

Sintaksa i kognitivna obrada rečenice



Demonstracija



Sintaksa

- Lingvistička disciplina koja proučava odnose reči u rečenici.

Pisao sam sa prijateljem pismo olovkom.

Pisao sam sa olovkom pismo prijateljem.

Rekao sam mu da ode u decembru.

U decembru sam mu rekao da ode.

Moja zubarka je vrlo ljubazna.

Vrlo ljubazna je moja zubarka.

- Pojedini odnosi među rečima su dozvoljeni, pojedini nisu.
- Merilo – gramatička intuicija govornika.



Cilj

- Da se pomoću ograničenog skupa sintaksičkih pravila generišu svi gramatični iskazi datog jezika i istovremeno eliminišu svi negramatični iskazi
 - Gramatika fraznih struktura
 - Transformaciona gramatika



Gramatika fraznih struktura

- Osnovna ideja
 - **Hijerarhijski odnos** među rečeničnim konstituentima, počevši od nivoa najopštijih konstituenata do nivoa pojedinačnih reči.
 - Razdvajanje rečenice na
 - **imeničku sintagmu (IS)** – subjekatski deo rečenice
 - **glagolsku sintagmu (GS)** – predikatski deo rečenice.
- **Pravilo prepisivanja** - zahtev da se simbol sa leve strane formalizovanog pravila ponovo ispiše kao skup simbola sa njegove desne strane.



Gramatika fraznih struktura

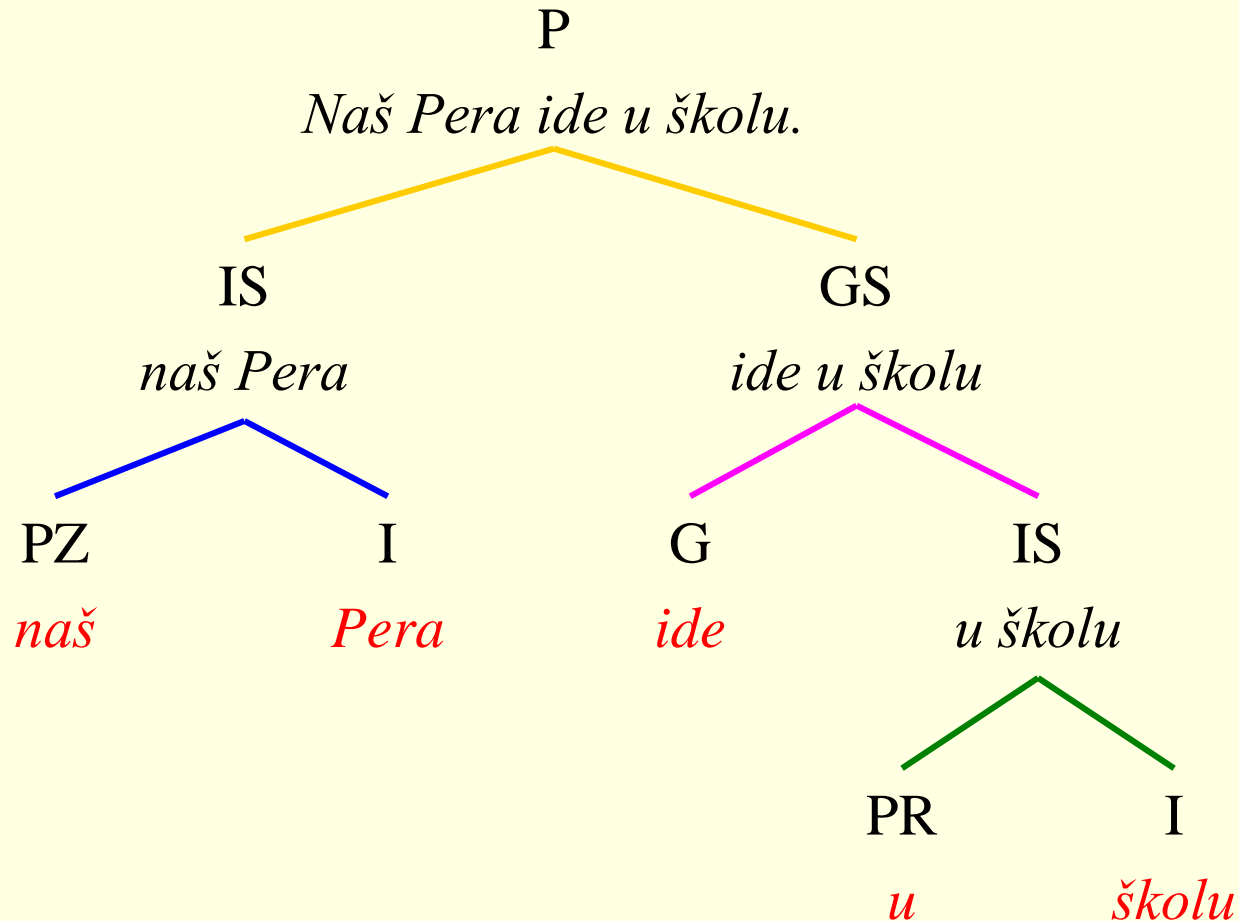
Pravila prepisivanja:

