendelését) jelenti, míg a *passzív* címkéhasználat fogalmával a keresésekhez használt címkék használatát jelölhetjük. Az egyedi felhasználókra fókuszálva kézenfekvő azt feltételeznünk, hogy az aktív és passzív címkeszótárak durván megegyeznek. Azt is feltehetjük, hogy a felhasználók csoportokba rendezhetők címkeszótáraik hasonlósága (azonossága) alapján.

Az igazi kérdés az, hogy a „feltöltést végző” felhasználók mellett a többiek vajon címkézhetik-e mások erőforrásait vagy sem. Amenyiben a válasz igen, akkor adott dokumentum címkézését sokan végzik (végezhetik). Ebből fakad az, hogy ilyenkor kialakulhatnak nagy számosságok, amikor a címkék gyakoriságai egyre inkább hatványfüggvény szerinti eloszlást mutatnak, egyre inkább érvényessé válik a hosszúfarok-hatás, valamint megjelennek az erős címkék (sokszor használt címkék) a rendszeren belül. Ekkor beszélhetünk *széles folkszonómiákról*. Ilyen esetekben az azonos/hasonló címkeszótárral (és ebből következően: azonos/hasonló érdeklődéssel) rendelkező felhasználók (felhasz-

hozzá fűzött reményeket. A felhasználók többsége vagy nem cseréli le a megszokott XP-t, vagy akik váltottak is, azok nagy többsége visszatér az XP-hez.

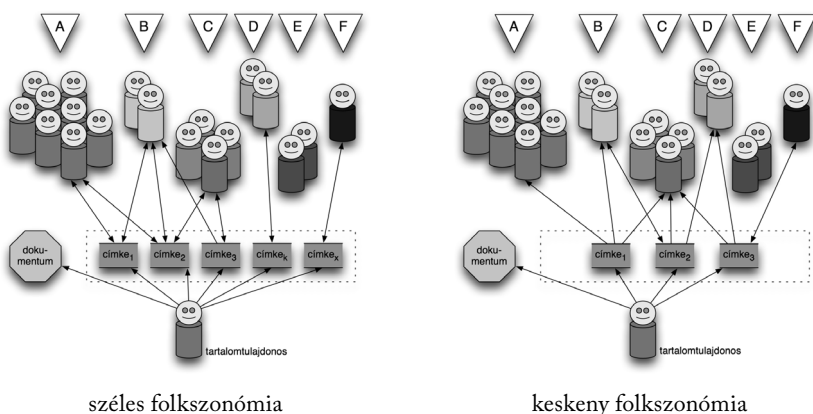
2006 A Google felvásárolja a Youtube-ot.

2006 A Seagate árulni kezdi az első 750 GB-os merevlemezét.

nálócsoportok) saját (közös) szótáraik alapján címkézhetnek, illetve kereshetnek. Ez növeli a címkézés erejét és szubjektív hatékonyságérzetét.

Másként működnek a *keskeny folkszonómiák*. Az ilyen rendszerekben a címkézést csak kevesek végzik, végezhetik (a feltöltők és – esetleg – még olyan felhasználók, akiknek a feltöltők engedélyt adnak). Emiatt jóval kevesebb címke kerül be a rendszerbe, és természetesen kevesebb címkézési művelet valósul meg. Ez nehezíti a hatványfüggvény szerinti eloszlás kialakulását és mindazon előnyök hasznosítását, amely ebből fakadhatna. További fontos következménye ennek a helyzetnek az, hogy a keresések során nehezebben alakulnak ki közös szótárak a felhasználók között (mivel az aktív és passzív címkehasználat teljesen elválik egymástól), ezért a keresés is nehezebb lesz az ilyen rendszerekben. Persze a feltöltők számára nem jelentkezik ez a címkeszótár-probléma, ezért személyes használat esetében ezek a rendszerek továbbra is kiválóan működnek (a felhasználók egyéni címkézési tevékenységét *perszonómiának* – personomy – is nevezik [Vander Wal 2005b]).

A kétféle rendszert a következő két ábra segítségével jellemezhetjük (Vander Wal 2005a):



28. ábra. A folkszonómiák típusai

2006 Elérhetővé válik az első bluetooth technológiával szerelt óra, digitális képerket és napszemüveg.

2006 A Sony kifejleszti az intelligens robotkutyát, AIBO-t amely képes reagálni az emberekre.

2006. 01. 04. Először a 2006-os CES-en mutatják be a blu-ray technológiát, ami kiváló minőségű audiovizuális tartalmat szolgáltat.

A széles folkszonómiára a Delicious, a szűkre a Flickr szolgáltatót példát.

Abból a tényből, hogy a címkéző felhasználók (prosumerek) a folkszonómiák építéskor, használatakor nem kontrollált szótárból választanak kulcsszavakat, az is következik, hogy nem lehet tudni, vajon ugyanabban (vagy legalább hasonló) értelemben használják-e egy adott címkét vagy sem. Látnunk kell azonban azt, hogy ez nem kizárólag a folkszonómiák esetében van így. A *szótárprobléma* (vocabulary problem) már a hagyományos kommunikáció vizsgálatakor is felmerült a kutatókban, amikor azt vizsgálták, hogy a felhasználók milyen kulcsszavakat használnak ugyanazon objektumok leírására [Furnas et al. 1987]. A felmérések eredménye az volt, hogy a hagyományos tárgyszóhasználat világában is gyakran elfordult, hogy a különböző felhasználók nagyon eltérő szavakat, kifejezéseket használtak, vagy ugyanazokat a tárgyszavakat nagyon eltérő jelentés mentén értelmezték. Tanulságos, ahogy Furnas és szerzőtársai a tanulmányukat zárják:

„A hatalmas, komplex rendszerek esetében nagyon sok – belépési pontként funkcionáló – alternatív kifejezésre szükség lehet ahhoz, hogy a felhasználók megkaphassák azt, amit keresnek.” [Furnas et al. 1987]

Erre hivatkozva persze fel lehetne tenni a kérdést, hogy – ebből a szempontból – mennyire volt hatékony a könyvtári, archívumi világ évszázados gyakorlata. Vajon a mindig létező és ható szótárprobléma nem teremtett-e és nem tartott-e fenn párhuzamos értelmezési univerzumokat. Szerencsére azonban ezt a kérdést itt nem kell megválaszolni.

A folkszonómiák leírásakor a keskeny és széles folkszonómiák elkülönítése mellett figyelembe vehetünk más tipizálási szempontokat is [Marlow 2006]. Figyelhetünk arra, hogy milyen vonásai vannak a rendszer működésének magának, de értékelhetjük azt is, hogy a rendszerek milyen eszközökkel próbálják meg ösztönözni a felhasználókat arra, hogy aktív címkézési tevékenységet folytassanak. A folkszonómiák rendszerszintű leírásakor a következő szempontokat érdemes figyelembe venni:

2006. 02. 07. A Google integrálja a Gmail szolgáltatásba a Google Talkot ezzel lehetővé téve a felhasználók közötti IM-váltás lehetőségét.

2006. 03. 21. Elindul a Google Finance, ami pénzügyi, tőzsdei, üzleti híreket szolgáltat.

2006. 04. 12. Megjelenik a Google Calendar, amely lehetővé teszi online naptárak használatát. A felhasználók tetszőleges számú naptárt hozhatnak létre, illetve meghívhatják egymást az általuk létrehozott eseményekre.

- Milyen címkézési jogosultságai vannak a felhasználóknak
 - Ki címkézhet?
 - öncímkézés (self-tagging) – Technorati
 - szabad címkézés (free-for-all tagging) – Yahoo! Podcasts
 - megosztott címkézés (például: barátok, családtagok, ismerősök) – Flickr
 - Ki vonhat vissza címkét?
 - senki – Yahoo! Podcasts
 - címkebejegyző (tag creator) – Last.fm
 - forrástulajdonos (resource owner) – Flickr
- Milyen támogatást adnak a címkézési tevékenységhez?
 - vak címkézés (blind tagging) – Del.icio.us
 - látható címkézés (viewable tagging) – Yahoo! Podcasts
 - ajánló címkézés (suggestive tagging) – Yahoo! MyWeb2.0
- Milyen aggregálás?
 - Zsákmodell: megengedi a címkék többszörös kiosztását (bag-model) – Del.icio.us
 - Halmazmodell: egy címkét egyszer enged egy forráshoz rendelni (set-model) – YouTube, Flickr
- Milyen típusú szociális tárgyról (objektumról, forrásról, dokumentumról) van szó?
 - weboldalak – Del.icio.us, Yahoo! MyWeb2.0
 - bibliográfiai tételek – CiteULike
 - blogposztok – Technorati, LiveJournal
 - képek – Flickr, ESP Game
 - felhasználók – LiveJournal
 - videók – YouTube
 - zeneszámok – Last.fm
 - podcast anyagok – Yahoo! Podcasts, Odeo
 - helyszínek, események – Upcoming, Yelp
- Ki biztosítja a szociális tárgyat (objektumot, forrást, dokumentumot)?
 - résztvevők – YouTube, Flickr, Technorati, Upcoming
 - rendszer – ESP Game, Last.fm, Yahoo! Podcasts
 - globális: bármilyen webforrás beemelhető – Del.icio.us, Yahoo! MyWeb2.0

2006. 06. A Lego kifejlesztte a Mindstorms NXT nevű robotot, amely rendelkezik központi irányítóegységgel, valamint fény-, közelség- és nyomásérzékelővel.

2006. 06. 13. Újabb szolgáltatással bővül a Picasa. A Web Albums lehetővé teszi a felhasználóknak online galériák létrehozását és annak megosztását bárkivel.

2006. 06. 15. Elindul a Twitter mikroblog-szolgáltatás, amely lehetővé teszi 140 karakterben maximalizált üzenetek közzétételét. A felhasználók által közzétett üzenetek lehetnek nyilvánosak vagy védettek.

