

UNIVERZITET U BEOGRADU

Filozofski fakultet

Natalija S. Radivojević

UTICAJ GRAMATIČKOG KONTEKSTA NA
OBRADU PROMENLJIVIH REČI
U SRPSKOM JEZIKU

Doktorska disertacija

Beograd, 2014.

UNIVERSITY OF BELGRADE

Faculty of Philosophy

Natalija S. Radivojević

THE EFFECT OF GRAMMATICAL CONTEXT ON
PROCESSING INFLECTED NOUN FORMS IN
SERBIAN LANGUAGE

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2014.

Mentor:

1. Prof. dr Aleksandar Kostić – redovni profesor
Odeljenje za psihologiju, Filozofski fakultet u Beogradu

Članovi komisije:

2. Prof. dr Dejan Todorović – vanredni profesor
Odeljenje za psihologiju, Filozofski fakultet u Beogradu
3. Prof. dr Dušica Filipović-Đurđević – vanredni profesor
Odeljenje za psihologiju, Filozofski fakultet u Novom Sadu

Datum: _____

Tokom doktorskih studija veliki broj prijatelja i kolega mi je pružio nesebičnu podršku. Zahvalnost dugujem najpre studentima Odeljenja za psihologiju koji su učestvovali u eksperimentima i članovima Laboratorije za eksperimentalnu psihologiju koji su mi pružili ne samo tehničku i organizacionu podršku tokom realizacije eksperimenata, već su bili i divni sagovornici i prijatelji tokom čitavih studija. Hvala Jeleni Morači i Kaji Damjanović na nesebičnoj podršci i gotovo magijskoj sposobnosti da u svim izazovnim situacijama iznađu rešenje.

Hvala studentkinjama Vanji Čokorilo i Tamari Popović koje su pomogle realizaciju eksperimenata. Bez njih bi jedan deo eksperimenata bilo skoro nemoguće izvesti.

Članovima komisije, prof. dr Dušici Filipović-Đurđević i prof. dr Dejanu Todoroviću, zahvaljujem na veoma korisnim sugestijama koje su doprinele da određeni delovi ovog rada budu precizniji, jasniji i potpuniji.

Veliko hvala mojoj dragoj prijateljici i saradniku, Jasmini Vuksanović, na brojnim iskustvima koja sam kroz zajedničku saradnju stekla, a iznad svega na prijateljsvu, mudrosti i stručnoj podršci.

Zahvalnost dugujem mojoj kolegini i iskrenom prijatelju, Ljiljani Lazarević, ne samo na stručnim i tehničkim sugestijama, već i na kontinuiranoj podršci koju sam u njoj imala tokom celokupnih doktorskih studija.

Neizmerno sam zahvalna mom profesoru i mentoru, prof. dr Aleksandru Kostiću, koji je tokom svih ovih godina nesebično delio sa mnom svoja stručna znanja i iskustva i bez čije stručne i prijateljske podrške ovaj rad ne bi bio onakav kakav je danas.

Iskreno hvala mom životnom saputniku Vladimiru Banoviću na tehničkoj podršci koju mi je pružio, a iznad svega na radosti i ljubavi koje unosi u naš život.

Duboku zahvalnost dugujem članovima moje porodice koji su uvek verovali u mene i bili neizmerni izvor podrške. Mojim roditeljima, Dušanki i Srđanu Radivojević, mojoj sestri, Branislavi Petrović, baki i deki Jovanki i Blagoju Radivojević. Hvala vam na bezuslovnoj ljubavi kojom ste obojili moj život.

Uticaj gramatičkog konteksta na obradu promenljivih reči u srpskom jeziku

Rezime

Uvod. Razvijena flektivna morfologija srpskog jezika omogućava morfološko (gramatičko) slaganje različitih vrsta reči koje se realizuje ili pomoću flektivnih sufiksa ili pomoću gramatičkog pravila kojim je određeno slaganje između dve vrste reči.

U ovom radu je u okviru pet eksperimenata ispitivan efekat gramatičkog primovanja imenice pridevom (npr. *lepoj : kući*) /eksperiment 1/, imenice prisvojnomo zamenicom (npr. *mojoj : kući*) /eksperiment 2/, predlogom (npr. *na : kući*) /eksperiment 3/, imenice predlogom i pridevom (npr. *na : lepoj : kući*) /eksperiment 4/ i glagola ličnom zamenicom (npr. *ti : ideš*) /eksperiment 5/.

Pitanje efekta gramatičkog primovanja razmatrano je u kontekstu informacionog pristupa obradi flektivne morfologije koji polazi od pretpostavke da je vreme obrade reči sa flektivnim nastavcima determinisano količinom informacije (bit) koju ti oblici nose, a koja je izvedena iz frekvencije i gramatičkog faktora¹ (Kostić, A., 1991, 1995; Kostić, A., Marković & Baucal, 2003; Moscosso del Prado Martin, Kostić, A. & Baayen, 2004).

Cilj. Ispitati da li je na osnovu količine informacija (bit) moguće izvršiti predikciju vremena reakcije na flektivni oblik reči mete kada joj prethodi određeni gramatički kontekst, kao i na koji način prikazivanje određenog gramatičkog konteksta modifikuje količinu informacije.

¹ Za imenice i prideve, gramatički faktor je broj sintaksičkih funkcija i značenja. Kada su u pitanju glagoli to je broj ličnih zamenica koje su kongruentne sa glagolskim licem, a kada su u pitanju predlozi gramatički faktor je broj kongruentnih padeža imenice

Metod. U eksperimentima su učestvovali studenti prve godine sa Odeljenja za psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu.

Kao stimulus-meta, u eksperimentima 1, 2, 3 i 4 prikazano je 60 imenica ženskog roda i 60 pseudoimenica u dativu i akuzativu jednine, dok je u eksperimentu 5 prikazano 60 glagola i 60 pseudoglagola u prvom i drugom licu jednine. Prikazivanju svakog stimulusa-mete prethodilo je prikazivanje odgovarajućeg kongruentnog, nekongruentnog ili neutralnog konteksta (***)).

U svakom eksperimentu ispitanici su bili podeljeni u šest grupa tako da su svi videli sve imenice/glagole i pseudoimenice/pseudoglagole u oba oblika i u sva tri konteksta, ali nikada dva puta istu imenicu/glagol ili pseudoimenicu/pseudoglagol.

Ogled je bio trofaktorski. Faktor leksikalnosti imao je dva nivoa (imenica, pseudoimenica, odnosno u eksperimentu 5 glagol, pseudoglagol), faktor konteksta tri (kongruentan, nekongruentan ili neutralan), dok je faktor oblika imao dva nivoa. U situaciji kada je stimulus-meta bio imenica prikazana su dva oblika imenica (npr. *kuć-i*, *kuć-u*), odnosno dva oblika glagola (npr. *idem*, *ideš*) kada je stimulus meta bio glagol. Zavisna varijabla je bilo vreme reakcije na stimulus-metu mereno od trenutka prikazivanja stimulusa do trenutka davanja odgovora.

U eksperimentu je korišćen zadatak leksičke odluke u kojem su se kontekst i meta pojavljivali sukcesivno.

Osnovna pretpostavka ovog istraživanja je da su facilitacija i inhibicija koimplikativni procesi koji se odigravaju unutar date morfološke paradigme (deklinacije, konjugacije). Prikazivanje kongruentnog gramatičkog konteksta (prima) dovodi do smanjenja količine informacije u flektivnom obliku stimulusa mete (facilitacija) i proporcionalnog povećanja količine informacije svih ostalih oblika date paradigme (inhibicija). Aproksimacija smanjenja količine informacije koju nosi dati oblik mete izvedena je sabiranjem verovatnoća kongruentnog prima i mete.

Izvedeno je pet eksperimenata. U četiri eksperimenta ispitani su efekti prideva, posesivne zamenice, predloga i predloga i prideva na obradu flektivnih oblika imenica.

U petom eksperimentu ispitan je efekat lične zamenice na obradu glagolskog lica glagola u prezentu.

Rezultati. Nalazi eksperimenta 1, u kojem je ispitan efekat pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice, pokazuju da se na osnovu količine informacije izvedene iz uprosečenih lokalnih i globalnih verovatnoća imenice, uvećanih za verovatnoću kongruentnog oblika prideva, dobija statistički značajan koeficijent determinacije: $r^2=0,956$; $F(1,4)=87,877$, $p<0,01$.

U eksperimentu 2 u kom je ispitan efekat prisvojne zamenice na obradu flektivnih oblika imenice, dobijeni su statistički značajni koeficijenti determinacije kontrastiranjem količine informacije i prosečnih vremena reakcije na dva oblika pojedinačno: za oblik sa sufiksom *-i* $r^2=0,994$, $F(1,1)=156,073$, $p<0,05$ i za oblik sa sufiksom *-u* $r^2=0,999$, $F(1,1)=1346,735$, $p<0,05$. Za dva oblika prikazana u tri konteksta zajedno (šest tačaka) koeficijent determinacije nije dostigao statističku značajnost.

U eksperimentu 3, u kojem je ispitan efekat predloškog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice, redukcija količine informacije koju nosi kongruentan oblik imenice aproksimirana je svođenjem broja sintaksičkih funkcija/značenja oblika imenice na broj funkcija/značenja kongruentnog predloga. Dobijeni nalazi pokazuju da ovako izvedena aproksimacija količine informacije objašnjava 95% variranja vremena reakcije na flektivne oblike imenica ($F(1,4)=70,734$, $p<0,01$).

U eksperimentu 4 ispitan je efekat predloškog i pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice. Količina informacije izvedena iz uprosečenih lokalnih i globalnih verovatnoća pokazala se kao najbolji prediktor vremena obrade flektivnih oblika imenica: $r^2=0,927$; $F(1,4)=51,070$, $p<0,01$.

U eksperimentu 5 ispitan je efekat lične zamenice na obradu glagolskog lica glagola u prezentu. Dobijeni nalazi pokazuju da količina informacije izvedena iz zbira verovatnoća kongruentne lične zamenice i odgovarajućeg glagolskog lica značajno korelira sa vremenom obrade glagolskih lica: za prvo lice jednine koeficijent determinacije (r^2) iznosi 0,999; $F(1,1)=10679,280$, $p<0,01$), dok za drugo lice jednine

$r^2 = 0,999$; $F(1,1) = 12685,009$, $p < 0,01$. Za dva glagolska lica prikazana u tri konteksta zajedno koeficijent determinacije nije dostigao statističku značajnost.

Zaključak. Dobijeni nalazi pokazuju da je efekat facilitacije moguće izraziti kao promenu vrednosti članova jednačine (frekvencije i/ili gramatičkog faktora) što dovodi do promene vrednosti količine informacije koju nosi dati flektivni oblik (reč meta). Srazmerno umanjenu količine informacije za kongruentni oblik reči količina informacije se povećava proporcionalno broju članova paradigme za sve ostale oblike reči. Ovo dovodi do produžavanja vremena obrade nekongruentnih oblika, čime se može objasniti efekat inhibicije. Dobijeni nalazi idu u prilog pretpostavci da se efekti facilitacije i inhibicije mogu smatrati različitim aspektima istog procesa.

Ključne reči: gramatičko (morfološko) primovanje, kongruencija, pridevi, zamenice, predlozi, imenice, glagoli, količina informacije

Naučna oblast: Psihologija

Uža naučna oblast: Psiholingvistika

UDK: 159.95:811.163.41'36(043.3)

The effect of grammatical context on processing inflected noun forms in Serbian language

Abstract

Introduction. Serbian is highly inflected language characterized by morphological (grammatical) agreement among different parts of speech. The agreement is based either on inflectional suffixes of two open class words (e.g. adjectives/nouns), or is guided by grammatical rule (e.g. preposition/noun).

In five experiments presented in this study the effect of grammatical priming of inflected noun and verb forms had been examined. In experiments 1 to 4 inflected noun forms were preceded by inflected adjective /e.g. *lepoj : kući*/ (experiment 1), inflected possessive pronoun (e.g. *mojoj : kući*) /experiment 2/, by preposition (e.g. *na : kući*) /experiment 3/, and both by preposition and inflected adjective (e.g. *na : lepoj : kući*) /experiment 4/. In experiment 5 personal pronoun preceded inflected verb forms (e.g. *ti : ideš*). Target words were preceded by congruent, incongruent and neutral prime.

The effect of grammatical priming is inspected within the framework of the information-theoretic approach which assumes that processing latency is determined by the amount of information (bit) carried by an inflected word form. The amount of information is derived from inflected form probability and grammatical factor² (Kostić, A. 1991, 1995; Kostić, A., Marković & Baucal, 2003; Moscosso del Prado Martin, Kostić, A. & Baayen, 2004).

Study objective. The aim of this study was to investigate predictive capacity of the information-theoretic approach when an open class word is preceded by grammatically congruent and incongruent context. In addition, the study is aimed at better understanding of the mechanism of grammatical priming, i.e. in which way grammatical context modifies the amount of information carried by an open class target.

² For the nouns and adjectives grammatical factor is number of syntactic functions and meanings, and for the verbs it is a number of congruent personal pronouns.

Method. First-year undergraduates from the Department of Psychology, University of Belgrade, participated in the experiments.

In experiments 1, 2, 3 and 4, sixty nouns and sixty pseudo-nouns in two cases (dative/locative and accusative singular) were presented as targets, while in experiment 5 sixty verbs and sixty pseudo-verbs in two forms of present tense (1st and 2nd person) were presented as targets. Each presented target was preceded by congruent, incongruent or neutral prime (***)).

In each experiment participants were divided into six groups where each participant saw all the nouns/verbs and pseudo-nouns/pseudo-verbs in all three contexts, but the same noun/verb or pseudo-noun/pseudo-verb was never presented twice.

Three-factorial design included the following factors: *lexicality* (noun/pseudo-noun /experiments 1 to 4/ or verb/pseudo-verb /experiment 5/), *type of context* (congruent, incongruent, neutral) and *inflected form* (two levels). In a lexical decision task dependent variable was reaction time (in milliseconds), measured from the onset of a target till participant's answer (pressing yes/no key). Prime and target were presented in succession.

This study is based on the assumption that facilitation and inhibition effects are due to co-implicative processes which take place within a given morphological paradigm (declination, conjugation). Congruent grammatical context (prime) decreases the amount of information carried by the target (facilitation) and proportionally increases the amount of information of all other constituents of a given paradigm (inhibition). Reduction of the amount of information carried by a target preceded by congruent context is approximated by the sum of probabilities of prime and a target.

In four experiments the priming effect of adjective, possessive pronoun, preposition and both preposition and adjective on processing of an inflected noun form was examined. In the fifth experiment the effect of personal pronoun on processing verb form in present tense was examined.

Results. In experiment 1 two inflected forms of nouns were preceded by neutral, congruent and incongruent adjectival context. The outcome of the experiment indicates that the amount of information obtained by summing up probabilities of adjective and noun forms accounts for significant proportion of explained processing variability: $r^2=0,956$; $F(1,4)=87,877$, $p<0,01$. Probability of noun forms was obtained by averaging their type and token probabilities.³

Results of experiment 2 in which inflected noun forms were preceded by possessive pronoun, indicate significant proportion of explained processing variability when reaction times were regressed on the amount of information for two noun forms taken separately: for the form with suffix -i $r^2=0,994$, $F(1,1)=156,073$, $p<0,05$ and for the form with suffix -u $r^2=0,999$, $F(1,1)=1346,735$, $p<0,05$. When reaction times on the two forms in three priming contexts were analyzed together, proportion of explained processing variability did not reach significance.

In experiment 3 the effect of prepositional context on processing inflected noun forms was examined. The reduction of the amount of information carried by inflected noun forms was approximated by reducing the number of syntactic functions/meaning of a noun forms to the number of syntactic functions/meanings carried by congruent preposition. Results indicate that 95% of processing processing variability of noun forms was accounted for ($F(1,4)=70,734$, $p<0,01$).

In experiment 4 the effect of both prepositional and adjectival context on inflected noun form was examined. The amount of information derived from the average type and token probability accounts for significant proportion of processing variability: $r^2=0,927$; $F(1,4)=51,070$, $p<0,01$.

In experiment 5 the effect of personal pronoun on processing present tense verb forms was examined. The amount of information derived from the sum of congruent personal pronoun probability and probability of verb person accounts for significant proportion of processing variability when two verb forms were analyzed separately: for

³ Type probability of a noun form is probability irrespective of noun's meaning (e.g. probability of a word being feminine noun in genitive singular). Token probability refers to probability of a noun x being in a particular grammatical form (e.g. genitive singular).

the 1st person singular $r^2 = 0,999$; $F(1,1) = 10679,280$, $p < 0,01$, for and for the 2nd person singular $r^2 = 0,999$; $F(1,1) = 12685,009$, $p < 0,01$.

Conclusion. Results of this study suggest that the effects of grammatical context (facilitation/inhibition) can be approximated by altering the values of terms in equations from which the amount of information is derived for noun and verb forms. Decrease of the amount of information for inflected form when preceded by the congruent context is paralleled by proportional increase of the amount of information carried by all other constituents of a paradigm. This increase is an index of inhibition. The results of this study support the assumption that facilitation and inhibition effects could be considered as different aspects of the same process.

Key words: grammatical (morphological) priming, congruency, adjectives, pronouns, prepositions, nouns, verbs, amount of information

Scientific topic: Psychology

Narrow scientific topic: Psycholinguistics

UDK: 159.95:811.163.41'36(043.3)

SADRŽAJ

UVOD	1
KOGNITIVNA OBRADA REČI	3
Obrada izolovano prikazanih reči	3
Obrada morfološki složenih reči	4
<i>Modeli obrade morfološki složenih reči</i>	5
<i>Model integralnih jedinica (Full listing hypothesis)</i>	5
<i>Model dekompozicije (Decomposition model)</i>	5
<i>Model dvostrukog puta (Parallel dual route model)</i>	6
<i>Konekcionistički modeli</i>	7
Uticaj konteksta na kognitivnu obradu reči	9
<i>Tehnike ispitivanja i manifestacije efekta konteksta na obradu reči</i>	10
<i>Mehanizmi koji stoje u osnovi efekta konteksta i vrste primovanja</i>	13
<i>Semantičko primovanje</i>	14
<i>Asocijativno primovanje</i>	15
<i>Ortografsko i fonološko primovanje</i>	15
<i>Primovanje ponavljanjem</i>	15
<i>Morfološko primovanje</i>	16
<i>Činioci koji utiču na jačinu efekta primovanja</i>	16
<i>Efekat frekvencije na obradu reči prikazanih u kontekstu</i>	16
<i>Efekat morfološke strukture na obradu reči prikazanih u kontekstu</i>	17
<i>Efekat gramatičkog konteksta na obradu reči sa flektivnim sufiksima</i>	19
<i>Efekat gramatičkog konteksta u srpskom jeziku</i>	
<i>Rana ispitivanja efekta gramatičkog konteksta u srpskom jeziku</i>	21
INFORMACIONI PRISTUP OBRADI FLEKTIVNE MORFOLOGIJE	24
Količina informacije kao prediktori brzine obrade flektivnih oblika	25
Količina informacije kao prediktor brzine obrade flektivnih oblika reči srpskog jezika prikazanih u gramatičkom kontekstu	28
PREDMET ISTRAŽIVANJA	37
EKSPERIMENTI	39
EKSPERIMENT 1	39
Metod	43
Rezultati	44
EKSPERIMENT 2	50
Metod	51
Rezultati	52
EKSPERIMENT 3	56
Metod	58
Rezultati	59
EKSPERIMENT 4	65
Metod	67
Rezultati	67

EKSERIMENT 5.....	75
Metod.....	78
Rezultati.....	78
ZAVRŠNA DISKUSIJA	82
LITERATURA	99
PRILOG	112
BIOGRAFIJA.....	120
IZJAVA O AUTORSTVU	121
IZJAVA O ISTOVETNOSTI ŠTAMPANE I ELEKTRONSKE VERZIJE RADA.....	122
IZJAVA O KORIŠĆENJU.....	123

UVOD

Jezici sa razvijenom flektivnom morfologijom odlikuju se kongruencijom različitih vrsta reči. Tako se, na primer, u srpskom jeziku pridev i imenica i prisvojna zamenica i imenica slažu u gramatičkom rodu, gramatičkom broju i padežu, predlog i imenica u padežu, lična zamenica i glagol u licu, gramatičkom broju i ponekad u gramatičkom rodu itd. Ova slaganja regulisana su gramatičkim pravilima i svako kršenje pravila dovodi do negramatičnog iskaza. Postavlja se pitanje da li kongruencija različitih vrsta reči ima i kognitivne efekte, tačnije, da li kongruentan/nekongruentan gramatički oblik koji prethodni promenljivoj reči utiče na njenu obradu. Imajući ovo u vidu, predmet istraživanja prikazanog u ovom radu biće uticaj gramatički kongruentnog i nekongruentnog konteksta na obradu gramatičkih oblika promenljivih reči u srpskom jeziku.

Istraživanja efekata gramatičke kongruencije su relativno retka jer je većina istraživanja kognitivne obrade reči izvedena na analitičkim jezicima (u najvećem broju slučajeva na engleskom jeziku) koji se ne odlikuju razvijenom flektivnom morfologijom. Kada je reč o obradi morfoloških aspekata reči, istraživanja su u najvećem broju slučajeva usmerena na obradu derivacione morfologije, a uticaj konteksta na obradu reči pretežno je fokusiran na semantičku, fonološku i asocijativnu povezanost dve reči (cf. Giraud & Grainger, 2003; Murrell & Morton, 1974; Marslen-Wilson, Komisarjevsky, Waksler & Older, 1994; Seidenberg & Gonnerman, 2000; Diependaele, Sandra & Grainger, 2005; Gonnerman, Seidenberg & Andersen, 2007; Meyer & Schvaneveldt, 1971; Fischler & Goodman, 1978; Lisac & Milin, 2006).

Za razliku od analitičkih jezika u kojima se data reč otvorenog skupa pojavljuje u relativno malom broju oblika, u srpskom jeziku promenljive reči se javljaju u više različitih oblika⁴, što pruža šire mogućnosti eksperimentalnih manipulacija u ispitivanjima obrade flektivne morfologije, kako na nivou obrade izolovano prikazanih

⁴ Imenica u srpskom jeziku, na primer, u zavisnosti od gramatičkog roda, može da se pojavi u sedam (muški rod), šest (ženski rod), odnosno pet različitih oblika (srednji rod). Pridev može da se javi u jedanaest različitih oblika, glagol u okviru datog vremena u šest oblika itd.

reči, tako i na nivou reči prikazanih u kongruentnom/nekongruentnom gramatičkom kontekstu.

U ovom radu problem uticaja gramatički kongruentnog/nekongruentnog konteksta na obradu gramatičkih oblika promenljivih reči razmatramo iz perspektive informacionog pristupa koji je razvijen u Laboratoriji za eksperimentalnu psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu (Ć, A. 1991, 1995; Kostić, A., Marković & Baucal, 2003). Informacioni pristup polazi od pretpostavke da je pri obradi flektivne morfologije kognitivni sistem osetljiv na količinu informacije (bit) sadržane u gramatičkom obliku promenljivih reči. Posmatrano iz ove perspektive, može se pretpostaviti da je kongruencija dve vrste reči motivisana smanjenjem neizvesnosti gramatičkih karakteristika ciljne reči (reči mete) kojoj prethodi gramatički kongruentan kontekst. Tako, na primer, pojavljivanje kongruentnog prideva ispred imenice u datom gramatičkom obliku smanjuje neizvesnost gramatičkih karakteristika imenice koja mu sledi. Ukoliko bi prethodno iznesena pretpostavka bila tačna, logika kongruencije u okviru informacionog pristupa svodila bi se na redukciju količine informacije koju nosi gramatički oblik date promenljive reči kojoj prethodi gramatički kongruentan kontekst.

Imajući u vidu navedene pretpostavke informacionog pristupa, u ovom radu biće ispitana mogućnost predikcije efekta facilitacije/inhibicije u situaciji kada datoj promenljivoj reči prethodi kongruentan/nekongruentan gramatički kontekst. U tom cilju izvedeno je pet eksperimenata. U prvom eksperimentu ispitan je efekat pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenica, dok je u drugom ogledu ispitan efekat kongruentnih/nekongruentnih prisvojnih zamenica na obradu flektivnih oblika imenica. U trećem ogledu ispitan je efekat predloškog konteksta na obradu flektivnih oblika imenica, u četvrtom predložko-pridevskog konteksta, dok je u petom eksperimentu ispitan uticaj kongruentne/nekongruentne lične zamenice na obradu glagolskog lica u prezentu.

KOGNITIVNA OBRADA REČI

Obrada izolovano prikazanih reči

Na kognitivnu obradu izolovano prikazanih reči utiče veći broj činilaca koji se u eksperimentalnim uslovima ili variraju ili se drže pod kontrolom. Među najznačajnijim činionicima su broj slogova, fonološka struktura, morfološke karakteristike, gramatički status, broj derivata koji može da se izvede iz date reči i broj ortografskih suseda (cf. Coltheart, Davelaar, Jonasson & Besner, 1977; Taft, 1979; Schreuder & Baayen, 1997; Grainger, O'Regan, Jacobs & Segui, 1989).

Najznačajniji, i ujedno najrobusniji i najstabilniji činilac koji utiče na obradu reči je njena frekvencija (učestalost): reči koje su učestalije, tj. koje imaju veću frekvenciju, obrađuju se brže nego reči niže učestalosti (cf. Ferrand, Brysbaert, Keuleers, New, Bonin, Méot, Augustinova & Pallier, 2011; Goh, Suarez, Yap & Tan, 2009; Cleland, Gaskell, Quinlan & Tamminen, 2006; Dahan, Magnuson & Tanenhaus, 2001; Balota & Spieler, 1999; Connine, Mullennix, Shernoff & Yelen, 1990; Monsell, Doyle & Haggard, 1989). Uticaj frekvencije na brzinu obrade reči uočen je još u XIX veku od strane Katela, a potom je tokom pedesetih godina XX veka potvrđen u studiji Hauza i Solomona u kojoj je ispitivan efekat frekvencije na prag pobuđivanja reči (J. M. Cattell, 1886; Howes & Solomon, 1951). Nalazi ovog istraživanja pokazali su da je za manje frekventne reči potrebno duže vreme izlaganja, pri čemu je odnos frekvencije reči i vremena izlaganja logaritamski.

Kasnije studije su potvrdile da ispitanici odgovaraju brže na visokofrekventne reči u svim zadacima u kojima je zahtevana leksička obrada, kao što su zadatak leksičke odluke (Rubenstein, Garfield & Millikan, 1970; Forster & Chambers, 1973; Whaley, 1978), zadatak izgovaranja (Forster & Chambers, 1973; Frederiksen & Kroll, 1976), zadatak imenovanja prikazanih slika /picture naming task/ (Oldfield & Wingfield, 1965) itd. Frekvencija reči i brzina obrade stoje u obrnuto proporcionalnom odnosu – viša frekvencija praćena je kraćim vremenom obrade. Efekat frekvencije pokazan je ne samo za monomorfemske reči, već i za morfološki složene reči (Baayen, Dijkstra & Schreuder, 1997; Taft, 1979).

Obrada morfološki složenih reči

U morfološki složene reči spadaju reči koje sadrže osnovu i afiks ili su složenice dobijene spajanjem dve ili više reči. Dodavanjem prefiksa i derivacionog sufiksa na osnovu dolazi do modifikacije osnovnog značenja reči (npr. *rad*, *ne-rad*; *kuć-a*, *kuć-ica*). Posebnu vrstu morfološki složenih reči predstavljaju promenljive reči (imenice, pridevi, glagoli, zamenice) kojima se dodavanjem flektivnog sufiksa na osnovu specifikuje njihov gramatički status (npr. *pehar-om* /instrumental jednine/*pehar-u* /dativ/lokativ jednine/). U srpskom jeziku promenljive reči mogu da se jave u više gramatičkih oblika koji su markirani flektivnim sufiksom. Pošto su u nekim slučajevima različiti gramatički oblici markirani istim flektivnim sufiksom, oblik sa datim flektivnim sufiksom u okviru date paradigme (deklinacije, konjugacije) nazivamo *flektivnim oblikom*.⁵

Brojna istraživanja izvedena na engleskom jeziku, ali i na drugim jezicima koji se ne odlikuju razvijenom flektivnom morfologijom (npr. italijanskom, holandskom, francuskom) ukazuju na to da na brzinu obrade morfološki složenih reči utiču kako frekvencija osnove reči (base frequency), tako i frekvencija datog oblika reči (surface frequency), bez obzira na to da li su u pitanju reči sa prefiksima, derivacionim ili flektivnim sufiksima (cf. Taft & Forster, 1975; Taft, Hambly & Kinoshita, 1986; Taft, 2004, 1979; Colé, Beauvillain & Segui, 1989; Burani & Thornton, 2003). Reči čija je osnova frekventnija biće obrađene brže. Međutim, ukoliko se frekvencija osnove drži konstantnom, a frekvencija njenih oblika, tj. površinska frekvencija (surface frequency) varira (npr. *tuž-ilac*, *tuž-eni*, *tuž-ba*, *tuž-ilaštvo*, *tuž-ibaba*) vreme obrade oblika će biti direktno proporcionalno njihovoj površinskoj frekvenciji (Taft, 1979).

⁵ O promenljivim rečima rečima biće više reči u poglavlju posvećenom morfologiji srpskog jezika.

Modeli obrade morfološki složenih reči

Standardni pristupi obradi morfološki složenih reči polaze od pretpostavke da frekvencija igra centralnu ulogu u obradi. Tokom poslednjih četrdeset godina razvijeno je više modela obrade morfološki složenih reči (reči sa afiksima).

Model integralnih jedinica (Full listing hypothesis)

Ovaj pristup polazi od pretpostavke da su morfološki složene reči uskladištene u mentalnom leksikonu kao integralne memorijske jedinice, a da je vreme njihove obrade u funkciji tzv. *površinske frekvencije* (surface frequency), tj. frekvencije integralnog niza (oblika). Drugim rečima, vreme obrade različitih oblika iste reči (npr. *walk*, *walking*, *walk-ed*, *walk-s*) biće uslovljeno njihovom učestalošću, što znači da se obrada reči koje se sastoje samo od jedne morfeme ne razlikuje od obrade morfološki složenih reči (Manelis & Tharp, 1977; Butterworth, 1983). Implikacija ovakvog pristupa je da morfološke karakteristike reči nemaju uticaj na obradu pošto se morfološki složene reči obrađuju na isti način kao i reči koje se sastoje od jedne morfeme.

Model dekompozicije (Decomposition model)

I ovaj pristup polazi od pretpostavke da frekvencija oblika igra centralnu ulogu u obradi morfološki složenih reči. Za razliku od *Modela integralnih jedinica*, Model dekompozicije pretpostavlja da postoji razlika u načinu obrade reči sa afiksima i reči bez afiksa tako što se morfološki složene reči raščlanjuju na osnovu i afiks koji se zatim pretražuju u mentalnom leksikonu. Ukoliko su osnova i afiks poronađeni, obavlja se postleksička provera valjanosti njihovog spoja (Taft & Forster, 1975, 1976; Taft, 1979, 1981, 2004). Vreme pretrage osnove i afiksa je u funkciji njihove frekvencije. U novijim verzijama modela pretpostavlja se implicitno morfološko raščlanjivanje, pri čemu se morfeme koje su deo hijerarhijskog aktivacionog sistema aktiviraju kad god je prisutna ortografska podudarnost sa prikazanim nizom (Taft, 1994; Taft & Zhu, 1995). Model dekompozicije predviđa da će obrada reči sa afiksima biti duža pošto sadrži dodatnu operaciju rastavljanja na osnovu i afiks i postleksičku proveru valjanosti njihove kombinacije. Istraživanje Tafta ukazuje na to da čak i kada se u eksperimentima ne može zabeležiti efekat frekvencije osnove reči, a koji se smatra indikatorom dekompozicije prilikom obrade reči, ne mora da znači da do dekompozicije ne dolazi. Naime, prema Taftu, obrada reči podrazumeva obaveznu

dekompoziciju, a prilikom obrade najpre se obrađuje osnova reči i na tom nivou dolazi do efekta frekvencije osnove reči. Druga faza podrazumeva obradu reči u celini i na tom nivou dolazi do izražaja efekat frekvencije celine reči (površinska frekvencija). U prilog ovoj pretpostavci idu rezultati eksperimenta koji pokazuju da i kada je prava reč u osnovi prikazanog stimulusa-pseudoreči, do efekta frekvencije osnove reči ne dolazi. Taft pretpostavlja da razlog ovom nalazu leži u složenosti ovakvih stimulusa. Naime, prema Taftu, efekat frekvencije osnove reči biva „prepokriven“ složenošću procesa koji sledi nakon prvobitne obrade osnove reči i njenog kombinovanja sa sufiksom. Drugim rečima, do dekompozicije složene reči svakako dolazi, ali efekat frekvencije osnove reči može biti zamaskiran potonjim procesom rekombinacije za koji Taft pretpostavlja da se događa kada se na kognitivnom nivou ispituje adekvatnost spoja osnove i afiksa. Taft ipak naglašava da je vrlo moguće da se faktori koji determinišu dekompoziciju reči razlikuju među jezicima. (Taft, 2004)

Model dvostrukog puta (Parallel dual route model)

Model dvostrukog puta je hibridni model koji obuhvata osnovne postavke prethodna dva modela. Prema ovom modelu obrada reči sa afiksom podrazumeva dekompoziciju na konstituente, ali se data reč paralelno obrađuje i kao celina. Model je nastao kao pokušaj da se obuhvate nalazi koji pokazuju da kod visokofrekventnih reči ne dolazi uvek do dekomponovanja niza na osnovu i afiks.

Model paralelnog dvostrukog puta pretpostavlja da se putem mehanizma šireće aktivacije obrada odvija kroz tri nivoa reprezentacije reči unutar mentalnog leksikona: nivo lekseme koji se odnosi na reprezentaciju reči u celini, nivo leme i nivo sintaksičkih i semantičkih karakteristika reči. Prvi nivo obrade podrazumeva mogućnost pristupa reprezentaciji reči u celini i paralelno sa tim, njenu dekompoziciju na konstituente. Ovo vodi aktivaciji leme date reči i njenog afiksa. Nakon toga sledi validacija pojedinačnih konstituenata, kao i validacija celine, odnosno kombinacije date osnove sa datim afiksom. Na narednom nivou obrade reči (composition process) se iz značenja konstituenata izvodi značenje čitave reči.

Model paralelnog dvostrukog puta pretpostavlja da se sa nivoa sintaksičkih i semantičkih karakteristika reči šalje potom povratna informacije kroz nivo na kom se nalazi reprezentacija leme, sve do nivoa reprezentacije svih konstituenata koji su

prisutni u prikazanom stimulusu. Upravo ovaj sistem povratne informacije omogućava da je za transparentne reči (transparent words)⁶ obrada brža nego za one reči koje su složene i čije značenje nije nedvosmisleno jasno na osnovu značenja komponenata iz kojih su sačinjene (opaque words). Prema ovom modelu, moguće je i da su visokofrekventni oblici reči unutar mentalnog leksikona reprezentovani kao zasebne jedinice. Skladištenje visokofrekventnih morfološki složenih reči kao integralnih memorijskih jedinica je, smatraju autori, ekonomičnije jer njihova česta upotreba čini raščlanjivanje na osnovu i afiks izlišnim. Nasuprot tome, obrada niskofrekventnih reči i dalje zahteva njihovu dekompoziciju. (Baayen, Dijkstra & Schreuder, 1997; Schreuder & Baayen, 1997).

Konekcionistički modeli

Kao polje na kom se mogu dodatno ispitati prediktivne mogućnosti postojećih teorijskih koncepata u ovoj oblasti, javljaju se konekcionistički modeli i kompjutersko modelovanje.

Konekcionistički modeli polaze od pretpostavke da se složeni kognitivni procesi mogu generisati iz aktivnosti jednostavnih (osnovnih) jedinica (nodes) i uspostavljanja asocijativnih veza među njima, pri čemu je implicirana analogija između jedinica i neurona. Ovakav pristup kognitivnoj obradi eliminiše potrebu za domenima specijalizovanim za skladištenje pojedinih vrsta materijala, budući da neuralna mreža ne pravi razliku između prirode različitih materijala (Rumelhart & McClelland, 1986). Određena aktivnost modela neuralne mreže počiva često na paralelnom distribuiranom procesiranju i međusobnom interagovanju jedinica. Aktivnost mreže zavisiće od "prethodnog iskustva" mreže i verovatnoće aktivacije određenog odgovora koja je određena jačinom veze među povezanim jedinicama. Jačina veze između jedinica određena je pomoću pondera, koji mogu biti predefinisani/korigovani od strane konstruktora ili ih mreža može sama korigovati u zavisnosti od "iskustva" kom je izložena (Rumelhart & McClelland, 1986; Bechtel & Abrahamsen, 2002).

⁶ Pod transparentnim rečima (u engleskom jeziku - *transparent words*) podrazumevamo one reči čije je značenje nedvosmisleno jasno na osnovu značenja komponenata iz kojih su sačinjene, nasuprot rečima kod kojih to nije slučaj (u engleskom jeziku - *opaque words*).

Novi trendovi u oblasti obrade morfologije, kao što je to slučaj sa *a-morfnim* pristupom morfologiji (eng.-*a-morphous* approach) /S. Anderson, 1992/ napuštaju pitanje da li se i kako reči dekomponuju na svoje konstituente (morfeme) tokom čitanja i usmeravaju se na pitanja kako se kod složenih reči aktivira odgovarajuće značenje i koja je uloga međusobnog odnosa paradigmi tokom leksičke obrade (Haskell, MacDonald & Seidenberg, 2003; Mirković, MacDonald & Seidenberg, 2005; Baayen, Milin, Filipović Đurđević, Hendrix & Marelli, 2011). Zaključci *a-morfnog* pristupa morfologiji su na najbolji način primenjeni u okviru konekcionistačkog modela "trougla" (triangle model) Harma, Sajdenberga i Gonemanove (Harm & Seidenberg, 1999; Seidenberg & Gonnerman, 2000; Plaut & Gonnerman, 2000; Harm & Seidenberg, 2004).

Model trougla polazi od nalaza ranijih istraživanja koja potvrđuju postojanje povezanosti morfoloških informacija sa drugim leksičkim informacijama kao što su semantičke, fonološke i ortografske (Seidenberg, 1987; Corbett, 1991; Zubin and Kopcke, 1981, 1986; Cutler, McQueen & Robinson, 1990; Cassidy, Kelly & Sharoni, 1999; Gerken, 2002) i pretpostavlja da su morfološke karakteristike enkodirane u verovatnoćama različitih semantičkih, fonoloških i (morfo)ortografskih informacija (Seidenberg & MacDonald, 1999; Seidenberg & Gonnerman, 2000; Haskell, MacDonald & Seidenberg, 2003; Mirković, MacDonald & Seidenberg, 2005).