1. $P \rightarrow IS + GS$

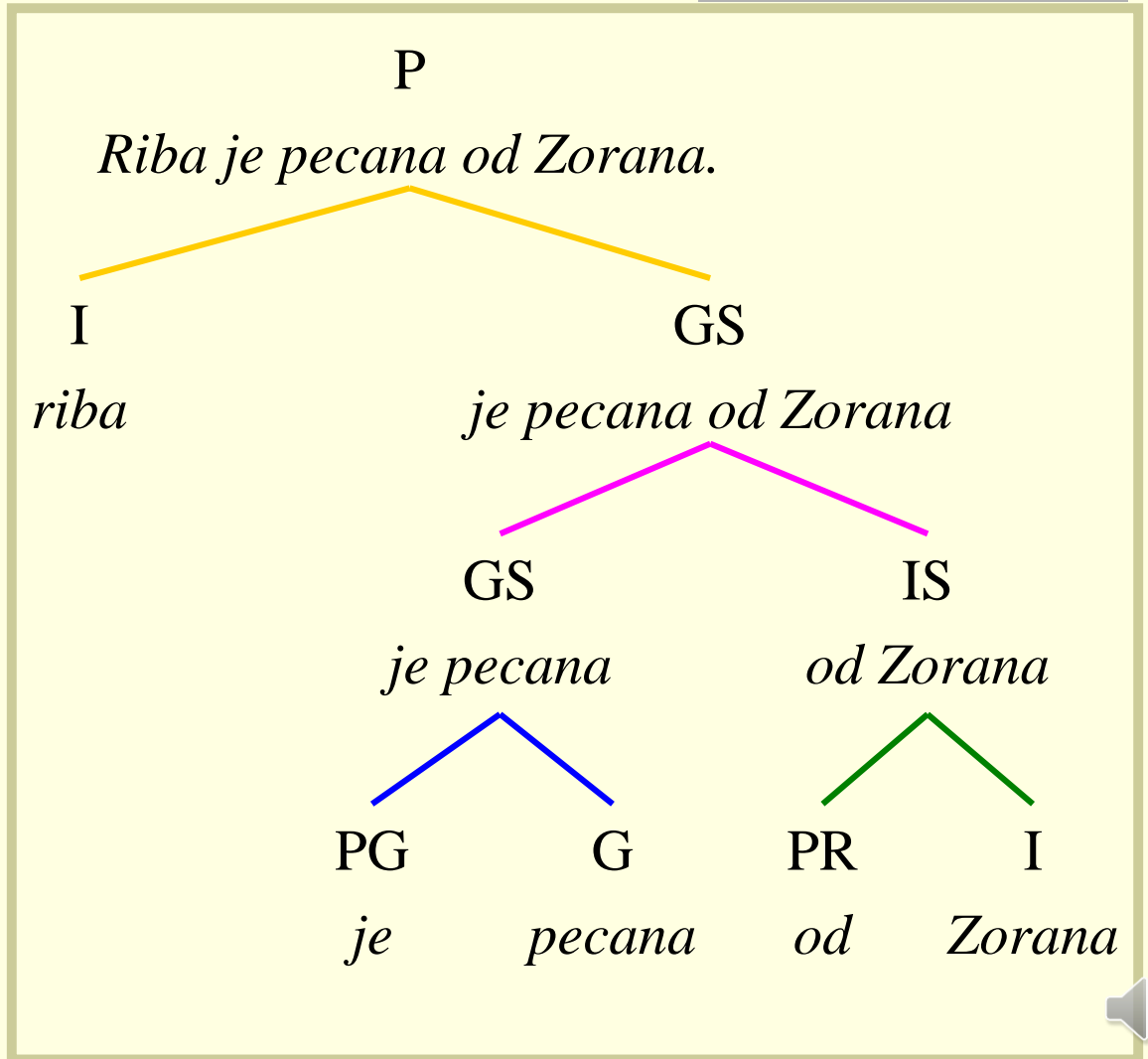
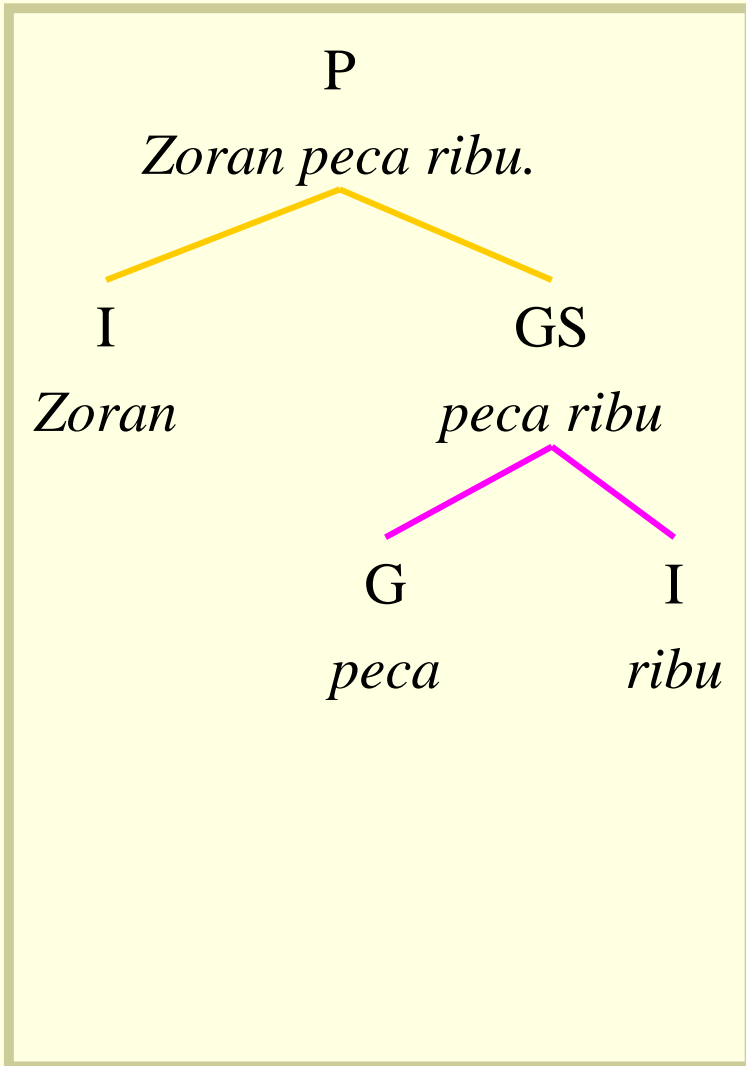
2. $IS \rightarrow PZ + I$

3. $GS \rightarrow G + IS$

4. $IS \rightarrow PR + I$



Gramatika fraznih struktura



Gramatika fraznih struktura

- Osnovni nedostatak
 - Aktivne i pasivne rečenice – isto značenje, različita struktura.

