

szó közül) a világítás szolgálja-e a jogot (pl. a börtönök éjszakai biztonságával összefüggésben) vagy a jog a világítást (amire a keresés eredetileg irányult). A számítógép ennek a "szerep-zavarnak" a feloldására is csak távlatilag lesz alkalmas, míg az olyan létező indexelő szolgáltatások, mint a PRECIS vagy a BLAISE, sikerrel birkóznak meg vele a prekoordinált indexelés és a Boole-operátorok révén. Az összekapcsolás (pl. "attitűd" és "nők" önmagában ugyan még nem tárja fel a finomabb összefüggéseket (a nők attitűdje vagy a nőkkel kapcsolatos attitűd), de erre a megkülönböztetésre lehetőség van a PRECIS számszámai követő szöveges "jellemzők" (verbal features) gyors átfutása révén.

A harmadik ok: az azonos alakú szavak összekeverhetősége (pl. a "light" főnévként fényt, melléknévként könnyűt jelent – az egyik példában ráadásul a jelzőt több szó is elválasztja a jelzett szótól). Egy nemzetközi (ISO 2788) és egy brit szabvány (BS 5723) az önálló melléknevek deszkriptorként való használata ellen foglal állást (megengedve használatukat összetett kifejezésekben). Az ajánlott főbb szabályok: elsősorban főneveket kell felvenni, a fogalmakat következetesen kell használni, az azonos értelmű kifejezések közül egyet kell deszkriptorként használni, s a többitől utalni. A megszámlálható fogalmakat kifejező főnevek esetében a többes szám, a megszámlálhatatlanok esetében az egyes szám alkalmazása az ésszerűbb. Az összetett szavakat és szókapcsolatokat minél kisebb (de önálló jelentésű) elemre kell felbontani, s a teljes kifejezést utólag összerakni (pl. repülőgépmotorok → repülőgépek; motorok). A bonyolultabb esetek megoldását egyszerű lépésekből álló algoritmus segíti, ez kiterjed az alap- (motorok) és a megkülönböztető jegy (repülőgép-) kiválasztására, az elemek közötti logi-

kai viszony feltárására (a motor része a repülőgépnek) stb.

Az ellenőrzött szókészlet használata egyszerűbbé teszi az indexnyelvet, növeli a megbízhatóságát, hogy egy adott tárgy hol és milyen formában fordulhat elő. Növeli az egy rendszeren belüli következetességet, és reményt nyújt a különböző rendszerek közötti összhang megteremtésére. A többnyelvű tezaurus az ellenőrzött szókészlet egyik esete: a nemzeti nyelven kiválasztott keresőkifejezések átalakíthatók a közös keresőnyelvnek a számítógépi fájlban tárolt megfelelőire. Ez olyan terület, ahol az automatikus indexelés semmit sem tud nyújtani, míg a szókészlet-ellenőrzés általános, nemzetközi rendszerré válhat. Ez a folyamat hátrányosan érinthet néhány ismert indexelő rendszert, valamint az egyes nemzetek indexelő hagyományait, ami már az "indexelési politika" körébe vág. Mindenesetre az idő ma nem kedvez egy saját, nem szabványos rendszer kifejlesztésének. Nehézségek támadhatnak egyes használók részéről is, akik pl. a gyakran használt komplex kifejezést nem az elemeknél keresnék. Ezeknek egyrészt a gazdag utalórendszer jelentheti a kompromisszumot (ahol az összetevőkre az összetett alakokról is van utalás), másrészt figyelembe kell venni, hogy minden igényt egyszerre kielégítő, tökéletes indexnyelv elvileg nem lehetséges, az itt körvonalazott rendszer viszont működőképes.

/AUSTIN, D.: Vocabulary control and information technology. = *Aslib Proceedings*, 38. köt. 1. sz. 1986. p. 1–15./

(Mándy Gábor)

Az információtechnika trendjeinek áttekintése 1970–2000-ig

Az 1985. decemberi *nemzetközi online információs kongresszus* (London) plenáris ülése az információtechnika fejlődésével és várható trendjeinek áttekintésével foglalkozott. Az ott elhangzott három előadástól számolunk be az alábbiakban.

