

## *Logikai típusok, nyelvi típusok*

Kornai András

*MTA Nyelvtudományi Intézet*

### 0 Bevezetés

A nyelvészeti szemantika egyik elsődleges célja a természetes nyelvi kifejezések lefordítása valamilyen logikai kalkulus formuláira. Ezeket a formulákat a megfelelő modellekben interpretálni lehet, és olyan szemantikai fogalmakat mint az igazság, következmény, stb. a szokásos módon lehet értelmezni. Egy ilyen köztes logikai formának a jól ismert elvi előnyökön kívül gyakorlati haszna is van: ha adott egy szabályrendszer mellyel logikai formulákat természetes nyelvi kifejezésekké lehet alakítani, lehetőség nyílik arra, hogy az egyik természetes nyelvről (az interlinguán keresztül) a másikra fordítsunk anélkül, hogy a forrásnyelv kifejezéseit kiértékelnénk. Bár a gépi fordításban köztes nyelvként használt kalkulusok az elsőrendű predikátumkalkulustól (ld. pl. Schubert – Pelletier 1982) a Montague nyelvtanban használatos magasabbrendű intenzionális logikáig terjednek (ld. pl. Landsbergen 1977), típusmentes kalkulust mindeddig nem alkalmaztak erre a célra.

Ebben a cikkben egy típusmentes (a kombinátoros logikára alapozott) gépi fordítási interlingua kérdéseivel foglalkozom. Az első részben a típuselmélet alapfeltevéseit vázolom. A második rész a Montague nyelvtanokban hagyományos (típusos) megközelítés egyes problémáit tárgyalja. A harmadik rész a típuselmélet néhány általános (tehát a választott logikai kerettől független) nehézségével foglalkozik. Maga a típusmentes nyelv a negyedik részben kerül definiálásra, interpretációját pedig az utolsó részben tárgyalom.

### 1 Naiv típuselmélet

A szemantikai típusok naív elmélete arra a feltevésre van alapozva, hogy a világ “dolgok” halmaza: ezeket a modell individuális konstansainak feleltetjük meg. Egyes dolgok élnek (és így hatni tudnak másokra), és minden dolog individuálható, azaz megkülönböztethető az összes többitől. Bár az élők közül is csak néhány individuumnak van saját neve, józan ésszel feltehető, hogy minden kaphat nevet: ily módon a *tulajdonnevek* típusa  $e$  lesz.<sup>1</sup>

A *közneveket* általában úgy tekintik, mint amik dolgok halmazait reprezentálják: így tehát individuumok halmazaként interpretáljuk őket, azaz az  $(e \rightarrow t)$  típusba tartoznak.<sup>2</sup> Kevésbe világos, hogy az absztrakt főneveket (pl. *szerelem*) milyen típusba érdemes sorolni: a döntést időnként az absztrakt és a konkrét főnevek nyelvi hasonlóságára alapozzák (tehát  $(e \rightarrow t)$  típusúnak tekintik őket), időnként pedig arra a hétköznapi tapasztalatra, hogy a szerelem individuumok között van, tehát  $(e \times e)$  típusú<sup>3</sup> relációnak “kell lennie”. Amit itt látunk az csupán az első konfliktus

a nyelvi intuícóra alapozott józan ész és a “hetköznapi ontológián” alapuló józan ész között – a legtöbb, itt tárgyalásra kerülő probléma hasonló konfliktusokból ered.

Aligha kétséges, hogy a melléknevek dolgok tulajdonságaira referálnak: így tehát az  $(e \rightarrow t)$  típus természetesen kinálkozik számukra. A klasszikus nyelvtani hagyomány még arra is lehetőséget ad, hogy a “neveket”  $e$  típus segítségével definiáljuk: a dolgoknak megfelelő nyelvi kifejezések a “főnevek” a tulajdonságoknak megfelelőek pedig a “melléknevek”. A következő részben tárgyalt okok miatt a szofisztikáltabb típuselméletekben a fő- és a melléknevek általában különböző típusba kerülnek (kivéve a predikatív mellékneveket); itt azonban csak a naív elméletet tárgyalom.

Az intranszitiv igék épp olyanok, mint a melléknevek (*sétálni* annyit tesz, mint a *sétáló* tulajdonsággal bírni). Ez abból is látható, hogy egy intranszitiv igének (pl. *sétál*) egy individuumra (pl. *Leó*) történő alkalmazásával teljes mondathoz jutunk, aminek  $t$  típusúnak “kell lennie” – az intranszitiv igék típusa mindkét megfontolás alapján  $(e \rightarrow t)$ -nek adódik. Ugy tűnik, nincs mód arra, hogy a naív megközelítést tranzitív (ditranzitiv, stb.) igékre is kiterjesszük: a hétköznapi ontológia ezeket “cselekvéseknek” tekinti, és a cselekvések egy alapvetően eltérő, dinamikus típusba tartoznak. Cselekvéssel új dolgokat hozhatunk létre és megszüntethetünk régieket: ez különösen nehézé teszi, hogy (akár magasabbrendű) függvényeknek tekintsük őket egy (naív) halmazelméleti modellben.