Zoran peca ribu.

Riba je pecana od Zorana.



Različita frazna struktura.



Transformaciona gramatika

- Čomski
- Prevazilaženje nedostataka gramatike fraznih struktura.
- Distinkcija između
 - **Površinske strukture** – strukture realizovane rečenice
Zoran peca ribu. ≠ Riba je pecana od Zorana.
 - **Dubinske strukture** – apstraktne strukture, odlike propozicije koja sadrži relacije koje na različit način mogu da se realizuju na nivou površinske strukture.
Zoran peca ribu. = Riba je pecana od Zorana.
- Kako se jedna dubinska struktura realizuje u više površinskih?



Transformaciona pravila

- Pravila koja se u nekim slučajevima umeću između dubinske i površinske strukture i koja određuju površinsku strukturu rečenice.
- Osnovni oblik (kernel sentence)

Zoran peca ribu.

- Transformacije:

Negacija

Zoran ne peca ribu.

Pasivizacija

Riba je pecana od Zorana.

Pretvaranje u upitni oblik

Da li Zoran peca ribu?

- Kombinacija transformacija

Da li je riba pecana od Zorana?



Kognitivni status sintaksičkih struktura



Cilj parsiranja

- Razumevanje poruke koja je rečenicom iskazana.

KO ŠTA KOME RADI, GDE I NA KOJI NAČIN?

- Razumevanje rečenice
 - Otkrivanje značenja reči
 - Otkrivanje načina na koji su reči grupisane u veće celine
- Često se reči mogu grupisati na više načina (sintaksička višeznačnost):
 - **Sestra** moje drugarice **koja je volela cveće**.
 - Sestra **moje drugarice koja je volela cveće**.
- **Na koji način se odvija grupisanje u kognitivnom sistemu**
→ **Modeli parsiranja**



Kognitivni status parsiranja

- Na koji način se analiza sintaksičkih komponenti odvija u kognitivnom sistemu?
 - Da li se odvija u jednoj fazi, ili u dve faze?
 - Da li su semantičke informacije utiču na analizu sintaksičkih komponenti?



Modeli parsiranja

- **Jedna, ili dve faze?**
 - Jednofazni modeli
 - Sintaksičke i semantičke informacije se istovremeno obrađuju.
 - Dvofazni modeli
 - Prva faza – obrada sintaksičke informacije
 - Druga faza – obrada semantičke informacije.
- **Sintaksa nezavisna od semantike, ili sintaksa u interakciji sa semantikom?**
 - Autonomni modeli – Sintaksička informacija se koristi nezavisno, u početnoj fazi obrade za stvaranje reprezentacije strukture rečenice.
 - Interaktivni modeli – Pored sintaksičke informacije, u ranoj fazi koriste se i druge informacije, npr. semantičke.



Modeli parsiranja

	Jedna faza	Dve faze
Nezavisnost sintakse i semantike		Dvofazni modeli Autonomni modeli
Interakcija sintakse i semantike	Jednofazni modeli Interaktivni modeli	

- Osnovno pitanje – autonomnost sintakse
- **Da li se sintaksičke informacije obrađuju nezavisno?**



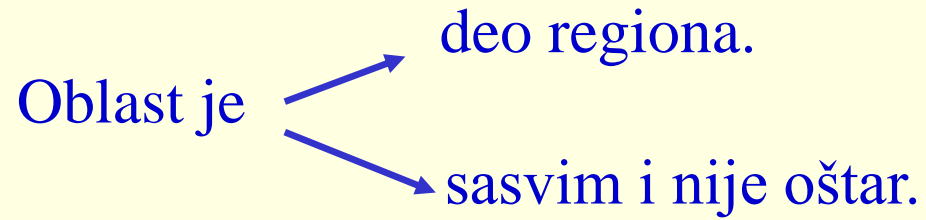
Modeli parsiranja

- Da li je sintaksa funkcionalno nezavisan aspekt jezika?
 - DA
 - Model račvanja
 - NE, sintaksa je u interakciji sa ostalim aspektima jezika
 - Modeli zasnovani na ograničenjima
 - Referencijalna teorija parsiranja

Ključno pitanje – ne da li semantičke informacije učestvuju u parsiranju, već kada semantičke informacije ulaze u igru!



Sintaksički dvosmislene rečenice (garden path sentences)



Sintaksički dvosmislene rečenice (garden path sentences)



Model račvanja (garden path model)