1. Az 1985-ig terjedő időszak fő jellemzői

Az 1960-as évek végén kezdődött el az elektronikus adatfeldolgozó és -tároló rendszerek alkalmazása nagy mennyiségű, szöveges információ kezelé-

sére. 1965-ben jött létre az USA-ban a *Lockheed* vállalat interaktív elektronikus információkereső rendszere. Az online információszolgáltatás életképessége csak néhány évvel később vált bizonyossá, amikor 1972-ben megalakult a *Lockheed Dialog* nevű információszolgáltató vállalata (a ma már önálló *Dialog* vállalat), és 1973-ban beindult a *Mead Data Central* vállalat a *LEXIS* adatbázissal. Ettől kezdve a nyilvános online szolgáltatóközpontok száza jöttek létre, amelyek az adatbázisok ezreinek online elérését teszik lehetővé.

Az információtechnika kialakulása és fejlődése elválaszthatatlan a számítógépek terén végbement változásoktól. Az utóbbi másfél évtizedben a szilíciumchipek gyors fejlődése nagymértékben átalakította a számítástechnikát. Az előrejelzések ellenére a hangsúly a nagygépek felől eltolódott más technikák felé. A chipek elterjedésével átalakultak a számítógépek, hatalmas léptekkel fejlődött az osztott adatfeldolgozás, megjelentek a mini- és mikroszámítógépek, átalakult a szoftver, nagyobb jelentőséget kapott az adatátvitel és a perifériák technikája. Az 1970 és 1985 közötti időszakra jellemző a személyi számítógépek, a szövegfeldolgozó gépek, a mikroprocesszorok, az ipari robotok, a szupermini- és a szuperszámítógépek kialakítása, terjedése, fejlesztése. A telekommunikáció területén is gyors változások történtek a hálózatok, a széles körű digitalizálás, a műholdas kommunikáció és a száloptikai átvitel megjelenése nyomán.

A nagyszámítógépek és kiegészítő egységeik egykor homogén piaca átalakult, hogy helyet adjon a speciális termékek és rendszerek meglehetősen heterogén piacának. Az információs "szupermarketek", mint pl. a Dialog és az SDC Orbit szolgáltatóközpontok mellett egészen másfajta online szolgáltatások is megjelentek, mint pl. a tőzsdei árakat vagy a jogi, törvényhozási információkat naprakészen szolgáltató központok. A korábbi nagy számítógépgyárak – az IBM kivételével – fokozatosan kiszorulnak a piacról, hogy helyet adjanak az új termékeket és rendszereket forgalomba hozó új vállalatoknak. A ma elsősorban keresett rendszerek közé tartoznak a személyi számítógépek, az irodau automatizálás, a helyi és távolsági hálózatok, az automatizált gyárak. E folyamat közben a hardverárak folyamatosan csökkennek.

Az információtechnika másik összetevőjére, az *információfogyasztóra* áttérve, az elmúlt 15 évben azt tapasztaltuk, hogy a jóslatok ellenére eddig nem alakultunk át "papírmentes társadalommá", az olvasói szokások nagyjából változatlanok maradtak. A legtöbb olvasó ma is a könyveket, a folyóiratokat és a kutatási jelentéseket keresi. Az online rendszerek megnövelték a hagyományos információhordozók iránti keresletet. Az elektronikus rendszerek meggyorsítják a teljes dokumentumszövegek elérését. A műszaki és tudományos információk fogyasztásának mennyisége alig változott: egy kutató átlagosan évente mintegy 100 folyóiratcikket olvas el, évente mintegy 250 órát fordít olvasásra. Az olvasói szokásokban tapasztalható változás, hogy előretört a kutatási jelentések kereslete, megnövekedtek a numerikus adatok iránti igények.

Számos fejlesztőmérnök és kutató tért át a mikroszámítógépek és a szövegszerkesztő rendszerek

használatára az információs tevékenységben. Terjed a grafikus rendszerek használata is.

Az általános szöveges információ mennyiségének növekedése 10-szer akkora, mint a fogyasztás növekedése. A nyomtatott termékek mennyisége gyorsabban nő, mint a népesség. A műszaki és tudományos életben azonban nem ez a helyzet; a publikált közlemények száma alig nő, pl. az USA-ban az évi növekedés e téren a megjósolt 12%-kal szemben csak 3–4%-os.

Míg 1977-ben a folyóiratok 30%-a készült elektronikus szövegszerkesztéssel, 1984-ben már 2/3 részük. 1977-ben a cikkek 26%-át, 1985-ben pedig 70%-át elektronikusan dolgozták fel és nyomtatták ki.