Noviji konekcionistački model *naivnog diskriminativnog učenja* (*naive discriminative learning*) sličan je modelu "trougla" (Harm & Seidenberg, 1999; Seidenberg & Gonnerman, 2000; Plaut & Gonnerman, 2000; Harm & Seidenberg, 2004), ali umesto tri, sadrži dva nivoa (semantički i ortografski) (Baayen et. al. 2011). Arhitektura modela zasnovana je na verovatnoćama flektivnih oblika pojedinačnih reči i verovatnoćama širih kategorija kojima te reči pripadaju. Pomoću jednostavne diskriminativne mreže u ovom modelu, povezuju se oblik i značenje. Na taj način, eliminiše se potreba za postojanjem reprezentacija velikog broja pojedinačnih kategorija reči, kao i velikim brojem pojedinačnih reprezentacija reči (Baayen et. al. 2011).

Uticaj konteksta na kognitivnu obradu reči

Nalazi brojnih istraživanja pokazuju da vreme obrade pojedinačno prikazanih reči zavisi od njihove frekvencije, fonološke strukture, broja ortografskih suseda, dok na vreme obrade morfološki složenih reči, kao što smo već videli, dodatno utiču frekvencija osnove reči i površinska frekvencija (Coltheart, Davelaar, Jonasson & Besner, 1977; Rubenstein, Garfield, & Millikan, 1970; Grainger, 1990; Taft, 1979; Feldman, Pnini & Frost, 1995; Taft & Zhu, 1995; Goh, Suarez, Yap & Tan, 2009; Cleland, Gaskell, Quinlan & Tamminen, 2006; Coltheart, Davelaar, Jonasson & Besner, 1977; Yates, Locker & Simpson, 2004; Ziegler, Muneaux & Grainger, 2003; Schreuder & Baayen, 1997; Grainger, O'Regan, Jacobs & Segui, 1989).

Međutim, osim navedenih činilaca, na brzinu obrade utiče i kontekst u kome je reč prikazana, bilo da se radi o ponovljenom prikazivanju iste reči ili o kontekstu koji je na neki drugi način (fonološki, ortografski, semantički, asocijativno, morfološki) povezan sa rečju čiju obradu ispitujemo.

Uslovno rečeno, ispitivanja usmerena na obradu izolovano prikazanih reči daju nam statičnu sliku čiji je fokus na bazičnim karakteristikama reči koje utiču na njihovu obradu. Neke od ovih karakteristika su čisto fizičke prirode kao, na primer, broj slogova i fonološka struktura (Eriksen, Pollack & Montague, 1970; Coltheart, Davelaar, Jonasson & Besner, 1977), neke odražavaju širi organizacioni kontekst u mentalnom leksikonu (npr. veličina susedstva, veličina porodice) /Grainger & Segui, 1990; Schreuder & Baayen, 1997/, dok neke zahvataju značenjske aspekte, kao što je to slučaj sa morfološki složenim rečima koje sadrže derivacione afikse (prefikse i sufikse) /Burani & Caramazza, 1987/. Najzad, neke od karakteristika reči sadrže i sintaksičke potencijale koji se realizuju u rečeničnom kontekstu, kao što je to slučaj sa flektivnim sufiksima.

Međutim, u normalnoj jezičkoj komunikaciji reči se najčešće ne javljaju izolovano već su uklopljene u užu ili širi rečenični kontekst u kome neke od njihovih karakteristika dobijaju svoj puni smisao.

Uvođenjem konteksta u ispitivanju obrade pojedinačnih reči statična slika postaje dinamična i svaka od navedenih karakteristika dobija novu dimenziju.

Prikazivanjem reči u kontekstu dobijamo uvid ne samo u efekte njihove semantičke, asocijativne i gramatičke povezanosti već i u zavisnost ovih efekata od ostalih karakteristika reči, kao što su frekvencija, fonološka sturktura, „veličine porodice“ itd.

Tehnike ispitivanja i manifestacije efekta konteksta na obradu reči

Ako na trenutak zanemarimo eksperimente u kojima se pojedinačna reč prikazuje u integralnom rečeničnom kontekstu, standardna eksperimentalna procedura kojom se ispituje efekat konteksta na obradu reči i pseudoreči sastoji se u sukcesivnom ili simultanom prikazivanju konteksta (stimulus-prim) i reči/pseudoreči čiju obradu ispituujemo (stimulus-meta). Ova procedura poznata je pod nazivom *primovanje* (priminig). U eksperimentima u kojima se ispituje efekat konteksta najčešće se koriste zadatak leksičke odluke, zadatak imenovanja i maskirano primovanje.

U zadatku leksičke odluke od ispitanika se traži da pritiskom na odgovarajući taster (da/ne) odgovori da li je niz slova prikazan na ekranu računara reč datog jezika ili pseudoreč. Zavisne varijable su vreme reakcije (izraženo u milisekundama) koje se meri od početka izlaganja stimulusa do davanja odgovora i procenat grešaka. Ova eksperimentalna procedura široko je korišćena u različitim psiholingvističkim istraživanjima.

Maskirano primovanje je kao tehnika nastalo u oblasti sublimalnog procesiranja, usled potrebe da se prevaziđe problem tehnika „očiglednog“ primovanja. Naime, kod tehnika nemaskiranog („očiglednog“) primovanja, kao što je to slučaj sa zadatkom leksičke odluke, stimulus-prim je jasno vidljiv, a ispitanik vrlo brzo može postati svestan odnosa prikazanih prima i mete. Nasuprot tome, u zadacima maskiranog primovanja ispitanicima se stimulus prim prikazuje veoma kratko (najčešće 30 – 60ms), a njegovom prikazivanju prethodi i/ili nakon njega sledi prikazivanje maske (#####) u trajanju od 500 ms čime se postiže efekat da ispitanik najčešće uopšte nije svestan prikazivanja prima. Samim tim onemogućava se razvijanje strategije odgovaranja zasnovane na svesti o odnosu prima i mete. Dosadašnje studije ukazuju na to da različiti kognitivni procesi stoje u osnovi maskiranog i nemaskiranog primovanja i idu u prilog pretpostavci da se maskiranim primovanjem registruju početni nivoi

obrade reči (kodiranje) te se kao tehnika koristi da bi se ispitale inicijalne faze vizuelne obrade reči (Forster, Mohan & Hector, 2003; Grainger, 2008; Dehaene, Naccache, Cohen, Le Bihan, Mangin, Poline & Riviere, 2001; Forster & Davis, 1984; Forster, Mohan & Hector, 2003; Kinoshita & Lupker, 2003; Kinoshita, Mozer & Forster, 2011).

Zadatak imenovanja se od zadatka leksičke odluke razlikuje u tome što se od ispitanika zahteva da, kada je prikazan nelingvistički stimulus (npr. slika), pristupi ne samo značenju reči, već i odgovarajućem gramatičkom obliku date reči (Glaser, 1992; Cattell, 1985). Sa druge strane, u zadatku leksičke odluke nije neophodna kompletna leksička identifikacija reči, već je dovoljno prepoznati reč (Grosjean, Dommergues, Cornu, Guillelmon & Besson, 1994). U tom smislu se veruje da zadatak imenovanja u većoj meri angažuje postleksičke procese, premda postoje nalazi koji osporavaju takve tvrdnje (Friederici & Schriefers, 1994; Schriefers, 1993; Hillert & Bates, 1996; Bentrovato, Devescovi, D'Amico & Bates, 1999). U zavisnosti od čulnog modaliteta u kojem su prikazani kontekst i stimulus-meta razlikujemo nekoliko eksperimentalnih procedura. Tako, na primer, kontekst i meta mogu biti prikazani auditivno ili vizuelno, a mogući su i eksperimenti sa ukrštenim modalitetima – pr. kontekst prikazan auditivno, a meta vizuelno i obrnuto, kao kontekst može da se pojavi vizuelno prezentovana *slika* objekta, a kao meta vizuelno ili auditivno prikazana reč (cf. Chéreau, Gaskell & Dumay, 2007; Schacter & Church, 1992; Holcomb & Neville, 1991; Neely, 1991). Iako je osetljiv na brojne činioce koji utiču na obradu reči, ovaj zadatak se najčešće koristi u ispitivanju efekata ortografskih i fonoloških karakteristika reči (Ferrand & Grainger, 1992, 1993, 1994; Grainger & Ferrand, 1996; Ferrand, Segui & Grainger, 1996). Pokazano je, takođe, da je zadatak imenovanja u manjoj meri osetljiv na morfološke i sintaksičke karakteristike reči od zadatka leksičke odluke (de Groot, 1985; Carrelo, Lukatela & Turvey, 1988; Balota, Cortese, Sergent-Marshall, Spieler & Yap, 2004).

U eksperimentima u kojima se ispituje efekat konteksta moguće je varirati fizičke karakteristike stimulusa, dužinu ekspozicije konteksta i/ili reči-mete, interstimulusni interval (ISI), tj. vreme proteklo od prestanka izlaganja konteksta do početka izlaganja reči-mete i stimulusnu asinhroniju, tj. vremenski interval od početka izlaganja konteksta do početka izlaganja reči-mete (SOA - stimulus onset asynchrony) (Harley, 2001).

Uticaj konteksta na obradu reči-mete utvrđujemo poređenjem vremena obrade stimulusa prikazanog u neutralnom kontekstu (npr. ***) i vreme obrade istog stimulusa prikazanog u kontekstu neke druge reči. Ukoliko je vreme obrade stimulusa prikazanog u određenom kontekstu kraće od vremena obrade u neutralnom kontekstu govorimo o *efektu facilitacije*. Ukoliko je, pak, vreme obrade duže, u pitanju je *efekat inhibicije*. Da li će do efekta konteksta doći, i ukoliko dođe koja će biti jačina efekta, zavisi od karakteristika konteksta i reči-mete, čulnog modaliteta u kojem su prikazani stimulusi, ali i od eksperimentalnih manipulacija kao što su dužina izlaganja, interstimulusni interval, stimulusna asinhronija itd.

Odnos između konteksta i reči-mete može biti određen po različitim kriterijumima. Oni mogu biti povezani semantički, asocijativno, fonološki, vizuelno, morfološki, gramatički itd, a mogu biti i nepovezani. Ukoliko između konteksta i stimulusa-mete postoji povezanost, vreme obrade će biti kraće, tj. doći će do *facilitacije*. Ukoliko povezanost ne postoji efekat konteksta će izostati, a ukoliko između konteksta i stimulusa-mete postoji inkompatibilnost, koja takođe može biti određena po različitim kriterijumima, dolazi do efekta *inhibicije*.

Efekat konteksta počeo je sistematski da se ispituje još sedamdesetih godina prošlog veka pionirskom studijom Mejera i Švanevelda u kojoj je ispitan efekat semantičke povezanosti reči. Nalazi ovog istraživanja su pokazali da će stimulus-meta (npr. *doktor*) biti brže prepoznata kao reč ukoliko joj prethodi semantički povezan kontekst (npr. *bolničarka*) nego ako joj prethodi semantički nepovezana reč (npr. *trava*) /Meyer & Schvaneveldt, 1971/. Tokom poslednje četiri decenije izveden je veliki broj istraživanja u kojima su ispitani efekti različitih vrsta konteksta na obradu reči i razvijene brojne eksperimentalne procedure za ispitivanje ovog fenomena.

Mehanizmi koji stoje u osnovi efekta konteksta i vrste primovanja

Vreme obrade reči direktno uslovljeno stepenom aktivacije, odnosno dostizanja praga pobuđivanja leksičke reprezentacije u mentalnom leksikonu. Ukoliko je početni nivo aktivacije date leksičke reprezentacije viši, utoliko će pre biti dostignut prag pobuđivanja, a vreme reakcije na datu reč će biti kraće. Pobuđivanje jedne leksičke reprezentacije nije izolovan proces već pretpostavlja aktivaciju većeg broja leksičkih jedinica u mentalnom leksikonu koje su sa njom u većoj ili manjoj meri povezane po različitim kriterijumima (npr. asocijativno, semantički, fonološki, morfološki itd). U zavisnosti od stepena povezanosti, doći će do veće ili manje aktivacije ostalih jedinica, čime se menja njihov početni nivo aktivacije, a samim tim se smanjuje vreme potrebno za dostizanje praga pobuđivanja (Collins & Loftus, 1975; Anderson, 1983; Rumelhart & McClelland, 1982; Quillian, 1968).

Prvobitna objašnjenja efekta konteksta polaze od pretpostavke da je reč o automatskim procesima koji su posledica načina na koji je organizovan mentalni leksikon (Forster, 1979). Tako, na primer, Nili i Posner i Snajder smatraju da kontekst dovodi do pobuđivanja određenih delova mentalnog leksikona putem mehanizma šireće aktivacije koji su predložili Collins i Loftusova (Neely, 1977; Posner & Snyder, 1975; Collins & Loftus, 1975; Anderson, 1983).⁷

Razmotrimo ovaj mehanizam u svetlu kontekstualnih efekata na obradu reči. Prikazivanje konteksta (reč x) pobudiće veliki broj leksičkih reprezentacija u mentalnom leksikonu, između ostalog i reč-metu. U zavisnosti od početnog nivoa aktivacije reči-mete i stepena njene povezanosti sa prethodno prikazanom rečju (kontekst) razlikovaće se i stepen aktivacije reči-mete. Ukoliko postoji jača povezanost, stepen aktivacije će biti veći, a samim tim će i vreme dostizanja praga pobuđivanja biti kraće. Drugim rečima, prikazivanje konteksta dovodi do povećanja početnog nivoa aktivacije reči-mete, što za posledicu ima kraće vreme obrade. Mehanizam šireće

⁷ Mehanizam šireće aktivacije koncipiran je u okviru modela semantičke memorije koji pretpostavlja postojanje semantičke povezanosti među pojmovima, odnosno između pojmova i odlika. Ukoliko između dva pojma postoji jaka semantička veza, u topografiji semantičkog prostora biće bliže jedan drugome u odnosu na pojmove čija semantička povezanost nije jaka ili koji nisu semantički povezani (Collins & Loftus, 1975).

aktivacije koncipiran je kao proces koji se odvija automatski i nije dostupan svesti ispitanika.

Nalazi Ratklifa i Mekuna su, međutim, ukazali na to da efekat primovanja zavisi i od stimulusne asinhronije (SOA), pokazavši da se pouzdani efekti dobijaju tek kada SOA iznosi 100 ms, ali ne i kada je kraća. Pokazano je, takođe, da je za SOA od 100 ms efekat identičan za parove reči kod kojih postoji jača semantička povezanost i one kod kojih je semantička povezanost slabija. Produžavanjem SOA preko 100 ms efekat postaje jači za parove koji su međusobno jače semantički povezani (Ratcliff & McKoon, 1981).

Za razliku od modela šireće aktivacije, *model zajedničkog indikatora (Compound-cue Model)*, koji su predložili Ratklif i Mekun, polazi od pretpostavke da se ključni proces odgovoran za efekte konteksta odvija u kratkoročnoj memoriji. Prikazani par se u kratkoročnoj memoriji kombinuje u jedinstveni sklop koji se zatim pretražuje u dugotrajnoj memoriji. Od jačine veze pojedinačnih reprezentacija reči u dugotrajnoj (semantičkoj) memoriji zavisi stepen "poznatosti" (familiarity) datog para, tj. njihove povezanosti. Efekat facilitacije objašnjava se većom verovatnoćom pojavljivanja reči-mete uz reč koja se pojavljuje u kontekstu (prim) /npr. *beba-dete*/ u odnosu na neku drugu, nepovezanu reč (npr. *drvo-dete*) /McKoon & Ratcliff, 1992/. Faktori koji utiču na "poznatost" (familiarity) para su pre svega učestalost njihovog zajedničkog pojavljivanja, ali i očekivanje datog para kao rezultat prethodnog prikazivanja, naučena asocijacija između dve reči i semantička i/ili asocijativna povezanost (McKoon & Ratcliff, 1979, 1989, 1994, 1995).

Pomenuli smo da do promene početnog nivoa aktivacije reči-mete usled prethodnog prikazivanja neke druge reči može doći usled njihove povezanosti po različitim kriterijumima. Samim tim razlikujemo i više vrsta primovanja. U daljem tekstu daćemo njihov kraći prikaz.

Semantičko primovanje

Ovo je najčešće isptivan vid primovanja. Kod semantičkog primovanja do efekta facilitacije dolazi usled povezanosti konteksta i reči-mete na nivou značenja. Tako, na primer, ukoliko reči *trotinet* prethodi reč *bicikl*, obrada reči *bicikl* biće brža u odnosu na situaciju kada joj prethodi neutralni kontekst (***) ili reč koja sa njom nije

semantički povezana (cf. Meyer & Schvaneveldt, 1971; Meyer, Schvaneveldt & Ruddy, 1975; Neely, 1976, 1977; Fishler, 1977; Swinney, 1979; Lupker, 1984; Chiappe, Smith & Besner, 1996; De Mornay, D. P. 1998; Neely, 1991; Lucas, 2000; McNamara, 2005). Ova vrsta primovanja podrazumeva da kontekst i reč-meta nisu i asocijativno povezani.

Asocijativno primovanje

Ova vrsta primovanja zasnovana je na asocijativnoj vezi između konteksta i reči-mete. Efekat asocijativnog konteksta je jači ukoliko je asocijativna povezanost konteksta i reči-mete jača (cf. De Groot, 1990; Thompson-Schill, Kurtz & Gabrieli, 1998; Fischler & Goodman, 1978). Podaci o jačini asocijativne veze između reči mogu se naći u okviru asocijativnih rečnika (npr. za engleski jezik Postman & Keppel, 1970; za srpski jezik Stefanović, Piper & Dragičević, 2005). Međutim, ponekad je teško napraviti jasnu razliku između asocijativne i semantičke povezanosti jer semantička povezanost neretko uključuje i asocijativnu povezanost.

Ortografsko i fonološko primovanje

Ortografsko primovanje počiva na *grafemskoj* sličnosti konteksta i reči-mete, dok je fonološko primovanje zasnovano na njihovoj *fonološkoj* sličnosti. Ukoliko je reč prikazana u kontekstu ortografski i/ili fonološki slična reči-meti, vreme obrade reči-mete biće kraće. U zavisnosti od tipa zadatka i izbora stimulusa može se dobiti facilitatorni, ali i inhibitorni efekat na brzinu obrade reči-mete. Facilitatorni efekat je prisutan kada između konteksta i reči-mete postoji nizak stepen sličnosti, dok do inhibitornog efekta dolazi kada je stepen sličnost između prima i mete visok (Slowiaczek & Hamburger, 1992; Colombo, 1986; Lukatela & Turvey, 1991, 1994; Ferrand & Grainger, 2003; Pexman, Lupker & Jared, 2001). Ova pojava objašnjava se kompeticijom ortografski i fonološki sličnih nizova tokom procesa njihove obrade.

Primovanje ponavljanjem

Kod primovanja ponavljanjem (repetition priming) do facilitatornog efekta dolazi usled ponovljenog izlaganja identičnog stimulusa - ponovljeno izlaganje iste reči dovodi do kraćeg vremena obrade u odnosu na situaciju kada je reč izolovano prikazana (Ostergaard, 1998; Wheeldon & Monsell, 1992; Logan, 1990; Forster & Davies, 1984; Forster, 1998) ili joj je prethodila neka druga, sa njom nepovezana reč.

Svako naredno prikazivanje iste reči dovešće do snažnijeg efekta facilitacije (Logan, 1988). U ovim istraživanjima prvo prikazivanje se koristi kao referentna tačka u odnosu na koju se utvrđuje efekat facilitacije (Logan, 1990).

Morfološko primovanje

Ovaj vid primovanja se odnosi na morfološki složene reči, tj. reči koje se mogu razložiti na osnovu i afiks. Pošto flektivni sufixi specificuju gramatički i sintaksički status reči, u okviru morfološkog primovanja možemo izdvojiti posebnu podkategoriju primovanja koje počiva na gramatičkom slaganju prima i mete i koje ćemo u ovom radu zvati *gramatičko primovanje*. O ovoj vrsti primovanja biće više reči na stranama koje slede, tako da ga ovde nećemo detaljnije razmatrati.

Činioci koji utiču na jačinu efekta primovanja

Među najznačajnijim i najviše ispitivanim činiocima koji utiču na efekat konteksta su frekvencija konteksta i reči-mete, semantičke, ortografske i fonološke karakteristike konteksta i reči-mete o kojima je bilo reči na prethodnim stranama i morfološke karakteristike reči (cf. Becker, 1979; Meyer & Schvaneveldt, 1971; Neely, 1977; Colombo, 1986; Slowiaczek & Hamburger, 1992; Goldinger, Luce & Pisoni, 1989; Grainger, 1990). Pošto su za istraživanje koje prikazujemo u ovom radu od posebnog značaja efekti frekvencije i morfoloških karaktersitika reči, ove činioce ćemo detaljnije razmotriti.

Efekat frekvencije na obradu reči prikazanih u kontekstu

Počev od Housa i Salomona, preko Forstera i Čembersa (Howes & Solomon, 1951; Forster & Chambers, 1973) istraživanja na različitim jezicima potvrdila su postojanje efekta frekvencije na obradu izolovano prikazanih reči, ali i na obradu reči prikazanih u kontekstu (Becker, 1979; Forster & Davies, 1984; Borowsky & Besner, 1993; Segui & Grainger, 1990; Grainger, 1990; Plaut & Booth, 2000). Tako su, na primer, studije u kojima je ispitivan efekat semantičkog konteksta na obradu reči pokazale da ovaj efekat varira u zavisnosti od frekvencije reči-mete. Iako je vreme prepoznavanja visokofrekventnih reči kada im prethodi semantički povezan kontekst kraće, jači efekat facilitacije se dobija kada je reč-meta niskofrekventna (Becker, 1979;

Borowsky & Besner, 1993; Plaut & Booth, 2000). Isti nalazi dobijeni su i u slučaju kada je ispitivan efekat frekvencije konteksta i reči-mete u zadacima morfološkog primovanja (Schriefers Frederici & Graetz, 1992; Feldman, 2003), fonološkog primovanja (Goldinger, Luce & Pisoni, 1989) i ortografskog primovanja (Rueckl, 2003).

Efekat morfološke strukture na obradu reči prikazanih u kontekstu

Jedan od problema sa kojim se sreću ispitivanja obrade morfološki povezanih reči je konfundiranje morfoloških karakteristika i nekih drugih karakteristika reči koje utiču na obradu. Naime, morfološki kongruentan par reči često se odlikuje i drugim vidovima povezanosti, kao što su semantička, asocijativna, ortografska ili fonološka povezanost. Tako, na primer, u paru reči *mala-maca*, osim gramatičkog slaganja prideva i imenice (obe reči su u nominativu jednine ženskog roda) postoji i semantička, asocijativna i ortografska povezanost. Nalazi brojnih istraživanja pokazuju da na obradu morfološki složenih reči prikazanih u kontekstu utiče ne samo morfološka struktura već i sa njom povezana semantička i ortografska sličnost konteksta i reči-mete (Emmorey, 1989; Marslen-Wilson, Komisarjevsky, Waksler & Older, 1994; Frost, Deutch, Gilboa, Tannenbaum & Marslen-Wilson, 2000; Seidenberg & Gonnerman, 2000; Longtin, Segui & Hallé, 2003; Diependaele, Sandra & Grainger, 2005; Gonnerman, Seidenberg & Andersen, 2007).

Na moguće efekte morfološke povezanosti ukazuju nalazi studije Marelja i Mortona u kojoj su ispitanici imali zadatak da najpre nauče listu reči, a potom da u zadatku leksičke odluke prepoznaju da li je prikazani stimulus reč ili ne, pokazala je da se, kada je reč morfološki povezana sa nekom od reči sa liste (npr. *cakes-cake*), dobija efekat facilitacije, dok za reči kod kojih je postojala samo ortografska, ali ne i semantička povezanost (npr. *car-card*) nije dobijen efekat (Murrell & Morton, 1974). Ovaj nalaz autori su interpretirali kao posledicu morfološke povezanosti, zanemarujući mogućnost da efekat može biti i posledica semantičke povezanosti (cf. Jarvella & Snodgrass, 1974).

Istraživanje Kemplija i Mortona je dodatno problematizovalo efekte morfološkog konteksta. U ogledu u kome su reči prikazane auditivno pokazano je da u nekim slučajevima i kad postoji morfološka povezanost između konteksta i reči-mete,

ne dolazi do efekta facilitacije. (Kempley & Morton, 1982). Nalazi ovog istraživanja pokazuju da se za različite oblike pravilnih glagola u engleskom jeziku (npr. *reflected-reflecting*) dobija efekat facilitacije, dok kod nepravilnih glagola (npr. *held-holding*) efekat nije uočen. Autori zaključuju da efekat facilitacije nije posledica semantičke povezanosti već strukturnih karakteristika konteksta i reči-mete. Takođe, efekat konteksta nije dobijen kada između konteksta i reči-mete postoji samo fonološka povezanost (npr. *part-party*) /Kempley & Morton, 1982/. Pošto kod pravilnih glagola postoji upadljivo veća ortografska i fonološka sličnost konteksta i reči-mete nego kod nepravilnih glagola nije moguće u potpunosti odbaciti efekat ortografske/fonološke sličnosti (cf. Gonnerman, Seidenberg & Andersen, 2007).

Semantičke i ortografske/fonološke karakteristike konteksta i reči-mete doprinose razumevanju obrade morfološki složenih reči, pod uslovom da se posmatra njihov zajednički efekat. Tako, na primer, nalazi istraživanja Diependela i saradnika ukazuju na to je da efekat konteksta veći kada između morfološki kongruentnog konteksta i reči-mete postoji i semantička, ali i odgovarajuća ortografska povezanost (Diependaele, Sandra & Grainger, 2005). U prilog samostalnog efekta morfološke povezanost govori njihov nalaz da morfološka kongruentnost, izražena samo ortografski kroz simuliranje morfološke povezanosti konteksta i reči-mete, dovodi do efekta facilitacije, iako između konstituenata para nema značenjske povezanosti. Sa druge strane, nalazi pokazuju da sama ortografska sličnost nije dovoljna da bi se postigao efekat facilitacije.

Status samostalnog efekta morfoloških karakteristika nije jednoznačan. Nalazi Sajdenberga i Gonermanove, kao i Gonermanove i saradnika, pokazuju da se kod morfološkog primovanja zapravo radi o *stepenu* semantičkog i ortografskog/fonološkog preklapanja koje postoji između konteksta i reči-mete. Efekta facilitacije će biti veći ukoliko je veća semantička i ortografska/fonološka povezanost među njima (Seidenberg & Gonnerman, 2000; Gonnerman, Seidenberg & Andersen, 2007). Tako će, na primer, efekat facilitacije kod reči kod kojih postoji jaka semantička veza (npr. *čelav-čelavko*) biti izraženiji nego kod reči koje su semantički manje povezane (npr. *pismo - pismen*), dok će kod reči koje su semantički slabo povezane (npr. *kola-kolica*) efekat facilitacije biti zanemarljiv. Drugim rečima, jačina efekta direktno je proporcionalna stepenu semantičke povezanosti (Gonnerman et al. 2007). Ovo

istraživanje, kao i istraživanje Marslen-Vilsona i saradnika, potvrđuje da će, ukoliko se radi isključivo o ortografskom/fonološkom preklapanju, efekat primovanja izostati ili će biti u maloj meri prisutan, i to u stepenu u kom postoji makar delimična semantička povezanost (Marslen-Wilson, Komisarjevsky, Waksler & Older, 1994; Gonnerman et. al 2007).

Efekat gramatičkog konteksta na obradu reči sa flektivnim sufiksima

Za razliku od prefiksa i derivacionih sufiksa koji modifikuju reč semantički, flektivni sufiksi specifikuju gramatički status promenljivih reči i u velikom broju slučajeva određuju njihove sintaksičke funkcije u rečenici. Imajući u vidu činjenicu da među rečima sa flektivnim sufiksima postoji gramatičko slaganje, u eksperimentima u kojima promenljivim rečima prethodi gramatički kongruentan ili nekongruentan oblik reči, flektivni sufiks reči prikazane u kontekstu usmerava obradu na gramatičke karakteristike reči koja sledi (reči-mete). Zbog usmeravanja obrade na gramatičke karakteristike reči-mete, efekte dobijene u obradi reči-mete nazivamo *gramatičkim primovanjem*. Gramatičko primovanje se može smatrati podvrstom morfološkog primovanja, s tom razlikom što između reči u paru ne postoji ni semantička ni fonološka ni ortografska povezanost. Gramatička povezanost dve reči realizuje se pomoću flektivnih sufiksa čiji je odnos definisan pravilima kongruencije u okviru deskriptivne lingvistike.

Studije u kojima je ispitivan efekat gramatičkog konteksta su relativno retke pošto je najveći broj istraživanja u kojima su ispitivani efekti morfoloških činilaca na obradu reči izveden na analitičkim jezicima (pretežno na engleskom) koji se ne odlikuju razvijenom flektivnom morfologijom. Stoga je pažnja bila usmerena na derivacionu morfologiju, čime su efekti gramatičkih karakteristika reči ostali van šireg interesovanja istraživača ove oblasti.

Studije izvedene osamdesetih godina prošlog veka potvrdile su postojanje efekta gramatičkog primovanja koje je dobijeno na različitim jezicima (francuskom, italijanskom, finskom) /Colé & Segui, 1994, Bates, Devescovi, Hernandez & Pizzamiglio, 1996; Hyönä & Laine, 2002/.

U eksperimentima izvedenim na francuskom jeziku imenice su prikazivane u kontekstu prideva (reči otvorenog skupa) i u kontekstu određenog člana, zamenice i uzvika (reči zatvorenog skupa)⁸. Slaganje prideva i imenica i određenog člana i imenica bilo je zasnovano na kongruentnosti u gramatičkom rodu i/ili broju. Rezultati ove studije pokazali su da je u zadatku leksičke odluke vreme reakcije kraće kada su kontekst i reč-meta kongruentni u gramatičkom rodu i broju, nego kada su nekongruentni. Kada je kontekst bio nekongruentan sa rečju-metom, bilo u gramatičkom rodu ili gramatičkom broju, dobijen je inhibitorni efekat. Snažniji efekti dobijeni su za kontekst u kojem su prikazane reči zatvorenog skupa, nego kada su u kontekstu prikazani pridevi (reči otvorenog skupa). Ovaj nalaz objašnjen je višom frekvencijom reči zatvorenog skupa (Colé & Segui, 1994; Bates, Devescovi, Pizzamiglio, D'Amico & Hernandez, 1995; Bates, Devescovi, Hernandez & Pizzamiglio, 1996; Hyönä & Laine, 2002).

U eksperimentima izvedenim na italijanskom jeziku prikazani su parovi prideva i imenica, koji su bili kongruentni/nekongruentni na nivou gramatičkog roda koji je markiran flektivnim sufiksom. Dobijen je facilitatorni efekat kongruentnog pridevskog konteksta, kao i inhibitorni efekat nekongruentnog konteksta na brzinu prepoznavanja imenica. (Bates, Devescovi, Hernandez & Pizzamiglio, 1996).

I nalazi na finskom jeziku potvrđuju značaj gramatičkog konteksta na brzinu obrade morfološki složenih reči i pokazuju da se efekat kompleksnosti⁹ na brzinu obrade gubi kada su imenice date u odgovarajućem rečeničnom kontekstu. Naime, u eksperimentu su kao morfološki složene reči prikazani flektivni oblici imenica, a kao reči niske složenosti monomorfemske imenice. Zavisne varijable su bile vreme reakcije u zadatku leksičke odluke i vreme fiksacije dobijeno praćenjem pokreta očiju (eye tracking). Iako je utvrđeno da je za obradu izolovano prikazane morfološki složene imenice potrebno više vremena nego za obradu monomorfemske imenice, ova razlika

⁸ Kao reči zatvorenog skupa prikazane su četiri kategorije člana koji se u francuskom jeziku mogu naći u muškom i ženskom rodu jednine i množine (određeni član /la, le, les/, prisvoje zamenice /npr. *mon chat*/, pokazne zamenice /npr. *ce chat*/ i uzvici.

⁹ Kompleksnost reči se ovde odnosi na broj morfema, pa je monomorfemska reč tretirana kao reč niske kompleksnosti, dok je reč koja se sastoji iz osnove reči i flektivnog sufiksa tretirana kao visoko kompleksna.

se gubi kada su imenice prikazane u odgovarajućem rečeničnom kontekstu. Naime, kada je flektivnom obliku imenice u okviru prikazane rečenice prethodio odgovarajući gramatički kongruentan glagolski oblik (npr. *Reijo je naglasio: Uzmi salat-u uz obrok, ako ne možeš da nađeš spanać*), vreme reakcije na morfološki složene imenice nije se razlikovalo od vremena reakcije na monomorfemske imenice, čime je potvrđen facilitatoran efekat kongruentnog glagolskog oblika na obradu oblika imenice (Hyönä & Laine, 2002).

Efekti gramatičkog primovanja dobijeni su i na nemačkom jeziku gde su kao kontekst prikazani oblici sa nastavcima za particip i za množinu (Sonnenstuhl, Eisenbeiss & Clahsen, 1999). U zadatku leksičke odluke dobijen je efekat facilitacije, takoreći identičan efektu dobijenom u situaciji primovanja ponavljanjem. Pri tom, efekat za pravilne oblike izraženiji je od efekta dobijenog na nepravilnim oblicima.

Efekat gramatičkog konteksta u srpskom jeziku
Rana ispitivanja efekta gramatičkog konteksta u srpskom jeziku

Početak osamdesetih godina prošlog veka, u okviru Laboratorije za eksperimentalnu psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, izvedena je serija oglada u kojima je ispitan efekat kongruentnog i nekongruentnog gramatičkog konteksta na obradu flektivnih oblika imenica i glagola.

U prvoj seriji eksperimenata ispitan je efekat lične zamenice na obradu prvog i drugog lica jednine glagola u prezentu. Dobijeni rezultati pokazuju izrazito jake efekte kako facilitacije, tako i inhibicije, kao i efekat stimulusne asinhronije (300 i 800 ms) (Lukatela, Morača, Stojnov, Savić, Katz & Turvey, 1982).

U ogledu u kojem ispitan uticaj predložskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice dobijen je značajan efekat facilitacije kada je obliku imenice prethodio kongruentan kontekst, ali ne i inhibicije kada mu je prethodio gramatički nekongruentan kontekst (Lukatela, Kostić, Feldman & Turvey, 1983). Nalazi ovog istraživanja ukazali su na to da, pored različitih vidova primovanja (semantičkog, asocijativnog, ortografskog), postoji i gramatičko primovanje.

Efekat pridevskog konteksta na obradu imenice ispitan je u dva ogleda u kojima su oblicima imenice prethodili pridevi i pseudopridevi u gramatički kongruentnom i nekongruentnom obliku. I ovoga puta je dobijena razlika između situacija u kojima je obliku imenice prethodio kongruentan odnosno nekongruentan oblik prideva – vreme reakcije na oblike imenica prikazanih u kongruentnom kontekstu bilo je kraće od vremena reakcije na iste oblike u nekongruentnom kontekstu (Gurjanov, Lukatela, Moskovljević, Savić i Turvey, 1985). U drugoj studiji Gurjanova i saradnika pokazano je da će se imenica brže obraditi ukoliko se pridev koji joj prethodi slaže sa njom u gramatičkom rodu (npr. *lepa : kuća*), nego kada to nije slučaj /npr. *lep : kuća*/ (Gurjanov, G.Lukatela, K.Lukatela, Savić i Turvey, 1985).

Najzad, u ogledu u kojem su oblicima imenice prethodili kongruentne i nekongruentne prisvojne zamenice, vreme obrade oblika imenica bilo je brže kada im je prethodio kongruentan kontekst. U ogledu je variran i stepen kršenja kongruencije između oblika prisvojne zamenice i oblika imenice. Pokazano je da stepen kršenja (npr. samo po gramatičkom rodu ili po gramatičkom rodu i broju) ne utiče na efekte facilitacije i inhibicije (Lukatela, Kostić, Todorović, Carello & Turvey, 1987).

Prikazana serija ogleda rađena je u okviru faktorijalnih nacrti, pri čemu faktori i nivoi faktora, kao i kontrola efekata preko neutralne tačke, nisu uvek dosledno specifikovani ni kontrolisani. Tako se, na primer, u nekim ogledima varira padež imenica tri roda, pri čemu se previđa činjenica da u zavisnosti od roda dati sufix može da markira različite padeže. U nekim ogledima ne postoji referentna tačka (neutralna situacija) već se samo diskutuje razlika između kongruentne i nekongruentne situacije, dok se u nekim ogledima kao referentna tačka uzima pseudoreč (npr. pseudopridev).

Dobijeni nalazi diskutovani su u svetlu modela koji pretpostavljaju specifične komponente kao što su gramatički i sintaksički procesor, sa implikacijom da su u pitanju postleksijski procesi (Friederici & Schriefers, 1994; Schriefers, 1993).

Imajući sve ovo u vidu, sem nalaza da se reč-meta u kongruentnoj situaciji dosledno brže obrađuje od situacije u kojoj joj prethodi nekongruentan kontekst, teško da se iz saopštenih rezultata i načina na koji su diskutovani može dobiti celovitiji uvid, kako u efekte facilitacije i inhibicije, tako i u mehanizme koji stoje u osnovi ovih efekata.

Efekat gramatičkog primovanja zabeležen je, videli smo, na većem broju jezika. Nalazi studija koje smo prikazali u prethodnim paragrafima ukazuju na to da kongruencija između različitih vrsta reči nije ograničena na skup pravila u okviru deskriptivne lingvistike već da je i kognitivno utemeljena, tj. da ima status kognitivne relevantnosti.

Istraživanja prikazana u ovom poglavlju, usmerena na ispitivanje efekta konteksta na obradu reči-mete, izvedena su u okviru eksperimenata u kojima su varirani ne samo uslovi ogleđa (auditivno/vizuelno prikazivanje, variranje SOA, maskirano primovanje, itd.) već su varirane i vrste reči i prima i mete, kao i njihove frekvencije. Dobijeni nalazi ukazuju na više ili manje izražene efekte konteksta, bez obzira na to da li je reč o semantičkom, asocijativnom ili morfološkom primovanju. Svi eksperimenti rađeni su u okviru faktorijalnih nacrtā i analizirani su analizom varijanse, a efekti facilitacije i inhibicije, kao posledica prikazivanja, konteksta diskutovani su preko značajnosti razlika i interakcija. Imajući u vidu raznovrsnost uslova pod kojim su ogleđi izvođeni, kao i razlike među jezicima u okviru kojih su istraživanja rađena, dobijeni nalazi nam daju tek grubu sliku o efektu gramatičkog konteksta, bez preciznijih uvida u karakteristike stimulusa koje dovode do jačih ili slabijih efekata. Ovakvo stanje je u nekim slučajevima posledica pomeranja fokusa istraživanja na konfundirajuće faktore koji zamagljuju efekte morfološkog primovanja, ali i činjenice da se različiti vidovi kongruencije uzimaju kao nivoi faktora, da bi se zatim analizom varijanse diskutovao njihov efekat.

