

Az igazság pillanata – avagy a \Re ALIS α horgonyzó függvénye

Alberti Gábor, Károly Márton, Kilián Imre, Kleiber Judit, Vadász Noémi

PTE BTK Nyelvtudományi Tanszék
 \Re ALIS Elméleti és Számítógépes Nyelvészeti Kutatócsoport
 7624 Pécs, Ifjúság útja 6.
 alberti.gabor@pte.hu, harczymarczy@gmail.com,
 kilian@gamma.ttk.pte.hu, kleiber.judit@pte.hu, vadasznoemi@gmail.com

Kivonat: Kutatócsoportunk szeme előtt változatlanul az a hosszú távon kifizető cél lebeg, miszerint az intelligens számítógépes nyelvészeti célokat (pl. fordítás, tudásreprezentáció, jelentés-egyértelműsítés) az egymással kommunikáló humán interpretálói „elmék” \Re ALIS-modelljének implementálására alapozva kívánjuk megvalósítani [1–4, 7–8]. Idén a diskurzusreferensek [4] azonosításáért felelős α függvényt vesszük górcső alá, rámutatva, hogy a komolyabb kihívást jelentő jelentéskapcsolatok [14, 18] megragadása számára a \Re ALIS dinamikus és reprezentacionalista jelentésmegközelítése a lehető legtermészetesebb közeg. Majd felvázoljuk az elméleti hátterét a Károly Márton által demonstrált [13] igazságértékelő programnak, amely az alapmodulja annak a programcsomagnak, amelynek előmunkálatairól 2010-ben és 2011-ben beszámoltunk [6, 12, 15].

Kulcsszavak: igazságértékelés, modelleméleti szemantika, intenzionalitás

1. A kopredikáció

A \Re ALIS referens-felfogását Landman nyelvfilozófiai elméletére [16] alapozzuk: a referensek kezdetben üres, belső „fogások” az emberi elmében, melyekre a külvilág észlelésének hatására egyre több információ települ.¹

A \Re ALIS (lényegében *reifkációt* alkalmazva) úgy ragadja meg (σ függvényének segítségével) egy hagyományos predikátumlogikai formula tartalmát, hogy egy referens-fogashoz rendeli annak valamennyi komponensét, egy-egy referensnek tekintve a predikátumot éppúgy, mint az argumentumokat (l. (1c) alább). Egy szöveg tartalma ezek után az így reprezentált formulák összesítéseképpen úgy ragadható meg, hogy összehorgonyozzuk a *kopredikáló* [1, 2, 7] – ugyanarra utaló – referenseket, a grammatikai relációk nyújtotta kulcsokra támaszkodva (1d).

¹ Részletes ismertetéssel és összevetéssel szolgál: [4].

1. példa. KOPREDIKÁCIÓ – IDEALIZÁLT HELYZETBEN

a. A legjobb barátom röviddel az egyetem után belefoghatott a szerintem legjobb pécsi házába.

b. e1: p1 t1 r11	<i>legjobb</i>
e2: p2 t2 r21 r22	<i>barátja</i>
e3: p3 t3 r31	<i>rövid</i>
e4: p4 t4 r41	<i>egyetem</i>
e5: p5 t5 r51 r52 r53	<i>után</i>
e6: p6 t6 r61 r62	<i>befel fog</i>
e7: p7 t7 r71 r72	<i>-hAt</i>
e8: p8 t8 r81 r82	<i>szerinte</i>
e9: p9 t9 r91	<i>legjobb</i>
e10: p10 t10 r101	<i>pécsi</i>
e11: p11 t11 r111 r112	<i>háza</i>

c. $\sigma : \langle \text{Pred}, e11 \rangle \mapsto p11$
 $\sigma : \langle \text{Temp}, e11 \rangle \mapsto t11$
 $\sigma : \langle \text{Arg1}, e11 \rangle \mapsto r111$
 $\sigma : \langle \text{Arg2}, e11 \rangle \mapsto r112$

d. $\alpha : \langle \dots, r11 \rangle \mapsto r21$	$\alpha : \langle \dots, p1 \rangle \mapsto p_{\text{legjobban_szeretett}}$
$\alpha : \langle \dots, r22 \rangle \mapsto r_{\text{én}}$	$\alpha : \langle \dots, p2 \rangle \mapsto p_{\text{barátja}}$
$\alpha : \langle \dots, r31 \rangle \mapsto r53$	$\alpha : \langle \dots, p3 \rangle \mapsto p_{\text{néhány_hónap}}$
$\alpha : \langle \dots, r52 \rangle \mapsto r41$	$\alpha : \langle \dots, p4 \rangle \mapsto p_{\text{egyetemi_évek}}$
$\alpha : \langle \dots, r51 \rangle \mapsto e7$	$\alpha : \langle \dots, p5 \rangle \mapsto p_{\text{utána_időben}}$
$\alpha : \langle \dots, r61 \rangle \mapsto r21$	$\alpha : \langle \dots, p6 \rangle \mapsto p_{\text{befel fog}}$
$\alpha : \langle \dots, r62 \rangle \mapsto r111$	
$\alpha : \langle \dots, r71 \rangle \mapsto r61$	$\alpha : \langle \dots, p7 \rangle \mapsto p_{\text{lehetőség_vkinek}}$
$\alpha : \langle \dots, r72 \rangle \mapsto e6$	
$\alpha : \langle \dots, r81 \rangle \mapsto r_{\text{én}}$	$\alpha : \langle \dots, p8 \rangle \mapsto p_{\text{ügy_gondol}}$
$\alpha : \langle \dots, r82 \rangle \mapsto e9$	
$\alpha : \langle \dots, r91 \rangle \mapsto r111$	$\alpha : \langle \dots, p9 \rangle \mapsto p_{\text{díjnyertes_tervvel}}$
$\alpha : \langle \dots, r101 \rangle \mapsto r111$	$\alpha : \langle \dots, p10 \rangle \mapsto p_{\text{Pécsett_lévő}}$
$\alpha : \langle \dots, r112 \rangle \mapsto r21$	$\alpha : \langle \dots, p11 \rangle \mapsto p_{\text{általa_tervezett_ház}}$

