

Holl András

Internet és tudomány

Megpróbáljuk feltérképezni azokat a lehetőségeket, amelyeket az Internet kínál a tudományos kutatás számára. A szerző saját szakterületéről, a csillagászatból választott példák segítségével mutatja be ezeket a lehetőségeket, de oly módon, hogy ez lehetőleg más tudományok művelői számára is érdekes legyen. Ám a szerző nézőpontjából az is következik, hogy lehetnek az Internet tudományos felhasználásának olyan szegletei, melyek rejtve maradtak a szeme elől.

Elektronikus könyvtár

Az elektronikus könyvtár a legnyilvánvalóbb és a legjobban kiaknázott lehetőség, amit az Internet a tudomány számára nyújt. Olyan lehetőség, amit a szűkre szabott folyóirat- és könyvbeszerzési keretek idején minden tudományos intézménynek ki kell használnia, s amelyet a kutatók között folyó egyre élesebb versenyben egyetlen kutatónak sem szabad szem elől tévesztenie.

Elektronikus különlenyomat

Minden cikk írója szeretné minél előbb kollégái íróasztalán tudni írását, minden kutató szeretné mihamarabb elolvasni kollégái eredményeit. Mi sem ad erre jobb lehetőséget, mint az elektronikus levelezés. Bármely szerző elektronikus formában másodpercek alatt eljuttathatja munkáját a szakterületén dolgozók postafiókjába. Legkönnyebben akkor, ha az általa művelt tudományterület szakfolyóiratai amúgy is elektronikus formában fogadják a szerzők kéziratait. Ma már minden jelentősebb csillagászati folyóirat ezt teszi — így a kolléga lézerprinterén kinyomtatott cikk tipográfiája, szedése, s ami sokkal fontosabb, az ábrái is tökéletesen megegyeznek a kérdéses folyóiratban majd csak hetekkel-hónapokkal később megjelenővel. Már amennyiben a kutató tényleg olyan cikket küld szét kollégáinak, amelyet valamely folyóirat közlésre elfogadott. Sokan szeretnék a publikációs ciklust még azzal is felgyorsítani, hogy közlésre el nem fogadott állapotban terjesztik műveiket az In-

terneten. Egyesek úgy vélik, folyóiratokra már nincs is szükség. Ez talán igaz is lenne, ha a folyóiratok csupán az írott mű terjesztésére szolgáló médiumok lennének. De a folyóiratoknak további szerepük is van: egyrészt a kinyomtatott cikk a közlés pillanatában rögzít, „befagyaszt” egy állapotot, melyre hivatkozni lehet, mely minden könyvtárban pontosan ugyanazt tartalmazza; másrészt talán még ennél is fontosabb a közlemény minőségét garantáló „peer review”. A szerző úgy ítéli, szélesebb körben csak folyóirat által elfogadott cikket szabadna terjeszteni — már amennyiben a folyóirat kiadója, a kiadási jogok tulajdonosa ezt nem ellenzi.

A fizika és csillagászat területén már működnek olyan rendszerek, melyek (elektronikus) kérésre e-levélben eljuttatják az igénylőhöz a keresett preprintet. Egy WWW-oldal rubrikáit kitöltve az igénylő kulcsszavakat adhat meg, s a válasz egy — a kulcsszó előfordulási gyakorisága szerint számított — fontossági sorrendbe rendezett címlista lesz. A kívánt különlenyomatot gombnyomással kiválasztva e-levélben elküldethetjük magunknak.

Könyvtári katalógus

Ahogy a könyvtárakban a katalóguscédulákat felváltják a számítógépes keresőrendszerek, már semmi akadálya nem lesz annak, hogy ezekben a katalógusokban akár távolról is kereshessünk. E cikk íróját régész édesapja azzal a feladattal bízta meg, hogy hollandiai tanulmányútja során próbálja megtalálni egy középkori német szobrokat bemutató kiállítás évtizedekkel ezelőtt kiadott katalógusát. A szerző sikerrel elvégezte a feladatot — de mint kiderült, éppúgy elvégezhette volna budapesti munkahelyéről is. A hágai Koninklijke Bibliotheek katalógusa ugyanis elérhető a WWW-n keresztül — Budapestről épp oly könnyen, mint Leidenből. (A lemásolt könyvrészlet postán érkezett meg, nem elektronikus úton.)