Dublje razumevanje efekta gramatičkog konteksta zahtevalo bi jedinstvenu meru kojom bi kvantitativno bili izraženi kontekst i stimulus-meta, kao i njihov odnos, čime bi se otvorila mogućnost predikcije jačine efekta konteksta na obradu mete. U tom slučaju bi glavni efekti u analizi varijanse, kojim su ustanovljeni značajni efekti konteksta, izgubili na značaju – a pažnja bi bila usmerena na povezanost kvantitativno izraženog prediktora i jačine efekata izraženih kroz vreme obrade stimulus-mete.

INFORMACIONI PRISTUP OBRADI FLEKTIVNE MORFOLOGIJE

Standardni modeli obrade morfološki složenih reči, videli smo, polaze od pretpostavke da je frekvencija oblika, odnosno frekvencija osnove i sufiksa, osnovni determinator vremena njihove obrade. Međutim, većina istraživanja obrade morfološki složenih reči izvedena je na jezicima koji se ne odlikuju razvijenom flektivnom morfologijom (npr. engleski, holandski, italijanski), tako da je težište ovih istraživanja usmereno na derivacionu morfologiju. U eksperimentima u kojima je na ovim jezicima ispitana obrada flektivne morfologije, zbog prirode jezika, prikazano je svega nekoliko flektivnih oblika, a pri konstrukciji eksperimenata korišćeni su faktorijalni nacrti. Dobijeni rezultati analizirani su analizom varijanse, a pažnja je bila usmerena na osnovne efekte i interakcije (Manelis & Tharp, 1977; Butterworth, 1983; Taft & Forster, 1976; Taft, 1981,1994; Taft & Zhu 1995; Baayen, Dijkstra & Schreuder, 1997). Drugim rečima, razlike u obradi flektivnih oblika diskutovane su okviru ordinalnih odnosa vremena reakcije.

Za razliku od analitičkih jezika, srpski jezik se odlikuje razvijenom flektivnom morfologijom, a promenljive reči, kao što je već naznačeno, mogu da se jave u više gramatičkih oblika koji su markirani flektivnim sufiksom. Tako, na primer, imenica u srpskom jeziku može da se javi u tri gramatička roda i sedam padeža jednine i sedam padeža množine. Međutim, neki gramatički oblici u okviru date paradigme (npr. deklinacije) mogu da imaju iste sufikse. Tako, na primer, kod imenica ženskog roda nastavak *-e* označava genitiv jednine, nominativ množine i akuzativ množine. Imajući ovo u vidu, u eksperimentima sa zadatkom leksičke odluke u kojima se promenljive reči prikazuju izolovano nije moguće odrediti o kom padežu je reč. Stoga je nezavisna varijabla u ovakvim eksperimentima *flektivni*, a ne gramatički oblik. Ukoliko zahvata samo jedan padež, flektivni oblik je identičan sa padežom (npr. akuzativ jednine sa nastavkom *-u* kod imenica ženskog roda treće deklinacije). Većina flektivnih oblika zahvata više padeža, kao što je to slučaj sa ranije prikazanim oblikom imenica ženskog roda sa nastavkom *-e*. Pregledom tabele 2 u Prilogu vidimo da imenice muškog roda mogu da se jave u sedam flektivnih oblika, imenice ženskog roda u šest, dok se imenice srednjeg roda javljaju u pet flektivnih oblika.

Veći broj flektivnih oblika omogućava da se odnos vremena obrade i prediktora analizira korelacionim postupkom, tačnije regresionom analizom, čime se stiže uvid u procenat variranja vremena obrade koji je objašnjen variranjem vrednosti prediktora. Osim toga, regresiona analiza omogućava da se odnos prediktora i zavisne varijable izrazi kao funkcija, tj. da se utvrdi dinamika njihovog odnosa.

Frekvencija sufiksa (flektivnih oblika) je, videli smo, činilac koji je prisutan u svim standardnim modelima obrade morfološki složenih reči. Međutim, u istraživanjima sprovedenim na flektivnim oblicima imenica u srpskom jeziku nije dobijena značajna korelacija između vremena obrade flektivnih oblika i njihove frekvencije (Kostić, A. 1991, 1995).¹⁰ Ovakvi nalazi doveli su do zaključka da se frekvencija flektivnih oblika promenljivih reči u srpskom jeziku ne može smatrati dobrim prediktorom vremena njihove obrade.

Količina informacije kao prediktori brzine obrade flektivnih oblika

Odsustvo značajne korelacije vremena obrade flektivnih oblika i njihove frekvencije nameće potrebu za alternativnim prediktorom. Potencijalni prediktor bi morao da ispuni sledeća dva uslova: morao bi da bude lingvistički relevantan i izražen kvantitativno kako bi mogao da se uvede u regresionu analizu.

Jedini nama poznati kandidat koji ispunjava oba uslova su *sintaksičke funkcije i značenja padeža*. Svaki padež u flektivnim jezicima sadrži veći broj sintaksičkih funkcija/značenja koje se realizuju u rečeničnom kontekstu. Tako, na primer, nominativ može da se javi u funkciji subjekta (npr. *Petar* je mlad) ili predikata (*Petar* je *učitelj*). Akuzativ se najčešće javlja u funkciji objekta (*Kupio* je *knjigu*), ali i u značenju vremena (*Doći ću* u *sredu*) ili mesta (*Otišao* je u *Barselonu*). Broj funkcija/značenja koje obuhvataju padeži, odnosno flektivni oblici u srpskom jeziku dat je u tabelama 3 i 4 u Prilogu (Kostić, Đ. 1965).

¹⁰ Izuzetak je eksperiment koji su izveli Kostić i Katz (1987) na šest flektivnih oblika imenica muškog roda gde je nađena značajna korelacija između prosečnih vremena reakcije na flektivne oblike i njihove frekvencije.

Može se pretpostaviti da je padež (flektivni oblik) koji obuhvata veći broj sintaksičkih funkcija/značenja lingvistički, a samim tim i kognitivno kompleksniji. Ukoliko bi ova pretpostavka bila tačna, flektivni oblici koji sadrže veći broj funkcija/značenja trebalo bi da budu obrađeni sporije. Međutim, u regresionoj analizi u kojoj su flektivni oblici imenica sva tri roda kontrastirani sa vremenom reakcije pokazano je da broj funkcija/značenja ne objašnjava značajan procenat variranja vremena obrade (Kostić, A., 1991, 1995).

Dva prediktora, uzeta pojedinačno, ne koreliraju sa vremenom obrade. Razmotrimo pažljivije svaki od ovih parametara. Frekvencija je, videli smo, jedan od najstabilnijih prediktora vremena obrade reči u zadatku leksičke odluke. Ukoliko je reč frekventnija, vreme njene obrade je kraće. Drugim rečima, vreme reakcije i frekvencija stoje u *obrnuto-proporcionalnom* odnosu. Sa druge strane, broj sintaksičkih funkcija/značenja može da se shvati i kao indeks lingvističke, pa samim tim i kognitivne kompleksnosti flektivnog oblika. Iako u eksperimentima nije dobijena značajna korelacija broja sintaksičkih funkcija/značenja i vremena obrade, u načelu, može se prihvatiti da bi oni trebalo da stoje u *direktno proporcionalnom* odnosu: veći broj funkcija/značenja koje nosi dati oblik trebalo bi da bude praćen dužim vremenom njegove obrade.

Pretpostavljeni inverzni efekti otvaraju mogućnost da se vreme obrade flektivnih oblika posmatra kao *rezultanta* dejstva ova dva činioca. Ovu rezultantu bi trebalo izraziti kao jedinstvenu meru čije vrednosti bi se, zatim, korelirale sa vremenom reakcije. Koji su smislaoni odnosi frekvencije i broja sintaksičkih funkcija/značenja? To je svakako njihov količnik koji može da se dobije na dva načina: deljenjem broja funkcija/značenja frekvencijom oblika i deljenjem frekvencije oblika brojem funkcijas/značenja. U prvom slučaju dobijamo prosečan broj funkcija/značenja po jedinici frekvencije, dok u drugom slučaju dobijamo *prosečnu frekvenciju po jednoj funkciji /značenju za dati flektivni oblik*.

Druga jedinica je interpretabilna jer i dalje je u pitanju frekvencija, ali ne frekvencija oblika već prosečna frekvencija po jednoj funkciji/značenju za dati oblik. Pošto frekvencija odražava verovatnoću, ovu jedinicu je moguće transformisati u

količinu informacije (bit) tako što bi se količnik ova dva parametra izrazio kao proporcija i transformisao logaritmom sa osnovom 2 (jednačina 1).

$$(1) \quad I_m = \left[-\log_2 \left(\frac{\frac{F_m}{R_m}}{\sum_{k=1}^j \frac{F_{m_k}}{R_{m_k}}} \right) \right]$$

U jednačini (1) I_m je količina informacije sadržane u flektivnom obliku (m), F_m je verovatnoća flektivnog oblika u okviru date paradigme (npr. imenica muškog roda), dok R_m označava broj funkcija/značenja koje dati flektivni oblik obuhvata. K se odnosi na sve flektivne oblike imenice i ide od 1 do j , gde j označava ukupan broj flektivnih oblika u kojima se data imenica može naći (Kostić, A. 1991, 1995; Kostić, A., Marković & Baucal, 2003).

Novi prediktor je sada *količina informacije* izvedena iz prosečne verovatnoće po sintaksičkoj funkciji/značenju za određeni flektivni oblik u okviru date paradigme. Ovako dobijena količina informacije direktno je proporcionalna kompleksnosti flektivnog oblika imenice, odnosno, što je veća količina informacije veća je i kompleksnost flektivnog oblika.

U seriji eksperimenata izvedenih na imenicama u srpskom jeziku pokazano je da količina informacije izvedena iz jednačine (1) objašnjava takoreći celokupno variranje vremena obrade flektivnih oblika imenica sva tri gramatička roda (Kostić, A., 2003).

Variranje količine informacije objašnjava značajan procenat variranja vremena reakcije i kada su u pitanju predlozi, pridevi, i glagoli. Tako je u eksperimentu sa zadatkom leksičke odluke u kom je ispitivana obrada predloga u srpskom jeziku pokazano da se na osnovu količine informacije izvedene iz prosečne frekvencije po kongruentnom padežu imenice objašnjava statistički značajan procenat variranja vremena obrade. Na osnovu ostalih prediktora korišćenih u ovom eksperimentu, kao što su dužina predloga, frekvencija predloga, broj funkcija i značenja koje dati predlog

obuhvata i broj padeža kongruentnih sa datim predlogom ne može se objasniti značajan procenat variranja vremena reakcije (Radojičić & Kostić, 2001).

I u eksperimentima u kojima je ispitivana kognitivna obrada flektivnih oblika prideva dobijen je značajan procenat objašnjene varijanse vremena obrade. Količina informacije izvedena je iz sume količnika frekvencije i broja funkcija/značenja padeža obuhvaćenih datim flektivnim oblikom (Filipović & Kostić, 2003). Značajan procenat objašnjene varijanse dobijen je i u ogledima u kojima su prikazani flektivni oblici glagola, pri čemu je količina informacija izvedena iz prosečne frekvencije po kongruentnoj ličnoj zamenici za dato glagolsko lice (Kostić & Havelka, 1994).

Značajni procenti objašnjelog variranja vremena obrade nedvosmisleno ukazuju na to da je kognitivni sistem osetljiv na količinu informacije koju nose flektivni oblici pojedinačno prikazanih promenljivih reči u srpskom jeziku. Količina informacije, videli smo, značajno korelira sa vremenom obrade flektivnih oblika izolovano prikazanih reči. U zavisnosti od vrste reči, jednačina iz koje se izvodi količina informacije se modifikuje ali uvek ima, načelno gledano, dva člana – jedan koji se odnosi na frekvenciju flektivnog oblika i drugi koji se odnosi na njegovu relevantnu gramatičku (sintaksičku) karakteristiku izraženu kvantitativno.

Količina informacije kao prediktor brzine obrade flektivnih oblika reči srpskog jezika prikazanih u gramatičkom kontekstu

Razvijena flektivna morfologija srpskog jezika, omogućava morfološko (gramatičko) slaganje dve reči koje se realizuje ili pomoću flektivnih sufiksa (npr. pridev – imenica, prisvojna zamenica – imenica, gde se dve vrste reči slažu u gramatičkom broju, rodu i padežu), ili gramatičkim pravilom koje određuje slaganje između padeža i funkcionalnih reči (npr. predlog - imenica). Ovakav vid morfološkog (gramatičkog) slaganja naziva se *kongruencijom*, pa bismo npr. parove reči *lepoj – kući*, *mojoj - kući*, *pri - kući* označili kao kongruentne, dok bismo parove *lepu – kući*, *moju - kući*, *kroz - kući* označili kao nekongruentne. Osim kongruencije imenica sa različitim vrstama reči, postoji i kongruencija lične zamenice i glagolskog lica gde između zamenice i glagola postoji slaganje u licu, gramatičkom broju i ponekad u

gramatičkom rodu (npr. *oni-hodaju*, *ona-hoda* označavamo kao kongruentne, dok parove *oni - hoda* i *ona - hodaju* označavamo kao nekongruentne).

Prethodna istraživanja su pokazala da efekat morfološkog (gramatičkog) primovanja u srpskom jeziku postoji, ali su ovi nalazi dobijeni u okviru faktorijalnih nacrtu eksperimenata gde je u analizi varijanse dobijen značajan efekat facilitacije ukoliko je meti prethodio kongruentan kontekst, dok je nešto manji efekat inhibicije dobijen ukoliko je prethodio nekongruentan kontekst (Gurjanov et al. 1985a; 1985b; Lukatela et al. 1987).

Navedeni eksperimenti izvedeni su u okviru faktorijalnih nacrtu gde su nivoi nezavisne varijable bili kongruentan, nekongruentan i neutralan kontekst, pri čemu su testirane značajnosti razlika između kongruentnog i neutralnog konteksta i nekongruentnog i neutralnog konteksta. Drugim rečima, testirana je statistička značajnost facilitacije i inhibicije ali nacrt, a samim tim ni analiza, nisu omogućavali predikciju jačine efekata.

Nasuprot ovakvim nacrtima, u informacionom pristupu obradi izolovano prikazanih promenljivih reči po pravilu se koristi jednofaktorski nacrt sa onoliko nivoa koliko ima flektivnih oblika date vrste reči u okviru odgovarajuće paradigme, a nalazi se analiziraju regresionom analizom, čime se dobija uvid u procenat objašnjene variranja vremena reakcije u zavisnosti od variranja količine informacije koju nose flektivni oblici.

Postavlja se pitanje na koji način možemo informacioni pristup primeniti na slučajeve kada se promenljiva reč nalazi u minimalnom gramatičkom kontekstu koji podrazumeva kongruenciju dve vrste reči. Da bismo odgovorili na ovo pitanje neophodno je detaljnije razmotriti prirodu kongruencije u jezicima sa razvijenom flektivnom morfologijom. Zbog čega postoji slaganje u rodu broju i padežu između prideva i imenice, slaganje u padežu između predloga i imenice ili slaganje lične zamenice i glagola u licu, gramatičkom broju i ponekad gramatičkom rodu? Primitimo da u svim slučajevima kongruencije postoji redundansa. Pridev u akuzativu jednine ženskog roda ima nastavak „u“ koji jednoznačno specifikuje akuzativ imenice ženskog roda sa istim nastavkom (npr. *lep-u* : *kuć-u*). Lična zamenica prvog lica jednine („ja“) jednoznačno specifikuje prvo lice glagola u jednini (npr. *ja* : *rad-im*). Iako u nekim

slučajevima redundansa nije potpuna (npr. pridev sa nastavkom *-im* kongruentan je sa dativom, lokativom i instrumentalom množine prideva sva tri roda), skup gramatičkih oblika koji slede je ograničen.

Iz perspektive informacionog pristupa redundansa, koja je osnovna karakteristika kongruencije, ekvivalentna je redukciji neizvesnosti (količini informacije) u gramatičkom obliku koji sledi. Drugim rečima, kongruencija među različitim vrstama reči je kognitivno motivisana, a njena uloga se ogleda u smanjenju kognitivnog opterećenja pri obradi rečenice. To je ujedno i razlog zbog kojeg kongruencija između gramatičkih oblika različitih vrsta reči ima status gramatičkog pravila čijim se kršenjem dobija negramatičan iskaz ili promena značenja iskaza. Ukoliko ne bi bilo tako, tj. ukoliko bi se kongruencija koristila arbitrarno, količina neizvesnosti bila bi dramatično povećana, a obrada jezika otežana.

Polazeći od navedenih pretpostvaki o prirodi kongruencije, postavlja se pitanje na koji način možemo da ih inkorporiramo u osnovne postavke informacionog pristupa. Nalazi dobijeni na srpskom jeziku u kojima je pokazano da gramatički kongruentan kontekst dovodi do facilitacije, a gramatički nekongruentan do inhibicije, iz perspektive informacionog pristupa mogu da se interpretiraju kao smanjenje neizvesnosti (količine informacije) u reči-meti u slučaju facilitacije, odnosno povećanju neizvesnosti (količine informacije) u slučaju inhibicije. Navedene promene količine informacije manifestuju se kao kraće odnosno duže vreme obrade u odnosu na neutralni kontekst.

Postavlja se pitanje na koji način možemo da modifikujemo jednačinu iz koje izvodimo količinu informacije koju nose izolovano prikazani flektivni oblici kako bismo dobili vrednost količine informacije koja odgovara efektu facilitacije/inhibicije. Pri tom, nije dovoljno da ova modifikacija generiše vrednosti količine informacije koje bi ordinalno predviđale efekte facilitacije i inhibicije. Uslov koji mora da bude zadovoljen podrazumeva značajnost koeficijenta determinacije u regresionoj analizi u kojoj su kontrastirane modifikovane vrednosti količine informacije i vremena reakcije na kongruentan, nekongruentan i neutralan kontekst.

Razmotrimo efekte facilitacije. Kako dolazi do smanjenja količine informacije u situaciji kada flektivnom obliku promenljive reči prethodi gramatički kongruentan kontekst? Ili, drugim rečima, koji je aspekt oblika promenljive reči pod uticajem

gramatički kongruentnog konteksta? Videli smo da, u zavisnosti od vrste reči, jednačina iz koje se izvodi količina informacije sadrži član koji se odnosi na frekvenciju flektivnog oblika i član koji se odnosi na njegovu relevantnu gramatičku (sintaksičku) komponentu. Naglasimo da se smanjenje količine informacije postiže povećanjem vrednosti količnika frekvencije oblika i njegove gramatičke komponente. Ovo je moguće postići na dva načina: povećanjem frekvencije oblika ili smanjenjem vrednosti gramatičke komponente.

Iz navedenih razmatranja sledi da predikcije efekata facilitacije treba izvesti iz promene vrednosti članova jednačine iz koje se izvode vrednosti količine informacije, pri čemu ove promene moraju da budu lingvistički motivisane, ali motivisane i informacionim svojstvima konteksta i reči-mete.

U prethodnim paragrafima razmotrili smo efekte facilitacije. Postavlja se pitanje na koji način informacioni pristup obuhvata efekte inhibicije. Pretpostavka od koje polazimo zasnovana je na stavu da su efekti facilitacije i inhibicije rezultat *koimplikativnih procesa*, tačnije, različiti aspekti istog procesa. U razvijanju ove teze polazimo od činjenice da je svaki flektivni oblik promenljivih reči konstituent jasno definisane paradigme. Tako je, na primer, akuzativ jednine imenice ženskog roda konstituent padežne paradigme imenica treće deklinacije, odnosno flektivni oblik sa nastavkom „u“ konstituent je flektivne paradigme imenica treće deklinacije. U okviru date paradigme svaki flektivni oblik nosi određenu količinu informacije. Smanjenje količine informacije (smanjenje neizvesnosti) koju nosi jedan oblik praćeno je istovremenim proporcionalnim povećanjem količine informacije (povećanjem neizvesnosti) svih ostalih oblika date paradigme. Na primer, prikazivanjem prideva sa nastavkom *-u* povećava se verovatnoća da će oblik imenice (reč-meta) koji sledi imati nastavak *-u* (akuzativ jednine). Istovremeno, proporcionalno se smanjuje verovatnoća svih ostalih oblika u okviru paradigme flektivnih oblika imenica treće deklinacije. Iz navedene pretpostavke sledi da će efekat inhibicije biti slabiji od efekta facilitacije jer količina redukovane informacije jednog oblika ima za posledicu proporcionalno povećanje količine informacije svih ostalih oblika. Ovakav pristup, dalje, predviđa da je jačina efekta inhibicije direktno zavisna od broja flektivnih oblika u okviru date paradigme – veći broj oblika trebalo bi da bude praćen slabijim efektom inhibicije jer je povećanje količine informacije po obliku proporcionalno manje.

Redukcija količine informacije koju nosi kongruentan oblik i proporcionalno povećanje količine informacije svih ostalih oblika u okviru date paradigme dovodi do *smanjenja entropije paradigme*¹¹. O eventualnom značaju ove činjenice biće više reči u završnoj diskusiji ovog rada.

Imajući ovo u vidu, postavlja se pitanje da li je na osnovu količine informacije (bit) moguće izvršiti predikciju vremena reakcije za flektivne oblike kada im prethodi gramatički kontekst. Pošto je u ranijim istraživanjima dobijen efekat konteksta na brzinu obrade flektivnih oblika, postavlja se pitanje da li se predikcija efekta gramatičkog konteksta može izraziti kvantitativno. U okviru informacionog pristupa ovo pitanje može da se formuliše na sledeći način: na koji način prikazivanje gramatičkog konteksta modifikuje količinu informacije sadržane u reči-meti izvedene iz jednačine za datu vrstu reči.

Fenomen koji opisujemo predstavljamo, u načelu, primer uslovne verovatnoće, tj. verovatnoće nekog događaja *A* pod uslovom da se odigrao ili će se odigrati događaj *B* (jednačina 2).

$$(2) \quad P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

¹¹ U okviru informacionog pristupa kognitivnoj obradi flektivne morfologije u srpskom jeziku prediktorska varijabla je količina informacije (bit), izvedena iz verovatnoće flektivnog oblika i njegove gramatičke komponente, pri čemu je količina informacije direktno proporcionalna brzini obrade reči (cf. Kostić, A. 1991, 1995; Kostić, A. et al., 2003). U nastojanju da se jedinstvenom merom opiše obrada složenih reči, derivacione i flektivne morfologije kao mera uvedena je i klasična Šenonova entropija (Shannon, 1948; Moscoso del Prado Martín, Kostić, A. & Baayen, 2004). U teoriji informacije entropija je mera uređenosti sistema koja se izvodi iz veće ili manje homogenosti verovatnoća njegovih konstituenata. Ukoliko su svi konstituenti nekog sistema jednake verovatnoće, sistem se nalazi u stanju maksimalne entropije. Uvođenjem entropije kao mere omogućen je uvid u efekte šireg konteksta u kome su uskladištene morfološki složene reči, kao što su veličina derivacionog klastera i morfološka paradigma (npr. deklinacija), ali i veličina polisemijskog klastera itd. (cf. Baayen & Moscoso del Prado Martín, 2005; Baayen, Feldman & Schreuder, 2006; Filipović Đurđević, D. & Kostić, A. (2008). Dobijeni nalazi pokazuju da je veća entropija praćena kraćim vremenom obrade (Baayen, et al., 2006; Milin, Filipović Đurđević, Moscoso del Prado Martín, 2009; Milin, Kuperman, Kostić & Baayen, 2009; van Ewijk & Avrutin, 2011). Drugim rečima, vreme obrade reči nije uslovljeno samo količinom informacije koju nosi već i kontekstualnim činiocem izraženim kroz entropiju: ukoliko su verovatnoće konstituenata koji čine kontekst date reči homogenije, njena obrada će biti brža.

U jednačini (2) $P(A \cap B)$ je verovatnoća zajedničkog pojavljivanja događaja A i B , dok je $P(B)$ verovatnoća pojavljivanja događaja B . Prevedeno na problem ovog istraživanja, pitanje bi glasilo: koja je verovatnoća imenice ženskog roda u akuzativu singulara ako joj prethodi pridev u akuzativu ženskog roda? Da bismo u kontekstu uslovnih verovatnoća dobili odgovor na ovo pitanje, neophodno je da znamo koja je verovatnoća pojavljivanja oblika prideva (B) i zajedničkog pojavljivanja ova dva gramatička oblika u jeziku ($P(A \cap B)$).

Problem sa primenom uslovnih verovatnoća kao prediktora efekata kongruentnog gramatičkog konteksta na obradu flektivnih oblika promenljivih reči predstavljaju slučajevi *obaveznog zajedničkog pojavljivanja*, kao što je to slučaj sa predlogom koji ne može da se javi bez imenice koja mu sledi i koji može biti kongruentan samo sa jednim padežom imenice (npr. predlog *uz* je kongruentan samo sa akuzativom). Drugi primer ove vrste, mada ne u potpunosti analogan, je slaganje lične zamenice i glagolskog lica – pojavljivanju lične zamenice u rečenici uvek sledi glagol u datom glagolskom licu. U navedenim primerima, primenom jednačine (2), imenilac postaje jednak brojiocu, tj. vrednost količnika je 1, što znači da vrednost količine informacije koju sadrži oblik imenice ukoliko mu prethodi kongruentan predlog, odnosno oblik glagola ukoliko mu prethodi kongruentna lična zamenica, iznosi 0 bita (\log_2 od 1). U tom slučaju bi za oblike kojima prethodi kongruentan kontekst *vreme reakcije moralo da bude jednako*. Međutim, ogledi izvedeni sredinom osamdesetih godina na srpskom jeziku pokazuju da to nije slučaj (Lukatela et al. 1982,1983, 1987; Gurjanov et al., 1985a i 1985b).

Imajući u vidu navedena ograničenja primene uslovnih verovatnoća na problem koji razmatramo u ovom radu, opredelili smo se za drugačiji pristup aproksimaciji količine informacije ukoliko promenljivoj reči prethodi gramatički kongruentan ili nekongruentan kontekst. Polazimo od pretpostavke da u situaciji kada gramatičkom obliku promenljive reči prethodi kongruentan gramatički oblik neke druge vrste reči, verovatnoća gramatičkog oblika mete povećava se za verovatnoću gramatičkog oblika konteksta. Drugim rečima, nova vrednost količine informacije izvodi se iz kumulativne verovatnoće konteksta i mete. Time smo izbegli implikaciju koja sledi iz uslovne verovatnoće da kongruentan kontekst u nekim slučajevima svodi količinu informacije u reči-meti na 0.

Ovaj pristup ćemo ilustrovati sa nekoliko primera koji, sa druge strane, otvaraju i neka suštinska pitanja ovog rada. Pođimo od slaganja prideva i imenice i prisvojne zamenice i imenice. Padeži prideva, a samim tim i prisvojne zamenice sadrže iste sintaksičke funkcije/značenja koje sadrže i padeži imenice (Filipović & Kostić, 2003). Iz toga sledi da bi efekat konteksta trebalo da bude izveden iz kumulativne frekvencije oblika imenice i oblika konteksta, pošto modifikacija na nivou funkcija/značenja nije moguća.

Sa druge strane, efekat predloškog konteksta na obradu kongruentnog oblika imenice bi bio minimalan ukoliko bismo količinu informacije izvodili iz kumulativne frekvencije datog predloga i kongruentnog flektivnog oblika imenice jer je frekvencija oblika daleko veća od frekvencije predloga. Modifikaciju količine informacije u tom slučaju izvodimo svođenjem broja funkcija/značenja oblika imenice na broj funkcija/značenja koje sadrži dati predlog, pošto su one podskup funkcija/značenja kongruentnog oblika imenice.

Iz navedenih primera vidimo da je povećanje vrednosti količnika verovatnoće oblika i njegove gramatičke komponente, iz koga se izvodi količina informacije, moguće dobiti na dva načina: povećanjem verovatnoće oblika ili smanjenjem broja funkcija/značenja. U oba slučaja izbegavamo da nam vrednost količine informacije za oblik u kongruentnom kontekstu iznosi 0 bita.

Sabiranje verovatnoća zahteva oprez i jasno određenje načina na koji se one sabiraju. Moglo bi se reći da sabiranje verovatnoća u našem slučaju nije prihvatljivo jer bi, teorijski, njihov zbir mogao da bude veći od 1. Ovakav ishod bismo, opet teorijski, mogli da dobijemo ukoliko bismo verovatnoće određivali unutar date paradigme (npr. verovatnoća oblika imenica u okviru imenica ženskog roda i prideva u okviru prideva ženskog roda pozitivna). U ovakvim slučajevima, a pogotovo u slučaju u kome bi u eksperimentu bilo prikazano tri ili više oblika, zbir verovatnoća bi zaista mogao da bude veći od 1. Međutim, ukoliko verovatnoće oblika različitih vrsta reči određujemo u odnosu na *celokupan korpus*, gde zbir verovatnoća *svih* gramatičkih oblika u jeziku iznosi 1, ova mogućnost je isključena.

Najzad, sabiranje verovatnoća implicira da se dva događaja nikada ne javljaju zajedno. Ova implikacija je u dubokoj nesaglasnosti sa činjenicom da u flektivnim jezicima postoji gramatičko (morfološko) slaganje dve vrste reči.

Iz prethodnih paragrafa sledi da smo u pokušaju opisivanja uticaja gramatičkog konteksta na oblik reči mete suočeni sa implikacijama koje isključuju primenu uslovnih verovatnoća, ali i pristup koji počiva na sabiranju verovatnoća. U primeni uslovnih verovatnoća suočavamo se sa činjenicom da bi u nekim slučajevima količina informacije koju sadrže oblici kojima prethodi kongruentan kontekst iznosila 0 bita, tj. da bi vreme reakcije za dva oblika kojima prethodi kongruentan kontekst moralo da bude identično. Sa druge strane, sabiranjem verovatnoća tvrdimo da se u jeziku oblici prima vrste reči x nikada ne javljaju zajedno sa oblicima mete vrste reči y .

Ovde treba jasno razgraničiti implikacije koje slede iz teorije verovatnoće sa jedne i empirijsku evidenciju, sa druge strane. Iz prethodnih eksperimenata izvedenih na srpskom jeziku znamo da se vremena reakcije za oblike kojima prethodi kongruentan kontekst razlikuju. Stoga odbacujemo primenu uslovnih verovatnoća.

Kada je reč o sabiranju verovatnoća treba razlikovati implikacije koje slede iz teorije verovatnoće od kognitivnih mehanizama koji stoje (ili bi mogli stajati) u osnovi redukcije količine informacije u situaciji kada gramatičkom obliku neke reči prethodi gramatički kongruentan kontekst. Posmatrano iz kognitivne perspektive, ne postoje ni empirijski ni teorijski razlozi koji bi zahtevali odbacivanje mogućnost kumuliranja (sabiranja) verovatnoća oblika prima i oblika mete u situaciji kongruentnog gramatičkog konteksta. Tačno je da teorija kognitivnih mehanizama ne mora da sledi teoriju verovatnoće. Međutim, ako veličine koje se pojavljuju u teoriji kognitivnih mehanizama ne slede zakonitosti teorije verovatnoće, onda se one ne mogu smatrati verovatnoćama u punom smislu tog pojma, već samo nekim veličinama koje služe predikciji. Dalje, budući da se količina informacije definiše preko verovatnoća, onda se i tako dobijene vrednosti ne mogu smatrati količinama informacije u punom smislu reči.

Opravdanost sabiranja verovatnoća time postaje empirijsko pitanje i to u smislu uspešnosti predikcije, ali ne i u konceptualnom smislu. Empirijski se ne može testirati da li se verovatnoće mogu ili ne mogu sabirati, već je to stvar matematike. Ukoliko se

pokaže da aproksimacija redukcije količine informacije u kongruentnim situacijama, dobijena sabiranjem verovatnoća, daje zadovoljavajuće predikcije vremena obrade, pred ovim istraživanjem stoji izazov da objasni zašto proces redukcije količine informacije počiva na sabiranju verovatnoća, a ne na uslovnim verovatnoćama koje su u saglasnosti sa činjenicom da u jeziku postoji kongruencija (zajedničko pojavljivanje) gramatičkih oblika dve vrste reči.

Na prethodnim stranama smo naveli da facilitacije i inhibicije smatramo koimplikativnim procesima, tj. da smanjenje količine informacije u jednom obliku dovodi do proporcionalnog povećanja količine informacije u svim ostalim oblicima date paradigme. Ovaj mehanizam ćemo ilustrovati na primeru uticaja pridevskog konteksta na obradu flektivnog oblika imenice. Konkretno, prikazaćemo efekat prideva sa nastavkom *-oj* koji je kongruentan sa oblikom imenice ženskog roda sa nastavkom *-i* (dativ/lokativ singulara) /tabela 1/.

Tabela 1: Prikaz efekta pridevskog konteksta sa nastavkom *-oj* na sve flektivne oblike imenice ženskog roda treće deklinacije.

Sufiks	F_m	F_{mp}	R_m	$I_m(\text{bit})$	$I_{mp}(\text{bit})$
a	12,061	12,061	54	1,46	1,61
e	14,203	14,203	112	2,28	2,42
i	3,796	6,596	43	2,80	2,15
u	5,48	5,48	58	2,70	2,85
om	1,939	1,939	32	3,35	3,49
ama	1,69	1,69	75	4,77	4,92

U tabeli 1 F_m označava verovatnoću flektivnih oblika imenica ženskog roda u odnosu na sve flektivne oblike svih reči. F_{mp} je vrednost verovatnoće imenice koja je za oblik sa sufiksom *-i* uvećana za vrednost verovatnoće kongruentnog oblika prideva. R_m je broj funkcija/značenja sadržanih u oblicima imenice, I_m je količina informacije za oblike imenice prikazane u neutralnom kontekstu, dok je I_{mp} količina informacije za sve oblike imenice kada obliku sa nastavkom *-i* prethodi kongruentan pridev. Primetimo da je količina informacije za oblik sa nastavkom *-i* kada mu prethodi kongruentan kontekst (pr. *lep-oj kuć-i*) smanjena sa 2,80 bita na 2,15 bita, dok je količina

informacije za sve ostale oblike paradigme *zajedno* povećana za isti ukupan broj bita (65bita). Drugim rečima, onoliko koliko je količina informacije smanjena za jedan oblik, za ostale oblike će biti povećana, i to proporcionalno njihovom učešću u ukupnoj količini informacije kada je reč data u neutralnom kontekstu.

Imajući u vidu nalaze dobijene na izolovano prikazanim flektivnim oblicima promenljivih reči, empirijsko je pitanje da li će i u slučaju prikazivanja oblika u gramatičkom kontekstu vreme obrade biti uslovljeno modifikovanim vrednostima količine informacije.

PREDMET ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja u ovom radu je ispitivanje efekta gramatičkog primovanja iz perspektive informacionog pristupa obradi flektivne morfologije.

Kao što smo videli, efekat gramatičkog primovanja iz perspektive informacionog pristupa može da proizilazi iz dva aspekta jednačine kojom se količina informacije izračunava - iz frekvencije flektivnog oblika i iz relevantne gramatičke komponente. Pri tom, gramatička komponenta, zavisno od vrste promenljive reči mete može biti broj sintaksičkih funkcija/značenja (kod imenica) odnosno broj kongruentnih ličnih zamenica (kod glagolskih lica). Kako bismo obuhvatili oba aspekta jednačine (uključujući i oba vida gramatičke komponente) kojima se izražava količina informacije, a iz kojih, prema informacionom pristupu, može proisteći efekat primovanja u minimalnom gramatičkom kontekstu, izvedena su četiri eksperimenta u kojima je varirana vrsta reči prim koja prethodi prikazivanju flektivnog oblika imenice (eksperimenti 1, 2 i 3), odnosno prikazivanju oblika glagolskog lica (eksperiment 5).

U eksperimentu 1 u kojem je ispitivan efekat primovanja imenice pridevom (*lepu:kuću*) i u eksperimentu 2 u kojem je ispitivan efekat primovanja imenice prisvojnom zamenicom (*moju:kuću*), pretpostavljeni efekat primovanja proizilazi iz modifikacije verovatnoće flektivnog oblika imenice, pri čemu pridevi pripadaju otvorenom dok zamenice pripadaju zatvorenom skupu reči.

U eksperimentu 3 ispitan je efekat primovanja imenice predlogom (*uz:kuću*), gde pretpostavljeni efekat primovanja proizilazi iz modifikacije broja funkcija i značenja imenice.

U petom eksperimentu ispitan je efekat primovanja glagolskog lica prezenta ličnom zamenicom (*ja:idem*), gde efekat primovanja počiva na modifikaciji verovatnoće oblika glagolskog lica i broja kongruentnih ličnih zamenica.

Sa ciljem da se ispita da li postoji kumulativni efekat kongruentnog konteksta u eksperimentu 4 ispitan je efekat predložko-pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice (*uz:lepu:kuću*), gde bi efekat primovanja proizilazio iz modifikacije i frekvencije i broja funkcija/značenja flektivnog oblika imenice.

U eksperimentu 5 u kom su prikazani oblici glagola prosečna vremena reakcije na flektivne oblike korelirana su sa količinom informacije izvedene iz globalnih verovatnoća glagola.

U okviru svakog od eksperimenata u kojima su kao reč meta prikazani flektivni oblici imenica (eksperimenti 1, 2, 3 i 4) prosečna vremena reakcije na flektivne oblike korelirana su sa količinom informacije izvedene iz a) globalnih verovatnoća imenice ženskog roda, b) verovatnoća dobijenih uprosečavanjem bita izvedenih iz lokanih verovatnoća i globalnih verovatnoća (u skladu sa nalazima istraživanja koje su izveli Kostić i saradnici (Kostić, A., Marković & Baucal, 2003; Radivojević & Kostić, 2007).

Količina informacije izvedena iz lokalnih verovatnoća dobijena je tako što su najpre sumirane frekvencije za svaki flektivni oblik svih imenica prikazanih u pojedinačnom eksperimentu. Ove frekvencije pretvorene su u procenat (F_m u jednačini 1), a zatim je na osnovu jednačine (1) izračunata količina informacije pojedinačnog flektivnog oblika. Uočimo da je razlika u načinu izračunavanja količine informacije izvedene iz lokalnih i one izvedene iz globalnih verovatnoća u tome što se kod lokalnih verovatnoća član F_m u jednačini (1) odnosi na procenat datog oblika u odnosu na imenice koje su prikazane u eksperimentu, dok se kod globalnih verovatnoća ovaj član odnosi na procenat datog oblika u odnosu na imenice ženskog roda u celom korpusu.

EKSPERIMENTI

EKSPERIMENT 1

U ovom eksperimentu ispitivan je efekat pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice u srpskom jeziku. Podsetimo se, pridev i imenica slažu se u rodu broju i padežu i bilo koje kršenje ovog pravila dovodi do negramatičnosti rečenice. Slaganje prideva i imenice realizuje se pomoću flektivnog sufiksa koji se dodaje na pridevsku odnosno imeničnu osnovu (npr. *lep-oj* : *kuć-i*).