## 2 A Montague nyelvtan

Montague (1970a, a továbbiakban UG) típuselmélete lényegében megegyezik a fentebb körvonalazott naív elmélettel: a melléknevek azonban az  $(e \rightarrow t) \rightarrow (e \rightarrow t)$  típusba tartoznak, mivel denotátumuk függhet attól a főnévtől amit módosítanak (ld. Parsons 1970).<sup>4</sup> Ez a megoldás összhangban áll azzal a megfigyeléssel, hogy a melléknevek főnevekkel olyan konstrukciókat alkotnak, amelyek szintaktikailag főnévi értékűek (a kategoriális nyelvtanok jelölésrendszerével<sup>5</sup>  $A = N/N$ ), úgyhogy ha a melléknevek (mint függvények) argumentumai  $(e \rightarrow t)$  típusúak, értékük is  $(e \rightarrow t)$  típusú kell legyen.

Általában, ha  $x$  kategóriája  $A/B$ ,  $A$  típusa  $u$ , és  $B$  típusa  $v$ , akkor  $x$   $(v \rightarrow u)$  típusú kell legyen. Ezt a kikötést a típus-hozzárendelés *jóságának* fogom nevezni (szigorubb definícióját ld. a harmadik részben). Bár a Montague nyelvtan típus-hozzárendelésében a jóságra vonatkozó megfontolások fontos szerepet játszanak (különösen magasabb típusoknál), nem szabad elfelejteni, hogy a fenti megkötés csak akkor elégséges az egyértelmű típus-hozzárendeléshez ha kikötjük hogy az egyetlen megengedett kompozíciós mód a függvény-alkalmazás,<sup>6</sup> és tudjuk, hogy melyik konstituens a függvény és melyik az argumentum. Ez utóbbi kikötés fontosságát legjobban az mutatja, hogy a tulajdonnevek típusa mennyire más Montague későbbi tárgyalásában (Montague 1973, a továbbiakban PTQ). A tulajdonnevek (amiket Montague 1970b még az  $e$  típusba sorol) és az intranszitiv igék (típusuk  $e \rightarrow t$ ) együtt mondatokat (típusuk  $t$ ) alkotnak. Így tehát ha az igét tekintjük függvénynek, a típus- hozzárendelés jósága megköveteli, hogy típusukat  $(e \rightarrow t)$ -nek vegyük fel; de ha a főneveket tekintjük függvénynek, akkor a mondatok

$t$  és az igék  $(e \rightarrow t)$  típusa csak akkor tartható, ha a tulajdonneveket az  $(e \rightarrow t) \rightarrow t$  típusba soroljuk. Már az is eléggé vitatható, hogy ez a típus-hozzárendelés eléggé intuitív – az mindenestre biztos, hogy működőképes rendszer kialakítása ebben a keretben szükségessé teszi jelentés- posztulátumok bevezetését (ld. PTQ) illetve a Russelli típuselmélet kibővítését (ld. Keenan 1981).

A fő probléma azonban az, hogy a Montague nyelvtanok egyetlen változatában sincs egy-egy megfeleltetés a logikai és a nyelvi típusok között. Például a köznevek és az intranszitiv igék minden eddig említett elméletben ugyanabba a típusba  $(e \rightarrow t)$  kerülnek. A  $t/e$  és  $t//e$  típusok megkülönböztetését (ld. PTQ) éppen ez tette szükségessé; részletesebb rendszerekben (pl. Partee 1977) gyakran három, négy, sőt több törtvonalat is alkalmaznak. Ez lehetetlenné teszi, hogy függvénykapcsolatot találjunk a logikai típusoktól a nyelvi típusokig: Williams (1983) szerint a fordított irányban sem definiálható függvény.

### 3 Általános problémák

Ahhoz, hogy a nyelvi kategóriákat pontosabban definiálhassuk, a természetes nyelveket láncok (strings) halmazának, tehát formális nyelveknek fogjuk tekinteni. A *terminális ábécé*  $V$  a nyelv morfémaiból áll, és  $L \subseteq V^*$  pedig azokat a morfémaláncokat fogja tartalmazni, amelyek (a nyelvtan fonológiai komponensébe betáplálva) grammatikus mondatokat adnak. Ha a szintaktikai kongruenciát a szokásos módon definiáljuk,<sup>7</sup> a *lexikai kategóriák* éppen  $V$  kongruencia-osztályai lesznek.