A világ nagy könyvtárai egymás után nyílnak ki az Internet felé. Sajnos, a katalógusok használata néha meglehetősen obskurus — de nincs messze az idő, amikor könnyen kezelhető felületeket mutatnak majd az olvasó felé.

Könyvek és folyóiratok az Interneten

Ha az Internet a kisujját nyújtja felénk ma, holnap már az egész karja kell: ha megtaláltuk a keresett művet a hálózat segítségével, miért ne olvashatnánk is el ugyanígy? A régi könyvek és folyóiratok tartalmának számítógépre vitele előbb-utóbb meg fog történni — ha másért nem, mert az elporladó, savak által szétrágott papírtestből az elektronikus öröklétbe mentük át őket. (Bár a számítógépes adathordozók élettartama jelenleg még rövidebb, mint a papiré, viszont a hordozó öregedtével az adatok könnyen és olcsón továbbmásolhatók!) Mindez azonban évtizedekbe telik még. Az újonnan megjelenő, már számítógépen szerkesztett könyvek és folyóiratok esetében viszont nincs technikai akadálya annak, hogy azonnal megjelenjenek a hálózaton. Technikai nincsen — más jellegű még marad elég: mi lesz a kiadók hasznával, ha a művek könnyen másolhatók lesznek (gondoljunk a videokazettákra!); nem fognak-e elszaporodni a plágiumok, ha egyiket gombnyomással átemelhetünk egy ábrát, táblázatot vagy néhány szövegbekezdést? Ezekre a kérdésekre a kiadók jelenleg keresik a válaszokat. Az Amerikai

¹ Ez az állandó frissítés, a változó elektronikus adathordozók közötti másolás, ha jól szervezik, már olcsóbb lehet, mint a papírra nyomtatott művek tárolása. De csak ha jól szervezik!

Csillagászati Társaság rangos folyóirata, az *Astrophysical Journal* nemrégén jelent meg — kísérleti jelleggel — az Interneten.

Ha jelenleg még nem is érhető el minden szakfolyóirat az Interneten, de már elektronikus formában fogadják a cikkeket, sokszor e-levelezésen keresztül. A cikkek a szerkesztőségből e-levélben jutnak el a szakmai bírálókhoz is — mindez nagyon meggyorsítja az átfutást. Az MTA Csillagászati Kutatóintézete a Nemzetközi Csillagászati Unió megbízásából adja ki az *Information Bulletin on Variable Stars* nevű szakfolyóiratot, már évtizedek óta. Nemsokára az IBVS egyike lesz az első, teljesen elektronikus folyóiratoknak. A cikkek többsége e-levélben vagy ftp-n (elektronikus adattovábbítási módszer) jut el a szerkesztőségbe, és ugyanezen az úton járják meg a bírálókat is. A szerzők a fizikai-matematikai tudományokban elterjedt TeX szövegszedő rendszer segítségével maguk szedhetik ki publikációjukat, melyen a szerkesztőségnek — jó esetben — csak kevés igazítanivalója akad. A közlésre elfogadott, végleges formába öntött cikkek gyakorlatilag azonnal elérhetővé válnak az Interneten keresztül (WWW és ftp útján). Jelenleg folyik a régi számok számítógépre vitele (ez mintegy húszezer nyomtatott oldalt jelent). Ha elkészül, az IBVS teljesen elektronikus lesz: az első számtól a legfrissebbig minden elérhető lesz az Interneten.

Tartalmi kivonatok a hálózaton

Az IBVS összterjedelme viszonylag csekély. A nagyobb folyóiratok gépre vitele még egy darabig minden bizonnyal vártnál fog magára. Addig is több csillagászati és űrkutatási adatbázis kínál tartalmi kivonatokot az Interneten keresztül. Az Európai Űrkutatási Ügynökség (ESA) ESIS (European Space Information System), valamint a NASA ADS (Astrophysics Data System) rendszerei segítségével a bibliográfiai adatok bármelyike, kulcsszavak, sőt, a tartalmi kivonatokban szereplő szavak segítségével kereshetünk a fontosabb csillagászati folyóiratokban az utóbbi években megjelent cikkek között, bár a teljes szöveg egyelőre nem érhető el.