Kao što je pomenuto u uvodnom delu, nalazi prethodnih istraživanja u kojima je ispitivan uticaj pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenica u srpskom jeziku pokazuju da postoji efekat facilitacije kada obliku imenice prethodi pridev u kongruentnom obliku, odnosno efekat inhibicije kada između pridevskog i imeničnog oblika ne postoji kongruencija (Gurjanov i dr. 1985). Opisujući nalaze ovog istraživanja naglašeno je da se analiza dobijenih rezultata (analiza varijanse) ograničila na značajnost dobijenih efekata, ne ulazeći u to zašto među njima postoji razlika (efekat facilitacije izraženiji je od efekta inhibicije, dok su efekti facilitacije razlikuju u zavisnosti od padeža, tj. flektivnog oblika).

Za razliku od ovakvog pristupa, informacioni pristup polazi od pretpostavke da je vreme obrade flektivnih oblika uslovljeno količinom informacije koju dati oblici sadrže, pri čemu se valjanost specifikacije prediktora (bita) evaluira regresionom analizom, tj. procentom variranja prosečnog vremena reakcije koje je objašnjeno variranjem prediktora (količine informacije).

U slučaju primovanja, kao što smo pomenuli u uvodnom delu, polazimo od pretpostavke da su efekti facilitacije i inhibicije dva aspekta istog procesa. Efekat facilitacije ekvivalentan je smanjenju količine informacije koju sadrži oblik kome prethodi gramatički kongruentan kontekst. Efekat inhibicije možemo izvesti na dva načina. Prvi način podrazumeva da je povećanje količine informacije za oblik kome prethodi nekongruentan kontekst izvedeno iz jednačine (3). Ovo izvođenje ilustrovaćemo vrednostima prikazanim u Tabeli 1 u kojoj je dat primer redukcije količine informacije kada imenici u dativu/lokativu prethodi kongruentan kontekst (npr.

lep-*oj* : kuć-*i*). Vidimo da u takvoj situaciji količina informacije za oblik imenice sa nastavkom *-i* pada sa 2,80 bita na 2,15 bita. Istovremeno, vrednost količine informacije za oblik sa nastavkom *-u* (akuzativ jednine) raste sa 2,70 bita na 2,85 bita. Vrednost količine informacije koju nosi u ovom slučaju akuzativ je vrednost ovog oblika u nekongruentnom kontekstu. Na isti način izvodimo vrednost nekongruentnog konteksta za oblik imenice u dativu/lokativu.

Alternativni način izvođenja vrednosti inhibicije svodi se na deljenje vrednosti za koju je smanjena količina informacije oblika kome prethodi kongruentan kontekst brojem preostalih konstituenata paradigme. Ova vrednost se, zatim, dodaje kao konstanta na količinu informacije za preostale konstituente paradigme.¹²

Imajući u vidu navedene pretpostavke o efektima gramatičkog konteksta, razmotrimo prirodu odnosa prideva i imenice iz koje sledi i logika njihove kongruencije. U pregledu morfologije srpskog jezika koji smo dali u uvodnom delu, konstatovali smo da padežni, a samim tim i flektivni oblik imenice sadrži niz sintaksičkih funkcija/značenja koje se realizuju u rečeničnom kontekstu. Gramatički oblici imeničnih modifikatora (prideva i pridevskih zamenica) uslovljeni su gramatičkim oblikom imenice jer imenica nosi centralno značenje koje se dodatno modifikuje pridevom odnosno pridevskom zamenicom.¹³ Uzmimo, na primer, imenicu „cvet“. Ukoliko je u rečenici data bez pridevskog konteksta, u pitanju je neodređeni, bilo koji „cvet“. Međutim, dodavanjem prideva „crveni“ dobili smo bliže određenje objekta označenog imenicom time što mu je pripisana osobina označena pridevom. Drugim rečima, funkcija prideva je u bližem značenjskom određenju objekta označenog imenicom. Iz ovoga sledi da je gramatički oblik prideva od sekundarnog značaja i da se izvodi iz gramatičkog oblika imenice sa kojom mora da bude kongruentan. Ova kongruencija realizuje se flektivnim sufiksima, čime se markira odnos sa određenom imenicom u rečenici. Drugim rečima, primarna uloga prideva

¹² Uzmimo sledeći primer. Oblik imenice na nastavkom *-i* nosi 2,803 bita. U kongruentnom kontekstu ova vrednost pada na 2,528 bita. Razlika, koja iznosi 0,275 bita, deli se sa 5 (broj preostalih konstituenata) i iznosi 0,055 bita. Ova vrednost se dodaje kao konstanta na vrednost bita za preostale konstituente paradigme i predstavlja aproksimiranu vrednost oblika u nekongruentnom kontekstu (inhibicija).

¹³ Opširniju diskusiju o pridevskim zamenicama daćemo u uvodnom delu sledećeg eksperimenta.

potiče iz njegovog značenja koje je u funkciji imenice, tačnije, u bližem određenju osobina objekta koji je njome označen. Imajući ovo u vidu, kongruencija prideva i imenice sadrži određenu asimetriju – imenica modifikuje pridev *morfološki*, dok pridev modifikuje imenicu *značenjski*.

Koje su implikacije ove asimetrije kada su u pitanju kognitivni efekti kongruencije prideva i imenice? Iz perspektive informacionog pristupa, efekat facilitacije u ogledu Gurjanova i saradnika ukazuje na smanjenje količine informacije koju nosi oblik imenice kada joj prethodi kongruentan pridevski oblik, dok efekat inhibicije ukazuje na povećanje količine informacije ukoliko je oblik prideva koji joj prethodi nekongruentan. Iz jednačine (1) sledi da je smanjenje količine informacije koju nosi oblik imenice ukoliko joj prethodi kongruentan pridev moguće dobiti na dva načina – smanjenjem broja sintaksičkih funkcija/značenja koje sadrži dati oblik imenice ili povećanjem verovatnoće oblika imenice.

Razmotrimo prvu mogućnost. Smanjenje broja sintaksičkih funkcija/značenja oblika imenice u situaciji kada joj prethodi kongruentan pridev moguće je samo ukoliko bi funkcije/značenja flektivnog oblika prideva predstavljale podskup funkcija/značenja oblika imenice. To, međutim, nije slučaj. Nalazi ogleda u kojima je ispitivana obrada flektivnih oblika prideva ukazuju na to da gramatički oblici prideva sadrže iste funkcije i značenja kao i gramatički oblici imenice (Filipović-Đurđević i Kostić, A., et al., 2003). Osim toga, ukoliko bi efekat facilitacije oblika imenice u pridevskom kontekstu poticao iz smanjenja broja njegovih sintaksičkih funkcija/značenja, to bi značilo da pridev modifikuje imenicu morfološki što, videli smo, nije slučaj.

Razmotrimo stoga drugu mogućnost – pridevski kontekst povećava verovatnoću pojavljivanja određenog *flektivnog oblika* imenice ukoliko između njih postoji kongruencija. Pri tom, povećanje verovatnoće gramatičkog oblika imenice ne znači povećanje njegove frekvencije u jeziku - ova frekvencija je utvrđena na osnovu gramatički obrađenog korpusa i ona je manje-više stabilna. Nju uvodimo kao član u jednačinu kojom specifikujemo količinu informacije oblika imenice prikazanog izolovano u eksperimentu (jednačina 1). Međutim, kada gramatičkom obliku prethodi kongruentan kontekst njegova verovatnoća se menja. Gramatički kongruentan kontekst

ukazuje na to koji gramatički oblik sledi, imajući u vidu činjenicu da slaganje između različitih vrsta reči ima status gramatičkog pravila. U kontekstu prethodne diskusije, u kojoj smo konstatovali da smanjenje količine informacije oblika imenice ne može da se izvede redukovanjem broja sintaksičkih funkcija/značenja, postavlja se pitanje kako modifikovati verovatnoću oblika imenice uzimajući u obzir verovatnoću oblika prideva.

U ovom radu polazimo od pretpostavke da je povećanje verovatnoće oblika imenice u kongruentnom pridevskom kontekstu jednako verovatnoći oblika prideva. Drugim rečima, verovatnoća oblika imenice u kongruentnom pridevskom kontekstu jednaka je kumulativnoj verovatnoći flektivnog oblika imenice i kongruentnog oblika prideva (jednačina 3).

$$(3) \quad I_{mpi} = \left[-\log_2 \left(\frac{\frac{F_{mpi}}{R_m}}{\sum_{k=1}^j \frac{F_{mpi_k}}{R_{m_k}}} \right) \right]$$

U jednačini (3) I_{mpi} je količina informacije (bit) koju nosi određeni flektivni oblik imenice, R_m je broj sintaksičkih funkcija/značenja, a F_{mpi} je verovatnoća flektivnog oblika imenice, uvećana za verovatnoća kongruentnog oblika prideva F_{pi} . Ovde je važno napomenuti da se prilikom obračunavanja količine informacije za 6 flektivnih oblika imenica, vrednost F_m imenice uvećava za F_{pi} prideva samo za oblik imenice koji je kongruentan sa oblikom prideva koji joj prethodi. Za ostale flektivne oblike imenica vrednost F_m ostaje nepromenjena (tabela 2).

Na osnovu jednačine (3) izvodimo količinu informacije sadržane u flektivnom obliku imenice kada mu prethodi kongruentan odnosno nekongruentan oblik prideva.

U ovom eksperimentu prikazana su dva flektivna oblika imenica u kongruentnom, nekongruentnom i neutralnom kontekstu.

Metod

Ispitanici. U eksperimentu je učestvovalo 70 studenata prve godine sa Odeljenja za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Zbog velikog procenta grešaka (preko 20%) iz analize je isključen jedan ispitanik.

Stimulusi, nacrt i procedura. Ispitanicima je na ekranu računara prikazano 60 imenica ženskog roda treće deklinacije sa nastavkom *-i* (dativ/lokativ jednine, npr. *kuć-i*) i nastavkom *-u* (akuzativ jednine, npr. *kuć-u*) i 60 pseudoimenica sa istim nastavcima. Prikazivanju svake imenice i pseudoimenice prethodilo je prikazivanje jednog od tri stimulusa-prima: prideva sa nastavkom *-oj* (kongruentan sa imenicom sa nastavkom *-i* i nekongruentan sa imenicom sa nastavkom *-u*) prideva sa nastavkom *-u* (kongruentan sa imenicom sa nastavkom *-u* i nekongruentan sa imenicom sa nastavkom *-i*) ili neutralnog konteksta (***)). Trećina imenica i pseudoimenica prikazana je u kongruentnom pridevskom kontekstu, trećina u nekongruentnom i trećina u neutralnom kontekstu.

Eksperiment je balansirani latinskim kvadratom tako da su svi ispitanici videli sve imenice i sve pseudoimenice u oba oblika i u sva tri konteksta (kongruentnom, nekongruentnom, neutralnom), ali nikada dva puta istu imenicu ili pseudoimenicu. Takođe, svaki ispitanik je video sve prideve u oba flektivna oblika, ali nijednom dva puta isti pridev.

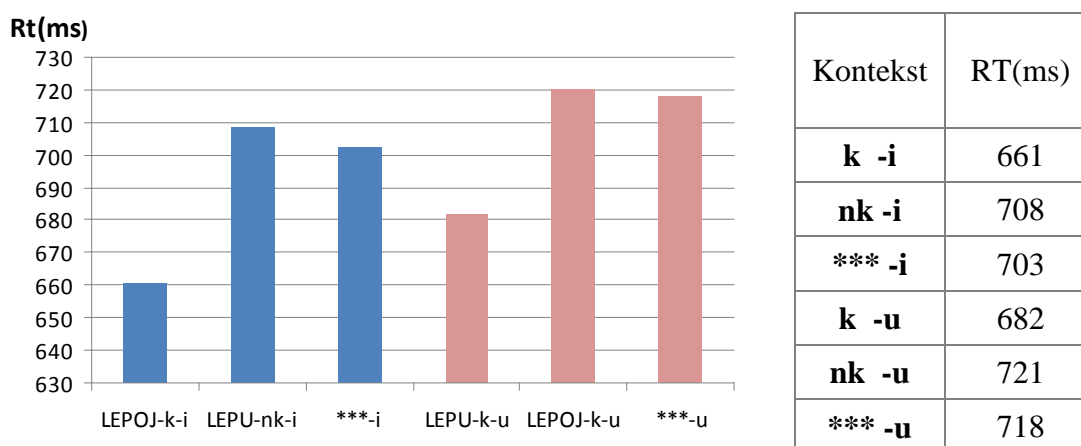
U eksperimentu su varirana tri faktora. Faktor leksikalnosti ima dva nivoa (imenica i pseudoimenica), ponovljen je po subjektima i neponovljen po stimulusima. Faktor konteksta (kongruentan, nekongruentan i neutralan) ponovljen je po subjektima i po stimulusima. Faktor flektivnog oblika ima dva nivoa i ponovljen je i po subjektima i po stimulusima.

Ispitanicima je na ekranu računara prikazana fiksaciona tačka u trajanju od 1000 ms, zatim bi se prikazao stimulus-prim (pridev ili neutralni kontekst) u trajanju od 500 ms, a potom i imenica, odnosno pseudoimenica koja je ostajala na ekranu do trenutka davanja odgovora. Ukoliko bi odgovor ispitanika bio duži od 1500 ms odgovor bi se tretirao kao greška, a ispitaniku bi se skrenula pažnja da odgovara brže. Ispitanicima je data vežba u kojoj su prikazana 24 pridevsko-imenička para u oblicima koji su kasnije prikazani i u eksperimentu

Zadatak ispitanika je bio da što tačnije i što brže donese odluku da li je prikazani stimulus-meta reč srpskog jezika pritiskom na odgovarajući taster (DA/NE). Zavisna varijabla je bilo vreme reakcije (izraženo u milisekundama), mereno od trenutka pojavljivanja stimulusa na ekranu do davanja odgovora.

Rezultati

Prosečna vremena reakcije na imenice ženskog roda u dva oblika (dativu/lokativu i akuzativu jednine) kada im prethode pridevi u kongruentnom obliku, nekongruentnom obliku ili neutralni kontekst prikazani su na slici 1.



Slika 1. Prosečna vremena reakcije na imenice ženskog roda u dva flektivna oblika (nastavak *-i* i nastavak *-u*) u kongruentnom, nekongruentnom i neutralnom kontekstu

Analiza varijanse, izvedena na prosečnim vremenima reakcije na flektivne oblike imenica, pokazala je da postoji glavni efekat konteksta: $F(2,136)=28,600$, $p<0,01$, kao i glavni efekat flektivnog oblika imenice: $F(1,68)=8,189$, $p<0,01$, dok interakcija kontekst x flektivni oblik nije dostigla statističku značajnost.

U regresionoj analizi kontrastirana su prosečna vremena reakcije na dva flektivna oblika imenice prikazana u tri konteksta (kongruentnom, nekongruentnom i neutralnom) sa količinom informacije koju ti oblici nose u različitim kontekstima. Kada je flektivnom obliku imenice prethodio neutralni kontekst, vrednost količine informacije izračunata je na osnovu jednačine (1). U slučaju kada je obliku imenice

prethodio kongruentan ili nekongruentan kontekst količina informacije izvedena je iz jednačine (3).

U tabeli 2 date su vrednosti količine informacije za sve flektivne oblike imenica ženskog roda u zavisnosti od konteksta, dok su u tabeli 3 date vrednosti količine informacije za flektivne oblike imenica sa nastavkom *-i* i *-u* u neutralnom, kongruentnom i nekongruentnom pridevskom kontekstu.

Tabela 2. Vrednosti količine informacije (I_m) za šest flektivnih oblika imenica ženskog roda u zavisnosti od konteksta. U tabeli su za oblike imenica sa sufiksom *-i* (kuć-i) i sufiksom *-u* (kuć-u) označene vrednosti broja sintaksičkih funkcija i značenja (R_m), vrednosti verovatnoće flektivnih oblika prideva (F_{pi}) kao i vrednosti verovatnoće (F_m) imenica kada im prethodi neutralan kontekst, pridev sa sufiksom *-oj* (F_{mpij}) i pridev sa sufiksom *-u* (F_{mpiu}). Za dva flektivna oblika (kuć-i, kuć-u), vrednosti količine informacije (bit) u tri različita konteksta označena su crvenom bojom.

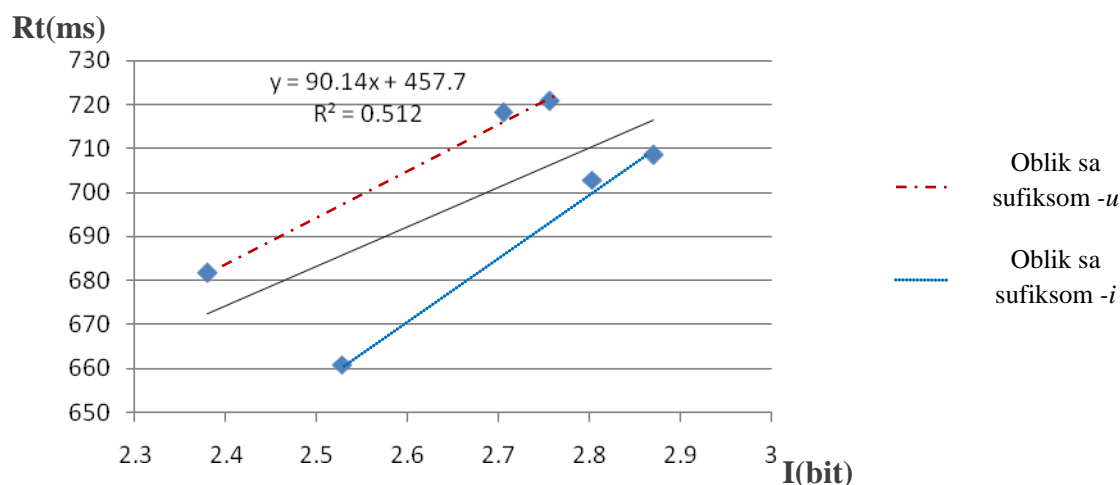
Flektivni oblici imenica	R_m	F_{pi}	Neutralan kontekst ***		Kontekst pridev sa suf. OJ lep-oj		Kontekst pridev sa suf. U lep-u	
			F_m	$I_m(\text{bit})$	F_{mpij}	$I_{mpij}(\text{bit})$	F_{mpiu}	$I_{mpiu}(\text{bit})$
a	54	1.70	4,11	1,46	4,11	1,51	4,11	1,53
e	112	1.70	4,84	2,28	4,84	2,33	4,84	2,35
i	43	0.33	1,29	2,80	1,62	2,53	1,29	2,87
u	58	0.58	1,87	2,70	1,87	2,76	2,45	2,38
om	32	0.18	0,66	3,36	0,66	3,40	0,66	3,41
ama	75	0.21	0,58	4,77	0,58	4,82	0,58	4,84

Tabela 3. Količina informacije sadržana u oblicima imenica ženskog roda sa nastavkom *-i* i *-u* u neutralnom kontekstu, kongruentnom i nekongruentnom pridevskom kontekstu

Nastavak	Neutralan kontekst	Kongr. kontekst	Nekongr. kontekst
i	2,80	2,53	2,87
u	2,70	2,38	2,76

Pregledom tabele 2 vidimo da sabiranjem verovatnoće oblika imenice i verovatnoće njemu kongruentnog oblika prideva dolazi do smanjenja količine informacije koju nosi oblik imenice. Ovo smanjenje uzimamo kao prediktor efekta facilitacije. Vidimo, takođe, da je ovo smanjenje za jedan flektivni oblik praćeno povećanjem količine informacije za istu tu vrednost raspodeljenu na preostale članove paradigme srazmerno njihovom učešću u ukupnoj količini informacije. Dobijeno povećanje količine informacije uzimamo kao prediktor vrednosti inhibicije u situaciji kada obliku imenice prethodi nekongruentan pridev.

U regresionoj analizi u kojoj su prosečna vremena reakcije za šest situacija kontrastirana sa količinom informacije izvedene iz jednačine (1) za neutralni i jednačine (3) za kongruentan i nekongruentan pridevski kontekst (tabela 3), koeficijent determinacije nije dostigao statističku značajnost (slika 2).



Slika 2. Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za šest situacija prikazanih u eksperimentu 1.

Pregledom slike 2 uočava se da je vreme reakcije za oblike imenice sa nastavkom *-u*, prikazane u tri različita konteksta, za konstantu duže od oblika sa nastavkom *-i*. Jasno razdvajanje dva oblika objašnjava odsustvo značajnosti koeficijenta determinacije.

Raniji nalazi pokazali su da je kognitivno relevantna ne samo verovatnoća flektivnog oblika imenice, definisana u okviru određene gramatičke kategorije¹⁴, (*globalna verovatnoća*), već i verovatnoća flektivnog oblika konkretne imenice (npr. verovatnoća imenice *majka* u akuzativu jednine). Ovu drugu verovatnoću nazvali smo *lokalnom verovatnoćom*. Najbolja predikcija vremena obrade flektivnih oblika pojedinačnih reči dobijena je uprosečavanjem količine informacije izvedene iz globalnih i lokalnih verovatnoća (Kostić, Marković & Baucal, 2003).

Ukoliko bismo implikacije nalaza Kostića i saradnika (2003) primenili na situaciju u kojoj se oblik imenice obrađuje u datom gramatičkom kontekstu, moguće je pretpostaviti da se efekat konteksta odigrava ne samo na nivou globalnih verovatnoća (npr. nastavak *-u* za imenice ženskog roda), već i na nivou flektivnog oblika date imenice koja je prikazana u eksperimentu (lokalne verovatnoće). Povlačenje potpune paralele sa nalazima Kostića i saradnika zahtevalo bi specifikovanje verovatnoća flektivnih oblika svih imenica koje su prikazane u eksperimentu i njihovo uprosečavanje, čime bismo dobili lokalne verovatnoće, tj. specifičnu distribuciju verovatnoća flektivnih oblika za imenice koje su u eksperimentu prikazane kao stimulusi-mete.¹⁵ Uprosečavanjem lokalnih i globalnih verovatnoća, tj. verovatnoća koje smo koristili u dosadašnjoj analizi dobili bismo nove vrednosti količine informacije koje uvodimo u regresionu analizu.

U tabeli 4 prikazane su vrednosti količine informacije izvedene iz lokalnih verovatnoća flektivnih oblika imenica prikazanih u eksperimentu, globalnih verovatnoća imenica ženskog roda i vrednosti količine informacije dobijene uprosečavanjem bita izvedenih iz lokalnih i globalnih verovatnoća za dva flektivna oblika imenica ženskog roda prikazana u tri različita konteksta.

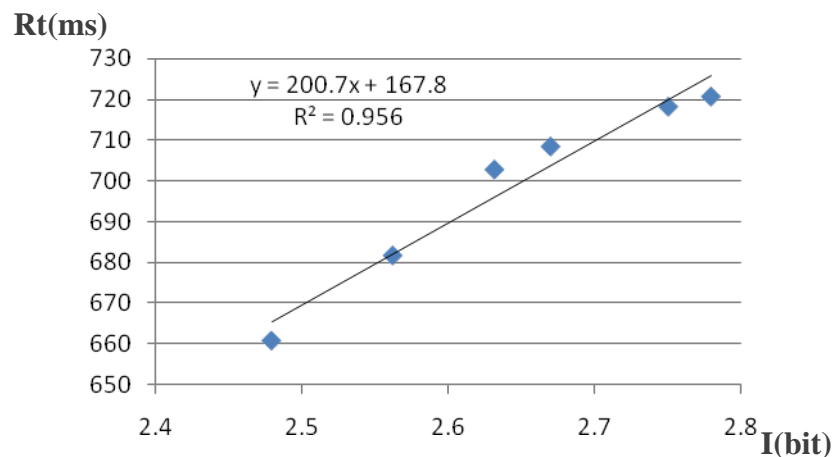
¹⁴ Na primer, verovatnoća akuzativa jednine imenice ženskog roda.

¹⁵ Vrednosti lokalnih verovatnoća svih imenica prikazanih u Eksperimentu 1 date su u Prilogu, kao i vrednosti količine informacije izvedene iz njih.

Tabela 4: Vrednosti količine informacije (*I*) flektivnih oblika imenica prikazanih u tri konteksta u Eksperimentu 1, izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća i vrednosti količine informacije dobijene uprosečavanjem količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća.

	I-lok	I-glob	Prosek (I lok-glob)
KONG-LEPOJ-I	2,43	2,53	2,48
NKONG-LEPU-I	2,47	2,87	2,67
NEUT-***-I	2,46	2,80	2,63
KONG-LEPU-U	2,74	2,38	2,56
NKONG-LEPOJ-U	2,80	2,76	2,78
NEUT-***-U	2,79	2,70	2,75

U regresionoj analizi u kojoj su prosečna vremena reakcije za šest situacija kontrastirana sa količinom informacije izedene na osnovu jednačine (1) za neutralni i jednačine (3) za kongruentan i za nekongruentan pridevski kontekst, pri čemu je količina informacije za kongruentan i nekongruentan kontekst dobijena uprosečavanjem bita izvedenih iz lokalnih i globalnih verovatnoća, dobijen je značajan koeficijent determinacije: $r^2 = 0,956$; $F(1,4) = 87,877$, $p < 0,01$ (slika 3).



Slika 3. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na dva flektivna oblika imenica ženskog roda kada im prethode kongruentan, nekongruentan i neutralan kontekst (vrednosti količine informacije dobijene su uprosečavanjem količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća)

U multiploj regresiji količina informacije izvedena iz uprosečenih lokalnih i globalnih verovatnoća objašnjava značajan procenat variranja vremena reakcije preko količine informacije izvedene iz globalnih verovatnoća: $t(3)=7,149$, $p<0.01$.

I u analizi u kojoj je inhibicija računata kao konstanta koja se dodaje na preostale konstituente paradigme dobijen je značajan koeficijent determinacije: $r^2=0,955$; $F(1,4)=85,002$, $p<0,01$. S obzirom na to da su vrednosti koeficijenata determinacije takoreći identične, ne možemo da donesemo sud o tome da li je povećanje količine informacije u nekongruentnoj situaciji proporcionalno ili je u pitanju konstanta koja se dodaje na preostale oblike date paradigme.

Rezultati dobijeni u ovom eksperimentu govore u prilog pretpostavci da se efekti gramatičkog konteksta odvijaju na nivou kontekstualnog modifikovanja količine informacije koju nosi oblik reči mete. U slučaju uticaja pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenica ova modifikacija odvija se kroz modifikaciju verovatnoće oblika imenice. Rezultati regresione analize pokazuju da se dobra predikcija efekata facilitacije dobija sabiranjem verovatnoća oblika kongruentnog prideva i oblika imenice. Drugim rečima, smanjenje količine informacije koju nosi flektivni oblik imenice proporcionalno je verovatnoći kongruentnog oblika prideva, tj. verovatnoća pojavljivanja datog oblika imenice uvećana je za verovatnoću oblika kongruentnog prideva.

U uvodnom delu smo pošli od pretpostavke da su efekti facilitacije i inhibicije dva aspekta istog procesa: pojavljivanje datog oblika prideva povećava verovatnoću pojavljivanja odgovarajućeg oblika imenice i smanjuje verovatnoću pojavljivanja ostalih oblika imenice unutar date paradigme ili proporcionalno ili za konstantu. u oba slučaja sledi da bi efekat inhibicije morao da bude manji u poređenju sa efektom facilitacije jer je distribuiran na veći broj konstituenata. Naši nalazi potvrđuju ovu pretpostavku. Za oba oblika koje smo prikazali u eksperimentu efekti inhibicije su manji nego efekti facilitacije.

Pregledom dobijenih rezultata uočavamo da se tri situacije za svaki od dva oblika jasno razdvajaju kada verovatnoće u tri eksperimentalne situacije aproksimiramo u okviru *globalnih verovatnoća*, tj. verovatnoća samih oblika. Raniji nalazi su, videli smo, ukazali na to da je kognitivni sistem osetljiv i na *lokalne*

verovatnoće, tj. verovatnoće flektivnih oblika date reči (imenice) i da se najbolja predikcija vremena obrade dobija uprosečavanjem količine informacije (bita) izvedenih iz globalnih i lokalnih verovatnoća (cf. Kostić, A., et al., 2003). Primenom istog postupka u ovom eksperimentu, tri situacije za dva flektivna oblika, koja su u okviru globalnih verovatnoća bila jasno razdvojena, sada se sistematski raspoređuju u okviru iste linearne funkcije, pri čemu je koeficijent determinacije za šest oblika statistički značajan. Istovremeno, u multiploj regresiji je pokazano da količina informacije izvedena na ovaj način objašnjava značajan procenat variranja vremena reakcije preko količine informacije izvedene samo iz globalnih verovatnoća.

EKSPERIMENT 2

U ovom eksperimentu ispitan je uticaj prisvojnih zamenica na obradu flektivnih oblika imenice. Prisvojne zamenice spadaju u klasu pridevskih zamenica i imaju atributsku ili predikatsku funkciju. Njihova promena identična je pridevskoj promeni (imaju identične sufikse) i, kao i pridevi i imenice, odlikuju se markiranim gramatičkim rodom, gramatičkim brojem i padežom. Za razliku od prideva, prisvojne zamenice spadaju u funkcionalne reči, što znači da nisu produktivne i predstavljaju zatvoren skup.

Činjenica da prisvojne zamenice imaju istu promenu kao i pridevi sugerise da bi i efekat konteksta u kojem prisvojna zamenica prethodi obliku imenice trebalo da bude ekvivalentan efektu koji smo dobili kada smo oblike imenica prikazali u kontekstu prideva. Kao i kod prideva, lokus efekta bi trebalo da bude u modifikaciji verovatnoće flektivnog oblika imenice sabiranjem verovatnoća prisvojne zamenice datog lica, padeža, roda i gramatičkog broja sa verovatnoćom kongruentnog flektivnog oblika imenice (jednačina 4).

$$(4) \quad I_{mz} = \left[-\log_2 \left(\frac{\frac{F_{mz}}{R_m}}{\sum_{k=1}^j \frac{F_{mz_k}}{R_{m_k}}} \right) \right]$$

U jednačini (4) I_{mz} je količina informacije (bit) koju nosi određeni flektivni oblik imenice, R_m je broj sintaksičkih funkcija/značenja, F_{mz} je verovatnoća flektivnog oblika imenice, uvećana za verovatnoća kongruentnog oblika prisvojne zamenice F_z . Ovde je važno imati u vidu da će se prilikom obračunavanja količine informacije za flektivne oblike imenica vrednost F_m imenice uvećati za F_z zamenice koja joj prethodi *samo u kongruentnom obliku*, dok će za ostale flektivne oblike, vrednost F_m ostati nepromenjena (tabela 5).

Ukoliko postoji paralelizam u efektima pridevskog konteksta i konteksta prisvojne zamenice, povećanje verovatnoće flektivnog oblika imenice dodavanjem verovatnoće oblika prisvojne zamenice dovelo bi do smanjenja količine informacije u slučaju da su zamenica i imenica kongruentne i proporcionalnog povećanja količine informacije (ili povećanja za konstantu), za sve ostale oblike imenične paradigme. Ukoliko ova pretpostavka važi i za prisvojne zamenice, efekat inhibicije trebalo bi da bude manje izražen od efekta facilitacije.

Metod

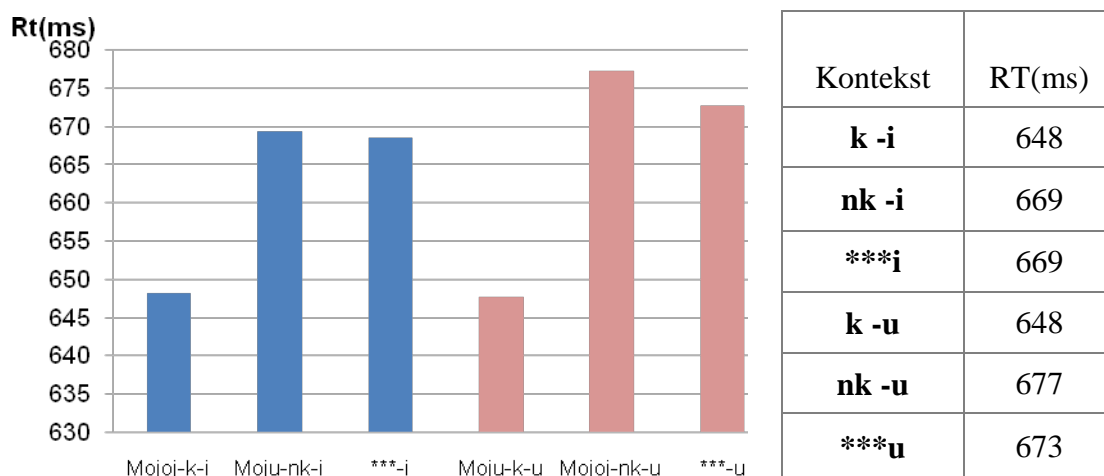
Ispitanici. U eksperimentu je učestvovalo 76 studenata prve godine sa Odeljenja za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu koji su bili podeljeni u šest grupa.

Stimulusi, nacrt i postupak. Ispitanicima je na ekranu prikazano je 60 imenica ženskog roda treće deklinacije sa nastavkom $-i$ i nastavkom $-u$ i 60 pseudoimenica sa istim nastavcima. Prikazivanju svakog oblika imenica prethodilo je prikazivanje jednog od tri konteksta: prisvojne zamenice sa nastavkom *oj-* (kongruentan sa imenicom sa nastavkom $-i$ i nekongruentan sa imenicom sa nastavkom $-u$, prisvojne zamenice sa nastavkom $-u$ (kongruentan sa imenicom sa nastavkom $-u$ i nekongruentan sa imenicom sa nastavkom $-i$) ili neutralnog konteksta (***)). Trećina imenica i pseudoimenica prikazana je u kongruentnom zameničnom kontekstu, trećina u nekongruentnom i trećina u neutralnom kontekstu. Eksperiment je balansirani latinskim kvadratom tako da su svi ispitanici videli sve imenice i sve pseudoimenice u oba oblika i u sva tri konteksta ali nikada dva puta istu imenicu ili pseudoimenicu.

Postupak je isti kao u eksperimentu 1.

Rezultati

Prosečna vremena reakcije na imenice ženskog roda treće deklinacije u dva oblika kada im prethodi prisvojna zamenica u kongruentnom obliku, nekongruentnom obliku ili neutralni kontekst prikazani su na slici 4.



Slika 4. Prosečna vremena reakcije na oblike imenica ženskog roda sa nastavkom -i i nastavkom -u u kongruentnom, nekongruentnom i neutralnom kontekstu

Analiza varijanse, izvedena na prosečnim vremenima reakcije na flektivne oblike imenica, pokazala je da postoji glavni efekat konteksta: $F(2,74)=9,853$, $p<0,01$, ali ne i glavni efekat oblika imenice. Interakcija oblik x kontekst nije dostigla statističku značajnost.

U regresionoj analizi kontrastirana su prosečna vremena reakcije na dva flektivna oblika imenice prikazana u tri konteksta sa količinom informacije koju ti oblici nose. Kada je obliku imenice prethodio neutralni kontekst, vrednost količine informacije izvedena je iz jednačine (1), a kada mu je prethodio kongruentan ili nekongruentan kontekst iz jednačine (4) (tabele 5 i 6).

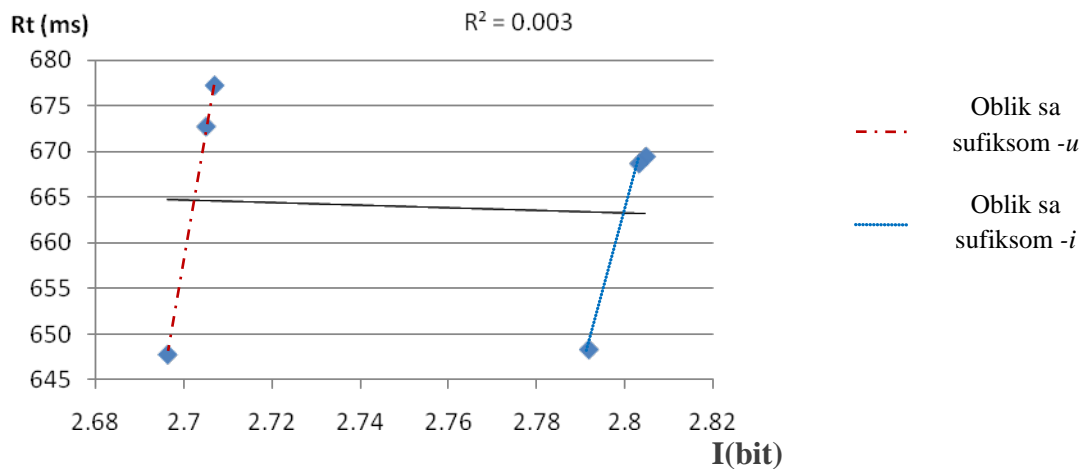
Tabela 5. Vrednosti količine informacije (I_m) za šest flektivnih oblika imenica ženskog roda u zavisnosti od konteksta. U tabeli su za oblike imenica sa sufiksom *-i* (kuć-i) i sufiksom *-u* (kuć-u) označene vrednosti broja sintaksičkih funkcija i značenja (R_m), vrednosti verovatnoće flektivnih oblika zamenica (F_z) kao i vrednosti verovatnoće (F_m) imenica kada im prethodi neutralan kontekst, zamenica sa sufiksom *-oj* (F_{mzj}) i zamenica sa sufiksom *-u* (F_{mzu}). Za dva flektivna oblika (kuć-i, kuć-u), vrednosti količine informacije (bit) u tri različita konteksta označena su crvenom bojom.

Flektivni oblik imenica	R_m	F_z	Neutralan kontekst ***		Kontekst zamenica sa nastavkom "OJ"		Kontekst zamenica sa nastavkom "U"	
			F_m	$I_m(\text{bit})$	F_{mzj}	$I_{mzj}(\text{bit})$	F_{mzu}	$I_{mzu}(\text{bit})$
a	54	0.05	4,11	1,46	4,11	1,46	4,11	1,46
e	112	0.07	4,84	2,28	4,84	2,28	4,84	2,28
i	43	0.01	1,30	2,80	1,31	2,79	1,29	2,80
u	58	0.01	1,87	2,70	1,87	2,71	1,88	2,70
om	32	0.01	1,17	3,34	1,17	3,35	1,17	3,35
ama	75	0.01	0,58	4,77	0,58	4,77	0,58	4,77

Tabela 6. Količina informacije sadržana u oblicima imenica ženskog roda sa nastavkom *-i* i *-u* u neutralnom kontekstu, kongruentnom i nekongruentnom zameničnom kontekstu

Nastavak	Neutralan kontekst	Kongr. kontekst	Nekongr. kontekst
i	2,80	2,79	2,80
u	2,70	2,70	2,71

U regresionoj analizi u kojoj su prosečna vremena reakcije za šest situacija (dva flektivna oblika imenice u tri konteksta kontrastirana sa količinom informacije nije dobijen značajan koeficijent determinacije (slika 5).