$L$  *szintaktikai kategóriái* pedig egyszerűen  $V^*$  kongruencia-osztályai lesznek: ezek része lexikai kategória (t.i. ha tartalmaz 1 hosszú láncot), de lehetnek olyanok is, amiknek nincs lexikai reprezentánsuk.<sup>8</sup> A legáltalánosabb formában egy *típus-hozzárendelés* egyszerűen egy  $f$  függvény  $V^*$ -ból a típusok  $T$  halmazába. Általában  $T$ -n struktúra van értelmezve: pl. a *Russelli típusok*  $R$  halmaza az  $e$  és  $t$  atomi típusokból generálható a következő szabályokkal:

- (i)  $e$  és  $t$   $R$ -ben vannak
- (ii) ha  $a_1 a_2 \dots a_n$   $R$ -ben vannak, akkor  $(a_1 \rightarrow a_2)$  és  $(a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n)$  is  $R$ -ben vannak.
- (iii) más elemek nincsenek  $R$ -ben

Egy típus- hozzárendelést *szintaktikusnak* fogok nevezni, ha kompatibilis a szintaktikai kongruenciával. Szinte mindig megkövetelik, hogy a fordítás szabályai egy szintaktikai kategórián belül ugyanazok legyenek: ilyenkor  $f$  szükségképpen szintaktikus lesz. (Williams (1983) azt akarja megmutatni, hogy a típus-hozzárendelés sohasem lehet szintaktikus, de ehhez a szintaktikai kategóriáknak az itteninél tágabb definícióját használja.)

A továbbiakban  $f$ -et *jónak* nevezem ha  $f$  homomorfizmus a  $V^*/\equiv$  szintaktikai monoidból  $T$ -be.<sup>9</sup> E definíció értelmében kizárólag szintaktikus típus-hozzárendelések lehetnek jók. Végül, egy fordítást *telítettnek* fogok nevezni, ha minden olyan típustartományban, amelyben *legalább egy* elem (reláció) a

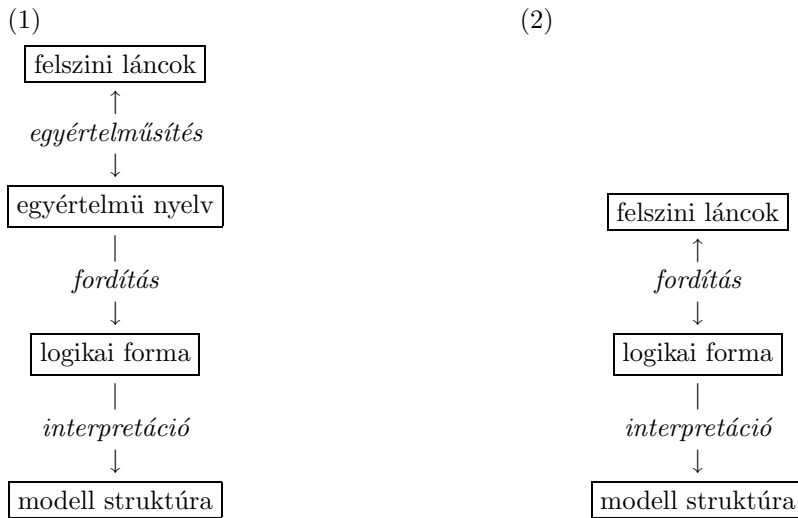
szemantikai értéke valamely kifejezésnek, abban *minden* elem hozzárendelt valamely kifejezéshez mint annak szemantikai értéke.

Turner (1983) a nominalizáció folyamatán mutatja meg, hogy az angol kifejezések olyan fordításainál, melyeket russelli típusos modellekben interpretálunk, a fordítás telítettsége és a típus- hozzárendelés jósága összeegyeztethetetlenek. Az *-ít* és *-ó* képzők a magyarban hasonló érvelést tesznek lehetővé. Az *-ít* segítségével ( $f(N) \times f(IV)$  típusú<sup>10</sup>) tárgyias igéket állíthatunk elő ( $f(A)$  típusú) melléknevekből, az *-ó* szuffixálásával pedig mellékneveket képezhetünk tranzitív (vagy akár intranszitiv) igékből. Miután mindkét képző produktív, az *-ít* egy-egyértelmű megfeleltetést létesít a melléknevek és a tranzitív igék egy részhalmaza között, az *-ó* pedig egy-egyértelmű megfeleltetést létesít a tranzitív igék és a melléknevek egy részhalmaza között. Mivel az ezekhez a képzési szabályokhoz tartozó szintaktikai szabályok teljesen regulárisak (és kompozicionálisak), ugyanilyen megfeleltetések kell hogy fennáljanak az igei és a melléknévi fordítások között is. Így tehát a Cantor-Bernstein tétel értelmében az  $f(N) \times f(IV)$  típusú relációk számsósága minden modellben meg kell egyezzen az  $f(A)$  típusú relációk számsóságával, ami lehetetlen, ha az alaphalmaz (azaz az  $e$  típusú elemek halmaza) véges.<sup>11</sup>

