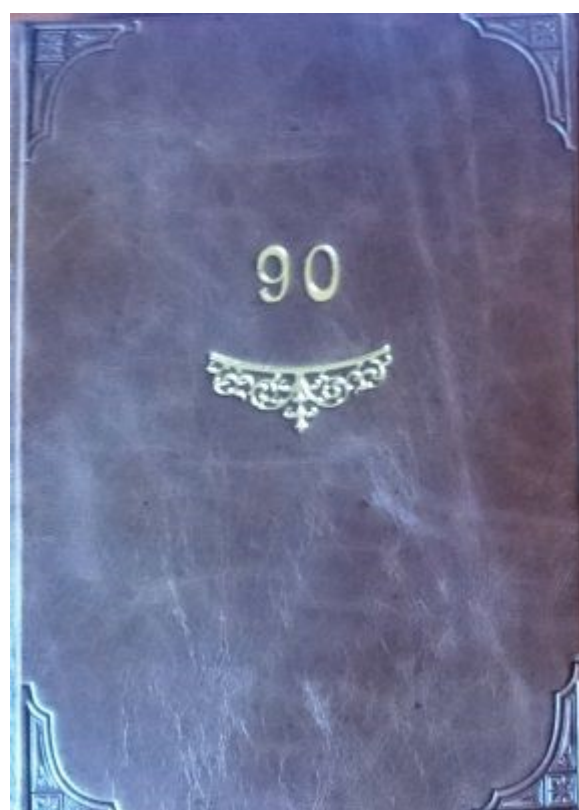




Vámos Tibor nyomai az informatika magyarországi történetében

Budapest, 2016. június 1.

Tartalom

Köszöntő

1

Vámos Tibor	3
... a rendszermérnök	25
... a SZTAKI igazgatója	43
... az NJSZT elnöke	61
... az IFAC elnöke	79
... a szakmapolitikus	85
... a mesterséges intelligencia kutatója	105
... a korszerű nevelés apostola	129
... a polihisztor	153

... a mesterséges intelligencia kutatója



- Vámos Tibor 1988-96 közötti publikációi a *Magyar Mesterséges Intelligencia Bibliográfia*-ban, ECAI'96 konferencia kiadványából
- *A Computer Epistemology* (1991) és *Knowledge and Computing* (2010) könyvek címlapjai
- *Számítástudomány filozófiai alapon*, interjú a Mesterséges intelligencia és határterületei című kötetből, Akadémiai Kiadó, 2006.
- *Nyelvek és agyak az informatika korában*, Magyar Tudomány 2006/4 szám

Magyar Mesterséges Intelligencia Bibliográfia

**Válogatás az 1988-96 között megjelent
publikációkból**

Az anyagokat gyűjtötte és a kiadványt szerkesztette:

Sántáné-Tóth Edit, NJSZT

Az adatfelvételt irányította:

Kladiwa Ottmár, OMIKK

**NJSZT □ OMIKK
Budapest, 1996. augusztus**

Vámos Tibor írásai

Bródy, F.; Vámos, T., „*The Neumann compendium*”, World Scientific Publishing Corp., Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1995, p. 695. (Series: World Scientific Series in 20 Century, Mathematics, 1.)

(Neumann; matematika; számítógép; technikatörténet; életút; kézikönyv)

Shimon, Y.N.; Elmaghraby, S.E.; Vámos, T.; et al., „Research needs and challenges in application of computer and information sciences for industrial engineering”, *IEEE Transactions*, 21(1), 1989.03, pp. 50-65.

(ipari; alkalmazás; kutatás; fejlesztés; követelmény)

Vámos, T., „Education and computers: the human priority”, *Prospects*, 17(3), 1987, pp. 349-353.

(oktatás; alkalmazás; emberi tényező)

Vámos, T., „Expert systems in negotiations: oracle or useful support?”, *Cybernetics and Systems*, 20, 1989, pp. 113-118.

(szakértő rendszer; döntéstámogató rendszer; üzletkötés)

Vámos, T., „Artificial intelligence: Human focus on technology”, *Applied Artificial Intelligence*, 5, 1991, pp. 163-170.

(számítógép; emberi tényező; technológia; alkalmazás)

Vámos, T., „Judea Pearl: Probabilistic reasoning in intelligent systems □ A review”, *Decision Support Systems*, 8, 1992, pp. 73-75.

(következtetés; valószínűség; rendszer; könyv; bizonytalanság; intelligens)

Vámos, T., „Computer and the thought process”, *Acta Neurochirurgica*, 56, 1993, pp. 96-99

(gondolkodás; gyógyászat; kutatás; alkalmazás; agy; modellezés; tudás; folyamat)

Vámos, T., „A strategy of knowledge representation for uncertain problems: Modelling domain expert knowledge with patterns”, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 25(10), 1995, pp. 1365-1370.

(reprezentáció; tudásalapú; leképezés; rendszer; bizonytalanság; stratégia; tudás; minta; szakértő)

Vámos, T., „Deep periphery of expert systems”, *Proc. of the Second Conference on Artificial Intelligence*, NJSZT, Hungary, Budapest, 1991.01.23-25, pp. 1-9.

(szakértő rendszer; periféria)

Vámos, T., „System knowledge, ingredient of culture □ Invited lecture”, *Proc. of the 13th IFAC World Congress*, USA, San Francisco, 1996.06.30-07.05, pp. 1-4.

(tudásalapú; folyamat; dinamika; kultúra; kibernetika)

Vámos, T., „The relevance of epistemology in the computer age”, *Proc. of the IFAC Symposium on Large Scale Systems*, German Federal Republic, Berlin, 1989, pp. 1-5.
(ismeretelmélet; rendszer; valósídejű; modell; tudomány; bizonytalanság; logika; filozófia; pszichológia)

□

Vámos, T., „Artificial intelligence and pattern recognition”, *Proc. of the fourth AustrianHungarian Informatics Conference □ Man and Machine, Behaviour, Skill, Understanding*, Hungary, Budapest, 1989.10.26-28, pp. 7-28.
(alakfelismerés; minta)

□

Vámos, T., „Expert systems and the ontology of knowledge representation □ Invited lecture”, *Proc. of the 3rd World Congress of Expert Systems*, Korea, Seoul, 1996.02.05-09, pp. 3-12.
(tudásreprezentáció; szakértő rendszer; tudásalapú; leképezés)

Vámos, T., „Pattern representation of knowledge”, In: Trappl, R. (ed.), *Cybernetics and Systems* (Proc. of the Twelfth European Meeting on Cybernetics and Systems Research, Austria, Vienna, 1994.04.05-08), World Scientific, 1994, pp. 1863-1870.
(reprezentáció; biológia; gyógyászat; agy; tudás; kutatás; alakfelismerés; leképezés; minta)

□

Vámos, T., „CIM and the complexity challenge – Keynote”, *Proc. of the International Conference on Computer Integrated Manufacturing □ ICCIM'91*, Singapore, 1991.10.02-04, pp. 437-442.
(bonyolultság; gépészet; gyártórendszer; CIM; tudásalapú; műszaki; szakértő rendszer; robottechnika; folyamatirányítás)

Vámos, T., „Cooperative communication: Computerware and humanware”, *Journal of Organizational Computing*, 1991, pp. 115-123.
(rendszer; adatátvitel; követelmény; ember-gép kapcsolat; emberi tényező; gép)

Vámos, T., „Epistemic background problems of uncertainty”, *Proc. of the 1st International Symposium on Uncertainty Modelling and Analysis*, USA, Maryland, 1990.12.03-05, pp. 1-5.
(ismeretelmélet; tudásalapú; bizonytalanság)

Vámos, T., „Metalanguages, conceptual models. Bridge between machine and human intelligence”, *Proc. of the 1st International Symposium on AI and Expert Systems*, German Federal Republic, West-Berlin, 1987, pp. 237-287.
(szakértő rendszer; ember-gép kapcsolat; modell; metanyelv; gép; ember; intelligens)