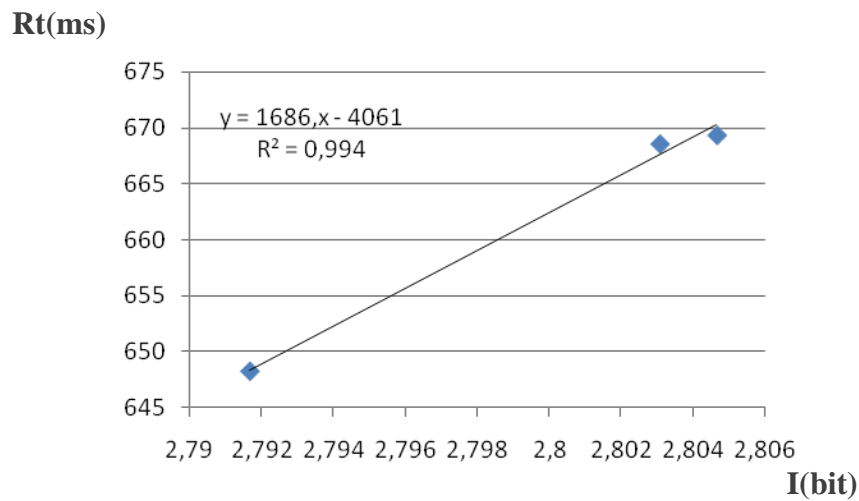


Slika 5. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na dva flektivna oblika imenica kada im prethode kongruentan, nekongruentan oblik prisvojne zamenice ili neutralan kontekst.

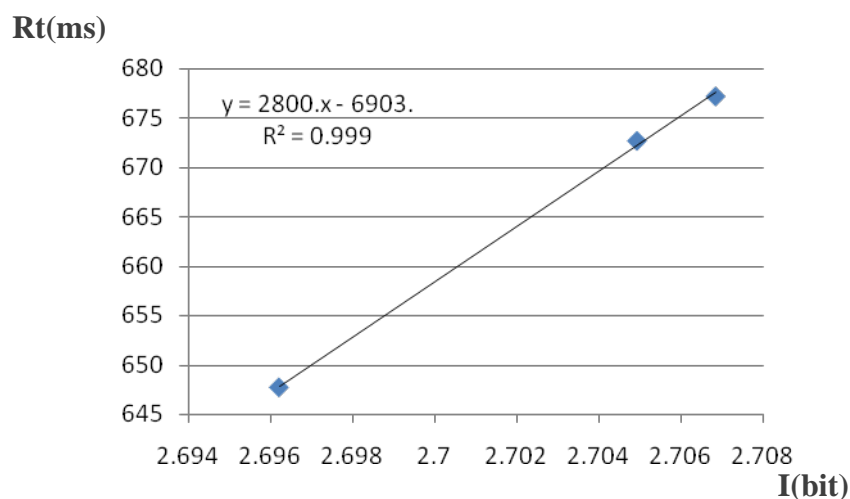
Kao u prethodnom ogledu sa pridevima, i u ovom ogledu izvedena je alternativna analiza sa uprosečenom količinom informacije izvedene iz globalnih i lokalnih verovatnoća, ali nije dobijen značajan koeficijent determinacije ($r^2=0,027$).

Ni količina informacije izvedena iz alternativnog načina izračunavanja vrednosti inhibicije nije objasnila značajan procenat variranja vremena reakcije u ovom eksperimentu.

Kao i u prethodnom eksperimentu, i u ovom ogledu uočavamo grupisanje eksperimentalnih situacija za svaki oblik. Kada su kontrastirana prosečna vremena reakcije i količina informacije za svaki pojedinačni oblik imenice u tri različita konteksta, izvedena iz globalnih verovatnoća, dobijeni su statistički značajni koeficijenti determinacije: za oblik sa sufiksom -i $r^2= 0.994$, $F(1,1)= 156,073$, $p<0,05$ i za oblik sa sufiksom -u $r^2= 0.999$, $F(1,1)= 1346,735$, $p<0,05$ (slike 6 i 7).



Slika 6. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na oblik imenica sa sufiksom - i kada mu prethode kongruentna i nekongruentna prisvojna zamenica i neutralan kontekst.



Slika 7. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na oblik imenica sa sufiksom - u kada mu prethode kongruentna i nekongruentna prisvojna zamenica i neutralan kontekst.

Ovde je potrebno imati u vidu da se radi o veoma malom broju stepeni slobode ($df=1,1$) zbog čega se zaključak ne može smatrati pouzdanim.

Iz prikazanih rezultata vidimo da postoje uočljive razlike u efektima pridevskog i zameničnog konteksta. U analizi u kojoj je količina informacije za šest situacija kontrastirana sa uprosečenim vremenom reakcije koeficijent determinacije nije dostigao

statističku značajnost. Za razliku od ogleđa sa pridevskim kontekstom, statistička značajnost koeficijenta determinacije nije dostignuta ni kada je kao prediktor uvedena uprosečena količina informacije izvedena iz globalnih i lokalnih verovatnoća, niti kada su vrednosti količine informacije u nekongruentnim situacijama računane na alternativan način.

Međutim, kada se analiza obavi posebno za svaki oblik, koeficijenti determinacije u oba slučaja dostižu statističku značajnost kada je količina informacije izvedena iz globalnih verovatnoća. Adekvatna aproksimacija količine informacije u situaciji kada imenici prethodi kongruentna prisvojna zamenica dobija se sabiranjem verovatnoća oblika zamenice i imenice (facilitacija). Sa druge strane, aproksimacija količine informacije u situaciji kada joj prethodi nekongruentan oblik zamenice (inhibicija) dobija se na osnovu proporcionalnog smanjenja verovatnoća svih ostalih oblika u okviru date paradigme, ali ne i kada se vrednost inhibicije aproksimira dodavanjem konstante na preostale oblike paradigme.

Ostaje, međutim, pitanje jasnog razdvajanja flektivnih oblika. Drugim rečima, i u slučaju prideva i u slučaju prisvojnih zamenica došlo je do grupisanja vremena reakcije po situacijama u zavisnosti od oblika. Kod prideva ovo grupisanje je eliminisano uprosečavanjem bita izvedenih iz lokalnih i globalnih verovatnoća, dok kod prisvojnih zamenica ovo uprosečavanje nije dovelo do svođenja vremena reakcije za oba oblika pod istu regresionu liniju. Statistički značajni koeficijenti determinacije dobijeni su samo u analizi pojedinačnih oblika.

EKSPERIMENT 3

U ovom eksperimentu ispitan je efekat predloga na obradu flektivnih oblika imenice. Dva flektivna oblika imenica ženskog roda (nastavci *-i* i *-u*) prikazana su u neutralnom kontekstu (***) , kongruentnom i nekongruentnom predloškom kontekstu. Za imenice sa nastavkom *-i* kongruentan kontekst je bio predlog *pri*, a za imenice sa nastavkom *-u* predlog *uz*.

Posmatrano iz perspektive informacionog pristupa, količina informacije sadržana u flektivnom obliku imenice izvedena je iz količnika frekvencije flektivnog oblika i broja sintaksičkih funkcija/značenja.

U srpskom jeziku dati predlog može da bude kongruentan sa jednim ili više padeža imenice. Osnovu kongruencije predloga i imenice treba tražiti u sintaksičkim funkcijama/značenjima koje predlog deli sa kongruentnim padežom imenice.¹⁶ Budući da je broj funkcija/značenja predloga podskup funkcija/značenja imenice, može se pretpostaviti da je uloga kongruentnog predloga u redukovanju broja mogućih sintaksičkih funkcija koje dati flektivni oblik obuhvata (jednačina 1). Ukoliko je funkcija predloga, kao što pretpostavljamo, u redukovanju sintaksičke kompleksnosti oblika imenice time što repertoar sintaksičkih potencijala imenice svodi na podskup sintaksičkih funkcija/značenja koje dati predlog deli sa kongruentnim oblikom imenice, ova redukcija se može izraziti i kao redukcija količine informacije koju sadrži dati oblik imenice. U jednačini 1 menjamo vrednost denominatora (član R) tako što se broj funkcija/značenja koje nosi dati oblik imenice redukuje na broj funkcija/značenja koje sadrži kongruentan predlog (jednačina 5).

$$(5) \quad I_{mpr} = \left[-\log_2 \left(\frac{\frac{F_m}{R_{mpr}}}{\sum_{k=1}^j \frac{F_{m_k}}{R_{mpr_k}}} \right) \right]$$

U jednačini (5) I_{mpr} je količina informacije (bit) koju nosi određeni flektivni oblik imenice, F_m je verovatnoća flektivnog oblika, R_{mpr} je broj funkcija/značenja koje kongruentni predlog deli sa oblikom imenice. Prilikom obračunavanja količine informacije za 6 flektivnih oblika imenica vrednost R_m flektivnih oblika imenice će biti

¹⁶ Predlog *uz*, na primer, kongruentan je sa akuzativom koji obuhvata 58 funkcija/značenja. Od 58 funkcija/značenja akuzitiva 10 funkcija/značenja sadrži predlog *uz* (mesto, kretanje, upravljenost, zajednica/društvo, pogodba, dopuštanje, vreme, dodavanje, istodobnost, način). Prilikom obračunavanja količine informacije za 6 flektivnih oblika imenica vrednost R imenice za oblik sa sufiksom *-u* će tada biti jednaka R vrednosti predloga *uz* i iznosiće 10, dok će za ostale flektivne oblike imenice ostati nepromenjena

jednaka R_{pr} vrednosti predloga *samo u obliku kongruentnom sa datim predlogom*, dok će za ostale flektivne oblike imenica ostati nepromenjena (tabela 7).

Redukovanjem broja funkcija/značenja koje nosi flektivni oblik imenice na broj funkcija/značenja koje nosi kongruentan predlog povećava se vrednost količnika verovatnoće oblika imenice i broja funkcija/značenja, a samim tim se smanjuje i količina informacije koju nosi dati oblik imenice. U okvirima informacionog pristupa smanjena količina informacije koju nosi flektivni oblik imenice odgovarala bi facilitaciji u situaciji kada obliku imenice prethodi kongruentan predlog. Smanjenjem količine informacije sadržane u obliku kojem prethodi kongruentan predlog dolazi do proporcionalnog povećanja količine informacije za sve ostale oblike u okviru date paradigme ili povećanja količine informacije za konstantu, što odgovara inhibiciji u situaciji kada obliku imenice prethodi nekongruentan predlog.

Metod

Ispitanici. U eksperimentu je učestvovalo 78 studenata prve godine sa Odeljenja za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu koji su bili podeljeni u šest grupa, tako da je u svakoj grupi bilo po trinaest ispitanika. Zbog velikog procenta grešaka (preko 20%) iz analize je isključen jedan ispitanik.

Stimulusi, nacrt i postupak. Ispitanicima su na ekranu računara prikazani najpre stimulus-prim, a potom i stimulus-meta. Prikazano je 60 imenica ženskog roda treće deklinacije sa nastavkom *-i* (dativ/lokativ jednine) i nastavkom *-u* (akuzativ jednine) i 60 pseudoimenica sa istim nastavcima, kojima su prethodili predlozi *pri* i *uz* i neutralni kontekst (***)). Odabrani su predlozi koji su kongruentni samo sa jednim padežom imenice. Predlog *pri* kongruentan je samo sa lokativom i sadrži četiri funkcije/značenja (*mesto, dopuštanje, poredba, vreme*), pri čemu lokativ obuhvata 21 funkciju/značenje. Pošto flektivni oblik sa nastavkom *-i*, pored lokativa obuhvata i dativ koji sadrži 22 funkcije/značenja, ukupan broj funkcija/značenja ovog oblika iznosi 43. Predlog *uz* kongruentan je samo sa akuzativom i obuhvata deset funkcija/značenja, od 58 koliko ih ukupno sadrži akuzativ.

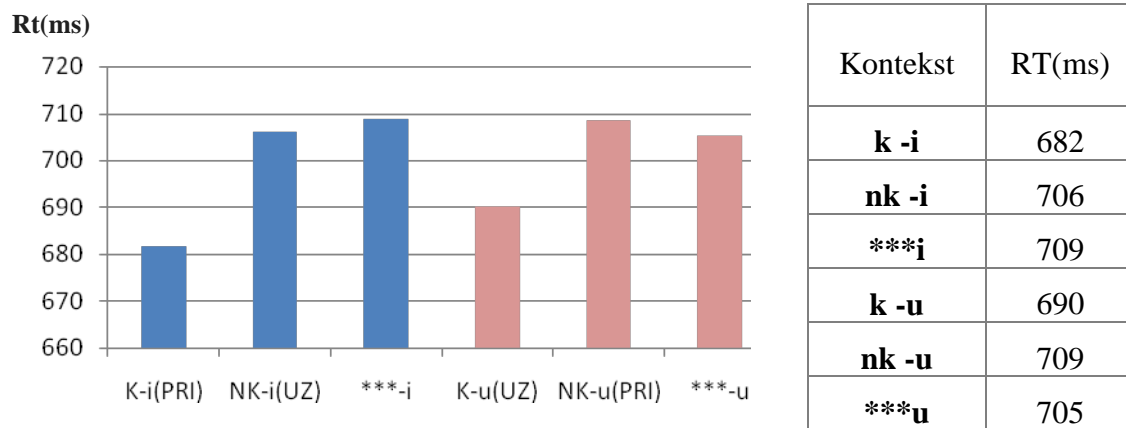
Eksperiment je balansiran latinskim kvadratom tako da su svi ispitanici videli sve imenice i sve pseudoimenice u oba oblika i u sva tri konteksta, ali nikada dva puta istu imenicu ili pseudoimenicu.

Postupak je isti kao u eksperimentima 1 i 2.

Rezultati

Prosečna vremena reakcije na imenice ženskog roda u dva padežna oblika (dativu/lokativu i akuzativu jednine) kada im prethode kongruentan predlog, nekongruentan predlog ili neutralni kontekst prikazani su na slici 8.

Analiza varijanse, izvedena na prosečnim vremenima reakcije na flektivne oblike imenica, pokazala je da postoji glavni efekat konteksta: $F(2,75)=12,022$, $p<0,01$, ali ne i glavni efekat oblika imenice, niti je interakcija kontekst x oblik dostigla statističku značajnost.



Slika 8. Prosečna vremena reakcije na imenice ženskog roda u dva oblika kada im prethode kongruentan predlog, nekongruentan predlog i neutralni kontekst.

U regresionoj analizi prosečna vremena reakcije na dva flektivna oblika imenice prikazana u tri konteksta kontrastirana su sa količinom informacije koju te situacije nose. Kada je obliku imenice prethodio neutralni kontekst, vrednost količine informacije izvedena je iz jednačine (1), dok su vrednosti za kongruentan i nekongruentan kontekst izvedene iz jednačine (5). Zamenom broja funkcija/značenja

koje obuhvata oblik imenice brojem funkcija/značenja koje sadrži kongruentan predlog smanjuje se količina informacije koju sadrži dati oblik imenice i povećava količina informacije koju sadrže svi ostali oblici u okviru date paradigme, što odgovara efektima facilitacije, odnosno inhibicije. U tabelama 7 i 8 prikazane su vrednosti količine informacije za sve flektivne oblike u zavisnosti od konteksta.

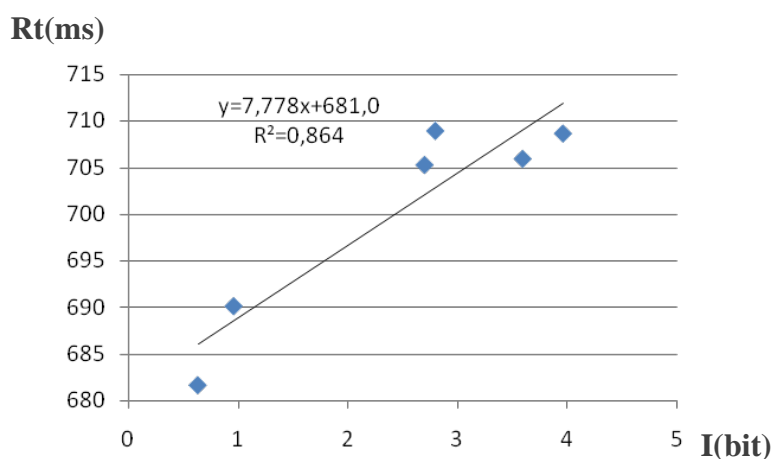
Tabela 7. Vrednosti količine informacije (I_m) za šest flektivnih oblika imenica ženskog roda u zavisnosti od konteksta. U tabeli su za oblike imenica sa sufiksom *-i* (kuć-i) i sufiksom *-u* (kuć-u) označene vrednosti verovatnoće imenica (F_m), kao i broj sintaksičkih funkcija i značenja imenice kada joj prethodi neutralni kontekst (R_m), predlog *-pri* (R_{mprp}) i predlog *-uz* (R_{mpru}). Za dva flektivna oblika (kuć-i, kuć-u), vrednosti količine informacije (bit) u tri različita konteksta označena su crvenom bojom.

Flektivni oblici imenica	F_m	Neutralan kontekst ***		Kontekst predlog <i>PRI</i>		Kontekst predlog <i>UZ</i>	
		R_m	I_m (bit)	R_{mprp}	I_{mprp} (bit)	R_{mpru}	I_{mpru} (bit)
a	4,11	54	1,46	54	2,72	54	2,26
e	4,84	112	2,28	112	3,54	112	3,076
i	1,29	43	2,80	4	0,64	43	3,60
u	1,87	58	2,70	58	3,97	10	0,96
om	0,66	32	3,34	32	4,61	32	4,14
ama	0,58	75	4,77	75	6,03	75	5,57

Tabela 8. Količina informacije sadržana u oblicima imenica ženskog roda sa nastavkom *-i* i *-u* u neutralnom kontekstu, kongruentnom i nekongruentnom predloškom kontekstu

Nastavak	Neutralan kontekst	Kongr. kontekst	Nekongr. kontekst
i	2,80	0,64	3,60
u	2,70	0,96	3,97

U regresionoj analizi u kojoj su prosečna vremena reakcije na dva flektivna oblika imenice prikazana u tri konteksta kontrastirana sa količinom informacije izvedene iz jednačine (1) za neutralni i na jednačine (5) za kongruentan i za nekongruentan kontekst, koeficijent determinacije je dostigao statističku značajnost: $r^2=0,864$; $F(1,4)=25,342$, $p<0,01$ (slika 10).



Slika 9. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na dva flektivna oblika imenica kada im prethode kongruentan i nekongruentan predlog ili neutralan kontekst.

U analizi u kojoj su vremena reakcije kontrastirana sa uprosečenom količinom informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća dobijena je slična vrednost koeficijenta determinacije: $r^2=0,855$, $F(1,4)=23,540$, $p<0,01$

Alternativni način izvođenja količine informacije flektivnih oblika imenice odnosi se na specifikovanje vrednosti bita kada obliku imenice prethodi nekongruentan predlog. Količina informacije dobijena na osnovu jednačine (1) (neutralni kontekst) uvećava se za konstantu koja se dobija deljenjem vrednosti za koju je smanjena količina informacije u kongruentnoj situaciji brojem preostalih konstituenata date paradigme. Drugim rečima, povećanje količine informacije nekongruentnih oblika nije više proporcionalno već je konstanta. U tabelama 9 i 10 prikazane su vrednosti ovako dobijene količine informacije.

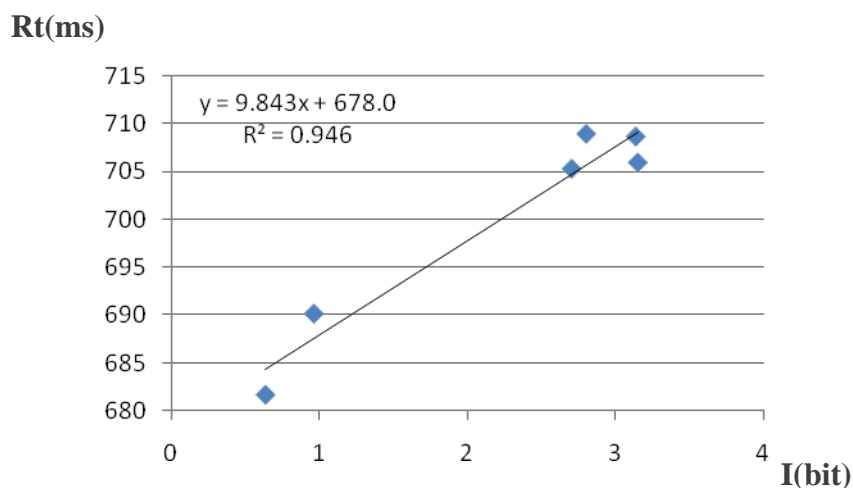
Tabela 9. Vrednosti količine informacije (I) flektivnih oblika imenica ženskog roda u zavisnosti od konteksta. Za neutralan kontekst količina informacije računata je na osnovu jednačine 1. Za flektivne oblike imenica kojima prethodi predložki kontekst količina informacije izvedena je iz jednačine 5, s tom razlikom što je vrednost inhibicije dobijena dodavanjem konstante. Vrednosti količine informacije (bit) za dva flektivna oblika (kuć-i, kuć-u) u zavisnosti od konteksta koji im prethodi označena su u tabeli crvenom bojom.

Oblik	F	Kontekst predlog <i>PRI</i>		Kontekst predlog <i>UZ</i>	
		R _{pr}	I(bit)	R _{pr}	I(bit)
a	4,11	54	1,90	54	1,81
e	4,84	112	2,71	112	2,63
i	1,29	4	0,64	43	3,15
u	1,87	58	3,14	10	0,96
om	0,66	32	3,78	32	3,69
ama	0,58	75	5,21	75	5,12

Tabela 10. Količina informacije sadržana u oblicima imenica ženskog roda sa nastavkom *-i* i *-u* u neutralnom kontekstu, kongruentnom i nekongruentnom predložkom kontekstu (vrednost inhibicije dobijena je dodavanjem konstante)

Nastavak	Neutralan kontekst	Kongr. kontekst	Nekongr. kontekst
i	2,80	0,64	3,15
u	2,70	0,96	3,14

U regresionoj analizi u kojoj su prosečna vremena reakcije na dva flektivna oblika imenice prikazana u tri konteksta kontrastirana sa količinom informacije, vrednost koeficijenta determinacije iznosi 0,946; $F(1,4)=70,734$, $p<0,01$ (slika 10).

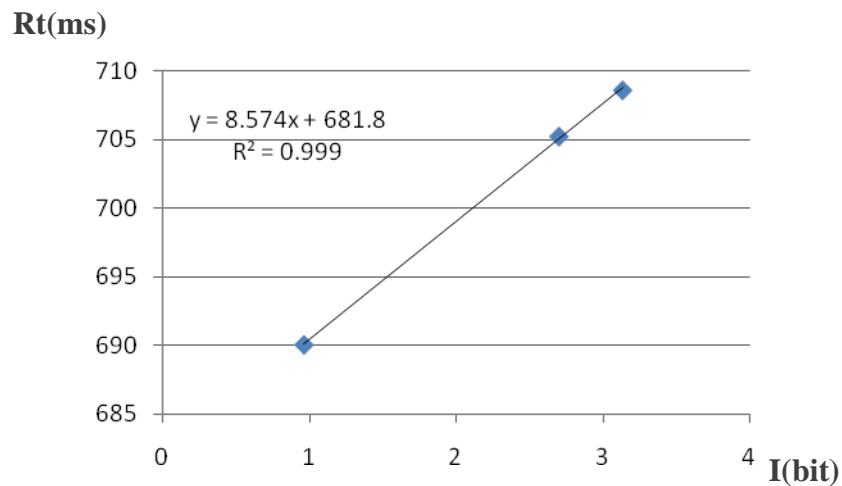


Slika 10. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na dva flektivna oblika imenica ženskog roda kada im prethode kongruentan, nekongruentan predlog ili neutralan kontekst (vrednost inhibicije dobijena dodavanjem konstante)

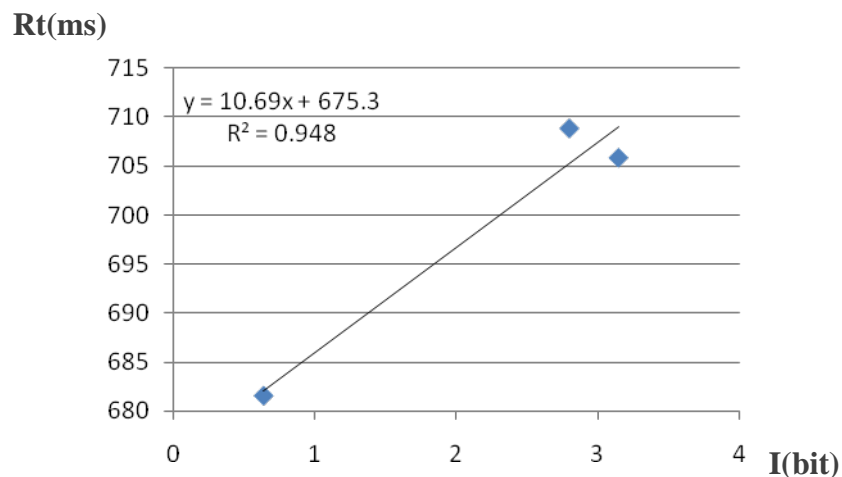
Takoreći identična vrednost koeficijenta determinacije dobijena je u analizi u kojoj su vremena reakcije kontrastirana sa uprosečenim vrednostima količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća: $r^2=0,948$, $F(1,4)=73,261$, $p<0,01$.

Međutim, u multiploj regresiji količina informacije izvedena dodavanjem konstante u nekongruentim situacijama ne objašnjava značajan procenat variranja vremena reakcije preko količine informacije dobijene proporcionalnim raspoređivanjem vrednosti inhibicije na preostale konstituente paradigme, iako je koeficijent determinacije upadljivo veći (0,946 : 0,864).

Kada su kontrastirana prosečna vremena reakcije i količina informacije za svaki pojedinačni oblik imenice u tri različita konteksta, za oblik sa sufiksom *-u* koeficijent determinacije iznosi 0,999; $F(1,1)=3104,886$, $p<0,01$ (slika 11), dok za oblik sa sufiksom *-i* koeficijent determinacije nije dostigao statističku značajnost (slika 12).



Slika 11. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na oblik imenica ženskog roda sa sufiksom *-u* kada mu prethodi kongruentan predlog, nekongruentan predlog i neutralan kontekst.



Slika 12. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na oblik imenica ženskog roda sa sufiksom *-i* kada mu prethodi kongruentan predlog, nekongruentan predlog i neutralan kontekst.

Identičan nalaz dobijen je i kada je količina informacije dobijena uprosečavanjem bita izvedenih iz lokalnih i globalnih verovatnoća. Odsustvo značajnog procenta objašnjelog variranja treba pripisati neočekivanom nalazu da je vreme obrade u neutralnoj situaciji duže od vremena obrade kada obliku imenice sa nastavkom *-i* prethodi nekongruentan predlog. Identičan nalaz je dobijen i u ponovljenom ogledu sa istim stimulusima i istom procedurom. Razlozi ovakvom ishodu nisu nam za sada poznati i biće predmet budućih istraživanja.

Dobijeni nalazi pokazuju da se efekti predloškog konteksta mogu predvideti modifikacijom denominatora u jednačini (1), tačnije svođenjem broja funkcija/značenja koje sadrži oblik imenice na broj funkcija/značenja koje sadrži kongruentan oblik predloga. Aproksimacija ovako dobijenog efekta facilitacije i inhibicije, međutim, zahteva dodatne komentare. U regresionoj analizi u kojoj je vreme reakcije za šest situacija kontrastirano sa količinom informacija koje oblici u datim situacijama nose, izvedene iz jednačina (1) i (5), dobijen je značajan procenat objašnjene varijanse. Nešto veći, ali ne i statistički značajno veći procenat objašnjene varijanse dobijen je kada je vrednost inhibicije aproksimirana dodavanjem konstante na količinu informacije za preostale konstituente date paradigme.

Pomenuta razlika u načinu izračunavanja vrednosti količine informacije u situaciji kada obliku imenice prethodi nekongruentan predlog ne zadire u prirodu samog mehanizma. U oba slučaja govorimo o komplementarnim procesima smanjenja količine informacije u situaciji kada imenici prethodi kongruentan predlog, odnosno povećanja količine informacije kada joj prethodi nekongruentan predlog. Koji od dva načina daje bolje predikcije empirijsko je pitanje koje ne dovodi u sumnju osnovnu pretpostavku o jedinstvenom procesu facilitacije i inhibicije.

EKSPERIMENT 4

U ovom eksperimentu ispitan je efekat predloško-pridevskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice. Predlog se slaže sa imenicom u padežu, a pošto se pridev i imenica slažu u gramatičkom rodu, gramatičkom broju i padežu, u rečeničnom kontekstu u kojem se u nizu nalaze predlog, pridev i imenica (npr. *uz : lep-u / kuć-u*) između tri vrste reči mora da postoji slaganje da bi rečenica bila gramatična. Videli smo da predlog može da bude kongruentan sa jednim ili više padeža imenice, pri čemu sadrži deo sintaksičkih funkcija/značenja padeža imenice sa kojim je kongruentan. Sa druge strane, pridev i imenica slažu se u rodu, broju i padežu, pri čemu imenica modifikuje pridev morfološki, dok pridev imenicu modifikuje semantički. Efekat pridevskog konteksta na obradu flektivnog oblika imenice, kao što je pokazano u eksperimentu 1, odvija se na nivou verovatnoće sufiksa u okviru date paradigme, dok

nalazi eksperimenta 3 ukazuju na to da je lokus efekta predložko-imenične kongruencije u domenu sintaksičkih funkcija/značenja flektivnog oblika imenice.

Imajući nalaze ova dva eksperimenta u vidu, želimo da ispitamo da li postoji kumulativni efekat kongruentnog konteksta. Efekat facilitacije u obradi flektivnog oblika imenice usled simultanog prethodnog prikazivanja kongruentnog predloga i prideva bi se u tom slučaju mogao objasniti svođenjem sintaksičkih funkcija/značenja flektivnog oblika imenice (R) na funkcije/značenja kongruentnog predloga i povećanjem verovatnoće (F) flektivnog oblika imenice za vrednost verovatnoće flektivnog oblika prideva (jednačina 6).

$$(6) \quad I_{mpp} = \left[-\log_2 \left(\frac{\frac{F_{mpi}}{R_{mpr}}}{\sum_{k=1}^j \frac{F_{mpi_k}}{R_{mpr_k}}} \right) \right]$$

U jednačini (6) I_{mpp} je količina informacije (bit) koju nosi određeni flektivni oblik imenice, R_{mpr} je broj funkcija/značenja koje obuhvata dati oblik kongruentnog predloga, a F_{mpi} verovatnoća kongruentnog oblika prideva. Prilikom obračunavanja količine informacije za flektivne oblike imenica vrednost F_m imenice biće uvećana za F_{pi} prideva samo u kongruentnom obliku, dok za ostale flektivne oblike vrednost F_m ostaje nepromenjena. Isto tako, vrednost R_m imenica će biti jednaka R_{mpr} vrednosti predloga samo u obliku kongruentnom sa datim predlogom (tabela 11).

Pošto redukcija količine informacije koju sadrži oblik imenice potiče iz dva izvora, simultani uticaj predloga i prideva bi trebalo da dovede do izraženijeg efekta facilitacije, a samim tim i inhibicije, u poređenju sa situacijom kada obliku imenice prethodi samo jedan od dva pomenuta konteksta.

Moguć je i alternativni ishod eksperimenta. Ne treba isključiti mogućnost da od dve vrste reči koje se prikazuju kao kontekst, jedna ostvari dominantan efekat u obradi flektivnog oblika imenice. U tom slučaju ne bi trebalo očekivati izraženije efekte facilitacije i inhibicije usled prikazivanja dve vrste reči već efekte koji bi odgovarali ili pridevskom ili predložkom kontekstu (eksperimenti 1 i 3).

Metod

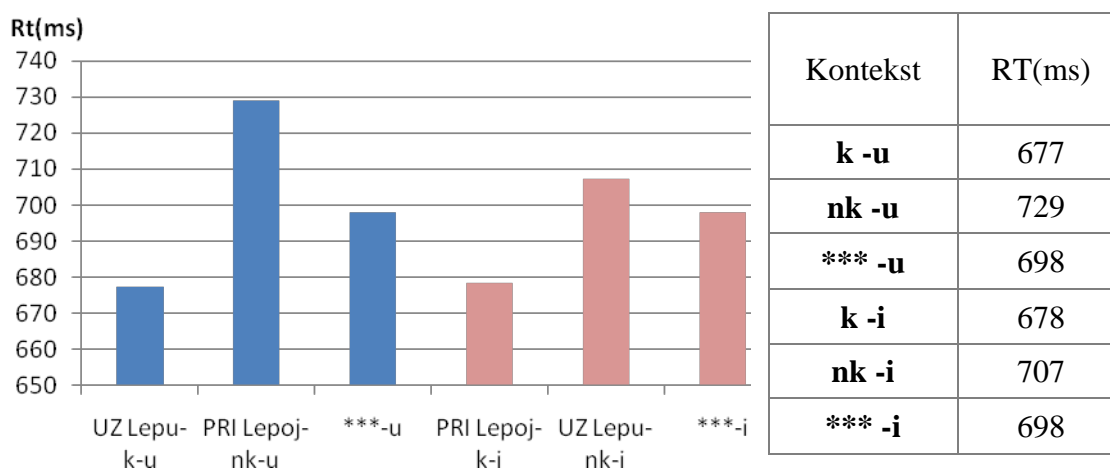
Ispitanici. U eksperimentu je učestvovalo 48 studenata prve godine sa Odeljenja za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu koji su bili podeljeni u šest grupa, tako da je u svakoj grupi bilo po osam ispitanika.

Stimulusi, nacrt i postupak. Ispitanicima je na ekranu računara prikazan stimulus-prim, a zatim i stimulus-meta. Prikazano je 60 imenica ženskog roda treće deklinacije i 60 pseudoimenica sa nastavkom *-i* i nastavkom *-u*. Prikazivanju stimulusa-mete prethodilo je prikazivanje jednog od tri konteksta: kongruentnog (npr. *uz : lep-u / kuć-u*), nekongruentnog (npr. *uz : lep-u / kuć-i*) ili neutralan kontekst (***)). Predlog i pridev, prikazani kao kontekst, uvek su bili kongruentni. Eksperiment je balansiran latinskim kvadratom, tako da su svi ispitanici videli sve imenice i sve pseudoimenice u oba oblika i u sva tri konteksta, ali nikada dva puta istu imenicu ili pseudoimenicu. Svaki ispitanik je video oba predloga (*uz* i *pri*) i sve prideve u oba flektivna oblika, ali ni jednom dva puta isti pridev.

Postupak je isti kao u prethodnim eksperimentima.

Rezultati

Prosečna vremena reakcije na imenice ženskog roda u dva oblika (nastavak *-i* i nastavak *-u*) kada im prethodi neutralni kontekst, kongruentan i nekongruentan predložko-pridevski kontekst prikazani su na slici 13.



Slika 13. Prosečna vremena reakcije na imenice ženskog roda u dva oblika i tri vrste konteksta.

Analiza varijanse, izvedena na prosečnim vremenima reakcije na flektivne oblike imenica ženskog roda, pokazala je da postoji glavni efekat konteksta: $F(2,94)=15,344$, $p<0,01$, dok glavni efekat oblika imenice, kao ni interakcija konteksta x oblik imenice nisu dostigli statističku značajnost.

U regresionoj analizi kontrastirana su prosečna vremena reakcije na dva flektivna oblika imenice prikazana u tri konteksta sa količinom informacije koju ti oblici nose. Kada je neutralni kontekst prethodio prikazivanju oblika imenice, vrednost količine informacije izvedena je iz jednačine (1), a kada su mu prethodili kongruentan ili nekongruentan kontekst iz jednačine (6). U tabelama 11 i 12 prikazane su vrednosti količine informacije izvedene iz jednačina (1) i (6).

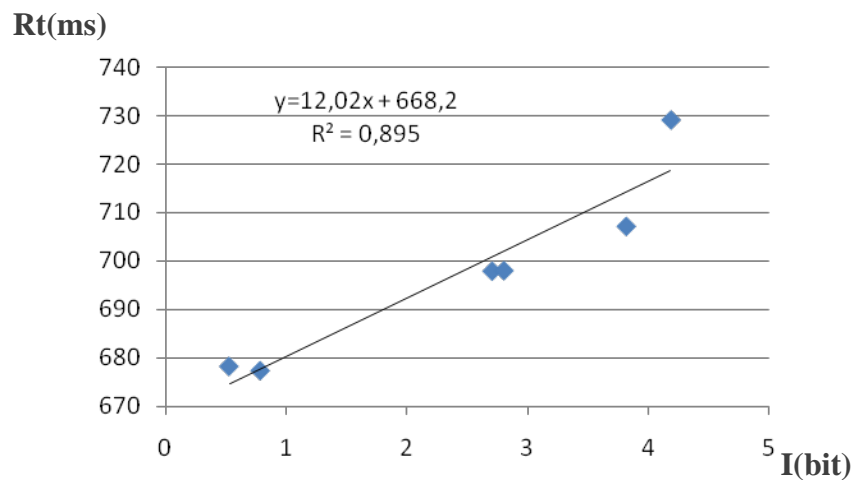
Tabela 11. Vrednosti količine informacije (I_m) za šest flektivnih oblika imenica ženskog roda u zavisnosti od konteksta. U tabeli su za oblike imenica sa sufiksom *-i* (kuć-i) i sufiksom *-u* (kuć-u) označene vrednosti verovatnoće flektivnih oblika prideva (F_{pi}) kao i vrednosti verovatnoće imenica kada im prethodi neutralan kontekst (F_m), pridev sa sufiksom *-oj* (F_{mpij}) i pridev sa sufiksom *-u* (F_{mpiu}). Takođe, prikazan je i broj sintaksičkih funkcija i značenja imenice kada joj prethodi neutralni kontekst (R_m), predlog *-pri* (R_{mprp}) i predlog *-uz* (R_{mpru}). Za dva flektivna oblika (kuć-i, kuć-u), vrednosti količine informacije (bit) u tri različita konteksta (I_m , I_{mppj} i I_{mppu}) označena su crvenom bojom.

