Odvisnostno površinskoskladenjsko označevanje slovenščine: specifikacije in označeni korpusi

Nina Ledinek, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, Ljubljana
Tomaž Erjavec, Institut Jožef Stefan, Ljubljana

Povzetek

Prispevek predstavi prve rezultate projektov JOS in SSJ s področja skladnje, in sicer nabor oznak za odvisnostno površinskoskladenjsko označevanje ter dva skladenjsko označena korpusa. Korpusa sta bila vzorčena iz referenčnega korpusa FidaPLUS ter imata ročno označene oz. pregledane leme, oblikoskladenjske ter površinskoskladenjske oznake. Viri bodo kot podatkovna zbirka na voljo za raziskovalne namene po licenci Creative Commons, namenjeni pa so zlasti razvoju jezikovnih tehnologij za slovenščino.

Surface-Syntactic Dependency Annotation of Slovene: Specifications and Annotated Corpora

The paper introduces the first results of the JOS and SSJ projects from the area of syntax, comprising the framework for surface dependency annotation of Slovene texts and two annotated corpora. The corpora have been sampled from the Slovene reference corpus FidaPLUS and contain hand validated lemmas, morphosyntactic and surface-syntactic annotations. These resources will be made available as downloadable datasets under a Creative Commons licence, targeted primarily towards language technology research for Slovene.

Ključne besede: Skladenjsko označevanje, korpusi slovenskega jezika, Creative Commons
Keywords: Syntactic annotation, Slovene corpora, Creative Commons

1. Uvod

Skladenjsko označeni korpusi predpostavljena skladenjska razmerja eksplicirajo na velikem vzorcu besedil dejanske rabe in omogočajo statističen pregled vzorcev distribucije skladenjskih struktur, zato so lahko izhodišče za nadaljnjo, bolj poglobljeno jezikoslovno obravnavo skladenjskih fenomenov, hkrati pa so pomembni za razvoj jezikovnih tehnologij,

kar je temeljnega pomena za ohranjanje konkurenčnosti ter polnofunkcionalnosti slovenščine med ostalimi jeziki.

Za slovenščino je bil do sedaj na voljo en površinskoskladenjsko označen korpus: Slovenska odvisnostna drevesnica (SDT), ki obsega približno 2.800 povedi oz. 45.000 besed (Erjavec, Ledinek 2006; Džeroski et al. 2006; Ledinek 2007). Zaradi skladenjskih sorodnosti med češčino in slovenščino ter dostopnosti izčrpnega priročnika za površinskoskladenjsko označevanje češčine (Bémová et al. 1999) in inteligentnega označevalnika povedi (Hajič et al. 2001) je bil označevalni sistem slovenskega korpusa oblikovan po modelu korpusa Prague Dependency Treebank. Korpus SDT sestavljata dva besedilno homogena ter ročno oblikoskladenjsko ter površinskoskladenjsko označena podkorpusa: del vzporednega korpusa MULTEXT-East (Erjavec, 2004), tj. del prevoda romana *1984* Georgea Orwella, ter del vzporednega korpusa SVEZ-IJS (Erjavec, 2006). Tako s tehnološkega kot jezikoslovnega vidika je slabost korpusa njegova majhnost ter skromna besedilnotipska sestava, s čimer je korpus lahko le pomožni vir za razvoj in šolanje skladenjskih razčlenjevalnikov ter jezikoslovne analize. Kot največjo slabost korpusa pa bi, glede na finančne, kadrovske in časovne okoliščine nastanka skladenjsko označenih korpusov slovenščine, lahko opredelili izjemno kompleksnost označevalnega sistema korpusa.