Vámos, T., „Limits of logic □ illustrated and commented”, *Proc. of the IEEE International Symposium on Intelligent Control*, USA, Virginia, Arlington, 1988.08.24-26, pp. 9-20.
(matematika; logika)

Vámos, T., „Limits of logic □ computer epistemology”, *Proc. of the 6th International Workshop on Languages for Automation*, USA, Washington, 1988, pp. 56-160.
(episztemológia; szemantika; logika; programnyelv)

Vámos, T., „Language and computer society”, In: Maxwell, K.; Schubert, K.; Witkam, T., *New Directions in Machine Translation* (Proc. of the New Directions in Machine Translation, Hungary, Budapest, 1988.08.18-19), Dordrecht: Foris Publications, 1988, pp. 1-10.
(szemantika; társadalom)

Vámos, T., „New technologies, a new society”, *Proc. of the Fred Mergulies Memorial Workshop*, Austria, Laxenburg, 1987.10.02, pp. 19-21.
(automatizálás; technológia; társadalom)

Vámos, T., „Future and impacts of AI – Position paper”, *Proc. of the Task Force Meeting*, Austria, Vienna, 1987.08.21-23, pp. 1-10. (számítástechnika; alkalmazás; jövőkép; hatás)

Vámos, T., „Convergences of cooperative control, decision and expert systems”, *Proc. of the 25th Conference on Decision and Control*, Greece, Athens, 1986.12, pp. 616-621.
(irányítás; rendszer; döntéstámogató rendszer; szakértő rendszer; konvergencia; együttműködés)

□

Vámos, T., „Computer epistemology □ a treatise on the feasibility of the unfeasible or old ideas brewed new”, World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 1991. World scientific series in computer science, Vol. 25. (Olasz fordítása: „*Epistemologia del Computer*”, Sperling and Kupfer, Milánó, 1993.) (ismeretelmélet; tudásalapú; modell; tudomány)

□

Vámos, T., „Epistemology and Modelling” In: Carnevale, M.; Lucertini, M.; Nicosia, S. (eds.), *Modelling the Innovation □ Communications, Automation and Information Systems*, Elsevier Science Publishers B.V., North, Amsterdam, 1990, pp. 401-410.
(ismeretelmélet; informatika; tudásalapú; modellezés)

□

Vámos, T., „Rechenwissenschaft und Demokratie”, In: Mersch, D.; Nyiri, J. C.(eds.), *Computer, Kultur, Geschichte □ Beitrage zur Philosophie des Informationszeitalters*, Passagen Verlag, Wien, 1991, pp. 15-20
(számítógép; számítástechnika; tudomány; társadalom; demokrácia)

Vámos, T.; Marton, J., „Robotics in Eastern Europe”, In: Nof, Sh. Y. (ed.), *Handbook of Industrial Robotics*, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985, pp. 525-534.
(robottechnika; robot; ipari; kézikönyv; termékismertetés)

Vámos, T.; Bokor, J., „Bird’s eye view on control theory, motion, spaces, transformations – Invited paper”, *Proc. of the 13th IFAC World Congress*, USA, San Francisco, 1996.06.3007.05, pp. 1-11.
(szabályozás; vezérlés; automatizálás; irányítás; számítógép; mozgás; átalakítás; látás)

Vámos, T.; Éltető, L.; Fekete, M.; Muzsek, G.; et al., „Pattern recognition and logic, combined in an expert system for developmental neurology”, *Proc. Technische Kybernetik/Automatisierungstechnik*, German Federal Republic, Ilmenau, 198, pp. 347-350.
(neurológia; mintaillesztés; biológia; gyógyászat; alkalmazás; szakértő rendszer; logika; alakfelismerés)

Vámos, T.; Katona, F., „Knowledge-based pattern-supported man-machine interaction”, *Proc. of the Fifth IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium*, Netherlands, Hague, 1992.06.09-11, pp. 83-88.

(reprezentáció; tudásalapú; alakfelismerés; ember-gép kapcsolat; minta)

Vámos, T.; Katona, F.; Berényi, M.; Fekete, L.; Éltető, L., „Knowledge engineering as a human interface problem. Lessons of building an expert system in neuropathology”, *Proc. of the 2nd IFAC/IFIP/IFORS/IEA Conference*, Italy, Varese, 1985.09.10-12, pp. 175-179.

(neuropszichológia; szakértő rendszer; ember-gép kapcsolat; interfész; emberi tényező)

Vámos, T.; Koch, P.; Katona, F., „A strategy of knowledge representation for uncertain problems: Experiments and relations to similar concepts”, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 25(10), 1995, pp. 1371-1383.

(tudásreprezentáció; tudásalapú; bizonytalanság; rendszer; kísérlet; stratégia)

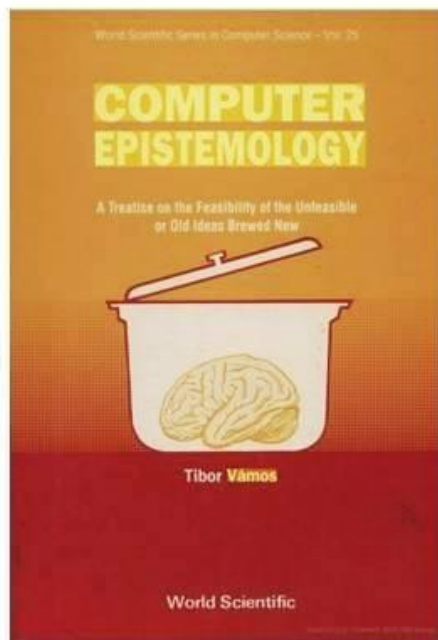
Vámos, T.; Marton, J., „Robot applications in Eastern Europe”, In: Nof, Sh. Y. (ed.), *Handbook of Industrial Robotics*, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985, pp. 887-896. (robottechnika; robot; ipari; alkalmazás)

Vámos, T.; Somogyi, P.; Danyi, P.; Katona, F., „Lessons of the pattern view of knowledge”, *Proc. of the Eleventh European Meeting on Cybernetics and Systems Research*, Austria, Vienna, 1992.04.21-24, pp. 1609-1616.

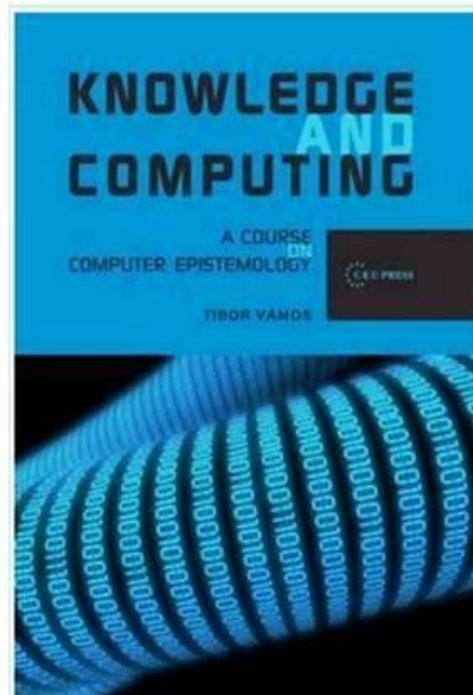
(reprezentáció; alakfelismerés; leképezés; tudásalapú; minta)

Vámos, T.; Váncza, J.; Márkus, A.; Somogyi, P., „Learning from nature and Augustine, two experiences”, *Proc. of the Expert Systems World Congress*, USA, Florida, Orlando, 1991.04, pp. 2759-2766

(szakértő rendszer; filozófia; tanulás)



1991

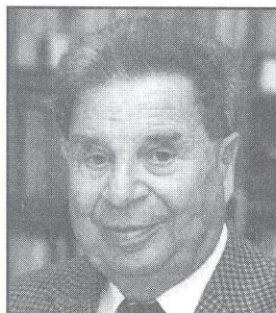


2010

Vámos Tibor

Számítástudomány filozófiai alapokon

Vámos Tibor akadémikus a hazai MI-kutatás egyik úttörője és nagy összegzője. 1950-ben szerzett villamosmérnöki diplomát a BME-en, majd a Dunaújvárosi Erőmű kivitelező mérnökeként vált ismertté. A hazai számítástudomány egyik elméleti műhelyének, a SZTAKI-nak az alapítója, könyvek, tudományos publikációk szerzője. Magyarországon kevesen tettek annyit a computer-tudományok fejlődéséért, mint ő.