- Milyen kapcsolat van a források között (resource connectivity)?
 - összekapcsolhatók (linked) – Web
 - csoportba rendezhetők (grouped) – Flickr
 - semmilyen
- Milyen kapcsolat van a felhasználók között (social connectivity)?
 - összekapcsolhatók (linked) – Flickr
 - lehet minősített (barát, ismerős)
 - lehet irányított vagy nem (szimmetricitás)
 - csoportba rendezhetők (grouped) – Del.icio.us (részben)
 - semmilyen.

Ha a felhasználói ösztönzés eszközeit, technikáit keressük, akkor az alábbi motivációkat mindenképpen figyelembe vehetjük:

- jövőbeni visszakeresés (future retrieval)
- megosztás (contribution and sharing)
- figyelemfelkeltés (attract attention)
- játék, verseny (play and competition)
- önprezentáció (self presentation)
- véleménykifejezés (opinion expression).

Nyilván lehetne még másfajta szempontokhoz is igazodni, de nincs most szükségünk arra, hogy a folkszonómiák alaposabb tipizálását elvégezzük. Érdemesebb az eddig leírtak alapján összehasonlítani és értékelni a tudásszervezési rendszereket.

Összehasonlítás, értékelés, szemantikai rés és metahadova

A tudásszervezési rendszerekről szóló fejezet bevezetőjében az ilyen rendszerek közé soroltuk a közösségi ajánló rendszereket is, ám eddig nem mutattuk be ezeket. Fontosságuk és jelentősen eltérő működési logikájuk miatt külön fejezetet szentelünk nekik. Mielőtt azonban megtennénk ezt, összefoglaljuk és röviden értékeljük is az eddig bemutatott KOS-típusokról mondottakat.

2006. 06. 29. A Google Checkout olyan online fizetési lehetőséget kínál a felhasználóinak, mint a PayPal.

2006. 10. 11. Elindul a Google Docs, illetve a Google Spreadsheets szolgáltatás, amely ingyenes, böngészőből elérhető szöveg-, illetve táblázat-szerkesztést tesz lehetővé.

2007 Megjelenik a Mac OS X 10.5 Leopard, ami részben új kezelői felületet ad. Újdonság az operációs rendszerben megjelenő cower flow nézet, amit először az iTunes-ban használtak az albumok megjelenítésére.

Ebből az összehasonlításból kihagyjuk az ontológiákat is, mivel azokat nem a *közösségi*, hanem a *gépi intelligencia* eszközének kell tekintenünk.

Első lépésként egyetlen táblázatban feltüntetjük az egyes tudásszervezési rendszereket jellemző normákat és relációkat:

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_{10}	R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	R_{15}	R_{16}
terminuslista	x			x	x	x	x														
taxonómia	x		x	x	x	x		x	x												
tezaurusz	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x							
ontológia																					
folkszonómia				x		x									x	x	x				
társas navi.																		x	x	x	x

2. táblázat. A tudásszervezési rendszerek szabályainak összehasonlító táblázata

A fenti táblázat rövidítéseit az alábbiak szerint lehet feloldani:

R_1	lexikografikus rendezési reláció	R_9	lásd és helyette szinonimareláció-pár
R_2	ekvivalenciareláció	R_{10}	ekvivalenciareláció
R_3	hierarchikus alárendeltje (tartalmazási) reláció	R_{11}	címkegyakorisági függvény
R_5	generikus alá- és fölérendeltje relációpár	R_{13}	felhasználó-címke együttjárási reláció
R_6	partitív alá- és fölérendeltje relációpár	R_{14}	felhasználó-dokumentum együttjárási reláció
R_7	következménye-előzménye relációpár	R_{15}	felhasználói aktivitás függvény
R_8	rokona (egyéb) reláció	R_{16}	dokumentumcímkézési gyakorisági függvény
R_4	különbözőségi reláció	R_{12}	címke-címke együttjárási reláció

3. táblázat. A tudásszervezési rendszerek szabályainak összesítő táblázata

2007 A Hitachi két év alatt megduplázza merevlemezeinek tárolókapacitását, és az új gépeit már 1 TB-os merevlemezzel szállítja.

2007 Elindul a Tumblr nevű blogszolgáltatás. A szolgáltatás érdekessége az, hogy nagyon gyors és egyszerű tartalom-előállításra tesz lehetőséget. Ezen felül a regisztrált

felhasználók követhetik egymás blogját, ami azt eredményezi, hogy beszélgetések alakulnak ki a „dashbordon”, amelyek blogpost formájában jelennek meg. Ugyan- 

Említettük, hogy a terminuslisták nagyon egyszerűen használhatók, de a belső struktúra hiánya miatt nem igazán tudnak támogatást nyújtani az eligazodáshoz. Ehhez képest nagy előrelépést jelent a taxonómiák megjelenése, hiszen azokban egy hierarchikus reláció mentén egy már nagyon jól navigálható struktúrát képezhetünk, amely – elméletileg – sokkal inkább képes lehet a navigáció támogatására. Ennek azonban az az ára, hogy megfelelő tudású és fegyelmezettségű szakemberek kellenek a működtetéséhez. Még inkább így van ez a teauruszok esetében, amelyeknek jóval bonyolultabb struktúrájuk van. A teaurusz sokkal rugalmasabb, pontosabb leírásra, barangolásra ad lehetőséget, de az építése, fenntartása „még többbe kerül”, a specializációt keményen meg kell fizetni. A folkszonómiák más munkamegosztási séma szerint működnek, amelynek egyaránt vannak előnyei és hátrányai. Az előnyei közé sorolhatjuk a következőket:

- alacsony a „humán erőforrás” költség: nincs szükség megbízható, szakmailag képzett, fegyelmezetten dolgozó, s ezért „drága” katalógizáló szakemberekre;
- erős önszabályozási képesség, demokratikus, decentralizált működésmód;
- rugalmas, adaptív, friss;
- azonnali visszacsatolási lehetőséget biztosít;
- könnyű használni;
- a „szabadpolcos felfedezés” támogatása (angolul: serendipitous discovery).¹⁴

¹⁴ A „szabadpolcos felfedezés” kifejezés alatt azt a jelenséget értjük, amikor a könyvtárak olvasótermeiben kiteszik egymás mellé a frissen érkezett könyveket (vagy egy másik polcra az olvasóktól épp visszaérkezett könyveket), és a könyveknek ilyen egymás mellé kerülése gyakran érdekes „felfedezésekre”, „találatokra” ad alkalmat. A folkszonómiák ugyanezt az élményt képesek nyújtani azzal, hogy a különböző felhasználók által a dokumentumokhoz rendelt címkéket megmutatva érdekes kapcsolatokra „hívják fel” a figyelmet.

csak újdonság a reblog lehetőség, amely egy gombnyomásra a saját oldalon is megjelenít egy eredetileg más felhasználó által létrehozott postot.

2007 Piacra kerül az első bluetooth chippel ellátott tévé és rádió.

2007. 02. 01. A HP kiadja az első multitouch Tablet PC-jét a Pavilion TX1000.

A folkszonómiák hátrányai között azokat a vonásokat említhetjük meg, amelyek a felhasználók „képzetlenségéből” és „fegyelmezetlenségéből” fakadnak. A leggyakrabban emlegetett hátrányok:

- alacsony relevanciamérték (pontosság és felidézés) értékek – alapvetően a szinonimák és poliszémiaiak miatt;
- alapszint-hangolási, granularitási probléma: túl speciális, túl általános címkék együttes kezelésének nehézségei;
- a hierarchia hiánya, vezérlési gondok;
- túlérzékenység, védtelenség a rosszindulatú felhasználói tevékenységgel (csalással, rejtőzködéssel, spamtevékenységgel, tendenciózus tévedésekkel) szemben;
- gyenge kereséstámogatási képesség speciális keresési igények esetén.

A pro és kontra érvek más szempontokat emelnek ki, illetve tartanak hangsúlyosnak, ezért nem könnyű az összehasonlításuk. A végérvényes döntést talán ma még nem érdemes meghozni, ha választani akarunk a kétfajta rendszer között, mert vélhetőleg még mindkét oldalon sokat fognak tanulni egymástól, és a jövőben inkább a valamilyen mértékig kevert rendszerek jelennek majd meg. Ezt erősítik azok az elképzelések is, amelyek a kétfajta elv ötvöztetését keresik, s már új terminust is generáltak erre. A 'collabulary' új terminust az alábbi „képlettel” magyarázzák:

folksonomy + controlled vocabulary = collaborative vocabulary = collabulary

Látnunk kell azonban azt is, hogy a folkszonómiák terjedésével párhuzamosan válik egyre jelentősebbé az ún. *szemantikai rés* problémája. A folkszonómiák terjedésének, dominássá válásának legfőbb okaként azt adtuk meg, hogy a metaadat-hozzárendelés nehéz, fáradságos emberi munkáját sokak számára lehetővé téve, nagyszámú „szabad” és – ami a legfontosabb – „ingyenes munkát” várhatunk az önkéntes felhasználók seregétől. Ahhoz, hogy ez működjön, nem lehet semmilyen megkötést előírni a címkézési munkát végzők számára, tehát fel kell adni az előzetes szakképzésre, szakértelemre vonatkozó

2007. 02. 28. A Google Maps közlekedési információkat tesz elérhetővé több, mint 30 amerikai városról.

2007. 03. 13. A SanDisk kiad egy 32 GB tárolókapacitású SSD (solid state drive) merevlemezt, amit 350 dollárért árulnak a számítógépgyártóknak.

2007. 05. 29. A Google Street View for Maps elérhetővé válik 5 amerikai városban (New York, San Francisco, Las Vegas, Miami és Denver). A szol- 

elvárás, a kontrollált szótárak fenntartásának igényét és a munka ellenőrzésének lehetőségét. Mindebből a fontos mozzanat most az, hogy kontroll hiányában nem lehet semmiféle szemantikai struktúrát elvárni és fenntartani a rendszer elemei között, ugyanakkor a struktúra hiánya miatt egyre nagyobb mértékben nő a szemantikai rés nagysága. E probléma megszüntetésére, csökkentésére megoldást jelenthet egyrészt a szemantikai relációk helyettesítése másféle (forgalmi-használati) relációk bekapcsolásával az egyik oldalon, másrészt a hiányzó szemantikai relációk pótlása speciális emberi szaktudás, valamint gépi intelligencia bevonásával. A kérdés az, hogy milyen módon lehet ez utóbbi hiányzó tudást a rendszerbe táplálni. A válasz pedig a számítógépes szemantikus technológiák, ipari ontológiák, következtető rendszerek felépítése, kifejlesztése és alkalmazása lehet, de azt tudnunk kell, hogy ennek az útnak csak az elején járunk.