Miután a fentiekhez hasonló kategória-váltó affixumot a legtöbb (sőt lehet hogy mindegyik) természetes nyelvben találunk, vagy a típus- hozzárendelés jóságát, vagy a fordítás telítettségét fel kell adnunk, ha a formulákat a szokásos russelli modellekben interpretáljuk. E probléma megoldásához Keenan (1983) a telítettség az itt adottnál gyengébb definícióját fejlesztette ki (a szokásos modellek megtartása mellett), míg Turner (1983) a telítettséget őrzi meg (de Scott tartományokat használ modellként). Az én javaslatom az, hogy a jósági feltételt kell addig gyengíteni amíg az triviálissá nem válik: ezt úgy érhetjük el, hogy a  $T$  monoidot egyelemű halmaznak vesszük.

#### 4 A köztes nyelv

A Montague nyelvtan ismerőinek bizonyára feltűnt, hogy az UG-ben bevezetett egyértelműsítő (ambiguation) relációt a fentiekben nem használtam: az egyértelműsített nyelv (disambiguated language) elemeit és a természetes nyelv (felszíni) láncait (a morfológiától eltekintve) azonosnak tekintettem. Bár az egyértelműsítés alapos kihasználásával szinte bármilyen grammatikai elmélet beilleszthető az UG keretbe (ld. Dowty 1979 ch 1), a számítógépes paradigmán belül még egy köztes reprezentációs szint bevezetése (ld 1. ábra) igen nehezen indokolható. Én a továbbiakban is a 2. ábrán látható egyszerű modellt fogom használni.



Tulajdonképpen annak sem lenne akadályja, hogy a felszíni láncokat egyenesen a modellben interpretáljuk,<sup>12</sup> tehát még az itt alkalmazott logikai forma is valamilyen (a tisztán szemantikai megfontolásokon túlmenő) igazolásra szorul. Úgy vélem, hogy egy köztes szint felvétele elsősorban azzal a szereppel motiválható, amelyet mint gépi fordítási interlingua tölt be. Másszóval, a természetes nyelvi kifejezések ‘logikai formája’ annyi (és csak annyi) információt kell tartalmazzon, amennyi a más természetes nyelvekre való, jelentés- tartó fordításhoz szükséges. Ennek megfelelően egy forrásnyelvi kifejezés logikai formája általában a tárgynyelvtől is függeni fog: speciálisan, a megőrzendő nyelvtani kategóriákat (nem, szám, eset, stb) a szóbanforgó nyelvek kategóriarendszereinek legdurvább közös finomítására kell leképezni.<sup>13</sup>

Igy tehát interlinguák egész családjával állunk szemben (a természetes nyelvek minden halmazához tartozik egy interlingua), nem pedig egy rögzített logikai formával. Mindaddig amíg ezen interlinguák közös finomítását nem vagyunk képesek definiálni, érdemes egy olyan formalizmust használni, amelyben a különböző interlinguák egységesen fejezhető ki. Egy ilyen formalizmus, melyet a továbbiakban *metainterlinguá*-nak (MIL) nevezek, a következőképpen adható meg:

1. MIL primitív objjai (atomjai) egy véges  $A$  halmazt alkotnak. ( $A$ -n később még struktúrát is definiálhatunk – itt azonban elegendő annyit feltenni, hogy az atomok  $A$ -ban egyértelműek, és egymástól különbözőek.)

2. MIL primitív függvényei (functives) a következők:  $\&$ ,  $=$ , és még esetleg (véges sok) művelet  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – ezek mind binárisak.  $\&$  helyett a  $P_0$  jelölést is használni fogom;  $H$  legyen (metanyelvi változó a  $P_i$ -k felett ( $i = 0, 1 \dots n$ )).

3. Ha  $p$  és  $q$  tetszőleges obok,  $Hpq$  is ob, és  $p = q$  (elemi) állítás. (MIL-ben az egyetlen predikátum az ‘=’.)  $x, y, z \dots$  legyenek (metanyelvi) változók obok felett.

4. A definíció induktív: MIL-ben csak olyan obok, függvények és állítások vannak, amelyek 3. ismételt alkalmazásával adódnak.