Hogyan lett egy erőművet kivitelező mérnökből MI-kutató?

Gyerekkoromtól kezdve érdeklődtem a matematika és az elméleti tudományok iránt, viszont az önértékelésemben szükségesnek tartottam olyan gyakorlati alap megszerzését is, mely további pályámon erős kiegészítésként és támaszként szerepelhet. És ez nagyon jól sikerült. Akkor indult be az aspirantúra, amikor végeztem, de úgy gondoltam, van még egy kis időm, és megpróbáltam végigvinni egy gyakorlati szakmát. Nagyon hasznosnak bizonyult, mert a mai napig élek abból a szervezési, szintetizáló, különbözőfajta embereket megismerő gyakorlatból, amire az 1950 tavaszától 1954 őszéig terjedő időszakban, a nagy erőmű-építések során tettem szert. Nagy örömömre szolgált, hogy a Dunaújvárosi Erőmű ötvenedik születésnapján láttam, hogy még mindig azok a berendezések dolgoznak, melyeket az akkori tényleg kiváló szerelők és építők összehoztak.

Utána jelentkeztem aspirantúrára. Erőművek automatizálása, majd energia-rendszerek automatizálása volt a menetrend – ez a kettő volt egyébként a kandidátusi és a doktori disszertációm, és ez természetesen kötődött az akkor induló számítástechnikához. Így került érdeklődésem középpontjába a számítástechnika és a számítástudomány. 1964-ben megalapítottuk az Automatizálási Kutató-intézetet. Nagyon hamar szereztünk számítógépet, és elindult a számítógépes automatizálás. Egy, 1971-től 1973-ig terjedő közös igazgatású periódus után, az Intézet egyesült az Akadémia Számítástechnikai Központjával, így lett Számítástechnikai és Automatizálási Intézet, és ezen belül voltak nekem a hagyományosan belül, de mindig előre építkező témáim.

A hetvenes évek legelején kezdtem foglalkozni alakfelismeréssel, és körülbelül egy évtizedet szenteltem a témának. Ezen belül, azután robottechnika – mert az alakfelismerést természetes módon összekapcsoltuk az intelligens robotok problematikájával. Így szélesült ki a terület. Alakfelismerési munkáim és tanul-

mányaim igen széles általánosítást tettek lehetővé, mert az alakzat (a pattern) tulajdonképpen egy szituációt jelent. Tehát sokkal szélesebb fogalom, mint a vizuális alakzat – ennek következtében nagyon sokféle irányban lehetett továbbmenni.

Melyik irányban ment tovább?

Az egyik nagyon érdekes irány Katona Ferenc professzorral való együttműködésem volt, a születés körüli agyi fejlődések és rendellenességek ügyeivel kapcsolatban, amik dinamikusan változó diagnosztikai alakzatok. Így kerültem kapcsolatba a fuzzy problémákkal is, mert mindazok az intelligensnek mondott, a formális logikával megfogalmazhatókon túlnyúló feladatok valamilyen módon a valószínűség-bizonytalanság körébe tartoznak. A klasszikus valószínűség-számítás és a fuzzy koncepció nincsenek ellentétben egymással – erről irkáltam is elég sokat... Bizonyos mértékig, szemantikai és megismerés-filozófiai oldalról más a megközelítés. A valószínűség-számítás szigorú axiomatikájával szemben a fuzzy egy sokkal kötetlenebb valamit ad, egyfajta hidat próbál verni a természetes nyelvi megfogalmazások és a számítógépes reprezentáció között, és ez igen fontos. A maga lazaságaival jobban illeszkedik számos feladathoz. Ezért tartom furának, hogy a fuzzy elméletek művelőinek jelentős része megpróbál egy – majdnem azt kell mondanom – fuzzyval szembeni magatartást tanúsítani, tehát ráépíteni egy olyan matematikai axióma- és metodikarendszert, amelyik a nagyon laza, verbális megközelítés ellentétévé válik.

A SZTAKI-t tartja élete egyik főművének.

Azt hiszem, a legjelentősebb, de az egyesített intézet elindulásában természetesen másoknak is jelentős szerepe volt. Kettős volt a kiindulópont. Az egyik: Magyarország akkoriban kezdett kinyílni a világ felé, és láttuk, hogy az automatizálás, a számítástechnika olyasféle perspektívákat vet fel, mint amik mára megvalósultak. 1981-ben volt egy akadémiai közgyűlési előadásom – az akkor elmondottak ma is érvényesek. Ez nem a nagy jóstehetségem, hanem mi olvastuk abban az időben az irodalmat, és láttuk a nagy laboratóriumokban végbe-menő mozgást. A szakmákban nem volt általános az angol nyelvtudás.

Abban a szerencsében is részem volt, hogy bekapcsolódhattam a Nemzetközi Automatizálási Szövetség munkájába, és ezen keresztül a világ legnagyobb laboratóriumait – ha nem is mélyen, de valamennyire – megismerhettem. Hosszabb időt nem töltöttem kint, de a rövid látogatások, a tényleg baráti kapcsolatok rengeteg stimuláló hatást adtak.

A politikai vezetés reform-elkötelezett része felismerte az Intézet jelentőségét, és a segítségükkel sikerült előrébb jutnunk. Főként Fock Jenőt említeném... Mindig kaptunk erős politikai támogatást – anélkül, hogy aktívan részt vettünk volna a politikában. Nálunk nem volt se pártiroda, se független párttitkár. A haladó baloldali vezetés nem rejtette véka alá kritikáját, véleményét.

Számos súlyos támadás ért minket – hogy nyugatimádók vagyunk, stb. Az országnak ugyanakkor szüksége volt egy ablakra kifelé, amit sok tekintetben megvalósítottunk. Szabad intézet voltunk. Fiatalembereket utaztattunk nyugatra. Sokan jöttek és jöhettek hozzánk, akik nézeteik miatt korábban börtönben voltak, vagy nem engedtek egyetemi pályára. Megint azt kell mondanom, hogy jó néhány politikai közvetítéssel – hogy ezeket az embereket meg kellene menteni... Ezt a gyakorlatot az akadémia máshol is támogatta.

A másik tényező az az elképzelés volt, hogy nagytehetségű emberek együttműködésével, együttélésével a világon mindig alakultak ki jelentős iskolák, szellemi műhelyek. Ez volt a mi el nem ért, de picit megközelített ideálunk. Nagyon sok alapot kaptunk ehhez, és tényleg működött itt néhány nagytehetségű ember. A szabad légkörre jellemző egyébként még az is, hogy se a rendszerváltás, se a mostani választási „vérengzések” idején semmiféle feszültség nem volt az Intézet dolgozói között. Egy – némileg az országos átlag fölé emelő – szellemi sztenderdet próbálunk állítani magunknak. Az akadémiai intézetek többsége ugyanezt képviseli, s ez az egyik jelentőségük.

1991-ben jelent meg Computer Epistemology című könyve. Mit ért pontosan számítógépes episztemológián?

