

## Pregledni članci i stručni radovi

UDK 801:808.62

808.62-5

Pregledni članak

Prihvaćeno za tisak 18. 10. 1999.

*Sanja Seljan*  
*Filozofski fakultet, Zagreb*

### Unifikacijske gramatike kao okvir za leksičko-funkcionalnu gramatiku (LFG)

Unifikacijske gramatike objedinjuju znanja iz lingvistike, informatike, logike i matematike, koristeći operaciju unifikacije kao osnovni princip udruživanja i unošenja kontekstualnih elemenata. Leksičko-funkcionalna gramatika i u svome imenu ističe razliku od ostalih gramatika: jezične pojave opisuje preko gramatičkih funkcija prikazanih u leksikonu ujedinjujući na taj način eksplicitne prikaze na morfološkoj, leksičkoj, sintaktičkoj i semantičkoj razini. Koji su to razlozi utjecali na razvoj unifikacijskih gramatika i leksičko-funkcionalne gramatike (LFG) osobito? Na koji bi se način LFG mogla primijeniti u formalnom prikazu hrvatskoga jezika? Većina formalnih opisa odnosi se na engleski jezik te ponešto na njemački, francuski i talijanski. Kako prikazati jezike s bogatim morfološkim sustavom i relativno slobodnim poretkom riječi, kao što je hrvatski? To su neka od pitanja na koja ću pokušati odgovoriti. Nakon uvodnog dijela, reći ću nešto o razvoju unifikacijskih gramatika i osnovnom principu unifikacije, a zatim o leksičko-funkcionalnoj gramatici i njezinoj primjeni na hrvatski jezik.

#### 1. Uvod

Danas istraživati u području računalne lingvistike, prilično je pomodno, a upustiti se u formalni opis hrvatskoga jezika, zanimljivo je iz nekoliko razloga: 1) Obrada prirodnoga jezika, a time i razvoj formalnih gramatika, izrazito je aktualno područje, što je vidljivo iz velikog broja konferencija i seminara koji se održavaju u cijelome svijetu (konferencije o temi LFG održavaju se svake godine od 1980, brojne su i konferencije i područja računalne lingvistike, formalnih modela, obrade prirodnoga jezika), kao i u sve većem broju katedri iz ovoga područja, a gotovo da ne postoji fakultet sa smjerom informacijskih znanosti, informatike ili kompjuterskih znanosti koji u popisu predmeta ne sadrži kolegij koji se tiče opisa prirodnoga jezika. 2) Hrvatski je jezik slabo poznat izvan granica, a osobito opis hrvatskoga jezika u području kompjuterske

lingvistike. 3) Opis hrvatskoga jezika pomoću LFG modela bit će samo još jedan test za postojeću formalnu gramatiku.

LFG model je iskušavan na najrazličitijim jezicima. O osnovnim modelima govori J. Bresnan, (ed.), 1982. u »*The Mental Representation of Grammatical Relations*« [ref. 7.] LFG modeli su, osim za engleski, primijenjeni i na sljedeće jezike [ref. 1]: njemački (K. Netter, C. Rohrer, 1987; K. Netter, 1988; L. Levin, 1985), arapski (A. Fassi-Fehri, 1981), francuski (J. Grimshaw, 1982; C. Schwartz, 1988; J. Waite 1986); nizozemski (Bresnan et al., 1982), talijanski (M. Baker, 1983), islandski (A. Andrews, 1982; A. Zaenen et al., 1985), ruski (C. Neidle, 1982) i warlpiri (J. Simpson & J. Bresnan, 1983). Aktualna se istraživanja odnose na varijacije u engleskom jeziku, na bantu jezike te na međusobne odnose sintakse i semantike, sintakse i morfologije, obradu jezičnih pojava vezanih uz redosljed riječi i koordinirane rečenične strukture, kao i na brojne egzotične i manje poznate jezike u svijetu: keltski, moderni grčki, somalski, malezijski, japanski, kineski, na bantu i istočnoevropske jezike.

LFG model ima različitu informatičku primjenu, [ref. 1]: u automatskoj jezičnoj obradi (A. Eisele & J. Dorre, 1986; R. Kaplan & J. Maxwell, 1988), u prevodenju (R. Kaplan et al, 1989) i u generiranju (J. Wedekind, 1988; D. Kohl, 1992). Iako su LFG modeli testirani i na flektivnim jezicima (ruski Neidle 1982, islandski Andrews 1982 i sl.), obrada hrvatskoga jezika sigurno će tražiti neka nova rješenja u jezičnoj obradi.

U formalnoj analizi hrvatskoga jezika pomoću LFG modela, koristila sam program koji je razvio Avery Andrews 1989, pogodan za opis jezika s bogatim morfološkim sustavom, a isti je program korišten za opis islandskoga jezika. Program omogućuje morfološku obradu jezika, slaganje unutar sintagmi, potkategorizaciju, definiranje prijedložnih skupina, pasivne rečenice, impersonalne konstrukcije, neke odnosne rečenice itd. Program još ne koristi principe daljnje ovisnosti, složenije odnosne i koordinirane konstrukcije.