A fenti (1a) mondat *után* szava például – hogy sok referenst hozó eventualitással (ezúttal egy állapot leírásával) kezdjük – azt vált(hat)ja ki, hogy egy e5 referenshez (l. (1b)) a sorában álló további referenseket az alábbi kifejezve rendeli hozzá a σ függvény: „az r51 helyzet az r52 időszak után r53 idővel áll be”. A szórend és a morfológia adta kulcsok alapján az α függvény az (1d) megfelelő soraiban közölt következő azonosító összehorgonyzásokért felelős: r51 egy előálló lehetőség (egy munka elkezdésére), r52 egy egyetem elvégzésének időszakával azonosítandó, amihez képest az r53 időszakról az derül ki, hogy „rövid”.

A „barát”-ról (r21) a morfológia és a szórend alapján kiderül, hogy az „enyém” (r22), és hogy róla állítjuk, hogy a „legjobb” (r11), legalábbis így (e9) gondolja a

beszélő (r81); továbbá amikor eljutunk az igéhez, akkor az is kiderül, hogy ő (r61) foghatott bele valamibe. Mibe (r62)? Egy házba (r111), amiről a jelzők azt mondják, hogy a „legjobb” (r91) és „pécsi” (r101), antecedenskeresés útján pedig az adódik, hogy a „baráté” (r21).

Hogy miféle cselekvésre állott elő a *-hAt* morféma kifejezte lehetőség (r72), azt a kötött morfémát megkötő igető árulja el: belefogni valamibe (e6); ez a morfológiai helyzet pedig egyben azt is meghatározza, hogy a cselekvő (r61) egybeesik a lehetőség kedvezményezettjével (r71).

A kopredikációnak ezt az idealizált megvalósítását már korábbi cikkekben is ismertettük [1, 2, 7]; a jelen mondat azonban olyan „orvosi ló” gyanánt szolgál, ahol a grammatikai relációkból közvetlenül kiolvasható *interszekatív* jelentéskalkuláció [14] többnyire nem működne a gyakorlatban.

Tekintsük át először, hogy hol működik! A *pécsi ház* jelzős szerkezet esetében például működik azon ésszerű feltételezés mellett, hogy a „Pécsett található” dolgok és a „házak” halmazának *metszete* adja ki a jelzős szerkezet által leírt dolgot tartalmazó halmazt.²

A *pécsi vonat* jelzős szerkezettel azonban már gondja adódna az iménti interszekatív kalkulációnak, mivel egy vonatot éppen olyankor nevezhetünk meg így, amikor az nem Pécsett található, hanem Budapesten, Szombathelyen vagy a Balaton partján. A megnevezés alapja ilyenkor az, hogy Pécsről jön vagy Pécsre tart.

2. A kopredikáció megmentése

Baj van a kopredikáció elvével?! Azt állítjuk, hogy nem – amennyiben a *vonat* szóról valamilyen módon feltételezni tudjuk, hogy előhív számunkra egy olyan referenst, amiről már állítható, hogy „Pécsett található”. A Laczkó által [17] fogalmi keretként emlegetett gazdagabb lexikai jelentésrepresentációba például beleérthető a vonat kapcsán annak indító és végállomása. Ha ezeket implicit referenseknek tekintjük, akkor az így kiterjesztett argumentumszerkezet már az interszekatív módszerrel is produkálni képes a megfelelő jelentésvariánsokat – beleértve azt a harmadikat is, hogy egy vonat tényleg mindig egyetlen városban található (ilyen *pekingi vonatot* például el tudunk képzelni).

A *ReALIS* elmerepresentáción alapuló dinamikus szemantikai [9–11] megközelítése kézenfekvően kínálja azt a megoldást, hogy egy predikátum számára keressünk horgonyozható referenst a predikátum egy korábbi előfordulásával összetársult predikátumok referensei között. Egy vonat kapcsán például gyakran elhangzik, hogy honnan indult vagy hová tartott; és ez a *ReALIS* élethossziglani rendszerében regisztrálódik (az *L* a *lifelong* rövidítése).

Az alábbi 2. példa azt szemlélteti, hogy a vizsgált mondat esetében hogyan működik a kopredikáció felvázolt általánosítása / kiterjesztése.

² Felhívjuk a figyelmet a kopredikáció két különleges esetére: az r72 és r82 referensek eventuais referensekhez horgonyzódnak („a cselekvés, hogy valaki belefog valamibe”, „az állapot, miszerint valaki a legjobb”). E referenstípus bevezetésével tehát ilyenkor is két (1b) pontbeli formula „metszeteként” foghatjuk fel egy grammatikai reláció hatását.

Az *után* r52 referensét például akkor horgonyozhatjuk össze az *egyetem* valamely referensével, ha az időtartamot mutat. Hogyan juthatunk el „a legjobb barát egyetemi éveihöz”, amihez az idealizált 1. példában? Az élethossziglani információhalmozás során egy ReALIS típusú rendszerbe szükségszerűen bekerül az egyetemi forgatókönyv megannyi eleme: az oktató és a hallgató, és ezzel együtt azok napok rutinja az órarendhez kötődően, illetve években mérhető teljes egyetemi pályafutásuk. Ezek már megfelelő típusú, azaz időtartamot jelentő referensek. Pillanatnyilag annyit fogadjon el az olvasó, hogy el *lehet* jutni az imént említett szándékolt jelentéshez: a barát egyetemi éveit tartamához.