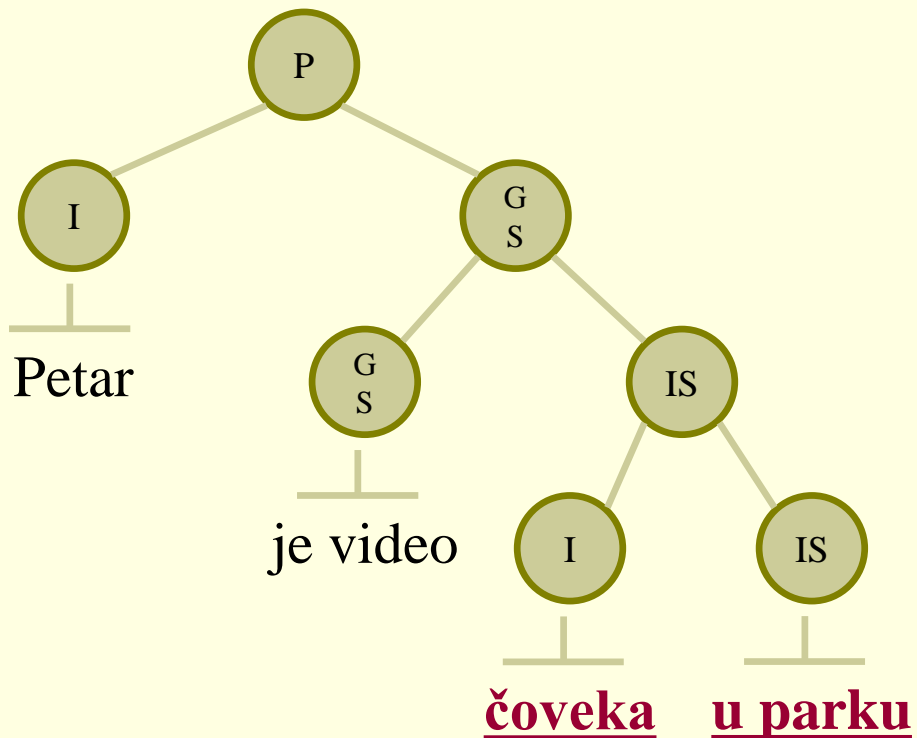
- Obrada se odvija u dve faze:
- **Prva faza:** parser se oslanja isključivo na sintaksičku informaciju;
 - ukoliko je početni deo rečenice dvosmislen, formira se samo jedna od mogućih struktura.
 - Reči se grupišu u skladu sa sintaksičkim principima
 - Princip minimalnog vezivanja
 - Princip kasnog zatvaranja
- **Druga faza:** parser uzima u obzir ostale informacije (semantičke, pragmatičke)
 - ukoliko odabrana sintaksička struktura nije kompatibilna sa dodatnim informacijama, preuzima se alternativna struktura – proces se ponavlja.



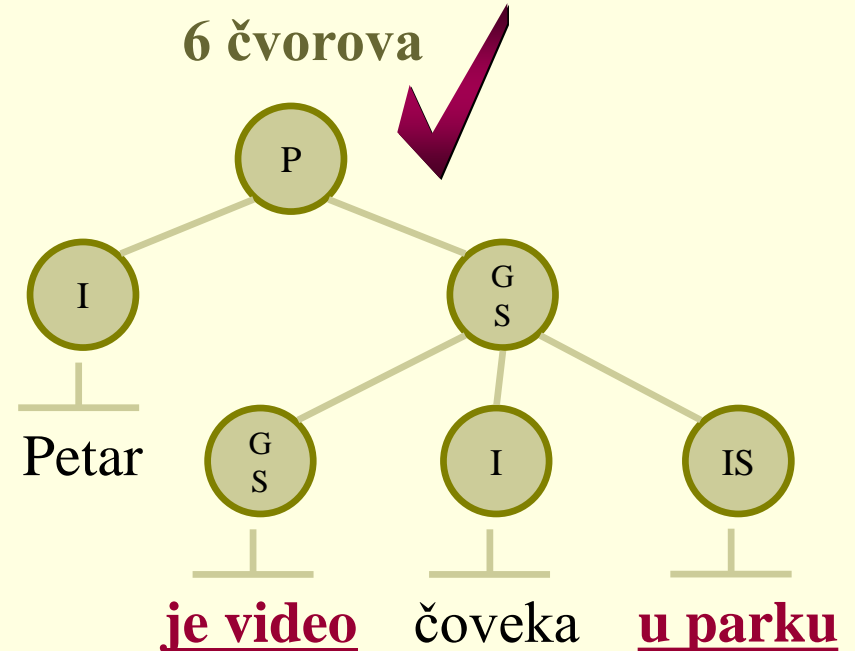
Princip minimalnog vezivanja (minimal attachment)

- Materijal koji dolazi treba uklopiti tako da frazna struktura ima što manje čvorova (pravila prepisivanja).

7 čvorova



6 čvorova ✓



Pošto stalno trči pet kilometara mu izgleda kao mala distanca.



Princip kasnog zatvaranja (late closure)

- Materijal koji dolazi treba uklopiti u klauzu čija obrada je u toku.

	Deo rečenice	Verovatna reakcija čitaoca
PRVA FAZA	Pošto stalno trči	Radi se o čoveku koji trči...
	pet kilometara	on stalno trči pet kilometara...
	mu izgleda kao kratka distanca.	Ovo se ne uklapa, pogrešno sam pročitao prvi put, pročitaću ponovo.
DRUGA FAZA	Pošto stalno trči	Čovek redovno trči.
	pet kilometara mu izgleda kao kratka distanca.	On ima dobru kondiciju, pa mu pet kilometara ne deluje kao duga distanca.



Nalazi u prilog modelu račvanja



DANS, KÖN OCH JAGPROJEKT

På jakt efter ungdomars kroppsspråk och den "synkretiska dansen", en sammansmältning av olika kulturers dans, har jag i mitt fallarbete under hösten trott mig på olika arenor inom skolans värld. Nordiska, afrikanska, syd- och östeuropeiska ungdomar gör sina röster höra genom sång, musik, skrik, skraff och gestaltar känslor och uttryck med hjälp av kroppsspråk och dans.