A szöveges adatbázisok különböző keresési technikákat kínálnak: a WAIS rendszerben, melyen keresztül például a NASA egyes részlegeinek dokumentumait tették hozzáférhetővé, a szövegben szereplő szavak, vagy azok kombinációi alapján kereshetünk. Az ADS-nek már bonyolultabb keresési rendszere van: ha rátaláltunk egy minket érdeklő cikk tartalmi kivonatára, csak a „Keress hasonló kivonatokat” gombot kell megnyomnunk, és máris előttünk terem egy tucat további cikk. A sorban legelől szereplők, mint azt a kételkedők meglepve tapasztalhatják, többnyire tényleg érdekesek, emberi mércével mérve is hasonlítanak az első cikkhez.

Programkönyvtárak

Az Interneten keresztül számítógépes programokat tartalmazó könyvtárak is hozzáférhetőek: hálózat-szerte rengeteg nyilvános lerakat (anonymous ftp) üzemel, melyekről gyakran díjtalanul lehet programokat letölteni. A tudományos kutató számítógépes környezetének kialakításában fontos szempont, hogy lehetőség szerint általánosan használt, ingyenesen vagy olcsón beszerezhető, különféle számítógéptípusokon egyaránt futtatható szoftverekből épüljön fel — ennek megvalósításában segít a hálózat.

Adatbázisok

Hálózat vagy CD?

Sok tudományágban vált mindennapos gyakorlattá a nagy adatbázisok használata az Interneten keresztül. Ugyanakkor egyre több adatbázis jelenik meg CD-ROM-okon is. Vajon melyiket — illetve mikor melyiket — célszerű használni? Azt érdemes megvizsgálni, hogy az adathalmaz statikus-e (azaz egyszer s mindenkorra, vagy legalábbis évekig változatlan), vagy dinamikus (az adatokat állandóan frissítik, illetve bővítik). További szempont, hogy az adatbázist milyen gyakran használja az adott kutatóhely? A gyakran használt, statikus adatokat célszerű CD-ROM-on beszerezni, és helyben tárolni. A dinamikus, ill. ritkán használt adatbázisokat pedig ajánlatosabb az Interneten keresztül elérni.

Csillagászati adatbázisok

Adatbázisok sokasága áll a csillagászok rendelkezésére az Interneten keresztül. Ha egy adott égitest érdekli őket, a SkyView adatbázisból leihívhatják a képét a legnagyobb fotografikus csillagtérkép, a Palomar Atlasz digitális változatából, vagy infravörös tartományban az IRAS műhold képeiből kerestethetik ki a kívánt részletet, de akár röntgentartományban készült képet is kaphatnak — mindezt a WWW-n keresztül. E-levélben legkérdőzhetik az adott területre eső Guide Star Catalog csillagokat (ez a világ legnagyobb csillagkatalógusa), vagy a strasbourgi SIMBAD adatbázisban található, különböző katalógusokból összefésült objektumok listáját, de akár az IRAS hold anyagából készült galaxiskatalógusnak a területre eső galaxisait. Ha alkalmilag keres adatokat a csillagász, ma már gyakorlatilag mindent megtalál az Interneten, nem kell a könyvtárba mennie csillagtérképeket vagy katalógusokat böngészni. Ha azonban olyan munkát végez, melyhez egy katalógus vagy térkép anyagának nagy részét „át kell forgatnia”, hamarabb elkészül, ha az adott katalógus CD-ROM-os változatát veszi ki intézete könyvtárából.

A segédtudományok adatbázisai

A megfigyelő csillagászok — hacsak nem a Hubble űrtávcsőre kaptak távcsőidőt — kíváncsian várják a televízió műholdképekkel illusztrált időjárás-előrejelzéseit. Az Internet itt is kényelmesebb alternatívát kínál: a felhőképek (vagy akár filmek) már az Internetről is leihívhatók. A kutatóknak érdemes felderíteniük a rokon tudományok vagy segédtudományok hálózaton keresztül elérhető adatbázisait: ha saját tudományában esetleg még nem terjedtek volna el az Interneten keresztül elérhető adatbázisok, a segédtudományok már előbbre járhatnak. Ha pedig fordított a helyzet, talán éppen ők győzhetik meg a kérdéses területen dolgozókat, hogy a hálózat gyorsabb, olcsóbb², jobb!