Az információközvetítő lánc is gyökeres változáson ment át 15 év alatt. Közvetítő intézmények jelentek meg, és közvetítő szakemberek szolgálják a végfelhasználókat. Az információátadásban bibliográfiai szolgáltató intézmények, vállalkozások, közvetítőirodák stb. vesznek részt. Ezek gyorsabban, pontosabban és gazdaságosabban teszik hozzáférhetővé a műszaki és tudományos információkat a felhasználóknak, kezdve az információkereséstől a dokumentum kézbe adásáig.

Az információtechnika fejlődésének legújabbkori történetéből a következő tanulságokat vonhatjuk le. Az információ előállításának és a fogyasztóhoz való eljuttatásának menete felgyorsult. Az utóbbi 30 évben született, tárolt és katalogizált információ mennyisége több, mint az emberiség írott története során addig keletkezett összes információ. Valóságunk fogadjuk el az információ kezelésével és feldolgozásával kapcsolatos költségeket, vagyis az információ árát. Megismertük azokat a technikai lehetőségeket, amelyek közelebb hozzák az információt a felhasználóhoz.

2. A 2000-ig várható információs trendek

Az információs megatrendek

Az elkövetkező másfél évtizedre a *megatrend* kifejezést lehet alkalmazni, kifejezve ezzel, hogy az információrobbanás folytatódik, és e területen milliós (mega) nagyságrendben kell gondolkodni. Egy előrejelzés szerint az információs szolgáltató ipar teljes volumene 1989-re már meghaladja a 100 milliárd dollárt, aminek tekintélyes részét képviseli a mikroszámítógép-szoftver.

Az igények az üzleti, pénzügyi és gazdasági információk iránt különösképpen megnőnek. Ide tartoznak a pénzpiaci, kereskedelmi, iparági és termelési, országokra vonatkozó trendek, a pénzügyi szabályozás és a hitel információinak keresése.

A megatrendek egy másik megnyilvánulása, hogy valamennyi információ *digitális* formában lesz elérhető. A géppel olvasható információ értéke megnő a papíron rögzített információhoz viszonyítva. A mai nagy tömegű információs nyersanyag ismeretté, tudássá való átalakítása megköveteli, hogy tényeket, adatokat találjunk meg, hogy ezeket elemezhessük; trendeket, folyamatokat alkothassunk belőlük, és hogy az összefüggő fogalmakat egymással kapcsolatba hozhassuk. Digitális formában ezeket a magasabb rendű műveleteket szinte azonnal elvégezhetjük az információs nyersanyaggal.

A következő megatrend az elektronikus világgönyvtár kialakulása. Az *"online könyvtárak"* százai előbb specializálódnak az ismeretek egy-egy ága szerint: egységes módon hozzáférhető pénzügyi, biotechnológiai, természettudományi, jogi stb. elektronikus könyvtárak jönnek létre. Ezeket egymással összekapcsoljuk, úgyhogy valamennyi olvasó egyetlen egészként fogja érzékelni az elektronikus információ *"megakönyvtárát"*. Ez a folyamat azonban áthúzódik a 21. századra.

Az elkövetkező 5–10 évben a televízió, a telefon és a személyi számítógép ötvöződéséből olyan lehetőség kerül a kezünkbe, amely mind az ismeretek bővítése, mind a közérdekű informálódás, mind a szórakozás és művelődés egységes közege lesz. Ennek egy használati módja az *"elektronikus könyv"* lesz, amelyet a megakönyvtár fog szolgáltatni. Talán ez vagy egy ehhez hasonló módszer jelenti az információ és a felhasználó összekapcsolása hosszú útjának a végét.

A negyedik megatrend szerint *az információ stratégiai fegyverré* válik. Hatása az üzleti életre és a politikára egyre inkább előtérbe kerül, akár vállalatokról, akár nemzetekről van szó. Törvények szabályozzák ma is az információ nemzetközi cseréjét, átadását. Az országhatárokon keresztül folyó adatáramlás szabályozása addig is terjedhet, hogy megállítsa egy vállalat nemzetközi működését. Ez már ma is nagy probléma, amelyből csak *"a jéghegy csúcsa"* látszik ki.

