

Uticaj objektivne produktivnosti derivacionih sufiksa na brzinu obrade imenica srpskog jezika

U ovom radu je istraživano da li objektivna produktivnost derivacionih sufiksa ima uticaja na brzinu kognitivne obrade imenica u srpskom jeziku. Ranija istraživanja koja su koristila mere objektivne frekvencije sufiksa su pokazala da objektivna frekvencija sufiksa ima uticaja na kognitivnu obradu imenica, te da bi trebalo ispitati da li i objektivna produktivnost ima uticaja. Objektivna produktivnost sufiksa je mera kojom se izražava broj reči koje taj sufiks gradi u određenom korpusu, a mere objektivne produktivnosti sufiksa upotrebljene u ovom istraživanju su preuzete iz baze (Gatarić i Filipović Đurđević 2015). Za potrebe istraživanja je sastavljeno 12 parova imenica istih tvorbenih osnova uparenih tako da se ista osnova jednom javlja uz sufiks niske objektivne produktivnosti, a jednom uz sufiks visoke objektivne produktivnosti (pr. naredba – narednik). Uz njih je na isti način sastavljeno i 12 parova pseudoimenica, i svi su korišćeni u zadatku vizuelne leksičke odluke napravljenom u programu Open Sesame. U istraživanju je učestvovalo 39 ispitanika, monolingvalnih (sa stanovišta usvajanja jezika) govornika srpskog jezika. Statističke analize su vršene na prosečnim vremenima reakcije po ispitanicima i po stimulusima. Analiza po ispitanicima nije pokazala statistički značajnu razliku u vremenima reakcije između reči sa niskom odnosno visokom merom objektivne produktivnosti sufiksa. Sa ovim rezultatima su konzistentni i rezultati analize po stimulusima. Naši rezultati ne ukazuju na to da je objektivna produktivnost sufiksa faktor koji utiče na brzinu kognitivne obrade imenica.

Uvod

Morfologija je lingvistička disciplina koja izučava oblike reči, njihovo građenje i njihove vrste (Stanojčić i Popović 1992: 63). Morfema je najmanja jezička jedinica koja ima značenje ili gramatičku ulogu i ne može se rastaviti na manje jedinice. Reči se sastoje od jedne ili više morfema, te ih prema tome delimo na morfološki proste ili složene reči. Same morfeme se mogu podeliti na korenske i afiksne morfeme. Korenska morfema iliti koren reči je najmanja jezička jedinica koja nosi leksičko značenje i ne može se deliti na manje jezičke jedinice. Afiksi su najmanje jezičke jedinice koje nose značenje i imaju gramatičku funkciju, ali, za razliku od korena, nisu samostalne i moraju biti vezane. Afikse prema tome gde se nalaze u reči možemo podeliti na tri kategorije: prefikse, infikse i sufikse. Sufiksi dolaze iza korena reči i mogu se dalje podeliti na dve kategorije: derivacione i flektivne. Derivacioni sufiksi dodavanjem na koren stvaraju novu reč, npr. sufiks *-ač* iza korena *kop-* stvara imenicu sa značenjem osobe koja kopa. Flektivni sufiksi menjaju gramatički oblik reči (Stanojčić i Popović 2008: 64–65).

Psiholingvistika se, bazirajući se na kognitivnoj obradi reči, bavi načinom obrade reči i njihovim skladištenjem u mentalnom leksikonu. Mentalni leksikon jeste kognitivni domen koji se nalazi u sklopu semantičke memorije, a u kojem se nalaze reprezentacije svih reči koje govornik nekog jezika poseduje i upotrebljava (Kostić 2010: 256). Cilj mnogih istraživanja u psiholingvistici jeste da saznaju kako se reči skladište u

Milana Terzić (2000), Novi Sad, Savska 6, učenica 2. razreda Karlovačke gimnazije

MENTORI:

MA Miloš Košprdić, Filozofski fakultet Univerziteta u Novom Sadu

Tijana Radović, Filološki fakultet Univerziteta u Beogradu

mentalnom leksikonu. Posebno interesantna tema jeste skladištenje i obrada morfološki složenih reči, tj. kakav je status njihovih konstituentnih morfema u mentalnom leksikonu.

Jedan od zadataka psiholingvistike je razvijanje modela koji bi objasnio mehanizme obrade i skladištenja kako morfološki prostih, tako i složenih reči u mentalnom leksikonu. Prvobitna dva modela koji su predstavljali osnovu za dalje proučavanje kognitivne obrade morfološki složenih reči jesu model integralnih jedinica (Taft i Forster 1975, prema Kostić 2010) i model dekompozicije (Manelis i Tarp 1977, prema Kostić 2010).

