

ELLENTMONDÓ HELYZETMEGÍTÉLÉSEK- -KIFOGÁSOLHATÓ ÉRVELÉSEK

(Bizonyításméleti hozzászólás a gépi fordítás
helyzetéről megindult vitához)

Száva-Kováts Endre

E folyóirat 1973. évi 5-6.számában a "gépi fordítás" mai helyzetét elemző és azt ellentmondóan megítélő két tanulmány jelent meg /1,2/. Pontosabban: TARNÓCZI negatív ítélet* mellett érvelő tanulmányára VARGA pozitív értékelést bizonyító tanulmánya válaszolt cáfolatként. Nem egymástól független /és egymásnak ellentmondó értelmű/ elemzésekről és megítélésekről /és ezek egymástól független bizonyításáról/ van tehát szó; valójában vita indult meg, amelyben a negatív megítélés és érvelés ismeretében a pozitív megítélést képviselő tanulmány mindenekelőtt meg kívánta cáfolni az ellentétes értelmű tanulmány helyzetmegítélését és érvelését.

A tudományos érvelésnek: a bizonyításnak és a cáfolásnak meg vannak a filozófia által kimunkált szabályai, a bizonyításmélet által rendszerezett követelményei. E most induló vitának azonban már az első lépésében is olyan számos, bizonyításméletileg kifogásolandó mozzanat merült fel, hogy nem látszik haszontalannak az eddig elhangzottakat ebből a szempontból megvilágítani; annak érdekében, hogy a vitázó szerzők kifogásolható érvelése ne fedje el a vitatott kérdést.

Ez a hozzászólás tehát nem a vitatott kérdés szakmai eldöntésére vállalkozik, még kevésbé az ellentmondó érvelések szakmai hibáinak feltárására; és szakmai szempontból semmiképpen nem újabb bírálata a negatív értékelésnek, sem nem válasz a pozitív helyzetmegítélésre. E hozzászólás célja csupán az ellentmondó ítéleteket alátámasztó érvelések jellegzetes bizonyításméleti hibáira a teljesség igénye nélkül való rámutatás - az érdemi szakmai vita érdekében. Az érveléstípusok bemutatása során a nevük kezdőbetűivel jelölt szerzők /T/ és /V/ állításai a lehetőség szerint**, érveléseik azonban minden esetben saját szavaikkal szerepelnek.

—●—

* Az "ítélet" szó ebben a közleményben nem logikai terminus.

** A szerzők ugyanis állításaikat nem mindig fogalmazták meg explicit és definitív módon.

A: A vita tárgya

/T/: A "gépi fordítás"/helyzete/ általában, de szoros értelmében: a költői szövegek gépi fordításától a tudományos közlemények gépi fordításáig.

/V/: Egyrészt: a tudományos-dokumentációs gépi fordítás /helyzete/, "a cikkek címének gépi elemzése"-től a közlemények gépi fordításáig;

Másrészt: a számítógépet alkalmazó nyelvészeti kutatások /helyzete/ a számítógépes információs rendszer kiépítését célzó munkában, tehát a "gépi nyelvészet"-től az "automatikus osztályozás"-on át a gépi uton történő "tartalmi visszakeresés"-ig terjedő számos, a tulajdonképpeni "gépi fordítás"-sal többé-kevésbé összefüggő kérdés-csoport.

A: A vita /és természetesen: a helyzetelemzések, -megítélések és az érvelések/ tárgya nem azonos a két szerzőnél. A helyzetmegítélések nem azonos dolog helyzetére vonatkoznak. Az érvelések ezért részben még akkor is kölcsönösen irrelevánsak, ha az érvek egyébként önmagukban véve igazak. /Pl.: /V/ érve: az "évente átlag 1400-1500 gépi nyelvészeti vonatkozású cikk" dokumentálásának ténye /p.335:30-31/ mint tény igaz, de mint érv irreleváns /T/ érvelése szempontjából, mert a "gépi nyelvészet" fogalma sokkal tágabb a "gépi fordítás" fogalmánál, így a gépi nyelvészeti "vonatkozású" kutatómunka témáinak és eredményeinek jelentékeny része nincs közvetlen kapcsolatban a gépi fordítás problémájával./

B: A vita közös tárgy-részében ellentmondó ítéletek, kifogásolható bizonyítással

/T/: A gépi fordítási kutatómunka kudarcot vallott,

- + mert 23 év alatt nem tudott olyan meggyőző eredményt felmutatni, mint pl. az űrhajózási kutatómunka,
- + holott az űrhajózási kutatómunka több és nehezebb /és kutatástörténetileg fiatalabb/ problémával állt szemben. /p.336-337/

/V/: A gépi fordítási kutatómunka nem vallott kudarcot,

- + mert léteznek és működnek már "szintaktikai szintű" "gépi fordítórendszerek"; /p.347:43-44/
- igaz, hogy "minőség dolgában a gépek még nem versenyezhetnek az emberi fordítóval". /p.348:7-8/

B: /T/ érvelése nem a gépi fordítási kutatómunka kudarca /"bukása"/, hanem csupán annak az űrhajózási kutatómunkáénál kisebb ab-

szolut hatékonysága mellett bizonyít; érvei /melyek közül a második teljesen bizonyítatlan/ nem bizonyítják már pl. a gépi fordítási kutatómunkának az úrhajózási kutatómunkához viszonyított kisebb relatív hatékonyságát sem.

/V/ érvelése nem csupán az érvelésben foglalt ellenérv /-/ miatt erőtlén, hanem a gépi fordítási kutatómunkának a vitában tisztázatlan célkitűzése és értékelésének tisztázatlan kritériumai miatt is; /ezekből a tisztázatlanságokból fakad természetesen a "kudarc", ill. "nem-kudarc" minősítés ellentéte is jórészt, hiszen "kudarc" alatt nem feltétlenül a teljes eredménytelenséget, de feltétlenül a kitűzött cél el nem érését értjük/.

C: A vita közös tárgy-részében ellentmondó kategórikus, elvi ítéletek, kifogásolandó bizonyítással

Ca:

/T/: A gépi fordítás lényegében megoldhatatlan,

+ mert "a nyelv ellenállt és ellenáll a technikalizálási törekvéseknek". /p.340:6-7/

/V/: A gépi fordítás lényegében megoldható,

+ mert a számítógép segítségével lehetővé vált, "hogya a matematika módszereivel modelláljuk a legbonyolultabb folyamatokat is a tudomány, a termelés és a társadalmi élet legkülönbözőbb területein,

□ ha több-kevesebb pontossággal ismerjük az adott jelenség belső összefüggéseit /az 'objektumok' közötti 'relációkat'/, működésének törvényszerűségeit". /p.34:11-15/

Ca: /T/ érvelése erőtlén, mert bizonyításelméletileg hibás: egy bizonyítandó kijelentést egy bizonyításra szoruló és nem bizonyított kijelentéssel bizonyít.

/V/ érvelése erőtlén, mert bizonyításelméletileg hibás: egy bizonyítandó kijelentést egy létezésében bizonyításra szoruló és nem bizonyított, önmagában egy bizonyítatlan teljesültsgű feltételt /□/ hordozó analógiával bizonyít; a teljesültsgében nem bizonyított érvelésen-belüli feltétellel ugyanakkor az analógia egy ismeretelméleti hibát is tartalmaz: a "több-kevesebb pontosságu ismeret" ugyanis szükségképpen csak több-kevesebb pontosságu modellálást tesz egyáltalán lehetővé - és bizonyításelméletileg hiányos az érvelés, mert nem tartalmazza annak igazolását, hogy ez a szükségképpen csak többé-kevésbé pontos matematikai modellálás elért pontossága elegendő a gépi fordítás támasztotta pontosságu követelmény kielégítésére.

Cd:

/T/: A gépi fordítás megoldhatatlan a kettes számrendszerben dolgozó számítógéppel,

+ mert "a gép csupán két alapelehetőséggel operálva tud értelmezni és szerkeszteni: igen - nem." /p.335:4-5/

/V/: A gépi fordítás megoldható a kettes számrendszerben dolgozó számítógéppel,

+ mert "amit bármilyen más számrendszerben ki tudunk fejezni és számítani, azt a kettes számrendszerben is ki tudjuk. Kettes számrendszert használ a gép, mert az is : elég - és műszakilag könnyű realizálni." /p.347:14-17/.

Cb: /T/ ítélete bizonyítatlan, mert bár érve önmagában véve igaz, de nem bizonyít: tartalmából hiányzik annak a hallgatóságos, implicit állításnak az igazolása, hogy a két alapelehetőséggel operálva /azaz a kettes számrendszerben maradvá/ nem formalizálhatók a gépi fordítás során felmerülő döntési szituációk. A bizonyításelmélet logikája szerint ez az érv csak azt bizonyítja, hogy egy két alapelehetőséggel /"igen - nem"/ operáló gép szükségképpen a kettes számrendszerben kell dolgozzék.

/V/ ítélete bizonyítatlan, mert bár érve önmagában véve igaz, /és az is lehetséges, hogy "matematikailag triviális tény"/, de nem bizonyít: mint érvelési mozzanat ugyanis magában hordozza azt a hallgatóságos, implicit, teljesültségében csak egy bizonyítatlan nyilatkozattal /:/ támogatott bizonyítatlan feltételezést, hogy a nyelv használatának törvényeit /a nyelvi "objektumok közötti relációkat"/ ki lehet a szükséges pontossággal "fejezni és számítani" egyváltalán valamilyen számrendszerben. A bizonyításelmélet logikája szerint ez az érv csak ezt a következő tételt bizonyítja: ha a nyelv törvénytárszerűségeit a gépi fordításhoz szükséges pontossággal ki lehet "fejezni és számítani" valamely számrendszerben, akkor a kettes számrendszerben dolgozó számítógéppel is lehet gépi fordítást végezni.

D: A cáfolni kívánt megállapítás érvényét nem cáfoló, divergáló érvelés

/T/: "A gépi fordítás esetében távolról sem népes és tekintélyes, inkább kicsi, bár fölényes csoportokról volt szó,

+ hiszen a legjelentősebb és legnépesebb kongresszusukon ... Teddingtonban ... sem vettek 170-nél többen részt.

+ Márpedig a legkülönlegesebb témákat tárgyaló nemzetközi tanácskozásokon manapság nem ritka az 500, 1000, sőt az 1500 fős létszám sem." /p.330:1-7/

/V/: "Több ízben emlegeti az 1961-es teddingtoni konferenciát, hol azért, mert 'csak' 170 résztvevője volt, hol mert a Szovjetunióból csak KULAGINA vett rajta részt. Nem szólva most arról,

- + hogy elég veszélyes vállalkozás konferenciák, kongresszusok hatékonyságát a résztvevők számával mérni, szeretném figyelmébe ajánlani a Szovjetunióban Jerevánban rendezett össz-szövetségi és nemzetközi gépi fordítói konferenciákat, ahol viszont - a dolog természetéből kifolyólag - amerikai résztvevő volt lényegesen kevesebb." /p.355:12-19/

D: /V/ érvelése nem cáfolja /T/-nek sem állítását, sem érvelését, mert

- 1: /V/ érvelése nem tartalmaz ellenérvet; sőt: itt nem idézett, a "gépi nyelvészeti" /ICCL/ konferenciák általa másirányú ellenérvként hivatkozott létszámadattal /p.355:20-22/ még igazolja is /T/ első érvének igaz voltát;
- 2: /V/ érvelése nem válaszol /T/ második érvére, mivel
- 3: /V/ első érve egy nem /T/, hanem éppen /V/ által a vitába előzmény és logikai kapcsolat nélkül bevont mozzanat /a konferenciák hatékonyságának a résztvevők számával való mérése/ ellen irányul, amely mozzanat nem szerepel /T/ érvelésében;
- 4: /V/ második érve nem /T/ érvelése, hanem csupán egy, /T/ érvelését a jegyzetekben követő /és a teddingtoni konferencia szovjet résztvevőjének egyetlen-ségére utaló/ megjegyzése ellen irányul, amely megjegyzés bizonyításelméleti szempontból: azaz /T/ érvelésének érve-ként tekintve kétségtelenül szintén kifogásolandó, viszont /T/ érvelése szempontjából érve-ként szükségtelen.

E: Szubjektív /nem tárgyszerű/ érvelések

/T/ nem tárgyszerű, szubjektív érvelési módját /V/ konkrét példákkal kimutatta. Ezek a /V/ által kifogásolt érvelések bizonyításelméletileg az "argumentatio ad hominem" típusuktól egészen az egyértelmű inszinuációk-ig terjednek.