Az információ stratégiai szerepének megfelelően megváltoztatja nézeteinket a magántitokról, a biztonságról és a szellemi tulajdonról. A személyi számítógép módot adhat a jogvédett információforrások használatára és továbbadására. Az elektronikus információ mennyiségi növekedésével újabb és újabb lehetőségek nyílnak meg az adatokkal való visszaélésre és az egyén jogainak megsértésére. Ezen az állapoton hamarosan gyökeresen változtatni kell, valamilyen kompromisszumot kell találni a termelékenység és a biztonság között.

Végül egy fontos információs megatrend a növekvő *konfliktus az állam és a magánvállalatok*

között. Ugyanis a hagyományos módokon az információ ingyen vagy csekély díj ellenében jutott el a fogyasztóhoz, főleg az állam költségén, ami viszont lehetővé tette szabályozását, ellenőrzését. Az állam az elektronikus korszakban is vezető szerepet játszik az információ forgalmazásában. Az információ értékének és árának elismerésével azonban konfliktus alakul ki az állam és a magánvállalatok között, hogy melyikük birtokolja, ellenőrizze, terjessze az információt, és ki állapítsa meg az értékét. Ez a konfliktus egyre nő, és a 90-es években világproblémává dagadhat. Ez nem meglepő, ha arra gondolunk, hogy az információ tudáshoz vezet, ami pedig hatalmat, gazdagságot és végső soron ellenőrzést, irányítást jelent.

A számítástechnikai piac fő trendjei

A számítástechnika fejlesztését *a piac* fogja uralni és nem fordítva. Nem fog mindaz megvalósulni, ami műszakilag lehetséges és előnyösnek látszik; a piac szava sokkal döntőbb lesz, mint eddig.

Növekvő piaci kereslet várható a szuperszámítógépek iránt. Ezek hamarosan képesek lesznek másodpercenként egymilliárd lebegőpontos művelet elvégzésére. Ilyen gépek iránt a kőolaj- és ásványkutatás, az atomenergia-kutatás, a titkos kódok megfejtése, a grafikus ábrázolás stb. támaszt igényt.

Ugyancsak komoly piaci igény merül fel a sokoldalú és sokféle kommunikációs lehetőséget megengedő (multimédia) adatfeldolgozó rendszerek iránt. Az úrkutatásban, az időjárás-előrejelzésben, az ipari robotok alkalmazásában stb. tért fognak hódítani a vegyes, hang-, kép- és adatkommunikációs rendszerek, a vizuális, auditív és egyéb érzékelőkkel keltett jeleket feldolgozni képes rendszerek.

A televíziós és videoinformációkat sugárzó (videotex, teletext) rendszerek egyesítése csak a piac meghatározott szegmenseiben válik be. A tv első-sorban szórakozási eszköz, kevésbé szolgálja a mindennapos közérdekű információs igények kielégítését. Az üzleti életben viszont egyre nagyobb a kereslet az ilyen jellegű információszolgáltatások iránt, míg a közérdekű információk képi, animációs megjelenítésében találnak növekvő piacra.

A felhasználó rendelkezésére álló számítástechnikai választék immár nem fog a szállítókra és a kínált konfigurációkra korlátozódni. A vásárlónak módjában lesz a gazdaságos kompromisszumok kötése. A memóriák árcsökkenése pl. megengedi a drága adatátvitel igénybevételének csökkentését úgy, hogy a gyakori adatátvitelt helyettesíti a többi helyi feldolgozás.

A technológiai trendek fő irányai:

- ◆ további miniatürizálás, a számítási kapacitás növelése, párhuzamos adatfeldolgozás;
- ◆ új félvezető anyagok és alkatrészek bevezetése a jelenlegiek (pl. a szilíciumchip) korlátainak csökkentésére;
- ◆ optikai, pl. lézertűvel működő számítógépek;
- ◆ a molekuláris vagy biológiai számítógép az emberi agy működésének lemásolásával.

Jelentős minőségi változások várhatók a szoftver területén is. A 40 éves Neumann-elvet és az elavult algoritmusokat új elvek fogják felváltani.

A számítástechnikai eszközök, berendezések használata egyszerűsödik, a felhasználáshoz alkalmazkodó, emberközeli rendszerek fognak elterjedni.

A tudományos és műszaki információátadás jövője az USA-ból nézve

A közelmúlt és a jelen helyzetének felmérése alapján az elkövetkező 12–15 évben várható fő trendeket az alábbiakban lehet összefoglalni.