Zaradi navedenih pomanjkljivosti smo se odločili oblikovati nove površinskoskladenjsko označene korpuse slovenščine. Njihova izgradnja kot rezultat oblikovanja in implementacije premišljenega jezikovnospecifičnega označevalnega sistema se odvija pri projektu Jezikoslovno označevanje slovenščine (JOS), v okviru katerega sta pred tem že potekali revizija in nadgradnja nabora oznak za avtomatsko oblikoskladenjsko označevanje slovenščine (Erjavec, Krek 2008; Arhar, Ledinek 2008), isti označevalni sistem pa bo uporabljen tudi pri izgradnji skladenjsko označenih korpusov projekta Sporazumevanje v slovenskem jeziku (SSJ).

2. Korpus jos100k

Za površinskoskladenjsko[1] označevanje smo vzeli korpus jos100k (Erjavec, Krek 2008), ki je enojezični vzorčeni in uravnoteženi korpus slovenskega jezika s 100.000 besedami in ročno

[1] Z izrazom *površinskoskladenjsko označevanje* označujemo funkcijskoskladenjsko ter, deloma, strukturnoskladenjsko analizo povedi v korpusu (nasproti globinsko- oz. pomenskoskladenjski analizi). Izraz

označenimi oz. pregledanimi lemami ter oblikoskladenjskimi oznakami. Korpus sestavljajo vzorčeni odstavki iz 620-milijonskega korpusa FidaPLUS (Arhar in Gorjanc, 2007), pri čemer so bili kriteriji za vzorčenje uravnoteženost, reprezentativnost in kvaliteta besedil. Oblikoskladenjske oznake, ki se uporabljajo v korpusu, so nadgradnja oznak MULTEXT-East za slovenski jezik (te se uporabljajo v korpusu FidaPLUS). Podrobneje so opisane v Arhar, Ledinek (2008), v celoti pa dostopne na http://nl.ijs.si/jos/josMSD-sl.html. Izvorne oznake in leme v korpusu so bile prepisane iz korpusa FidaPLUS, nato pa revidirane in v več korakih ročno pregledane.

Korpus jos100k je zapisan v XML-formatu, v skladu s smernicami konzorcija za označevanje besedil TEI (2007), ter vsebuje bibliografske podatke o posameznih besedilih in njihovi umestitvi v taksonomijo besedil, oznake za odstavke, povedi in besede oz. ločila, za vsako besedo pa njeno ročno preverjeno oblikoskladenjsko oznako in lemo. Korpus je na voljo preko spletnega konkordančnika, v celoti pa je za raziskovalne namene dostopen tudi kot zbirka podatkov po licenci Creative Commons.

3. Oblikovanje specifikacij za površinskoskladenjsko označevanje slovenščine JOS

Oblikovanje označevalnega sistema je vodilo načelo, da je treba izhajati iz spoznanj o (tipoloških) značilnostih slovenščine in pripraviti jezikovnospecifičen označevalni sistem, ter zlasti vodilo, da je nujno oblikovati konsistenten ter dovolj robusten nabor oznak, pri čemer smo skušali upoštevati potrebe raziskovalne skupnosti (izraba virov tako za razvoj metod obdelave naravnega jezika in jezikovnih tehnologij kot tudi za jezikoslovne raziskave), predpostavljeno stopnjo avtomatske pripisljivosti oznak in stopnjo določljivosti mej potencialnih jezikoslovnih kategorij znotraj potencialnih širših kategorij.

V prvi fazi oblikovanja označevalnega sistema in nabora oznak JOS je potekala analiza prednosti in slabosti različnih površinskoskladenjskih označevalnih sistemov (Prague Dependency Treebank, Minipar, Link Grammar itd.), pri čemer so bile upoštevane zlasti namenskost gradnje korpusov in tipološke lastnosti jezikov, katerih korpusi so bili z omenjenimi sistemi označeni. Na podlagi te analize in interpretacije skladenjskih razmerij v

---

površinskoskladenjsko označevanje se torej ne nanaša na kompleksnost označevalnega modela in ni ustreznik terminov *plitko* oz. *skeletno skladenjsko označevanje* (*shallow parsing, skeletal parsing, chunking*).

nekaj sto vzorčnih povedih iz korpusa FidaPLUS je bila razvita izhodiščna različica specifikacij za odvisnostno površinskoskladenjsko označevanje slovenščine.