U obradi hrvatskoga jezika izvršeni su neki odmaci od tradicionalne gramatike. Polazi se od pretpostavke da se riječi rastavljaju na početni i završni dio, ne poštujući tradicionalni pojam morfema. Završetak riječi čine nastavci za deklinaciju ili konjugaciju, a početni dio sve ostalo. Riječi u kojima postoje promjene unutar granica morfema, imaju dva ili više različitih početaka, s time da postoje ograničenja u kombinaciji s nastavcima. Uz navedenu pretpostavku, razrađen je program za obradu imenskog padežnog sustava koji se sriče s pridjevskim. Glagolski je sustav ograničen na prezent i infinitiv. Tako je padežni sustav koder za semantičke i morfosintaktičke uloge.

## 2. Unifikacijske gramatike

Unifikacijske gramatike razvile su se 80-ih godina kao reakcija na transformacijsku gramatiku N. Chomskog koja je dominirala 70-ih godina pod imenom »Proširena standardna teorija« (Extended Standard Theory).

Unifikacijske gramatike koriste se znanjima iz više različitih područja (lingvistike, informatike, matematike, logike), a njihova najvažnija primjena vid-

ljiva je u računalnoj lingvistici, ili šire, u umjetnoj inteligenciji. Računalna lingvistika nastala je kao rezultat suradnje informatičara i lingvista, te stvorila nove modele za jezične opise pomoću sredstava iz logike i algebre, primjenjivih u informatici.

Unifikacijske gramatike ili *gramatike na bazi ograničenja* neki autori smatraju novom sintaktičkom teorijom 80-ih godina, koja se temelji na eksplicitnom prikazu leksika, sintakse i semantike. Jezične informacije vezane uz morfeme, leksičke jedinice ili sintagme kombiniraju se pomoću operacije *unifikacije* koja zauzima središnje mjesto svih unifikacijskih gramatika, a također je najvažnije svojstvo u automatskoj obradi jezika. Druga prednost unifikacijskih gramatika jest ta što se temelje na logičkim ili matematičkim modelima za koje već postoje metode programiranja. Unifikacijske gramatike zapravo su kompromis između lingvističkih opisa, logike, matematike i efikasnosti informatike.

Unifikacijske gramatike za prikaz koriste površinsku strukturu, sintaktičke opise pomoću složenih karakterističnih svojstava, principe valjanog slaganja, te objedinjuju informacije dobivene na leksičkoj, sintaktičkoj i semantičkoj razini. Površinska se struktura opisuje pravilima prepisivanja, no pod utjecajem logičara i informatičara ona su obogaćena ograničenjima koja se odnose na svojstva, a opisuju se pomoćnim simbolima. Tako se npr. za slaganje imenice s determinantom i pridjevom, uvodi kategorija atributa za rod, broj i padež, što se opisuje samo jednim pravilom. Takvim načinom »podjele« vrijednosti postiže se ekonomičnost u formalnom opisu. Operacija unifikacije ne koristi se samo za slaganje, nego se na taj način u beskontekstna pravila unose informacije iz konteksta.

Jedan od razloga koji su utjecali na razvoj unifikacijskih gramatika ticao se uloge semantike. Sljedbenici »generativne« semantike oslanjali su se na dubinsku strukturu, sve apstraktniju za prikaz semantičkih odnosa, suprotstavljajući se pobornicima »interpretativne« semantike koji su se više oslanjali na površinsku strukturu i derivacije prisutne u tragovima, iz kojih su se razvile *logičke forme* za prikaz značenja. Iz radova »interpretativne« semantike i u suradnji s logičarima nastali su *formalni semantički modeli*.

Druga vrsta kritika odnosila se na svojstvo beskontekstnosti. Naime, formalno svojstvo beskontekstnosti transformacijske gramatike nije bilo pogodno za opis prirodnih jezika. Zbog toga su J. Bresnan i R. Kaplan u definiciji leksičko-funkcionalne gramatike isticali svojstvo da je to *sintaktički model netransformacijske gramatike koji formalno odgovara gramatici s ograničenjima*. R. Kaplan (1975) ustanovio je da navedena gramatika zbog beskontekstnih svojstava nije pogodna za prikaz apstraktnijih odnosa prirodnog jezika i da je suviše sintaktički usmjerena, te je predložio hijerarhijsku matricu atributa i vrijednosti, odnosno funkcionalnu ili f-strukturu. Za opis sintaktičkog modela nekonfiguracijskih jezika, nije se koristilo stablo, nego grafovi i strukture karakterističnih osobina.