Egyik fő irányzat, hogy a tudósok és mérnökök teljes népessége legalábbis elkezdje a mikroszámítógépek és szövegfeldolgozó berendezések használatát a következő 12 évben. Ebben az időszakban hétköznapi válik a számítógépes grafika és számítógépes tervező-gyártó rendszerek (CAD/CAM) használata.

A következő 12 évben csaknem valamennyi, publikálásra szánt kéziratot elektronikusan fogják továbbítani a kiadókhöz. Ugyancsak 100%-os lesz a tudományos és műszaki közlemények elektronikus feldolgozása és szedése, ami ma még részleges. A folyóiratcikkek önálló terjesztésének lehetősége miatt mintegy 30%-kal csökken a folyóiratok kölcsönzési és reprodukciós tevékenysége. A folyóiratcikkek adatbázisait digitális optikai lemezekon fogják terjeszteni.

Az információ digitálisról analógra és fordított átalakításának pontossága, érthetősége és gyorsasága javulni fog. A optikai karakterfelismerés és a digitális felbontás módszerei javulnak. A beszédről írásra való közvetlen átalakítás és ennek fordítottja 2000-re köznapi dolog lesz.

A könyvtárak a kurrens szakirodalmat papírhordozón, a régebbi irodalmat elektronikus formában (feltehetőleg lézeres olvasású optikai lemezen) fogják tárolni és forgalomba hozni. A primer információhoz részben (a folyóiratok mintegy 1/5-e esetében) elektronikus úton lehet hozzájutni. A könyvtárközi kölcsönzés egy részét az olcsóbb elektronikus folyóiratcikk-szolgáltatás fogja átvenni.

A szekunder információhoz való hozzáférés papírhordozós és online formája egyaránt megmarad. A papíron való terjesztés szintje azonban a jelenleginek mintegy felére csökken. A bibliográfiai adatbázisok letöltése a nagy könyvtárakban lesz kedvelt módszer, ahol a kompakt digitális optikai lemezek (CD ROM) és a mikroszámítógépek lehetővé teszik az adatbázisok részeinek olcsó, házon belüli offline keresését.

A mesterséges intelligencia kutatásának új eredményei végre lehetővé fogják tenni a számítógépes és a számítógéppel segített fordítás kiterjedt használatát. E téren egyik legfontosabb további eredmény az adatok grafikus és más, könnyen áttekinthető formában való összefoglalása, bemutatása lesz.

A mesterséges intelligencia más irányú alkalmazásainak fejlesztése is várható ugyan, de lehetőségeinek kiaknázása lassú lesz. Az explicit tudás alapú rendszereknek csak mérsékelt sikere lesz a következő 12 évben. A számítógéppel létrehozott implicit tudásbázisok korai megjelenésére sem számíthatunk még. Az ilyen rendszerek követelményei közé tartozik a természetes nyelv megértése és az összefüggő fogalmak közötti kapcsolatok létesítése.

12 év múlva mindennapos valósággá válnak az integrált automatikus könyvtári rendszerek.

A primer információk és információcsomagok azonosítására, lelőhely-meghatározására és hozzáférhetőségére vonatkozó logikai elérés gyakorisága és fontossága nő. A számítógépben tárolt információk lekérdezésének egyszerűbbé válása ellenére a közvetítők jelentősége és szerepe fokozatosan növekszik. Sokkal könnyebb lesz a numerikus adatok és adatbázisok logikai elérése.

A primer és szekunder információkhoz a közvetítők segítségével való hozzáférés mellett tovább terjednek az információkat értékelő, elemző szolgáltatások is. Az explicit és implicit tudásbázisok a jövőben segíteni fogják az értékelést és elemzést.

Meggyorsul az elektronikus üzenetközvetítés, adatátvitel, a kábelhálózatok, a száloptikai kommunikáció, a helyi hálózatok, a műholdas műsorszórás, a mikrohullámú és a faksimileátvitel fejlesztése, felhasználása a műszaki és tudományos információátadásban.

/9th International Online Information Meeting, London, 1985. december 3–5.

ANDERLA, G. J.: *Information technology 1970–2000*. p. 1–6.

KING, D. W.: *The future of scientific and technical communication: A perspective from the U. S.* p. 7–11.

SIMPSON, J. W.: *Information megatrends*. p. 15–21./

(Roboz Péter)