Nato smo iz korpusa jos100k izbrali 500 povedi (jos500s), ki služijo kot testni korpus za označevanje. Ustreznost izhodiščnega označevalnega sistema je bila nato testirana pri ročnem označevanju korpusa jos500s s strani razvijalcev označevalnega sistema, pri čemer so bile specifikacije revidirane, vsaka poved korpusa pa večkrat pregledana. Rezultat opisanega dela je nabor površinskoskladenjskih oznak JOS, različica 1.0 priročnika za označevanje in majhen, a natančno označen učni korpus zlati standard jos500s.

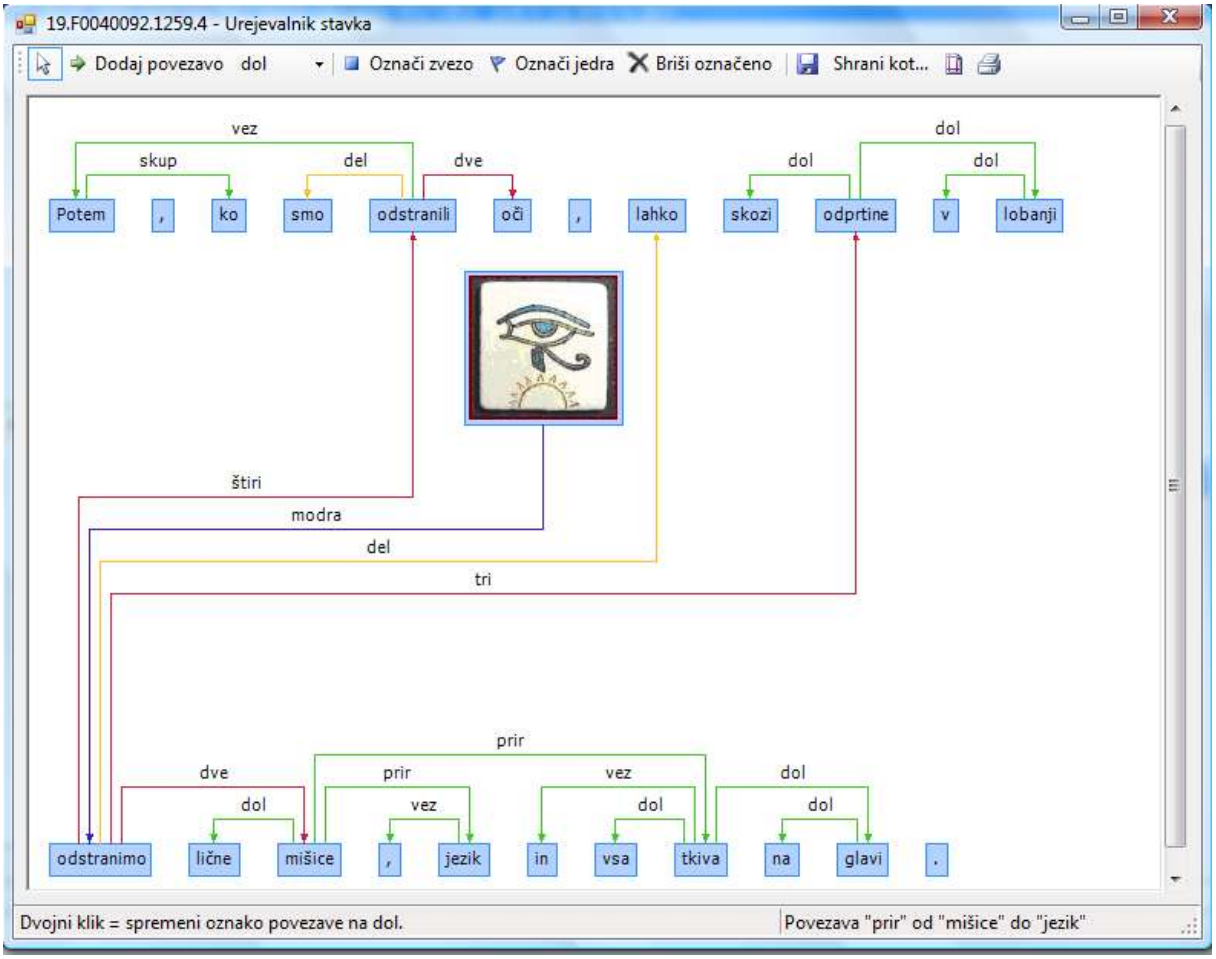
Nastali robustni trinivojski sistem odvisnostnega površinskoskladenjskega označevanja slovenščine predvideva 10 analitičnih oznak in je namenjen raziskovanju zlasti jedrnih skladenjskih pojavov. Površinskoskladenjska oznaka je pripisana vsaki (besedni) pojavnici v povedi, poseben element v označevalni strukturi pa je t. i. metaelement oz. korenski element povedi, na katerega so povezani z vidika skladenjske zgradbe hierarhično najvišji elementi stavkov povedi (navadno jedrni glagol povedka glavnega stavka) ter skladenjsko manj predvidljive strukture, ki bi sicer ostale nepovezane (npr. ob elipsi). Pri vzpostaviti predpostavljenih kategorij smo se opirali na spoznanja (slovenskega) jezikoslovja, vendar smo pri analizi možnosti prenosa v jezikoslovju že uveljavljenih kategorij v označevalni sistem upoštevali zglede dejanske jezikovne rabe. Hkrati je že sama avtomatska analiza jezika (težnja po robustnosti označevalnega sistema) zahtevala, da se nabor oznak in sistem njihovega pripisovanja skladenjskim strukturam od v jezikoslovju uveljavljenih kategorij in interpretacij nekoliko odmakneta, na kar kažejo tudi imena analitičnih oznak, ki se od uveljavljenih jezikoslovnih terminov zavestno razlikujejo (Tabela 1).