I naposljetku, transformacijska gramatika nije bila pogodna za primjenu u informatičkim programima i za obradu tekstova. Jezična istraživanja polazila

su od dubinske strukture (serijom transformacija uz određene uvjete), dok je za automatsku obradu rečenice prirodnoga jezika potreban obrnuti redosljed (npr. pasivnu rečenicu pretvoriti u aktivnu i nakon toga pronaći dubinsku strukturu).

U »Sintaktičkim strukturama«, 1957. Chomsky je ispitivao nekoliko sintaktičkih modela. Regularne gramatike nisu imale dovoljnu generativnu snagu, nisu rješavale probleme dvosmislenosti, konstrukcije u genitivu (fr. *la peur des ennemis*) gdje u francuskom nije jasno da li je to strah neprijatelja ili strah od neprijatelja (u hrvatskom ova konstrukcija nije upitna jer postoje dvije različite sintagme), zatim infinitivne konstrukcije s neizrečenim subjektom, srodnost između aktivne i pasivne konstrukcije, koordinirane konstrukcije itd.

Iz Chomskijeve transformacijske gramatike i ATN mreže, razvile su se dvije struje. S jedne strane, informatičari su iz ATN mreže razvili formalizme kojima se povećava ekspresivnost. Te gramatike koriste *logiku*, a pravila prepisivanja su aksiomi iz kojih se izvode zaključci. Na drugoj strani razvile su se gramatike koje se bave *netransformacijskom lingvistikom* i koriste simbole kao NP (imenska grupa), VP (glagolska grupa) itd. s varijablama kao Gender, Number, Person, Case, Tense itd. Tako su nastale unifikacijske gramatike koje obuhvaćaju:

- GPSG — Generalized Phrase Structure Grammar (Gazdar et al., 1985.)
- HPSG — Head-driven Phrase Structure Grammar (Pollard, 1985.)
- LFG — Lexical Functional Grammar (Kaplan & Bresnan, 1982)
- TAG — Tree-Adjoining Grammar (1985.)

Sve navedene gramatike imaju za cilj kodirati lingvističke informacije (morfološke, leksičke, sintaktičke i semantičke), a zajedničkim imenom nazivaju se *unifikacijske gramatike*, što naglašava vezu s operacijom *unifikacije*. Temelje se na matematičkom modelu matrice, logičkim operatorima i informacijama unesenima u leksičke jedinice.

## 2.1 Unifikacija

Provjera sistematičnosti u eksplicitnom prikazu leksičkih jedinica, sintakse i semantike obavlja se pomoću operacije unifikacije. Operacija unifikacije ne koristi se samo za slaganje npr. u rodu, broju i padežu unutar imenske skupine (NP), nego se na taj način u beskontekstna pravila unose informacije iz konteksta. Operacija unifikacije (M. Kay, 1975) čini jedan korak više u stvaranju logičko-informatičkih formalizama za opis prirodnih jezika. Razvojem unifikacijskih gramatika sintaktička svojstva postaju predmet proučavanja. Uveden je pojam karakterističnog svojstva sa složenom vrijednošću.

Unifikacijski formalizmi koriste funkcionalne strukture ili matrice. Sastavljene su od parova atributa i vrijednosti, a bilježe se unutar uglatih zagrada. Vrijednosti unutar matrice mogu biti atomske ( $f H)=I$ , jedna ili više novih matrica ( $f A)=g$  i semantički izraz u navodnicima.

$$f \left[ \begin{array}{cc} A & g \left[ \begin{array}{cc} B & C \\ D & E \end{array} \right] \\ F & G \\ H & I \end{array} \right] \quad \begin{array}{l} (f A)=g \\ (f F)=G \\ (f H)=I \\ (g B)=C \\ (g D)=E \end{array}$$

Matrica  $f$  sadrži attribute  $A, F, H$  i vrijednosti za navedene attribute: novu matricu  $g$  i atomske vrijednosti  $G$  i  $I$ .

Unifikacija omogućuje udruživanje osobina, dodavanje novih svojstava i kontekstualnih elemenata. Tako npr. ako se imenska grupa (NP) sastoji od niti jednog ili više pridjeva i imenice, ujedinit će se sva svojstva navedenih leksičkih jedinica. Unifikacijske gramatike rastavljaju jedinice na svojstva kako bi se objekti grupirali. Paralelno s pravilima, neophodno je stvaranje elektroničkog rječnika koji sadrži podatke morfološke obrade, leksičke i dijelom sintaktičke i semantičke.