Az episztemológia, a megismerésnek a tudománya az a fajta kritikai szemlélet, amivel elválasztjuk a valóságot az agyunkban adott – személyes és társadalmi tudásunk, biológiai felépítésünk szerint keletkezett – képtől, tehát egy leképezéstől. Amióta filozófia létezik, és az ember elkezdett kritikailag gondolkodni, majdnem azt kell mondanom, ez, s a hozzá való viszonyunk a téma. Ez a téma mindig nagyon élesen merült fel akkor, amikor az emberek a valóság vizsgálásához új eszközöket kaptak. Olyan vizsgálati eszközöket, mint a mikroszkópot, és egy sor mást, amik tényleg forradalmat jelentettek.

A számítástechnika alapvetően elősegítette. Számítástudomány nélkül például nem történhetett volna meg a DNS dekódolása – se technikailag, se a feldolgozás. Ezek az eszközök egészen új, sokkal mélyebb betekintést engednek a világ dolgaiba, és így újra felmerül a reprezentáció problémája. Már csak azzal a nagyon lényeges adalékkal is, hogy míg korábban ezek a nézetek csak áttételesen jelentek meg a valóságos cselekvésben, mint a különböző hiteknek és a hitek kényszerítésének a normájában, most az a helyzet, hogy ha a gépben reprezentálunk egy modellt, az a modell továbbhat az emberekre. A modellből kijön valami eredmény, és azt mondjuk, hogy ezt kell alkalmazni. Újra felül kell vizsgálni az egész viszonyt.

Hogyan látja az agygép és a gépagy viszonyát?

Előadásokra és cikkekre készülök Neumannból – többek között a közgazdasági alkalmazások kapcsán írt arról, hogy kombinálni kell a kettő képességeit. Az emberi agy kvalitásait a gép nem tudja felmutatni. Más kvalitásai vannak. Rosszul

feltett kérdés, hogy a gép egy fejlődési periódus után tudja-e helyettesíteni az emberi agyat, vagy nem. Itt szimbiózisról van szó, melyben – és ezt Neumann már fél évszázada leírta – mind a két közegnek a kvalitásait fel kell használni.

Az emberi agy sok-sok tízmillió éves fejlődés eredménye. Ha megnézzük a felsőbbrendű állatokat, láthatjuk, milyen bonyolult tulajdonságokkal és mély pszichológiával rendelkeznek. A kutya reagál a gazdája lelkiállapotára.

Óriási, több tízmillió éves tapasztalat van beépítve agyi szerkezetünkbe. Más mechanizmusokkal dolgozik. Nagy viták voltak arról, hogy analóg vagy digitális. De ez is egy rosszul feltett kérdés, mert kombinált. Hogyan működnek a kémiai jelfeldolgozások? Ezek mind olyan bonyolult folyamatok eredményei, melyeknek az értékeit és bajait használjuk és viseljük.

A másik oldalról: a gép mindig egy céleszköz. Valamilyen cél kidolgozására alkalmas. Alapvetően logikai gép, tehát logikai módszerekkel jól megfogalmazható és definiálható feladatok kidolgozására való. Még a valószínűségi jellegű dolgok is azért alapjában véve, a maguk axiómatikájával visszalépnek a logika felé. Ez egy más vonalon, más célokkal elindult valami, és ezért nem érdemes beszélni a helyettesítésről. Arról érdemes beszélni, hogy a gép rengeteg olyan funkciót átvesz, amit az ember művelt, művel, és művelni fog. Ennek következtében az ember szerepe módosul, és – ha képes rá, akkor – emelkedik.

Kozári Hilda grafikussal közösen készítette az MI világába játékosan bevezető Az MI és a Scotland Yard CD-ROM-ot.

Egyszerű történetekkel és azok egyszerű vizuális ábrázolásával viszonylag bonyolult dolgokat próbáltunk megmagyarázni. Egyébként Judea Pearl, az MI-kutatás egyik kiváló alakja is alkalmazott hasonló módszereket: illusztrált előadásokat.

Hogyan látja a magyar MI-kutatás helyzetét, s benne az Ön szerepét?

A hazai MI-kutatás előbb-utóbb teljesen belesimul abba a nemzetközi vonulatba, amelyikben, az Európai Unióban is valamiféle szerepünk lesz. Létezik pár erős csoport. Gyakorlati, elméleti oldalról a nyelvész társaság, mely szintén nem egy: Prószékyék, a Nyelvtudományi Intézet csoportja. Kiemelném még a szegedi Kalmár laborban dolgozókat. Nem véletlen, hogy ez egy súlypont, és súlypont lesz elég hosszú ideig. Magunk is foglalkozunk bizonyos szempontból természetesnyelv-megértési problémákkal. Úgy néz ki, jól kapcsolódnak az embereink a különböző ágens- és robotkutatásokhoz. Nagyon szép a haladás az intelligens érzékelők és azok szintéziséhez, együttműködéséhez kapcsolódó szabályozási problémák terén. Két csoportunk – Bokor József és Roska Tamás – között létesül együttműködés. Ma is azt kell mondanom, sőt, még inkább, mint korábban, hogy a tulajdonképpen celluláris, analóg-digitális processzoron alapuló – és már Neumann gondolataiban valamennyire felmerülő – Roska-féle CNN nemzetközileg is figyelemre méltó eredményeket produkál. Lehet, hogy

ezen a területen szintén áttörés lesz. Igyekeznek a biológusokkal is együttműködni. Egyébként Roska fia, Roska Botond kiváló cikkeket publikált a látás biológiájáról a *Nature*-ben. Úgyhogy, elég jól megy egy csomó dolog.

Majdnem azt kell mondanom, hogy utálójá vagyok a mesterséges intelligencia szónak. De nem lehet megkerülni, mert ez a nemzetközi kifejezés. Az összes, a számítástudományban valamennyire igényesebb dolog mesterséges intelligencia. Azt mondanám, hogy minden, ami haladó, advanced. Haladó kutatási állapotban lévő számítástudomány. És amit tegnap, vagy tegnapelőtt MI-nek tekintettek, ma beépül a PC-k szoftverébe, legfeljebb nem vesszük észre, mint ahogy a környezetünkbe beépült számítástechnikai eszközöket sem. A mobiltelefon csomó vonása húsz éve MI volt.

Itt az Intézetben van egy bizonyos ráhatásom az emberekre, hogy fennmaradjon az a szellem, amiről beszéltem. A kiválóság tisztelete, a másik megbecsülése, és egy nem homogén szellemi közeg fenntartása. Ezt próbálom tenni országosan is. Jelenleg az ország különböző illetékes vezetőit igyekszem belezavarni az elektronikus kormányzás ügyeibe, mivel ez az európai csatlakozás, a magyar demokrácia, és az egész fejlődés szempontjából kritikusan fontos.

Miben látja a kutatásfejlesztési projektek sikerének, eredményességének titkát?

Ehhez kívántatik jó vitézi resolution (Zrínyi), egyébként: 1% inspiráció (de nagy tehetség-genius), 99% perspiration (Edison). A szerencse a felkészült elmét segíti. Egyébként kell jó iskola (100 évvel korábban, asszonyom meg olyan Manchester-Göttingen-magyar matematika-féle, amit lehetőleg nem ver szét a politikai szenny), gazdag környezet (Athén, Alexandria, Róma, Firenze, Párizs, London, Kalifornia, sőt, Bécs-Budapest, a boldog emlékezetű Monarchiában), némi függetlenség (átkos liberalizmus), vagy zseniális Mecénás.

Ha visszamehetnénk az időben, és most lenne egyetemista, mivel foglalkozna legszívesebben? Milyen témakörben, kutatási területben látna komoly perspektívát?

Valami olyasmibe kezdenék bele, ami ma is foglalkoztat: nyelv-percepció, gépi reprezentáció és ennek biológiai, nyelvészeti, matematikai alapjai.

Milyen alapelveket érdemes képviselni ahhoz, hogy a csúcstechnológiai kutatásokban komoly eredményeket érjünk el?