/V/ érvelésében is megtalálhatók ugyanazek a kifogásolandó érveléstípusok; például:

Ea: Inszinuáció

/V/: "TARNÓCZI ... el sem tudja képzelni, hogy valaki tudományos érdeklődésből foglalkozzon egy ujonnan felvetődő /vagy új módon felvetődő/ problémával". /p.349:15-18 Folyt.köv.: Eb/

Ea: Az inszinuáció még az inszinuációra adott válaszként sem korrekt tudományos érv, mert bizonyításelméletileg hibás: Ha /T/

állítására szerint egy bizonyos újonnan felvetődő és szóban forgó problémával /"gépi fordítás"/ foglalkozók nem tudományos érdeklődésből /hanem üzleti-anyagi érdekből/ foglalkoznak ezzel a problémával, akkor ez bizonyítás nélkül inszINUÁCIÓ; ebből a /T/-féle inszINUÁCIÓból azonban nem következik az, amit /V/ válaszal-inszINUÁCIÓjának tartalma állít: nem következik az, hogy /T/ szerint minden újonnan felvetődő problémával foglalkozó valamennyi kutató nem tudományos érdeklődésből foglalkozik a felvetődött problémával.

Eb: Argumentatio ad hominem

/V/: "A feltűnő éppen az, hogy milyen sok élvonalbeli nyelvésznek és matematikusnak a pályája kapcsolódott össze ilyen vagy olyan módon a gépi fordítással" ... /és ezután következik 36 kutató neve/. "Vagy azt gondolja talán TARNÓCZI, hogy mindezeket a "fejeket" megvásárolták vagy félrevezették?" /p.349:18-28/

Eb: Az "argumentatio ad hominem" bizonyításelméletileg mindig ki nem elégítő, hibás érvelési típus - még az inszINUÁCIÓra adott válaszként is. Hiszen ez a szubjektív érvelés nem bizonyítja, hogy a szubjektív vád nem állja meg a helyét; nem bizonyítja, hogy ezek az "élvonalbeli" kutatók mindnyájan kizárólag tudományos érdeklődésből foglalkoztak a gépi fordítás problémájával /"ilyen vagy olyan módon"/. Sőt, ez a személyekkel való szubjektív érvelés nem bizonyítja azt sem, amit kimondatlanul ugyan, de a 36 "élvonalbeli" kutató felsorolása kimondatlanul tartalmaz: azt a szubjektív hatást és benyomást, hogy amivel ilyen sok "élvonalbeli" kutató foglalkozik, az nem /lehet/ reménytelen ügy.

Ec: Egyéb nem tárgyszerű érvelés

/V/: "Az olyan agnosztikus /!/ kijelentések, hogy 'az adott műszaki lehetőség ... a nyelv jellegétől idegen' stb. nem segítik elő a közvetlenül előttünk álló feladatok megoldását." /p.355:3-5/

Ec: A "gépi fordítás" helyzetét elemző és értékelő kijelentéseknek - akár "agnosztikus" tartalmuak azok, akár nem - nem az a feladatuk, hogy a gépi fordítás problémájával foglalkozó kutatók előtt közvetlenül álló feladatok megoldását segítsék elő; ezért tartalmuktól nem kérhető számon sem ellenérv-ként sem más szempontból e feladatok megoldásának elősegítése. A kutatók előtt közvetlenül álló feladatok megoldásának elő-nem-segítése /még ha ez mint tény igaz is/, nem ellenérv még az agnosztikus tartalmu kijelentések igazság-ával szemben sem. Az olyan - ilyen - "agnosztikus" kijelentések, amelyek tényeket állítanak /vagy tagadnak/, lehetnek szakmai szempontból igazak vagy nem-igazak - függetlenül attól, hogy tartalmuk elősegíti-e vagy nem segíti elő a kutatók előtt /közvetlenül/ álló feladatok megoldását. Egy kérdésben /jelen esetben: a "gépi fordítás" mai helyzetének megítélésében/ folytatott tudományos-szakszerű vitában a kijelentések tartalmának igazságát kell bizonyítani vagy cáfolni, nem tartalmuk hatását minősíteni.

A szakmai ítéletet tartalmazó kijelentéseknek nem az igazsága, a szakmai ítéleteknek nem a helyessége függ bizonyításuk helyességétől, hanem csupán igazoltságuk. A szakmai ítéletet bizonyító érvelés hibás voltának bebizonyítása ezért nem jelenti a hibásan bizonyított ítélet megcáfolását, nem jelenti a neki ellentmondó ítélet igazságának bebizonyítását. A szakmai ítéletek helyes vagy helytelen voltának kimutatása az érdemi szakmai kritika feladata - az érdemi szakmai kritika ítélete azonban csak akkor meggyőző, ha érvelése bizonyításelméletileg kifogástalan.



FORDÍT VAGY NEM FORDÍT?

Pálinkás János

Vérbeli és vérre menő vitát élvezhettünk a Tudományos és Műszaki Tájékoztatás idei 5/6.számában; olyan vitát amelyben végre egyszer elmentéses nézetek csaptak össze. Egy ragyogó kulturhistóriai műveltségű egyéniség és egy szakmáját - hivatását tüzzel-vassal védő vitapartner adta elő nézeteit. Egyikük mély átéléssel és meggyőződéssel harcol a tulburjázó számítógép-kultusz, a villamosmérnökök és műszerészek, a formalista nyelvészek ellen, egyszerre idézve fel bennem Szent György és a busképű lovag képét; a másik rajongó ugyan, de hideg elszántsággal érvel. A vita nem volt mindig korrekt, alkalmazták az argumentum ad hominem, sőt néha majdnem az ultima ratio eszközt is; gyakran úgy tűnt, mintha nem is ugyanazon a pályán küzdenének.

Mindkét cikkben találtam olyan kijelentéseket, amelyeket első olvasásra is a magaméinak éreztem; mindketten tömérdek /és egymásnak részben ellentmondó/ irodalmat és neveket sorolnak fel nézeteik igazolására; mindketten használnak olyan érveket, amelyeket nem tudtam elfogadni.

Egy kicsit a két vitapartner között állónak érzem magam: az elvetemült villamosmérnökök közé tartozom, de sok oldalnyi fordítást huztam már ki írógépeimből, gyakran találkozom számítógéppel, de annak idején bizonyos nézeteltérések miatt többször ültem le matematika-kollokviumra, mint szükséges lett volna ...

Ugy érzem, hogy egy-két csipetnyi fűszert nekem is kell vetni a megindult vita fortyogó katlanába, hátha élvezhetőbb vagy tisztább lesz a keverék. Beleillik-e a számítógép a huszadik század utolsó harmadának társadalmába, használható-e értelmes feladatok megoldására a dokumentáció területén és elképzelhető-e a számítógépes fordítás?

A magyar társadalom ma még nem barátkozott meg a számítógéppel; idegenkedve szemléli, nem érti, nem érzi segítőtársának, fél tőle és nevet is rajta. Nem érti, mert a mindennapos tájékoztató eszközökben csak hiányos, felemás, érthetetlen információhoz jut. Az ujságírói értetlenség a "komputert" is besorolta a "magasfeszültség", a "hangosanbeszélő" és hasonló zagyvaságok közé. A nagyközönség a számítógépet nem érzi segítőtársának, mert nem ismeri, félti munkáját tőle és nevet tévedésein, kudarcain.

Mindez többé-kevésbé érthető, hisz a számítógép fejlődésének kezdeti szakaszából kimaradtunk. Az első, mai értelemben vett, programvezérlésű számítógépek a háboru alatt születtek meg, és a hitleri birodalomban szigorú titoktartás övezte létezésüket. A háboru után az Egyesült Államokban megindult fejlődést sem követhettük nyomon, hisz azokban az időkben a kibernetika nálunk még nem indulhatott fejlődésnek. Így a fejlődés későbbi szakaszába bekapcsolódva, az első lépéseket és eredményeket nem ismerve megérthető a tájékozatlanság.

Mi hát a számítógép? Költséges játékszer, zseniális idióta, az emberiségre rákényszerített nyűg vagy hasznos eszköz?

Véleményem az, hogy a számítógépek megjelenése a műszaki fejlődésnek a kőbalta óta talán a legjelentősebb eseménye. Az ember régóta alkot szerszámokat, hogy izmait tehermentesítse, erejüket megsokszorozza, de első ízben hozott létre olyan szerszámot, amely az agy munkájának egy részét veszi át; szerszámot! A számítógép nem gondolkodó gép /a megszokott ujságírói fordulat szerint/, nem a társadalomban az ember szerepét átvevő szörny /mint sok fantasztikus regényben/, de nem is minden gondot megoldó csodalény. A számítógépekkel szemben megmutakozó közöny vagy elmarasztaló ítélet ugyannyira helytelen, mint a babonás áhitat. A számítógép szerszám, munkaeszköz, amelyet az ember munkájának megkönnyítésére hozott létre, amely az embereket nem mentesíti a gondolkodástól, de nem is teszi őket robotokká, amelyet használhatnak hasznosan és eredményesen, de értelmetlenül és kárt okozóan is; a számítógép az embereket a munkájuktól sem fosztja meg, de nem is teszi feleslegessé a munkát /sőt néha még egy kis többletmunkát is kíván!/
A számítógép korszakalkotó eredmény és ezért természetes az, hogy megjelenését követően, alkalmazási lehetőségeit illetően sokféle, külön meg nem alapozott /vagy még meg nem alapozott/ elképzelés merült fel, de az is, hogy számos, a konjunkturát kihasználó, félművelt, a műszaki élet perifériáján lézengő szerencselovag látta elérkezettnek az időt arra, hogy egy-két tucat szakkifejezést elsajátítva és hangoztatva, nyergelje meg a lehetőségeket.

A számítógépek már egyre kevésbé csak a specialisták játékszerei, egyre inkább megtanulják az emberek mindennapi nyelvét, bebizonyították azt, hogy műszaki-tudományos számításokra, adminisztrációs-ügyintézési feladatokra, információátvitelre, -rendszerre és -kereső adatbank-alkalmazásokra és még sok más célra is nagyon jól használhatók. A számítógép persze tényleg nem csodaszere és pénzbe /néha nagyon sok pénzbe/ kerül, de /mint más, célszerűen használt szerszám is/ alkalmazása gazdaságos lehet. A számítógépes ügyvitel-gépesítés bevezeté-

se önmagában nem fogja gazdaságossá tenni egy tulbonyolított szervezésű, óriási adminisztrációs vízfejet hordozó, veszteséges intézmény tevékenységét; a számítógépes rendszert megfelelően előkészített, jól szervezett ügyintézésbe illesztve viszont nyilvánvalóvá válnak előnyei. A számítógépes vezetési - ügyintéző, elszámoló, információs stb. rendszertől számottevő költségcsökkentést általában nem lehet elvárni, viszont a jól szervezett, helyesen előkészített, megfelelően igénybevett rendszer olyan magasabb szintű szolgáltatásokat nyújthat, amelyek indokolttá teszik a nagyobb ráfordításokat; bizonyos feladatokat pedig egyszerűen csak számítógépekkel lehet megoldani.

Magáról a matematikáról és a matematikusokról pedig a következőket: a matematika alaptudomány; mint ilyen kortól és társadalmi rendszertől független, eredményeit és módszereit minden tudományág használja és alkalmazza feladatainak megoldására. A matematikusok pedig nagyrészt rajongó lelkek, akik ugyanolyan nagyra tartják munkájukat, mint minden más szakterület elhivatottjai; a matematikusok számítógéppel kapcsolatos elfogultságát is meg lehet érteni, hisz tulajdonképpen a számítógép nyitotta ki előttük a középiskolai poros fizikai szertárak ajtaját.

A számítógép társadalmi veszélyességére vonatkozó megjegyzésekben is van igazság. A számítógépes könyvelés természetesen ad lehetőséget csalafintaságokra és bűncselekményekre; elég sok közlemény foglalkozik ezekkel a kérdésekkel, sok példát mutatnak be és több állam készít elő a számítógéppel kapcsolatos bűncselekmények minősítésére is alkalmas törvényeket.

De hisz a számítógép szerszám, és így nem is lehet vétkes! A hagyományos könyveléssel dolgozó vállalatoknál is voltak már sikkasztások, és statisztikai adatokat is lehet hagyományos módszerekkel hamisítani. Ilyen visszaélések miatt a számítógépek ellen hadakozni majdnem azzal egyenértékű, mint a konyhakések használatának megtiltása vagy a gépjárműforgalom megszüntetése.