Prema modelu integralnih jedinica, sve reči bez obzira na morfološku složenost skladište se kao zasebne jedinice, a glavni činilac koji utiče na njihovu kognitivnu obradu jeste njihova frekvencija. Razlike u brzini obrade morfološki prostih i složenih reči, kao i različitih gramatičkih oblika jedne iste reči, objašnjava time da su manje frekventne reči i oblici uskladišteni dublje u mentalnom leksikonu, te je vreme njegove pretrage duže. Jedan od problema ovog modela je što ne objašnjava građenje novih reči, jer prema ovom modelu afiks nije nezavisna jedinica mentalnog leksikona. Takođe se u istraživanjima sa pseudorečima pokazalo da afiksi imaju značaj pri obradi reči (Taft i Foster 1975, prema Kostić 2010: 286-287). Pošto ovaj model nije mogao da ponudi rešenja za ove probleme, razvijen je model dekompozicije (Kostić 2010: 285-287).

Prema ovom modelu, reč se u mentalnom leksikonu skladišti kao koren i afiks, a potom se mentalni leksikon pretražuje nezavisno i za jednu i za drugu morfemu. U ovom modelu frekvencija morfema je glavni činilac u kognitivnoj obradi reči, te što su koren ili afiks frekventniji, brža je i brzina obrade. Ako se neki element ne pronađe, reč se smatra pseudorečju i niz se odbacuje. Ukoliko je niz prepoznat kao reč, vrše se dalje analize da bi se videlo da li je u pitanju valjana konstrukcija. Ovaj model ne objašnjava pojave u flektivnim jezicima. Istraživanja u srpskom jeziku su potvrdila da se niz ne razdvaja na osnovu i flektivni afiks, a vreme obrade različitih gramatičkih oblika iste reči nije uslovljeno frekvencijom flektivnog sufiksa (Kostić 2010: 287-288).

Zbog nedostataka ovih modela razvijen je i hibridni model prema kojem se visokofrek-

ventne reči skladište kao integralne jedinice, a one manje frekventne po modelu dekompozicije. Poznat još i kao model dvostrukog puta (Baayen *et al.* 1997, prema Kostić 2010), ovaj model pokušava da obuhvati pretpostavke oba prethodna modela. Model predlaže da se pri kognitivnoj obradi reči uporedo odvijaju dva procesa raspoznavanja – na nivou cele reči i na nivou morfema, a koji će biti dominantan zavisi od frekvencije reči (Kostić 2010: 288-289).

Postoje različite mere na osnovu kojih se može ispitivati osetljivost kognitivnog sistema, poput na primer objektivne i subjektivne frekvencije sufiksa i objektivne i subjektivne produktivnosti sufiksa. Za neke od ovih mera postoje ranije urađena istraživanja. Istraživanje u italijanskom jeziku pokazalo je da se reči sa objektivno visokofrekventnim sufiksima obrađuju brže u odnosu na reči sa objektivno niskofrekventnim sufiksima (Burani i Thorton 2003). U srpskom jeziku urađeno je istraživanje uticaja objektivne frekvencije derivacionih sufiksa, uz pomoć zadatka maskiranog primovanja (Gatarić i Filipović Đurđević 2015a). Efekat objektivne frekvencije se ispoljio samo kada je sufiks bio jednoznačan, ali ne i kada je višeznačan. U srpskom je urađeno i istraživanje koje je koristilo meru subjektivne frekvencije sufiksa, koje nije pokazalo da ova mera ima uticaja na brzinu kognitivne obrade reči (Radović 2016).

S obzirom da su ovi radovi koji koriste različite mere sufiksa dali različite rezultate, trebalo bi ispitati i uticaj objektivne produktivnosti sufiksa, tj. da li je kognitivni sistem osetljiv na ovu meru ili ne. Prema našim saznanjima ne postoje raniji radovi koji su ispitivali uticaj ove mere, te u ovom radu hipoteza nije definisana.

Potencijalna produktivnost sufiksa jeste mogućnost tog sufiksa da gradi nove reči, a definišemo je preko njegovog relativnog doprinosa stepenu rasta vokabulara, tj. po tome koliko puta je dati sufiks upotrebljen za pravljenje novih reči u nekom korpusu (Baayen 1994: 4). Potencijalna produktivnost nekog sufiksa može biti objektivna, ukoliko je prikupljena na korpusu, ili subjektivna, koja se prikuplja pomoću ispitanika.