5. MIL axiómái a következők:

$$\begin{array}{l}
 x = x \\
 \&xx = x \\
 \&xy = \&yx \\
 Hx\&yz = \&HxyHxz \\
 H\&xyz = \&HxzHyz
 \end{array}$$

6. A dedukciós szabályok a következők:

$$\begin{array}{cccc}
 x = y & x = y \quad y = z & x = y & x = y \\
 \text{-----} & \text{-----} & \text{-----} & \text{-----} \\
 y = x & x = z & Hxz = Hyz & Hzx = Hzy
 \end{array}$$

E definíció mellett MIL egyenlőséges rendszer (equational system, ld Curry - Feys 1958 ch 1E). Az '=' ekvivalencia lehetővé teszi, hogy &-re nézve konjunktív normálformát definiáljunk. Úgy is fogalmazhatunk, hogy MIL nem más, mint az A véges halmaz felett a  $P_0, P_1, \dots, P_n$  műveletekkel generált olyan szabad algebra, amelyben érvényesek az 5-ben megadott azonosságok: miután a 6-ban adott dedukciós szabályok értelmében '=' kompatibilis a  $P_i$  műveletekkel, '=' kongruencia lesz, melynek osztályai reprezentálhatók konjunktív normál formájú termekkel.

Hogy egy konkrét példát lássunk, a primitív obok közé vegyük be az (atominak tekintett) PP, PA és AA szimbólumokat (ezek nagyjából főneveknek, mellékneveknek ill. határozóknak felelnek meg), továbbá az ATRANS, PTRANS, PROPEL, MOVE, ... ,MBUILD szimbólumokat (melyek a primitív cselekvéseknek felelnek meg). Ha most a  $P_i$  műveleteket az ACTOR, OBJECT, INSTRUMENT, RECIPIENT, ... POSSESSION nevekkel illetjük, akkor éppen a Schank (1973a) által kifejlesztett Konceptuális Dependencia jelentésrepresentációt nyerjük.<sup>14</sup> Ha az okság Schank (1973b) által kifejlesztett elméletét is be kívánjuk illeszteni a modellbe, akkor az iménti műveletek körét kibővítjük a RESCAU, ENACAU, INICAU, és REACAU operációkkal.

& szerepét a Kálmán - Kornai (1985) által javasolt szemantikai reprezentáción illusztrálom. A primitív obok itt a szóban forgó nyelv<sup>15</sup> (gyök-) morfémaí, és mindössze két primitív művelet van: attribúció (jele U) és predikáció (jele V). Az Uab (ill. Vab) típusú komplex obokat egy gráf- jellegű struktúra éleiként ábrázoljuk: a csúcsok az a és b címét kapják, az a-ból b-be futó él pedig az U (ill. V) címét kapja.

$$\begin{array}{cccc}
 \text{(3i)} & \text{(ii)} & \text{(iii)} & \text{(iv)} \\
 \begin{array}{c} b \\ | \\ a \text{---} > | \\ U \quad v \\ c \end{array} & \begin{array}{c} U \\ a \text{---} > b \\ \\ V \\ c \text{---} > d \end{array} & \begin{array}{c} b < \text{---} a \text{---} > c \\ U \quad V \end{array} & \begin{array}{c} a \text{---} > b \\ \\ a \text{---} > c \end{array}
 \end{array}$$

Az irányított gráf szokásos definíciójától annyiban térünk el, hogy megengedjük azt is hogy egyes élek ne csúcsban, hanem élben induljanak és/vagy végződjenek: a (3i)-ben ábrázolt struktúra pl az  $UaVbc$  obnak felel meg. Az  $\&$  műveletet (halmazelméleti) únióként értelmezzük: pl. az  $\&UabVcd$  kifejezést úgy ábrázoljuk ahogy az (3ii)-n látható. Az atomi csúcspontokat egy véges  $A$  halmazból vesszük. Az olyan kifejezések mint pl.  $\&UabVac$  a (3iii)-ben látható struktúrának felelnek meg: mivel az atomok unikusak, a (3iv)-hez hasonló struktúrák nem képezhetők. A fentebb 5 és 6 alatt megadott posztulátumok értelmében azokat a struktúrákat, amelyek csupán az összerakásuk sorrendjében térnek el, nem lehet egymástól megkülönböztetni.