² Vigyázat! Ha jól szervezzük, az adatbázisok, katalógusok, vagy akár könyvek és folyóiratok elektronikus publikálása tényleg olcsóbb — vagy hamarosan olcsóbb lesz — de nem ingyenes! Az első pillantásra úgy tűnhet, a hálózat használata nem kerül pénzbe, a munkaállomás már úgyis megvan, és ez sem kerül semmibe, ha a merevlemezre még száz megabájtot felviszünk. Ez azonban nem igaz: előbb-utóbb új merevlemezegységet kell majd venni, pénzbe kerül a számítógép karbantartása, pénzbe kerül az adatok biztonságát mentése, és a számítástechnikával foglalkozók munkaidéje is.

A felhasználói felület

Mint ahogy egy könyvtári szolgáltatásnál sem, itt sem közömbös, hogyan látja, hogyan kezelheti az adatbázist a felhasználó (milyen a „user interface”, a felhasználói felület). Nem egy adatbázis e-levelelen keresztül is lekérdezhető — a megadott szintaxis szerint szerkesztett kérést e-levélben beküldve ugyancsak e-levélben kapjuk meg a kívánt adatokat. A legtöbb esetben ma már a felhasználói felület a WWW: Web-formanyomtatványok kitöltésével, virtuális gombok benyomásával kezelhető. Bárki, aki az adott kutatási területet ismeri, aki tudja, MIT kell kérdezni, az első látásra boldogul a HOGYAN-nal. A felhasználói felület fontos kérdés: ha az adatbázis használata bonyolult, nem intuitív, elriasztja a felhasználókat. Ma már ennek nem szabad előfordulnia — amióta a WWW létezik, a barátságos technológia adott³!

A könyvtár és az Internet

Ha a könyveket és folyóiratokat számítógépre viszik és bárholnan elérhetőek lesznek, ha a hálózaton keresztül meg is találhatjuk a minket érdeklő munkát, ha a katalógusok és térképek is az Internetre kerülnek, szükség lesz-e egyáltalán könyvtárakra és könyvtárosokra? Az bizonyos, hogy a könyvtárosok mestersége jelentősen megváltozik majd — mint ahogy változik a számítástechnikával foglalkozók egy részének, a levéltárosoknak és a könyvkiadóknak a munkája is. A lényeg — az információkkal való foglalkozás — változatlan marad, a forma változik. Az egyszerűbb feladatokat, mint a tárolás, keresés, a felhasználóhoz való eljuttatás, a gépek veszik át. A bonyolultabb feladatokat — például a rendszerezést, válogatást, a felhasználók tanítását és segítségét továbbra is a könyvtárosok végzik majd. Veszedelemes tévedés lenne azt hinni, hogy könyvtárosra már nem is lesz szükség — éppúgy, mint ahogy súlyos tévedés az is, hogy a „csináld magad könyvkiadás” (desktop publishing) elterjedésével nem lesz többé szükség a könyvkiadók munkájára. A könyvkiadás, szerkesztés szakma, csakúgy, mint a könyvtárosság. A számítógép bizonyos funkciókat kivált — de egy szoftverekkel felszerszámozott PC birtokában még nem leszünk könyvtárosok (vagy könyvkiadók).

Telefonkönyv és „Yellow Pages”

Az Internetnek nincs tulajdonosa, központi felügyelő hatósága — így nincs telefonkönyve sem. Egy tudományterület művelői összefoghatnak, és elkészíthetik az elektronikus levelezés címjegyzékét, de ez csak rajtuk múlik. A csillagászoknak van egy meglehetősen jó e-levelcímjegyzéke: a Royal Greenwich Observatory két munkatársa által kiadott E-mail Directory. Ha egy intézmény jelentkezik a jegyzékbe, akkor egy e-levélben körözött „formanyomtatvány” kitöltésével évente felfrissítheti dolgozóinak címeit. A dolognak csupán az a veszélye, hogy az efféle