Flektivni oblici imenica	Neutralan kontekst ***			Kontekst predlog PRI i pridev sa suf. OJ (lep-oj)			Kontekst predlog UZ i pridev sa suf. U (lep-oj)		
	R_m	F_m	$I_m(\text{bit})$	R_{mprj}	F_{mpij}	$I_{mppj}(\text{bit})$	R_{mpru}	F_{mpiu}	$I_{mppu}(\text{bit})$
a	54	4,11	1,46	54	4,11	2,94	54	4,11	2,47
e	112	4,84	2,28	112	4,84	3,76	112	4,84	3,29
i	43	1,29	2,80	4	1,62	0,53	43	1,29	3,81
u	51	1,87	2,70	51	1,87	4,18	10	2,45	0,79
om	32	0,66	3,34	32	0,66	4,82	32	0,66	4,35
ama	75	0,58	4,77	75	0,58	6,25	75	0,58	5,78

Tabela 12. Količina informacije sadržana u oblicima imenica ženskog roda sa nastavkom *-i* i *-u* u neutralnom kontekstu, kongruentnom i nekongruentnom predložko-pridevskom kontekstu

Nastavak	Neutralan kontekst	Kongr. kontekst	Nekongr. kontekst
i	2,80	0,53	3,81
u	2,70	0,79	4,18

U regresionoj analizi u kojoj su prosečna vremena reakcije na dva flektivna oblika imenice prikazana u tri konteksta kontrastirana sa količinom informacije izvedene iz jednačine (1) za neutralni i jednačine (6) za kongruentan i nekongruentan predložko-pridevski kontekst dobijen je značajan koeficijent determinacije: $r^2 = 0,895$; $F(1,4) = 34,017$, $p < 0,01$ (slika 14).



Slika 14. Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za oblik sa sufiksom *-i* i oblik sa sufiksom *-u* kada im prethodi neutralan kontekst i kongruentan i nekongruentan predložko-pridevski kontekst.

Kada su kontrastirana prosečna vremena reakcije i količina informacije za svaki pojedinačni oblik imenice u tri različita konteksta, za imenice sa nastavkom *-i* dobijeni koeficijent determinacije iznosi 0,999; $F(1,1) = 11351,788$, $p < 0,01$, dok za imenice sa nastavkom *-u* koeficijent determinacije nije dostigao statističku značajnost.

Budući da su nalazi eksperimenta 1 u kom je ispitan efekat pridevskog konteksta na obradu imenica pokazali su da se bolja predikcija vremena obrade dobija uprosečavanjem količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća (slika 3) i za eksperiment 4 izračunate su vrednosti količine informacije izvedene iz lokalnih verovatnoća, globalnih verovatnoća i uprosečenih lokalnih i globalnih verovatnoća za dva flektivna oblika imenica ženskog roda prikazana u tri različita predložko-pridevska konteksta (tabele 13 i 14).

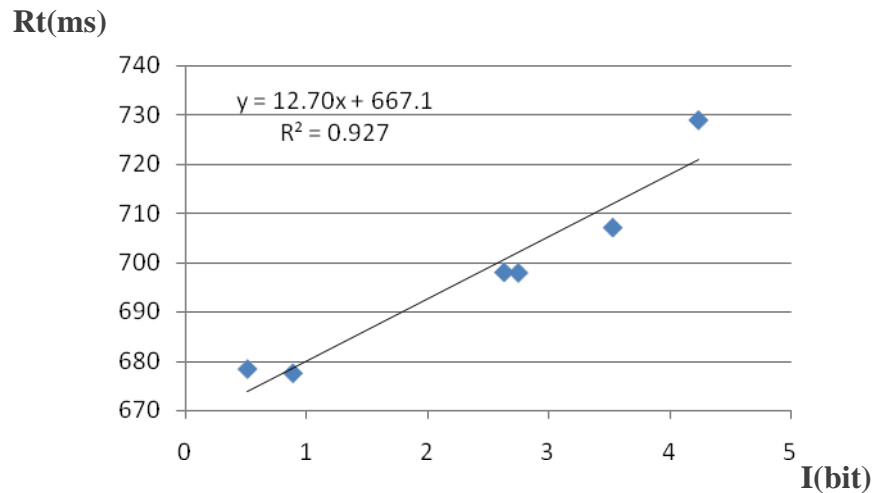
Tabela 13. Vrednosti količine informacije (*I*) flektivnih oblika imenica ženskog roda izvedenih iz globalni verovatnoća (I-glob), lokalnih verovatnoća (I-lok), i uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća (I-lok-glob).

Flektivni oblici imenica	Neutralan kontekst ***			Kontekst predlog PRI i pridev sa suf. OJ (lep-oj)			Kontekst predlog UZ i pridev sa suf. U (lep-oj)		
	I-glob	I-lok	I-lok-glob	I-glob	I-lok	I-lok-glob	I-glob	I-lok	I-lok-glob
a	1,46	1,66	1,56	2,94	3,16	3,05	2,47	2,45	2,46
e	2,28	2,49	2,38	3,76	3,98	3,87	3,29	3,28	3,28
i	2,80	2,46	2,63	0,53	0,49	0,51	3,81	3,25	3,53
u	2,70	2,79	2,75	4,18	4,29	4,24	0,79	0,99	0,89
om	3,35	2,89	3,12	4,82	4,38	4,60	4,36	3,68	4,02
ama	4,77	4,46	4,62	6,25	5,96	6,10	5,78	5,25	5,52

Tabela 14. Količina informacije sadržana u oblicima imenica u neutralnom kontekstu, kongruentnom i nekongruentnom predložko-pridevskom kontekstu, dobijena uprosečavanjem količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća.

Nastavak	Neutralan kontekst	Kongr. kontekst	Nekongr. kontekst
i	2,63	0,51	3,53
u	2,75	0,89	4,24

I u analizi u kojoj su kontrastirana prosečna vremena reakcije i uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća dobijen je značajan koeficijent determinacije: $r^2 = 0,927$; $F(1,4) = 51,070$, $p < 0,01$ (slika 15).



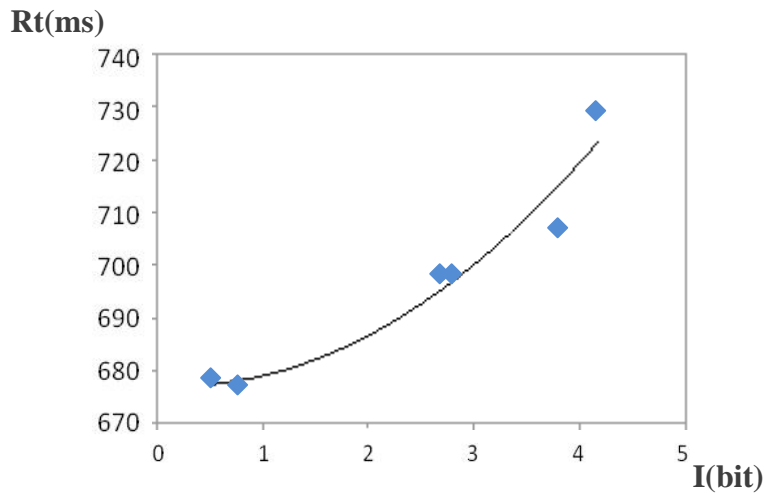
Slika 15. Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za oblik sa sufiksom *-i* i oblik sa sufiksom *-u* kada im prethode neutralan kontekst, kongruentni i nekongruentni kontekst (količina informacije izvedena je iz uprosečenih lokalnih i globalnih verovatnoća).

Iako je dobijen viši koeficijent determinacije (0,895 prema 0,927), u multiploj regresiji doprinos uprosečene količine informacije preko količine informacije izvedene iz globalnih verovatnoća nije dostigao statističku značajnost.

U analizi u kojoj je inhibicija računata kao konstanta koja se dodaje na preostale konstituente paradigme dobijen je niži, ali statistički značajan koeficijent determinacije na osnovu količine informacije izvedene iz globalnih verovatnoća: $r^2 = 0,748$; $F(1,4) = 11,891$, $p < 0,05$ i količine informacije izvedene iz uprosečenih lokalnih i globalnih verovatnoća: $r^2 = 0,774$; $F(1,4) = 13,724$, $p < 0,05$.

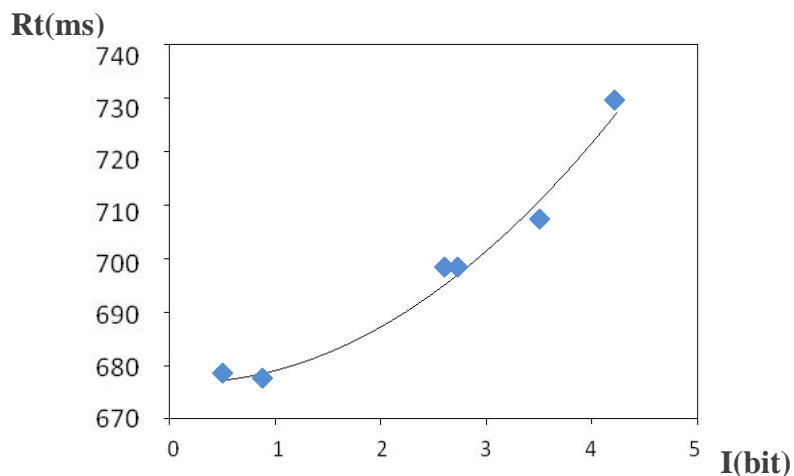
Kada su kontrastirana prosečna vremena reakcije i količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća za svaki pojedinačni oblik imenice u tri različita konteksta, za imenice sa nastavkom *-i* koeficijent determinacije iznosi 1; $F(1,1) = 2474,608$, $p < 0,01$, dok za imenice sa nastavkom *-u* koeficijent determinacije nije dostigao statističku značajnost. Razloge ovakvom ishodu treba tražiti u izuzetno izraženoj inhibiciji koja je za ovaj oblik dobijena u nekongruentnoj situaciji.

Odnos između prosečnog vremena reakcije i količine informacije, prikazan na slikama 16 i 17, ukazuje na to da ovaj odnos nije linearan. Kada je količina informacije izvedena iz globalnih verovatnoća u kvadratnoj regresiji dobijen je značajan koeficijent determinacije: $r^2=0,943$, $F(1,3)=66,146$, $p<0.01$ (slika 16).



Slika 16: Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za oblik sa sufiksom *-i* i oblik sa sufiksom *-u* kada im prethode neutralan kontekst, kongruentni i nekongruentni kontekst (količina informacije izvedena je iz globalnih verovatnoća).

I u kvadratnoj regresiji u kojoj su kontrastirana vremena reakcije i uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća dobijen je značajan koeficijent determinacije: $r^2=0,984$, $F(3)=238,950$, $p<0.001$ (slika 17).



Slika 17: Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za oblik sa sufiksom *-i* i oblik sa sufiksom *-u* kada im prethode neutralan kontekst, kongruentni i nekongruentni kontekst (količina informacije izvedena je iz lokalnih i globalnih verovatnoća).

U multiploj regresiji, ova transformacija objašnjava značajan procenat objašnjenog variranja preko procenta objašnjenog variranja u linearnoj regresiji $/t(1,3)=3,248, p<0,05/$. Imajući u vidu nelinearnost funkcije, oblik sa nastavkom $-u$ u nekongruentnoj situaciji nije više devijantan, kao što je izgledalo kada smo vremena reakcije korelirali sa vrednostima izvedenim iz jednačine (6) (slike 14 i 15).

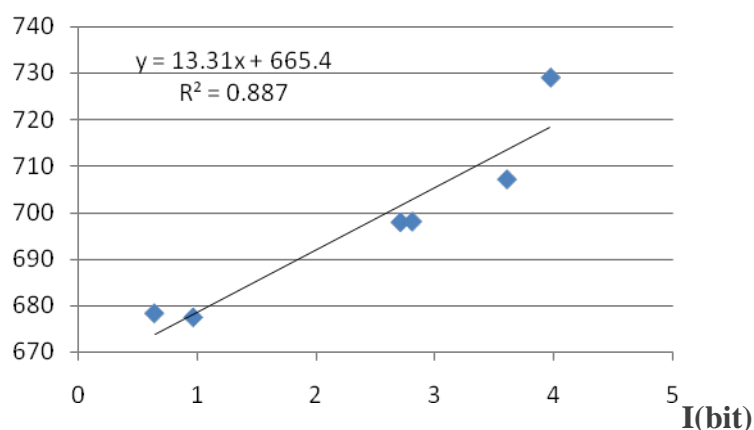
U uvodnom delu ovog eksperimenta izneli smo mogućnost da jedna od dve vrste reči prikazane u kontekstu ostvari dominantan uticaj na reč metu. U tom slučaju bi predikcija vremena obrade oblika imenice u pridevskom odnosno predloškom kontekstu bila izvedena iz količine informacije koju smo koristili kao prediktore u eksperimentu 1 (pridevi) i eksperimentu 3 (predlozi).

Kada uprosečena vremena reakcije iz ovog eksperimenta kontrastiramo sa količinom informacije izvedene iz jednačine (3) na osnovu globalnih verovatnoća, dakle, jednačine na osnovu koje smo predviđali efekte pridevskog konteksta, koeficijent determinacije ne dostiže značajnost (0,558). Međutim, uprosečene vrednosti količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća objašnjavaju značajan procenat variranja vremena reakcije ($r^2=0.733, F(1,4)=11,004, p<0.05$, iako je 27% varijanse ostalo neobjašnjeno).

Dobijeni nalazi ukazuju na to da je u ovom eksperimentu efekat oblika prideva na oblike imenice zanemarljiv, dok je u eksperimentu 1, u kojem su oblici imenice prikazani samo u pridevskom kontekstu, objašnjeno takoreći celokupno variranje vremena reakcije ($r^2=0,956$). Imajući u vidu činjenicu da su pridevski i imenični stimulusi u oba eksperimenta identični, razliku u efektu prideva između ovog eksperimenta i eksperimenta 1 možemo pripisati prisustvu predloga.

Kada uprosečena vremena reakcije iz ovog eksperimenta kontrastiramo sa količinom informacije izvedene iz jednačine (5) (globalne verovatnoće) na osnovu koje smo izvodili količinu informacije za različite situacije kada obliku imenice prehodi predloški kontekst, dobijamo odnose prikazane na slici 18.

Rt(ms)

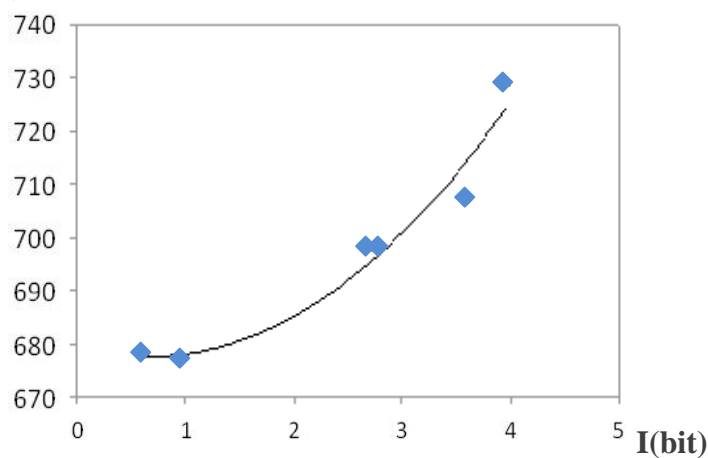


Slika 18. Odnos količine informacije i prosečnih vremena reakcije na dva flektivna oblika imenica kada im prethode kongruentan i nekongruentan predložki i pridevski, odnosno neutralan kontekst (količina informacije izvedena iz jednačine 5 koja odgovara predložkom kontekstu /globalne verovatnoće/)

U regresionoj analizi koeficijent determinacije iznosi 0,887 i statistički je značajan: $F(1,4)=31,414$, $p<0.01$) Primitimo da je u ovoj analizi vrednost koeficijenta determinacije slična onom koji je dobijen u eksperimentu 3, gde je iznosio 0.864.

Kao i u prethodnim slučajevima, i ova funkcija ispoljava tendenciju ka nelinearnosti. Kvadratnom regresijom dobijamo značajan koeficijent determinacije: $r^2=0,954$, $F(3)=31,12$, $p<0.01$ (slika 19).

Rt(ms)



Slika 19: Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za šest situacija u eksperimentu 4 (biti računati samo za predložki kontekst; količina informacije izvedena je iz globalnih verovatnoća).

Nalazi ovog ogleđa jasno ukazuju na to da ne postoji kumulativni efekat predloga i prideva, kao što smo prepostavili u uvodnom delu ovog eksperimenta. Dobijeni efekti nisu uoĉljivo različiti od efekata dobijenih u prethodnim eksperimentima.

Dva nalaza su od posebnog interesa. Robustan uticaj predloga (i marginalan uticaj prideva) i nelinearnost odnosa koliĉine informacije i vremena reakcije. Što se prvog nalaza tiĉe, procenat objašnjenog variranja na osnovu koliĉine informacije izvedene za situacije kada obliku imenice prethodi predlog ne razlikuje se mnogo od procenta objašnjene varijanse u eksperimentu 3, u kojem je imenici zaista prethodio samo predlog. Razloge ovakvom ishodu razmotrićemo detaljnije u završnoj diskusiji. Nelinearnost odnosa koliĉine informacije i vremena reakcije dobijena je samo u ovom eksperimentu. I ovaj nalaz ćemo detaljnije razmotriti u završnoj diskusiji.

EKSPERIMENT 5

U ovom eksperimentu ispitan je efekat liĉne zamenice na obradu glagolskog lica prezenta. U eksperimentu je prikazano prvo i drugo lice jednine prezenta (npr. *rad-im*, *rad-iš*) kojima je prethodila kongruentna liĉna zamenica prvog i drugog lica (npr. *ja* : *rad-im*; *ti* : *rad-iš*), nekongruentna liĉna zamenica (npr. *ja* : *rad-iš*; *ti* : *rad-im*) i neutralni kontekst (npr. *** : *radim*, *rad-iš*).

Nalazi istraŹivanja kognitivne obrade glagolskih lica, u situaciji kada su stimulusi prikazivani izolovano, pokazali su da je vreme njihove obrade u funkciji koliĉine informacije izvedene iz verovatnoće glagolskog lica u okviru datog glagolskog vremena i broja liĉnih zamenica koje su kongruentne sa datim glagolskim licem /jednaĉina 7 / (Kostić i Havelka, 1994.).

$$(7) \quad I_g = \left[-\log_2 \left(\frac{\frac{F_g}{Q_m}}{\sum_{j=1}^k \frac{F_{g_j}}{Q_{g_j}}} \right) \right]$$

U jednačini (7) F_g je verovatnoća glagolskog lica, dok je Q_g broj kongruentnih zamenica za dato glagolsko lice. Prvo i drugo lice jednine i množine kongruentno je samo sa jednom zamenicom (*ja; ti; mi; vi*), dok je treće lice kongruentno sa tri lične zamenice, u zavisnosti od roda (*on, ona, ono – oni, one, ona*). Drugim rečima, količina informacije za prvo i drugo lice izvodi se iz verovatnoće glagolskog lica (pošto je vrednost denominatora 1) u odgovarajućem vremenu, dok se kod trećeg lica verovatnoća glagolskog lica deli brojem ličnih zamenica.

U ovom eksperimentu prikazano je prvo i drugo lice jednine prezenta glagola koji su, videli smo, kongruentni samo sa jednom ličnom zamenicom. Imajući to u vidu, u jednačini (7), na osnovu koje izvodimo količinu informacije za glagolska lica, vrednost denominatora je 1, što znači da se u našem slučaju menja samo vrednost verovatnoće glagolskog lica. Kao i u prethodnim eksperimentima, i ovoga puta smanjenje količine informacije koje nosi glagolsko lice u kongruentnom kontekstu aproksimiramo povećavanjem vrednosti verovatnoće glagolskog lica time što joj dodajemo verovatnoću kongruentne lične zamenice (jednačina 8)

$$(8) \quad I_{gz} = \left[-\log_2 \left(\frac{F_{gz}}{Q_m} \right) \right]$$

$$\left[\frac{\sum_{j=1}^k F_{gz_j}}{\sum_{j=1}^k Q_{g_j}} \right]$$

U jednačini (8) F_{gz} je verovatnoća glagolskog lica uvećana za verovatnoću lične zamenice F_z u kongruentnom obliku, dok je Q_m broj kongruentnih ličnih zamenica za dato glagolsko lice. Na ovaj način aproksimiramo vrednost količine informacije koja odgovara efektu facilitacije za dato glagolsko lice. Efekat inhibicije, kao i u prethodnim eksperimentima, dobijamo proporcionalnim povećanjem količine informacije za sve oblike date paradigme ili dodavanjem konstante na količinu informacije za oblike kojima prethodi nekongruentan kontekst. Ovde je važno napomenuti da se prilikom obračunavanja količine informacije za 6 oblika glagolskog lica, vrednost F_g

glagolskog lica uvećava za F_z zamenice samo u kongruentnom obliku. Za ostale oblike glagolskog lica vrednost F_g ostaje nepromenjena.

U tabelama 15 i 16 date su verovatnoće glagolskog lica i lične zamenice na osnovu kojih izvodimo vrednosti količine informacije. Verovatnoće su specificovane u odnosu na celokupan korpus.¹⁷

Tabela 15. Vrednosti količine informacije (I_g) flektivnih oblika glagola u zavisnosti od konteksta. Za neutralan kontekst količina informacije računata je na osnovu jednačine (7), a za oblike kojima prethode kongruentan i nekongruentan predložko-pridevski kontekst količina informacije izvedena je iz jednačine (8). Za dva flektivna oblika (ide-m, ide-š), vrednosti količine informacije (bit) u tri različita konteksta označena su crvenom bojom.

Oblik	Q	Neutralan kontekst ***		Kontekst zamenica JA		Kontekst zamenica TI	
		F_g	$I_g(\text{bit})$	F_{gza}	$I_{gza}(\text{bit})$	F_{gzi}	$I_{gzi}(\text{bit})$
1. lice j.	1	1.05	1.68	1.34	1.46	1.05	1.73
2. lice j.	1	0.33	3.34	0.34	3.46	0.45	2.95
3. lice j.	3	3.51	1.54	3.51	1.65	3.51	1.59
1. lice mn.	1	0.20	4.08	0.20	4.20	0.20	4.13
2. lice mn.	1	0.06	5.81	0.06	5.93	0.06	5.86
3. lice mn.	3	1.72	2.56	1.72	2.68	1.72	2.61

Tabela 16. Količina informacije sadržana u oblicima glagola u neutralnom kontekstu, kongruentnom i nekongruentnom zameničnom kontekstu.

Glagolsko lice	Neutralan kontekst	Kongr. kontekst	Nekongr. kontekst
1.1.j.	1,68	1,46	1,73
2.1.j.	3,34	2,95	3,46

¹⁷ Npr. ukoliko je dati niz reč, koja je verovatnoća da je to lična zamenica prvog lica jednine, odnosno koja je verovatnoća da je to glagol u prvom licu jednine prezenta.

Metod

Ispitanici. U eksperimentu je učestvovalo 60 studenata prve godine sa Odeljenja za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu koji su bili podeljeni u šest grupa, tako da je u svakoj grupi bilo po deset ispitanika. Zbog velikog procenta grešaka iz analize je isključen jedan ispitanik.

Stimulusi, nacrt i postupak. Ispitanicima je na ekranu računara prikazana lična zamenica prvog ili drugog lica jednine ili neutralni kontekst, a zatim glagol ili pseudoglagol. Prikazano je 60 glagola i 60 pseudoglagola u prvom i drugom licu jednine prezenta.

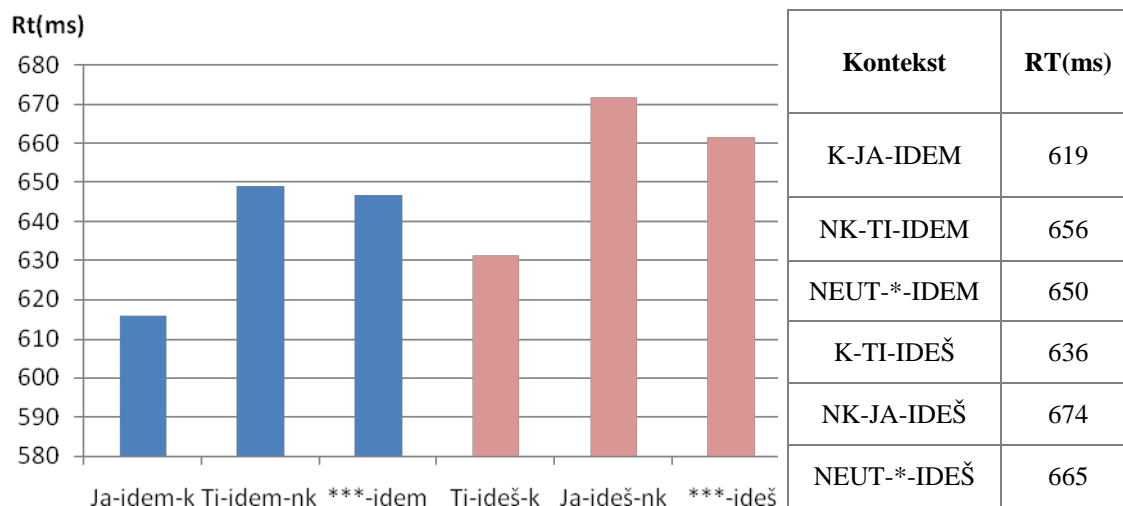
Eksperiment je balansirani latinskim kvadratom tako da je svaki ispitanik video sve glagole i sve pseudoglagole u oba glagolska lica i u sva tri konteksta, ali nikada dva puta isti glagol ili pseudoglagol.

U eksperimentu su varirana tri faktora. Faktor leksikalnosti ima dva nivoa (glagol i pseudoglagol) i ponovljen je po subjektima, a neponovljen po stimulusima. Faktor konteksta ima tri nivoa (kongruentan, nekongruentan, neutralan) i ponovljen je po subjektima i po stimulusima. Faktor glagolskog lica ima dva nivoa, ponovljen je i po subjektima i po stimulusima.

Postupak je isti kao u prethodnim eksperimentima.

Rezultati

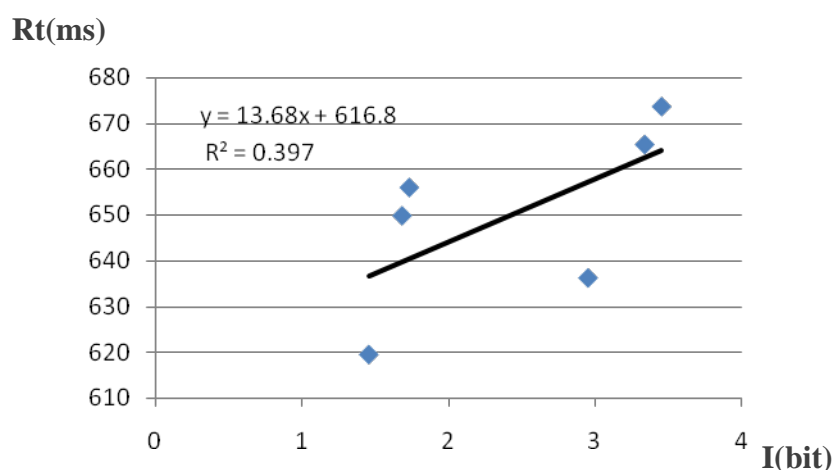
Prosečna vremena reakcije na dva glagolska lica (prvo i drugo lice jednine prezenta) kada im prethode lične zamenice u kongruentnom obliku, nekongruentnom obliku ili neutralni kontekst prikazani su na slici 20.



Slika 20. Prosečna vremena reakcije na dva glagolska oblika (prvo i drugo lice jednine) kada im prethodi kongruentna, nekongruentna lična zamenica ili neutralni kontekst.

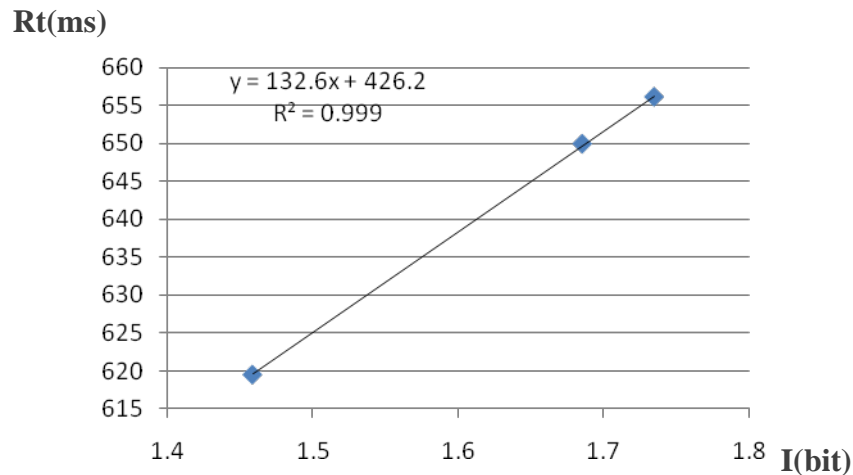
U analizi varijanse, izvedene na vremenima reakcije, dobijen je glavni efekat konteksta: $F(2,116)=14,193$, $p<0,01$ i glavni efekat glagolskog lica: $F(1,58)=12,321$, $p<0,01$, ali ne i značajna interakcija kontekst x glagolsko lice.

U regresionoj analizi u kojoj su prosečna vremena reakcije na dva glagolska lica prikazana u tri konteksta kontrastirana sa količinom koeficijent determinacije nije dostigao statističku značajnost (slika 21)

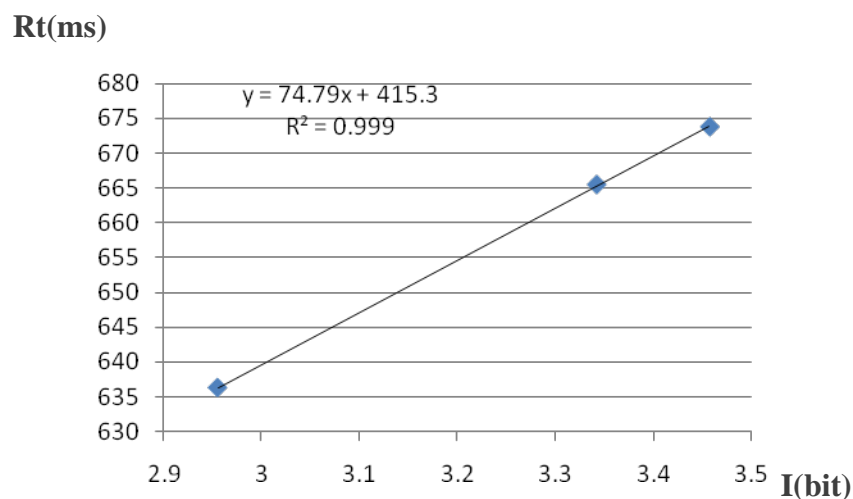


Slika 21. Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za dva glagolska oblika kada im prethode neutralan kontekst, kongruentna lična zamenica ili nekongruentna lična zamenica.

Pregledom slike 21 vidimo grupisanje po glagolskom licu (tri leve tačke su prvo lice, a tri desne drugo lice jednine prezenta u kongruentnoj, nekongruentnoj i neutralnoj situaciji). Kada su kontrastirana prosečna vremena reakcije i količina informacije posebno za svako glagolsko lice u tri različita konteksta, za prvo lice jednine koeficijent determinacije iznosi 0,999; $F(1,1)=10679,280$, $p<0,01$ (slika 22), dok za glagolski oblik drugog lica jednine iznosi 0,999; $F(1,1)=12685,009$, $p<0,01$ (slika 23).



Slika 22. Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za 1. lice jednine prezenta kada mu prethode neutralan kontekst, kongruentna lična zamenica i nekongruentna lična zamenica.



Slika 23. Odnos prosečnih vremena reakcije i količine informacije za 2. lice jednine prezenta kada mu prethode neutralan kontekst, kongruentna lična zamenica i nekongruentna lična zamenica.

Nalazi ovog eksperimenta u potpunosti su potvrdili početnu pretpostavku da je izvor efekta zameničnog konteksta u povećanju verovatnoće glagolskog lica. Sabiranjem verovatnoća lične zamenice i kongruentnog glagolskog lica prezenta dobijene su vrednosti količine informacije koje daju dobru predikciju obrade glagolskog lica u neutralnoj, kongruentnoj i nekongruentnoj situaciji. I ovoga puta uočavamo jasno razdvajanje gramatičkih oblika zbog čega analiza na svih šest tačaka nije dostigla statističku značajnost. Analize u okviru svakog lica pojedinačno, iako na minimalnom broju stepeni slobode, pokazale su da količina informacije izvedena iz jednačina (7) i (8) objašnjava takoreći celokupno variranje vremena obrade.

ZAVRŠNA DISKUSIJA

U pet eksperimenata koji su prikazani u ovom radu ispitan je uticaj pridevskog, zameničnog i predložskog konteksta na obradu flektivnih oblika imenice i uticaj zameničnog konteksta na obradu glagolskog lica. Indikatori efekta su facilitacija u situacijama kada je obliku imenice, odnosno glagola, prethodio gramatički kongruentan kontekst i inhibicija kada im je prethodio gramatički nekongruentan kontekst.

Ispitivani efekti razmatrani su u okviru informacionog pristupa obradi flektivne morfologije koji polazi od pretpostavke da je vreme obrade reči sa flektivnim nastavcima determinisano količinom informacije (bit) koju ti oblici nose. Jednačina na osnovu koje se u okviru ovog pristupa izvodi količina informacije sadrži dva člana – jedan se odnosi na frekvenciju flektivnog oblika, dok se drugi odnosi na gramatičku komponentu izraženu brojem sintaksičkih funkcija/značenja, brojem kongruentnih ličnih zamenica itd. (Kostić, A. 1991, 1995; Kostić, A. et al., 2003; Moscosso del Prado Martin, Kostić, A. & Baayen, 2004; Kostić & Havelka, 1994).

U uvodnom delu ovog rada videli smo da je u seriji eksperimenata pokazano da je količina informacije dobar prediktor vremena obrade flektivnih oblika imenica, glagola i prideva prikazanih izolovano. Iz ovih nalaza se može zaključiti da je pri obradi izolovano prikazanih reči kognitivni sistem izuzetno osetljiv na variranje količine informacije sadržane u različitim flektivnim oblicima. Pri tome je, podsetimo se, prediktor vremena obrade (količina informacije) izveden iz verovatnoće, ali ne verovatnoće flektivnog oblika već iz prosečne verovatnoće po gramatičkoj komponenti za datu vrstu reči.

Imajući u vidu ishode eksperimenata na izolovano prikazanim rečima, efekat gramatičkog konteksta može da se shvati kao modulacija količine informacije koju sadrži dati flektivni oblik. Na to ukazuju i raniji eksperimenti na srpskom jeziku u kojima je pokazano da gramatički kongruentan kontekst dovodi do facilitacije reči-mete, dok gramatički nekongruentan kontekst za posledicu ima inhibiciju vremena njene obrade (cf. Gurjanov, 1985a; 1985b). U okviru informacionog pristupa facilitacija u situaciji kada flektivnom obliku prethodi gramatički kongruentan kontekst može da se interpretira kao redukcija količine informacije koju taj oblik sadrži.

Istovremeno, verovatnoća (a samim tim i količina informacije) svih ostalih oblika date paradigme se smanjuje, što je ekvivalentno inhibiciji u situaciji nekongruentnog konteksta. Iz ovoga, dalje, sledi da procesi facilitacije i inhibicije nisu nezavisni procesi već dva aspekta istog procesa koji se odvija u okviru konstituenata date paradigme.

Cilj ovog rada je da predikcije efekta facilitacije i inhibicije izrazi *kvantitativno* preko promene količine informacije sadržane u flektivnom obliku u gramatički kongruentnom i gramatički nekongruentnom kontekstu.

Pomenute pretpostavke proverili smo već u prvom eksperimentu u kojem su flektivnom obliku imenice prethodili kongruentan i nekongruentan oblik prideva i neutralan kontekst. Polazeći od činjenice da pridev modifikuje imenicu semantički, a imenica pridev morfološki, efekat prideva na obradu imenice locirali smo u verovatnoći oblika imenice. Polazna pretpostavka je bila da je smanjenje količine informacije u obliku imenice proporcionalno verovatnoći kongruentnog oblika prideva. Drugim rečima, nova verovatnoća oblika imenice sada je jednaka *sumi* verovatnoća oblika imenice i kongruentnog prideva. Verovatnoće svih ostalih oblika imenice u okviru date paradigme smanjuju se proporcionalno povećanju verovatnoće oblika koji je kongruentan sa pridevskim kontekstom.

U regresionoj analizi, međutim, nije dobijen značajan koeficijent determinacije ($r^2=0,512$), tj. ovako specifikovana količina informacije koju nose oblici imenice nisu značajno korelirali sa vremenom reakcije. Razlog ovakvom ishodu treba tražiti u jasnom razdvajanju dva oblika u okviru tri konteksta u kojima su prikazani. Značajni koeficijenti determinacije dobijeni su za svaki pojedinačni oblik prikazan u tri konteksta, ali ovaj nalaz treba primiti s oprezom s obzirom na to da je analiza rađena na samo tri tačke ($df=1$).

Raniji nalazi su pokazali da je kognitivni sistem osetljiv ne samo na verovatnoće flektivnih oblika u okviru date paradigme (globalne verovatnoće) već i na distribuciju njihovih verovatnoća u okviru date imenice (lokalne verovatnoće) Najbolja predikcija vremena obrade pojedinačnih oblika dobijena je uprosečavanjem bita izvedenih iz lokalnih i globalnih verovatnoća (Kostić, A., et al., 2003). Primenjena na rezultate ovog oglada, količina informacije izvedena na ovaj način objašnjava značajan procenat variranja vremena obrade ($r^2=0.956$). U multiploj regresiji je pokazano da

uprosečene verovatnoće izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća flektivnih oblika objašnjavaju značajan procenat variranja preko količine informacije izvedene samo iz globalnih verovatnoća.

Razmotrimo detaljnije ovaj nalaz. Distribucija lokalnih verovatnoća flektivnih oblika date imenice uslovljena je njenim *značenjem*, iz čega se može zaključiti da je efekat prideva na obradu imenice indirektno uslovljen i njenim značenjem, a možda i značenjem prideva.

Uticao značenja prideva na obradu oblika imenice je empirijsko pitanje koje se može proveriti na dva načina. U situaciji kada imenici prethodi kongruentan/nekongruentan kontekst u kojem se pojavljuje funkcionalni tip reči (npr. predlog ili neka od pridevskih zamenica) ne bi trebalo da postoji značajan doprinos uprosečene količine informacije preko količine informacije izvedene samo iz globalnih verovatnoća jer ove vrste reči ne modifikuju imenicu semantički. Uzmimo za primer prisvojne zamenice, pošto je njihova promena identična pridevskoj promeni. Prisvojne zamenice čine zatvoren skup, tj. nisu produktivne, i njihovo značenje ni na koji način ne modifikuju imenicu semantički. Nalazi drugog ogleada, u kojem je oblicima imenice prethodila prisvojna zamenica, potvrđuju ovu pretpostavku, o čemu će biti više reči u narednim paragrafima. Eventualni uticaj pridevskog značenja mogao bi se proveriti i tako što bi značenje prideva prikazanih u eksperimentu bilo semantički inkompatibilno sa značenjem imenice (npr. *kameno* : *vino*). Ipak, na osnovu nalaza prvog eksperimenta ne može se sa pouzdanošću izvesti zaključak o značenjskom uticaju prideva na obradu flektivnih oblika imenice. Ovo pitanje bi trebalo da bude predmet budućih istraživanja.