Látnunk kell azonban itt még valamit. A metaadatok dokumentumokhoz rendelésének, és ezáltal a visszakereshetőség biztosításának évszázados hagyománya olyan előfeltevéseken nyugszik, amelyek megkérdőjelezésével az egész építmény könnyen utópisztikus jellegűvé válhat [Doctorow 2001]. Cory Doctorow írt egy elgondolkodtató esszét a „metahadováról”, a metaadat-utópia téveszméiről. Nézzük meg röviden, mit is gondolt problémásnak Doctorow. Szerinte a nagy metaadat-elképzelések azért maradtak mindig utópiák, mert az ilyen víziók kidolgozásakor nem vették figyelembe az alábbiakat:

- az emberek hazudnak
(a figyelemért folytatott versenyben „kiszínezik” a metaadatokat)
- az emberek lusták
(ha egy kattintásnál többet kell tenniük)
- az emberek figyelmetlenek („hülyék”)
(akkor sem figyelnek oda eléggé a metaadatok helyességére, ha elemi érdekük lenne, így sokszor elírják azokat)
- „lehetetlen küldetés – ismerd meg önmagad”
(az emberek becsapják önmagukat is, másokat is, sokszor nem megbízhatóak az állításaik)
- a sémák nem semlegesek

gáltatás lehetővé teszi a felhasználóknak, hogy egy virtuális séta keretében bejárják ezeket a városokat.

2007. 05. 30. A Google Gears lehetővé teszi a Windows-felhasználóknak, hogy offline is elérjék a Gmail és Calendar szolgáltatásokat.

2007. 06. 29. Az Apple bejelent első telefonját, az iPhone-t. A telefon egy Mac OS alapú operációs rendszert kap és multitouch képernyőt. Nagy hátránya, hogy nem lehet programokat telepíteni rá.

(a metaadatsémákban kialakított hierarchiák, struktúrák csak bizonyos kontextusokban érvényesek, máshol elvesztik a relevanciájukat)

- az értékelési-elemzési szempontok sokszor meghatározzák az értékelés kimenetét

(a fontosnak tartott metaadatok kiválasztása jelentős részben meghatározza, hogy mit lehet és mit nem lehet leírni velük, így bizonyos jelenségek „eltűnhetnek” a metavilágból, vagy be sem kerülhetnek oda)

- mindig mindent többféleképpen írhatunk le (ugyanazt a jelenséget különféle szempontok szerint sokféle módon értelmezhetjük, értékelhetjük).

Erősen megfontolandó Doctorow listája, különösen a szótárprobléma kapcsán korábban írtak fényében. Persze nem feltétlenül kell/lehet minden megállapításával egyetértenünk. Azt azért megállapíthatjuk, hogy ezek a kifogások alapvetően pragmatikai jellegűek, ez pedig arra ösztönöz, hogy a továbbiakban elsőbbséget adjunk ennek a szempontnak.

* * *

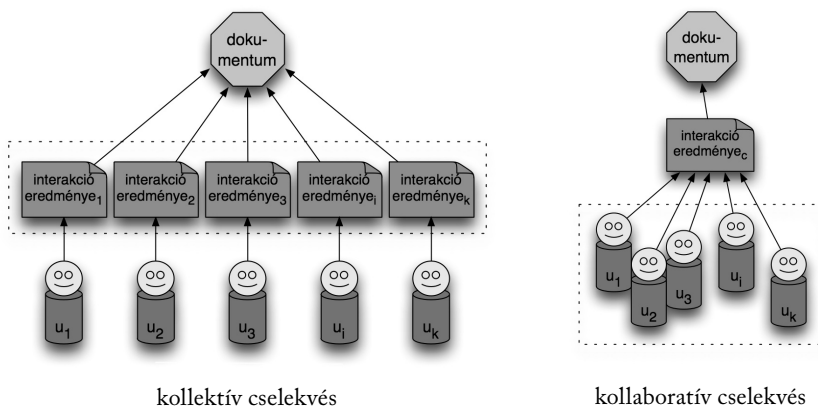
Amennyiben pragmatikai szempontokat is figyelembe akarunk venni, akkor meg kell ragadnunk mindazon felhasználók cselekvéseit, akik valamilyen formában hozzájárulnak a médiatartalmak előállításához és fogyasztása folyamatának egészéhez. Mivel a közösgének, a közösségi cselekvésnek nagyon fontos szerepe lesz, a továbblépés előtt érdemes megkülönböztetnünk két olyan fogalmat, amelyeket sokan egymással felcserélhető módon használnak [Vander Wal 2008]. A *kollektív* és *kollaboratív* jelzőket egyaránt használhatjuk több ember közös, hálózati környezetben megvalósuló cselekvésének jellemzésére, de azt látnunk kell, hogy közös cselekvés két eltérő típusát ragadhatjuk meg e két fogalommal. *Kollektív cselekvés* fogalma alatt azt értjük, amikor az egyének – egymással párhuzamosan – ugyanazt a tevékenységet végzik el úgy, hogy ahánnyan vannak, annyi részkimenete, részeredménye lesz a cselekvéseiknek. Közösséginek és kollektívnek pedig azért minősítjük ezt a cselekvésfajtát, mert az „önmagukban végzett” egyéni cselekedetek egyetlen közös végeredményben „integrálódnak”. Ezzel szemben a *kollaboratív cselekvés* lényege az, hogy

2007. 07. 10. Az iPhone-t feltörni képes algoritmus, amit Jailbreaknek neveznek el, publikussá válik. Ezzel a telefon függetleníthető és 3rd-par-

ty alkalmazásokat is lehet rá telepíteni. Az algoritmus az operációs rendszerben lévő biztonsági hibákat használja fel annak feltöréséhez.

2007. 09. 06. Mobilokra is elérhetővé válik a Google AdSense szolgáltatása.

ott az egyének a közös tevékenység során mindvégig egyetlenegy kimeneten „dolgoznak”, az interakció kimenete a közös tevékenység „konszenzusos” végeredménye lesz. A két tevékenységtípus sematikus ábrája a következőképpen rajzolható fel:



29. ábra. A kollektív és a kollaboratív cselekvés

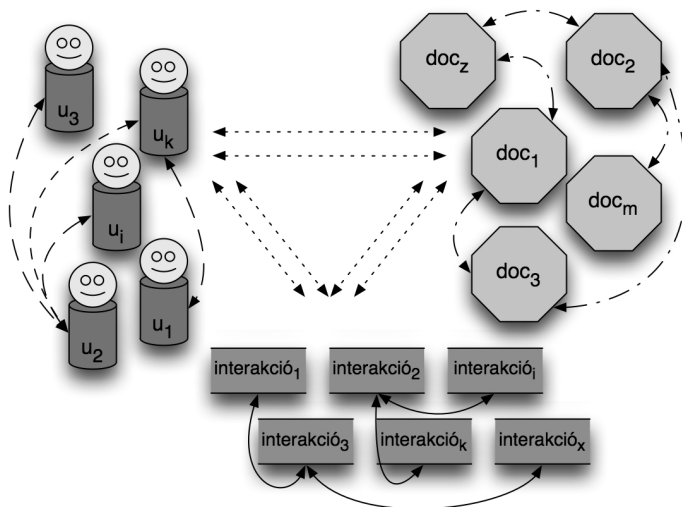
A kollektív tevékenység tipikus példáját jelentik a széles folkszonómiák (mint a Del.icio.us), hiszen itt mindenki egymagában végzi a címkézés műveletét, de az egyéni interakciók végeredménye egy adott dokumentumra vonatkozó egyetlen – minősített – címkehalmaz lesz. Ekkor valamennyien ugyanolyan „munkát” végeznek, de külön-külön. Ezzel szemben minden wiki-szerkesztővel előállított oldal kollaboratív tevékenység eredménye, hiszen a közös tevékenység – egyébként egyetlen – végeredményét a közösen cselekvő felek valamiféle egymásra figyelés, sokirányú interakció során és – legalábbis időleges – konszenzus révén érhetik el. Ezért figyelmeztet Vander Wal többször is a blogjában, hogy a „kollaboratív címkézés nem folkszonómia” („Collaborative tagging is not folksonomy”) [Vander Wal 2005a–b]. A későbbiek során olykor fontos lehet, hogy meg tudjuk állapítani, éppen melyik közösségi cselekvéstípusról van szó, most azonban nem kell ügyelnünk erre a megkülönböztetésre.

2007. 11. 01. A Google kiadja Android nevű operációs rendszerét okostelefonokhoz. Az interfész hasonlít az iPhone-éhoz, de a rendszer bármelyik

gyártó bármelyik hardverével használható, ami megegyezik a Microsoft Windows-stratégiájával.

2007. 11. 09. Az amerikai légi-erő rendszeresíti a HDMS-t (head mounted display system) az F35 vadászpilóta számára.

Azt érdemes kicsit megvizsgálnunk, hogy a felhasználók általában milyen tevékenységek révén kerülhetnek kapcsolatba a hálózati erőforrásokkal (dokumentumokkal). A címkézés (annotáció) műveletét felfoghatjuk úgy is, hogy az csak egy mintát jelent az általánosításhoz. Ha a legáltalánosabb hálózati tevékenységet elnevezzük *interakciónak*, akkor az interakció, a felhasználó és a dokumentum között rögzíthetünk egy hármas relációt. Ezt mutatja a 30. ábra:



30. ábra. A közösségi tevékenység három összetevője

Ha az interakció címkézést jelent (mint a folkszonómiák esetében), akkor ennek során mindig egy-egy címkével kapcsoljuk össze a felhasználót és a dokumentumot. Ha az interakció értékelést (rating) jelent, akkor a kiosztott „értékmegye” teremt kapcsolatot a felhasználó és a dokumentum között. Ha az interakció valamilyen tranzakciót, mondjuk, egy vásárlást takar, akkor a kifizetett pénz köti össze a terméket a vásárlóval.