³ Érdekes módon a szerző a számítógépek esetében nem az egyszerűen használható, intuitív Macintosh-okat, vagy Windows-t kedveli: véleménye szerint egy csillagász, fizikus, mérnök vagy hasonló, munkaidejének nagy részét számítógép előtt töltő szakember meg tudja tanulni a bonyolultabb operációs rendszereket is, és gyorsabban, jobban dolgozhat velük. Adatbázisok esetében azonban az alkalmi felhasználónak is boldogulnia kell!

címlista hirdetésküldő cégek kezébe kerülhet — gondoljunk csak az otthoni postaládáinkat előntő hirdetés-szemétre! Ez a veszély nagyon is valóságos: a szerző munkatársai a múlt év során többször is kaptak ilyen szemetet amerikai cégektől. Az Internet laza szervezete azonban eddig mindig képes volt legyőzni ezt a kórt: a hirdető cégek egy-két hét után jobbnak látták felhagyni kellemetlen tevékenységükkel.

Az Internet mint elektronikus országút bárhova elvisz bennünket pillanatok alatt — csak tudjuk a címet, hova megyünk. A naponta induló (és bizony, gyakran megszűnő) hálózati szolgáltatások útvesztőjében nem könnyű eligazodni. Ezeknek a szolgáltatásoknak is vannak „Yellow Pages”-szerű címjegyzékek, melyek vagy tematikus, vagy földrajzi alapon szerveződnek. A tematikusra jó példa a WWW Virtual Library, a geografikus rendszerrel pedig a Magyar Ottlap-on találkozhatunk először. Vannak keresőművek is, melyekkel a szövegben előforduló szavak segítségével próbálhatjuk megtalálni a minket érdeklő Web oldalt. A csillagászok példamutatóan megszervezték saját tudományuk Internet „Yellow Pages”-eit: a különböző intézményekben párhuzamosan fejlődésnek indult címjegyzékek létrehozói összefogtak, és megalakították az AstroWeb konzorciumot, mely egy igen átfogó listát tart karban az Interneten keresztül elérhető csillagászati szolgáltatásokról. A szerző tapasztalata szerint az egyes tudományokon belüli, szakmai listák kínálhatják a legjobb tájékozási lehetőséget — feltéve, hogy a szakterület művelői úgy összefognak, mint ahogy azt a csillagászok tették.

Az Internet rengeteg egyéb közhasznú információval is szolgál: a csillagászok a hálózaton konferencia-naptárat és álláshirdetéseket böngészhetnek. Az előbbiből nemigen hiányzik színvonalas szakmai összefoglaló — az utóbbi egyelőre meglehetősen esetleges.

Elektronikus együttműködés

A csillagászat nemzetközi tudomány — szinte minden magyar csillagász külföldi társszerzőkkel együtt publikál. Ezt a munkát igencsak felgyorsítja a hálózat által nyújtott lehetőség, hogy akár naponta többször cserélhetnek adatokat, ábrákat, cikkvázlatokat vagy kéziratokat. Mindehhez persze az is szükséges, hogy mindkét fél kompatibilis szoftvert használjon. Erre a célra a matematikai-fizikai jellegű tudományokban *Donald Knuth* szövegszedő rendszere, a már említett TeX bizonyult leginkább alkalmasnak. Ábrák cseréjére a PostScript formátum vált be legjobban, a megfigyelési adatok — képek, spektrumok vagy bármi más — átvitelére pedig egy ügyes és egyszerű szabványt hoztak létre a csillagászok: a FITS-et (Flexible Image Transfer System). A szerzőnek nincs tudomása más tudományról, melyben hasonlóan általános adatleírási formátum lenne.

A lazább elektronikus együttműködés fórumai az Usenet Hírcsoportok (newsgroup) és az elektronikus levelezőkörök, melyekben a hasonló érdeklődésűek folytathatnak eszmecsere-t az aktuális problémákról. Felemelő érzés, amikor egy megoldhatatlannak tűnő feladat kapcsán kétségbeesett kérést postázunk egy elektronikus

levelezőkörnek, s másnap a világ minden tájáról kapjuk a kollégáktól a megoldásokat.