Nivo označevanja	**Analitične oznake**
Prvi nivo	DOL; DEL; VEZ; PRIR; SKUP
Drugi nivo	ENA; DVE; TRI; ŠTIRI
Tretji nivo	MODRA

Tabela 1: Nabor površinskoskladenjskih oznak JOS.

Oznake združujemo v tri skupine glede na strukturnoskladenjski nivo struktur, ki jih z oznakami določamo, in predvidljivost skladenjskih razmerij, ki jih oznake opredeljujejo. Oznake prvega nivoja so večinoma namenjene označevanju znotrajbesednozveznih skladenjskih razmerij, oznake drugega nivoja so navadno pripisane jedrnim elementom struktur, ki jim v jezikoslovju večinoma pripisujemo stavčnočlensko vlogo, oznaka tretjega nivoja pa se uporablja za označevanje zlasti nadstavčnih, skladenjsko manj predvidljivih (priredno povezani stavki, pastavki, vrivki, členki, eliptične enote) ter medsebojno zelo oddaljenih struktur. Strukture, katerih jedrni elementi so označeni z oznako tretjega nivoja, so povezane na metaelement.

Vtis o rabi nabora površinskoskladenjskih oznak je mogoče dobiti ob ogledu ene od označenih povedi iz zlatega standarda jos500s (Slika 1), natančnejše podatke o načinu pripisovanja oznak specifičnim skladenjskim strukturam pa nudi priročnik za označevanje, ki ga v smislu specifikacij za površinskoskladenjsko označevanje slovenščine JOS smiselno dopolnjuje zlati standard jos500s.



Slika 1: Primer označene povedi iz korpusa jos500s, kot jo vidimo v programu za ročno označevanje povedi.