## 5 Interpretáció

Abban a fajta “igazságfeltételes” szemantikai tradícióban, melyet legjobban a Montague - grammatika példáz, nem ritka, hogy egy sor bonyolult számítás elvégzése után a végeredmény egy ilyen formula:

$$Ez(\text{chips}'(z) \ \& \ \text{eat}'(\text{John}',z)) \ \& \ Ew(\text{fish}'(w) \ \& \ \text{eat}'(\text{John}',w))$$

De mit jelent itt a *eat'*, *fish'*, vagy a *chips'*? Az ilyen elemzésből legfeljebb annyi derül ki, hogy ezek (valamilyen típusú) konstansok. De néhány “logikai” szótól mint pl. *nem* vagy *tehát* eltekintve, nem tudjuk a konstansokat a metanyelvben definiálni, és úgy tűnik arra sincs mód, hogy minden indexnél megadjuk az extenziójukat. A szokásos megoldás az, hogy az ilyen konstansokat összetettebb formulák rövidítésének tekintik: pl. Dowty (1979 ch 4) a *kill*-t a

*CAUSE BECOME -alive'*

felhasználásával fordítja. Mivel a Montague grammatikában alkalmazott logikai rendszerrel időbeli viszonyok is tárgyalhatók, BECOME definiálható logikailag. CAUSE ebből a szempontból határeset, de az olyan primitívek mint pl. ANIMATE vagy HONOURED már teljesen kívül esnek a logika hatókörén.<sup>16</sup> Egyes konstansok, mint pl. az *alive'* mindenképp megmaradnak – de vajon meg tudjuk e adni az extenziójukat minden indexnél?

A kísérleti bizonyítékok (ld pl Labov 1973) azt mutatják hogy nem: az egyes szavak extenzióinak határai ‘ködösek’ (fuzzy). Jelenleg még nem világos, hogy ezt a ködösséget meg lehet e ragadni azzal, hogy a konstansokat szabadon interpretáljuk jelentés- posztulátumok által megszorított modellekben. Annyi azonban már most is bizonyos, hogy az ehhez a megközelítéshez szükséges jelentés- posztulátumok száma olyan nagy, hogy a következtetés folyamatát számítástechnikailag követhetlenné teszi.

Az interpretáció itt javasolt módja ettől lényegesen eltér: az alap gondolat az, hogy a konstansok jelentését *programokban* ragadjuk meg. Ez az a pont, ahol a típusmentes megközelítés előnyei érezhetővé válnak: a programok bemenő adatai lehetnek programok is, és ha ezeket függvényeknek (pl. LISP függvényeknek) tekintjük, akkor a függvényalkalmazás tartománya elvben nincs megkötve. Például a *praise* főnév (dicsőség, dicsőítés, dicséret) alapján ugyanazt jelenti mint a *praise*

ige (dicsér, dicsőít). A *gain the praise* és *praise the gain* mondatok jelentésének különbsége természetesen nem abból adódik, hogy *praise* mást jelent mint *gain* (hiszen mindkettő szerepel mindkét konstrukcióban), hanem abból, hogy különböző pozícióban jelennek meg. Semmi okunk arra, hogy a predikációt kommutatívnak tételezzük fel:  $f(g)$  és  $g(f)$  általában mást fog jelenteni. Elvben még az önmagára való alkalmazást (self- application) sem zárhatjuk ki: *praise the praised* vagy *can the can* az angol nyelv jól- formált kifejezései. Tipusmentes nyelvben  $f(f)$ -nek értelmet lehet tulajdonítani.

A legfontosabb felismerés itt az, hogy a programokban tárolt ismeretek nyelvileg vannak szervezve: a fentebb körvonalazott modellben az attribúció ill. a predikáció az információ, ill. a vezérlés áramlásának felel meg. Az interpretáció tehát azt jelenti, hogy bizonyos programokat a szóbanforgó MIL ob által előírt módon aktiválunk: az & itt párhuzamos végrehajtásnak felel meg. Ez a fajta interpretáció különösen világos felszólító mondatok esetén, ahol egy utasítás jelentését egyszerűen a hatására végrehajtott cselekedettel azonosíthatjuk. A kérdések jelentését pedig azonosíthatjuk azokkal a válaszokkal, amelyeket a program szolgáltat.

Ha mindehhez hozzátesszük, hogy a programok más programokat is létre tudnak hozni, akkor a kijelentő mondatok jelentését úgy definiálhatjuk mint az egyes lexikai elemeknek megfelelő programok végrehajtása során keletkező reprezentációt.<sup>17</sup> A “tartalmas” lexikai elemek számos nyelvben típusmentesek, és az egyes összetevők kategoriális besorolását olyan formatívumok (affixumok, funkció- szavak, szórend) határozzák meg, amelyek “grammatikai” jelentésüktől eltekintve szemantikailag üresek. A fentebb körvonalazott modelben az ilyen formatívumok interpretálása nem jár különösebb nehézségekkel: a felszíni kifejezések szintaktikai szerkezete a végrehajtható programoknak csak a kontroll- struktúráját (függvény- argumentum struktúráját) fogja meghatározni, míg a kifejezés információtartalma azokban a programokban van, amelyek a tartalmas lexikai elemek jelentését kódolják.