2008 A logitech MX AIR nevű egerét is kiállítják a New York-i MoMA kiállításon. A kiállítás fő témája a technológia és a design közötti kapcsolat.

2008 A HP kiadja az első multitouch Tablet PC-jét.

2008 A Seagate felveszi a versenyt a Hitachival és elkészíti a 1,5 TB-os merevlemezt.

De nem csak modell három összetevője közötti kapcsolat lehet az érdekes! Sőt elképzelhető, hogy a modell összetevői (tehát a felhasználók, a dokumentumok és az interakciós események) önmagukban is strukturáltak, ebből pedig adott esetben sokéle következtetést lehet levonni. A címkézés (vagyis inkább a tárgyszavazás) esetében a tárgyszavak között létezhet szemantikai struktúra, amelyet hasznosítani lehet mind a navigációban, mind a következtetésekben. A felhasználók között többféle és különböző minőségű társadalmi kapcsolat, társadalmi hálózat (social network) létezhet. Például ízléscsoportok, munkahelyi kapcsolatok, barátságok, iskolai kapcsolatok összeköthetők, és ezáltal szegmentálhatják is a felhasználók közösségét. A dokumentumok között is létezhet kapcsolat. Ilyenek lehetnek például a weboldalakon az egymásra mutató linkek.

A közösségi szolgáltatások logikáját, dinamikáját akkor érthetjük meg pontosan, ha le tudjuk írni, hogy a jelzett relációkból melyikeket használják ki ténylegesen a szolgáltatások működtetése során. Már most leszögezhetünk azonban egy nagyon fontos tételt azzal kapcsolatban, hogy hol érdemes keresgelnünk a választ arra a kérdésre, hogy mitől függhet leginkább a hálózati navigációs, keresési és szűrési szolgáltatások sikere. Nos, mindig azokat a mozzanatokat, „helyeket” kell keresgelnünk, ahol valamilyen érdek, érdeklődés, érték megnyilatkozását reméljük megtalálni.

„A folkszonómiák ... azért hatékonyak, mert kellően nagy számban képesek magukhoz vonzani hasonló érdeklődésű embereket.” [Mika 2005]

Ez az észrevétel azonban már átvezet minket a társas navigáció témaköréhez.

Társas navigáció

Amikor egy felhasználó talál egy számára érdekes weboldalt, akkor az oldal címét felveheti a könyvjelzői közé, de elküldheti e-mailben ismerőseinek, barátainak, munkatársainak is. Ha ezt megteszi, akkor mások számára – akaratlanul – egy olyan navigációs és szűrési lehetőséget biztosít, amely „csak” az

2008. 01. 17. A Washingtoni Egyetemen nyulakon tesztelték a kontaktlencse display-t. Ezzel közelebb kerülve az augmented reality megvalósításához. Az USAF (United States Air Force) által alkalmazott

HDMS (head-mounted-display-system) ugyan lehetővé teszi a kevert valóság létrehozását, de ára és súlya miatt nem alkalmazható széles körben.

2008. 02. 28. Elindul a Google Sites szolgáltatás, amely ingyenes weblap létrehozását teszi lehetővé a felhasználók számára.

érintett közösség tagjai számára áll rendelkezésre. Ez az egyszerű eset szép példát szolgáltat arra a jelenségre, amelyet *társas navigációnak* (vagy közösségi navigációnak, angolul social navigationnek) neveznek. Ezzel a fogalommal azt a fajta eligazodást ragadhatjuk meg, amely során az egyén mások tevékenységét, mások választásait, mások értékeit követi, amikor valaki saját cselekvését a közösség többi tagjának cselekvéseihez igazítva képes eligazodni egy számára ismeretlen térben.

Ez a tér egyaránt lehet valóságos vagy szimbolikus-virtuális. Nézzünk továbbí két példát a társas navigációra – egyelőre a valóságos tér világából. Ha valaki először száll le egy számára ismeretlen repülőtéren, akkor természetesen nem tudja, hol kaphatja meg a csomagját. Mégis gyorsan odatalál a csomagkiadó-szalagokhoz. Ehhez nem kell egyebet csinálnia, mint követni a gépről leszálló utastársait, hiszen ők is ugyanoda igyekeznek, mint az idegen utas, és vélhetőleg ők azt is tudják, hol van a keresett terem. A navigációs probléma megoldását itt a többiek, az idegen utas társai „segítik elő”.

Amennyiben az utazó a szállodában tanácsot kér a helybeliektől, hogy hol talál a saját lakhelyére jellemző, „igazi hazai ízeket”, akkor a helyiek nem biztos, hogy tudnak segíteni neki (sőt, inkább az a valószínű, hogy nem). De ha az utazó a szállodában véletlenül összefut egy régi ismerőssel (egy földijével), aki már évek óta abban a városban él, és őt is megkéri, segítsen neki jó vendég-lőt találni, akkor ez az ember vélhetőleg „jó” tanácsot fog adni az utazó számára. Egyszerűen azért, mert ebben a kérdésben ők ketten hasonló „ízléssel” rendelkeznek, közös tudásuk van arról, hogy mi számít nekik „hazai íznek”.

A fenti két példa a valóságos életünkből származik, de a társas navigáció jelenségét és annak fontosságát sokan észrevették, megállapították a hálózati kommunikáció világában is (már a kezdetektől fogva). A jelenség megnevezése is a web korai időszakból származik [Dourish & Chalmers 1994].

A társas navigáció olyan szimbólumokat, gyakorlatokat, szabályokat, szabályosságokat alakít ki, amelyek révén az „egyszerű” (valamint jelentés és értelem nélküli) térből (space) társadalmi tér (social space) vagy más néven: helyszín (place) formálódik ki.

Dourish és Chalmers felosztását sokan meghivatkozták, átvették, a jóval későbbi publikációkban is sokszor egyetértőleg tárgyalják (lásd például: [Wesley

2008. 03. 12. Elindul a Hulu, amely ingyenes film- és filmsorozat-elérési lehetőséget kínál. A korlátozás csak annyi, hogy a tartalom előtt egy 30 másodperces reklámblokk van, amit nem lehet kihagyni, illetve a tartalom csak strea-

melhető, de nem letölthető. Mivel a szolgáltatás bárhol, bármikor elérhető internetkapcsolat esetén, ezért a letöltés teljesen feleslegessé válik. (A szolgáltatás csak Amerikában és néhány nagyobb nyugati országban érhető el.)

2008.04.17. A Microsoft árulni kezdi a Surface nevű, multitouch technológiával rendelkező eszközét, amely egy asztalnyi méretű multitouch felület.

et al. 2007]). A társas navigáció értelmezését persze pontosították, bizonyos értelemben ki is tágították. Dieberger még 1997-ben kibővítette a Dourish és Chalmers által felvázolt fogalomértelmezést [Dieberger 1997].

„Nagyban befolyásolta őt Tom Erickson 1996-os kijelentése, miszerint a web *társas hipertextként* is jellemezhető. Erickson szerint a személyes honlapok többsége »érdekes emberekre, helyekre« vonatkozó listákat tartalmaz, amelyek olyan hatással vannak az oldalak látogatóira, hogy szinte felhívják a tulajdonos barátainak, kollegáinak és egyéb »kedvenceinek« megtekintésére.” [Chalmers et al. 2004]

A társasági navigáció lényege tehát az alábbi pontokban összegezhető:

- az a személy, akinek a navigációját vizsgáljuk, más embert (vagy embereket) követ (arra megy, amerre mások mentek előtte);
- az(ok), aki(ke)t követnek, a korábbi interakciók során „nyilvánítja(ják) ki” a választott dokumentumok relevanciát;
- különböző interakciók lehetségesek (megnézés, meghallgatás, kommentelés, értékelés, megrendelés, megvásárlás stb.), amelyek erőssége eltérhet egymástól.

A társas navigáció megértéséhez mindezek figyelembevételével, elemzésével juthatunk közelebb.

Interakció és értékelés

A társas navigáció során a korábbi interakciókban megnyilvánuló értékeléseket, eltérő mértékű elköteleződéseket kell figyelembe venni. Első pillantásra nem minden interakció tűnik értékelésnek, de ha az interakció egyes típusait sorba állítjuk, akkor látszik, hogy az ember és a dokumentum viszonya a különböző interakció-típusokban mindig tartalmaz valamiféle elköteleződést, bevonódást, tehát minden interakció hordoz valamiféle értékmozzanatot.

Vannak persze olyan interakciók, amelyek esetében direkt értékelésről van szó. Ilyen például az *értékelés* (rating) vagy a *sorba rendezés* (ranking). Az előbbi esetben a felhasználók kardinális rendezést hajtanak végre valamilyen mérték szerint (számszerűen értékelnek), ezzel szemben a sorbarendezés során

2008. 05. 19. A Google Health szolgáltatás tárolja a felhasználó egészségügyi adatait, így nyomon követhetővé válnak a változások.

2008. 06. 05. A Gmail Labs különböző Gmail-be épített szolgáltatásokat tesz elérhetővé, amelyekkel a felhasználó be rendezheti saját postafiókját (ezzel a korábban elindított igoogole szolgáltatás verseny-társává válik).

2008. 07. 10. Az iPhone 3G megjelenésével együtt az Apple lehetővé teszi külső fejlesztésű alkalmazásokat telepítését a telefonra, és a jól ismert iTunes Music Store-ból elérhetővé teszi az App Store-t. A

ordinális rendezésről beszélünk (amikor csak egymásutániségot fejeznek ki két vagy több elem között). Ezek az értékelések a szolgáltatás dokumentumaira vonatkoznak, és az értékeléseket arra használják, hogy segítségükkel a szolgáltatás egészen belül lehessen szűrni. A Slashdot szolgáltatásban például az alacsony átlagminősítéssel rendelkező hozzászólásokat (hozzászólókat) ki lehet szűrni, ezáltal áttekinthetőbbé, követhetőbbé válik a rendszer.