Nagyjából ugyanazt tudom mondani, mint a kutatásfejlesztési projektek sikerére. A politikusok, de még a ma élő tudományos elmék – a nagyok sem – fogják megálmodni, ki, mi, hol, mennyiért hoz létre valami óriásit. (Mi az óriási?) Az bizonyos, hogy mindez nem a vér- és rögvalóságból születik. (Ma másképp mondják, de ugyanaz.)

Magyar Tudomány, 2006/4 411. o.

A nyelvtudomány a társadalomtudományok tükrében

Nyelvek és agyak

az informatika korában

Vámos Tibor

az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor

MTA SZTAKI

vamos @ sztaki.hu

A nyelv mindenütt

Hol találkozunk és kik? A nyelvben, a nyelvekben, mint ahogy minden emberi a nyelvben találkozik. A nyelv saját belső és külső kommunikációs tevékenységünk reprezentációja. Tehát nincs olyan élettevékenység, egyedi és csoporttevékenység, amelyben a nyelv ne játszana alapszerepet. Így a nyelvvel foglalkozás nem a nyelvtudósok kizárólagos sajátja, de mindenkié, aki emberi, sőt ember által létrehozott dolgokkal foglalkozik.

Ezt érezték meg azok a görög filozófusok, akik a maguk világáról alkotott bölcséletükben többségében máig is használt neveket adtak a nyelv struktúráinak, jelentési jellegzetességeinek. Ezeket a nyelvi fogalmakat mai ismereteinknek megfelelő módon tudjuk gyakorlatunk számára is interpretálni. A nyelv fogalmi rendszereivel párhuzamosan megalkották a tudomány, ezen belül a gondolkodás napjainkban is használt, fejlesztett, bővített nyelvét.

Ezzel a megfontolással a nyelv nem kapott kiemelt szerepet a tudományokban, hiszen valamennyi, ma valamilyen szálon a nyelveinkhez kötődő más tudomány is magának követelheti az elsőbbséget. A teológiától kezdve a matematikán át a lélektan túlbuzgó prófétái meg is tették ezt a maguk idejében. A dolog lényege azonban a jelenségek összefüggő egysége és mégis megszámlálhatatlan egyedisége.

A matematikai nyelvészet, a kognitív és az affektív tudomány, azaz a megismerés és az érzelmi válaszok tudománya, ezekben és ezek vonatkozásaiban a pszichológia, szociológia, történelem, etológia, agykutatás, számítástudomány, esztétika és etika nemcsak kialakította a maga nyelvi fogalomrendszerét, hanem, ha úgy tetszik, kölcsönös segédtudományként járul hozzá a nyelvről mint külső és belső kommunikációnkról szóló ismeretekhez. E szereposztás mutatja, hogy az uralkodó felfogás csak az összefüggéseké lehet, különben a világkép önkényesen forgatható ide vagy oda (Marcus, 2004).

Példázat a hascsikarásról

Itt megjegyzem, hogy a hascsikarás is nyelv, akkor is, ha e gasztroenterológiai tünet kellemetlen szokásaitól eltérően nem generál olfaktorikus jeleket. (Lehet ezt ugyancsak magyarul, tömörebben, de kevésbé elegánsan fogalmazni, nevéen nevezve a bélgazók szaglószervekre ható jeleit, és hozzátéve a szótári közb., durva megjelölést). Tudjuk, milyen veszélyes kór a belső, a gondolkodásig még el nem érő jelek, azaz a biológiai állapotot és a környezetet érzékelő idegi jelrendszer bénulása, és azt is, hogy ezen jelek kommunikációja milyen bonyolult feladat, például egy belgyógyással kialakítandó közlésvilágban. E durva példán is bemutatható volt, hogy nincs vagy csak mesterséges, esetleg a tudományos vizsgálatot segítő határ létezik az affektív, interiorizált jelek – azaz az érzékek belső jelei –, a vokális – azaz a hangokkal közlő, az írott, a képi és a digitálisan közvetített reprezentációk között.

A jelek és reprezentációik szövevénye meghatározó életünkben, de egyúttal meghatározóan figyelembe veendő a vizsgálódó elme, azaz a kutató számára is, dolgozzék éppen egyik-másikában a felsorolt és fel nem sorolt diszciplínák és aldiszciplínák besorolásában. Ez a kapcsolatrendszer egyre fontosabb, termékenyebb és egyre kevésbé elhanyagolható a tudomány (és minden tevékenységünk) nézetvilágában, mert egyes új eredmények radikálisan hatnak – és visszahatnak korábban elhatárolhatónak gondolt kapcsolatokban. A következők e bevezetést példázzák.

Az interdiszciplináris kapcsolódások néhány újabb példája

A csomózás, a FOXP2 gén és a nyelv születése

A Német Nyelvtudományi Társaság (Deutsche Gesellschaft für Sprachwissenschaft) idén februári kölni konferenciáján (Indeterminismus in der Sprache, 2005) a chomskyánus Juan Uriagereka azt a hipotézist elemezte, ami a nyelvtani szerkezetek születését egy 70-200 ezer évvel ezelőtti genetikai és technológiai fordulathoz kapcsolta. Az ősembertan szerint ez a viszonylag gyors változás a FOXP2 nevű génben történt, ezzel gyakorlatilag egy időben jelent meg a hurokkötés és a hurkolt hálósövetet kifeszítő lukas kövek alkalmazásának technológiája, valamint a hurkolás műveletének közvetítéséhez szükséges elemi nyelvtan. Ezt a feladatot már nem lehetett a hangok, a kialakuló szavak egyszerű egymásutánjával elmondani, ennek végiggondolása, a gondolat közvetítése szükségessé tette egy kialakuló nyelvtan generálását. Íme, az evolúciós bizonyíték a generatív nyelvtanfelfogás természetes, szerves érvényéről, azaz arról, amit Noam Chomsky már közel félszázada hirdetett, hogy a nyelvi készség az ember veleszületett tulajdonsága, minden további nyelvszerkezeti tanulás már ezen alapul, hasonlóan a mozgás és a látás elemei funkcióinak további fejlődéséhez.

Mássalhangzók hasonulása, átalakulása

és lokalizációjuk távolságai az agyban

Ugyanezen a konferencián Aditi Lahiri vokalizációs-történeti összefoglalóban ismertette a hangzóhasonulások és -átalakulások történelmi és nyelvjárásföldrajzi útjainak azonosságát. Mindezt már nemcsak a megszokott módon, a hangképző szervek beállítódásaival igazolta, hanem olyan fNMR-i, agyi képképző felvételekkel kísérte, amelyek az érintett mássalhangzók és mássalhangzócsoporthoz agyi lokalizációját mutatták. A hangcsoportokat az agyi felvételek geometriai távolságai különböztetik meg, illetve közelségek által határozódnak meg maguk a rokonjellegű hangcsoportok. Így nemcsak megerősödött, de további következtetésekre is lehetőséget adott a több mint százéves Verner-törvény, azaz annak megmutatása, hogy a nyelvhasználat történelmében egyes hangok hogyan alakulnak át más, rokonhangzásúakra. Az eredmény komoly segítség a gépi hangképzés, írásból történő hanggenerálás javításához, a rokonhangzók felismeréséhez, hangváltozatok megértéséhez.

Női nyelv, férfinyelv; női agy, férfagy

Számunkra különös, feudális jellegű maradványnak tűnik az egyes nyelvekben (ismereteim szerint a japánban különösen) használatos, nemekre jellemző (gender specific) nyelvi különbség. Franciaországban, ahol, nekünk még furcsa módon, államilag szabályozzák a nyelvhasználatot, a közelmúltban rendelték el a foglalkozások nőnemű változatainak kötelező használatát. A legutóbbi agy kutatási eredmények világosan bizonyítják a két nem különböző gondolkodási csatornáit, azokat az elsősorban féltékespecifikus különbségeket, amelyek azonos szituációk és lényegében azonos végeredményű gondolkodási folyamatok eltérő agyi útvonalait mutatják, ezzel indokolva a két kifejezés mód eltéréseit. Ezek az eltérések egyelőre nem eléggé elválaszthatóan genetikaiak és szocializáltak, de semmiképpen nem szólnak egyik vagy másik fölény mellett, hanem hozzájárulnak az emberi nem és kifejezésformái gazdagságához, a finomságok megértéséhez és műveléséhez.