Pojam kombiniranja informacija iz dvije  $f$ -strukture radi dobivanja nove  $f$ -strukture koja sadrži sve informacije iz dvije prethodne  $f$ -strukture, središnji je pojam unifikacijskih formalizama i naziva se *unifikacija*.

a) Unifikacija različitih ali kompatibilnih vrijednosti

$$\left[ \begin{array}{l} \text{agreement: } [ \text{number: singular} ] \\ \text{subject: } [ \text{agreement: } [ \text{number: singular} ] \\ \quad \text{case: nominative} ] \end{array} \right] \cup \left[ \text{subject: } [ \text{agreement: } [ \text{person: third} ] ] \right]$$

$$= \left[ \begin{array}{l} \text{agreement: } [ \text{number: singular} ] \\ \text{subject: } [ \text{agreement } [ \begin{array}{l} \text{number : singular} \\ \text{person : third} \\ \text{case: nominative} \end{array} ] ] \end{array} \right]$$

b) Tako se npr. unifikacija dviju nekompatibilnih struktura ne provodi ukoliko  $f$ -strukture sadrže nekonzistentne informacije.

$$\left[ \begin{array}{l} \text{cat: } \quad \text{NP} \\ \text{agreement: } [ \text{number: singular} ] \end{array} \right] \cup \left[ \begin{array}{l} \text{cat: } \quad \text{NP} \\ \text{agreement: } [ \text{number: plural} ] \end{array} \right]$$

c) Unifikacija identičnih vrijednosti

$$\left[ \begin{array}{l} \text{agreement: } \boxed{1} \left[ \text{number: singular} \right] \\ \text{subject: } \text{agreement: } \boxed{1} \end{array} \right] \cup \left[ \text{subject: } \left[ \text{agreement: } \left[ \text{person: third} \right] \right] \right] \\
 = \left[ \begin{array}{l} \text{agreement: } \boxed{1} \left[ \begin{array}{l} \text{number: singular} \\ \text{person: third} \end{array} \right] \\ \text{subject: } \text{agreement: } \boxed{1} \end{array} \right]$$

Dakle, unifikacija sadrži sve informacije iz dvije ujedinjene f-strukture. Unifikacijom se dobiva najopćenitija f-struktura.

### 3. Leksičko-funkcionalna gramatika (LFG)

Gramatiku su prvi službeno uveli Ronald Kaplan i Joan Bresnan (1982), iako su radovi J. Bresnan javnosti bili dostupni već 1978. godine. Samostalni rad J. Bresnan izlazi 1980. god. u časopisu »Cognition«.

LFG formalizmi primijenjeni su u opisu različitih jezičnih pojava. LFG je razvijena kao teorija jezika s naglaskom na mentalnoj prezentaciji gramatičkih konstrukcija i na univerzalnim ograničenjima jezika koja osigurava jednostavna sredstva za opis svih prirodnih jezika i njihovih osobitosti.

LFG i u svome imenu ističe razliku u odnosu na tradicionalnu gramatiku (Chomsky) iz koje se razvila: smatra se da su mnoge pojave prirodnije opisane preko pojmova *gramatičkih funkcija* prikazanih u *leksikonu* ili u f-strukturi nego na razini strukture rečenice. Primjer je razlika između aktiva i pasiva, koji nisu tretirani kao transformacije, nego su uvedeni u leksikon. Gramatičke funkcije nisu izvedene iz konfiguracijske strukture rečenice, nego su prikazane u f-strukturi (funkcionalna struktura). LFG koristi tradicionalne gramatičke funkcije kao SUBJ, OBJ i dr., iako dozvoljava i uvođenje novih atributa i njihovih vrijednosti. Te su funkcije prikazane u funkcionalnoj strukturi.

Informacijski elementi su složene funkcionalne strukture koje povezuju *atribute (funkcije)* i njihove *vrijednosti*. Dvije je f-strukture moguće povezati u novu f-strukturu, ukoliko postoje vrijednosti za iste funkcije i ako su konzistentne. Pojam *unifikacije* najvažnija je operacija unifikacijskih gramatika, pa se i formalizmi nazivaju *unifikacijski gramatički formalizmi*.

#### 3.1 Prikazne razine

LFG pretpostavlja dvije osnovne rečenične prikazne razine (Kaplan & Bresnan, 1982): konstitucijsku *c-strukturu* i funkcionalnu *f-strukturu*, kao i podat-

ke iz *leksikona*. 1989. Bresnan i Kanerva posebno odvajaju argumentnu ili *a-strukturu*, kao prijelaznu fazu između *c-* i *f-strukture*, a koja se do tada dijelom opisivala na leksičkoj razini i zatim bila uključena u funkcionalnu strukturu.

Dakle, moguće je izdvojiti četiri prikazne razine:

- leksičku razinu
- konstitucijsku ili *c-strukturu*
- argumentnu ili *a-strukturu*
- funkcionalnu ili *f-strukturu*

Leksička razina i *c-struktura* ovise o prirodnom jeziku koji prikazuju i podložne su jezičnim varijacijama, dok bi *f-struktura* trebala biti stabilna u smislu da sinonimne konstrukcije u različitim jezicima mogu imati potpuno različit leksikon i *c-strukturu*, a sličnu *f-strukturu*.