Označevalni sistem je rezultat preudarnega jezikoslovnega razmisleka ob označevanju avtentičnih primerov jezikovne rabe in upoštevanju namenskosti označenih korpusov ter predvidene frekvence oz. razpršenosti analitičnih oznak v korpusu. Upoštevati skuša naslednje smernice:
1. Oblikoskladenjske oznake dajejo razmeroma dobro informacijo o potencialni skladenjski strukturi povedi, zato je ob interpretaciji jezikoslovnih pojavov predvideno njihovo kombiniranje s površinskoskladenjskimi oznakami.
2. Robusten označevalni sistem omogoča identifikacijo zlasti jedrnih znotrajstavčnih struktur (t. i. chunkov).
3. Podrobnejša analiza zelo oddaljenih ter skladenjsko manj predvidljivih struktur glede na trenutne zmožnosti avtomatske analize jezika (še) ni smiselna.

4. Postopek označevanja

Za potrebe ročnega označevanja je bil razvit program za označevanje in vizualizacijo povedi,[2] ki ponuja grafični vmesnik, s katerim lahko pregledujemo površinskoskladenjske oznake povedi ter jih ročno popravljamo oz. dopolnjujemo. S pomočjo tega urejevalnika, ob hkratnem pisanju priročnika za označevanje, je bil najprej označen korpus jos500s, ki je v nadaljevanju služil kot učni korpus za avtomatsko skladenjsko označevanje, na podlagi katerega je bil skladenjsko predoznačen korpus jos100k, kar je bistveno pohitrilo postopek ročnega označevanja. S povečevanjem števila ročno označenih povedi se veča tudi učni korpus, ki ga je mogoče uporabiti pri avtomatskem označevanju korpusa jos100k, zato bo postopek predoznačitve tega korpusa na določen časovni interval ponovljen.

Trenutno poteka ročno pregledovanje avtomatsko pripisanih oznak v korpusu jos100k. Vsak segment besedila pregledujeta najmanj dva označevalca, kjer pri njunem označevanju prihaja do razlik, oznake preveri še tretji označevalec. Z obsežnejšim korpusom se povečuje tudi nabor skladenjskih struktur, ki jih je treba sistematično označiti. Vzporedno z ročnim

[2] Avtor programa je Janez Brank, primer slike zaslona pa je podan na Sliki 1.

označevanjem zato poteka tudi nadgradnja specifikacij za površinskoskladenjsko označevanje, ki je deloma tudi rezultat evalvacije, ki sledi analizi skladnosti ročnega označevanja pri označevalcih ter analizi razlik med ročnim in avtomatskim označevanjem. Pri analizi razlik nam je v pomoč program Whatswrong, ki prikaže razlike med dvema označitvama povedi istega korpusa in tako grafično izpostavi razlike v označevanju med označevalcema.

5. Zaključek

Korpusi JOS s specifikacijami so standardizirani in po licenci Creative Commons za raziskovalne namene prosto dostopni jezikovni viri za slovenščino; oblikoskladenjsko označena korpusa sta že dostopna na spletni strani projekta JOS, v nadaljevanju pa bodo na enak način dostopni tudi skladenjsko in pomensko označeni korpusi projekta. Površinskoskladenjsko označena korpusa JOS bosta v nadaljnjih fazah dela vključena tudi v učni korpus projekta SSJ ssj400k. Ta korpus bo dovolj velik, da bo omogočil razvoj robustnega skladenjskega razčlenjevalnika za slovenščino, ki bo nadalje tudi služil za izgradnjo površinskoskladenjsko avtomatsko označenega korpusa ssj100M. Na osnovi skladenjsko označenih virov SSJ je predvideno tudi oblikovanje novih jeziko(slo)vnih priročnikov za slovenščino.

Literatura

Arhar, Špela, Gorjanc, Vojko, 2007: Korpus FidaPLUS: nova generacija slovenskega referenčnega korpusa. *Jezik in slovstvo* 52/2. 95–110.