U drugom ogledu ispitali smo uticaj kongruentnog/nekongruentnog oblika prisvojne zamenice na obradu flektivnih oblika imenice. Ovaj ogled se može smatrati analognim prethodnom ogledu sa pridevima, s tom razlikom što prisvojne zamenice spadaju u funkcionalne reči (reči zatvorenog skupa). Pitanje koje smo postavili u ovom eksperimentu svodi se na sledeće: da li postoji razlika u efektu kada obliku imenice prethode različite vrste reči, od kojih jedna pripada otvorenom (pridevi), a druga zatvorenom skupu (prisvojne zamenice), koje se odlikuju identičnom promenom, tj. imaju identične sufikse kao i pridevi? Eventualne razlike u ishodima ovog i prethodnog eksperimenta bi se u tom slučaju mogle pripisati jedino klasi kojoj pripadaju reči

prikazane u kontekstu. I ovoga puta smo pošli od pretpostavke da se promena količine informacije kada imenici prethodi kongruentna prisvojna zamenica može izraziti kao suma verovatnoće oblika imenice i kongruentnog oblika prisvojne zamenice.

Dobijene razlike u ishodima dva eksperimenta su više nego uočljive. U eksperimentu kojima su kao kontekst prikazane prisvojne zamenice koeficijent determinacije je bio daleko od toga da bude značajan ($r^2=0.003$). Ni u analizi u kojoj je uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća korelirana sa vremenom reakcije nije dobijen značajan koeficijent determinacije. I ovoga puta razlog odsustva značajnog koeficijenta determinacije treba tražiti u jasnom razdvajanju dva flektivna oblika prikazana u tri konteksta. Kada su, međutim, flektivni oblici analizirani pojedinačno, dobijen je značajan koeficijent determinacije za svaki oblik.

Nalazi ovog oglada ukazuju na jasnu razliku u efektima pridevskog i zameničnog konteksta. Dok je u slučaju pridevskog konteksta dobijen značajan procenat objašnjenog variranja za svih šest situacija kada je kao prediktor uvedena uprosečena količina informacije, u ovom ogledu to nije bio slučaj. U razmatranju nalaza prethodnog eksperimenta izneli smo pretpostavku da uticaj uprosečene količine informacije ne bi trebalo da se dobije kada se oblik imenice stavi u kontekst kongruentnog/nekongruentnog oblika funkcionalne reči. Rezultati drugog eksperimenta potvrdili su ovu pretpostavku.

Činjenica da su značajni koeficijenti determinacije dobijeni na pojedinačnim oblicima govori u prilog osnovnoj postavci da su efekti facilitacije i inhibicije različiti aspekti istog procesa. U situaciji minimalnog broja stepeni slobode aproksimirana količina informacije u kongruentnoj/nekongruentnoj situaciji morala bi da bude skoro apsolutno tačna da bi koeficijent determinacije pod ovim uslovima dostigao značajnost.

Ostaje, međutim pitanje mehanizma koji efekte ove dve vrste reči (prideva i prisvojnih zamenica) čini toliko različitim, uprkos činjenici da su im morfološke karakteristike identične. U ovoj fazi istraživanja nemamo jednoznačan odgovor na ovo pitanje.

U trećem ogledu ispitali smo uticaj predloga na obradu flektivnih oblika imenica. Imajući u vidu kongruenciju predloga i padeža imenice, kao i činjenicu da

sintaksičke funkcije/značenja sadržane u predlogu predstavljaju podskup funkcija/značenja padeža imenice, u ovom eksperimentu smo pošli od pretpostavke da poreklo efekata facilitacije i inhibicije u obradi flektivnih oblika imenice u zavisnosti od predloškog konteksta treba tražiti u redukciji broja funkcija/značenja padeža imenice na broj funkcija/značenja kongruentnog predloga.

Ova pretpostavka pokazala se tačnom. U regresionoj analizi dobijen je značajan koeficijent determinacije ($r^2=0,864$) kada smo vremena reakcije za svih šest situacija korelirali sa količinom informacije izvedene iz jednačine (5). Drugim rečima, promena količine informacije na nivou sintaksičkih funkcija/značenja kada obliku imenice prethodi predloški kontekst dala je zadovoljavajuću predikciju. Međutim, dva nalaza ovog eksperimenta zaslužuju posebnu pažnju.

Za oblik sa nastavkom *-i* vreme reakcije u neutralnoj situaciji duže je od vremena reakcije u situaciji kada obliku imenice prethodi nekongruentan kontekst. Drugim rečima, za ovaj oblik nije dobijena inhibicija, štaviše, vreme reakcije u neutralnoj situaciji je nešto duže od vremena reakcije u nekongruentnoj situaciji. Istovetan nalaz dobijen je i u ponovljenom ogledu. Naglasimo da ovde nije reč o nedovoljno preciznoj ili pogrešnoj aproksimaciji količine informacije već o nalazu koji upadljivo odstupa od dosadašnjih nalaza dobijenih u ogledima u kojima je ispitivan efekat gramatičkog konteksta. Za sada nemamo objašnjenje ovog rezultata.

Za razliku od oblika sa nastavkom *-i*, za oblik sa nastavkom *-u* dobijena je savršena predikcija, što ne bi bilo moguće ukoliko vrednosti parametara na osnovu kojih je izvedena količina informacije za kongruentne situacije za oba oblika ne bi bile skoro apsolutno tačno aproksimirane.¹⁸

Drugi nalaz od interesa je bolja predikcija kada se vrednosti inhibicije izvode dodavanjem konstante. Koeficijent determinacije je numerički veći (0,946 : 0,864), ali je u multiploj regresiji pokazano da ova razlika nije statistički značajna. Podsetimo se, u uvodnom delu prvog eksperimenta nagovestili smo dva moguća načina računanja povećanja količine informacije u situaciji kada flektivnom obliku prethodi

¹⁸ Vrednost inhibicije za oblik sa nastavkom *-u* izvedena je iz vrednosti facilitacije za oblik sa nastavkom *-i*.

nekongruentan kontekst. Prvi način podrazumeva proporcionalno povećanje količine informacije za sve oblike paradigme kojima ne prethodi kongruentan kontekst. Drugi način se svodi na deljenje razlike u količini informacije između situacije kada imenici prethodi neutralan kontekst i kada joj prethodi kongruentan kontekst na broj preostalih konstituenata date paradigme. Ova vrednost se, zatim, dodaje kao konstanta na količinu informacije za oblike kojima ne prethodi kongruentan kontekst. Pomenuta dva načina računanja količine informacije u nekongruentnoj situaciji koristili smo za aproksimaciju efekta inhibicije.

S obzirom na to da je ovakav nalaz dobijen samo u eksperimentu sa predloškim kontekstom, pažnju bi trebalo usmeriti na prirodu predloga i kognitivne mehanizme odgovorne za redukciju i povećanje neizvesnosti flektivnih oblika date paradigme. Pošto je mehanizam redukcije neizvesnosti (smanjenja količine informacije u kongruentnoj situaciji) isti kao i kod ostalih vrsta reči koje se prikazuju kao kontekst, pitanje se svodi na *prirodu mehanizma* odgovornog za distribuciju količine dodate informacije preostalim oblicima paradigme. Drugim rečima, šta je to u prirodi predloga kao vrste reči što uslovljava ovakav način distribucije? Za sada nemamo odgovor na ovo pitanje.

Rezultati ovog eksperimenta daju nam tek delimičan uvid u kognitivne aspekte kongruencije predloga i imenice. Dok su efekti pridevsko-imenične kongruencije počivali na flektivnim sufiksima i povećanju verovatnoće oblika imenice koji je kongruentan sa oblikom prethodno prikazanog prideva, efekat predloga na obradu oblika imenice je složeniji. Primetimo da se on ne odvija preko markiranih indikatora kao što je to slučaj u kongruenciji prideva i imenice ili prisvojne zamenice i imenice. Lokus efekta predloga nije u domenu verovatnoće oblika imenice već u domenu njenih sintaksičkih potencijala. Svodeći broj funkcija/značenja oblika imenice na podskup funkcija/značenja koje deli sa oblikom imenice, predlog redukuje sintaksičku kompleksnost oblika imenice. U terminima informacionog pristupa, smanjenjem vrednosti denominatora u jednačini (1) smanjuje se i količina informacije koju nosi dati oblik.

U četvrtom eksperimentu pošli smo od pretpostavke da će prikazivanje oblika imenice u kongruentnom i nekongruentnom predloško-pridevskom kontekstu dovesti

do kumulativnog efekta koji će se manifestovati kroz izraženije efekte facilitacije i inhibicije. Ovakva pretpostavka zasnovana je na nalazima prvog i trećeg oglada u kojima je pokazano da se efekat pridevskog konteksta odvija na nivou frekvencije oblika imenice, dok se efekat predloškog konteksta odvija na nivou sintaksičkih funkcija/značenja koje obuhvata dati oblik imenice. Dobijeni nalazi, međutim, nisu potvrdili ovu pretpostavku. Iako je dobijen značajan koeficijent determinacije u analizi kojoj su analizirane sve situacije,¹⁹ efekti facilitacije i inhibicije nisu bili uočljivo veći od efekata u prethodnim eksperimentima. Izuzetak je nekongruentna situacija za oblik sa nastavkom *-u* u kojoj je dobijena neočekivano velika vrednost inhibicije.

Odsustvo izraženijih efekata upućuje na zaključak da nije došlo do kumulativnog efekta predloga i prideva. Takođe, nalaz da uprosečene vrednosti količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća ne objašnjavaju značajan procenat variranja preko količine informacije izvedene samo iz globalnih verovatnoća sugerise da je značenjski efekat prideva donekle neutralisan prisustvom predloga, o čemu će biti više reči u daljem tekstu.

Izrazita inhibicija dobijena u nekongruentnoj situaciji kod oblika imenice sa nastavkom *-u* predstavlja odstupanje ne samo od predviđenih vrednosti već je i u nesaglasnosti sa osnovnom postavkom ovog rada. Naime, u radu smo pošli od pretpostavke da će inhibicija u svim slučajevima biti manje izražena od facilitacije pošto je ovaj efekat uslovljen jačinom facilitacije i proporcionalno raspoređen na sve konstituente date paradigme. U eksperimentu je, međutim, efekat inhibicije u nekongruentnoj situaciji za imenice sa nastavkom *-u* izraženiji od efekta facilitacije (31ms : 21ms).

Pomenuta inhibicija predstavlja problem ako pretpostavimo da je odnos prediktora i zavisne varijable linearan. Međutim, pregledom slika 17 i 18 vidimo da ovaj odnos ima tendenciju ka nelinearnosti, što je potvrđeno kvadratnom regresijom gde je kao prediktor uvedena uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća. Ovako transformisan prediktor objašnjava takoreći celokupno

¹⁹ $r^2=0,927$ za šest situacija kada je kao prediktor uvedena uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća i $r^2=0,895$ kada je količina informacije izvedena iz globalnih verovatnoća.

variranje vremena reakcije ($r^2=0,984$). U multiploj regresiji, ova transformacija objašnjava značajan procenat objašnjenog variranja preko procenta objašnjenog variranja u linearnoj regresiji $t(1,3)=3,248$, $p<0,05/$. Drugim rečima, u situaciji kada obliku imenice prethodi predložko-pridevski kontekst odnos količine informacije i vremena obrade postaje nelinearan. Razloge ovoj nelinearnosti treba tražiti u samom mehanizmu modulacije količine informacije, o čijoj prirodi imamo, za sada, skromna znanja.

Posebno zanimljiv nalaz je relativno mali efekat prideva i izrazito jak efekat predloga na obradu flektivnih oblika imenice. Kada su vrednosti količine informacije (izvedene iz globalnih verovatnoća) kojima smo predviđali obradu imenice u pridevskom kontekstu korelirane sa vremenima reakcije u ovom ogledu, koeficijent determinacije nije dostigao značajnost. Značajan koeficijent determinacije dobijen je kada smo kao prediktor uveli uprosečnu količinu informacije izvedenu iz lokalnih i globalnih verovatnoća, ali je znatan deo varijanse ostao neobjašnjen. Značajan koeficijent determinacije dobijen je i kada smo kao prediktor uveli količinu informacije kojom smo predviđali efekte predložkog konteksta (eksperiment 3), pri čemu je i ovoga puta uočena nelinearnost odnosa vremena reakcije i količine informacije. U kvadratnoj regresiji količina informacije kojom smo predviđali obradu oblika imenice u predložkom kontekstu (eksperiment 3) objašnjava takoreći celokupno variranje vremena obrade u ovom eksperimentu ($r^2=0.954$). Drugim rečima, u okviru predložko-pridevskog konteksta uočavamo snažan uticaj predloga na obradu oblika imenice i znatno manji uticaj prideva.

Razmotrimo detaljnije ovaj nalaz. Pridev i predlog su se u ovom eksperimentu *uvek* pojavljivali u kongruentnoj kombinaciji. Možemo pretpostaviti da je postojanje kongruentnog predloga ispred prideva u odgovarajućem padežu u potpunosti redukovalo neizvesnost flektivnog oblika prideva. U tom slučaju bi se optimalna strategija ispitanika svela na to da obrađuje samo predlog i potpuno zanemari oblik prideva jer on ne nosi nikakvu neizvesnost. Ova pretpostavka zahteva empirijsku proveru tako što bi se izveo eksperiment u kojem predlog i pridev koji prethode obliku imenice ne bi *uvek* bili kongruentni.

U petom eksperimentu ispitan je uticaj lične zamenice na obradu glagolskog lica u prezentu. Na osnovu jednačine 8 vidimo da je količina informacije sadržana u flektivnom obliku glagola izvedena iz količnika frekvencije glagolskog oblika i broja kongruentnih ličnih zamenica. Pošto je samo treće lice jednine i množine modifikovano većim brojem ličnih zamenica, a pošto smo u našem ogledu prikazali prvo i drugo lice, količina informacije koju nosi glagolsko lice u neutralnom kontekstu izvedena je samo iz verovatnoće glagolskog lica. Količina informacije u situaciji kada glagolskom licu prethodi kongruentna zamenica dobijena je sabiranjem frekvencije kongruentne zamenice i glagolskog lica, dok je za nekongruentnu situaciju količina informacije dobijena proporcionalnom distribucijom smanjenja količine informacije na sva preostala glagolska lica.

Činjenica da sabiranje verovatnoća gramatičkih oblika prima i mete daje u većini slučajeva dobru predikciju vremena obrade zahteva dodatno razmatranje ovakvog ishoda. U uvodnom delu ove studije konstatovali smo da sabiranje verovatnoća isključuje pojavu kongruencije, tj. zajedničkog pojavljivanja kongruentnih gramatičkih oblika dve vrste reči, što je u suprotnosti sa činjenicom da je u flektivnim jezicima kongruencija oblika razčilitih vrsta reči u rečenici uvek prisutna. Međutim, dobijeni nalazi pokazuju da je redukcija količine informacije oblika kome prethodi kongruentan gramatički kontekst u većini slučajeva dobro aproksimirana sabiranjem verovatnoća prima i mete. To, dalje, ukazuje na to da kognitivni mehanizam koji stoji u osnovi kongruencije ne uključuje osetljivost na verovatnoću zajedničkog pojavljivanja konteksta i oblika reči mete u jeziku već da se osetljivost manifestuje na molarnijem nivou verovatnoća oblika različitih vrsta reči koje stupaju u kongruenciju. Drugim rečima, pojavljivanje oblika prideva, na primer, povećava verovatnoću kongruentnog oblika imenice samo u iznosu sopstvene verovatnoće, ali ne i verovatnoće zajedničkog pojavljivanja oblika prideva i imenice.²⁰

²⁰ Mogući test opravdanosti sabiranja verovatnoća bio bi eksperiment u kojem bi oblik imenice prethodio kongruentnom obliku prideva. Ukoliko je efekat kongruencije svodiv samo na sumu verovatnoća oblika prima i mete, efekti facilitacije bi morali da budu identični efektima dobijenim u eksperimentu u kojem obliku imenice prethodi kongruentan pridev. Ukoliko bi se, pak, dobili različiti efekti u obzir bi morale da se uzmu i verovatnoće redosleda pojavljivanja oblika ove dve vrste reči.

Osvrnimo se ponovo na činjenicu da dobijeni nalazi ukazuju na to da se dobra predikcija efekta gramatičkog konteksta dobija sabiranjem verovatnoća prima i mete. Iz perspektive teorije verovatnoće sledi da su u pitanju nezavisni događaji. Tačnije, način izvođenja vrednosti prediktora implicira da su oblik konteksta i oblik mete nezavisni događaji. Pod kojim uslovima bi kontekst i meta u našim eksperimentima mogli da se tretiraju kao nezavisni događaji, odnosno koja je to osobina konteksta iz koje nije moguće predvideti osobine mete? Za sada je to, po svemu sudeći, *kongruencija*. Prikazivanjem konteksta u datom obliku nije moguće predvideti u kom obliku će se pojaviti meta jer ona može sa jednakom verovatnoćom da se pojavi u kongruentnom i nekongruentnom obliku. Ovako posmatrano, oblik konteksta i oblik mete *iz kojih sledi kongruencija/nekongruencija su nezavisni događaji* i sabiranje verovatnoća bi u tom slučaju bilo dozvoljeno.

Iz ovoga bi moglo da se zaključi da su efekti dobijeni u prikazanim ogledima artefakt eksperimenta jer se u svakodnevnoj upotrebi jezika ne srećemo sa nekongruentnim odnosom oblika prideva i imenice. Da bi se odgovorilo na pitanje da li su dobijeni nalazi zaista artefakt eksperimentalnih situacija potrebno je izvesti eksperimente u kojima bi bili prikazani samo kongruentni oblici konteksta i mete, tj. u kojima bi na osnovu oblika konteksta uvek bilo moguće predvideti oblik mete. Ukoliko u takvim situacijama predikcija ne bi bila zadovoljavajuća, mogli bismo da zaključimo da su nalazi dobijeni u ogledima prikazanim u ovom radu ograničeni na specifične uslove eksperimenta. Ukoliko bi, pak, predikcija (dobijena sabiranjem verovatnoća) i dalje bila zadovoljavajuća, morala bi detaljnije da se razmotri (i verovatno redefiniše) sama priroda kongruencije iz čega bi se, dalje, izveli kognitivni mehanizmi obrade flektivnih oblika u minimalnom gramatičkom kontekstu.

Pored razloga navedenih u uvodnom delu ove studije, opredeljenje da pri aproksimaciji vrednosti količine informacije u slučajevima kada stimulusu-meti prethodi kongruentan kontekst primenimo sabiranje verovatnoća, a ne uslovne verovatnoće, motivisano je i načelom da u svim slučajevima primenimo isti postupak aproksimacije. Jednačina iz koje se izvodi aproksimacija količine informacije u slučajevima kada meti prethodi kongruentan kontekst može se shvatiti kao vrsta modela koji opisuje odnose u kojima se nalaze parametri za koje pretpostavljamo da su kognitivno relevantni. U slučajevima zameničnog (prisvojna zamenica) i pridevskog

konteksta mogli bismo, u načelu, verovatnoće da aproksimiramo jednačinom za uslovne verovatnoće jer vrednost količnika u ovim slučajevima ne bi iznosila 1. Time bismo, međutim, implicitno tvrdili da je priroda efekata pridevskog i zameničnog konteksta u osnovi drugačija u odnosu na efekte lične zamenice kojima sledi glagol u određenom licu. Sa druge strane, aproksimacija dobijena sabiranjem verovatnoća podvodi pod isti princip sve slučajeve osim predloškog konteksta.

Odstupanje u slučaju predloškog konteksta motivisano je kako lingvističkim, tako i kognitivnim razlozima. Naime, funkcija predloga je redukcija gramatičke (sintaksičke) kompleksnosti oblika imenice, a ne redukcija neizvesnosti javljanja samog oblika imenice, kao što je to slučaj sa pridevskim i zameničnim kontekstom. Činjenica da svaki predlog sadrži skup funkcija/značenja koji je podskup funkcija/značenja kongruentnog oblika imenice navela nas je na to da izvore efekata predloga tražimo u redukciji broja funkcija/značenja oblika imenice, a ne u povećanju verovatnoće njenog oblika. Drugim rečima, lokus efekta predloškog konteksta ne treba tražiti u povećanju verovatnoće oblika imenice sabiranjem verovatnoće predloga i oblika imenice. Efekti facilitacije u ogledima 2 i 4 (ogledima u kojima je obliku imenice prethodila prisvojna zamenica odnosno predlog) približno su jednaki (21 i 23 ms u proseku), iako je prisvojna zamenica u akuzativu i dativu/lokativu jednine ženskog roda daleko frekventnija od predloga *uz* i *pri*. Ukoliko bi izvor efekta predloškog konteksta počivao na povećanju verovatnoće oblika imenice dodavanjem verovatnoće kongruentnog predloga, efekat predloškog konteksta bi morao da bude upadljivo manji.

I ovoga puta je dobijeno razdvajanje flektivnih oblika prikazanih u tri konteksta. Zbog toga u regresionoj analizi u kojoj su vremena reakcije za svih šest situacija kontrastirana sa količinom informacije koeficijent determinacije nije dostigao značajnost. Međutim, u analizi svakog glagolskog lica pojedinačno, koeficijent determinacije je bio značajan.

Na osnovu dobijenih nalaza zaključujemo da lična zamenica smanjuje neizvesnost glagolskog lica na nivou njegovih morfoloških karakteristika i da je njena uloga, u poređenju sa ostalim vrstama reči čiji smo uticaj na obradu flektivnih oblika promenljivih reči ispitali u ovom radu, najmanje kompleksna. Ovaj zaključak, međutim, zahteva dodatnu empirijsku proveru. Naime, u našem eksperimentu prikazani

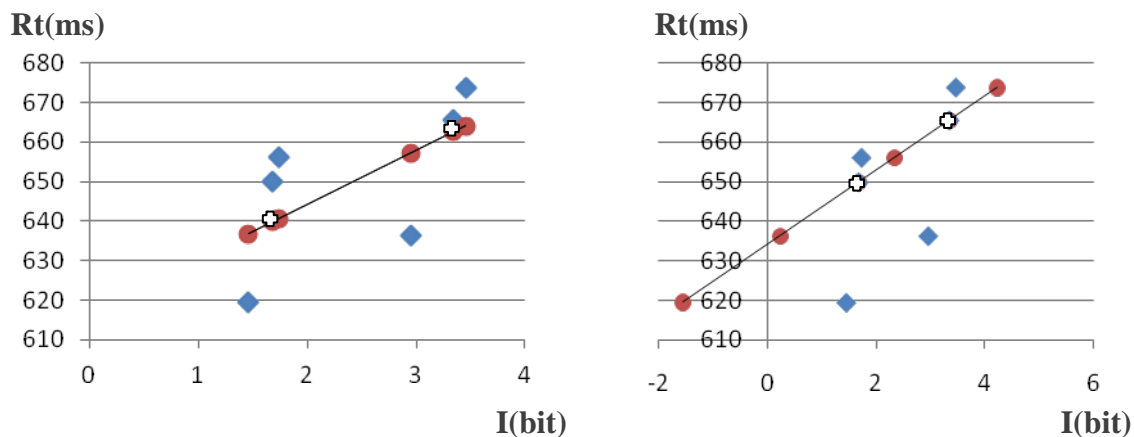
su oblici koji su kongruentni samo sa jednom ličnom zamenicom. Treće lice glagola, međutim, kongruentno sa tri lične zamenice u zavisnosti od gramatičkog roda, a u specifikaciji količine informacije za sva glagolska lica treće lica je ponderisano brojem zamenica. Postavlja se pitanje da li se u kontekstu lične zamenice trećeg lica datog roda redukcija količine informacije odvija i dalje samo na nivou frekvencije oblika ili dolazi i do redukcije vrednosti denominatora u jednačini (8).

Posebnu pažnju zaslužuje nalaz dobijen u takoreći svim eksperimentima koje smo ovde izložili. Naime, kontrastirajući vreme reakcije i količinu informacije, sa izuzetkom četvrtog eksperimenta, u svim ogledima dobijeno je jasno razdvajanje gramatičkih oblika u tri konteksta. To je ujedno i razlog zbog kojeg u ogledima nije dobijen značajan koeficijent determinacije kada je vreme reakcije za svih šest situacija korelirano sa količinom informacije.

Postavlja se pitanje da li je ovakva distribucija artefakt načina na koji su računane vrednosti facilitacije i inhibicije ili je u pitanju „priroda stvari“, tj. da li dobijene distribucije odražavaju realne posledice kognitivne obrade. Jedan od načina da utvrdimo da li je u pitanju artefakt načina na koji specifikujemo vrednosti facilitacije i inhibicije bio bi da, imajući u vidu vrednosti bita i vremena reakcije u neutralnoj situaciji, aproksimiramo vrednosti vremena reakcije odnosno količine informacije koje bi obezbedile podvođenje svih situaciju pod istu regresionu liniju.

Pretpostavimo da je količina informacije za neutralne situacije tačno aproksimirana i da vreme reakcije na ove dve situacije odražava vreme potrebno da se ovi oblici obrade. O opravdanosti ovakve pretpostavke svedoče brojni ogledi u kojima su stimuli prikazivani izlovano i u kojima je dobijena visoka korelacija vremena reakcije i količine informacije koju sadrže oblici prikazani u eksperimentima. Povlačenjem regresione prave kroz ove dve tačke dobijamo kontinuum na kojem bi trebalo da se nalaze pretpostavljene vrednosti.

Uzmimo za primer rezultate dobijene u eksperimentu 5 u kojem su prvo i drugo lice glagola u prezentu prikazana u kontekstu kongruentne i nekongruentne lične zamenice i neutralnom kontekstu (slika 24).



Slika 24. Levi skatergram: pretpostavljena vremena reakcije za kongruentnu i nekongruentnu situaciju (crveni kružići) kojim se dobija savršena korelacija vremena reakcije i količine informacije za svih šest situacija. Desni skatergram: pretpostavljene vrednosti količine informacije za kongruentnu i nekongruentnu situaciju (crveni kružići) kojim se dobija savršena korelacija vremena reakcije i količine informacije za svih šest situacija. Krstić - neutralna situacija.

Na slici 24 prikazane su dobijene (plavi kvadrati) i očekivane (crveni kružići) vrednosti vremena reakcije u odnosu na vreme reakcije dobijeno u neutralnoj situaciji (krstić). Pregledom levog skatergrama, na kome su prikazane očekivane vrednosti vremena reakcije, primećujemo da bi vrednost inhibicije u situaciji kada prvom licu jednine prezenta prethodi nekongruentna lična zamenica bila zanemarljiva, a vrednost facilitacije bila bi manja od 5 ms. Za oba lica vrednosti facilitacije i inhibicije morale bi da budu značajno manje od onih koje su dobijene u eksperimentu. Aproximirane vrednosti količine informacije prikazane su na desnom skatergramu. Primećujemo da vrednost bita u situaciji kada prvom licu jednine prezenta prethodi kongruentan kontekst dobija negativan predznak, a da se vrednost količine informacije u situaciji kada drugom licu jednine prethodi kongruentan kontekst približava nuli. Činjenica da smo u jednoj situaciji dobili negativnu vrednost količine informacije ukazuje na to da ovako aproksimirane vrednosti nisu realne.

Prikazana simulacija rezultata upućuje na zaključak da, imajući u vidu dobijene vrednosti facilitacije i inhibicije, grupisanje situacija za svaki oblik pojedinačno realno odražava odnos vremena reakcije i količine informacije. Imajući to u vidu, istraživanja efekta gramatičkog konteksta suočavaju se sa ozbiljnim ograničenjem: načelno gledano, analiza je redukovana na tri tačke (neutralna situacija, kongruentna i

nekongruentna situacija), a test postaje ekstremno konzervativan (1 df). Slučajeve u kojima grupisanje nije dobijeno, kao u eksperimentu 4, možemo smatrati koincidentnim.

Pri izračunavanju vrednosti prediktora primenili smo tri različita načina izračunavanja količine informacije. Prvi način zasnivao se na globalnim verovatnoćama oblika, dok je drugi način podrazumevao uprosečenu količinu informacije izvedene iz globalnih i lokalnih verovatnoća. Nalazi eksperimenta 1 i eksperimenta 2 u kojima su kao kontekst prikazani pridevi, odnosno prisvojne zamenice, sugerišu da se efekat uprosečene količine informacije izvedene iz globalnih i lokalnih verovatnoća javlja u situaciji kada se kao kontekst prikazuju reči otvorenog skupa (pridevi). Značajan koeficijent determinacije u analizi sa svih šest situacija dobijen je tek kada je kao prediktor uvedena uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća. Ovaj prediktor, međutim, nije značajno korelirao sa vremenom reakcije za šest situacija kada je oblicima imenice prethodila prisvojna zamenica. Značajni koeficijenti determinacije dobijeni je samo za pojedinačno prikazan oblik sa sufiksom *-u* prikazan u tri konteksta ($r^2=0.999$, $F(1,1)=1643,880$, $p<0,05$), dok je za oblik sa sufiksom *-i* dobijeni koeficijent determinacije marginalno značajan ($r^2=0.993$, $p=0,052$). I u eksperimentu u kojem je obliku imenice prethodio predlog nije uočen priraštaj objašnjene varijanse kada je kao prediktor uvedena uprosečena količina informacije izvedena iz lokalnih i globalnih verovatnoća. Predlog, kao i prisvojna zamenica, spada u klasu funkcionalnih reči i ne modifikuje imenicu semantički. Iz ovakog ishoda dva eksperimenta možemo da zaključimo da efekti konteksta u velikoj meri zavise od toga da li obliku imenice prethodi oblik reči otvorenog ili zatvorenog skupa. Ovaj zaključak je donekle potkrepljen i nalazom dobijenim u eksperimentu 4 u kome je pokazano da pridevski kontekst, kada je količina informacije izvedena iz uprosečenih lokalnih i globalnih verovatnoća, objašnjava značajan procenat variranja vremena reakcije u ovom eksperimentu ($r^2=0,733$), ali ne i kada je količina informacije izvedena samo iz globalnih verovatnoća ($r^2=0,558$).

Navedeni nalazi sugerišu da u nekim slučajevima efekti gramatičkog konteksta na obradu oblika imenice nisu ograničeni na formalne aspekte konteksta i oblika imenice, tj. na flektivne sufikse. Specifičnost lokalne distribucije verovatnoća flektivnih oblika za datu imenicu utemeljena je u njenom značenju i odraz je sinergetskog odnosa

sa objektom koji je označen imenicom. Taj odnos je kodiran u *verovatnoćama pojedinačnih sintaksičkih funkcija/značenja* koje obuhvata dati oblik, što dovodi do specifične distribucije verovatnoća oblika za datu imenicu. Ukoliko je gramatički kongruentan kontekst u kojem se prikazuje oblik imenice reč otvorenog skupa koja modifikuje imenicu semantički, kao što je to slučaj sa pridevom, specifična distribucija verovatnoća oblika, izražena kroz lokalne verovatnoće, postaje kompatibilna (ili nekompatibilna) sa značenjem prideva. Posledica ove kompatibilnosti je finija modulacija količine informacije sadržane u obliku imenice koja se manifestuje kroz bolju predikciju efekta pridevskog konteksta. To je, ujedno, i razlog što ovi efekti nisu uočeni u situacijama kada obliku imenice prethode funkcionalne reči (reči zatvorenog skupa) jer one ne modifikuju imenicu značenjski, pa samim tim ne korespondiraju sa lokalnim verovatnoćama flektivnih oblika date imenice. Naglasimo na kraju da ova razmatranja treba shvatiti kao pretpostavke o razlozima selektivnih efekata uprosečene količine informacije izvedene iz lokalnih i globalnih verovatnoća, a ne kao utemeljene zaključke.

Rezultati prikazanih eksperimenata potvrđuju početnu pretpostavku ovog rada da se efekti konteksta, koji se manifestuju kao efekti facilitacije i inhibicije, mogu razumeti i kao modifikacija količine informacije sadržane u flektivnom obliku reči - mete. U zavisnosti od gramatičke prirode konteksta modifikuju se različiti aspekti oblika reči-mete. U situacijama kada je kao kontekst prikazana promenljiva reč (reč sa flektivnim sufiksima), modifikacija se odvija na nivou verovatnoće (frekvencije) flektivnog oblika reči mete. U situaciji kada obliku imenice prethodi funkcionalna reč koja nije markirana sufiksom, kao što je to slučaj sa predlogom, modifikacija se odvija na nivou sintaksičkih potencijala oblika imenice (funkcije/značenja).

Sve aproksimacije efekata facilitacije i inhibicije izvedene su pod pretpostavkom da su ovi procesi međusobno zavisni, tj. da povećanje izvesnosti jednog oblika povećava neizvesnost svih ostalih oblika u okviru date paradigme. Iz ovakve prirode mehanizma sledi da efekti inhibicije moraju biti manji od efekata facilitacije.²¹

²¹ Imajući ovaj princip u vidu, postaje jasnije zašto se u eksperimentima sa semantičkim primovanjem ne dobija efekat inhibicije. Naime, skup u kome se nalazi reč-meta je toliko veliki da je efekat inhibicije, distribuiran na tako veliki skup, zanemarljiv.

Najzad, primetimo da pri kontekstualnim efektima ukupna količina informacije u okviru paradigme ostaje konstantna. Uticajem konteksta menja se homogenost distribucije količine informacije koju sadrže oblici paradigme, tačnije, menja se entropija paradigme.

Nalazi dobijeni u prikazanim eksperimentima u velikoj meri potvrđuju ovakav pristup. Ipak, sam mehanizam redistribucije količine informacije u situaciji kada imenici prethodi gramatički kontekst za sada nije do kraja jasan. Naime, u situaciji kada imenici prethodi predložki kontekst bolja predikcija se dobija kada se količina informacije za nekongruentne oblike izvede dodavanjem konstante, a ne proporcionalnim povećanjem količine informacije.

Eksperimenti prikazani u ovom radu ukazuju na sistematsku modifikaciju količine informacije u funkciji gramatičkog konteksta, nagoveštavajući time obrise kognitivne motivacije gramatičke kongruencije. I dok standardna deskriptivna lingvistika opisuje pravilnosti u kongruenciji različitih vrsta reči, formulišući ih kroz skup gramatičkih pravila, psiholingvistički eksperimenti saopšteni u ovom radu ukazuju na to da slaganje između različitih vrsta reči ima dublju kognitivnu motivaciju. Ona je utemeljena u *optimizaciji* količine informacije u realnom vremenu prilikom jezičke komunikacije. Ovde je važno naglasiti da je reč o optimizaciji, a ne minimizaciji količine informacije. Posmatrano u okviru minimalnog gramatičkog konteksta, kongruencija se svodi na optimizaciju redundanse, tačnije, na optimizaciju izvesnosti gramatičkog oblika reči koja sledi. Ova optimizacija, realizovana kroz redukciju količine informacije, ne ukida neizvesnost već je svodi u opseg optimalnih performansi kognitivnog sistema prilikom obrade jezika.

Implikacija gore navedenih stavova svodi se na to da redosled reči u rečenici nije arbitran, iako jezici sa razvijenom flektivnom morfologijom imaju relativno slobodan red reči. Nearbitrarnost se ogleda upravo na lokalnom nivou, pa će tako predlog uvek ići ispred imenice. I pridev i prisvojna zamenica najčešće idu ispred imenice, sem u slučajevima kada se uvodi emfaza koja se realizuje kroz povećanje neizvesnosti time što se pridev ili prisvojna zamenica stavljaju iza imenice. Najzad, i činjenica da je nominativ jedini padež koji nije modifikovan predlogom postaje jasnija

ako se ima u vidu da je količina informacije koju nosi ovaj padež zanemarljiva, tako da je bilo koja vrsta redukcije neizvesnosti izlišna.

Posmatrano iz šire perspektive, nalazi prikazani u ovom radu nagoveštavaju i logiku sintaksičkih struktura, koja je takođe kognitivno motivisana. Smisao sintaksičkih struktura je upravo u modulaciji lokalnih neizvesnosti koja je vođena optimizacijom entropije rečenice u realnom vremenu. Pred istraživačima jezika stoji veliki izazov da definišu metriku i metodologiju kojom će izraziti pomenutu optimizaciju. Time bi se dobio jasniji uvid ne samo u genezu i mogući opseg varijabilnosti sintaksičkih struktura već i u ograničenja kognitivnog sistema iz kojih se postojeće sintaksičke strukture ukazuju kao optimalna rešenja za data kognitivna ograničenja.

LITERATURA

- Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 261-295.
- Anderson, S. (1992). A-morphous morphology. *Cambridge: Cambridge University Press*.
- Baayen, R. H., Dijkstra, T., & Schreuder, R. (1997) Singulars and plurals in Dutch: evidence for a parallel dual-route model. *Journal of Memory and Language*, 37, 94-117.
- Baayen, R. H., Feldman, L. F. & Schreuder, R. (2006) Morphological influences on the recognition of monosyllabic monomorphemic words. *Journal of Memory and Language* 53, 496-512.
- Baayen, R. H. & Moscoso del Prado Martin, F. (2005) Semantic density and past-tense formation in three Germanic languages. *Language* 81, 666-698.
- Baayen, R. H., Milin, P., Filipović Đurđević, D., Hendrix, P., & Marelli, M. (2011). An amorphous model for morphological processing in visual comprehension based on naive discriminative learning. *Psychological Review*, 118(3), 438-481.
- Balota, D. A., & Spieler, D. H. (1999). Word frequency, repetition, and lexicality effects in word recognition tasks: Beyond measures of central tendency. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 32-55.
- Balota, D. A., Cortese, M.J., Sergent-Marshall, S.D., Spieler, D. H. & Yap, M. (2004). Visual word recognition of single-syllable words. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(2):283-316.
- Bates, E., Devescovi, A., Hernandez, A., & Pizzamiglio, L. (1996). Gender priming in Italian. *Perception and Psychophysics*, 58(7), 992-1004
- Bates, E., Devescovi, A., Pizzamiglio, L., D'Amico, S., & Hernandez, A. (1995). Gender and lexical access in Italian. *Perception & Psychophysics*, 57(6), 847-862.
- Bechtel, W. & Abrahamsen, A. (2002). Connectionism and the mind: Parallel processing, dynamics, and evolution in networks. Second Edition. *Oxford: Basil Blackwell*
- Becker, C. A. (1979). Semantic context and word-frequency effects in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 5, 252-259.
- Bentrovato, S., Devescovi, A., D'Amico, S., & Bates, E., (1999). Effect of grammatical gender and semantic context on lexical access in Italian. *Journal of Psycholinguistic Research*, 28(6), 677-693

- Borowsky, R., & Besner, D. (1993). Visual word recognition: A multistage activation model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 813–840.
- Burani, C., & Caramazza, A. (1987). Representation and processing of derived words. *Language and Cognitive Processes*, 2 (3/4), 217–227.
- Burani, C. and Thornton, A. (2003). The interplay of root, suffix and whole-word frequency in processing derived words. In Baayen, R. H. and Schreuder, R., editors, *Morphological structure in language processing.*, pages 157-208. Mouton de Gruyter, Berlin.
- Butterworth, B. (1983). Lexical representation. In B. Butterworth (Ed.), *Development, writing and other language processes*, Vol. 2, London: Academic Press.
- Carello, C., Lukatela, G., & Turvey, M. T. (1988). Rapid naming is affected by association but not by syntax. *Memory & Cognition*, 16, 187-195.
- Cassidy, K.W., Kelly, M. H. & Sharoni, L. J. (1999) Inferring gender from name phonology. *J. Exp. Psychol. Gen.* 128, 362–381
- Cattell, J.M. (1985). Über die Zeit der Erkennung und Benennung von Schriftzeichen, Bildern und Farben. *Philosophische Studien*, 2, 635-650.
- Cattell, J.M. (1886). The time it takes to see and name objects. *Mind*, 11, 63-65.
- Chéreau, C., Gaskell, M.G., & Dumay, N. (2007). Reading spoken words: Orthographic effects in auditory priming. *Cognition*, 102, 341-360.
- Chiappe, P. R. Smith, M. C. Besner, D. (1996). Semantic priming in visual word recognition: Activation blocking and domains of processing. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 249-253.
- Cleland, A. A., Gaskell, M. G., Quinlan, P. T. & Tamminen, J. (2006). Frequency effects in spoken and visual word recognition: Evidence from dual-task methodologies. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 32, 1, p. 104-119
- Cole, P. & Segui, J (1994) Grammatical incongruency and vocabulary types, *Memory and Cognition*, Volume 22, Number 4, 387-394
- Cole, P., Beauvillain, C., & Segui, J. (1989). On the representation and processing of prefixed and suffixed derived words: A differential frequency effect. *Journal of Memory and Language*, 28, 1–13.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.