Egy mondat jelentésrepresentációja tehát olyan hálózatbővítést jelent a σ (szavak által meghívott formulák), majd az α kiterjesztése révén (referensazonosítás a grammatika alapján), ami gyakran a σ további tartománybővítést igényli („áthidalás”) – éppen korábban kiépült α -kapcsolatok alapján (lexikális / kulturális / interperszonális tudás).

Ami a formalizmust illeti, a 2. példa 3. sorában azt írtuk fel, hogy az interpretálói elme információállapotában K4 darab α -horgonyzási kapcsolatú átlépkedve jutunk el ahhoz az r_{n4} referenshez, ami időtartam típusú, és éppen egy iskola elvégzésének időtartamát jelöli. Ezt a σ függvény értelmezési tartományának (1c) több rendbeli kiterjesztésével ragadhatjuk meg: a K4 rendbeli kiterjesztés értelmezési tartománya már olyan „fogalmi keretet” feszít ki az *egyetem* mint predikátum köré, amelyben az „elvégzésének időtartama” is ott van implicit argumentumként.

2. példa. KOPREDIKÁCIÓ – ÁTHIDALÁSSAL (σ FÜGGVÉNYT KITERJESZTVE α MENTÉN)

$\alpha : \langle \dots, r11 \rangle \mapsto \sigma(\langle K2, n2 \rangle, e2)$	<i>milyen tekintetben legjobb?</i>
$\alpha : \langle \dots, r31 \rangle \mapsto \sigma(\langle K4, n4 \rangle, e4)$	<i>mihez képest rövid?</i>
$\alpha : \langle \dots, r52 \rangle \mapsto \sigma(\langle K4, n4 \rangle, e4)$	<i>milyen időszak után?</i>
$\alpha : \langle \dots, r62 \rangle \mapsto \sigma(\langle K11, n11 \rangle, e11)$	<i>milyen tevékenységbe fogott bele?</i>
$\alpha : \langle \dots, r91 \rangle \mapsto \sigma(\langle K11, n11 \rangle, e11)$	<i>milyen tekintetben legjobb?</i>
$\alpha : \langle \dots, r112 \rangle \mapsto \sigma(\langle K11, n11 \rangle, e11)$	<i>milyen tevékenység alapján a háza?</i>

A σ függvény iménti kiterjesztése egy mondatelemzési folyamatban nemcsak egy lehetséges jelentés detektálását jelenti, de egyben olyan *elköteleződést* is jelent, ami más szavak jelentés-egyértelműsítését előmozdítja. Az r31 referens „rövid” volta például egy egyetemi hallgatói pálya 3–6 évéhez mérendő, amihez képest *néhány hónap* rövidnek számít (l. mindkét példát). Ugyanennyi idő nem számítana rövidnek egy náthából való felépülés esetében. Ezt az eddigiekben tárgyalt eszköztárral úgy ragadhatjuk meg, hogy az r31 implicit argumentum társargumentumává „fogadunk” egy r3' referenst a σ értelmezésitartomány-bővítése révén ilyen összefüggéssel: az r31 hossz (mondjuk) 10–40%-a az r3' hosszának; majd r3'-t egy olyan r5' implicit referenssel horgonyozzuk össze, amely egy egyetem elvégzésének tipikus hossza.

Ami a házba való „belefogást” illeti (r52), típusütközést gyaníthatunk itt is: belefogni egy cselekvésbe lehet. A házhoz kapcsolódó e11 eventualitáshoz a σ értelmezési tartományának a kiterjesztésével kell tehát értéket rendelni, mégpedig cselekvés típu-

sút. A Pustejovskyt [18] ismertté tevő összefüggéseket alkalmazva ilyen cselekvések például a létrehozás részét képezők: a ház megtervezése, felépítése, bebútorozása...

Amennyiben elkötelezzük magunkat a mellett a jelentés mellett, hogy a „barát” a ház megtervezésébe fogott bele, akkor ezzel olyan elköteleződést tételezünk fel, ami a *háza* morfológiájában megmutakozó birtoklást is specifikálja, illetve a *legjobb* jelzői értelmezését. Keressük lényegében az r112-höz és az r91-hez horgonyozható referenseket. A birtokosi alak (*háza*) a tőhöz képest (*ház*) olyan explicit argumentumhalmazbővülést mutat, amelyben az új argumentumot a σ értelmezési tartományának a kiterjesztésével „foghajtuk be” – és preferáltan éppen az iménti kiterjesztéssel. Vagyis a „háza” éppen „az általa tervezett ház”-at fogja jelenteni.

Kifejtés nélkül jelezzük, hogy a *ház* jelzője, a *legjobb* preferáltan ugyanebben a jelentéskörben értelmezendő (r91), tehát olyasmire utalhat, hogy a tervezés dicsérhető. A *szerintem*-ben rejlő szubjektivitás azonban olyan interperszonális tudást is behozhat a beszélővel kapcsolatosan, ami más jelentést specifikál.

Nyilván az (1a) mondat második szava – ugyancsak *legjobb* – a barát predikátum argumentumkörének a kiterjesztése révén nyer specifikált jelentést. Amennyiben a barát fogalmát az iránta érzett szeretet / ragaszkodás / bizalom felől határozzuk meg, akkor a jelző ezen érzelmek (valamelyikének) különleges mértékére utal.

A kopredikáció (címben említett) megmentésének jelentősége abban áll, hogy ha a grammatikai relációk mögött nem tudjuk kimutatni azt, hogy a grammatikai reláció két oldalán álló két kifejezés ugyanarról a szereplőről tesz állítást, akkor megfoghatatlanná válik a szavakra „bizott” jelentéselemek összegződésének a mikéntje. Az 1. szakaszban bemutatott triviális interszekció azonban csak akkor lenne lehetséges – amint arra Pustejovsky rámutat [18], ha a *legjobb*, *rövid*, *háza*, *belefog* típusú szavaknak több tucatnyi (vagy akár korlátlanul sok) konkrét jelentése lenne.