Felületesen elkészített vagy rossz programok használata is jelenthet többletkiadásokat, sőt okozhat károkat, de a programokat emberek készítik. Megfelelően képzett programozók gondos munkájában is maradhatnak hibák, amelyeket azonban meg lehet találni és ki lehet javítani.

A felvetett kérdés lényegére térve: mi a helyzet ma a számítógépek dokumentációs alkalmazásaival és a számítógépes fordítás lehetőségeivel kapcsolatban?

Nyilván nem szándékosan, de a TMT említett, 5/6.számában /a fordítások jegyzékét nem tekintve/ 21 referátum, cikk, közlemény foglalkozik a számítógépek és a dokumentáció valamilyen kapcsolatával. A vita mindkét résztvevője szerint a világ sok országában foglalkoznak a számítógépeknek a dokumentációs tevékenységek során történő alkalmazásaival, bár egyikük sokallja, másikuk kevesli a munkára fordított összegeket. Eredményekről és kudarcokról számolnak be, optimista és pesszimista nézeteket idéznek. Mindenesetre tény az, hogy a kérdést senki sem zárták le.

Kezdjük a legegyszerűbb lehetőség, a számítógépes szótár értékelésével. Minden fordító, minden idegen nyelvű dokumentációval foglalkozó örömmel szorítana helyet zsufolt íróasztalán egy adatvégállomásnak /terminal/, amelyet felhasználva egy nagy, központi szótártárolóval kapcsolódhatna össze. A keresett idegen nyelvű szót minden számítógépes - matematikai bűvészkedés és kódolás nélkül - nem ALGOLul vagy FORTRANul, hanem angolul vagy németül, írógép-billentyűzeten leírva másodperceken belül megkapná a számítógéptől a választ; az adatvégállomás katódsugárcsővén szótárszerűen jelennének meg a megfelelő jelentések. Ez a rendszer tulajdonképpen csak egyszerű szótár, de a hagyományos változattal szemben egyik óriási előnye az, hogy szinte naprakész állapotban tartható; ennek jelentősége pedig ma - amikor naponta születnek új szavak, kapnak új jelentést, értelmet régebben használatos kifejezések - szinte beláthatatlan.

Csak egyetlen időszerű példát említek /mint terminológiai kiadvány összeállítása során megritkult haju, szenvedő alany/ minden bántó szándék nélkül. Egy közelmúltban megjelent, méltóságteljes küllemű, ötnyelvű adatfeldolgozási-számítástechnikai szakszótár a már említett angol "terminal" szót /amelyet magyarra általában adatvégállomásként fordítanak/ nemes egyszerűséggel "kapocs" szóval javasolja magyarítani. Az 500 forintért kapható, 1560 példányban megjelent műi következő kiadása /amelyben a hibát ki lehetne javítani/ nyilván sok évet várat magára. Egy számítógépes szótárban az elírások, a hibák, a jelentésváltozások vagy bővülések akár egy órán belül átvezethetők.

A számítógépek dokumentációs célú alkalmazásának következő fokozata az indexelt forrásmunkák rendszerezése a tárgyszavak szerint, majd az egyes művek felkeresése tárgyszavak vagy tárgyszavak kombinációi alapján.

A számítógépek ebben a feladatkörben is sokat segíthetnek. A kiadványok számának növekedésével, a publikációk mennyiségének szaporodásával együtt a tárolandó, a rendszerezendő és a szükség esetén előkeresendő információk száma is egyre nő /bár rossz májuak szerint az információk értéke számuk gyarapodásával fordított arányban változik, és a kevesebb több lenne/. A hagyományos módszerrel, a különböző elvek és eljárások szerint rendszerezett kartonokkal az igényeket már nem lehet kielégíteni. A publikációk tárgyszavait tárolójában rendszerezve őrző, a kívánságoknak megfelelően kombináló és érdeklődésre közlő, a közleményt vagy tartalmi kivonatot adatvégállomáson vagy mikrofilm-nézőn bemutató számítógépnek tulajdonképpen már minden nagyobb könyvtárban ott kellene lennie.

Az eddig vázolt dokumentációs alkalmazások azok, amelyek már ma is gazdaságosak és időszerűek; és egyúttal azok is, amelyek megvalósításához /mondhatni/ a gépnek nem kell "gondolkodnia", csak az ige-nek és nemek végeláthatatlan rózsafüzérjét kell fáradhatatlanul pergetnie. A számítógépes fordítás olyan feladatnak tűnik, amelyhez a számítógépnek már magasabrendű tevékenységhez is értenie kellene, már "gondolkodást" követel meg.

Meg lehet-e a számítógépet fordításra tanítani? Ez a kérdés másként megfogalmazva így hangzik: lehet-e egy nyelv teljes szókincsét szótárszerűen feldolgozni, lehet-e nyelvtant alkotni, amely a ragozá-

si és hasonló előírásokon kívül kiterjed a szótövek felismerésére, a képzők, ragok kapcsolásának, a mondat szerkezetek képzése részleteinek szabályaira és kivételeire, a használatos szókapcsolatokra, a vonzatókra, szólásmódokra és sok más részletre is? Nyilván lehet, bár herculesi munkával. A leggyakrabban használt néhány ezer vagy tizezer szó, a fontosabb szabályok összefoglalása lehet a kezdet. Az összeállított anyagot a gépbe táplálni a legegyszerűbb. A gép emlékezete háttartalan, logikai-kombinációs készsége sokoldalú, elképzelhetetlenül gyorsan működik, nem fárad, hibáiból okul. Két nyelv /kezdetben talán csak egy-két szakterületének/ kifejezéseit és a nyelvtani szabályokat a géppel megismertette, akár lexikonszerű kereséggel, akár ügyes nyelvészeti-matematikai bravurokkal már tud fordítani a számítógép.

Az, hogy a gép működésének alapja a kettes számrendszer, az ige- nek és nemek, az egyesek és a nullák váltakozása, csupán technikai részletkérdés. A legforróbb vágyakat is cellulóz alapú lemez felületen megfelelően elrendezett festékcsoportok alakjában tudatjuk a címmel, akiben azonban /remélhetőleg/ hasonló érzéseket kelt az üzenet.

A számítógépet a legtalálósabban talán KARINTHY /fajunk szebbik felére alkalmazott/ mondásával jellemezhetném, amely szerint "alsó és felső tudata van, de esze nincs". Nos éppen ezt a hiányzó ész- t kell emberi előkészítéssel, programozással, beavatkozással pótolni.

A gépi berendezésekből és az operációs rendszerekből álló számítógép csak a felhasználó ember által elkészített programok és az elő- készített adatok alapján tudja elvégezni a rábízott feladatot. A gé- pet fáradságos munkával kell tanítani, képünkre és hasonlatosságunk- ra formálni.

A számítógép fordítási tevékenységét számos tényező könnyítheti meg. Minden fordító tudja azt, hogy a hosszabb közlemény első néhány oldalán átrágva magát megismerte azt a néhány száz szót, azokat az egyéni fordulatokat és mondat szerkezeteket, amelyeket a szerző elő- szeretettel alkalmaz; ezután a munka sokkal jobban megy. A számítógép, amely már annyi mindent tanult az embertől, ebben is hasonlít- hat mesteréhez. A gépi fordítás első néhány oldalán elkövetett hibá- kat a helyes megoldással együtt csak meg kell mutatni a gépnek /aho- gyan a kölyökkutya orrát ütjük az előszoba sarkában lévő tócsába/, hogy a jó változatot megjegyezve jobban megismerje az éppen munkában lévő szerző "saját" nyelvét.

És még valami! A sokat fordítók vagy tolmácsolók általában sze- retnek olyan szöveget vagy beszédet fordítani, amely nem a szerző anyanyelvén íródott vagy hangzik el. A japán vagy német kiadványban angol nyelven megjelenő cikkek a fordító számára általában /persze akad elrettentő ellenpélda is/ csemegének számítanak. A szerző nem anyanyelvén írt, nem tozódhatott a mondatok szerkesztésének renge- teg változatában, nem cizellálhatta körmondatait a már majdnem érthe- tetlen tökéletességig, nem kéjelegetett a szinonimák sokszínű árjá- ban. Kénytelen volt mondanivalóját többé-kevésbé egyszerű mondatokban leírni, mert azt a /számára is/ idegen nyelvet hozzávetőleg olyan szinten ismeri csak, mint a fordító. Ebből persze rögtön az követke- zik, hogy értelmes, világos, egyszerű szövegeket kellene írni, ame-

lyek a mondanivalót érthetően tudatják. A műszaki szakemberek /általában/ könnyebb helyzetben vannak, mint a diplomaták, mert közölnivalójukat /ha van/ világosan is kifejezhetik. Ez az emberi olvasó és fordító, de a fordítógép munkáját is megkönnyíti. Csakugyan nehéz lehet egy fordító számítógép munkája, ha olyan szöveget kap, amelyet gyakran lehet olvasni; pl. a magyar anyanyelvű, kenyerüket tollal vagy írógéppel kereső emberek jelentős része nem ismeri a "mely", "amely", "ami" szavak jelentése közötti különbségeket. Hogyan tudhatná akkor a számítógép megkülönböztetni ezeket a szavakat?

Persze a megfelelő szótárak, nyelvtanok, fordítóprogramok kidolgozása után is marad még egy sor probléma, de ezek nem alapvetőek és még akkor is megoldhatók /és részben már megoldottak/, ha nem megytünk féluton a számítógép elé.

Még néhány reflexió egy-egy mondathoz:

"A használható programok kidolgozása igen kényes, nagy gondosságot és előrelátást, számos szakember együttműködését igénylő hosszadalmas munka." Ez bizony igaz; ha nem így lenne, már rég nem vitatkoznánk a gépi fordítás kérdésén.

"A bonyolult számítógépek a hőmérsékletingadozásokra igen érzékenyek, csak légkondicionált, zárt termekben működtethetők." Persze az ős-mintapéldány is teljesen zárt, jól védett tokban van, és jól működő hőmérsékletszabályozó rendszer gondoskodik a 37 C°-os üzemi hőmérséklet stabilizálásáról; erőteljesebb mechanikai behatás már üzemzavart, 5 C°-os hőmérsékleteltérés már katasztrófát okozhat!

"A háttértárolók feltöltése, a programok jelkombinációinak rögzítése hosszadalmas művelet." Ha az ember azon túl, hogy "látott" számítógépet, meg is barátkozik vele, sőt talán tegezõ viszonyba is kerülnek, akkor is van valami kimondhatatlanul lenyügözõ abban, ahogyan a számítógép a gyorsvonal sebességével száguldó szalagról leolvassa a feladatot, majd néhány másodpercnyi "zúmmogás" után villódzva és kattogva kiírja és kinyomtatja az eredményt. Ha valamin lehet csodálkozni, akkor csak azon, hogy mennyire természetes már ez.

Komolyra fordítva a szót, nézzük a gazdaságosság kérdését. Nehéz megmondani általánosságban azt, hogy a gépi fordítás gazdaságos vagy célszerű-e. A számítógépes fordítás ma Magyarországon biztosan nem gazdaságos /bárhogyan is kalkulálva/ és biztosan felesleges. Számítástechnikai programunk szinte még csak most indult meg; népgazdaságunkban még sok olyan feladat és terület van /és egyre több lesz/, amelyek parancsoló szükségyszerűségeként követelik meg a számítógépek alkalmazását. Ma más feladataink vannak; az a bizonyos adatvégállomás már ma is jó lenne az írásztalon, de egyelőre még egy telefonkészülékre is sokáig kell várni. Bűn lenne azonban a távolban felcsillanó lehetőségeket közönnnyel szemlélni! Már a számítástechnikai kultúra terjesztése is megköveteli azt, hogy e területen is haladjunk. Ha van hazánkban néhány olyan kutató vagy munkacsoport, akiket az a kérdéscsoport foglalkoztat és szívből érdekel, akkor mindenképpen hasznos, ha tevékenykedhetnek; még akkor is, ha munkájuk valamivel több kiadással jár, mint amennyit egy-két maszek fordító 5 év alatt keres.

Ha ma Magyarországon hiány mutatkozik képzett fordítóknak, akkor először a fordítók nagyobb megbecsülésére és néhány egyszerűbb műszaki segédeszköz felhasználására van szükség. Minden köztudott, hogy a fordító a szakmunkát és a segédmunkát egymaga végzi. Nem tudom, van-e olyan intézmény, amely lehetőséget nyújt a fordító "segédmunkájának" elvégzésére. A szakképzett fordító lefordítja a cikket, és a magyar szöveget két ujjal lepötyögteti /esetleg leköröli és saját költségén legépeltesíti/, hiszen a megbízó csak gépelt szöveget fogad el; a szakmunkát és a segédmunkát ugyanaz a személy végzi el. Ha a lefordított szöveget pl. magnetofonszalagra mondva is szállíthatná a fordító, akkor munkájának intenzitása, de termelékenysége is jelentősen megnőne. A legépelést pedig más végezhetné el. A fordítást megrendelő a szöveget lehallgatva esetleg csak a számára fontos néhány bekezdést kérné legépelve. Így meglévő fordítógárda sokkal többet termelhetne, és a fordítóhiány nyilván megszűnne.