L1, 2L1, L2, azaz a kétnyelvű kezdetek előnye

Már jó ideje világos, hogy a kétnyelvű elsőnyelvűség nem zavarja a normális agyfejlődést és ezzel a beszédfejlődést, hanem ellenkezőleg, serkenti, a két nyelv tökéletes vokalizációja mellett elősegíti a fogalmi gondolkodást, a de re – de dicto, azaz a dolgokról, illetve a (mások által) mondottakról/gondoltakról való beszéd régi kettősségének racionalizálását, az empátiaérzékenységet. Az azonos színvonalú, korai kétnyelvűség megjeleníti annak elfogadását, hogy valami, egy megszólítás, egy jelző, egy tárgy neve az egyik embernek mást jelenthet, mint a másiknak, a későbbi gondolkodásban pedig ez a fogalmi szabadság teszi jobban lehetővé a jelenségeknek különböző értelmezéseit.

Ezt a kettősséget, annak filozófiai jelentőségét már az antikvitásban is ismerték, azért e szép latin megnevezése annak, hogy a kimondott szó a befogadás során elválik a megnevezett tárgytól, kapcsolódik a hallgató, olvasó élményvilágához, esetleg a megnevező szándékával ellentétes tartalmat kap. A korábbi tévhitek végső megcáfolása szintén az agyi folyamatok műszeres követésével történt, a nyelv lokalizációinak feltárásával. Ennek egyik első eredménye az a már közismert tény volt, hogy a szótárak és a nyelvtanok külön lokalizálódnak, külön az anyanyelvek (az első nyelvek, L1) és a később tanult nyelvek (L2). A korai

kétnyelvűség (2L1) életre hívja és életben tartja azokat a hatalmas agyi tartalékokat, amelyekkel születünk, és amelyek használat, beidegződés híján elpusztulnak.

Eredetmítoszok, nyelvtörténet

és genetikai bizonyosságok

Szétfoszlanak a nyelvi mítoszok, a genetika régészeti-embertani alkalmazása rámutat a nyelvi rokonságok és néprokonságok különbözőségeire, így a finn-észt-magyar kapcsolat történelmi rejtélyeire, a bolgár-szláv nyelvcsere és sok más eredet és kultúrkapcsolat, népvándorlás hátterére, az egyes nyelvek kialakulásának kultúrantropológiai hátterére. Így állatok, növények, eszközök megnevezéseit egybe lehet vetni az egyéb régészeti leletek modern technológiákkal történő vizsgálatával. A magyar fajmítosz ma már csak a szakmai és politikai kalandorok térfele. A finnek sok bizonyítékot gyűjtöttek arról, hogy több ezer éve lakják a Baltikum környékét, és így északi tengermelléki civilizációjuk volt, a magyarok pedig a nomád pásztornépek és fokozatosan települő törzsek sztyeppeit keveredéséből alakultak néppé.

Az írott dokumentumok előtti történelem tárja fel a tudomány számára az egyik legizgalmasabb nyomozó-kutatói feladatot. Az eredmények fontos szociológiai és ebből származó társadalomértő, -nevelő tanulságokat is szolgáltatnak, ugyanis az egyes mai országok, régiók kulturális, percepció, szervezkedési és mesterségbeli jelenében nehezen kitörölhető nyomai vannak a nomád állattenyésztő, vadászó, vándorló; a letelepedett síkföldi mezőgazdasági, a halászó-hajózó és a közvetítő, helyhez kevésbé kötött, de beilleszkedő közvetítő-kereskedő múltaknak. Mindez tükröződik a mai nyelvhasználatban, sőt artikulációban is (Creed, 2004; Hauser et al., 2002).

Ember és gép kommunikációja

Fordítás és lingua franca,

a közvetítő nyelvek nyomorúsága

Számunkra, az információs technikákkal foglalkozók számára most a legfontosabb a gép és ember kapcsolatán keresztül a fordítás legáltalánosabb problémája. A klasszikus fordítási feladat a globalizálódás révén megszokszorozódott. A burjánzó intézményi, óriásvállalati felfúvódás és ezek túláradozó dokumentumai várnak egyre több többnyelvű és jogi érvénnyel hiteles fordításra. A demokrácia felszínre emeli azokat a fokozódó igényű, kommunikatív tömegeket, amelyek helyett és felett korábban néhány kiemelt nyelvet majdnem privilégiumként birtokló csoportok kormányoztak. Ezért szűnt meg – szerintem sajnálatosan, de ugyanakkor világosan érthetően a – a latin és a francia elegáns közvetítő szerepe, ezért nem sikerült a racionálisan konstruált műnyelveket elfogadtatni, és ezért válhatnak újra élő nyelvvé nacionalizmus fűtötte, tömegeket mozgósító ónyelvek, mint a héber és talán az ír.

A legizgalmasabb:

fordítás a nyelveken belül

A kutató számára a nyelven belüli fordítás válik mégis a legizgalmasabbá. Ezért is szentelte a német társaság a már idézett konferenciáját teljes egészében a nyelvi bizonytalanságnak.

A saját nyelven írt dokumentumok értelmezése, az időbeli nyelvi változások kezelése a történelem, a történelemhamisító politika, a teológia és a filozófia ősi feladata. A már idézett de re – de dicto tudatosodása volt a „gondolkodás a gondolkodásról” forradalmának elindítója. Utaltunk arra, hogy a görög filozófia és az ehhez kapcsolódó tudomány egyidejűleg és szükségszerűen teremtette meg a tudományok máig is használt szaknyelveit, vagy legalábbis annak máig is fejleszthető alapjait. Nem eléggé értékeljük ezt az intellektuális teljesítménycsodát.

A mai feladat egyfelől mindehhez hasonló, másfelől erősen különbözik. A mennyiségi és hatásmechanizmusbeli különbözőségeken az utóbbi tapasztalatai vezetnek át az új feladat lényegéhez. A hatás egyik különbözősége annak valós idejű jellege. Két különböző nyelven érintkező ember közül (a különböző nyelv értelmezése még következik, sőt ez válik kiemeltté) az egyik eldöntheti a másik sorsát az alatt az idő alatt, amíg a sorsdöntő közlést kimondja. Sürgősségi orvosi ellátás, vizsgázás, kihallgatás jellegzetes példák, különösen az első. A közvetlen ember-ember kapcsolatban ezt a nehézséget a metakommunikáció, a nyelvi és metakommunikációs visszacsatolás oldja meg. A gépi, illetőleg géppel közvetített feladatban ezek pótlásáról, szimulálásáról, áthidalásáról külön kell gondoskodni. Ez nem egyszerű feladat.

A probléma egyben a kulturális rés vagy szakadék problémája. Egy alapos műveltségű ember az orvosi vagy a jogi szaknyelvben is rendelkezik némi alaptájékozottsággal, nyelvtudása révén megközelíti a kifejezéseket, kommunikációs gyakorlata és tájékozódási képessége az információs forrásokban átsegíti a nyelvi résen. Nem így a gyengébben képzettet, aki a szaknyelvek világában úgy él, mint a falusi, tanyasi ember, aki először kerül be egy metropolisz forgatagába.