A *ReALIS* dinamikus reprezentacionalizmusa megadja a megoldás kulcsát. Mivel dinamikus, ezért a mondatelemzés során lehet előállítani a specifikált aktuális jelentéseket aktiválva korábban felépült jelentésstruktúrákat – így egy szóhoz akár korlátlanul sok jelentés is társulhat (újabb és újabb kontextusokban elindítva a kalkulációs folyamatot). Az élethossziglani reprezentáció pedig azt a relációs hálózatot szolgáltatja, ami minden egyes benne lévő predikátum (-referens) mint „középpont” felől nézve a jelentést a struktúrában elfoglalt viszonylagos pozícióként definiálja, hűen Saussure szelleméhez.

Hogy a kopredikáció teljes általánosságban megmenthető, az talán azzal a példával igazolható, amely megítélésünk szerint a legsúlyosabb kihívást jelenti: „Hozd már ide azt a rohadt/hülye/... létrát!” A jelző vonatkozhat a létra gyenge állapotára is (ez könnyen kezelhető eset), azonban vonatkozhat a címzettre is, vagyis arra, hogy a beszélő csúnyákat gondol róla.

Az utóbbi eset a jelző implicit jelentés-kiterjesztésének olyan módjával lenne megragadható, ami az eredményezett tartományban tartalmazná a beszédszereplők referenseit is. Vajon minden input kontextus esetén lehetséges ez? Igen, mivel a beszédszereplők referensei az interpretáció minden típusában szükségszerűen aktívak – ugyanabban az értelemben, ahogy a szakaszban leírt áthidalási mechanizmusok révén aktiválódnak korábbi jelentéselemek. „Technikailag” tehát minden referenshorgonyzási procedúra során ott vannak potenciális célpontként a beszédszereplők, valamint az ITT és a MOST referensei.

3. Az igazság pillanatának implementálása

Az előző három év elméleti alapozó munkálataira [6, 12, 15] támaszkodva a \Re ALIS implementálását egy igazságértékelést – statikus interpretációt – végző program megírásával kezdtük, amit majd ki tudunk bővíteni dinamikus interpretációt is elvégző programmá [13]. Az alapprogram háttérét ismertetjük a következő oldalakon.

Az igazságértékelés magvát egy mondat reprezentációjának a világ modelljére való ráillesztése jelenti. Új ötletként merült fel a kutatás egy pontján, hogy induljunk ki a külvilág modelljéből, ne a nyelvből.

A \Re ALIS az időt is figyelembe veszi, ezért egy „világtörténelmet” kell modellezni. Így hát az univerzum entitásai, entitáspárjai, entitáshármasai... mellett minden külvilágbeli magreláció egy időintervallumot is tartalmaz. A *kopasz* relációnak például lehet egy eleme ilyesmi: $\langle [20060406, 20090711], \text{Péter} \rangle$; ami mellett elképzelhető egy ilyen elem is: $\langle [20131220, 20140507], \text{Péter} \rangle$. A szomorú „sztori” megfejtése: bő három év kopaszság után Péter 2009 júliusában egy néhány évig sikeres hajbeültetésen esett át, majd élete utolsó hónapjaiban újra kopasz volt. A *havazik* pedig például egy-egy térreferenst párosít egy időintervallummal.

A \Re ALIS megközelítésének [3] döntő eleme, hogy heterogén jelentésszerkezetet tükröző relációkat nem kívánunk alkalmazni a világmodellben. A nyelv heterogén jelentésszerkezetű kifejezéseiről úgy kívánunk számot adni, hogy az interpretálói elmékbe jelentésposztulátumokat „ültetünk”. A *hazamegy* interpretációját például a *megy*, *lakik*, *kívül van*, *belül van* homogén relációk vizsgálatára alapozzuk, különös tekintettel a társított időintervallumok viszonyaira.

Kicsit előreszaladva itt szeretnénk elbüszkélkedni azzal, hogy a befejezett „hazament” és a progresszív „ment haza” kifejezések értékelését el tudjuk végezni. Az előző bekezdésben felvázolt homogén relációk a befejezett változat interpretációjához elegendőek. A progresszív változat interpretációjához a cselekvő és a beszélő elme-reprezentációjának vizsgálata is szükséges: az előzőnek a referenciaidőbeli szándéka, az utóbbinak a „valószínűsítő” hozzáállása szükséges. Vagyis úgy modellezzük ezáltal a Péter által kimondott „Mari éppen ment haza” mondat jelentését, hogy az akkor igaz, ha a referenciaidőt megelőzően Mari nem volt otthon, ment-mendegélt, Péter valószínűnek tartja, hogy a referenciaidő pillanatában otthon lenni vágyott, és ennek elérését Péter valószínűnek tartja vagy tartotta egy korábbi pillanatban.

Itt jegyezzük meg, hogy a jelentésposztulátumok finomhangolását az elkövetkezendő évek feladatának tartjuk, valamiféle „empirikus szemantika” útjait törve ezáltal. Első közelítésben annyi a lényeges, hogy a \Re ALIS világmodelljének egyenrangú részét képezi a külvilág relációs hálózatának és az interpretálói elmék relációs hálózatának reprezentációja, és így egyetlen összetett mintaillesztési eljárás során a külvilágbeli magrelációkat egyidejűleg vizsgálhatjuk az elmék α , σ és λ relációival.

A 2. szakaszban tárgyalt jelentésspecifikáció is e belső relációk hálózatának vizsgálatára épül. Egy-egy referens körül táguló körökben keressük a megfelelő típusú referenst; és amikor megtaláljuk, akkor a hozzávezető utat az előző bekezdésben emlegetett jelentésposztulátumként foghatjuk fel. Ha például az egyetem testületként van jelen a magrelációk körében, akkor az „egyetem után” kifejezés értelmezése azt igényli, hogy a testülettől eljussunk egy olyan referensig, amelyre igaz az az állítás, hogy

időtartam. Nyilván olyan elmerereprezentációt kell ehhez feltételezni, amelyben összetársulnak a következő jelentésdarabok: a testület diákokat oktat, akiknek tanterve van, aminek teljesítése tipikusan néhány évet igényel.