Ez csak egy spontán, kiforratlan javaslat, de példája annak, hogy a fordítógép távolabbi jövőben időszerűvé válása előtt még sok mindent tehetünk. Egyébként - úgy tűnik - a beszédet felismerő, számítógépes rendszer, amely gyorsnyomtatójával összekapcsolva beszédirógépnek nevezhető, gyakorlati megvalósulása is várható a közeli jövőben.

A társadalom még nem fogadta be a számítógépet; zseniális idiótának tartja, amely nulla dolláros számlák befizetését követeli meg /a villanyóra különbeni kikapcsolásával fenyegetőzve/, de amelyért sok millió dollárokat fizetnek ki. A számítógép azonban korunknak már el nem tűntethető része, amely közvetlenül vagy közvetve már ma is kihat életünkre, és amely a gyermekbetegségekből kigyógyulva egyre nagyobb léptekkel halad a kamaszok felé - ezután pedig a felnőttkor következik majd. Éppen az, hogy vitatkozunk, hogy a célszerű, gazdaságos, előnyös felhasználási lehetőségeket keressük, hogy a távolabbi alkalmazásokat előkészítjük, de az is, hogy a vicclapok minden számában nevetünk a számítógép balgaságain, bizonyítja a legjobban azt, hogy a számítógép a mi mai világunk része. És ha ma még nem is tud jól fordítani, biztosan meg fogja majd ezt is tanulni, hiszen jó tanítómestere van, az ember.

Csak véleményt ne mondjon majd egyszer róla!



Utóirat gyanánt egy hír a Nachrichten für Dokumentation című folyóirat 1973. februári számának 46. oldaláról:

A CETIS, az European Scientific Information Processing Center, Ispra/Olaszország együttműködése révén a ZDOK ügyfelei oroszról angolra gépi fordításokat kaphatnak. A fordítások az atomtechnika és -kutatás számára kidolgozott fordítóprogramok és szótárak alapján készülnek, ami egyes esetekben nehézségeket okozhat, de aligha olyanokat,

hogy a tartalom érthetlenné válna. Mivel a rendszer a le nem fordított szavakat kinyomtatja, mindig van mód az átdolgozásra. További tájékoztatást ad a Dokumentationszentrum für Informationswissenschaften /ZDOK/, 6000 Frankfurt/M. 1, Westendstr. 19. Tel. 06 11 / 74 80 80.

Mégiscsak tanul a gyerek!



TÁJÉKOZTATÁS ÉS SZÁMÍTÓGÉPES NYELVELEMZÉS

(Zárszó a gépi fordítási vitához)

Vajda Erik

Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ

1. ELŐLJÁRÓ MEGJEGYZÉSEK

A TARNÓCZI-VARGA vita /1-8/ kedvező és kedvezőtlen tapasztalatai egyaránt arra intik azt, aki a vitába be akar kapcsolódni vagy véleményét akarja nyilvánítani, hogy óvakodjék a fölényességnek és a nagyképűségnek még a látszatától is. Emellett e vita során mintegy iratlan szabállyá, szokássá vált, hogy a hozzászóló már bevezetőben "tisztázza a frontokat", megmagyarázza, hogy miért is emel szót és miért érzi magát illetékesnek. Mindezek a követelmények és szokások különösen jelentősek számomra, mert azt a megtisztelő megbízást kaptam, hogy hozzászólásomat zárszó igényével írjam meg, ha nem is lezársásként, de legalább összefoglalásként. Az olvasó viszont szükségképpen valamilyen ítélkezést vár a zárszótól. Nem hiszem, hogy az ítélkezésre ez esetben akár nálam hivatottabbaknak is joguk lenne; az ítélkezés mindenképpen az említett fölényesség és nagyképűség utvesztőjébe vezetne. Ezért kell az olvasó türelmét kérnem néhány bevezető gondolat elolvasásának erejéig.

Az illetékeség
problémája

Essünk túl hát először az illetékeség kérdésén, még akkor is, ha meggyőződésem, hogy minden tudományos vitában egyedül az álláspont helyessége tehet illetékesé, ugyanakkor, amikor a "legnagyobb szaktekintély" is illetéktelenné válik, ha az érvelést pongyola analógiákkal vagy inszINUÁCIÓKKAL, vagy bármilyen más tudománytalan eljárással akarja pótolni.

Nem vagyok nyelvész, jóllehet használok a nyelvészet eredményeit és módszereit, hiszen a tájékoztatás gyakorlatában és az informatika

ismeretága területén dolgozom, márpedig az a tevékenység, amelyik emberi nyelven írott szövegekkel dolgozik, természetesen nem lehet megnyelvészeti módszerek nélkül.

Nem vagyok szakembere a fordításnak sem, legfeljebb gyakorlati fordító voltam anélkül, hogy közelítőleg is olyan fordítás-módszertani ismeretekkel rendelkeznék, mint pl. TARNÓCZI Lóránt. Mégis: gyakran kell fordítanom ma is, főként pedig mindennemű információs rendszer tervezésénél vagy szervezésénél figyelemmel kell lennem a fordítási feladatokra.

Még kevésbé vagyok matematikus, sőt a PÁLINKÁS János által említett /6/ szigorlati kellemtelenségek engem sem kerültek el. Mégis: sem én, sem más, aki a tájékoztatás gyakorlatát igyekszik tökéletesíteni, nem lehet meg matematikai módszerek nélkül, függetlenül attól, hogy ezt az alkalmazott technika /pl. számítógép/ vagy a szellemi tevékenység adott ága /pl. osztályozás/ követeli meg.

Végül pedig, nem vagyok szakértője a számítógépeknek. Mégis: /mint meggyőződésem szerint történelmileg belátható időn belül mindenkinek/ meg kellett tanulnom, hogy mit várhatok a számítógéptől, mennyiben segíthet a számítógép tájékoztatási problémáink megoldásában.

Illetékes vagyok-e hát? Ugy hiszem, akkor és annyiban vagyok illetékes, mint a tájékoztatás gyakorlati művelője és módszereinek fejlesztője, különösképpen pedig mint e folyóirat, a Tudományos és Műszaki Tájékoztatás felelős kiadója, amikor és amennyiben a vita témája a tájékoztatásügyet érinti, annak módszereit befolyásolja, illetve annak eredményességére hatást gyakorol.

Az informatika témája?

Igy hát nem léphetünk tovább, az illetéktelenség vádja nélkül, ha nem vizsgáljuk meg, hogy e vita mennyiben érinti a tájékoztatás gyakorlatát, illetve az informatika ismeretágát.

Kétirányú kapcsolat már első látásra is nyilvánvaló:

- a szakfordítás ugyanugy szerves része a tájékoztatási folyamatnak, mint pl. a könyvtári munkának mindazon ágai, amelyek közvetlenül a szakirodalmi dokumentumok szolgáltatásával függenek össze. Nem kell bizonyítani, hogy ha a tájékoztatás folyamatához tartozik a könyvtári kölcsönzés vagy a szakirodalom reprográfiai uton történő szolgáltatása, akkor ugyanugy e folyamat része a szakirodalom fordítása és a fordítások rendelkezésre bocsátása is. Ezt az összefüggést csak szorosabbá teszi, hogy a tájékoztatási feldolgozó munka számos módszere különböző intenzitással, de kapcsolódik a fordító munkájához;

- másfelől aligha vitatható a számítógépek jelentősége a tájékoztatásban. Nem tartozik e zárzó kereteibe, hogy a számítógépek tá-

jékoztatási szerepét bizonyítsuk. Hadd utaljak csak arra, hogy a számítógépek alkalmazása ujszerű szakirodalmi tájékoztatási szolgáltatások egész sorát hozta létre, a szakirodalmi információk folytonosan létrejövő hatalmas tömege fölött gyakorolt ellenőrzés első reális perspektíváját teremtette meg, és ezáltal mozgásban tartja az egész világ tájékoztatásügyét. Ezek a jelenségek, már pusztán tényként is "keményebb diók" annál, hogy ismeretükben a számítógépek jelentőségét a tájékoztatásban kétségbe vonhatnánk. Mind az ezzel kapcsolatos munkák mennyisége, mind a fejlődés dinamikája jelentősebb annál, mint hogy véletlenül, manipulációról vagy tévedésről lehetne szó.

Van azonban ettől nem független, de ennél lényegesebb kapcsolat is a vita témája és az informatika között. Végső soron minden információs rendszer célja az, hogy adott /jóllehet nem változatlan/ tömegű információk közül hozzáférhetővé tegye az információk felhasználói számára mindazokat és csak azokat az információkat, amelyekre termelési, irányítási, tudományos vagy bármely más társadalmi okból szükségük van. mindezek az információk /még a szakirodalmon kívüliek is/ emberi nyelven keletkező és rögzített információk. Az információs rendszerek fő funkciója lenne teljesíthetetlen, ha az információk válogatását, rendezését stb. nem tudnák pontosá, egzaktá tenni, egy szóval: szabályrendszerbe foglalni. Ennek a szabályrendszernek viszont az információk csupa olyan ismervével van dolga, amelyeket az emberi nyelv fejez ki.

Az információk fogalmi tartalma /ha ilyen egyáltalán elvben nyelv nélkül is létezne/ csak emberi nyelven fejezhető ki, függetlenül attól, hogy milyen segédeszközökkel igyekszünk e szabályrendszer keretében kordában tartani a nyelvi információkat. Ha pedig ez így van /és a későbbiekben megkíséreljük ennek bizonyítását is/, akkor a tájékoztatásügynek elsőrendű érdeke a nyelv belső szabályainak kutatása és pontos szabályokkal való megfogalmazása. Nem hiszem, hogy ennek egyetlen lehetséges módja a matematikai modellezés és a nyelvi relációk matematikai kifejezése, illetve a már megállapított szabályoknak - a gyorsaság és egyszerűség kedvéért - számítógépek segítségével történő alkalmazása lenne. Az azonban kétségtelen, hogy ha nem is ez az egyetlen módszer, éppen a szabályok és szabályrendszerek elsődleges fontossága miatt nem mondhatunk le olyan módszerről, amelynek belső törvényei kizárják a szubjektivitást és amely - tömegjelenségek esetében elkerülhetetlenül szükséges módon - az absztrakció lehetőségeit nyújtja.

Ha nem is tekintjük ezzel "elintézettnak" a kérdést, kevés kétség férhet ahhoz, hogy a tájékoztatásügy érdekelt a nyelv szabályainak egyértelmű és - ha a szükség és lehetőség úgy kívánja - matematikai megfogalmazásában, de nem kevésbé érdekelt az egyértelműen megállapítható szabályok alapján végzett munka termelékenységének növelésében, vagyis e munkafolyamatok automatizálásában, a számítógépek nyelvfeldolgozásra való alkalmazásában, lekötött értékes alkotó energiák felszabadításában is.

Ilyen formán tekintjük érdekeltnek a tájékoztatást e vita témájában, szorosabb értelemben is a gépi fordítás kérdésében, de még inkább általában a matematikai nyelvelemzés és a gépi nyelvfeldolgozás kérdéseiben.

Miért zárszó?

Megkísérelvén a fentiek szerint az illetékeség problémájának tisztázását, még csak egy magyarázattal tartozunk. Miért íródik ez a néhány gondolat zárszóként? Bizonyára nem azért, mert a kérdésen nem lehetne tovább vitatkozni. Nem is azért, hogy ezeken a kérdéseken ne vitatkozzunk tovább. A zárszót inkább az indokolja, hogy a gépi fordítás kérdését a tájékoztatás általánosabb szempontjainak körébe emeljük, hogy a szenvedélyeket megkíséreljük a további haladás útjaira vezetni és hogy levonjuk a vita tanulságait, általában vitáink módszereit és konkrétan e vita tartalmát illetően.

2. GONDOLATOK A VITA MÓDSZEREIRŐL

A "főszereplők" melletti további hozzászólók szinte kivétel nélkül foglalkoztak már a vita módszereiben elkövetett hibákkal, a vita torzulásaival. E hozzászólásoknak mind tartalma, mind szándéka felmenti a zárszót az alól, hogy részletesen bírálja akár az érvelés logikáját, hiszen ezt megtette SZÁVA-KOVÁCS Endre /7/, akár a vita stílusát vagy modorát, hiszen ezzel több hozzászóló is foglalkozott /5, 7, 8/.