Szaknyelvek és természetes nyelvek találkozásai

A modern világban mindennek van és kell is hogy legyen szaknyelve, olyan, amely a köznapi nyelv határozatlanságát felváltja egy logikai eszközökkel kezelhető, egyértelmű, lehetőleg egyéb környezettől független nyelvre. A két (sok) nyelv közötti fordítást tovább nehezíti ezen szaknyelvek (és a természetes, köznapi nyelv) gyors időbeli változása, az új ismeretek, eszközök, eljárások hónapról hónapra érzékelhetően szaporodó tömege, ezen belül is a rövidítő betűszavak áttekinthetetlen sokasága, sokértelmű felhasználása még rokon területeken, sőt azonos feladatokban is, különböző intézmények, vállalatok értelmezésében. Az egyik, mesterséges intelligenciával foglalkozó szaklap épp nemrég elemezte két amerikai repülőtársaság jegyűrlapjainak inkompatibilitását.

A mi kutatási érdeklődésünk ennek a humán fókuszú feladatnak a vizsgálata, egyelőre a közigazgatás és az állampolgár kapcsolatában, a valóban demokratikus e-közigazgatás előkészítéseként. Valóban demokratikus, azaz megérti-e (a feladathoz szükséges mértékben) az állampolgárnak a maga töredezett, indulatokkal is motivált nyelvén előadott panaszát, kérelmét, követelését; azt képes-e lefordítani a közigazgatási jog nyelvére; következtet (ezért is fontos nemcsak a szaknyelv egyértelműsége, hanem logikai eszközökkel történő kezelhetősége is), majd a következtetést visszafordítja az állampolgár által jól érthető természetes nyelvre.

A módszerek már adottak

Az ember-gép kapcsolat ezt az ide-oda-ide fordítási játékot addig űzi, míg az állampolgár elégedett nem lesz a megértéssel, a gépi megértés és logika elérte határait, mindezt lehetőleg úgy, hogy a dialógusnak ne a frusztráltság bosszúsága és az ügy elintézetlensége legyen a vége. A gépi lehetőség pillanatnyilag adott, és ennek a lehetőségnek a fejlesztések előrehaladásával változó határán lép be az ember, ha lehet, nem olyan kellemetlenül hosszú láncon elérhető módon, mint ahogy az automata telefonközpontok egy részénél ma elérhető az emberi kezelő.

Az eljárás egyébként a szokásos: a gépbe bevitt, beolvasott szövegekből egy program szótárt készít, előfordulási gyakoriságokkal. Ebből a szótárból egy újabb program vagy a téma szakértője kiemeli azokat az általánosan előforduló szavakat, amelyek nem jellemzik a szöveg tartalmát. Ha már van korábbi gyakorlat vagy megfelelő szakszótár, ebben a fázisban a szavak (és egy Szószablya nevű vagy ahhoz hasonló programmal a szótövek) szakmai kategorizálását is elvégzi. A kategóriák természetesen finomodnak a gyakoriságok elemzésével. Már ez az egyszerű elemzés is elvezethet ahhoz a közbenső célhoz, hogy a gép „megértse”, miről van szó, melyek a tárolt, hasonló, precedens jellegű esetek.

Tovább segíti a gépi megértést a mondatok nyelvtani elemzése, a tárolt, ismerős kifejezések, szókapcsolatok azonosítása és a természetes nyelv használata miatt a szinonímák egyeztetése már olyan szociológiai, nyelvjellegzetességi jelzőkkel, mint amelyekre a bélgázok szagával is utaltunk.

Ez az eszközkészlet már elég régóta rendelkezésre áll, kitűnő hazai csoportok dolgoznak a magyar nyelvi tökéletesítésen.

Feladatunkban némileg különös az egyes, a szakértők által ismert és használt szókészletre szűkítés.

Tapasztalatok és régebbi elemzéseink szerint egy-egy témakör jellegzetes szakmai szókészlete ritkán haladja meg a kétezer szót, de sokszor ennél lényegesen szűkebb. A témakörök szűkítése ezekben a gyakorlati esetekben erősen strukturált, azaz jól segíti a pontosabb meghatározást, újra használva a megértés fogalmát is. A szövegekben előforduló szavak eloszlásának van olyan, Zipf (George Kinsley Zipf, harvardi nyelvészprofesszor, 1903-1950) által felismert szabálya, hogy a gyakoriságok exponenciális gyorsasággal csökkennek a sokszor használt szavaktól a ritkábbak felé. Ez az eloszlás mind a gyakori szavak, mind a ritkák kiemelésével további meghatározási segítség.

A kutatási feladat elsősorban

a humán kapcsolat

A feladat szépsége és érdekessége elsősorban nyelvszociológiai és nyelvpszichológiai: meg kell találni az eset tárgyi azonosítása mellé az érintett személyek szociológiai azonosítását. Ez a célkitűzés világosan ellentmond annak az objektivitásnak, amelyet nem csak gépi módszerek esetében mondunk ideálisnak. Egy formálódó ember-gép világ alakításában azonban e szubjektivitást, annak megközelítését elengedhetetlennek és különösen vonzó feladatnak tartjuk. A tájszó, az akcentus, a kifejezés fordulata így nyelvszociológiai összefüggésében kap további jelentést.

Egy humánus társadalom alapja a szubjektum, az egyedi ember mérlegelése. A mérlegeléshez tartozik természetesen a precedens, azaz az adott társadalom jogérzésének hagyománya, a szubjektív érveket is figyelembe vevő eljárások, döntések társadalmi hatásának megfontolása. Ez a sokoldalú mérlegelési lehetőség a jogrendek fejlődésének természetes útja. Az önkény és a társadalmi kényszer világát igyekeztek kiszámíthatónak vélt jogi szabályozással feloldani, először csak azok számára, akik a szélesülő hatalmi szférán belül voltak, de ez volt a demokrácia fejlődésének útja is, a jogkiterjesztéssel valamennyi állampolgár számára azonos szabályok váltak érvényessé.

A mérlegeléssel humanizált egyén-szervezet viszony, a méltányosság elve, ha jól alkalmazzák, nem a döntéshozó szubjektivitását erősíti, hanem a szubjektumnak, az egyénnek objektív kezelését, így kapcsolódik a mi feladatunk ennek a bonyolultabb, kényesebb megközelítésnek a szolgálatához. Hipotézisünk az, hogy az ember-gép kapcsolat bonyolultabb, az ember és egyéni világának jobban mérlegelő, beleérzőbb kezelése ilyen megközelítés.

Írott nyelv, hang, kép és mozgás mint gépi reprezentációs segítség a változó ember-gép munkamegosztásban

Itt igyekszünk behatolni a nyelv igazi mélységeibe, a gép megértési és érzelmeket is megragadó képességeinek és az emberi intellektusnak a határait tapogatva. Nincs a tudománynak olyan diszciplínája, amely a mai és holnapra remélhető szinten ne lenne érdekes ebben a munkában, hiszen a neurológia a biológia fiziko-kémiai eszközrendszerén keresztül a legtávolabbinak tűnő anyagtudományokat is érinti.

A nyelvi elemzésekkel párhuzamosan futó hanggeneráló és vokális információt feldolgozó, megértő erőfeszítések természetes módon csatlakoznak és teszik teljessé az ember-gép kommunikációs rendszert. Jól olvasható kézírásból elmondott szöveget hallgathatunk, és kemény munka folyik a tisztán ejtett beszéd gépi leírására.

A 2004 decemberében Szegeden tartott magyar számítógépes nyelvészeti konferencia ezt a teljességet járta körbe, erősítve, hogy a már jól működő részrendszerek integrálására megérett az idő, a megvalósíthatóság bizonyíthatóvá vált (MSZNY, 2004). Erről az alakuló teljességről bemutató CD is készül.

Itt újra hangsúlyozzuk azt a meggyőződést, hogy ez a munka kísérleti úton körültapogatja az ember és gép képességeinek, hasonlóságainak és különbözőségeinek ma érvényes határvonalait, és az igazi ontológia (nem a számítógépes reklámyelvben elterjedt értelemben!), azaz az emberi lét egyediségének alapkérdéseit érinti.