A program magva tehát egy lekérdező interfész, ami a „belső felhasználóktól” homogén relációkat kér a kezdetben strukturálatlan entitáshalmazként definiált és csak időintervallumokkal felruházott külvilág benépesítésére. Az emberi entitások esetében pedig mindig rákérdez, hogy a *kopasz, férfi, ukrán, valamin kívül van, valakit szeret* típusú relációkon kívül milyen α , σ és λ relációs kapcsolatok fűzik bizonyos entitásokhoz – amelyek éppen e kapcsolatok révén válnak belső mentális entitásokká, azaz a szóban forgó személy referenseivé. Az α reláció fontos feladata még a referensek „kihorgonyzása”. Ennek alapesete az észlelés modellezése: Péter megpillantása (vagy másfajta észlelése) az adott pillanatban egy addig izolált belső entitás „használatba vételét” váltja ki, vagyis kihorgonyzását Péter külvilágbeli entitására. Az igazságértékelés során éppen ezt a horgonyt használjuk a Péterről szóló állítások esetében.

Hogy ne tűnjön parttalannak az elmék belső relációs struktúrájának a kiépítése, éljünk azzal az egyszerűsítéssel, hogy csak véges sok pillanatban mutatnak eltérő információállapotot, egy adott időpillanatban pedig minden külvilágbeli reláció σ_0 reifikált változatához predikátumreferensek horgonyzódnak. Ez a hármas például benne van a σ_0 relációban egy korábbi bekezdés tartalmát felhasználva: *(kopasz, 20081111, Péter)*. Vegyük észre, hogy az időmetszetek e módszere miatt volt szükséges homogén relációkra korlátozódunk – ezzel azonban semmilyen nyelvi jelenség megragadásáról nem mondtunk le, ugyanis a nyelvi kifejezések csak egy elmében reprezentálhatóak, ott pedig jelentéspotulátumok segítségével modellezni tudjuk a heterogén jelentésszerkezetet.³

Továbbra is küzdve az elmerereprezentáció parttalansága ellen, a világtörténelem modelljének megválasztása kiindulópontnak felveti a lehetőségét annak, hogy egy orákulum szerepű interpretáló elméjét automatikusan legeneráljuk néhány kijelölt időpillanatban. Ennek módja: a σ_0 adott pillanathoz kötődő elemeit észlelt infonnak tekintve másoljuk be az orákulum gyökérvilágába egy-egy eventualitásreferenshez társítva a σ segítségével, ahogyan azt az (1c) példában szemléltettük.

Az orákulum tehát minden külső magrelációt észlel egy-egy pillanatban, de λ relációja üres: nincsenek hiedelmei, vágyai, szándékai. Egy hús-vér ember információállapotát ez alapján úgy állíthatja elő a belső felhasználó, hogy az orákulum fejéből „átmásolt” relációs struktúrát gazdag λ szintrelációval társítja, a 2011-ben bemutatott [5] „prizmákba” helyezve az eventuális referenseket. Nyilván csak az eventualitások töredékét érdemes 0-tól különböző tudáspolaritással felruházni, így számot adva a hús-vér ember erősen részleges világismeretéről. Míg az orákulum tudja, hogy Péter otthon van, Juli mondjuk csak valószínűsíti ezt, ugyanakkor olyan vágya is van ezzel kapcsol-

³ Arra is felhívjuk az olvasó figyelmét, hogy a σ_0 reifikált relációnak az elmék belső struktúrájában szerepet játszó (hasonló szerepű: „állítás-építő”) σ relációval való egyesítése után – jelölje ennek eredményét σ^* – a teljes külső és belső univerzum entitásai között három reláció marad: α , λ és σ^* . A dinamikus interpretáció céljaira később majd bevonjuk a $\mathfrak{R}eALIS$ κ „kurzorfüggvényét” is, modellezendő az aktív elmezónákat.

latban, hogy Mari úgy gondolja, hogy Péter nincs otthon, sőt azt gondolja, hogy ő is éppen ezt gondolja, stb.

„Belső felhasználókat” említettünk korábban: itt elsősorban kutatócsoportunk nyelvész tagjairól van szó, de mások is kialakíthatják a külvilág modelljét, meghatározhatják, hogy hány időpillanatra hány interpretálói „elme” tartalma legyen feltöltve, és milyen nyelvi jelenségek megragadása céljából. Az elméket érdemes hasonló kulturális, enciklopédikus és logikai jellegű tudással ellátni, persze ezt is az α , σ és λ relációs kapcsolatok „nyelvén” megfogalmazva, a jelentésposztulátumokhoz hasonlóan. Ugyanakkor érdekes vizsgálatokra ad lehetőséget, ha az interperszonális tudások eltérésén túl az előbb említett tudásfajták tekintetében is elhelyezünk különbségeket, modellezni próbálva műveltség- és intelligenciabeli eltéréseket.

Olyan különbséget is elhelyezhetünk a modellezett interpretálói elmék között, hogy az egyikben tucatszámú jelentésváltozatát felvesszük az *egyetem* vagy a *háza* kifejezéseknek az (1a) mondat kapcsán tárgyaltak alapján, míg a másikban az áthidalási mechanizmusokra bízunk a megfelelő változat elérését.

A „belső felhasználóhoz” képest olyan külső felhasználókat is számításba vesszünk, akik az információval feltöltött rendszert kapják, amit igazságértékelésre használhatnak. Beírva olyan kijelentő mondatokat, mint az alábbiak a 3. példában, kapnak egy „igaz” vagy „hamis” választ, igény szerint kiválasztható megjegyzéstípusok kíséretében.