Lelkesedés
vagy szenvedély

Mégis néhány gondolat talán e tekintetben sem lesz káros, mintegy összefoglalásként.

Mindenekelőtt lényeges tanulság, hogy célszerű lenne a tudományos vitákban általában, de a TMT hasábjain folyó vitákban különösen is /korábbi példákra is emlékezve/ megkülönböztetni a lelkesedést és a szenvedélyt. Aligha állná ki a bizonyításelméleti vizsgálat próbáját az az eljárásunk, hogy mintegy axiómaként jelentjük ki: lelkesedés nélkül nincs tudomány, általában nincs haladás.

Tisztelet illeti a lelkesedést, ha az a hagyományos fordítás elhanyagoltsága ellen küzd /és TARNOCZI esetében ezt véljük indítéknak/, ha az arra irányul, hogy a hagyományos fordítás jelenlegi uralkodó szerepében kivívja ennek a tevékenységnek azt a rangot és azokat az eszközöket is, amelyek tökéletesebbé vagy akár éppenséggel általánosan elfogadhatóvá teszik ezt a tájékoztatási szempontból rendkívüli jelentőségű tevékenységet. /Hiszen csak megjegyezzük: a hagyományos fordítások minőségéről az egész vita során szó nem esett, azok "jóságát" mintegy feltételeztük, holott a gyakorlat embere tudja, hogy erről egyáltalán nincs szó és talán éppen e tevékenység elhanyagoltsága miatt küzdünk a hagyományos fordítói munka minőségi problémáival./

Elismerésre méltó tehát ez a lelkesedés. De - sine ira et studio - elítélendő a szenvedély, amellyel bizonyítás nélkül és feltéte-

lezések alapján támadja a lelkesedéstől fűtött hagyományos fordító azokat, akikben - feltételezése szerint - a hagyományos fordítás el-lenségeit látja: a gépi fordítás és általában a matematikai nyelvés-zet kutatóit.

Elismerésre méltó az a lelkesedés, amellyel a matematikai nyelvész nem csak védi kutatásainak irányát, hanem magyarázza is azt, hogy e kutatásokra miért van szükség. De elítélendő az a szenvedély, amellyel átveszi mindazt a szenvedélyt, amivel működési területe el-len fordultak, átvéve ezzel a - mondjuk ki nyíltan - tudománytalan módszereket, a lekicsinylést, a nevek bővölését, a kongresszusi résztvevők számát mint "tudományos" érvet stb. Nem kifogásolhatjuk a lelkesedés mellett a szenvedélyt sem, mint a vita rugóját, de kifogá-solnunk kell mint az érvelés, a bizonyítás helyettesítőjét. Es e te-kintetben talán még súlyosabb mulasztást követ el az, akinek igaza van és mégsem a tudományos módszerekkel él, mint az, akit erendően jó szándéku lelkesedése eltérített az objektív valóság vizsgálatától.

Az érvelés
módja és köre

SZÁVA-KOVÁTS Endre /7/ a vitázók "fejére olvassa" bizonyításelméleti hibáikat. Azt hi-szem, hogy ítéletei az esetek tulnyomó többsé-gében igazak. Mégis, hadd említem meg, hogy a bizonyításelméleti helyesség /amint ezt e-gyébként SZÁVA-KOVÁTS Endre is megemlíti/ önmagában szükséges, de nem elégséges feltétele a vitának, illetve az igazság kiderítésének. Eppen SZÁVA-KOVÁTS kifogásolja, hogy a vitázók "nem ugyanarról be-szélnek". Igaza is van: TARNOCZI támadja a gépi fordítást, VARGA pe-dig védi a matematikai nyelvelemzést és a gépi nyelvfeldolgozást. Ezek szerint "nem arra válaszol, amit kérdeztek". Vajon hasznosabb lett volna-e azonban, ha VARGA megmarad az eredeti kérdésnél és ki-zárólag a gépi fordításról vitatkozik? Bizonyításelméletileg nyilván helyesebben járt volna el. A vita érdemét tekintve viszont hibát kö-vetne el, mert mondanivalójának lényege éppen az, hogy a gépi fordít-ási kutatások nem vizsgálhatók elszigetelten. Valljuk meg őszintén: magáról a gépi fordításokról alig-alig hallottunk mást ebben a vitá-ban, mint feltételezéseket, téves analógiákat, csekély bizonyító ere-jü adatokat és neveket - mindkét oldalról. Ennél többet magáról a tárgyról a hozzászólások nyújtottak és VARGA általános fejtegetései, amelyek természetesen nem függetlenek a gépi fordítástól. Így VARGA nem követett el hibát akkor, amikor "másról" beszélt, legfeljebb ak-kor, amikor magáról a gépi fordításról szólva általános álláspontjá-nak alkalmazása helyett /vagy mellett/ a már említett nevek, adatok és hivatali "érvek" területére tévedt.

Jogos harag
szubjektivitás

Befejezván a módszerekről mondottakat, még egyetlen megjegyzés. PÁLINKÁS János is utal rá /8/, hogy a számítástechnika fejlő-dése konjunkturnalovagok megjelenésével járt és jár együtt, akik a szakmai tolvajnyelv néhány frázisával leplezve valódi ismereteik és főleg valódi aktivi-tásuk hiányát, nem előreviszik, hanem megnyergelik a fejlődést. E je-

lenségeket mindannyian ismerjük és mindnyájan megértjük pl. TARNÓCZI felháborodását, ha valóban ezeken a jelenségeken háborodik fel. Mégis, hibát követ el és különösen saját maga céljaival és gondolataival szemben követi el ezt a hibát az, aki valamely fejlődés kísérő jelenségeinek csufságát és kártékonyágát látva, maga a fejlődés ellen fordul. Mindez különösen szemléletes TARNÓCZI viszonzásában /3/. Pszichológiailag nem érthetetlenül, de azt hisszük, mindenképpen helytelenül, ebben a viszonzásban TARNÓCZI már nem is a gépi fordítás ellen hadakozik, sőt még csak nem is az általa "formalistának" nevezett strukturalista nyelvészet, vagy akár éppenséggel az általános nyelvészet ellen, hanem a számítógép ellen. Jóllehet "megengedi", hogy ez a találmány helytel-közzel hasznos lehet, mondandójának egésze /és a hatás szempontjából sajnálatosan gyakran nagyobb az ereje az általános hangvételnél, mint a bizonyításnak és az érveknek/ azt a benyomást kelti, hogy a számítástechnika fejlődésében az uralkodó mégis csak a "hiábavaló" találmány hasznosítási lehetőségeinek keresése. Hogy miért? Alighanem a "piszkos üzlet" miatt.

Lám, hová vezet az, ha a konjunkturalogok elleni harag az alapjelenség, ez esetben a számítástechnika, fejlődése ellen fordul. TARNÓCZI pl. könnyűszerrel elfelejti, hogy éppen ő mérte össze első cikkében az űrhajózási kutatások és a gépi fordítási kutatások fejlődését. Kell-e vajon bizonyítani, hogy az "elátkozott" számítógépek nélkül hová juthatott volna ugyanennyi idő alatt az űrhajózás?

Felesleges és fárasztó lenne a vita módszerbeli hibáit tovább sorolni. Az igazi hiba nem az, ha valaki - a kutatás gazdaságosságáról szólva - talán felületesen a császárok szemüvegének /NERO smaragdjának/ analógiájával "érvel", de nem is az, ha valaki válaszában egy oldalt szentel a szemüvegnek és a császároknak. Az igazi hiba mindig az eldöntés és a lekicsinylés. Kialakult vélemények vannak és lesznek. Mégis hadd kérjük arra legalább a Tudományos és Műszaki Tájékoztatás szerzőit, hogy fejtegetéseiket a kérdés objektív vizsgálatával kezdjék, a gyanu vagy akár a rágalom helyett, és a vitapartner érveinek /ha vannak/, de mindenképpen a megtárgyalt kérdésnek objektív vizsgálatával folytassák, lekicsinylés és vállvergetés helyett. Nem azért, mert ez szükségszerű követelménye a "derék" könyvtáros vagy akár a "derék" fordító, vagy a "derék" matematikus magatartásának, hanem főként azért, mert ez viszi előre a tudományt és így a társadalmat, ami viszont minden bizonnyal kívánatos és nyilván célja a vitapartnernek is. Ezen nem változtat ugyanazon kérdés eltérő szemlélete sem, tehát az a kétségtelen "bizonyításelméleti" tény, hogy pl. TARNÓCZI nem a gépi fordítás ügyét akarja előrevinni /7/.

3. A VITA NÉHÁNY TARTALMI KÉRDÉSÉRŐL

Sem lehetőség, sem szükség nincs arra, hogy a vita tartalmi kérdéseit e zárszóban sorra vegyük. Erre akkor sem vállalkoznánk, ha képes lennének rá, hiszen a hozzászólások, így különösen MAKKAI Árpádé

/6/ és PÁLINKÁS Jánosé /8/, de közvetve PAPP Ferencé is /4/ - a tulajdonképpeni vitacikkek valóban vitához illő állításaival együtt - tisztázzák a vitatott problémákat. Ezért a továbbiakban csak egyes olyan kérdéseket szeretnék kiragadni, amelyek csak részben tisztázódtak, vagy határozottabb megfogalmazást követelnek.

A matematika
és a nyelv

Nem kell matematikusnak lenni ahhoz, hogy igazságként fogadhassuk el azt az állítást, amely szerint a matematika nem a számolás, de még csak nem is a számítás tudománya, nem is /ahogy arról az iskolában tanultunk/ mennyiség-tan, hanem a dolgok és jelenségek egymás közötti relációinak tudománya, pontosabban, e relációk leírásának, szabályokban történő megfogalmazásának és az azokkal végzett műveleteknek tudománya. Nem hiszem, hogy szükséges lenne ezt az állítást érvekkel alátámasztani, hiszen a vita során sem merült fel ezzel az állásponttal szemben /és tulajdonképpen ez az elv az alapja VARGA álláspontjának is/ egyetlen ellenérv sem, legfeljebb feltételezések formájában. TARNÓCZI maga sem ezt vonja kétségbe. Amit vitat, az az, hogy a társadalom és a társadalmi jelenségek, így ezek egyik legbonyolultabbika, a nyelv is az olyan dolgok vagy jelenségek körébe tartozik-e, amelynek szabályai matematikailag megfogalmazhatóak.

Ezt az érvet már meg kell vizsgálni. Természetesen könnyű lenne azt mondani, hogy aki e jelenségek egymás közötti relációinak matematikai leírhatóságát tagadja, az általában is tagadja e jelenségek megismerhetőségét, tehát "agnosztikus". Ez azonban nem lenne igaz. A kérdés nem az, hogy megismerhetőek-e, hanem hogy matematikailag kifejezhetőek-e ezek a jelenségek, illetve relációk. Erre a kérdésre viszont részben tapasztalati tények, részben történeti analógiák, részben pedig elvi megfontolások alapján igenlően kell válaszolnunk:

• ténykérdés, hogy a matematikai nyelvészet, de a gépi fordítás is képes volt számos nyelvi relációt matematikai-logikai formában egyértelműen és reprodukálhatóan kifejezni. Az a tény, hogy mind-
eddig nem volt képes az összes ilyen relációk megfelelő leírására, nem mond ellent annak, hogy erre képes lehet. Ellenkezőleg: ha az ilyen reláció-típusok /gyakorlatilag szintaktikai és szemantikai relációk/ matematikai uton egyáltalán kifejezhetőeknek bizonyultak, akkor nincs ok kétségbe vonni, hogy lényegében hasonló típusu, csak összetettebb /tehát tulajdonképpen csak mennyiségileg különböző/ hasonló relációk kifejezésére a matematika képes lehet;

• nem több mint 20-30 évvel ezelőtt elképzelhetetlennek tűnt a biológiai jelenségek matematikai modellezése is. Az, hogy számos biológiai /még hozzá igen bonyolult biológiai/ jelenség ilyen modellezése időközben lehetővé vált, tény. A történeti fejlődés tehát arra mutat, hogy egy adott pillanatban matematikailag még le nem írható reláció- vagy szabályrendszer a későbbiekben leírhatóvá válhat;

• éppen TARNÓCZI érvei támasztják alá azt az elvi álláspontot is, hogy a nyelvi szabályok matematikailag modellezhetőek. Mindazok az

ellenpéldák, amelyeket TARNÓCZI a nyelv "végtelen sokrétiségének" bizonyítására felsorakoztat, véges számuk. Így pl. a "milieu" szó poliszemiája megítélésünk szerint éppen az ellenkezőjét bizonyítja annak, mint amit TARNÓCZI bizonyítani kíván. Ez a szó ugyanis meghatározott kapcsolatokban vesz fel meghatározott értelmet. E kapcsolatok száma véges, jellegük pedig meghatározható. Egyértelműen megjelölhető tehát e kapcsolatok típusa is. Ami pedig egyértelműen megjelölhető, az matematikai szimbólumokkal kifejezhető. Ha a nyelvnek nem meghatározott és véges számú szabályai és relációi lennének, úgy a legzseniálisabb soknyelvű /de mindenképpen abszolút kétnyelvű/ fordító sem lenne képes minőségileg kifogástalan fordításra. Ha pedig e szabályok véges számúak, illetve bonyolultságuk esetén ismét csak véges számú rész-szabályokra oszthatók, úgy egyértelmű leírásuknak, szimbólumokkal való leírásuknak, logikai, illetve matematikai-logikai kifejezésüknek nem lehet elvi akadály.