Den individuella estetiken framträder i kläder, frisyrer och symboliska tecken som förstärker ungdomarnas "jagprojekt" där också den egna stilen i kroppsrörelserna spelar en betydande roll i identitetsprövningen. Upphållsrummet fungerar som offentlig arena där ungdomarna spelar upp sina performancekännande kroppsbower

- Pračenje pokreta očiju (eye tracking)
 - U slučaju sintaksički višeznačnih rečenica:
 - Češće regresije (vraćanje pogleda na prethodni deo rečenice)
 - Duže fiksacije na delu rečenice koji razrešava višeznačnost
 - Duže vreme obrade rečenice



Modeli zasnovani na ogranichenjima (constraint-based models)

- Parser istovremeno koristi više različitih izvora informacija – ogranichenja
 - sintaksičke
 - semantičke
 - pragmatičke
 - prozodijske.
- Pri obradi rečenice formiraju se pretpostavke zasnovane na očekivanjima – znanju o svetu.
 - *Baba moje drugarice koja je trenirala boks.*
- Kontekst vodi sintaksičku interpretaciju tako da samo jedna sintaksička struktura bude aktivirana.



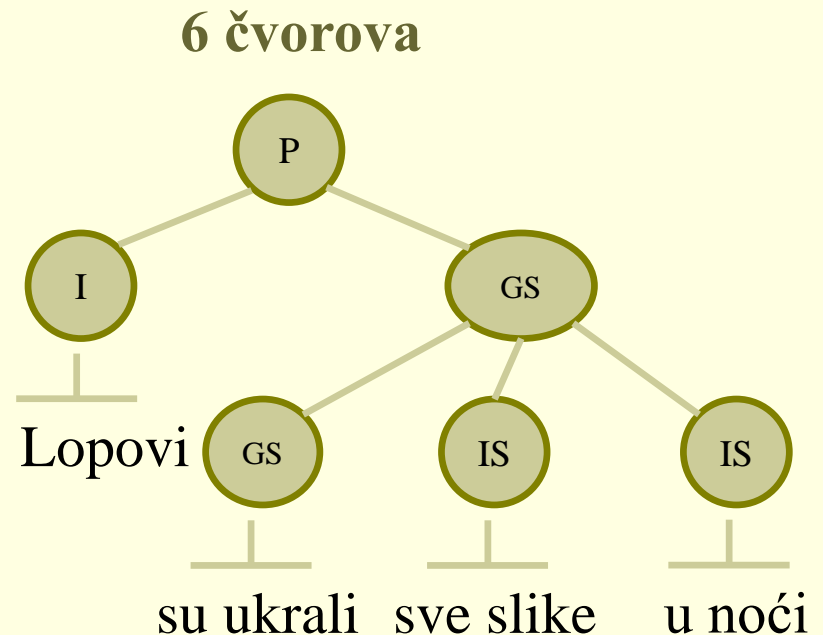
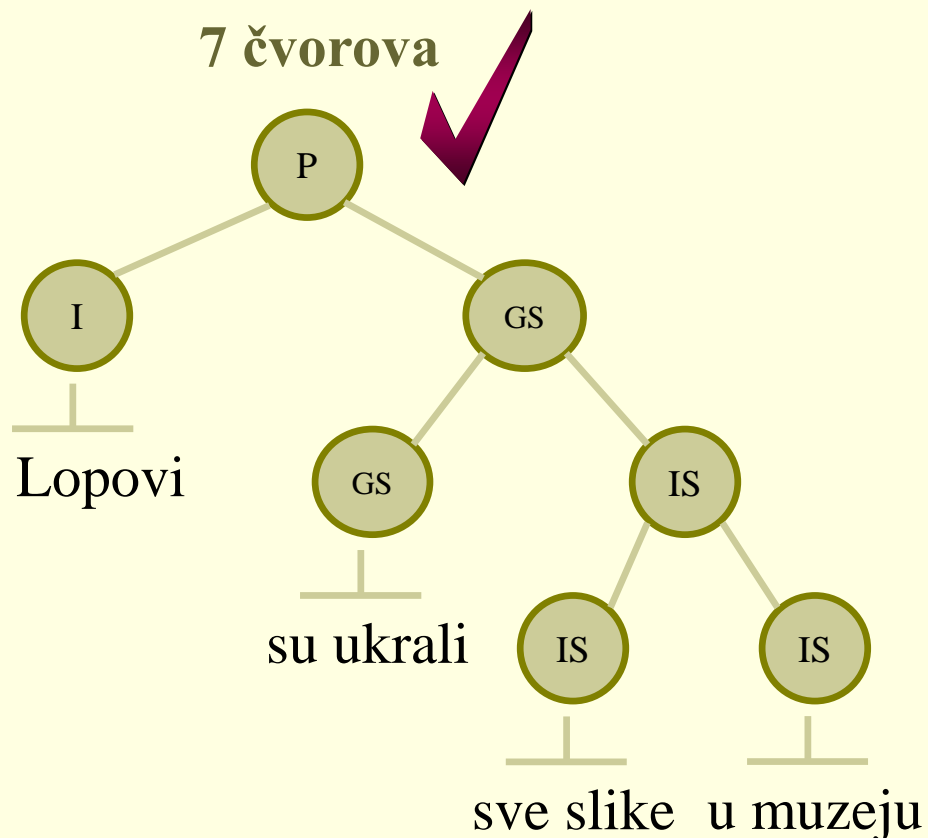
Referencijalna teorija parsiranja

- Generisanje sintaksičke strukture kumulativno, po principu reč po reč.
- Paralelno odvijanje
 - obrade pojedinačnih reči
 - generisanja svih mogućih lokalnih sintaksičkih struktura.
- Uticaj kontekstualnih faktora na prihvatanje/odbacivanje mogućih sintaksičkih struktura.



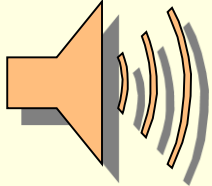
Nalazi u prilog modela zasnovanih na ograničenjima

- Taraban & McClelland (1988) – semantički kontekst olakšava parsiranje, čak i kod sintaksički kompleksnijih rečenica.