### Jegyzetek

- 1) Az  $e$  típusjel az *entity* (entitás, egyedi dolog) kezdőbetűjéből származik, és arra utal, hogy a tulajdonnevek az entitások megnevezésére szolgálnak.
- 2) A jelölés motiválása a következő. R. Montague nyomán a kijelentő mondatok típusjeleként a  $t$  betűt használják (az angol *truth value* (igazságérték) kezdőbetűje), mivel ezek igazságértékkel bírhatnak (igazak vagy hamisak lehetnek). Közfőnév és tulajdonnév alkalmas módon való összekapcsolásával kijelentő mondatot szerkeszthetünk (pl. *A Nap csillag*); ezért a köznevek úgy tekinthetők, mint amelyek tulajdonnevekből mondatokat képeznek, ill. entitásokhoz igazságértékeket rendelnek. Innen az  $(e \rightarrow t)$  típusjel.
- 3) Itt  $(e \times e)$  az olyan relációk típusjele, amelyek két entitás között állhatnak fenn.
- 4) Az eredeti példánál maradva, egy *nő ember* olyan ember, aki bír a *nő*s tulajdonsággal, de egy *hatalmas bolha* nem egy olyan bolha, amely (abszolút értelemben) *hatalmas*, és a *volt elnök* még csak nem is elnök. A Montague által választott megoldás intenziókra épül – a naív elmélettel való összehasonlítást



megkönnnyítendő, a Montague nyelvtan intenzionális típusait szisztematikusan extenzionális megfelelőikkel helyettesítettem.

- 5) Az  $A$  az *adjectivum* (melléknév),  $N$  a *noun* (főnév) kódja.
- 6) Ez a kikötés nem feltétlenül része Montague eredeti (UG) programjának, de háttérfeltévésként benne van a legtöbb Montague keretben dolgozó nyelvész munkájában. Explicit megfogalmazását ld. Hausser 1982 ch 1.
- 7)  $a = b$  akkor és csak akkor, ha minden  $V^*$ -beli  $c, d$  láncrea  $cad$  és  $cbd$  egyszerre elemei (illetve nem elemei)  $L$ -nek, azaz ha  $a$  és  $b$  disztribúciója ugyanaz. Ez a definíció (ha nem is pont ebben a formában) már a korai strukturalista nyelvészetben is szerepel: pontosabb formáját ld. Harris (1951 ch 15).
- 8) A szintaktikai kategóriák  $X$ -vonás elméletében (Harris 1951, Jackendoff 1977) időnként felteszik, hogy minden összetevő (konstituens) kategória lexikai. Disztribúciós megfogalmazásban ez azzal egyenértékű, hogy minden összetevőt lehet lexikai elemmel helyettesíteni.
- 9)  $R$ -en triviálisan definiálható monoid- struktúra egy elem hozzávételevel (ez lesz a nem komponálható elemek szorzata) – általában pedig  $T$ -n valamilyen “természetes” monoid- struktúrát kell felvennünk.
- 10)  $IV$  a tárgyatlan igék (intransitive verbs) kódja. Az 5) jegyzetben deklaráltuk  $A$ -t és  $N$ -et.
- 11) A gondolatmenet támadható pontja az említett képzők iterált alkalmazhatóságának feltételezése. Márpedig a *piros, pirosít, pirosító* sorozatot nem folytathatjuk tovább az *ít* képző ismételt alkalmazásával (*-sít* alternáns vagy epentetikus *s* feltételezése nélkül). Ettől függetlenül, a fordítás telítetlensége rendszeres jelenség: még ha föltesszük is, hogy minden individuumnak adunk nevet, akkor is ritka jelenség, hogy az individuumtartomány valamennyi részhalmazának megfeleljen a természetes nyelv egy-egy predikátuma (főnév, melléknév, vagy tárgyatlan ige formájában), és így az  $(e \rightarrow t)$  típus tartománya többnyire telítetlen.
- 12) Az UG keretben a direkt interpretáció egyszerűen a fordítási és az interpretációs homomorfizmus kompozíciójaként definiálható.
- 13) Ez az elgondolás egyáltalán nem új: az első hasonló jellegű javaslatot ld. Mel'cuk (1960)
- 14) A különböző konceptuális kategóriák közti kapcsolatokra vonatkozó összetett szintaktikai megkötéseket itt egyszerűen figyelmen kívül hagytam: az olvasó gyakorlatképpen megpróbálhatja a fenti axiómarendszert új axiómák hozzávételével olyan módon kiegészíteni, hogy a keletkező rendszer híven tükrözze az egyes műveletek alkalmazási körére vonatkozó Schank-féle megkötéseket.
- 15) A Schank-féle rendszert a vele dolgozók teljes interlinguának tekintik: az itt változt reprezentáció (egyelőre) monolingvális.
- 16) Úgy tűnik, hogy ezeknek semmilyen “belső” logikájuk nincs; míg a temporális

fogalmak bizonyos mértékig tükrözik az idő objektív struktúráját (ld Kamp 1979), ezeket a primitiveket nem köti meg semmilyen kívülről adott struktúra.