Mere objektivne produktivnosti sufiksa za potrebe ovog rada preuzete su iz baze dobijene u ranijem istraživanju (Gatarić i Filipović Đurđević 2015). U ovom istraživanju autorima je kao

korpus poslužio Frekvencijski rečnik savremenog srpskog jezika (Kostić 1999) iz kojeg su preuzeli mere objektivne produktivnosti za 69 sufiksa preuzetih iz Gramatike srpskog jezika (Klajn 2005). Iz rečnika su prikupljene sve leme koje su sadržale date sufikse, kao i njihove objektivne frekvencije. Potom su sve leme grupisane prema sufiksima koje sadrže, te je sufiks osnovna jedinica ove baze. U drugom delu istraživanja podaci dobijeni od 155 ispitanika iskorišćeni su za dobijanje subjektivne produktivnosti sufiksa. Ispitanicima je dat zadatak da navedu što više reči koje sadrže zadate sufikse, a onda je uz pomoć dobijenih podataka izračunata subjektivna produktivnost tih sufiksa. Svaka grupa ispitanika je dobila po šest sufiksa, a ovakvih grupa je bilo jedanaest (Gatarić i Filipović Đurđević 2015: 2).

Cilj ovog istraživanja je da se proveri da li je brzina obrade reči kognitivnog sistema govornika srpskog jezika osetljiva na meru objektivne produktivnosti sufiksa.

Materijal i metode

Za ovo istraživanje upotrebljen je zadatak vizuelne leksičke odluke napravljen u programu Open Sesame (Mathôt *et al.* 2012). Stimulusi su bili 12 parova imenica, gde je jedan član para bila imenica sa sufiskom visoke objektivne produktivnosti, a drugi član imenica sa sufiskom niske objektivne produktivnosti (primeri su dati u tabeli 1). Osnove imenica jednog para su bile iste. Za pronalaženje stimulusa korišćeni su Obratni rečnik srpskog jezika (Nikolić 2000), Tvorba reči u savremenom srpskom jeziku 2: sufiksacija i konverzija (Klajn 2003) i jednotomni rečnik Matice srpske (Vujanić *et al.* 2007). Podaci o objektivnoj produktivnosti sufiksa su uzeti iz baze mera sufiksa dobijenih na korpusu (Gatarić i Filipović Đurđević 2015).

Upotrebljenih 12 parova stimulusa u zadatku leksičke odluke su podeljeni u 4 grupe, unutar kojih su sva 3 para imenica sadržala isti niskoproduktivni sufiks u prvom, a visokoproduktivni u drugom elementu para. Prva grupa imenica je sadržala niskoproduktivni sufiks *-ce* i visokoproduktivni sufiks *-ar*, druga grupa imenice sa niskoproduktivnim *-ba* i visokoproduktivnim *-nik*, treća sa *-ilo* i *-ac*, a četvrta *-telj* i *-ač*.

Tabela 1. Primeri parova imenica sa istom osnovom a sufiskom različitim po produktivnosti

Niskoproduktivni	Visokoproduktivni
pivce	pivar
naredba	narednik
slepilo	slepac
čitatelj	čitač

Zadatak ispitanika je bio da odluče da li je prikazani niz karaktera reč srpskog jezika ili ne. Pre nego što bi se stimulus pojavio, na ekranu je prikazana fiksaciona tačka u trajanju od 500 ms. Prikaz stimulusa je trajao sve dok ispitanik ne odreaguje na njega pritiskom na taster M ukoliko stimulus jeste, odnosno C ukoliko nije reč srpskog jezika, ili do vremenskog ograničenja od 1500 ms. Nakon toga se posle 500 ms ponovo prikazivala fiksaciona tačka i proces se ponavlja.

Eksperiment se sastojao iz tri dela. Prvi deo je bio vežba kako bi ispitanici razumeli šta je njihov zadatak. Drugi deo eksperimenta je bio još jedna vežba, ali to ispitanicima nije rečeno, kako bi još jednom prošli kroz svoj zadatak i spremili se za treći deo, iz kojeg su prikupljani podaci. U trećem delu stimulusi su bili 12 parova imenica čije su osnove iste a sufiksi različiti po objektivnoj produktivnosti, o čijem se načinu sastavljanja prethodno govorilo. U ovom delu su merena vremena reakcije na stimuluse, a dobijeni podaci su korišćeni u analizi i obradi. Pre početka svakog dela eksperimenta ispitanicima je dato pismeno i usmeno uputstvo o tome šta je njihov zadatak, kao i mogućnost da postavljaju pitanja u pauzama između delova eksperimenta.