- Colombo, L. (1986). Activation and inhibition with orthographically similar words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 226-234.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J.T., & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon. In S. Dornic (Ed.), *Attention and performance VI* (pp. 535-555). London: Academic Press.
- Connine, C. M., Mullennix, J., Shernoff, E., & Yelen, J. (1990). Word familiarity and frequency in visual and auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 16, 1084-1096.
- Corbett, G. G. (1991). *Gender*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Cutler, A., McQueen, J., & Robinson, K. (1990). Elizabeth and John: Sound patterns of men's and women's names. *Journal of Linguistics*, 26, 471-482.
- Dahan, D., Magnuson, J. S., and Tanenhaus, M. K. (2001). Time course of frequency effects in spoken-word recognition: Evidence from eye movements. *Cognitive Psychology*, 42, 317-367.
- De Groot, A. M. B. (1985) Word-context effects in word naming and lexical decision. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 281-297
- De Groot, A. M. B. (1990). The locus of the associative-priming effect in the mental lexicon. In D. A. Balota, G. B. Flores d'Arcais, & K. Rayner (Eds.), *Comprehension processes in reading* (pp. 101-123). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- De Mornay D. P., (1998). Automatic semantic priming: The contribution of lexical and semantic level processes. *European Journal of Cognitive Psychology* 10, 389-412.
- Dehaene, S., Naccache, L., Cohen, L., Le Bihan, D., Mangin, J., Poline, J., & Riviere, D. (2001). Cerebral mechanisms of word masking and unconscious repetition priming. *Nature Neuroscience*, 4, 752-758.
- Diependaele, K., Sandra, D., & Grainger, J. (2005). Masked cross-modal morphological priming: Unravelling morpho-orthographic and morpho-semantic influences in early word recognition. *Language and Cognitive Processes*, 20, 75-114
- Emmorey, K. D. (1989). Auditory morphological priming in the lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 4, 73-92
- Eriksen, C. W., Pollack, M. D., & Montague, W. E. (1970). Implicit speech: mechanisms in perceptual encoding? *Journal of Experimental Psychology*, 84, 502-507.
- Feldman, L.B. (2003). Morphological processing as revealed through the repetition priming task. In J. Bowers and C. Marsolek (Eds.). *Rethinking Implicit Memory*. Oxford, UK: Oxford University Press. Fowler, A.,

- Feldman, L.B., Frost, R., & Pnini, T. (1995). Decomposing words into their constituent morphemes: Evidence from English and Hebrew. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 947-960
- Ferrand, L., & Grainger, J. (1992). Phonology and orthography in visual word recognition: Evidence from masked nonword priming. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A, 353-372.
- Ferrand, L., & Grainger, J. (1993). The time course of orthographic and phonological code activation in the early phases of visual word recognition. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 31, 119-122.
- Ferrand, L., & Grainger, J. (1994). Effects of orthography are independent of phonology in masked form priming. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A, 365-382.
- Ferrand, L., & Grainger, J. (2003). Homophonic interference effects in visual word recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 403-419.
- Ferrand, L., Brysbaert, M., Keuleers, E., New, B., Bonin, P., Méot, A., Augustinova, M. & Pallier, C. (2011). Comparing Word Processing Times in Naming, Lexical Decision, and Progressive Demasking: Evidence from Chronolex. *Frontiers in Psychology*, 2:306. doi:10.3389/fpsyg.2011.00306
- Ferrand, L., Segui, J., & Grainger, J. (1996). Masked priming of word and picture naming: The role of syllabic units. *Journal of Memory and Language*, 35, 708-723.
- Filipović, D. & Kostić, A. (2003). Kognitivni status gramatičkog roda prideva u srpskom jeziku (prvi deo), *PET saopštenja*, XI, 9 (121).
- Filipović Đurđević, D. & Kostić, A. (2008). The effect of polysemy on processing of Serbian nouns. *Psihologija*, 41(1), 69-86
- Fischler, I. (1977) Semantic facilitation without association in a lexical decision task, *Memory and Cognition* Volume 5, Number 3, 335-339
- Fischler, I. and Goodman, G.O., (1978). Latency of associative activation in memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 455-470.
- Forster, K.I. (1979). Levels of processing and the structure of the language processor. In W.E. Cooper, & E. Walker (Eds.), *Sentence Processing: Psycholinguistic essays presented to Merrill Garrett*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum
- Forster, K. (1998) The pros and cons of masked priming. *Journal of Psycholinguistic Research*. 27(2):203-233. [PubMed]
- Forster, K.I., & Chambers, S.M. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627-635.

- Forster, K.I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, 680-698.
- Forster, K., Mohan, K., & Hector, J. (2003). The mechanics of masked priming. In S. Kinoshita & S. Lupker (Eds.), *Masked priming: The state of the art* (pp. 3–37). New York, NY: Psychology Press
- Frederiksen, J. R. and J.F. Kroll. 1976. Spelling and Sound: Approaches to the Internal Lexicon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 2, 361-379
- Friederici, A. D., & Schriefers, H. (1994). The nature of semantic and morphosyntactic context effects on word recognition in young healthy and aphasic adults. In D. Hillert (Ed.) *Linguistische Berichte: Linguistics and Cognitive Neuroscience: Theoretical and empirical studies on language disorders. Germany: Westdeutscher Verlag.*
- Frost, R., Deutsch, A., Gilboa, O., Tannenbaum, M., & Marslen-Wilson, W. D. (2000). Morphological priming: Dissociation of phonological, semantic, and morphological factors. *Memory & Cognition*, 1277–1288.
- Gerken, L. A. (2002). Early sensitivity to linguistic form. *Annual Review of Language Acquisition*, 2, 1–36.
- Girardo, H. and Grainger, J. (2003) On the role of derivational affixes in recognising complex words: Evidence from masked priming. In H. Baayen, ed. *Aspects of Morphological Processing*. New York: Mouton de Gruyter
- Glaser, W.R. (1992). Picture naming. *Cognition*, 42, 61-105.
- Goh, W. D., Suárez, L., Yap, M. J., & Tan, S. H. (2009). Distributional analyses in auditory lexical decision: Neighbourhood density and word frequency effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(5), 882-887.
- Goldinger, S.D., Luce, P.A., & Pisoni, D.B. (1989). Priming lexical neighbors of spoken words: Effects of competition and inhibition. *Journal of Memory and Language*, 28, 501-518.
- Gonnerman, L.M, Seidenberg M. S. & Andersen, E.S. (2007). Graded Semantic and Phonological Similarity Effects in Priming: Evidence for a Distributed Connectionist Approach to Morphology, *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 136, No. 2, 323–345
- Grainger, J. (1990). Word frequency and neighbourhood frequency effects in lexical decision and naming. *Journal of Memory and Language*, 29, 228-244
- Grainger, J. (2008). Cracking the orthographic code: An introduction. *Language and Cognitive Processes*, 23, 1–35.

- Grainger, J., & Ferrand, L. (1996). Masked orthographic and phonological priming in visual word recognition and naming: Cross-task comparisons. *Journal of Memory and Language*, 35, 623-647
- Grainger, J., & Segui, J. (1990). Neighborhood frequency effects in visual word recognition: A comparison of lexical decision and masked identification latencies. *Perception and Psychophysics*, 47, 191-198.
- Grainger, J., O'Regan, K., Jacobs, A.M., & Segui, J. (1989). On the role of competing word units in visual word recognition: The neighbourhood frequency effect. *Perception and Psychophysics*, 45, 189-195
- Grosjean, F., Dommergues, J.-Y., Cornu, E., Guillelmon, D. & Besson, C. (1994). The gendermarking effect in spoken word recognition. *Perception & Psychophysics*, 56, 590-598.
- Gurjanov, M., Lukatela, G., Moskovljević, J., Savić, M., & Turvey, M. T.(1985a). Grammatical priming of inflected nouns by inflected adjectives. *Cognition*, 11, 55-71.
- Gurjanov, M., Lukatela, G., Lukatela, K., Savić, M., & Turvey, M. T.(1985b). Grammatical priming of inflected nouns by the gender of possessive adjectives. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and Cognition*, Vol 11, No 4, 692-701
- Harley, T. (2001). *Psychology of Language: From Data to Theory*. Psychology Press Ltd., New York
- Harm, M. W., & Seidenberg, M. S. (1999). Phonology, reading acquisition, and dyslexia: Insights from connectionist models. *Psychological Review*, 106 , 491-528.
- Harm, M. W., & Seidenberg, M. S. (2004). Computing the meanings of words in reading: Cooperative division of labor between visual and phonological processes. *Psychological Review*, 111 , 662-720.
- Haskell, T. R., MacDonald, M. C., & Seidenberg, M. S. (2003). *Language learning and innateness: Some implications of compounds research*. *Cognitive Psychology*, 47, 119-163
- Hillert, D., & Bates, E. (1996). Morphological constraints on lexical access: Gender priming in German (Tech. Rep. No. 9601). *La Jolla: Center for Research in Language*, University of California,
- Holcomb, P. J., & Neville, H. J. (1991). Natural sentence processing: An analysis using event-related brain potentials. *Psychobiology*, 19, 286-300.
- Howes, D. H., & Solomon, R. L. (1951). Visual duration threshold as a function of word probability. *Journal of Experimental Psychology*, 41, 401-410

- Hyönä, J. & Laine, M. (2002): A morphological effect obtains for isolated words but not for words in sentence context, *European Journal of Cognitive Psychology*, 14:4, 417-433
- Jarvella, R. J., & Snodgrass, J. G. (1974). Seeing ring in rang and retain in retention: On recognizing stem morphemes in printed words. *Journal of Verbal and Verbal Behavior*, 13, 590–598.
- Kempler, S. T., & Morton, J. (1982). The effects of priming with regularly and irregularly related words in auditory word recognition. *British Journal of Psychology*, 73, 441–454.
- Kinoshita, S., & Lupker, S. (Eds.). (2003). Masked priming: *The state of the art*. New York, NY: Psychology Press.
- Kinoshita, S., Mozer, M., & Forster, K. (2011). Dynamic adaptation to history of trial difficulty explains the effect of congruency proportion on masked priming. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140, 622–636
- Kostić, A. (1991). Informational approach to processing inflected morphology: Standard data reconsidered. *Psychological Research*, 53, 1, 62-70.
- Kostić, A. (1995). Informational load constraints on processing inflected morphology. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological Aspects of Language Processing*. New Jersey. Lawrence Erlbaum, Inc., Publishers.
- Kostić, A. (2008): *The effects of the amount of information on processing of inflected morphology*. (podneto za objavljivanje)
- Kostić, A & Havelka, J. (1994.) Processing of verb tense, *PET saopštenja*, 10
- Kostić, A., Marković, T. i Baucal, A. (2003). Inflectional morphology and word meaning: orthogonal or co-implicative cognitive domains? u H. Baayen & R. Schreuder (Eds.): *Morphological Structure in Language Processing*. Mouton de Gruyter. Berlin. str.1- 45.
- Kostić, Đ (1965). *Sintaktičke funkcije padežnih oblika u srpskohrvatskom jeziku* Beograd. Institut za eksperimentalnu fonetiku i patologiju govora.
- Lisac, J., i Milin, P. (2006). T-vrednost i zajednička informacija kao mere jačine asocijativne veze u srpskom jeziku. *Psihologija*, 39, 57-74
- Logan, G.D. (1988) Towards an instance theory of automatization. *Psychological Review*. 95:492–527
- Logan, G.D. (1990) Repetition Priming and Automaticity: Common Underlying Mechanisms? *Cognitive Psychology*. 22:1–35
- Longtin, C. M., Segui, J. and Halle´ P.A. (2003). Morphological priming without morphological relationship, *Language and Cognitive Processes*, Vol. 18, No. 3., pp. 313-334

- Longtin, C.-M., Segui, J., & Halle, P. A. (2003). Morphological priming without morphological relationship. *Language and Cognitive Processes*, 18, 313–334.
- Lucas, M. (2000). Semantic priming without association: A meta-analytic review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7, 618-630.
- Lukatela, G., Kostic, A., Feldman, L. B., and Turvey, M. T. (1983). Grammatical priming of inflected nouns. *Memory and Cognition*, 11, 59-63
- Lukatela, G., Kostic, A., Todorovic, D., Carello, C., & Turvey, M. T. (1987). Type and number of violations and the grammatical congruency effect in lexical decision. *Psychological Research (Psychologische Forschung)*, 49, 37-43.
- Lukatela, G., Moraca, J., Stojnov, D., Savic, M., Katz, L., & Turvey, M. T. (1982). Grammatical priming effects between pronouns and inflected verb forms. *Psychological Research (Psychologische Forschung)*, 44, 297-311
- Lukatela, G., & Turvey, M.T. (1991). Phonological access of the lexicon: Evidence from associative priming with pseudohomophones. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 951-966.
- Lukatela, G., & Turvey, M.T. (1994). Visual lexical access is initially phonological: 1. Evidence from associative priming by words, homophones, and pseudohomophones. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 107-128.
- Lupker, S. J. (1984). Semantic priming without association: A second look. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 709–733
- Manelis, L., & Tharp, D. (1977). The processing of affixed words. *Memory and Cognition*, 5, 690–695.
- Marslen-Wilson, W., Komisarjevsky, L., Waksler, R., & Older, L. (1994). Morphology and meaning in the English mental lexicon. *Psychological Review*, 101, 3-33
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1979). Priming in episodic and semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 463-480.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1989). Assessing the occurrence of elaborative inference with recognition: Compatibility checking vs. compound cue theory. *Journal of Memory and Language*, 28, 547-563.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1992). Spreading activation versus compound cue accounts of priming: Mediated priming revisited. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 1155-1172.

- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1994). Sentential context and on-line lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 1239-1243.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1995). Conceptual combinations and relational contexts in free association and in priming in lexical decision. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 527-533.
- McNamara, T. P. (2005). Semantic priming. Perspectives from memory and word recognition. New York: *Psychology Press Ltd*.
- Meyer, D. E., and Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234
- Meyer, D. E., Schvaneveldt, R. W., & Ruddy, M. G. (1975) Loci of contextual effects in visual word recognition. In P. Rabbitt (Ed.), *Attention and performance V*. New York: Academic Press,
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- Meyer, D. E., Schvaneveldt, R. W., & Ruddy, M. G. (1975). Loci of contextual effects on visual word-recognition. In P. M. A. Rabbitt (Ed.), *Attention and performance V* (pp. 98-118). London: Academic Press.
- Milin, P., Filipović Đurđević, D. & Moscoso del Prado Martín, F., 2009. The simultaneous effects of inflectional paradigms and classes on lexical recognition: Evidence from serbian. *Journal of Memory and Language*, 60(1), pp. 50-64.
- Milin, P. Kuperman, V., Kostić, A. & Baayen, R. H., 2009. Paradigms bit by bit: an information theoretic approach to the processing of paradigmatic structure in inflection and derivation. In: J. & B. J. Blevins, ed. *Analogy in grammar: Form and acquisition*. s.l.:Oxford University Press, pp. 214-252.
- Mirković, J., MacDonald, M. C., & Seidenberg, M. S. (2005). Where does gender come from? *Evidence from a complex inflectional system. Language and Cognitive Processes*, 20, 139-168.
- Monsell, S., Doyle, M. C., & Haggard, P. N. (1989). Effects of frequency on visual word recognition tasks: Where are they? *Journal of Experimental Psychology: General* 118, 43-71.
- Moscoso del Prado Martin, F., Kostic , A., and Baayen, R. H. (2004) Putting the bits together: An information theoretical perspective on morphological processing. *Cognition* 94, 1-18.
- Murrell, G. A., & Morton, J. (1974). Word recognition and morphemic structure. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 963-968.
- Neely, J. H. (1976). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Evidence for facilitatory and inhibitory processes. *Memory & Cognition*, 4, 648- 654.

- Neely, J. H. (1977). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106 (3), 226-254.
- Neely, J. H. (1991). Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories. In D. Besner & G. W. Humphreys (Eds.), *Basic processes in reading: Visual word recognition* (pp. 264-336). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Oldfield, R. C., & Wingfield, A. (1965). Response latencies in naming objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 17, 273–281.
- Ostergaard A. L. (1998) The effects of priming on word frequency, number of repetitions, and delay depend on the magnitude of priming. *Memory and Cognition*. 26(1):40–60
- Pexman, P. M., Lupker, S. J., & Jared, D. (2001). Homophone effects in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 139–156
- Plaut, D. C., & Booth, J. R. (2000). Individual and developmental differences in semantic priming: Empirical and computational support for a single-mechanism account of lexical processing. *Psychological Review*, 107, 786–823
- Plaut, D. C., & Gonnerman, L. M. (2000). Are non-semantic morphological effects incompatible with a distributed connectionist approach to lexical processing? *Language and Cognitive Processes*, 15 (4/5), 445-485.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. (1975). Facilitation and inhibition in the processing of signals. In P. M. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), *Attention and Performance*, Vol. 5, New York: Academic Press
- Postman, L., & Keppel, G. (1970). Norms of word associations. New York: *Academic Press*.
- Quillian, M. R. (1968). Semantic memory. In M. L. Minsky (Ed.), *Semantic information processing*. Cambridge, MA: MIT Press
- Radivojević, N. i Kostić, A. (2007). Obrada flektivnih oblika živih i neživih imenica muškog roda u srpskom jeziku, *XIMI naučni skup Empirijska istraživanja u psihologiji, Knjiga rezimea, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu*, 10-11.
- Radojčić, V i Kostić, A (2001) Razlike u kognitivnoj obradi predloga i imenica, *PET saopštenja*, IX, 12 (100).
- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1981). Does activation really spread? *Psychological Review*, 88, 454-462
- Rubenstein H, Garfield L, Millikan (1970). "Homographic entries in the internal lexicon". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* : 487–494.

- Rueckl, Jay G. 2003. A connectionist perspective on repetition priming. *In Bowers & Marsolek*, 67–104.
- Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (1982). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 2. The contextual enhancement effect and some tests and extensions of the model. *Psychological Review*, 89, 60-94.
- Rumelhart, D.E., J.L. McClelland and the PDP Research Group (1986). *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 1: Foundations*, Cambridge, MA: MIT Press
- Schreuder, R. and Baayen, R.H. (1997) How simplex complex words can be. *Journal of Memory and Language* 37, 118-139.
- Schriefers, H. (1993). Syntactic process in the production of noun phrases. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 841-850.
- Schriefers, H., A. Frederici, and P. Graetz. 1992. Inflectional and Derivational Morphology in the Mental Lexicon: Symmetries and Asymmetries in Repetition Priming. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 373-90.
- Schacter, D. L. & Church, B., A. (1992). Auditory priming: Implicit and explicit memory for words and voices. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 915-930
- Segui, J, & Grainger, J. (1990). Priming word recognition with orthographic neighbors: Effects of relative prime-target frequency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 65-76.
- Seidenberg, M.S. (1987) Sublexical structures in visual word recognition: access units or orthographic redundancy? In *Attention and Performance Vol. XIM: Reading (Coltheart, M., ed.)*, pp. 245–263, Erlbaum
- Seidenberg, M. S., & Gonnerman, L. M. (2000). Explaining derivational morphology as the convergence of codes. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 353-361.
- Seidenberg, M. S., & MacDonald, M. C. (1999). A probabilistic constraints approach to language acquisition and processing. *Cognitive Science*, 23, 569–588.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379–423.
- Slowiaczek, L. M., & Hamburger, M. 8. (1992). Prelexical facilitation and lexical interference in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18,1239-1250

- Sonnenstuhl, I., Eisenbeiss, S. & Clahsen, H. (1999). Morphological priming and the mental lexicon: evidence from German. *Cognition* 72: 203-236
- Stefanović, M., Piper, P. i Dragičević, R. (2005). Asocijativni rečnik srpskog jezika, *Beogradska knjiga*
- Swinney, D. A. (1979). Lexical access during sentence comprehension: (Re)consideration of context effects. *J. Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 18, 645-659.
- Taft, M. (1979). Recognition of affixed words and the word frequency effect. *Memory and Cognition*, 7, 263–272.
- Taft, M. (1981). Prefix stripping revisited. *Journal of verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 289-297.
- Taft, M. (1994). Interactive-activation as a framework for understanding morphological processing. *Language and Cognitive Processes*, 9, 271-294.
- Taft, M. (2004). Morphological decomposition and the reverse base frequency effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57A, 745–765.
- Taft, M., & Forster, K.I. (1975). Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 638–647.
- Taft, M., & Forster, K.I. (1976). Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 607-620.
- Taft, M., Hambly, G., & Kinoshita, S. (1986). Visual and auditory recognition of prefixed words. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 351-366.
- Taft, M. & Zhu, X. (1995). The representation of bound morphemes in the lexicon: A Chinese study. In L. Feldman. (Ed.) *Morphological aspects of language processing*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Thompson-Schill, S. L., Kurtz, K. J., Gabrieli, J. D. E. (1998). Effects of semantic and associative relatedness on automatic priming. *Journal of Memory and Language*, 38, 440-458.
- van Ewijk, L., & Avrutin, S. (2011). Auditory lexical decision in healthy elderly and young subjects. The effect of information load and inflectional entropy. *Procedia- Social and Behavioural Sciences*, 23, 104-105.
- Whaley, C., 1978. Word – nonword classification time. *J. Verbal Learn. Verbal Behav.* 17, 143 – 154
- Wheeldon, L., & Monsell, S. (1992). The locus of repetition priming in spoken word production. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section a – Human Experimental Psychology*, 44(4), 723–761.

- Yates, M., Locker, L., & Simpson, G. B. (2004). The influence of phonological neighborhood on visual word perception. *Psychonomic Bulletin and Review*, 11, 452-457
- Ziegler, J. C., Muneaux, M., & Grainger, J. (2003). Neighborhood effects in auditory word recognition: Phonological competition and orthographic facilitation. *Journal of Memory & Language*, 48, 779-793.
- Zubin, D. A., & Koopcke, K. M. (1981). Gender: A less than arbitrary grammatical category. In R. A. Hendrick, C. A. Masek, & M. F. Miller (Eds.), *Papers from the seventeenth regional meeting, Chicago Linguistic Society* (pp. 439–449). Chicago: Chicago Linguistic Society.
- Zubin, D. A., & Koopcke, K. M. (1986). Gender and folk taxonomy: The indexical relation between grammatical and lexical categorization. In C. G. Craig (Ed.), *Noun classes and categorization: Proceedings of a symposium on categorization and noun classification, Eugene, Oregon, October 1983* (pp. 139–180). Amsterdam: Benjamins.

PRILOG

Tabela 1. Lokalne frekvencije imenica ženskog roda prikazanih u eksperimentu 1 u kom je ispitivan efekat primovanja imenice pridevom i u eksperimentu 4 u kom je ispitivan efekat primovanja imenice predlogom i pridevom. (Đ. Kostić, 1965)

Imenica	Vrednosti lokalnih frekvencija (F) pojedinačnih flektivnih oblika imenica					
	-a	-e	-i	-u	-om	-ama
Ogrlica	11	7	1	6	3	1
Jagoda	17	28	1	1	1	5
Vreća	9	18	2	11	4	7
Lepota	127	148	42	116	49	8
Linija	53	64	54	31	8	16
Granata	28	15	1	3	2	6
Plima	68	31	17	8	10	6
Bluza	10	10	8	10	6	4
Vasiona	16	14	6	8	2	1
Staza	118	233	132	61	91	90
Dubina	94	123	75	54	19	41
Pučina	54	94	117	72	77	12
Tvrđava	25	13	3	7	2	1
Priča	119	148	23	96	9	12
Debata	15	14	11	12	1	2
Frula	27	31	3	17	11	1
Pijaca	21	24	25	8	2	19
Dvorana	22	18	58	13	5	8
Belina	31	33	20	24	38	2
Granica	99	143	61	31	9	32
Opština	70	111	14	8	2	22
Nedelja	107	172	12	199	93	4
Kolona	71	71	20	14	10	6
Namera	20	33	8	14	10	8

Imenica	-a	-e	-i	-u	-om	-ama
Ekipa	122	72	18	26	10	6
Osoba	26	21	11	24	2	2
Zenica	54	67	17	11	4	15
Pčela	45	41	4	6	1	5
Melodija	20	45	1	8	2	1
Grupa	210	188	52	39	12	20
Istina	148	111	14	86	13	1
Crkva	31	81	57	27	6	6
Košnica	9	10	5	4	1	3
Breza	73	91	5	14	9	6
Lepeza	20	6	2	6	6	3
Svila	47	63	27	5	8	1
Maglina	1	6	3	1	1	2
Komuna	41	27	10	3	1	10
Širina	28	62	20	17	20	7
Glina	10	17	4	7	2	1
Spirala	8	5	1	3	1	2
Parcela	26	3	2	2	1	1
Planina	169	195	88	48	30	26
Stepa	10	7	1	1	1	4
Terasa	19	21	15	8	11	8
Teskoba	10	6	3	8	5	2
Latica	24	45	1	2	2	12
Struna	12	31	4	4	2	5
Greda	11	24	3	3	2	8
Skela	16	21	11	11	3	8
Gitara	17	14	2	6	4	4
Paluba	5	13	17	6	3	2
Kafana	33	36	45	12	5	8
Klisura	6	14	6	3	3	6
Pustara	24	6	4	4	6	4
Strmina	3	3	2	6	3	1
Galija	11	18	3	3	2	6

Imenica	-a	-e	-i	-u	-om	-ama
Palata	35	15	7	8	2	2
Izdaja	18	19	4	18	5	1
Materija	10	29	3	4	3	4
SUM	2584	3029	1186	1268	656	517

Tabela 2. Lokalne frekvencije imenica ženskog roda prikazanih u eksperimentu 2 u kom je ispitivan efekat primovanja imenice prisvojnomo zamenicom i u eksperimentu 3 u kom je ispitivan efekat primovanja imenice predlogom (Đ. Kostić, 1965)

Vrednosti lokalnih frekvencija (F) pojedinačnih flektivnih oblika imenica						
Imenica	-a	-e	-i	-u	-om	-ama
Sveća	57	75	3	42	4	1
Oluja	87	96	46	25	12	10
Straža	30	44	56	20	4	4
Tkanina	27	22	4	7	2	4
Aleja	9	19	9	4	7	8
Utroba	12	26	23	33	7	2
Klupa	46	41	47	25	2	16
Zmija	99	108	1	21	3	4
Violina	37	27	7	26	4	1
Visina	96	155	63	52	10	30
Samica	6	11	10	3	1	1
Zastava	111	162	12	53	46	56
Scena	21	22	14	6	1	5
Terasa	19	21	15	8	11	8
Koliba	37	37	23	9	5	7
Šikara	5	5	1	1	3	2
Varnica	28	37	1	2	1	3
Kutija	16	13	7	13	1	1

Imenica	-a	-e	-i	-u	-om	-ama
Brzina	14	14	6	21	33	1
Kotlina	3	4	1	2	2	3
Lopata	1	7	1	4	3	3
Parola	10	26	3	4	6	10
Griva	13	14	4	12	11	5
Država	142	213	39	18	1	34
Brigada	157	140	27	28	11	9
Mreža	46	146	34	75	12	15
Ekstaza	4	1	4	4	4	1
Močvara	10	14	8	3	1	3
Mašina	231	143	13	74	12	17
Hartija	19	40	15	14	6	2
Škola	248	341	80	106	25	85
Krava	40	26	2	9	3	5
Oštrica	20	20	9	10	14	3
Ikona	10	8	2	4	4	2
Planeta	15	16	5	3	4	4
Zavesa	43	71	3	33	6	16
Brada	13	18	9	19	13	1
Sudbina	84	81	27	77	25	3
Litica	24	19	4	3	5	21
Vizija	37	20	2	6	5	6
Livada	121	120	88	23	16	47
Stena	88	117	52	34	8	17
Misija	22	21	5	8	1	2
Kopriva	3	8	2	1	3	2
Kapija	16	36	9	25	17	9
Partija	142	280	41	43	5	9
Padina	4	19	9	9	3	20
Mantija	1	3	1	1	1	2
Ploča	32	51	36	19	6	20
Bujica	30	16	5	6	9	3
Ideja	56	27	8	15	2	2

Imenica	-a	-e	-i	-u	-om	-ama
Vrana	28	46	4	2	1	3
Dolina	55	78	71	31	26	22
Patrola	8	13	3	2	1	1
Karaula	5	5	3	1	3	1
Strela	58	37	4	16	13	8
Maslina	45	39	2	4	2	10
Pećina	19	25	10	10	2	6
Bolnica	25	37	30	18	2	8
Štala	7	10	8	4	2	2
SUM	2692	3291	1031	1151	453	606

Tabela 3. Padežni oblici imenica ženskog roda u srpskom jeziku, njihove verovatnoće i broj sintaksičkih funkcija/značenja.

Broj	Padež	Oblik	F	R
Jednina				
	nominativ	žena	3,0161	3
	genitiv	žene	2,6867	51
	dativ	ženi	0,1285	22
	akuzativ	ženu	1,8694	58
	instrumental	ženom	0,6615	32
	lokativ	ženi	1,1663	21
Množina				
	nominativ	žene	1,2202	3
	genitiv	žena	1,0986	51
	dativ	ženama	0,0535	22
	akuzativ	žene	0,9382	58
	instrumental	ženama	0,2504	32
	lokativ	ženama	0,2724	21

Tabela 4. Padeži koje obuhvataju flektivni oblici imenica ženskog roda u srpskom jeziku, verovatnoće flektivnih oblika, broj sintaksičkih funkcija/značenja i količina informacije koju oblici nose.

Sufiks	Padeži	F	R	I(bit)
a	n.j. + g.mn.	4,1147	54	1,46
e	g.j. + n.mn. + a.mn.	4,8451	112	2,28
i	d.j. + l.j.	1,2948	43	2,80
u	a.j.	1,8694	58	2,71
om	i.j.	1,1663	32	3,35
ama	d.mn.+i.mn.+l.mn.	0,5763	75	4,77

Tabela 5. Padežni oblici prideva ženskog roda u srpskom jeziku, njihove verovatnoće i broj sintaksičkih funkcija/značenja.

Broj	Padež	Oblik	F	R
Jednina				
	nominativ	lepa	1,2590	3
	genitiv	lepe	0,7358	51
	dativ	lepoj	0,0592	22
	akuzativ	lepu	0,5842	58
	instrumental	lepom	0,1840	32
	lokativ	lepoj	0,2693	21
Množina				
	nominativ	lepe	0,5741	3
	genitiv	lepih	0,4372	51
	dativ	lepim	0,0208	22
	akuzativ	lepe	0,3845	58
	instrumental	lepim	0,0937	32
	lokativ	lepim	0,0993	21

Tabela 6. Flektivni oblici prideva ženskog roda u srpskom jeziku, padeži koji su njima obuhvaćeni, verovatnoće flektivnih oblika i broj sintaksičkih funkcija/značenja.

Sufiks	Padeži	F	R
a	n.j.	1,2590	3
e	g.j. + n.mn. + a.mn.	1,6944	112
oj	d.j. + l.j.	0,329	43
u	a.j.	0,584	58
om	i.j.	0,1840	32
ih	g.mn.	0,4372	51
im	d.mn.+i.mn.+l.mn.	0,2138	75

Tabela 7. Padežni oblici prisvojnih zamenica ženskog roda u srpskom jeziku, njihove verovatnoće i broj sintaksičkih funkcija/značenja.²²

Broj	Padež	Oblik	F	R
Jednina				
	nominativ	moja	0,0457	3
	genitiv	moje	0,0315	51
	dativ	mojoj	0,0027	22
	akuzativ	moju	0,0134	58
	instrumental	mojom	0,0039	32
	lokativ	mojoj	0,0093	21
Množina				
	nominativ	moje	0,0208	3
	genitiv	mojih	0,0126	51
	dativ	mojim	0,0005	22
	akuzativ	moje	0,0136	58
	instrumental	mojim	0,0026	32
	lokativ	mojim	0,0047	21

²² Vrednosti u tabeli su veoma niske zato što se radi o verovatnoći oblika prisvojne zamenice *moj* u odnosu na sve reči u korpusu, pri čemu zamenice pripadaju zatvorenom skupu reči.

Tabela 8. Padeži koje obuhvataju flektivni oblici prisvojnih zamenica ženskog roda u srpskom jeziku, verovatnoće flektivnih oblika, broj sintaksičkih funkcija/značenja.

Oblik	Padeži	F	R
moja	n.j.	0,0457	3
moje	g.j. + n.m. + a.m.	0,0659	112
mojoj	d.j. + l.j.	0.0120	43
moju	a.j.	0,0134	58
mojom	i.j.	0,0039	32
mojih	g.mn.	0,0126	51
mojim	d.mn.+i.mn.+l.mn.	0,0078	75

Tabela 9. Verovatnoće glagolskog lica u srpskom jeziku i broj kongruentnih ličnih zamenica (Q) za dato glagolsko lice.

Oblik	Q	F	I(bit)
1. lice j. - (ja) idem	1	1.055	1.6853
2. lice j. - (ti) ideš	1	0.335	3.3417
3. lice j. -(on/ona/ono) ide	3	3.507	1.5377
1. lice mn. -(mi) idemo	1	0.200	4.0822
2. lice mn.-(vi) idete	1	0.060	5.8124
3. lice mn.-(oni/one/ona) idu	3	1.723	2.5634

BIOGRAFIJA

Natalija Radivojević rođena je 03.05.1980. godine u Beogradu. Diplomirala je 2006. godine na Odeljenju za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, a 2007. završila i master studije na istom odeljenju, kod mentora Prof. dr Aleksandra Kostića. Doktorske studije je započela 2007. na istom odeljenju.

U periodu od 2001. do 2002. i od 2006. do 2007. godine bila je angažovana kao demonstrator u Laboratoriji za eksperimentalnu psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, a od 2010. do 2012. kao koordinator istraživačke grupe.

Od 2010. do 2013. učestvovala je u projektu Evropskog programa za saradnju u nauci i tehnologiji (COST IS0804). U okviru ovog projekta, angažovana je u radu radne grupe koja se bavila leksičkim i fonološkim razvojem, kao i u radne grupe usmerene na proučavanje sintakse, semantike i morfologije sa ciljem dizajniranja kros-lingvističkih instrumenata procene. U okviru istog programa tokom 2011. godine bila je deo jednomesečne kratke naučne misije na Odseku za proučavanje govora i sluha na Državnom univerzitetu Arizone radeći u oblasti razvoja i adaptacije instrumenata za procenu razvoja govora kod dece uzrasta 18-36 meseci. Od 2011. do 2012. bila je deo tima Instituta za medicinska istraživanja Univerziteta u Beogradu koji radi na ispitivanju efekata transkranijalne magnetne stimulacije na unapređenje jezika i govora kod pacijenata sa afazičnim poremećajima.

Od 2007. godine radi i u oblasti razvoja ljudskih resursa, a od 2012. je zaposlena u Službi za upravljanje kadrovima Vlade RS na poslovima psihološke procene, selekcije i razvoja kadrova.

Natalija Radivojević objavila je sa grupom autora rad u istaknutom časopisu sa SCI liste (Journal of Psycholinguistic Research) i bila je učesnik više međunarodnih naučnih skupova u zemlji i inostranstvu.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а **Наталија Радивојевић**

Број индекса **4P070061**

Изјављујем

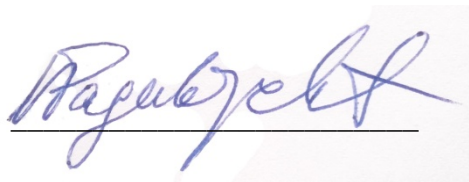
да је докторска дисертација под насловом

**УТИЦАЈ ГРАМАТИЧКОГ КОНТЕКСТА
НА ОБРАДУ ПРОМЕНЉИВИХ РЕЧИ У СРПСКОМ ЈЕЗИКУ**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, _____



Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора **Наталија С. Радивојевић**

Број индекса **4P070061**

Студијски програм **Докторске студије**

Наслов рада **УТИЦАЈ ГРАМАТИЧКОГ КОНТЕКСТА НА
ОБРАДУ ПРОМЕНЉИВИХ РЕЧИ У СРПСКОМ
ЈЕЗИКУ**

Ментор **Проф. др Александар Костић**

Потписани/а _____

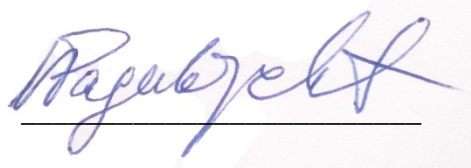
Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, _____



Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

УТИЦАЈ ГРАМАТИЧКОГ КОНТЕКСТА НА ОБРАДУ ПРОМЕНЉИВИХ РЕЧИ У СРПСКОМ ЈЕЗИКУ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

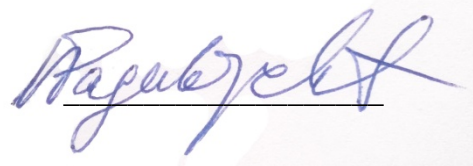
Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство – некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, _____



1. Ауторство – Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.