Nem tartjuk tehát vitathatónak, hogy a matematika, a matematikai logika képes lehet a nyelv szabályainak leírására, a számítógép pedig arra, hogy éljen ezekkel a szabályokkal. Más kérdés, hogy érdemes-e mindezt elvégezni. Ez más szóval a gazdaságosság és célszerűség kérdését jelenti, amire még visszatérünk.

A gépi fordítás
lehetősége

Ezt a gondolatsort tovább folytatva eljuthatunk /bár ez nem kizárólagos kérdésünk/ ahhoz a problémához is, hogy elvben lehetséges-e a gépi fordítás. Jószérivel e vita minden résztvevője jobban tudja nálam, hogy

a fordítás kettős folyamat: jelenti a forrásnyelvi szöveg elemzését, tehát a forrásnyelvi lexika értelmezése mellett a szintaktikai és szemantikai relációk egyértelmű meghatározását, majd jelenti az ily módon végzett elemzés eredményei alapján végzett szintézist a célnyelven. Ez nem azért van így, mert ez az emberi gondolkodás formájából következik, hanem azért, mert két adott rendszer közötti transzformáció másként nem képzelhető el. "Egy az egyben" való transzformáció azonos belső szabályokkal rendelkező "tükrörendszerek" között lenne lehetséges. Nyilvánvaló, hogy két természetes nyelv esetén nem ezzel a helyzettel állunk szemben.

A "fordító" /amely terminus körül megint csak aligha érdemes vitakozni, hiszen nyilvánvaló, hogy ez alatt ugyanúgy lehetne célgépet érteni, mint minden más gépet, amely fordítani képes, és az is nyilvánvaló, hogy a fejlődés eddig nem célgépek irányába haladt/ ugyanezzel a feladattal áll szemben. Ha mármost a korábbiak értelmében elfogadjuk, hogy elvben lehetséges a nyelv matematikai uton történő elemzése /vagyis adott és felismerhető egységei közötti relációk egyértelmű módon történő leírása/, amivel egyben kimerítettük az automatikus munkafolyamat kritériumait is, hiszen ehhez csak egyértelmű szabályok kellene, akkor a kérdés csak úgy merül fel, hogy ez a folyamat megfordítható, reverzibilis-e. Más szóval, valamely nyelv lexikájának és relációinak egyértelmű leírása csak elemzést /analízist/ tesz-e lehetővé, vagy ugyanezen /illetve megfelelő célnyelvi/ szabályok alapján elvégezhető-e a szintézis is. Nincs olyan reális

ok, amelynek alapján ebben kételkednünk kellene. Természetes, hogy a feladat sokkal bonyolultabb, mint pl. egy adott műszer szétszerelése, darabjegyzékének, kapcsolási rajzának és mechanikai összeállítási rajzának elkészítése, majd azzal analóg módon működő másik műszer megtervezése és összeállítása. A feltételek azonban hasonlóak. Mindkét művelet feltétele a részek, a kapcsolatok és a funkciók egyértelmű és pontos meghatározása. Mind a műszerek, mind a nyelv esetében.

Aligha bizonyítottuk akár eddigi gondolatainkkal, akár ezzel az analógiával, hogy a gépi fordítás /különösen akkor, ha a fordítás eredményét és eredményének minőségét is pontosan definiáljuk/ bizonyosan megoldható lesz. Elvi megfontolásaink alapján azonban ennek lehetősége fennáll; nem mutatkozik olyan kizáró tényező, ami ennek ellenkezőjét bizonyítaná.

**Gazdaságosság
és célszerűség**

A vitacikkek és a hozzászólások anyaga kielégítően bizonyítja, hogy naiv lenne az az elképzelés /és ez az elképzelés ma már jószerivel csak a gépi fordítás ellenzőinek eszköztárában található/, amely szerint a gépi fordítás rövidesen, vagy akár évtizedes távlatban a hagyományos fordítás "általános konkurensévé" válna. Hadd utaljunk itt arra, hogy a feladatokat minden bizonnyal lépcsőzetesen kell megoldani, már a gépi nyelvelemzés terén is, nem is beszélve a fordítás /tehát a kétnyelvűség/ még bonyolultabb problémáiról. Az sem vitás, hogy amint a hagyományos fordító számára is jelentős a különbség, vagy a hagyományos fordítóval szembeni követelményekben is jelentős a különbség, a szaknyelv és a szépirodalom, vagy akár a szaknyelv különböző ágai között, ez így van és így lesz a gépi fordítás esetében is. Ebből következik, hogy a gazdaságosság sem vizsgálható abszolútizáltan és általánosítva.

A gazdaságosság vizsgálata tulajdonképpen azt jelenti, hogy bizonyos tevékenység mérhető eredménye érdekében szükséges ráfordítást kell meghatározoznunk és utána összehasonlítani valamely analóg tevékenység hasonló adatával /pl. esetünkben a gépi fordítás gazdaságosságát a hagyományos fordításával/. Bonyolítja a helyzetet, hogy itt a minőségi megítélés tényezője is befolyásolja ezt az összehasonlítást.

A minőség kérdése /amint arra utaltunk/ nem csak az egyik oldalon merül fel. Vajon kivel, kinek a fordításával hasonlitsuk össze a gépi fordítás produktumát? Vajon mit tekintünk a hagyományos fordítás költségeinek? A fordítói díjat? Semmiképpen sem járnánk el társadalmi méretekben helyesen. Hiszen ha így tennénk /eltekintve bérpolitikai és egyéb megfontolásoktól, munkaerő-feleslegtől vagy munkaerőhiánytól stb./, akkor ezzel a költséggel vagy ezzel a gazdaságossággal csak a gépi fordítás költségeinek meghatározott és kisebb részét vethetnénk össze. A hagyományos fordító azért ura forrásnyelvre és célnyelvre szabályrendszerének, mert mind nyelvileg, mind szakmailag megfelelő felkészültséggel és megfelelő gyakorlattal rendelkezik. Vajon mérni tudjuk e felkészülés és gyakorlat költségeit? És ha mérni tud-

juk, vajon mi az a minőségi követelmény, amit olyan fordító tud teljesíteni, akinek e költségeit lemértük. Ne vegye rossz néven TARNÓCZI Lóránt, de nagyon igazságtalanok lennénk a számítógéppel szemben, ha nem szakfordítóink átlagát, hanem éppenséggel TARNÓCZI Lórántot küldenénk "versenyebe" akár a gazdaságossági számítások terén.

A másik oldalról, a gép oldaláról, amint azt említettük, a megoldandó konkrét feladat, illetve az általános feladat érdekében végzett /vagy más célokra végzett, de itt hasznosítható/ kutatások állása lehet perdöntő a gazdaságosság szempontjából /akárcsak a minőség szempontjából is/.

Az összehasonlítás más nehézségeire /szótár léte vagy nem léte stb./ már többen utaltak.

Végül is mindez azt jelenti, hogy más szempontból kell elbírálni a kutatás gazdaságosságát /és ez esetben már korántsem gépi fordítási kutatásokról, hanem matematikai nyelvészeti és gépi nyelvfeldolgozási kutatásokról van szó/ és másképp az egyes fordítási feladatok gépi elvégzésének gazdaságosságát. Még ezek a vizsgálati szempontok is eltérőek országról országra. Mi, Magyarországon aligha tehetünk mást, minthogy saját szükségleteink és saját lehetőségeink szempontjából vizsgáljuk a kutatások lehetőségét és célszerűségét, illetve - ha erre már gyakorlati lehetőségünk lesz - esetenként vizsgáljuk gépi fordítási programok alkalmazásának célszerűségét.

A gazdaságosság és célszerűség problémája tehát nem vizsgálható sem a nyelv egészére és a fordítási feladatok egészére vonatkoztatva, sem térben vagy időben általánosan. Sok egyéb befolyásoló tényező /tévedések, manipuláció, objektív, de más irányú társadalmi folyamatok stb./ hatása mellett ez az oka annak, hogy a tények makacsul ellenállnak a vélt vagy valódi gazdaságossági, célszerűségi következtetéseknek. Így pl. üzemszerűen, sőt üzletszerűen létezik gépi fordítás /jól lehet ennek tarthatatlanságát állítólag bebizonyították/, de ugyanakkor megvonnak /mert megvonnak/ bizonyos kutatási összegeket adott időpontban és adott országokban a gépi fordítási kutatásoktól, adott társadalmi, gazdasági és tudományos helyzetben, jóllehet e kutatások szükségességét állítólag bebizonyítottuk.

A gazdaságosság és célszerűség vizsgálatában végeredményben nincs helye általánosításnak, csupán az általánosan felismert és rögzített elvek talaján állva, a mindenkori lehetőségek és feladatok vizsgálatának.

4. KELL-E A TÁJÉKOZTATÁSNAK A GÉPI FORDÍTÁS?

Befejezésül hadd térjünk vissza arra a problémakörre, amelyről bevezetőben már említést tettünk: a tájékoztatásügy és a gépi fordítási kutatások viszonyára. Ezek a gondolatok talán a gépi fordítás általános problematikáját is érthetőbbé teszik.

Magáról a gépi fordításról

A korábbiakban mondottak után gyorsan elintézhető az a kérdés, hogy érdekelt-e a tájékoztatás magában az üzemszerű gépi fordításban, következésképpen kifejezetten azokban a kutatásokban, amelyek célja működő gépi fordító rendszerek létrehozása. Erre a kérdésre ugyanúgy nem lehet abszolút értelemben válaszolni, mint ahogy nem lehetett a gépi fordítás, illetve a gépi fordítási kutatások gazdaságosságáról sem abszolút értelemben nyilatkozni.

Annyi azonban világos, hogy a tájékoztatás belátható ideig nagymértékben érdekelt lesz a fordítói munka termelékenységének növelésében, átfutási idejének csökkentésében és a fordítások minőségének javításában. Ha tehát a gépi fordítás ehhez hozzájárulhat /és már látuk, hogy elvben nincs okunk ezt kétségbe vonni/, akkor a tájékoztatásügy messzemenően érdekelt a gépi fordítási kutatásokban, még e kutatások elszigetelt szemlélete esetén is.

Ilyen értelemben azonban a tájékoztatásügyet a végcél, vagyis a minél több, olcsóbb, jobb és gyorsabb fordítás érdekli. Ezek szerint nem önmagában a gépi fordításban érdekelt, hanem olyan fordítási módszerekben, amelyek e követelményeket teljesíteni tudják. A tájékoztatásügy részéről kiinduló javaslatoknak /ha csak így elszigetelten vizsgáljuk a kérdést/ a harmóniát kell elősegíteniük a hagyományos fordítás fejlesztésére, és - lehetőségei arányában - a gépi fordítás kutatása és fejlesztése között. Aligha kétséges, hogy ma Magyarországon közvetlenül ebben a kérdésben sokkal több a tennivaló a hagyományos fordítás, mint a gépi fordítás terén, legalábbis ami a tájékoztatásügy energiáit, kapacitását és anyagi lehetőségeit illeti. A gépi nyelvfeldolgozásról a fentiekben mondottak természetesen /bár tudatosan/ összefüggéseiből kiragadva vizsgálják a tájékoztatásügy és a gépi fordítás kapcsolatát. Már utaltunk rá, de VARGA, sőt a hozzászólók jelentős része is bizonyította, hogy a gépi fordítási kutatások nem választhatók el általában a matematikai nyelvészeti és általában a számítógépes nyelvfeldolgozási kutatásoktól. Ha tetszik, ha nem: nem lehet a gépi fordítást úgy kutatni, hogy annak ne legyenek hasznos "melléktermékei" a nyelvfeldolgozás más feladatai területén, másfelől pedig nem lehet nyelvi szabályrendszereket bármely más célra úgy megfogalmazni, formalizálni, hogy ennek /vagyis a gépi nyelvelvezésnek/ a gépi fordítás ne vegye hasznát.