Jedna od karakteristika LFG jest da se gramatičke funkcije mogu kodirati izravno prilikom unosa leksičkih jedinica predikata, koji određuje potkategorizirane elemente, a zbog čega se gramatika i naziva leksičko-funkcionalna gramatika.

**Leksička razina** zauzima važno mjesto u LFG, a većina informacija dobivenih transformacijama u transformacijskoj gramatici sadržana je u leksikonu. Tako je pravilo za pasiv leksičko pravilo kojim se u engleskom dodaje morfem na glagol i kojim se mijenjaju potkategorizirani elementi. Hrvatski jezik, zbog bogate morfologije, zahtijeva pomno razrađenu leksičku razinu.

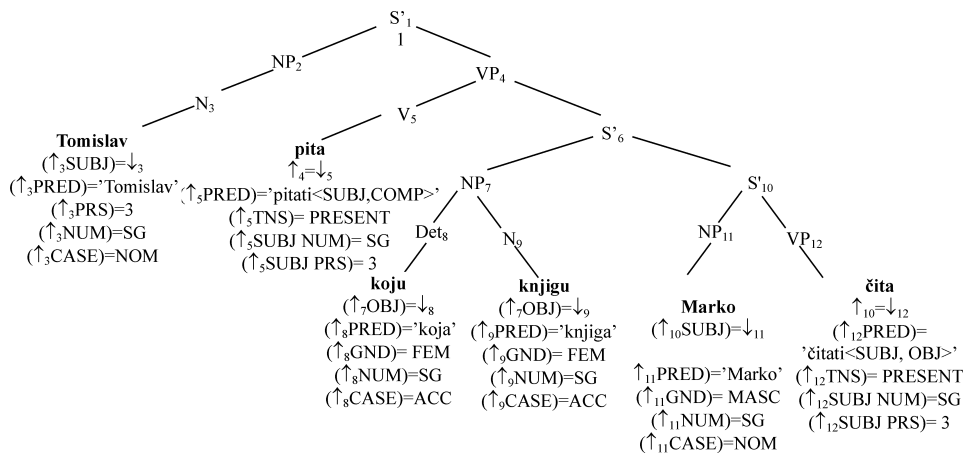
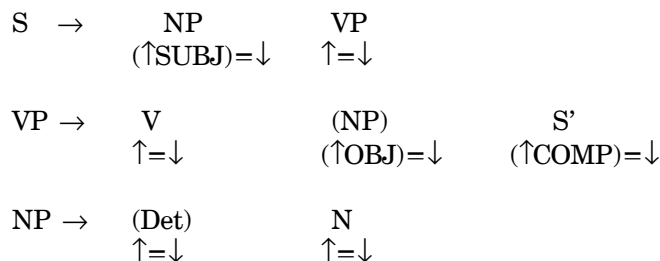
Leksička razina sadrži više tipova podataka:

- oblik leksičke jedinice
- sintaktičku kategoriju
- *funkcionalnu jednadžbu* koja sadrži podatke o značenju, argumentnu strukturu (agens, tema) i gramatičke funkcije povezane s argumentnom strukturom.

<i>djevojka</i> N	(↑PRED)= 'djevojka' (↑NUM) = SG (↑PRS) = 3 (↑GND) =c FEM
<i>koja</i> Det	(↑PRED)= PRED 'PRO' (↑NUM) = SG (↑PRS) = 3 (↑GND) =c FEM
<i>pita</i> V1	(↑PRED)='<pitati (↑SUBJ) (↑COMP)>' (↑NUM) =c SG (↑PRS) =c 3 (↑TNS) = PRESENT
<i>pita</i> V2	(↑PRED)='<pitati (↑SUBJ) (↑OBJ)>'
<i>pita</i> V3	(↑PRED)='<pitati (↑SUBJ) (↑o-IOBJ)>'

U navedenom primjeru leksička jedinica *djevojka* označena je kao imenica isključivo ženskog roda, što je prikazano jednadžbom ograničenja =c. Glagol *pitati* može potkategorizirati cijelu rečenicu (*Ivica pita koju knjigu Marko čita*), direktni objekt (*Ivica pita istinu*) ili indirektni objekt (*Ivica pita o ispitu*).

LFG ne poriče važnost **konstitucijske ili c-strukture** koja zapravo odgovara površinskoj strukturi u transformacijskoj gramatici N. Chomskog. C-struktura prikazuje strukturalne odnose u rečenici u obliku stabla (bez praznih čvorova), a prikazuje se pomoću pravila beskontekstne gramatike. C-struktura nosi informaciju sadržanu u f-strukturi. Pravila su anotirana funkcionalnom jednadžbom (eng. *functional schemata*). C-strukturom se opisuje poredak riječi u rečenici, što je osobito zanimljivo u hrvatskom jeziku s relativno slobodnim poretком riječi.