Erős hipotézis, hogy a határok nem állandók, a területek, azaz az emberi és gépi megoldások kizárólagossága általánosságokban nem bizonyítható. Ugyanakkor már a gondolkodási hitvilághoz tartozik az a tételezésünk, hogy a határok megismerése és folyamatos kiterjesztése az emberi tevékenységi terület színvonal-emelkedését, ideális értelemben vett humanizálódását eredményezi, újabb feladatokat ír elő az embernevelő pedagógia számára (Colwell, 1999; Griffiths, 1999).

A távlatok

Nyelv és pedagógia

Nyelv és pedagógia szétválaszthatatlan. Szétválaszthatatlan minden olyan fogalom és törekvés, ami e kettőst a hozzájuk kapcsolódó tevékenységhez köti. Ez a megfontolás a gyökere annak a nézetnek, hogy az általános képzés keretében ésszerűtlen az informatikának külön tantárgyként való oktatása, annak helye a felhasználások pedagógiai menetében van.

Így a nyelvpedagógia, a kommunikációs készségek fokozatos és sokoldalú gazdagítása az egész pedagógiai probléma vetülete. A vetület hasonlat a számítógépes grafikai nyelvben a sokdimenziós valóságoknak kisebb dimenziószámú megjelenítése a jellegzetességeket mutató vagy jellegzetesnek feltételezett irányokban (support vector); a legegyszerűbb példa az enfáca és profil arcábrázolás (lásd Hickok et al., 2001; Seidenberg et al., 2002; Ullmann, 2000).

A mi nézetünkben ilyen rendező irányok a tanulás időzítései, mennyiségi és jellegbeli méretezése, a rögzítés legmegfelelőbb módjaihoz kapcsolva.

Ezek a kezdetektől fogva a pedagógia tudományának alapkérdései, és ez a különböző nézetek, sőt ideológiák (szabadelvű, tanulóvezérelt – diszciplinált, tekintélyelvű) ütköző vitája. A bilingvis anyanyelvtanulás rész kérdésénél ezzel már foglalkoztunk.

Visszacsatolás

az agyi folyamatok megfigyelésében

Most mindez sokkal objektívebb visszacsatolást kap. Az agyi folyamatok műszeres megfigyelése a tananyagnak megfelelően képet alkot a folyamatok lokalizálásáról, a fennmaradó tartalékokról, az agyi együttműködési útvonalak fejlődéséről, különböző motivációktól függő memóriakihorgonyzási jelenségekről (Giesbrecht et al., 20041). A genetikai ismeretek, mint a már idézett FOXP2 gén esete is, a szabadságfokokról szólnak.

Ezek a műszeres eszközök ma már egyre inkább megközelítik az egyedi folyamatok megfigyelésének lehetőségeit, egészen neuron- és szinapsziisszintig, egyes esetekben még tovább, az agysejtmembránokon át történő hallatlanul bonyolult vegykonyhaműködésig. E vizsgálatok útján régi és új bonyolultságok tárulkoznak fel az eddig csak sejtett valóságukban.

A hagyományos módszerek továbbfejlesztésére és a csak példaként említett biofiziológiai, genetikai eszközök összehangolt munkájára van szükség a jobb közelítésekhez. A jobb közelítés megjelölés utal a kötelező óvatosságra. Az egyedfejlődés nagy változatossága és a statisztikailag értékelhető jellemzők nem elegendő megbízhatósága legfeljebb ezt a szerény, de igen megbecsülendő értékelést engedi meg. Megbecsülendő, mert fontos utalásokat kaphatunk további vizsgálatokhoz, gyakorlatunk javításához. Az egypetűjű ikrek fejlődésének megfigyelése szintén ősi téma, ma ez a determinációk és az adaptív fejlődések összjátékának elég pontosan rögzíthető feladata.

Sajnos vagy szerencsére, régi és új, végtelen perspektívák és homályok

Egyéni és kultúrafüggő a különböző új (és régi) nyelvi reprezentációk pedagógiai és általános közlési ereje és szerepe. Az animáció és a számítógépes grafika, a fényképezés és a film divatpropagandistái minden esetben azt jóslgatták, hogy a hagyományos reprezentációk a fejlettebb technikával szemben kipusztulnak. A most már több évtizedes tapasztalat szerencsére ennek ellentmond.

A reprezentáció gazdagodása új mélységeket tár fel, megerősíti a hagyományos reprezentációk (könyv, rajz) hatalmas evolúciós visszacsatoló szerepét. Ilyen a szöveg által gerjesztett megjelenítési fantáziaszabadság és -gazdagság. A rajzolásnak nemcsak kifejezésben, lényegkiemelésben, hanem képességfejlesztésben is nagy a jelentősége. A kéz és az azt mozgató agy összjátéka teremti meg a szakember kézügyességét és a megvalósítás gazdagságát. Új művészeti ágak alakulnak: kollázs, fotográfika, új hangzatok, hang aláfestések, multimédia. A modern opera- és színházművészet ennek a gazdagodó nyelvi burjánzásnak a megjelenési formája. Ezeknek a pedagógiában, talán főleg az életpálya során folytatott állandó tanulásban, az elmaradott rétegek felemelésében különös jelentősége lesz.

Minden tudományterületre érvényes lecke az a nagy bonyolultságú rendszerek matematikai vizsgálatában újra polgárjogot kapott, sőt kiemelt feladat, hogy az elérhetetlent folyamatosan, jobban, megbízhatóbban közelítsük. Előbbiek tanulsága, hogy ennek nyelvi aspektusai hatalmasak, aktuálisak, és gerjeszthetik a már legalább félszázada megújuló, kiszélesedő látószögű nyelvtudományt.

IRODALOM

Beckman, Mary (2004): Crime, Culpability and the Adolescent Brain. Science. 305, 596–599.

Bever, Thomas – Montalbetti, Mario (2002): Noam's Ark. Science. 298, 565–1566.

Colwell, Bob (2005): Machine Intelligence Meets Neuroscience. Computer. 38, 12–15.

Creed, Robert P. (2004): The Norman Conquest and the English Language. Science. 304, 1243.

Corpus Colossal. (2005): The Economist. 22 January, 75.

Giesbrecht, Barry – Camblin, C. C. – Swaab T. Y. (2004): Separable Effects of Semantic Priming and Imageability on Word Processing in Human Cortex. *Cerebral Cortex*. 14, 521–529.

Griffiths, Paul E. (1999): Thinking about Consciousness. Review of Consciousness and Human Identity. (Cornwell, John ed.) *Nature*, 397, 117–118.

Hauser, Marc D. – Chomsky, N. – Fitch W. T. (2002): The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*. 298, 1569–1579.

Hickok, Gregory – Bellugi, U. – Klima S. (2001): Sign Language in the Brain. *Scientific American*. June 2001

Indeterminismus in der Sprache – 27. Jahrestagung (Deutsche Gesellschaft für Sprachwissenschaft DGfS), 23-25. Februar 2005, Universität zu Köln

Marcus, Gary F. (2004): Before the Word. *Nature*. 431, 745.

MSZNY (2004): II. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia, Szeged, 2004. december 9–10.

Seidenberg, Mark S. – MacDonald M. C. – Saffran J. R. (2002): Does Grammar Start Where Statistics Stop? *Science*. 298, 553–554.

Ullman, Michael T. (2000): How the Brain Made Language. *Science*. 289, 251–252.

1 A közlemény kitűnő irodalomjegyzéket ad további összefoglaló művekhez és speciális közleményekhez.

<-- [Vissza a 2006/4 szám tartalomjegyzékére](#)

<-- [Vissza a Magyar Tudomány honlapra](#)

[\[Információk\]](#) [\[Tartalom\]](#) [\[Akaprint Kft.\]](#)