Arhar, Špela, Ledinek, Nina, 2008: Oblikoskladenjske oznake JOS: revizija in nadgradnja nabora oznak za avtomatsko oblikoskladenjsko označevanje slovenščine. Erjavec, Tomaž in Žganec Gros, Jerneja (ur.): *Zbornik Šeste konference Jezikovne tehnologije.* Ljubljana: Institut Jožef Stefan. 49–53.

Bémová, Alla et al., 1999: *Annotations at Analytical Level: Instructions for Annotators*. Praga: UK MFF UFAL.

Džeroski, Sašo et al., 2006: Towards a Slovene Dependency Treebank. *Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC'06*. Pariz: ELRA. 1388–1391.

Erjavec, Tomaž, 2004: MULTEXT-East Version 3: Multilingual Morphosyntactic Specifications, Lexicons and Corpora. *Proceedings of the Fourth International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC'04*. Pariz: ELRA. 1535–1538.

Erjavec, Tomaž, 2006: The English-Slovene ACQUIS corpus. *Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC'06*. Pariz: ELRA. 2138–2141.

Erjavec, Tomaž, Krek, Simon, 2008: Oblikoskladenjske specifikacije in označeni korpusi JOS. Erjavec, Tomaž in Žganec Gros, Jerneja (ur.): *Zbornik Šeste konference Jezikovne tehnologije.* Ljubljana: Institut Jožef Stefan. 49–53.

Erjavec, Tomaž, Ledinek, Nina, 2006: Slovenska odvisnostna drevesnica: prvi rezultati. Erjavec, Tomaž in Žganec Gros, Jerneja (ur.): *Zbornik 5. slovenske in 1. mednarodne konference Jezikovne tehnologije IS-LTC.* Ljubljana: Institut Jožef Stefan. 162–167.

FidaPLUS: <http://www.fidaplus.net/>. (Dostop 7. 7. 2009.)

Hajič, Jan et al., 2001: The Prague Dependency Treebank: Annotation Structure and Support. *Proceedings of the IRCS Workshop on Linguistic Databases*. 105–114.

JOS, Jezikoslovno označevanje slovenščine: <http://nl.ijs.si/jos/>. (Dostop 7. 7. 2009.)

Ledinek, Nina, 2007: Slovenska odvisnostna drevesnica v raziskavah o induktivnem odvisnostnem označevanju. *Jezik in slovstvo* 52/1. 3–16.

Link Grammar: <http://www.link.cs.cmu.edu/link/>. (Dostop 7. 7. 2009.)

Minipar: <http://www.cs.ualberta.ca/~lindek/minipar.htm>. (Dostop 7. 7. 2009.)

Oblikoskladenjske oznake JOS: <http://nl.ijs.si/jos/josMSD-sl.html>. (Dostop 7. 7. 2009.)

PDT, Prague Dependency Treebank: <http://ufal.mff.cuni.cz/pdt2.0/>. (Dostop 7. 7. 2009.)

Priročnik za površinskoskladenjsko označevanje korpusov JOS: <http://www.slovenscina.eu/Media/Kazalniki/Kazalnik2/SSJ_Kazalnik_2_Specifikacije-ucni-korpus_v1.pdf>. (Dostop 27. 9. 2009.)

SDT, Slovenska odvisnostna drevesnica: <http://nl.ijs.si/sdt/>. (Dostop 7. 7. 2009.)

SSJ, Sporazumevanje v slovenskem jeziku: <http://www.slovenscina.eu/>. (Dostop 7. 7. 2009.)

TEI Consortium, 2007: *TEI P5: Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange.*

TEI Consortium: <http://www.tei-c.org/>. (Dostop 7. 7. 2009.)

Whatswrong: <http://code.google.com/p/whatswrong/>. (Dostop 7. 7. 2009.)