17) Bár egyes újabb szemantikai elméletek (melyeket Partee 1984 “dinamikusnak” nevez) egész természetesen beleillenek ebbe a perspektívába, a programok itt elképzelt koncepciója közelebb áll a Charniak (1976) által kifejlesztett komplex “keretekhez” (frames), mint a Heim (1982) által javasolt viszonylag egyszerű “könyvelési” (file-keeping) mechanizmusokhoz.

### Irodalom

- Charniak, E. 1976: A framed PAINTING: The representation of a common sense knowledge fragment. Instituto per gli studi Semantici e Cognitivi (ISSCO) Working Paper 28, Fondazione Dalle Molle, Geneve
- Curry, H. - R. Feys 1958: Combinatory logic I. North-Holland, Amsterdam
- Dowty, D. 1979: Word Meaning and Montague Grammar. D. Reidel, Dordrecht
- Harris, Z. 1951: Methods in Structural Linguistics. University of Chicago Press
- Hausser, R. 1982: Surface compositional grammar. ms.
- Heim, I. 1982: The semantics of definite and indefinite noun phrases. Unpublished PhD dissertation, Amherst, Mass.
- Jackendoff, R. 1977: X-bar Syntax. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Kamp, H. 1979: Events, instants, and temporal reference. In: Bauerli, Egli, von Stechow (eds): Semantics from different points of view. Springer, Berlin
- Keenan, E. 1981: A boolean approach to semantics. In: Groenendijk- Janssen-Stockhof (eds): Formal Methods in the Study of Language, Amsterdam Mathematical Centre Tracts, 343-380
- Keenan, E. 1983: Facing the truth: some advantages of direct interpretation. Linguistics and Philosophy 6, 335-372
- Labov, W. 1973: THE boundaries of words and their meanings. In: Bailey - Shuy (eds): New ways of analyzing variation in English. Georgetown University Press.
- Landsbergen, J. 1977: Machine translation based on logically isomorphic Montague grammars. In: Horecky (ed): COLING 82: Proceedings of the Ninth International Conference on Computational Linguistics. 175-181
- Kálmán L. - Kornai A. 1985: Pattern matching: a finite state treatment of “context-sensitive” phenomena. Paper presented at the Vienna syntax conference, May 18-19 1985
- Mel’cuk, I. 1960: Grammatical meanings in interlinguas for automatic translation and the concept of grammatical meaning. Masinnyj pervod i prikladnaja lingvistika 4, 25-45. Reprinted in Rozenčevjg (ed): Machine Translation and Applied Linguistics I. Athenaion, Frankfurt 95-114
- Montague, R. 1970a: Universal Grammar. Reprinted in Montague 1974, 222- 246.
- Montague, R. 1970b: English as a formal language. Reprinted in Montague 1974, 188-221

- Montague, R. 1973: The proper treatment of quantification in ordinary English.  
Reprinted in Montague 1974
- Montague, R. 1974: Formal Philosophy. (Thomason, ed). Yale University Press.
- Parsons, T. 1970: Some problems concerning the logic of grammatical modifiers.  
Synthese 21, 320-334
- Partee, B. 1984: Nominal and temporal anaphora. *Linguistics and Philosophy* 7,  
243-286
- Schank, R. 1973a: The fourteen primitive actions and their inferences. Stanford AI  
Lab Memo 183, Stanford University, CA
- Schank, R. 1973b: Causality and reasoning. Istituto per gli studi Semantici e  
Cognitivi (ISSCO) Working Paper 1, Fondazione Dalle Molle, Castagnola,  
Switzerland
- Shubert, L. - F. Pelletier 1982: From English to Logic: Context Free Computation  
of 'Conventional' Logic Translation. *AJCL* 8, 27-44
- Turner, R. 1983: Montague semantics, nominalizations and Scott's domains.  
*Linguistics and Philosophy* 6, 259-288
- Williams, E. 1983: Semantic vs. syntactic categories. *Linguistics and Philosophy*  
6, 423-466