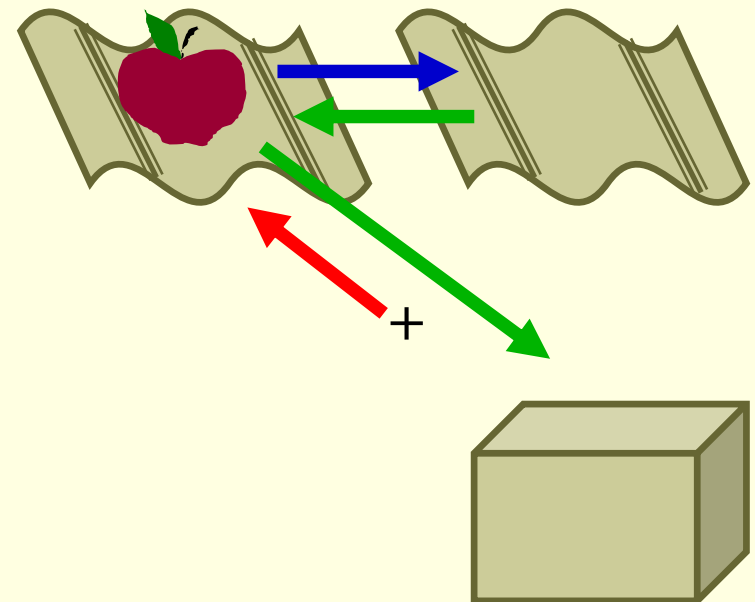
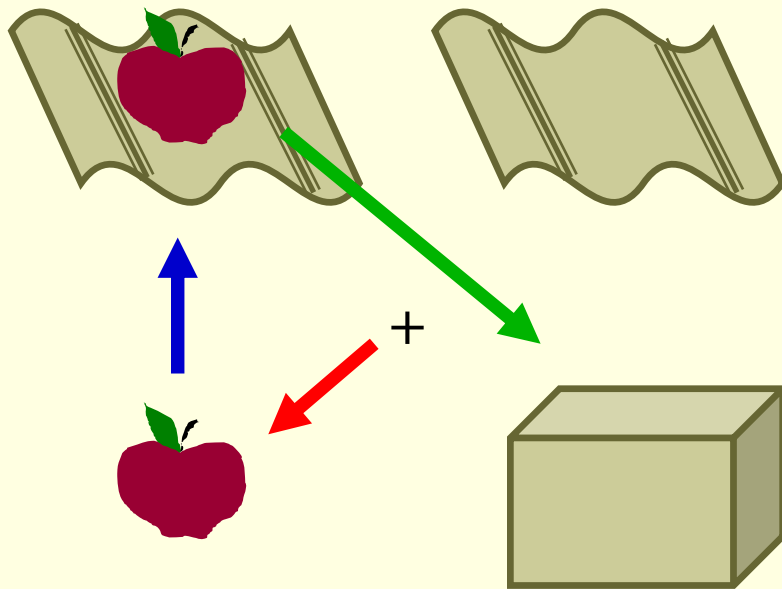


Nalazi u prilog modela zasnovanih na ograničenjima

- Tenenhaus et al. (1995) – pokreti očiju momentalno osetljivi na dolazeće informacije u kontekstu (neprihvatljivo za syntax first modele).



Put the apple on the towel in the box.



Ključno pitanje:
interakcija između sintakse i značenja

Vratimo se našem eksperimentu sa početka časa...



Kognitivni status transformacija

- **Derivaciona teorija kompleksnosti** – rečenice koje u svojoj istoriji imaju veći broj transformacija teže su za obradu.
- Podsetnik:
 - osnovni oblik (kernel) – aktivna, afirmativna rečenica, čijem generisanju nisu prethodile transformacije.
 - transformacije – pasivizacija, negacija, pretvaranje u upitni oblik...



Kognitivni status transformacija

- Miler i Mek Kin
 - lista rečenica
 - ista dubinska struktura
 - različita kompleksnost (izražena brojem transformacija)
 - zadatak ispitanika – pronaći osnovni oblik rečenice

Starica je upozorena od Jove.

Jova je upozorio staricu

Jova nije upozorio staricu.

Jova je upozorio staricu.

Starica nije upozorena od Jove.

Jova je upozorio staricu.



Kognitivni status transformacija

- Polazna pretpostavka
 - Da bi rešili zadatak, ispitanici moraju da pretvore rečenicu u osnovni oblik, tj. da odbace transformacije.
 - Broj transformacija koje treba odbaciti = broj kognitivnih operacija.
 - Veći broj kognitivnih operacija = duže vreme obrade (Donders).
- Očekivanje
 - Duže vreme obrade za rečenice sa većim brojem transformacija.



Kognitivni status transformacija

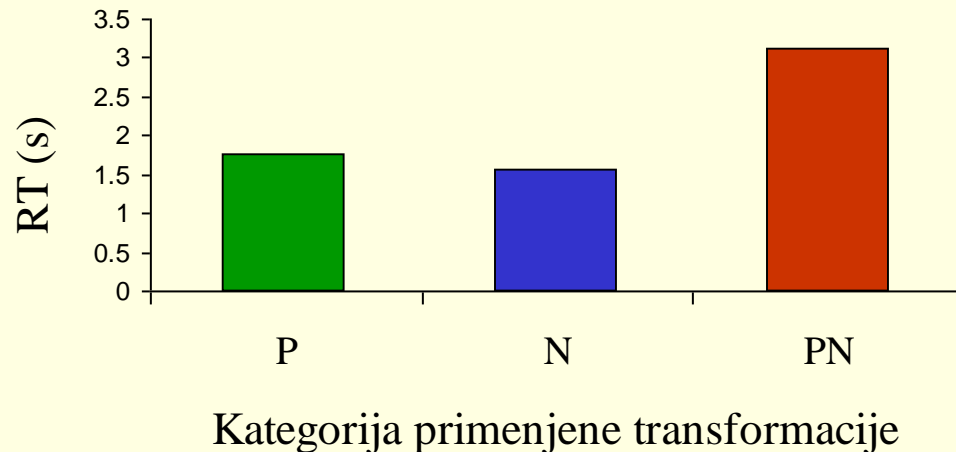
Miler i Mek Kin

Jova je upozorio staricu. (K)