Távvezérlés

A WWW gyakori látogatói találkozhattak már azokkal a távvezérelhető kamerákkal, melyekkel a WWW-n keresztül irányíthatunk — az exponálás és a kamera kívánt irányba fordítása egy WWW formanyomtatvány segítségével történik. Ezek első pillantásra zseniális haszontalanságnak tűnnek, mégis nagy lehetőségeket tartogatnak a tudomány számára.

Táv-észlelés

A legjobb távcsövek távoli hegycsúcsokon, nehezen megközelíthető helyeken, ha nem éppen a világűrben vannak. A földfelszíni, ám isten háta mögötti távcsövekkel való észlelést igencsak megnehezíti, hogy oda kell utazni hozzájuk. Néhány teleszkópnál ezért megpróbálkoztak a távvezérléssel: például az Európai Déli Observatórium (ESO) néhány, a chilei Andokban felállított teleszkópját a München melletti Garchingból lehet irányítani. A táv-észlelő csillagász az Interneten keresztül beszélgethet a távcsövet kezelő technikussal, látja a távcsőről jövő megfigyelési adatokat, vezérelheti a detektorokat, esetleg még a kupola belső terét és a távcsövet is láthatja videóképen.

A táv-észlelés mind ez idáig nem hozott átütő sikert — valószínűleg azért, mert a rendelkezésre álló sávszélesség kicsi, nem jut el elegendő információ a mérést végző kutatóhoz. (A gyakorló kísérletezők tudják, sokszor szagolni, tapintani, hallani is kell a mérőberendezést.) A szerző azonban úgy véli, a jelenlegi adatátviteli lehetőségek mellett is hasznos lehet az ilyen távkapcsolat: ha a mérési programban részt vevő egyik kutatónak jelen kell is lennie a teleszkóp mellett, kollégái — akár különböző országokból — távolról figyelemmel kísérhetik egy fontos mérés menetét, tanácsaikkal segítve a kritikus pillanatokban. Az üzleti életben egyre inkább divatba jövő telekonferenciáknak és a gyógyításban gyorsan terjedő telekonzultációknak — sőt, tele-műtéteknek — a tudományban talán ez a telekísérletezés lehet a megfelelője: vannak drága, nehezen megismételhető kísérletek, ahol talán olcsóbb egy kritikus döntés előtt az Interneten keresztül konzultálni a kollégákkal, mint a tévedés esetén megismételni az egész kísérletet.

Eljön majd az idő, amikor a táv-kísérletezőnek nem kell majd nélkülöznie azokat az információkat, melyek a karnyújtásnyi távolban állóknak a rendelkezésére állnak: a virtuális valóság (Virtual Reality, VR) technikák segítségével virtuálisan jelen lehetnek majd a mérésnél, anélkül, hogy saját laboratóriumukból kimozdulnának.

Szegény ember vízzel főz (low-end technology)

A táv-észlelés költséges és bonyolult dolog, de a kispénzű csillagász is végezhet az Internet segítségével egyszerűbb megfigyeléseket távoli távcsövekkel. A változó fényességű csillagok vizsgálatában egyre inkább terjed a robottávcsövek alkalmazása: ezek olcsó, kisebb méretű távcsövek, melyeket jó asztroklímájú, távoli obszervatóriumokban állítanak fel. A robottávcsövek közvetlen emberi közreműködés nélkül végzik a méréseket. Ha derült az éjszaka, az olcsó, garázsszerű épület

teteje kinyílik, a teleszkóp munkába áll, megkeresi a megfigyelendő csillagot, megméri a fényességét, továbblép a következő csillagra, és ha beköszönt a hajnal — vagy ha beborul, elered az eső — szépen összecsomagolja magát, és becsukja a tetőt. A vezérlő számítógép az Interneten keresztül, e-levélben kapja a mérési feladatokat a programban résztvevő csillagászoktól. A kapott feladatokat betáblázza, a méréseket elvégezteti a robottávcsővel, majd az eredményeket e-levélben visszaküldi a megbízónak. Ehhez a fajta méréshez nem kell nagy sáv szélesség — e-levelezési kapcsolat elegendő. A szerző e robottávcsövek mintájára el tud képzelni robot-laboratóriumokat, amelyek az e-levélben elküldött mérési utasításnak megfelelően elvégznek egy kísérletet, vagy kimérik a postán elküldött mintát, majd az eredményt visszaküldik, ugyancsak e-levélben.