Ebből következik, hogy a "tájékoztatás - gépi fordítás" viszony nem vizsgálható elszigetelten. Itt valójában a tájékoztatásügy és a gépi nyelvfeldolgozás viszonyáról van szó. Ha már most ebből a szempontból vizsgáljuk a tájékoztatásügy érdekelttségét, akkor a válasz sokkal kevésbé feltételes, mint a korábbi elszigetelt vizsgálat esetében.

Információkeresés és nyelvi szabályok

A feladat természetéből következik, hogy az egyértelmű, matematikailag kifejezhető nyelvi szabályok megalkotásának követelménye sokkal hamarabb merült fel az információkeresés /vagyis az informá-

ciós rendszerek működése kapcsán/, mint a fordításügyben. A gyakorlatban senki sem vonja kétségbe, hogy az információk válogatása, rendezése, vagyis végső soron az adott kérdésre választ adó információk rendelkezésre bocsátása csak akkor történhet meg, ha egyetlen, egyértelmű nyelven megfogalmazott kérdést tudunk összehasonlítani ugyanazon nyelven, ugyanolyan egyértelműen megfogalmazott információ-tartalommal. Bármilyen "sokrétű", "végtelenül gazdag", "élő" stb. az a természetes nyelv, amelyen az információk keletkeznek és rögzítettek, magától értetődő követelmény volt és követelmény is marad a tájékoztatással szemben, hogy e sokrétű nyelvet és méginkább az e sokrétű nyelven kifejezett sokrétű tartalmat úgy "fordítsa le" az említett egyértelmű nyelvre /osztályozó nyelvre, indexelő nyelvre stb./, hogy az információs folyamat ne szenvedjen csorbát, ne zavarják a felhasználót a felesleges információk és - főként - ne menjen veszendőbe egyetlen hasznos információ sem.

Kétségtelen, hogy a szabályrendszerek egyértelműsége, a relációk egyértelmű meghatározása akkor került a tájékoztatási-könyvtári szakemberek érdeklődésének homlokterébe, amikor már módszereik is eltértek a hagyományostól, amikor a kötetkatalógusok, cédulakatalógusok és hagyományos mutatók mellett megjelentek és használatba kerültek a szervezéstechnikai eszközök, a kis- és közgépek, majd a számítógépek is.

Mégsem arról volt szó, hogy pontos szabályok csak "a számítógéphez kellenek". Még csak nem is arról, hogy az információk mennyisége, differenciáltsága stb. gépi adatfeldolgozást igényelt, a gépi adatfeldolgozás pedig pontos szabályokat, felismert tartalmi és más relációkat. Jóllehet ezek az állítások is igazak, valójában arról van szó, hogy ugyanazok a változások /vagyis a mennyiségi és minőségi változások az információk és a felhasználók oldaláról/ követelték meg az új technikát, amelyek e technikai kérdéstől függetlenül is új munkamódszereket követeltek.

Az automatizálás a tájékoztatásügyben is a szokott képet mutatja: nem azért van szükség rendre és pontosságra, tehát egyértelmű szabályrendszerre - horribile dictu - algoritmusra, hogy az "idióta" gépek működni tudjanak. Az, hogy a gépek csak egyértelmű és pontos szabályoknak engedelmessé válnak, csak felszínre hozta, kiélezte azokat a következtetlenségeket és pontatlanságokat, amelyek már korábban is léteztek. Igaz, korábban e következtetlenségek és pontatlanságok nem tették lehetetlenné a tájékoztatást, az információkeresést, "csak" eredményét rontották és az ismert mennyiségi-minőségi fejlődés miatt csődjét készítették elő.

Ezt az állításunkat egyébként történelmi tények is igazolják. Még nem merült fel a számítógépek gyakorlati alkalmazása, vagy annak csupán kezdeténél tartottak, amikor - többek között - M. TAUBE /ez a valóban derék könyvtáros, sőt mondjuk ki bátran, a tájékoztatásügynek ez a kiváló tudósa/ és még sokan mások is olyan kutatásokat kezdtek és olyan gyakorlati módszereket valósítottak meg, amelyek alapjaikban tértek el az információkeresés terén korábban alkalmazott módszerektől. A hagyományos osztályozó rendszerek szerkezeti és szemléleti adottságai sokáig elfedték azt a tényt, hogy minden osztályozásnak, minden tartalmi elemzésnek, egy szóval minden olyan műveletnek,

amely az információkat megtalálhatóvá kívánja tenni, nyelvi összefüggésekkel, nyelvi formában kifejezett tartalommal van dolga. Ez a "rejtve maradt" tény világossá vált, amint a tájékoztatásügy művelői a koordinált indexelés, általában a természetes nyelvi formájú információkereső nyelvek használatát helyezték előtérbe. Ismételjük: nem a feladat és nem is a módszer lényege változott meg, csupán egy korábban is létezett probléma napvilágra került. Ezen keresztül az is nyilvánvalóvá vált, hogy a nyelvi relációk valóban sokrétűek, hogy a "fogalmak", helyesebben: szakkifejezések közötti kapcsolatok nem csupán alá- és fölérendeltségi /nem-faj típusú/ kapcsolatok. A további fejlődés közismert és nyilvánvalóak az ebből adódó következtetések is.

**Tezaurusz-
problémák**

Nem hinnénk, hogy bárki is vitatná: az információszolgáltatásokban egyértelműen azonosíthatóvá kell tenni a rendelkezésre álló információkat a felhasználók igényével, kérdéseivel.

A korábbiakból, de a közismert tényekből is tudott, hogy ez mindenképpen nyelvi módszereket igényel. Nem egyszerűen valamely információkereső nyelv szótárát, hanem olyan szótárát, amely megfelelően kifejezi az információkereső /tehát "egy nyelvűséget" biztosító/ nyelv szavait, kifejezéseit közötti relációkat is. Nem szükséges e zárzó keretében bizonyítani, hogy a relációk figyelembevétele nélkül információvesztések állnak elő, illetve redundáns információkat szolgáltatunk. Az információkereső nyelv tartalma és relációi viszont semmiképpen sem lehetnek függetlenek a természetes nyelv tartalmától és relációitól, hiszen az információkereső nyelvnek ugyanazt kell kifejeznie, mint a természetes nyelvnek, sőt gyakran formája is megegyezik a természetes nyelv formájával.

Mindezekből következik, hogy a tájékoztatásügy nem lehet meg az információkereső nyelvek szótárainak fejlesztése nélkül. Teljesen különböző ebből a szempontból, hogy milyen az információkereső nyelv szerkezete, hogy a szótár csoportosítása /vagy fő részének csoportosítása/ milyen relációk alapján megy végbe. Végeredményben minden relációt ki kell mutatni, sőt jellemezni, esetleg értékelni is kell. Ez a feladat pedig megoldhatatlan a nyelvi-fogalmi relációk kutatása, egyértelmű leírása, szabályainak általánosítása és összefoglalása stb. nélkül.

Bizonyos, hogy erre a célra más módszereket is használtak és használnak, mint a matematika módszereit, és más eszközöket is, mint a számítógépeket. A jelenségek tömeges volta és a szabályokkal szemben támasztott egyértelműségi követelmények mégis előtérbe helyezik mind a matematikai módszereket, mind a számítástechnikát. Gyakran egyszerű mennyiségi okokból sem nélkülözhetőek a gépi módszerek /pl. adott kifejezések adott szövegek környezetben való előfordulásának gyakoriságvizsgálata/, más esetekben pedig az elvégzendő munka jellege olyan, hogy más technikával megvalósíthatatlan /pl. szövegrészek permutált mutatóinak előállítás, nemcsak használati, hanem tezaurusz-építési célokból/. A tájékoztatásügy tehát feltétlenül érdekelt a gépi nyelvfeldolgozásban és a nyelvi szabályok egyértelmű, matematikai

módon történő leírásában - egyebek között - az információkeresés szótárainak, a tezauruszoknak kialakítása érdekében.

Az információkeresés
folyamatának
követelményei

A tezauruszokról szóló fejtegetésekkel szemben joggal állithatja valaki, hogy a relációk kifejezésének számos más módja is van, mint a matematikai megoldás, a számítógépek alkalmazása a gyakorlati tezaurusz-építési fel-

adatokban pedig még nem jelent matematikai nyelvelemzést, vagy gépi nyelvfeldolgozást. Kétségtelenül igaz, hogy a tezauruszok, legalább is a gyakorlatban használt tezauruszok többsége a relációkat matematikától független szimbólumokkal fejezi ki /utalásokkal, grafikus módszerekkel stb./.

Mindezek kétségtelen tények, még akkor is, ha tudjuk, hogy az információkeresés folyamatában bizonyos matematikai vagy formális logikai eszközöket még ilyen esetekben is használni szoktak /a fogalmak szöveghez kötött relációinak kifejezése a Boole-algebra módszereivel/.

A kérdés azonban valójában ennél bonyolultabb. Az információkeresés folyamatának legsúlyosabb problémája a keresési folyamat feltételeinek, szabályainak, logikájának rögzítése. Vajon az az információ, amelynek keresőképe adott mértékben eltér a kérdés keresőképétől, releváns-e vagy nem. Vajon az az információ, amelynek keresőképében egyetlen, a kérdés keresőképével közös "szó" sincs, de csupa olyan "szóból" áll, amelyek a kérdés keresőképében foglalt szavakkal meghatározott relációban állnak, releváns-e és milyen mértékben releváns?

A gyakorlatban ezekre a kérdésekre /gépi és manuális információkereső rendszerek esetében egyaránt/ az ember adja meg a választ, a folyamatba történő beavatkozással, illetve a folyamat végeredményének értékelésével.

Aligha vitás, hogy a folyamatba történő beavatkozás egyre nehezebbé válik. Szinte elképzelhetetlen mindazon ismeretek feltételezése a folyamat irányítója részéről, amelyek e beavatkozást egyértelműen helyessé teszik. Jóllehet az információ felhasználójáról feltételezhetjük ugyanezt a szakértelmet, ő már csak a folyamat végeredményét kapja kézhez; a közben beállt veszteségekkel szemben tehetetlen.

Tökéletesíteni kellene tehát az információkeresés logikáját. Meg kellene határozni, hogy egymással kapcsolódó fogalmak /szavak/ relációi milyen esetben, milyen erejűek, hogy mindezen relációk, illetve reláció-sorozatok kapcsolatait hogyan, milyen "értékkel" kellene figyelembe venni. Ha arra gondolunk, hogy egy-egy információkeresési műveletben változó számú, de mindenképpen 5-10 "szó" /deszkriptor/ vesz részt a kérdés és/vagy a feldolgozott információk oldaláról, mindezen deszkriptorok pedig többféle, több irányú és szinte végtelen reláció-sorozattal kapcsolódnak más deszkriptorokhoz, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy olyan mennyiségű kombinációt kellene az információkeresés teljessége és hibátlansága érdekében összeállítanunk, ami

emberi erővel /"manuálisan"/ lehetetlen, de a szabályok ismerete hiján sem végezhető el. Egyelőre csak a jelenlegi megoldásokat tudjuk több-kevesebb sikerrel alkalmazni, miközben mankóinkra támaszkodunk. E mankók legfontosabbika az alkalmazott információkereső nyelv szótára, vagyis általában a teaurusz, amely szintén nem a gépi nyelvfeldolgozás segítsége nélkül készül. További mankóink: a tapasztalat, a szakértelem, az ösztön. Mindezen mankókra támaszkodva létrehozzuk a szükséges kombinációk egy részét, feltételezhetően és mankóink minőségétől függően éppen legfontosabb részét. Feladatunk azonban egyre nehezebbé valik.

A megoldást - előbb vagy utóbb - csak az automatizálás hozhatja meg, amikor is az automatizálás mindkét értelmére gondolunk:

- mindenekelőtt arra az értelmére, hogy a folyamatnak, a relációknak, a feltételeknek olyan pontos szabályait kell meghatározni az információkeresés céljaira, amelyek "nem engednek" hibát, tehát amelyek alapján "még a gép is" dolgozni tudna;

- másfelől, a pontos szabályok birtokában is hatalmas számú elemi lépés miatt gyakorlati automatizálásra is szükség van, vagyis a rendkívül gyors működésű számítógépek alkalmazására.