De rengeteg más interakció lehetséges, és ezekben – ahogy említettük – nem mindig lehet észrevenni a meghúzódo értékmozzanatot. Pedig a következőkben pont azt mutatjuk be, hogy az egyes interakció-típusok különböző elköteleződéseket „tartalmaznak”, és pont ezek a „digitális jelek” (digital mark) használhatók ki a társas navigáció során.

A teljesség igénye nélkül nézzünk meg néhány tipikus interakciótípust:

- befogadni egy dokumentumot (listening, viewing, reading)
- vásárlás (shopping)
- könyvjelző elhelyezése (bookmarking)
- kattintás (clicking)
- értékelés (rating)
- sorbarendezés (ranking)
- link elhelyezése a szövegben (linking)
- bejegyzés (posting)
- kommentálás (commenting)
- link elhelyezése videóra (responding to video)
- levél küldése (sending email)
- oldal elküldése (sending web page)
- oldal továbbküldése (forwarding web page)
- feltöltés (uploading)
- letöltés (downloading).

Az általánosítás érdekében vannak interakciók, amelyek „ugyanazt” jelentik, bár másként hivatkozunk rájuk. Dokumentumtípustól függően más monduk, ha megnézünk egy képet, elolvasunk egy szöveget vagy meghallgatunk egy zeneszámot, de mindegyik interakció lényege az, hogy az adott dokumen-

telefonra csakis ebből a boltból megvásárolt programokat lehet legálisan telepíteni. A fejlesztők csak az Apple által közzétett SDK-val fejleszhetnek programokat és igen komoly feltételek betartása mellett küldhetik be azokat.

A beküldött programok árai 1 és 10 dollár közötti áron mozognak. A programok eladásából származó pénz 70%-át a fejlesztő, 30%-át pedig az Apple kapja. Az App Store nagyon gyorsan jól jövedelmező üzleti modellé válik.

2008. 08. 17. megjelenik a Canon 5d mark 2, amely az első 21 MP-es fényképezőgép.

tum tartalmát befogadjuk (interakciós és értékelési szempontból mindegy, hogy egy fórum, egy blog, egy newsgroup vagy egy portál szöveges anyagaihoz fűzünk kommentet). Ebből a szempontból vizsgálva tehát egyszerűsíthetünk a képen, ha egy dokumentumtipológiára támaszkodva „összevonunk” pár interakció-típust. A következő tipológiát érdemes figyelembe venni [Syi 2007]:

auditív		vizuális		
időfüggő		statikus		időfüggő
beszéd	hang	text	állókép	mozgóképek

4. táblázat. Főbb tartalomtípusok

Fontos az is, hogy különbséget tegyünk kétféle tartalomtípus között. A navigáció célja mindig valamilyen dokumentum megtalálása, de ehhez mindig valamilyen metainformációt használunk. A web világában van egy speciális (és rendkívül fontos) metainformáció, a *link*, amely az adott dokumentum címét mutatja. Az interakció egyik típusa pont az ilyen linkek elhelyezését jelenti. Ekkor ne csak azokra a „hagyományos” linkekre gondoljunk, amelyeket a weboldalakba ágyaznak be az oldal szerkesztői. Ide tartozik például a ’játzási listák’ (playlist) elkészítése, a kedvencek közé emelése és ezek felsorolása, más multimédia-dokumentumokra való mutató (respond to video) stb.

A fentiek alapján tehát az alábbi értékeléseket „fedezhetjük fel” az egyes interakciókban a társas navigáció során:

- toplisták
 - tartalomtoplisták
 - leggyakrabban fogyasztott (nézett, hallgatott, olvasott, letöltött)
 - legjobbra értékelt
 - legfrissebb
 - egyéni kedvenclistákban leggyakrabban felbukkanó tétel
 - felhasználó-toplista
 - a legújabb/legutóbb közreműködő felhasználók

2008. 08. 28. A Google Suggest a keresőmezőbe beírtak alapján folyamatosan keresési javaslatokat kínál a felhasználónak ezzel gyorsítva a keresés folyamatát. A keresési

javaslatok nem csak a beírt kifejezés alapján érkeznek, hanem függenek a helytől és a felhasználó korábbi kereséseitől is.

2008. 09. 01. A Google elkészíti a Chrome nevű böngészőjét, amely webkit alapokra épül és jóval gyorsabb mint az Internet Explorer vagy a Firefox.

- * a legújabb/legutóbbi fórumhozzászólást, kritikát, minősítést, kommentárt közlétező felhasználók
- * a legújabb/legutóbbi fájlt, tartalmat megosztó felhasználók
- * a legújabb/legutóbbi sáv szélességet megosztó felhasználók
- a legtöbbet közreműködő felhasználók
 - * a legtöbb fórumhozzászólást, kritikát, minősítést, kommentárt közlétező felhasználók
 - * a legtöbb fájlt vagy legnagyobb mennyiségű tartalmat megosztó felhasználók
 - * a legnagyobb sáv szélességet megosztó felhasználók
- a legnagyobb reputációval/bizalommal rendelkező felhasználók
- a legtöbb baráttal rendelkező felhasználók
- a legkevésbé közreműködő felhasználók listája
- az előző lista ellentéte
- „direkt értékelés” (evaluation)
 - linking, valued list: kedvenclista (favorites), playlist (játsszási lista)
 - rating
 - ranking.

Az interakcióban megnyilvánuló elköteleződések azért fontosak számunkra, mert ezek „szolgáltatják” az iránymutatást a társas navigáció során.

Ajánlórendszerek

A társas navigáció megértéséhez tehát abból kell kiindulnunk, hogy a jelenség lényegét a felhasználók korábbi interakcióiban tetten érhető preferenciakinyilatkoztatások jelentik. A társas navigáció két típusa elkülöníthető annak alapján, hogy *explicit* vagy *implicit rendszerekről* van-e szó. Az előbbieken a preferenciát meg lehet szerezni a felhasználóktól, míg az utóbbiak esetében a felhasználók preferenciáit áttételesen kell kikövetkeztetni.

Akárhogy is van, az ilyen rendszereket *ajánlási rendszereknek* (recommendation system) nevezzük, mert mindig arról van szó, hogy – explicit vagy implicit módon – más felhasználók interakcióit úgy is felfoghatjuk, mint egyfajta

2008. 09. 23. Megjelenik a piacon az első Android okostelefon, a G1, amit a T-Mobile árul. Nem ér el akkora sikert, mint az iPhone, de azért megveti lábát a piacon.

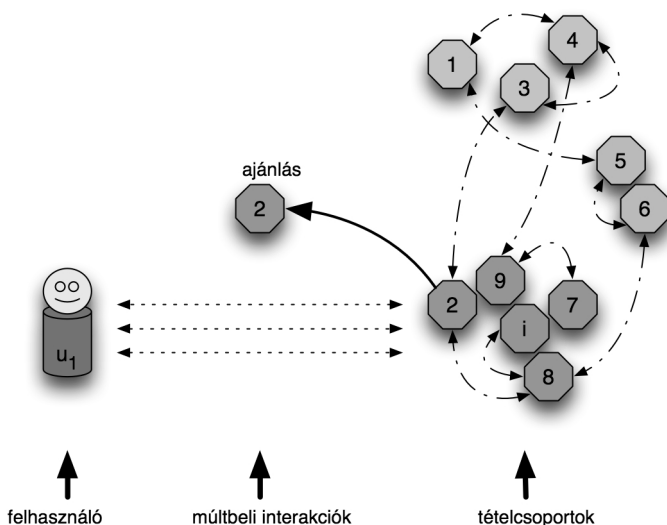
2009 Megjelenik az Apple Magic Mouse nevű terméke, ami a világ első multi-touch technológiát felhasználó egere.

2009 Több, mint 40 millió eladott játékkal a Nintendo Wii Sports lesz minden idők legnépszerűbb játéka. Az előző csúcstartó szintén egy Nintendo játék volt, a Super Mario Bros.

ajánlásokat a későbbi felhasználók számára. Az ilyen rendszerek típusait aszerint különíthetjük el, hogy mi alapján valósulnak meg ezek az ajánlások:

- tartalomalapú ajánlás (content-based recommendation): a felhasználóknak saját múltbeli preferenciáikhoz hasonló tételeket ajánlanak;
- kollaborációalapú ajánlás (collaborative recommendation): a felhasználóknak hozzájuk hasonló más felhasználók múltbeli preferenciáihoz hasonló tételeket ajánlanak;
- kevert megoldás (hybrid approaches): ezek a módszerek keverten tartalmaznak tartalomalapú és kollaborációalapú ajánlásokat.

A lényegi különbség a tartalom-, illetve a kollaborációalapú ajánlások között van. Ezek sémáját mutatjuk be a következő két ábrán.

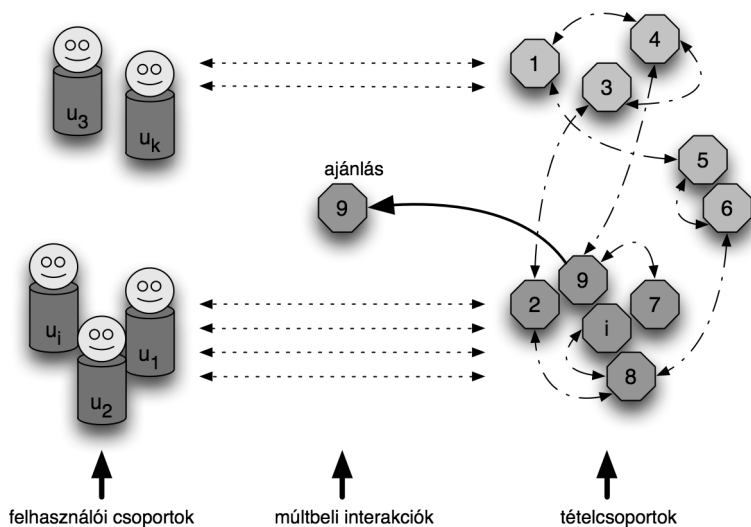


31. ábra. Tartalomalapú ajánlás modellje

2009 A Dell kiad egy multi-touch képernyővel szerelt laptopot, bár hivatalosan egyik Windows sem támogatja ezt a technológiát, arról nem is beszélve, hogy a felhasználói felületet nem a kézzel való kezelésre optimalizálták.