Starica je upozorena od Jove. (P)

Jova nije upozorio staricu. (N)

Starica nije upozorena od Jove. (PN)



K – Kernel (osnovni oblik)

P – Pasivizacija

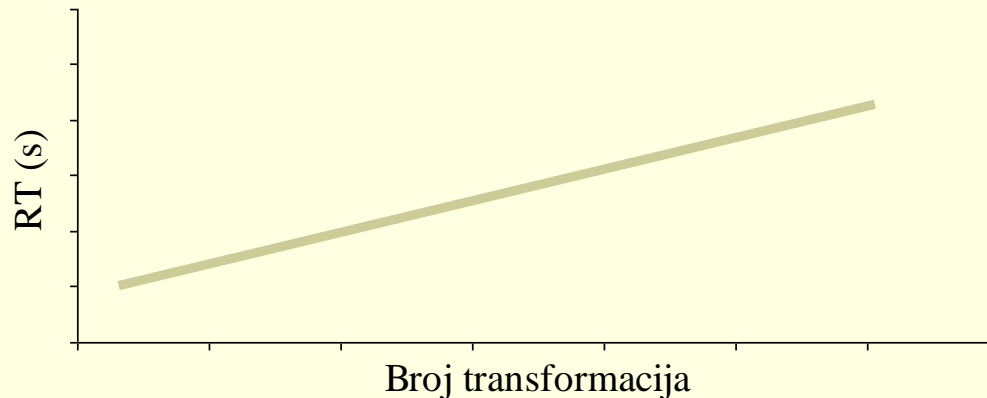
N – Negacija



Kognitivni status transformacija

Miler i Mek Kin

- Ako u istom duhu nastavimo da usložnjavamo rečenice...



- Vreme obrade direktno je proporcionalno broju transformacija.
- Duže vreme obrade = veći broj operacija (Donders) = veći broj transformacija da bi se došlo do osnovnog oblika.
- Transformacije imaju status kognitivne relevantnosti.



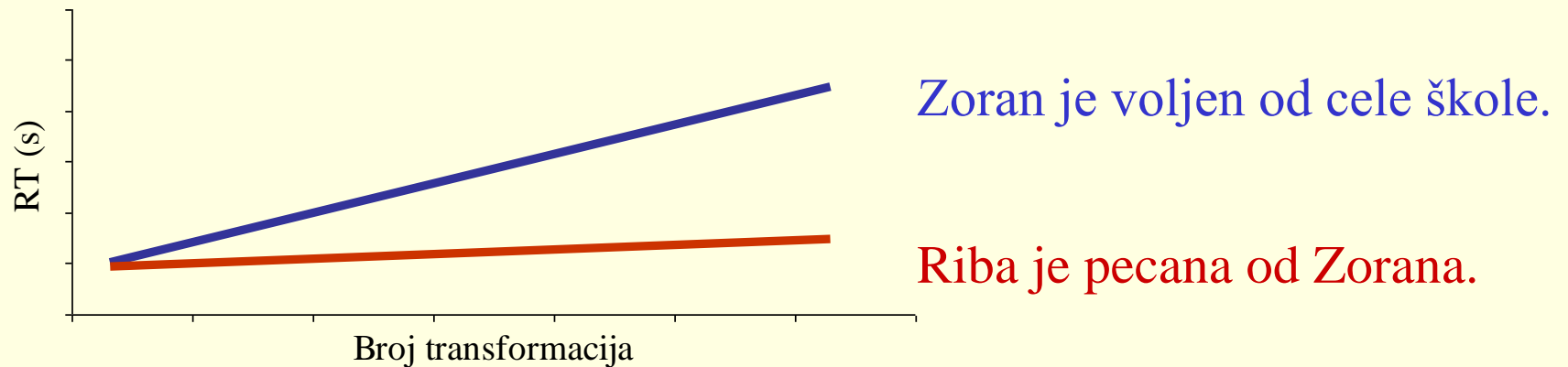
Kognitivni status transformacija – nalazi u prilog interaktivnim modelima

- Slobin – polazi od ideje Milera i Mek Kina.
- Izlaže dve vrste pasivnih rečenica
 - **Reverzibilna pasivizacija** – dozvoljena zamena subjekta i objekta.
Zoran je voljen od cele škole.
Cela škola je voljena od Zorana.
 - **Ireverzibilna pasivizacija** – zamena subjekta i objekta dovodi do gubljenja pragmatičkog smisla rečenice.
Riba je pecana od Zorana.
Zoran je pecan od ribe.



Interakcija sintakse i semantike

- Efekat broja transformacija zabeležen samo u slučaju reverzibilne pasivizacije



- Dekodovanje uloge subjekta i predikata
 - na osnovu semantike (ireverzibilna pasivizacija) – nema efekta broja transformacija
 - na osnovu sintaksičkih informacija (reverzibilna pasivizacija) – efekat broja transformacija
- U prilog jednofaznim/interaktivnim modelima



Naš eksperiment

- Ima li interakcije između značenja i sintakse?
- Zadatak prihvatljivosti rečenice
- ZV
 - RT (ms)



Naš eksperiment

- NV1: Gramatičnost rečenice
 - Gramatične
 - Negramatične
- NV2: Forma rečenice
 - Aktivne
 - Pasivne
- NV3: Reverzibilnost pasivizacije
 - Reverzibilna pasivizacija
 - Ireverzibilna pasivizacija



Gramatične rečenice

Aktivne

Reverzibilna pasivizacija

Zoran voli Anu.