U prvom i drugom delu eksperimenta stimulusi su bili po 5 parova imenica sa sufiksima *-ica* i *-ina*, a istim osnovama. Ovi sufiksi nisu bili usklađeni po objektivnoj produktivnosti, te vremena reakcije za ove stimuluse nisu analizirana, jer su parovi služili samo da pripreme ispitanika za treći deo.

Za potrebe zadatka vizuelne leksičke odluke napravljene su pseudoimenice za sve parove imenica koje su se pojavile u sva tri dela testa (primeri su dati u tabeli 2). Pseudoimenice su napravljene tako što je na prvom slogu dvosložnih,

a drugom trosložnih reči promenjen jedan suglasnik. Time je postignuto da je Levanštajnova distanca 1, tj. da razlika u fonološkoj strukturi između dve reči iznosi 1, te se one razlikuju samo po jednom glasu. Pseudoreči su odgovarale fonotaktičkim pravilima srpskog jezika, i pritom se pazilo da se značenje i forma sufiksa ne promene, a prvo slovo reči se nikada nije menjalo.

Tabela 2. Primeri pseudoimenica

Imenice	Pseudoimenice
vince – vinar	vifce – vifar
naredba – narednik	narelba – narelnik

U istraživanju je učestvovalo 60 polaznika i saradnika Istraživačke stanice Petnica. Ispitanici su bili monolingvalni (sa stanovišta usvajanja jezika) govornici srpskog jezika, 16-24 godina starosti.

Nacrt eksperimenta je bio faktorijalni. Rađena je F1×F2 analiza, tj. analiza po ispitanicima i po stimulusima. Zavisna numerička varijabla bila je vreme reakcije, merena u milisekundama. Nezavisna kategorička varijabla sa dva nivoa je bila produktivnost sufiksa (visokoproduktivni ili niskoproduktivni). Kovarijabla korišćena u istraživanju je bila dužina reči po slogovima, i ona je uvršćena pri analizi po stimulusima.

Rezultati i diskusija

Statistička analiza podataka rađena je u paketu SPSS. Iz matrice su, pre obrade podataka, isključene pseudoimenice, a potom su izbačene i vrednosti za reči na koje je ispitanik pogrešno odgovorio. Pre finalne analize izvršene su 3 iteracije, tj. rađene su analize sa dodatno prikupljenim podacima, na 30, 32 i 34 ispitanika, ali nije došlo do promene u rezultatima. Nakon izbacivanja 21 ispitanika, čiji je procenat tačnosti bio niži od 88%, analiza je obavljena na 39 ispitanika. Prosečna tačnost ispitanika bila je 93%.

Analiza je rađena na prosečnim vrednostima vremena reakcije po ispitanicima i po stimulusima, tj. obavljena je F1×F2 analiza.

Prvo je obavljena analiza po ispitanicima. Aritmetičke sredine za vremena reakcije iznosile su 695 ms za visokoproduktivne i 712 ms za ni-

skoproduktivne sufikse. Standardne devijacije su bile 99 za visokoproduktivne i 102 za niskoproduktivne sufikse. Urađena je jednofaktorska ANOVA za uparene uzorke, čiji rezultati nisu pokazali statističku značajnost mere objektivne produktivnosti sufiksa ($F = 2.504$, $p < 0.05$).

U analizi po stimulusima, aritmetičke sredine su iznosile 687 za visokoproduktivne i 704 ms za niskoproduktivne sufikse, a standardne devijacije 24 za visokoproduktivne, odnosno 25 za niskoproduktivne sufikse. Rezultati jednofaktorskog ANCOVA testa za uparene uzorke, sa uračunatom kovarijablom dužine reči po slogovima, takođe nisu pokazali da je mera objektivne produktivnosti sufiksa statistički značajna ($F = 2.756$, $p < 0.05$). Kovarijabla dužine reči po slogovima uvršćena u ovu analizu ($F = 0.024$, $p < 0.05$) takođe nije pokazala statističku značajnost.