2009 A Wester Digital is beszáll a tárolókapacitási versenybe és kiadja 2 TB-os lemezét.

2009 Egy új bluetooth szabvány elfogadásával lehetővé válik a nagy sebességű bluetooth adatátvitel.



32. ábra. Kollaboráció-alapú ajánlás modellje

A legelső ajánlórendszer a *Grundy system* volt [Adomavicius et al. 2005], [Rich 1997], bár sokan hivatkozzák meg elsőként a Xerox PARC műhelyében kifejlesztett *Tapestry* rendszert. Utóbbi levelezőrendszerekben (hírcsoportokban, hírlevelekben) kínálta a felhasználók számára azt a lehetőséget, hogy megjelöljék, ha egy hírt érdekesnek, jónak (vagy érdektelennek, rossznak) gondoltak, és a preferenciamegjelölésekből kiindulva ajánlásokat tudtak tenni a közösség más tagjai számára az egyéni profilok hasonlósága alapján [Goldberg et al. 1992]. Már a *Tapestry* fejlesztői is jelezték, hogy a rendszerük bármilyen információfolyam esetében működőképes lehet, nem csak levelezőrendszerekben lehetne alkalmazni. És valóban, a későbbiekben megjelenő ajánlórendszerek mind a *Tapestry* működéséhez hasonló logikát követtek.

A *GroupLens*, a *Video Recommender* és a *Ringoadjusted* voltak az első olyan rendszerek, amelyekben a predikcióra már kollaboratív szűrés-technikát használtak [Adomavicius et al. 2005]

2009 Megjelenik az iRobot Roomba nevű takarítórobotja. A robot meghatározott minta szerint halad előre, de van benne infraérzékelő is, azt ha közel ér valamihez, ak-

kor lelassul, a lépcső előtt megáll. A nyomásérzékelő úgy segít a navigációban, hogy ha olyan tárggyal találkozik, amit nem tud elmozdítani, akkor azt körbeporszívózza.

2009. 01. 23. A Vatikán hivatalos Youtube-csatornát indít, ezzel próbál nyitni a fiatalok felé.

Már a Tapestry megjelenésekor összekapcsolták az ajánlórendszer fogalmát a *közösségi szűrés* (collaborative filtering) fogalmával. Nyilván azért, mert egyfelől az egyéneknek szóló ajánlatokat csak azon az alapon lehet megtenni, hogy a közösség egésze végzi az értékelést, másfelől az így létrejövő ajánlások nem jelentenek egyebet a felhasználók számára, mint hogy a teljes kínálatból csak a számukra nagy eséllyel érdekes, fontos egységek lesznek elérhetők, amely a szűrési feladatnak egy lehetséges megoldása. A közösségi szűrés két típusát különböztethetjük meg:

- aktív közösségi szűrés (active collaborative filtering)
- passzív közösségi szűrés (passive collaborative filtering).

Az *aktív közösségi szűrés* (active collaborative filtering) esetén a felhasználók értékelik a termékeket, dokumentumokat, és az egyéni értékelések aggregált mutatója láthatóvá válik a közösség egésze számára, ez pedig megkönnyíti mások számára a döntéshozatalt. Ebben a helyzetben is hasonló problémák vannak, mint a perszonalizáció esetében.

Az *első értékelés problémájaként* (First-Rater Problem) hivatkoznak arra a hiányosságra, hogy a rendszerbe érkező új elemeket értelemszerűen még senki sem értékelhette, és amíg ez a helyzet nem változik, ezek az egységek nem is kerülhetnek be a „körforgásba” (vagyis a többiek sem látják, ők sem ítélik meg ezeket). Értékelés hiányában pedig a rendszer nyilván nem képes kapcsolatot teremteni a különböző egységek, illetve az egységek és a felhasználók között. Az ajánlórendszer mechanizmusa így nem tud beindulni.

A másik rendszerprobléma szintén „első lépés” jellegű, csak ekkor az új felhasználóval „van gond”. A *hidegindítás problémájaként* hivatkozott esetben (Cold-Start Problem) az újonnan belépő felhasználót azért nem lehet sokáig „megragadni” a rendszerben, mert amíg egyetlen értékelést sem adott le, addig a rendszer semmilyen módon nem tudja kitalálni az új felhasználó preferenciáit, hiszen ehhez nincs semmiféle összehasonlítási alapja az új ügyfél esetében.

2009. 02. 02. A Google Earth szolgáltatásban megjelennek az óceánok is.

2009. 02. 04. A Google Latitude nevű, helyérzékelő szolgáltatása (LBA – location based application) képes megadni a felhasználó eszközének (számítógépének vagy mobiltelefonjának) földrajzi helyzetét.

2009. 05. 28. A Google bejelenteti a Wave nevű szolgáltatását, ami lehetővé teszi a valós idejű kollaborációt. A cég állítása szerint ez a megoldás jelenti a kommunikáció jövő-

A *passzív közösségi szűrés* (passive collaborative filtering) során a felhasználó különböző tevékenységeit lehet megfigyelni, amelyek az adott termék, szolgáltatás, dokumentum stb. iránti elköteleződést, relevanciátulajdonítást jelzik. Ilyen felhasználói tevékenységek lehetnek:

- megvásárolni valamely terméket;
- folyamatosan, ismételten felkeresni, használni, letölteni, elmenteni, ki-nyomtatni valamely terméket, oldalt, dokumentumot;
- hivatkozni, linkkel rámutatni egy oldalra, egy site-ra;
- több alkalommal, ismételten keresni valamit.

Az ajánlórendszerek a vásárlási és fogyasztásbeli hasonlóságuk alapján próbálnak meg ajánlatokat tenni a felhasználók, vásárlók, fogyasztók számára. Nemcsak dokumentumok, hanem bármilyen vásárolható, fogyasztható termék vagy szolgáltatás esetében működnek az ilyen metodikák, ezért a legáltalánosabban ezeket a 'katalógustétel' (catalog item) megnevezéssel illelhetjük.

A különböző logikájú ajánlórendszer-algoritmusok mindig valamilyen hasonlóságot keresnek a tranzakciós folyamatokban. Mindig vásárlási, értékelési, kattintási, figyelemfelkeltő eseményt ragadnak meg, vagyis valamilyen forgalmi információt elemeznek. A felhasználók (vásárlók, értékelők) valamilyen jószággal kapcsolatban a figyelmükkel fizetnek, olyan tevékenységet hajtanak végre, amely valamilyen mértékű elköteleződést mutat a termék iránt. Az elköteleződés megnyilvánulhat a megtekintés, a kattintás, az értékelés, a vásárlás, a megrendelés stb. aktusában, és ez az elköteleződés egyben kifejezi azt is, hogy a felhasználó számára az adott jószág releváns. A jószágból megint csak sokfélélt elképzelhetünk. Lehet termék, lehet szolgáltatás, azon belül lehet valamilyen dokumentum (videó, zeneszám, könyv, cikk stb.).

A hasonlóságkeresés többféle algoritmus révén valósulhat meg, amelyek alapvetően abban különböznek egymástól, hogy a felhasználók vagy a jószágok közti hasonlóságot veszik-e inkább figyelembe. A legelterjedtebb algoritmusok az alábbiak [Linden et al. 2003]:

jét. A szolgáltatás béta verzióját hatalmas várakozás előzi meg, a felhasználók csakis meghívásos alapon kerülhetnek be.

2009. 06. 01. Elindul a Bing, a Microsoft saját fejlesztésű keresője azzal a nem titkolt céllal, hogy a Google riválisa legyen belőle.

2009. 06. 19. Az Apple kiadja az iPhone 3GS-t. A telefon különlegessége, hogy magnetometert építettek bele, így iránytűként is funkcionál. Az iránytű és gps kombinációja pontosabb helyzetmeghatá- 

- hagyományos közösségi szűrés (traditional collaborative filtering)
- klasztermodell (cluster model)
- keresés- vagy tartalomalapú módszertan (search-based method/content-based method)
- termékalapú közösségi szűrés (item-to-item collaborative filtering).

A *hagyományos közösségi szűrés* a felhasználók közötti hasonlóság elvén működik: a felhasználók és a dokumentumok közötti kapcsolatokat (vásárlást, értékelést, kattintást, megtekintést stb.) egy hatalmas mátrixba építik, majd a felhasználók, vásárlók között hasonlóságokat keresnek. Ezután a hasonló vásárlói, fogyasztói, felhasználói viselkedéseket, mintázatokat megtalálva már képesek ajánlásokat megfogalmazni az aktuális felhasználó számára.

A *klasztermodell* a felhasználókat egy klaszterező eljárással (vagy más, nem felügyelt tanuló algoritmus segítségével), offline (nem valósídejű, aszinkron) módon hasonlósági osztályokba rendeli, és az online (valósídejű, szinkron) felhasználó profilját (azaz a termékekhez való viszonyát leíró vektort) az így szegmentált felhasználói csoportok profiljaival összehasonlítja, hogy megtalálja a felhasználó profiljához leginkább hasonló klaszterprofil.