Tekintsük az alábbi (3a) mondatot! Csakis akkor lehet értékelni, ha tudjuk, hogy ki mondta, és mikor. A külső felhasználónak tehát ki kell választania az eddigiekben felvázolt rendszerben egy időpillanatot („most”) és egy interpretálót („én”), akinek a szájába adja a mondatot. A gép a külvilág modellje alapján dönt az igazságérték felől. Mivel a *havazik* relációban egy-egy térreferens párosul egy időintervallummal, az a kérdés, hogy a „most” pillanatát tartalmazó valamely időintervallum egy olyan térreferenssel párosul-e, amelyben ott van az „én” tartózkodási helye.

3. példa. MONDATOK IGAZSÁGÉRTÉKELÉSRE

- a. Havazik.
- b. Szerintem Petya úgy tudja, hogy a kopasz ukrán férfi ismeri Petit.
- c. Petya tudja, hogy Szása nő.

A (3b) mondat azt is egyértelművé teszi, hogy az igazságértékelést kérő külső felhasználónak a címzettet is meg kell jelölnie, „a kopasz ukrán férfi” ugyanis csak akkor egyértelmű horgonyzó információ, ha a beszélő egyetlen személyről gondolja, hogy kopasz is, ukrán is, férfi is, és/vagy a közlés címzettjéről is feltételezi ugyanezt az unicitási helyzetet. A gép „hibaüzenetet” küld, amennyiben akár a beszélő, akár a címzett nem pontosan egy kopasz ukrán férfit „horgonyoz le”. Ez persze azt az egyszerűsítő feltételezést igényli, hogy a *REALIS* világtörténelem-modellje gyakorlatilag inkább egy gazdagabb szituáció leírásának felel meg.

A „Petya” és a „Peti” becenevek is a beszélő és a címzett pontos megjelölését igénylik. Lukafalvi Péterről csak néhányan gondolják azt, hogy ő „Petya”, és ugyanez a helyzet Mátyuska Péter „Peti”-ként való aposztrofálásával. A (3b) mondat igazságértékelését csak akkor kezdheti el a gép, ha a kiválasztott beszédpartner megegyez-

nek e becenevekben. Vegyük észre, hogy pontosan ugyanarról van szó, mint „a kopasz ukrán férfi” horgonyzási hatékonysága ügyében.

Megjegyzésre érdemes, hogy még az sem kizárt, hogy a beszélő hiedelmei szerint ukrán férfi – mondjuk Szása – valójában orosz. A beszélő tehát jóhiszeműen jár el, amikor Szásáról azt állítja, hogy „Petya szerint Szása ismeri Petit”. Horgonyozni a beszélő belső világa alapján kell! A gép ilyen üzenettel értékel: „Az állítás igaz: Petya szerint Szása ismeri Petit; de tévedésen alapul a horgonyzás.”

A (3b) mondat igazságértékelését nem a külvilág relációi alapján kell végrehajtani, hanem a „szerintem” és az „úgy tudja” kifejezések – mint valami útjelző táblák – által megjelölt helyen. A „szerintem” a beszélőnek választott interpretáló elméjének reprezentációjába „küld”, amin belül egy „Petyának” tulajdonított hiedelmet kell megkeresni. A λ reláció megfelelő címkéi mentén kell bejutni a megfelelő világocskába. A mondat pontosan akkor igaz, ha ott egy eventualitásba bele van foglalva, hogy egy Szásához horgonyzott referens és egy Mátyuska Péterhez horgonyzott referens az „ismeri” predikátumreferensével társul. A gép külön kérésre jelezheti, hogy a mondat ugyan igaz az adott modális kontextusban, de anélkül (a külvilágra vetítve) hamis az, hogy „Szása ismeri Mátyuska Pétert”. Ebből az is kiviláglik, hogy a gép nemcsak értékeli, de értelmezi is a mondatot – ami tulajdonképpen nem jelent többletfeladatot, hiszen az igazságértékelést csakis a horgonyzási részletek tisztázását követően lehet elvégezni.

A fenti (3c) kapcsán egy újdonságra szeretnénk kitérni (miután a horgonyzási problémakört az imént kiveséztük). A mondat értékeléséhez választott pillanatban kell Petya elméjének reprezentációját átfésülni.⁴ Mi van, ha egy jóval korábbi pillanatban található csak meg a Szása nős mivoltát közlő eventualitás Petya elméjében? Azt a helyzetet modellezzük, hogy Petya 10 éve hallott utoljára Szásáról – aki akkoriban közismerten nős volt.

A gépnek pontosan erről a helyzetről kell tudósítania, hiszen a mondat szorosan véve hamis (Szása 10 év alatt tízszer elválhatott, Petya tehát nem tudhatja biztosan, hogy mi az igazság); ugyanakkor releváns azért a korábbi tudás! Például ha Petya két napja értesült róla, hogy Szása nős, akkor nem lenne szerencsés úgy értékelni a helyzetet, hogy „Petya jelenleg nem tudja az igazságot”. A való világban szinte mindig korábbi információ alapján kell döntéseket hoznunk. A kérdés tehát az, hogy mely állítás mennyi idő alatt tekintendő „elévültnek”.

Hozzárendelhetjük ezt az elévülési időt minden predikátumhoz; elegáns választ nyújtva azokra a kérdésekre, hogy egy adott pillanatban melyik interpretáló mit tud. Annyi szükséges csupán, hogy a tudásról szóló mondatokat ne csak a „most” pillanatban értékeljük, hanem a korábbi pillanatokban is.

További mondatokat a bemeneti szintaxis ismertetését követően fogunk tárgyalni.

⁴ Vegyük észre, hogy csak „Petya” horgonyzása történik a beszélő információállapota alapján, az állítást már nem ott kell értékelni, hiszen nem úgy kezdődött a mondat, hogy „szerintem...”