Zaključak

Cilj ovog rada bio je da istraži da li je objektivna produktivnost derivacionih sufiksa mera na koju je kognitivni sistem govornika srpskog jezika, u smislu brzine obrade reči, osetljiv. Nakon obrade i analize podataka dobijenih od 39 ispitanika, nije utvrđeno da objektivna produktivnost utiče na brzinu kognitivne obrade reči. Ni analiza po stimulusima ni po ispitanicima nije pokazala statističku značajnost mere objektivne produktivnosti. Uključivanje kovarijable dužine reči po slogovima u F2 analizi nije unelo promenu u rezultate. U daljim istraživanjima bi trebalo uvrstiti varijablu frekvencije imenica, te proveriti da li dolazi do promene u rezultatima analize. Takođe je moguće je da je mali uzorak ispitanika doprineo ovakvim rezultatima, te bi se uticaj ove mere mogao ispitati i na većem broju ispitanika.

Literatura

- Baayen R. H. 1994. *Derivational Productivity and Text Typology*. Nijmegen: Max Planck Institute for Psycholinguistics
- Burani C., Thornton A. 2003. The interplay of root, suffix and whole-word frequency in processing derived words. U *Morphological structure in language processing* (ur. R. H. Baayen i R.

Schreuder). Berlin: Mouton de Gruyter, str. 157-208.

Gatarić I., Filipović Đurđević D. 2015. Quantitative measures of derivational suffixes in Serbian language: A database. *First International Quantitative Morphology Meeting*. Beograd: Faculty of Philosophy, University of Belgrade, July 11-15 2015, str. 26-28.

Gatarić I., Filipović Đurđević D. 2015a. Derivational suffix frequency in masked – priming task. *Naučno-stručni skup Savremeni trendovi u psihologiji*. Novi Sad: Odsek za psihologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, 29-31. oktobar, 2015, str. 96-97.

Klajn I. 2003. *Tvorba reči u savremenom srpskom jeziku*, deo 2. Beograd: Institut za srpski jezik SANU

Klajn I. 2005. *Gramatika srpskog jezika*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika

Kostić A. 2010. *Kognitivna psihologija*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika

Kostić Đ. 1999. *Frekvencijski rečnik savremenog srpskog jezika*. Beograd: Laboratorija za eksperimentalnu psihologiju i Institut za psihološka istraživanja

Mathôt S., Schreij D., Theeuwes J. 2012. Open Sesame: An open-source graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, **44** (2): 314

Nikolić M. 2000. *Obratni rečnik srpskoga jezika*. Beograd: Institut za srpski jezik SANU

Radović T. 2016. Uticaj subjektivne frekvencije derivacionih sufiksa na brzinu obrade imenica srpskog jezika. *Petničke sveske*, **74**: 533

Stanojčić Ž., Popović Lj. 1992. *Gramatika srpskoga jezika*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva

Stanojčić Ž., Popović Lj. 2008. *Gramatika srpskog jezika za gimnazije i srednje škole*. Beograd: Zavod za udžbenike

Vujanić M., Gortan-Premk D., Dešić M., Dragičević R., Nikolić M., Nogo Lj. et al. 2007. *Rečnik srpskoga jezika*. Novi Sad: Matica srpska

Milana Terzić

Influence of Objective Productivity of Derivational Suffixes on Processing Speed of Serbian Nouns

In this research, the influence of the objective productivity of derivational suffixes on the cognitive processing speed of nouns in the Serbian language was investigated. To our knowledge, objective productivity has not been used in previous research as a measure for this effect, so there was no explicitly defined hypothesis in this paper. However, previous research done using the measure of objective suffix showed that it has an influence on the cognitive processing speed of nouns, and therefore it should be examined whether objective productivity also has an impact on noun processing speed.

The objective productivity of a suffix is a measure used to describe how many new words are constructed by a given suffix in a certain corpus. The measures of objective productivity used in this research were taken from a previously published database (Gatarić and Filipović Đurđević 2015). In this research, 12 pairs of nouns were selected, derived by the same root combined with one suffix of low and one of high objective productivity (e.g. naredba – narednik). Using the same technique, we created 12 pairs of pseudo nouns, and together with the original 12 pairs they were all used as stimuli in a visual lexical decision task made in the Open Sesame program. There were 39 subjects that took part in the experiment – all monolingual speakers (in terms of language acquisition) of Serbian language. The statistical analysis was conducted on the average reaction times by subjects and by stimuli (F1×F2 analysis) using SPSS.

The analysis by subjects (F1; analysis of variance for repeated measures) did not show any statistical significance in the processing speed of nouns with suffixes of high or low objective productivity. The results of the analysis by stimuli (F2; analysis of covariance for repeated measures) showed results which were consistent with this. Therefore, no influence of objective suffix productivity on noun processing speed in the Serbian language was determined. 