A *keresés- vagy tartalomalapú módszertan* (search-based method, content-based method) a dokumentumok, termékek, katalógustételek közötti szemantikai kapcsolatokat kihasználva képes ajánlani. A módszer abból indul ki, hogy a termékeknek, dokumentumoknak vannak metaadatai, amelyek alapján minden egyes katalógustételt el lehet helyezni az adott dokumentumgyűjtemény metaadatainak szemantikai terében. Ebben a szemantikai térben az egyes egységek között előfordulhatnak hasonlóságok, azonosságok, amelyek mentén már lehet ajánlásokat tenni. Ez a módszer így ajánlhat más dokumentumokat az azonos, vagy hasonló formai leíró metaadatai alapján (azonos alkotó, szerző, rendező, zeneszerző, előadó más alkotásait), de a rendszer javasolhat más műveket a tartalmi leíró metaadatok hasonlósága, egyezése révén (műfaji hasonlóság, tárgyszavak, kategóriák vagy címkék szerinti kapcsolódások mentén). Ez a metodika csak akkor lehet működőképes, ha a felhasználónak nincs túlzottan sok már megvásárolt vagy értékelt tétele, mert ilyen esetekben a szemantikai kapcsolatok száma kezelhetetlenül nagygyá válik.

rozást eredményez (az adó-tornyok „háromszögelésére” támaszkodva). E funkció megjelenésének eredményeként egyre több LBA (Location Based Application) szolgáltatás indul el (például a Gowalla és a Foursquare).

2009. 09. 16. A Google megveszi a reCaptcha céget. A reCaptcha olyan ellenőrzési rendszert alkalmaz a robotok kiszűrésének érdekében, amely beszkennelt szövegrészeket mutat a felhasználóknak, amiket a gépek nem tudtak „elol-

vasni”, csak az emberek. Azáltal, hogy az emberek felfedik a szövegrészt jelentését, hozzáférhetnek a védett erőforrásokhoz, ugyanakkor segítenek egy automatikusan digitalizált könyv pontatlanságainak feloldásában is. Ez a

Look for Similar Items by Category

[Nonfiction](#) > [Philosophy](#) > [General](#)

[Nonfiction](#) > [Social Sciences](#) > [Anthropology](#) > [Cultural](#)

[Science](#) > [General](#)

[Science](#) > [History & Philosophy](#) > [General](#)

Look for Similar Items by Subject

- ☒ [Philosophy of mathematics](#)
- ☐ [Social & political philosophy](#)
- ☐ [Science](#)
- ☐ [Archaeology / Anthropology](#)
- ☐ [Science/Mathematics](#)
- ☐ [Anthropology - Cultural](#)
- ☐ [General](#)
- ☐ [Philosophy & Social Aspects](#)
- ☐ [Philosophy / General](#)
- ☐ [Science / Philosophy & Social Aspects](#)
- ☐ [Science : Philosophy & Social Aspects](#)
- ☐ [Social Science : Anthropology - Cultural](#)

[Find books matching ALL checked subjects](#)

i.e., each book must be in subject 1 AND subject 2 AND ...

33. ábra. Az amazon.com könyvtárház szemantikai kapcsolódásokon alapuló ajánlórendszere

A *termékalapú közösségi szűrési algoritmus* (item-to-item collaborative filtering) abban tér el a hagyományos közösségi szűréstől, hogy nem a felhasználók, hanem a termékek közötti hasonlóságot keresi (és használja ki az ajánlatok kidolgozásához). Két termék közötti hasonlóság alapja ilyenkor az a tény, hogy a két terméket ugyanaz a vásárló vette meg (vagy értékelte pozitívan). A termékekre offline-aszinkron módon felépíthető hasonlósági mátrix segítségével így már valós időben is nagyon gyorsan lehet ajánlatokat kínálni a felhasználók számára.

Customers Who Bought Related Items Also Bought

Page 1 of 9

 Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness by Richard H. Thaler ★★★★☆ (64) \$17.16	 Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions by Dan Ariely ★★★★☆ (189) \$16.34	 Moral Sentiments and Material Interests: The Foundations of Economic Theory by Herbert Gintis ★★★★☆ (3) \$23.40	 Explaining Social Behavior: More Nuts and Bolts by Jon Elster ★★★★☆ (8) \$26.09	 Game Theory and the Social Contract, Vol. 2: Justice by Ken Binmore ★★★★☆ (4) \$57.60	 Complex Adaptive Systems: An Introduction to Complexity by John H. Miller ★★★★☆ (7) \$23.35
--	--	---	---	---	---

34. ábra. Az amazon.com könyvtárház 'Item-to-Item Collaborative Filtering' ajánlórendszere

crowdsource próbálkozások egyik legismertebb és legötletesebb projektje. Az érdekessége az, hogy a felhasználók nem önként segítenek, hanem azért, hogy regisztrálni vagy belépni tudjanak valahova.

2009. 10. 28. A Verizonnál kapható a Motorola Droid, az első Android operációs rendszerrel szállított telefon, amely igazán sikeres lesz (ezzel megemelve a Motorola céget is a csődtől).

2010 A Seagate az SSD lemezek fejlesztése mellett kiadja 3 TB-os, mozgáskatrész alapú merevlemezét.

Customers Who Bought Items in Your Shopping Cart Also Bought

Page 1 of 4

Book Title	Author	Rating	Price
A Theory of Justice: Original Edition	John Rawls	★★★★☆ (51)	\$24.30
Political Liberalism (Columbia Classics in...	John Rawls	★★★★☆ (8)	\$16.47
An Introduction to Non-Classical Logic: From	Graham Priest	★★★★☆ (4)	\$35.00
Modal Logic for Philosophers	James W. Garson	★★★★☆ (4)	\$35.00
Just And Unjust Wars: A Moral Argument With...	Michael Walzer	★★★★☆ (31)	\$18.95

35. ábra. Az amazon.com könyvtárház 'shopping cart' ajánlórendszere

Book Title	Author	Rating	Price
A Theory of Justice: Original Edition	John Rawls	★★★★☆ (51)	\$24.30
Understanding Institutional Diversity	Ellnor Osborn	★★★★☆ (2)	\$26.05
The Structure of Social Action, Vol. 1: Method	Talcott Parsons	★★★★☆ (2)	\$21.55
Lectures on the Curry-Howard Isomorphism	Morten Heine Sørensen	★★★★☆ (2)	\$118.34

36. ábra. Az amazon.com könyvtárház 'személyes történeten alapuló' ajánlórendszere

A négyféle ajánlórendszer-logika más előkészítő fázisokat követel meg, más számítási igényekkel rendelkezik, más relevanciamínőséget (pontosságot és kiterjedtséget) képes biztosítani, más skálázási lehetőségeket rejt magában [Linden et al. 2003], de ezek kifejtése, szakszerű ismertetése már nem e könyv lapjaira való. Azokat az algoritmusokat, matematikai, számítástechnikai módszereket, amelyek a közösségi ajánlórendszereket működtetik, matematikusok, informatikusok fejlesztik. Ők azt értik, azt tudják, hogy miként működnek a gépek, az algoritmusok. Ez a tanulmány arra próbált meg rávilágítani, hogy mi, hogyan és miért történik az emberek világában.

2010 Bár az első Androiddal szerelt telefon, a G1 nem ér el akkora sikereket, mint az iPhone, az Android operációs rendszer mégis piacvezetővé válik. Ennek az az oka, hogy

a rendszer nem egyetlen telefonhoz kötött, aminek viszont megvannak a hátrányai is, mind a fejlesztők mind a felhasználók szempontjából.

2010 Új bluetooth szabvány jelenik meg, amely lehetővé teszi a jóval kisebb fogyasztást.

Hivatkozások

[Abel 2008]

Abel, F.: The Benefit of Additional Semantics in Folksonomy Systems. In *Proceedings of the Second Ph.D. Workshop in Seventeenth ACM Conference on Information and Knowledge Management, CIKM 2008*, Napa, USA, October 26–30, 2008. 49–56. p.

[Abel et al. 2008]

Fabian Abel, Nicola Henze, Daniel Krause, and Matthias Kriesell: On the Effect of Group Structures on Ranking Strategies in Folksonomies. In *Workshop on Social Web Search and Mining at 17th International World Wide Web Conference (WWW 2008)*, 2008.

[Adomavicius et al. 2005]

Adomavicius, G., Tuzhilin, A. (June 2005): Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 17 (6), 734–749. p.

[Ankerl 1991]

Ankerl Géza: *Építészet és kommunikáció*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1991.

[Berners-Lee et al. 2000]

Tim Berners-Lee, James Hendler, and Ora Lassila: The Semantic Web. *Scientific American*, May 2001, at: <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21>.

[Bittner et al. 2004]

Thomas Bittner – Maureen Donnelly – Barry Smith: Individuals, universals, collections: On the foundational relations of ontology. In Achille C. Varzi – Laure Vieu (eds.): *Formal Ontology in Information Systems. Proceedings of the Third International Conference (FOIS 2004)*. Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington DC, 2004, IOS Press, 37–48. p.

[Breese et al. 1998]

Breese, J. S., Heckerman, D. and Kadie, C. M.: Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering. Microsoft Research Technical Report, (MSR-TR-98-12), October 1998.

[Broder 2002]

Broder, A.: A taxonomy of web search. *SIGIR Forum*, 36, 2 (2002), 3–10. p.

[Chalmers et al. 2004]

Matthew Chalmers, Andreas Dieberger, Kristina Höök, Åsa Rudström: Social Navigation and Seamful Design. *Cognitive Studies*, 11(3), Sept. 2004, 1–11. p.

2010. 01. 05. A Google árulni kezdi első telefonját a Nexus One-t. A telefont a HTC gyártja, de Android rendszer fut rajta. Az iPhone-nal ellentétben a telefont azzal akarják vonzóvá tenni a vásárlóknak,

hogyan nem kötik őket egyetlen szolgáltatóhoz sem, illetve, hogy a Google weboldala is meg lehet vásárolni.

2010. 01. 27. Steve Jobs bejelenteti az iPadet. A készülék első ránézésre nem más, mint egy nagy iPhone. Az operációs rendszere is megegyezik 

[Cruse 1986]

D. A. Cruse: *Lexical Semantics*, Cambridge University Press, 1986.

[Csigó 2009]

Csigó Péter: *A konvergens televíziózás – Web, tv, közösség*. Budapest, L'Harmattan, 2009.