Anotacije ispod strukture prikazuju kako se ove informacije preslikavaju u f-strukturu. ↓ prikazuje informaciju dotičnog čvora, a ↑ informaciju vezanu uz prethodni čvor (eng. mother node).

Prvo pravilo kaže da je rečenica (S) sastavljena od imenskog skupa (NP) i glagolskog skupa (VP). Anotacija (↑SUBJ)=↓ ispod NP kaže da je imenski skup (NP) subjekt u f-strukturi. Anotacija ↑=↓ ispod VP kaže da je glagolski skup (VP) glava f-strukture te da je istovjetan s pravilom prema kojem glagol-



ski skup (VP) sadrži glagol (V), koji je na čelu te strukture (anotacija  $\uparrow=\downarrow$ ), imenski skup (NP) koji je objekt f-strukture i opcionalno novu rečenicu.

**Argumentna ili a-struktura** od 1989. se izdvaja kao posebna razina u prikazu rečenica, a do tada se opisivala u okviru f-strukture. Prema pravilu dvostruke jedinstvenosti funkcije i argumenata (*Functional-Argument Beuniqueness*) svakom gramatičkom argumentu mora biti pridružena neka funkcija (čak i ako je to  $\emptyset$ ) kao u rečenici *Petra pjeva* gdje se objekt podrazumijeva. Jedna argumentna funkcija ne može se javiti više puta.

(SUBJ) (OBJ) ← *gramatičke funkcije*  
'čitati (agens, tema)' ← *argumentna struktura*

Ako gramatička funkcija nije izravno povezana s nekim dijelom argumentne strukture, onda se funkcija stavlja izvan zagrada, tj. znakova <>. U rečenici *To treba napraviti*, subjekt to je pokazna zamjenica koja nema značenja, ali ima oblik, pa se stavlja izvan zagrada.

<i>To treba napraviti.</i>	<i>Ivica smatra Maricu prijateljem</i>
( $\uparrow$ PRED)='trebati<XCOMP>SUBJ'	( $\uparrow$ PRED)='smatrati<SUBJ,
	XCOMP>OBJ'
( $\uparrow$ SUB FORM)='to'	( $\uparrow$ OBJ)= (XCOMP SUBJ)
( $\uparrow$ SUB XCOMP)=( $\uparrow$ SUB)	

Argumenti se stavljaju u odnos s gramatičkim funkcijama. Jedan od najboljih primjera jest promjena aktivne rečenice u pasivnu, kada se prvi argument, tj. subjekt aktivne rečenice može ukinuti, a drugi argument će se ostvariti kao objekt.

SUBJ →  $\emptyset$  / od-OBJ  
OBJ → SUBJ

*Petar čita knjigu.*

(SUBJ, OBJ) ← *gramatičke funkcije*  
'čitati (agens, tema)' ← *argumentna struktura*

*Knjiga je pročitana.*

( $\emptyset$ , SUBJ) ← *gramatičke funkcije*  
'čitati (agens, tema)' ← *argumentna struktura*

**Funkcionalna ili f-struktura** prikazuje apstraktnije semantičke odnose. Za prikaz f-strukture koristi se matematički model matrice sastavljene od atributa i vrijednosti. Atributi mogu biti gramatičke funkcije (SUBJ, OBJ, COMP), vrijeme (TNS), imenske osobine (CASE, NUM, GND, PRS).

Atributima mora biti dodijeljena neka od navedenih vrijednosti:

— atomska vrijednost [CASE ACC, GND FEM, NUM SG]

— jedna ili više novih f-struktura (npr. atribut COMP može imati kao vrijednost novu f-strukturu SUBJ. Funkcija SUBJ je ujedno i atribut koji kao

vrijednost ima još jednu f-strukturu sastavljenu od parova atributa i vrijednosti).

— semantička vrijednost navedena između navodnika

(↑PRED)= 'pitati<SUBJ, COMP>'

F-strukturom se opisuje npr. slaganje pridjeva i imenice u rodu, broju i padežu, slaganje subjekta i predikata u rodu i broju, vrsta objekta koju predikat zahtijeva itd.