Ilyen automatizálás a nyelv szabályainak az információkeresés nyelvi folyamatainak matematikai megfogalmazása nélkül lehetetlen. Az összefüggések olyan bonyolultak, hogy a nyelv saját kifejező rendszere nem alkalmas összes saját törvényének megfogalmazására. Erre egyértelműbb, tömörebb kifejező rendszer kell, és jelenleg csak egyetlen ennek megfelelő rendszert ismerünk: a matematikáét. Az információs folyamatoknak tehát követelménye a nyelv matematikai elemzése és számítógépes feldolgozása.

-•-

Összefoglalva: A TMT hasábjain lefolyt vita tájékoztatási szempontból is tanulságos volt. A legfontosabb következtetés, amit e vitából le kell vonnunk, az, hogy a tájékoztatás nem nélkülözheti a matematikai és gépi nyelvfeldolgozási kutatásokat. A gépi fordítás hasznát és szükségességét gyakorlati eredményei és lehetőségei, valamint az említett kutatásokkal való közvetlen összefüggései határozzák meg a tájékoztatás minden művelője számára.

-•-

IDÉZETT CIKKEK

/A megjelenés sorrendjében/

- /1/ TARNÓCZI Lóránt: A fordítógép tündöklése és bukása. TMT 20.k. 5-6.sz. 1973.máj.-jun. p.329-343.
- /2/ VARGA Dénes: Mi az igazság a gépi fordítás körül? TMT 20.k. 5-6.sz. 1973. máj.-jun. p.343-358.
- /3/ TARNÓCZI Lóránt: Még egyszer a gépi fordításról. TMT 20.k. 11-12.sz. 1973. nov.-dec. p.833-840
- /4/ PAPP Ferenc: Gépi fordítás és számítógépes nyelvészet. TMT 20.k. 11-12.sz. 1973.nov.-dec. p.840-844.
- /5/ SIMON Ernőné: Tudományszolgálat vagy presztizspárbaj? TMT 20.k. 11-12.sz. 1973.nov.-dec. p.844-847.
- /6/ MAKAY Árpád: Hozzászólás a "Fordítógép tündöklése és bukása" c. cikkhez. TMT 20.k. 11-12.sz. 1973.nov.-dec. p. 848-849.
- /7/ SZÁVA-KOVÁTS Endre: Ellentmondó helyzetmegítélések - kifogásolható érvelések. TMT 20.k. 11-12.sz. 1973. nov.-dec. p.850-856.
- /8/ PÁLINKÁS János: Fordít vagy nem fordít? TMT 20.k. 11-12.sz. 1973.nov.-dec. p.856-863.

Contributions to the discussion
of L.TARNÓCZI and D.VARGA on machine translation

Two controversial articles published in No.5-6. May-June 1973. /p.329-358./ of this periodical aroused great interest. Problems of machine translations are discussed by the contributions received with different attitudes and interpretations.

L. TARNÓCZI /p. 833./ in his reply partly criticizes the method of D. VARGA's debate, partly points to the problematic sides of computer spreadings. His critical remarks concerning computer application are connected partly with reliability and exactness of data processing, partly with advantageous and disadvantageous fields of applications, partly with economic efficiency of computer applications. His opinion is that social phenomena generally and language in particular are - according to their rules - resisting to the effort of computer modelling and processing.

F.PAP /p.840./ joins indirectly into the debate. He illustrates the possibilities of computer applications in the field of language processing by describing research and experiments done by himself and his colleagues.

Mrs.E.SIMON /p.844./ deals primarily with the methods and manners of the debate. Her point of view outlined is that a debate must not be a prestige matter; that "conventional" translators and mathematical linguists have to join their efforts for the sake of machine translation.

Á.MAKAY /p.848./ analyzes the processes of conventional and machine translations. He draws the conclusion that although the computer is only a mean but nothing is against to approach language with methods of mathematics and computer techniques.

E.SZÁVA-KOVÁTS /p.850./ neglects the content of the debate. He comments the two articles from the point of view of argumentation. Referring to practical examples he points out that irrespective of the correct or incorrect content of argumentation the prerequisite of a scientific debate is the justification of the professional conclusions.

J.PÁLINKÁS /p.856./ strives to clear up opinions on computer application criteria and possibilities. He outlines the big possibilities of computer application together with general or temporary limits. He points out that computers - according to practical experiences and considerations of principles - could be considered suitable for language processing not only in the field of machine translation but also for other information purposes.

E.VAJDA /p.863./ in his concluding words returns to the methods and style of the debate. As to the content he thinks that mathematics and the computers are practically suitable for language analysis and processing. Since translation is both analysing /source language/ and synthesising /aim language/ automation is possible in case of mathematical description of system rules. Finally he points out that from the standpoint of information work the machine processing could not be examined separately but only in connection with other information processes of vital importance, together with mathematical language analysis and computerized language processing.

Выступления по полемике между Тарноци и Варга на тему автоматизации перевода

(Суммирование)

Выступления по полемике об автоматизации перевода (см. в нашем журнале, № 5-6, стр. 329-358) на разных основах и с разных точек зрения занимают проблемой обработки языка с помощью ЭВМ.

ТАРНОЦИ, Лорант (стр. 833.) снова выступая с одной стороны критикует подход Варга к полемике, а с другой стороны освещает проблематические стороны применения ЭВМ в разных областях науки и техники. Замечания Тарноци, касающиеся областей применения ЭВМ связаны отчасти с точностью и надежностью обработки данных с помощью ЭВМ, отчасти с выгодными и невыгодными областями применения и, отчасти с экономичностью применения ЭВМ. По его мнению общественные явления, в частности язык, по характеру своих законов не поддаются успешному моделированию и обработке при помощи ЭВМ.

ПАП, Ференц (стр. 840.) непосредственно не принимает участие в полемике, всего лишь знакомит читателей с результатами исследований и экспериментов в области обработки языка с помощью ЭВМ, выполненных самим и его сотрудниками, тем самым и доказывает возможность применения ЭВМ в данной области.

Д-р ШИМОН. Эрнена (стр. 844.) в первую очередь занимается методами и стилем полемики. По ее мнению научная полемика не должна превращаться в престижный спор, а "традиционные" переводчики и математические лингвисты должны соединить свои силы с целью разрешения проблем как и автоматизации перевода (которую Д-р Шимон считает осуществляемой), так и традиционного перевода.

МАКАИ, Арпад (стр. 848.) анализирует и сравнивает процессы традиционного и автоматизированного перевода и, на этой основе, делает заключение, что хотя ЭВМ является только средством, все-таки язык может быть исследован с помощью методов математики и вычислительной техники.

САВА-КОВАЧ, Эндре (стр. 850.) занимается не с содержанием статей, а критикует их с точки зрения теории доказательств и, с помощью практических примеров, обращает внимание на то, что необходимым условием проведения научной полемики является обоснованность высказываний независимо от их правильности или неправильности с точки зрения науки.

ПАЛИНКАШ, Лайош (стр. 856.) старается выяснить значение ЭВМ и критерии ее применения. Описывает большие возможности применения ЭВМ, но также указывает на существующие общие и временные границы. Указывает на то, что ЭВМ — как и по опытам практики, так и по теории — можно применять в области обработки языка не только с целью автоматизации перевода, но и с целью облегчения некоторых информационных процессов тоже.

ВАЙДА, Эрик (стр. 863.) в своем заключительном слове сначала делает замечание по отношению методов и стиля полемики, потом утверждает, что математика и в практике ЭВМ пригодна для анализа языка, для обработки и описания его структуры правил. Так как перевод является с одной стороны анализом (исходный язык), с другой стороны синтезом (целевой язык) то, если имеется теоретически возможное описание структуры правил языка, то тогда процессы перевода можно автоматизировать. Наконец Вайда указывает на то, что с точки зрения научно-технической информации обработку языка нельзя рассматривать изолированно, а только в связи с процессами математического анализа языка и обработки языка с помощью ЭВМ, которые имеют огромное значение в информационных системах.

Diskussionsbeiträge im Themenkreis "maschinelle Übersetzung"
zum Meinungsaustausch zwischen L.TARNÓCZI und D.VARGA

Die Beiträge zu den im Nummer 5-6. /Mai-Juni 1973/, Seite 329-358 unserer Zeitschrift erschienenen Diskussionsaufsätzen befassen sich auf der Plattform verschiedener Stellungnahmen und aus unterschiedlichen Gesichtspunkten mit der Problematik der maschinellen Übersetzung.

L.TARNÓCZI /S.833./ beanstandet und kritisiert in seiner Replik die Diskussionsmethoden von D.VARGA und weist auch auf die problematischen Seiten der Verbreitung der EDVA hin. Seine kritischen Bemerkungen über den Einsatz von EDVA befassen sich teils mit der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der EDV und teils mit den günstigen und nachteiligen Einsatzgebieten sowie mit der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes der Datenverarbeitungstechnik. Er ist der Ansicht, dass die gesellschaftlichen Erscheinungen im allgemeinen und enger genommen die Sprache, schon zufolge des Charakters ihrer Gesetze den Modellierungs- und Bearbeitungsbestrebungen mit Hilfe der EDV widerstehen.

F.PAP /S.840./ knüpft nicht unmittelbar an die Diskussion an, sondern veranschaulicht die Einsatzmöglichkeiten von EDVA für die Sprachbearbeitung anhand der von ihm und seinen Mitarbeitern durchgeführten Forschungen und Experimente in der Sprachbearbeitung mit Datenverarbeitungsanlagen.

Frau E.SIMON /S.844./ befasst sich in erster Linie mit den Methoden und Formen der Diskussion und betont, dass die wissenschaftliche Diskussion nicht zum Prestigekampf ausarten darf, vielmehr sollten die "traditionellen" Übersetzer und die Fachleute der mathematischen Sprachwissenschaft ihre Kräfte im Interesse sowohl der laut Verfasser verwirklichtbaren maschinellen Übersetzung als auch der traditionellen Übersetzung vereinen.

Á.MAKAY /S.848./ analysiert und vergleicht vor allen die Prozesse der traditionellen und maschinellen Übersetzung und gelangt zur Schlussfolgerung, dass obzwar die EDVA bloss ein Werkzeug ist, es nicht begründet erscheint, dass die Sprache nicht mit den Methoden der Mathematik und der Rechentechnik angenähert werden soll.

E.SZÁVA-KOVÁTS /S.850./ verzichtet auf die Analyse der inhaltlichen Fragen der Diskussion. Er kritisiert die beiden Diskussionsartikel vom Gesichtspunkt der Beweistheorie und lenkt anhand von praktischen Beispielen die Aufmerksamkeit darauf, dass unabhängig davon, ob die Argumentierung fachlich standkräftig ist oder nicht, die Voraussetzung einer wissenschaftlichen Diskussion stets die Beweisbarkeit der fachlichen Urteile ist.

J.PÁLINKÁS /S.856./ ist bestrebt, die Stellungnahmen über die Bedeutung der EDVA und die Kriterien ihres Einsatzes zu klären und die mit den EDVA vorhandenen Möglichkeiten verständlich zu machen. Er umschreibt die im Einsatz der Rechentechnik vorhandenen grossen Möglichkeiten und auch dessen allgemeine und zeitweilige Schranken.

Er weist darauf hin, dass diese Anlagen sowohl laut der praktischen Erfahrungen als auch der prinzipiellen Überlegungen für die Zwecke der Sprachbearbeitung, und zwar nicht bloss auf dem Gebiet der maschinellen Übersetzung, sondern auch für sonstige Informationszwecke, geeignet sind.

E.VAJDA /S.863./ kehrt in seinem Schlusswort auf die Methoden und auf den Stil der Diskussion zurück, nimmt aber sodann in den inhaltlichen Fragen dafür Stellung ein, dass die Mathematik, und in der Praxis auch der Rechenautomat, zur Analyse der Sprache, zur genauen Beschreibung, bzw. Bearbeitung des Systems ihrer Gesetze geeignet ist. Da die Übersetzung einerseits eine analytische /Quellensprache/ und andererseits eine synthetisierende Aufgabe darstellt, ist diese Tätigkeit - im Fall der prinzipiell möglichen mathematischen Beschreibung dieses Systems der Gesetze - automatisierbar. Schliesslich weist er darauf hin, dass vom Gesichtspunkt der Informationstätigkeit die maschinelle Übersetzung nicht isoliert, sondern bloss im Zusammenhang mit den vom Gesichtspunkt der Informationssysteme lebenswichtigen Automatisierung der sonstigen mathematisch-sprachanalytischen und Sprachbearbeitungsprozessen, untersucht werden kann.