[Dieberger 1997]

Dieberger, A.: Supporting Social Navigation on the World-Wide Web. *International Journal of Human-Computer Studies*, 46(6), 805–826. p.

[Dieberger 1999]

Dieberger, A. (1999): Social connotations of space in the design for virtual communities and social navigation. In A. Munro, K. Höök and D. Benyon (eds.): *Social Navigation of Information Space*. 35–52. p. London, Springer (<http://tecfa.unige.ch/~nova/rss4you.html>).

[Doctorow 2001]

Cory Doctorow: Metacrap: Putting the torch to seven straw-men of the meta-utopia, 2001. 08. 26. at: <http://www.well.com/~doctorow/metacrap.htm>.

[Dourish et al. 1996]

Dourish, P., Adler, A., Bellotti, V., Henderson, A.: Your Place or Mine? Learning from Long-Term Use of Audio-Video Communication. *Computer-Supported Cooperative Work*, 5(1), 1996. 33–62. p.

[Dourish & Chalmers 1994]

Dourish, P. and Chalmers, M. (1994): Running out of Space: Models of Information Navigation. *Proceedings of the Conference Human Computer Interaction'94*.

[Economist 2006.12.02.]

The Phone of the Future. *Economist*, 2006. 12. 02. 10–12. p.

[Engeström 2005]

Jyri Engeström: *Why some social network services work and others don't — Or: the case for object-centered sociality*. 2005. 04. 13. at: http://zengestrom.com/blog/2005/04/why_some_social.html.

[Furnas et al. 1987]

Furnas, G. W., Landauer, T. K., Gomez, L. M., and Dumais, S. T.: The vocabulary problem in human-system communication. *Commun. ACM* 30, 11 (1987).

[Goldberg et al. 1992]

David Goldberg, David Nichols, Brian M. Oki, Douglas Terry: Using collaborative filtering to weave an information tapestry. *Communications of the ACM*, 1992, Vol. 35, No.12, 61–70. p.

a telefonéval. Az első kritikák negatívak és nem jósolnak nagy jövőt az eszköznek (amiben tévednek).

2010. 02. 09. A Google elindítja Buzz nevű szolgáltatását, amely, akárcsak a Chat, a Gmailbe ágyazva működik. A szolgáltatás nagyban hasonlít a twitterre, de nincsen korlátozva az üzenetek hossza. A szolgáltatás megjelenése

kapcsán kirobban a cég első nagyobb adatvédelmi botránya: a Gmail-ben lévő adatok alapján automatikusan követni kezdik egymást a felhasználók. A probléma az, hogy az ügyfelek kapcsolati hálóját bárki láthatja.

[Golder & Huberman 2006]

Scott A. Golder, Bernardo A. Huberman: Usage Patterns of Collaborative Tagging Systems. *Journal of Information Science*, 2006, 32(2) 198–208. p. at: <http://www.hpl.hp.com/research/idl/papers/tags/tags.pdf>.

[Gruber 2006]

Thomas Gruber: *Ontology of folksonomy: A mash-up of apples and oranges*. 2006, at: <http://tomgruber.org/writing/ontology-of-folksonomy.htm>.

[Gruber 2008]

Thomas Gruber: Collective Knowledge Systems: Where the Social Web meets the Semantic Web. *Journal of Web Semantics*, Vol. 6, No.1, February 2008, 4–13. p.

[Guy & Tonkin 2006]

Marieke Guy, Emma Tonkin: Folksonomies. Tidying up Tags? *D-Lib Magazine*, January 2006, Vol. 12., No.1, at: <http://www.dlib.org/january06/guy/01guy.html>.

[Gyongi et al. 2004]

Gyongi, Z., Garcia-Molina, H., Pederson, J.: Combating spam with trustrank. *Proceedings of the 30th International Conference on Very Large Databases (VLDB)*, 2004.

[Herlocker et al. 2004]

Jonathan L. Herlocker, Joseph A. Konstan, Loren G. Terveen, John T. Riedl: Evaluating collaborative filtering recommender systems. *ACM Trans. Inf. Syst.*, Vol. 22, No. 1. (January 2004), 5–53. p.

[Huszák & Szabó 2006]

Huszák Péter, Szabó Mihály: Közösségi archívumok. *Magyar Távközlés*, 2006/2.

[Kroski 2006]

Ellyssa Kroski: The Hive Mind: Folksonomies and User-Based Tagging. 2006. 03. 07, at: <http://infotangle.blogspot.com/2005/12/07/the-hive-mind-folksonomies-and-user-based-tagging/>.

[Linden et al. 2003]

Linden, G., Smith, B., and York, J. (2003): Amazon.com Recommendations: Item-to-Item Collaborative Filtering. *IEEE Internet Computing*, Jan-Feb 2003.

[Lyons 1977]

J. Lyons: *Semantics I–II*. New York, Cambridge University Press, 1977.

[Marlow et al. 2006]

Cameron Marlow, Mor Naaman, Danah Boyd, and Marc Davis: Ht06, tagging paper,

2010. 04. 03. Megjelenik az Apple iPad, ami kétszer gyorsabban fogy, mint az iPhone bármelyik modellje. Az első 28 nap alatt 1 millió készülék-

et értékesítenek a világ kilenc országában. Szeptember 30-ra már 7,5 millió eladott példánynál járnak.

2010. 04. 13. Az Apple engedélyezi az Opera böngésző iPhone-ra szánt változatát, amely az első külső fejlesztésű böngésző a telefonra.

taxonomy, flickr, academic article, to read. In *HYPERTEXT '06: Proceedings of the seventeenth conference on Hypertext and hypermedia*, pages 31–40, New York, NY, USA, 2006. ACM Press.

[Mathes 2004]

Adam Mathes: *Folksonomies – Cooperative Classification and Communication Through Shared Metadata*. UIC Technical Report, 2004, at: <http://www.adammathes.com/academic/computer-mediated-communication/folksonomies.html>.

[MEO 2006]

a Magyar Egységes Ontológia (MEO) projekt dokumentumai, <http://ontologia.hu/meo>.

[Merholz 2005]

Merholz, P: Clay Shirky's Viewpoints are Overrated, 2005.8.7, at: <http://www.peterme.com/archives/000558.html>.

[Mika 2005]

Peter Mika: Ontologies Are Us: A Unified Model of Social Networks and Semantics, In Y. Gil et al. (eds.): *ISWC 2005*. LNCS, 2005, 522–536. p.

[Nielsen 2009a]

Mobile Web 2009 = Desktop Web 1998. Jakob Nielsen's Alertbox, February 17, 2009, web: <http://www.useit.com/alertbox/mobile-usability.html>.

[O'Reilly 2005]

Tim O'Reilly: *What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>.

[O'Brien 2006.11.20.]

Jeffrey M. O'Brien: The race to create a 'smart' Google. *CNN Money*, 2006. 11. 20. at: http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune_archive/2006/11/27/8394347/.

[Rich 1997]

E. Rich: „User Modeling via Stereotypes”. *Cognitive Science*, 1979, vol. 3, no. 4, 329–354. p.

[Shirky 2005]

Clay Shirky: *Ontology is Overrated: Categories, Links, and Tags*. 2005 at: shirky.com/writings/ontology_overrated.html

[Smith 2004]

Gene Smith: *Folksonomy: social classification*, 2004. 08. 03. at: http://atomiq.org/archives/2004/08/folksonomy_social_classification.html.

2010. 05. 21. A Google logója 48 óráig Pac-Man játékká változik, ameit a játék 30. születésnapjának alkalmából készíti a cég. A felhasználók a két nap alatt 255 pályán játszhatnak.

2010. 08. 04. A Google bejelenteti, hogy a Wave nevű szolgáltatását nem fejleszti tovább.

2010. 08. 10. A Facebook elindítja Places nevű LBA-szolgáltatását (Location Based Application). A Facebook felhasználóinak száma miatt a Gowalla és a Foursquare nem tud versenyezni a közösségi oldal szolgáltatásával.

[Speroni 2006]

Pietro Speroni: *On Tag Clouds, Metric, Tag Sets and Power Laws*, 2006. 03. 07. at: <http://blog.pietrosperoni.it/2005/05/25/tag-clouds-metric/>.

[Star 1996]

Susan Leigh Star: *Slouching toward Infrastructure*, 1996, at: <http://is.gseis.ucla.edu/research/dl/star.html>.

[Syi 2007]

Syi: *Egyben az egész. Egytől egyig*. Budapest, Typotex, 2007.

[Szomszor et al. 2007]

Martin Szomszor, Ciro Cattuto, Harith Alani, Kieron O'Hara, Andrea Baldassarri, Vittorio Loreto, Vito D. P. Servedio: Folksonomies, the Semantic Web, and Movie Recommendation, In: 4th European Semantic Web Conference, Bridging the Gap between Semantic Web and Web 2.0, 3-7th, June 2007, Innsbruck, Austria. at: <http://eprints.ecs.soton.ac.uk/14007/1/ESWC2007.pdf>.

[Toffler 2001]

Alvin Toffler: *Harmadik hullám*. Budapest, Typotex, 2001.

[Vander Wal 2005a]

Thomas Vander Wal: *Off the Top: Explaining and Showing Broad and Narrow Folksonomies*, 2005. 02. 21. at: <http://www.vanderwal.net/random/category.php?cat=153>.

[Vander Wal 2005b]

Thomas Vander Wal: *Folksonomy Definition and Wikipedia*, 2005. 11. 05. at: <http://www.vanderwal.net/random/entrysel.php?blog=1750>.

[Vander Wal 2007]

Thomas Vander Wal: *Folksonomy*, 2007.02. 02. at: <http://vanderwal.net/folksonomy.html>.

[Vander Wal 2008]

Thomas Vander Wal: *Getting to know collective and collaborative*, 2008. 03. 29. at: <http://www.personalinfocloud.com/2008/03/getting-to-know.html>.

[Economist 2006.12.02.]

The Phone of the Future. *Economist*, 2006. 12. 02. 10–12. p.