4. Egy lokálisan korlátlan szintaxis

A jelenlegi fázisban a program dinamikus szemantikai interpretációra még nem alkalmas, azaz nem tud egy input szöveget egy beszélői információállapotban „felépíteni”, új információállapotot kiszámítva. A pusztán igazságértékeléshez elegendő egy olyan (végtelen) mondattömeg, ami éppen a modellezett nyelvi jelenségeket mutatja fel.

Az alábbi szintaxis néhány mondatkliséét kínálja (4a), úgy téve korlátlanra a lehetőségeket, hogy egyes klisék újabb mondatokat (S) és hasonló rekurzióra alkalmas (4b) főnévi kifejezéseket (D) kérnek. Az előző szakaszban láttuk, hogy a horgonyzás a beszélő információállapotán múlik, míg az állítást magát a külvilágból kiindulva kell értékelni, ahonnan bizonyos kifejezések hatására be kell lépni meghatározott elmék világocskáiba. Hogy mely szavak szolgálnak a horgonyzás céljaira, azt pontosan körül tudjuk határolni a megadott szintaxisban: a D-ből levezetettek.

4. példa. A SZINTAKTIKAI BEMENET

- a. S lehetőségei:
 1. D szerint / énszerintem / teszerintem S
 - 2.a-e D tudjaT / úgy tudja / arra vágyik / valószínűsíti / rájön, hogy S
 - 3.a havazik / fagy
 - 3.b D kopaszT / ukránT / magyarT / nőst
 - 3.c D csinosT
 - 4.a D megyT / röptülT / úszikT
 - 4.b D ismeriT / szeretiT D-t
 - 4.c D hazamegyT / beröptülT
 - 5.a D elássaT D-t
 - 5.b D elásatja D-t D-vel D-be
 - 6.a D belefog D-be
 - 6.b D befejezi / félbehagyja / folytatja D-t
 - 7.a nem áll fenn S
 - 7.b. S és / vagy S
- b. D lehetőségei:
 - 1.a egy/a/minden A1 A2 fiú/ház
 - 1.b egy/a/minden A1 A2 háza/lánya D-nek
 - 1.c egy/a/minden A1 A2 könyv D-ről
 2. Péter / Peti / Petya / Mari / Juli
 3. az a A1 A2 fiú/ház
- c. T lehetőségei: bef-jelen, bef-múlt, foly-jelen, foly-múlt, felt-jelen, felsz
- d. A1 lehetőségei: \emptyset , magas, kopasz
- e. A2 lehetőségei: \emptyset , magyar, ukrán

A következő példák kapcsán néhány nyelvi jelenség kezelését fel tudjuk vázolni. Ezek köre a rendszer bővítésével egyre bővíthető.

5. példa. MONDATOK IGAZSÁGÉRTÉKELÉSRE

- a. Befejeztem a házát a lányának Marinak.
- b (Szerintem) a magas ukrán lány csinos.
- c. Mari arra vágyik, hogy havazzon és fagyjon.
- d. Rájöttem, hogy az a szőke lány ismeri azt a magas férfit.
- e. Hazudsz!
- f. Lelőtted a poént!

Az (5a) mondat furcsa változatban kínálja a birtokos szerkezet kezelését. Ennek előnye az, hogy így iterálni tudjuk a birtokos szerkezeteket a (4b.1b) alapján.

A „befejez”/„nekifog” ige típusról a 2. szakaszban sok szó esett. A külvilágban közvetlenül nincs nekik megfelelő reláció. A gépnek javaslatot kell tennie az aktuális jelentésposztulátumokra nézve; azaz a példában a beszélői elmében a „ház”-hoz asz-szociálódó cselekvéseket kell keresnie. Az adott információállapoton múlik – ezt tudjuk ezzel modellezni –, hogy a ház felépítéséről, bevakolásáról, kitakarításáról vagy egyébéről van-e szó.

Az (5b) kapcsán (először „szerintem nélkül”) arról szeretnénk értekezni, hogy a „csinos” predikátumnak szintén nem jogos egy külvilágbeli relációt megfeleltetni. Jelentésposztulátum helyett – vagy gyanánt – ezúttal a következőt javasoljuk: a gép páasztázza végig valamennyi interpretálói elmét, és értékeljen a „közösség” véleménye alapján. Mintha azt mondanánk: csinos az, akit az emberek 66%-a annak tart. Számít azért a beszélőnek választott interpretáló véleménye is: ha ő nem gondolja csinosnak az érintettet, akkor így fogalmazna: „csinosnak mondják”. A „szerintem” beillesztésével alkotott mondatot viszont elég kizárólag a beszélői elme tartalma alapján igazságértékelni.

Az (5c) interpretációjának kulcsa: Mari megfelelően megcímkézett vágyvilágocskájában megkeresni a „havazik és fagy” eventualitást. A ReALIS rendszerében egy akkomodációs lépés állítja elő a „havazik” eventualitásból és a „fagy” eventualitásból a konjunkcióhoz tartozót. A gép jelezni tudja e kettő meglétét akkor is, ha a harmadik nincs meg, és utalni tud arra, hogy Marin múlik, hogy hajlandó-e a logikai lépés megtételére. Akinek ez a gondolatmenet erőltetett, az gondoljon bele, hogy bonyolultabb következtetési sémák alkalmazása már igenis személyfüggő. Ezt kívánjuk megragadni.

Az (5d) a „rájöttem” révén olyan vizsgálatát követeli meg a beszélői információállapotnak, ami több időpillanatra is kiterjed. A mellékmondatban megfogalmazott e eventualitást kell megtalálni egy korábbi időpillanatban nem pozitív polaritásértékkel, egy későbbiben pedig pozitívval. A ReALIS implementációjában ez az intenzionális helyzet az elmék modellbe épített reprezentálása folytán semmiben nem különbözik egy extenzionális kvantálás vizsgálatától.