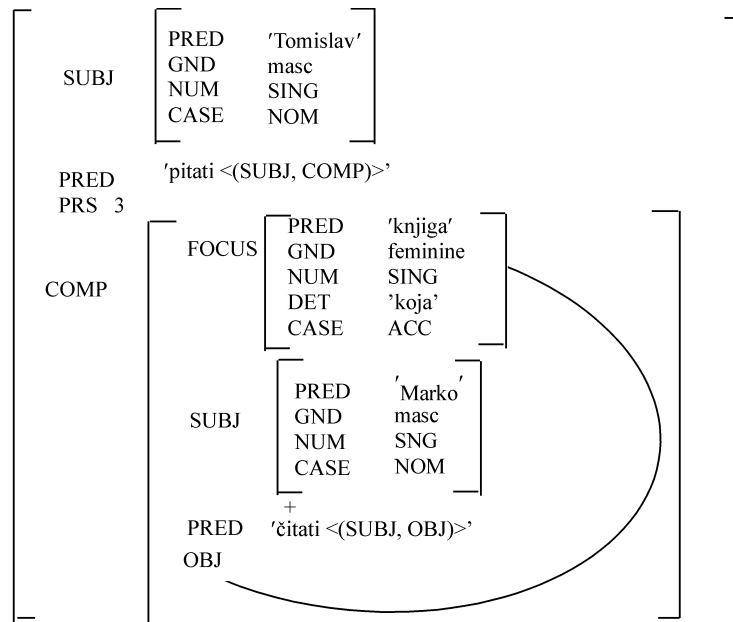
U rečenici '*Tomislav pita koju knjigu Marko čita*' potrebno je složiti: između subjekta *Tomislav* i predikata *pita* u licu i broju, između upitne zamjenice *koja* i imenice *knjiga* u rodu, broju i padežu koji imaju funkciju objekta, te između subjekta *Marko* i predikata *čitati* u rečenici koja cijela ima funkciju objekta.

Slaganje između subjekta i predikata u singularu, 3. lice može se prikazati na sljedeći način:

*pita* V (↑PRED)= 'pitati<SUBJ, COMP>'  
(↑SUB NUM) = SG

Slaganje između upitne zamjenice *koja* i imenice *knjiga* u funkciji direktnog objekta opisuje se sljedećim funkcionalnim jednadžbama:

*koju* Det (↑PRED)= 'koja'  
(↑OBJ GND) = FEM  
(↑OBJ NUM) = SG  
(↑OBJ CASE) = ACC



C-struktura se ne izvodi iz f-strukture niti obratno. No c-struktura prikazuje određena svojstva f-strukture pomoću funkcionalnih anotacija na c-strukturi. C-struktura prikazuje *površinsku strukturu* kao i odnose *dominantnosti i prethodnosti*.

Postoje slučajevi kada se c- i f-struktura ne podudaraju u broju prikaza:

— više c-struktura i jedna f-struktura kod rečenica s različitim poretkom riječi, a istog značenja (npr. za rečenice *Ivica voli Maricu*, *Maricu Ivica voli* itd.)

— jedna c-struktura i više f-struktura kod dvosmislenih rečenica kao npr. *Petar kaže Pavlu da odlazi*, gdje nije jasno da li se dodana rečenica *da odlazi* odnosi na *Petra* ili *Pavla*.

— postoje slučajevi kada neki opis u f-strukturi ne odgovara niti jednom čvoru u c-strukturi, što je slučaj s infinitivnim konstrukcijama, gdje je subjekt glavnog glagola ujedno i subjekt infinitiva (npr. *Petra voli pjevati*).

Da bi f-struktura bila valjana, mora zadovoljiti sljedeća tri uvjeta:

1.) *Funkcionalna jedinstvenost*: u odgovarajućoj f-strukturi svaki atribut može imati samo jednu vrijednost. Subjekt sa svojstvima [PRS 1, NUM PL] mora se slagati s glagolom.

2.) *Kompletnost*: f-struktura je lokalno kompletna ako sadrži sve gramatičke funkcije koje predikat zahtijeva. Ako glagol zahtijeva subjekt, direktni i indirektni objekt u dativu, tada f-struktura mora sadržavati sve navedene atribute s odgovarajućim vrijednostima.

3.) *Koherentnost*: f-struktura je lokalno koherentna ako su gramatičke funkcije određene lokalnim predikatom, tj. ako se u f-strukturi ne pojavljuju atributi s vrijednostima koje predikat ne zahtijeva.

#### 4. ZAKLJUČAK

U radu su prikazana osnovna polazišta za nastanak unifikacijskih gramatika, a time i leksičko-funkcionalne gramatike. Unifikacijske gramatike prema nekim autorima čine sintaktičku teoriju 80-ih godina, pogodnu za opis najrazličitijih jezika i jezičnih pojava. Nastale kao rezultat rada informatičara i lingvista, ove gramatike objedinjuju znanja iz područja lingvistike, informatike, logike i matematike, ali isto tako zahtijevaju uvođenje novih metoda u jezičnom opisu.