Táv-dolgozás

Ma már minden rangosabb csillagászati konferencia szervezői publikus terminálokat biztosítanak a részt vevők számára, hogy otthoni számítógépükre bejelentkezhessenek, és elolvashassák/feladhassák elektronikus postájukat. A technológia akár arra is lehetőséget ad, hogy a kutató útközben: vonaton, buszon, repülőn is hozzáférhessen elektronikus postájához — bár ez a lehetőség tudósok számára manapság még megfizethetetlen.

Azoknak a tudományoknak a művelői, akik csak személyi számítógépeket használnak, nem sokat kínál az Internet a táv-dolgozás területén — a fent említett kommunikációs lehetőségen kívül. Viszont akik professzionális számítógéppel dolgoznak (amit valószínűleg otthonra nem tudnak beszerezni), azok örömmel fogadják a lehetőséget, ha a munkahelyi számítógéphez otthonról is hozzá tudnak férni. Az otthondolgozás esetenként sok fáradságot, időt, pénzt takaríthat meg — a kutató akár vidéki otthonából is elvégezhet egyes feladatokat — feltéve, hogy rendelkezik telefontal, ami ma még nálunk nem természetes. (Az NIIF Program a táv-dolgozás lehetőségét biztosítja a minősített hazai kutatóknak.)

Elektronikus kirakat

Kirakata általában egy üzletnek van, de a tudományos/oktatási intézményeknek is mutatniuk kell valamiféle kirakatot a társintézmények, felettes hatóságok, tényleges vagy reménybeli hallgatók, de az érdeklődő adófizető polgárok felé is. A WWW az ideális eszköz erre: ma már egyetlen intézmény sem engedheti meg magának, hogy ne nyisson WWW ablakot a világra, ne mutatkozzon be az Interneten keresztül. Az egyetemnek be kell hogy mutassák, milyen témákban folyik náluk graduális és poszt-graduális képzés, a kutatóintézeteknek pedig az általuk művelt tudományterületeket, és elért eredményeiket kell megmutatniuk. A WWW kirakatban a helye a címeknek és telefonszámoknak, de akár az órarendeknek is (a kirakat belülről is látható: az Internet és különösen a WWW technológia intézményen belüli kommunikációra is kiválóan alkalmas)!

Nemcsak a felsőoktatási és kutatóintézeteknek, de a főhatóságoknak és a tudományos-oktatási profilú kormányzati intézményeknek is átláthatóvá kell tenniük működésüket az Interneten keresztül. Az Egyesült Államok Tudományos

Kutatási Alapja (National Science Foundation) mindenki számára követhetővé teszi a pályázatok útját a hivatal útvonalon. A pályázó kutató naprakész információt kaphat arról, pályázata milyen bírálókon, bizottságokon jutott keresztül, és milyen eredménnyel. Ha nem is ilyen részletességgel, de a magyar NIIF Program is tájékoztatást ad pályázatainak eredményeiről a WWW-n keresztül.

* * *

A tudomány és az Internet? Ma már inkább a gazdaság és az Internet kapcsolatát kellene vizsgálni. Az Internet, amely korábban a tudósok zártkörű klubja volt, ma rohamos tempóban alakul át üzleti vállalkozássá. Azonban az Interneten keresztül elérhető információ nagyobbik részét — a szerző tapasztalatai szerint — még ma is a kutatási-oktatási intézmények szolgáltatják. Ez a részarány a jövőben csökkenni fog, de ez nem jelenti azt, hogy a tudóstársadalom Internet-felhasználása ne növekedhetne. Ha e cikk kedvet csinált, utat mutatott néhány, az Internetet eddig nem, vagy csak kevéssé használó kollégának, talán egy kicsit gyorsabban növekszik majd.

Januári számunkban megindított „Mi a nemzet? Kétszáz esztendő kérdései és kétségei” című eszméletörténeti sorozatunkat a következő számunkban *Ádám Péter* Renan nemzetfelfogásával foglalkozó tanulmányával folytatjuk.