A mutató névmást a gép úgy ragadja meg, hogy egy entitáscsoport kijelölését kéri a külső felhasználótól. Sikeres a horgonyzás, ha abban pontosan egy szőke lány van, és pontosan egy magas férfi. Vagy ha legalább a beszélő így gondolja.

Programunk úgy is tudja hasznosítani a megcímkézett elmevilágocskákba ültetett információt, hogy a „beszélő” S mondatának néhány, a címzett szájába adható pragmatikai értékelését kínálja igazságértékelésre. A hazugság (5e) úgy mutatható ki, hogy

vizsgálatnak vetjük alá a beszélő hiedelemvilágocskájának a tartalmát: vajon milyen polaritási előjellel tárolódik ott az S-nek megfelelő eventualitás. Csupán világocskacímkek összevetését kívánja meg az (5f)-ben közölt bonyolult pragmatikai helyzet igazságértékelése is: azt kell megvizsgálni, hogy az értékelt S kijelentés negatív előjellel szerepel-e az „arra vágyik, hogy megtudja” címkéjű világocskában az adott pillanatban, ellentétben egy későbbi pillanattal.

5. Záró megjegyzések

A jelenlegi fázisban lévő program jó alapot jelent a dinamikus szemantikai interpretációval való kiegészítésre: azaz alkalmas lesz majd egy beszélői információállapotban „felépíteni” egy szöveget, új információállapotot kiszámítva. Ugyanis ennek kulcsa is a \Re ALIS [2–3] gazdag kül- és belvilág-modelljéhez való hozzáhorgonyzása a mondatok preszuppozíciós zónájának, ami az ott található információ igazságértékelésén alapul (szintaktikai kutatásaink eredményeit is alkalmazva [2, 6]).

Említünk egy érdekes alkalmazási területet. Nyomozási vagy bírósági folyamatokat kívánunk modellezni, bizonyos döntő pillanatokot kiragadva, melyekben regisztráljuk az (akár párbeszédet is tartalmazó) dokumentáció alapján, hogy melyik szereplő mit állít, és vélhetőleg mit tud a külvilágbeli történésekről, illetve mások feltételezéseiről és vágyairól, szándékairól. Erre vonatkozóan lehet majd állításokat értékelteni, illetve a külvilági „igazságot” is felépíteni az e cikkben leírt orákulumképzési eljárás inverze segítségével, továbbá felépíteni az egyes szereplők információállapotainak reprezentációját.

Hivatkozások

1. Alberti G.: Mi fán terem a „konkordiális nyelvtan”? In: Büky L., Maleczki M. (szerk.): A mai magyar nyelv leírásának újabb módszerei IV. SZTE, Szeged (2000) 9–41
2. Alberti G.: \Re ALIS, avagy a szintaxis dekompozíciója. Általános Nyelvészeti Tanulmányok XXIII. (szerk. Bartos H.) (2011) 51–98
3. Alberti G.: \Re ALIS. Interpretálók a világban, világok az interpretálóban. Akadémiai Kiadó, Budapest (2011)
4. Alberti, G.: Where are Possible Worlds? II. Pegs, DRSSs, Worldlets and Reification. In: Alberti G., Kleiber J., Farkas J. (szerk.): Vonzásban és változásban. PTE Nyelvtudományi Doktori Iskola (2012)
5. Alberti G.: Az intenzionalitás számítógépes nyelvészeti kezelése – avagy a \Re ALIS λ szintfüggvénye. In: MSzNy 2011. SzTE Informatikai Tanszékcsoport, Szeged (2011) 263–275
6. Alberti G., Kilián I.: Vonzatkeretlisták helyett polaritások hatásláncsaládok – avagy a \Re ALIS σ függvénye. In: MSZNY 2010. SzTE Informatikai Tanszékcsoport, Szeged (2010) 113–126
7. Alberti, G., Kleiber J.: The Grammar of \Re ALIS and the Implementation of its Dynamic Interpretation. Informatica, Vol. 34, No. 2 (2010) 103–110

8. Alberti, G., Kleiber, J.: Where are Possible Worlds? (Arguments for \Re eALIS). *Acta Linguistica Hungarica*, Vol. 59, No. 1-2 (ed. Katalin É. Kiss) (2012) 3-26
9. Asher, N., Lascarides, A.: *Logics of Conversation*. Cambridge Univ. Press (2003)
10. Dowty, D. R., Wall, R. E., Peters, S.: *Introduction to Montague Semantics*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht (1981)
11. Kamp, H., van Genabith, J., Reyle, U.: *Discourse Representation Theory*. In: Gabbay, D., Guenther, F. (eds.): *Handbook of Philosophical Logic*, Vol. 15. Springer-Verlag, Berlin (2011) 125–394
12. Károly M.: Interpretáció és modalitás – avagy a \Re eALIS λ -függvényének implementációja felé. In: Tanács A., Vincze V. (szerk.): VIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia, MSzNy 2011. SzTE Informatikai Tanszékcsoport, Szeged (2011) 284–296
13. Károly M.: A \Re eALIS statikus interpretációjának kísérleti implementációja. In: Tanács A., Vincze V. (szerk.): IX. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia. Szegedi Tudományegyetem, Szeged (2013) 318–323
14. Kiefer, F.: *Jelentélmélet*. Corvina, Budapest (2000)
15. Kilián I.: Tárgymodell változatok a \Re eALIS nyelvi elemzéshez. Tanács A., Vincze V. (szerk.): VIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia, MSzNy 2011. SzTE Informatikai Tanszékcsoport, Szeged (2011) 276–283
16. Landman, F.: *Towards a Theory of Information*. Foris, Dordrecht (1986)
17. Laczkó T.: Az ige argumentumszerkezetét megőrző főnévképzés. Kiefer F. (szerk.): *Strukturális magyar nyelvtan. I. Morfológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest (2000) 293–452
18. Pustejovsky, J.: *The Generative Lexicon*. MIT Press, Cambridge, Mass. & London (1995)