Unifikacijske gramatike razvile su se kao reakcija na prethodne gramatike s temeljnom operacijom unifikacije. LFG je kontekstualna netransformacijska gramatika koja i u svome imenu ističe temeljnu bit: jezične jedinice prikazuje u leksikonu preko pojmova gramatičkih funkcija. LFG model nastoji eksplicitno prikazati i ujediniti morfološku, leksičku, sintaktičku i semantičku razinu u opisu najrazličitijih jezika i jezičnih pojava. LFG raspolaže bogatim sredstvima za opis različitih jezičnih pojava, koji bi mogli poslužiti i za opis hrvatskoga

jezika. Iako postoje brojni fenomeni koji još nisu opisani, kao koordinirane rečenice, komparativne konstrukcije, prevelike daljinske ovisnosti, dvosmislenosti, neke vrste odnosnih rečenica itd., to nije razlog za odustajanje. Unatoč nedostacima, potrebno je uočiti i dobre strane. Primjena LFG na hrvatski jezik svakako je nešto novo. Daljnje obrade pridonijet će izučavanju hrvatskoga jezika iz nekog novog kuta zbog odmaka od tradicionalne gramatike, a formalizmi LFG modela testirat će se na jednom novom prirodnom jeziku. Imajući na umu ove prednosti, vjerojatno je da bi one trebale poslužiti kao polazišna točka u daljnjim radovima vezanima uz formalnu obradu hrvatskoga jezika.

## Literatura

- 1) Abeillé, A., *Les Nouvelles Syntaxes: Grammaires d'unification et analyse du français*, Armand Colin, 1993.
- 2) Ackerman, F.: *Constructions and mixed categories: Determining the semantic interpretation of person/number marking*, Proceedings of the LFG98 Conference.
- 3) Andrews, A.: *Semantic case-stacking and inside-out unification*. In *Australian Journal of Linguistics* 15, 127-181, 1995.
- 4) Andrews, A.: *Unification and morphological blocking*. In *Natural Language and Linguistic Theory* 8, 507-557, 1990.
- 5) Barić, E. et al.: *Priručna gramatika hrvatskoga književnog jezika*, Zagreb: Školska knjiga, 1979.
- 6) Börjars, K.: *Clitics, affixes and parallel correspondence*, Proceedings of the LFG98 Conference.
- 7) Bresnan, J. (ed.): *The mental representation of grammatical relations*, Cambridge, University Press, 1982.
- 8) Chomsky, Noam. *Structures syntaxiques*. Trad. fr. Seuil, 1969.
- 9) Dalrymple, M., Kaplan R., Maxwell III J., Zaenen A.: *Formal Issues in Lexical-Functional Grammar*, CSLI, 1995.
- 10) Dalrymple, M. & Kaplan, R. M. & Maxwell III, J. T. & Zaenen, A. (edit.). *Formal Issues in Lexical-Functional Grammar*. CSLI, 1995.
- 11) Katičić, Radoslav: *Sintaksa hrvatskoga književnoga jezika*, JAZU, Zagreb: Globus, 1986.
- 12) King, Tracy Holloway, *Configuring Topic and Focus in Russian*, CSLI, 1995.
- 13) Neidle, Carol. *Lexical Functional Grammar*. ESSLLI, 1996.
- 14) Raguž, Dragutin: *Praktična hrvatska gramatika*, Zagreb: Medicinska naklada, 1977.
- 15) Sadler, L.: *On the analysis of Celtic noun phrases*, Proceedings of the LFG98 Conference.
- 16) Schwarze, C.: *Inflectional Classes in Lexical Functional Morphology*, Proceedings of the LFG99 Conference.
- 17) Sells, P., *Lectures on Contemporary Syntactic Theories*, CSLI, No. 3, 1985.
- 18) Shieber, S.: M. *An Introduction to Unification-Based Approaches to Grammar*. Stanford: CSLI Publications, Num., 1986.
- 19) Vincent, N., Börjars, K.: *Suppletion and syntactic theory*, Proceedings of the LFG96 Conference.
- 20) Wescot, Michael T. *Practical Instructions for Working with Formalism of Lexical Functional Grammar*. ESSLLI, 1996.

### *Unification grammars as a frame for the Lexical-Functional Grammars*

Unification Grammars use the knowledge from the field of linguistics, informatics, logic and mathematics, as well as the operation of unification in order to achieve unification and to import the elements from the context. The name Lexical-Functional Grammar discovers the difference from other grammars: linguistic phenomena are analyzed through grammatical functions and represented in the lexicon, unifying in that way morphological, lexical, syntactic and semantic levels. What reasons have influenced development of Unification Grammars, and the Lexical-Functional Grammar (LFG) especially? In what way the LFG could be used to represent the Croatian language? Most of formal descriptions are related to the English, and some to German, French and Italian. How to represent the languages with rich morphological system and relatively free word order, as the Croatian? These are some of the questions that I will try to answer. After introduction, I will say something about development of Unification Grammars and the basic principle of unification, then about the Lexical-Functional Grammar and its application to the Croatian language.

Ključne riječi: gramatičke funkcije, unifikacijske gramatike, leksičko-funkcionalna gramatika, hrvatski jezik

Key words: grammatical functions, unification grammars, lexical-functional grammar, Croatian