Ireverzibilna pasivizacija

Zoran voli tortu.

Pasivne

Reverzibilna pasivizacija

Ana je voljena od Zorana.

Ireverzibilna pasivizacija

Torta je voljena od Zorana.

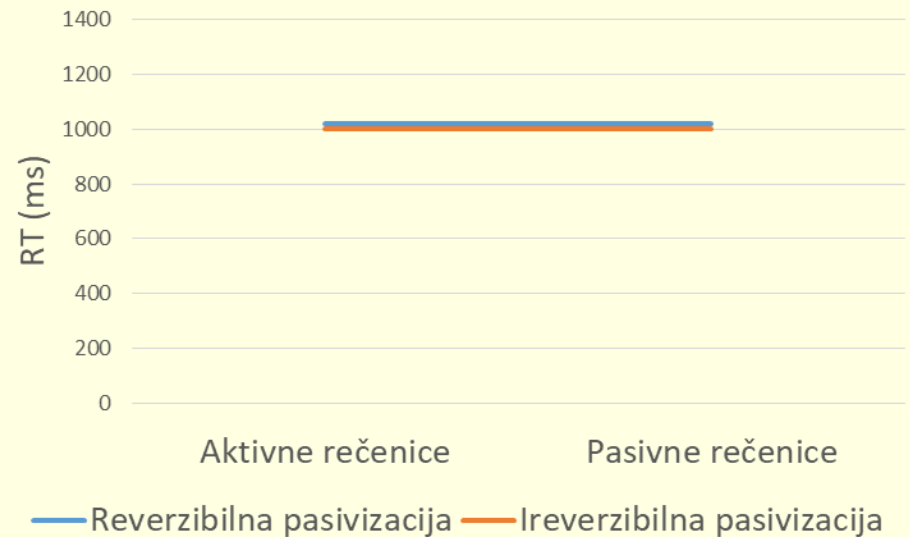
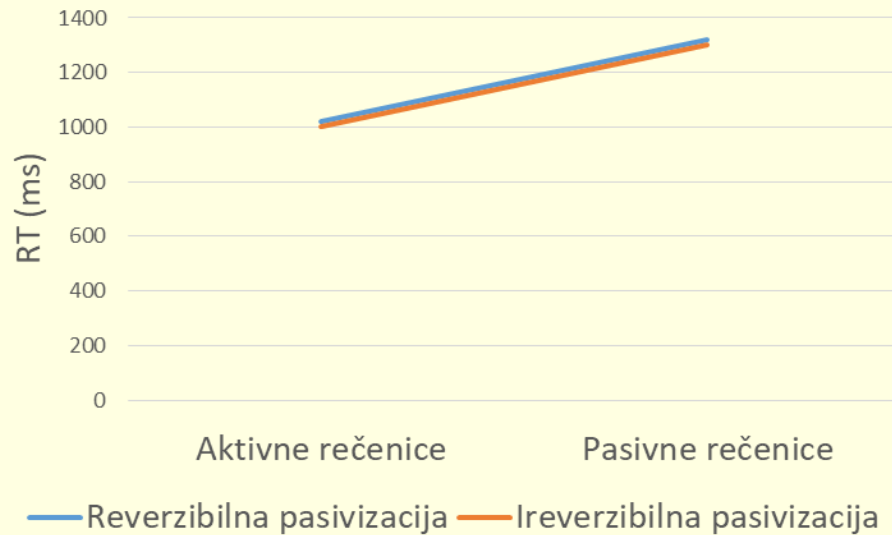


Naš eksperiment

- Mogući efekti
 - Efekat Sintakse
 - Aktivne vs. Pasivne
 - Efekat značenja
 - Reverzibilna vs. Ireverzibilna pasivizacija
- Interakcija!



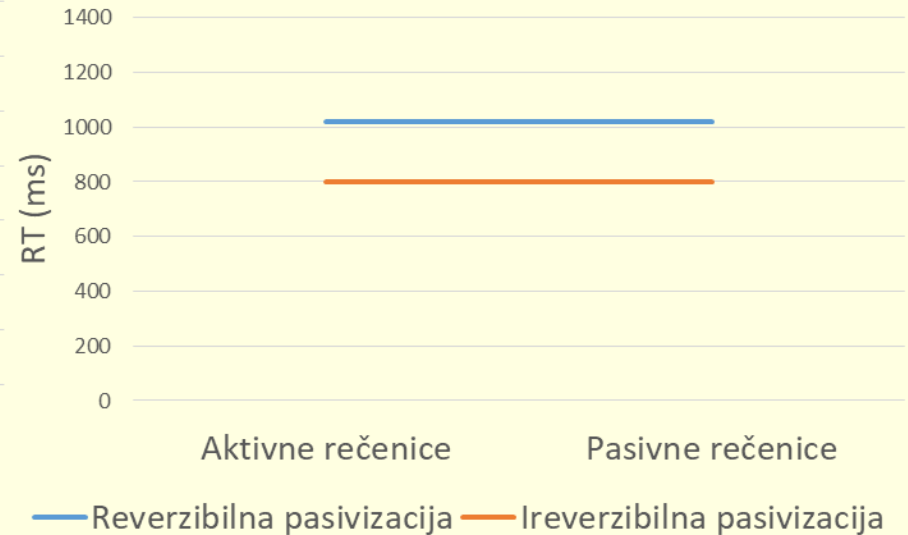
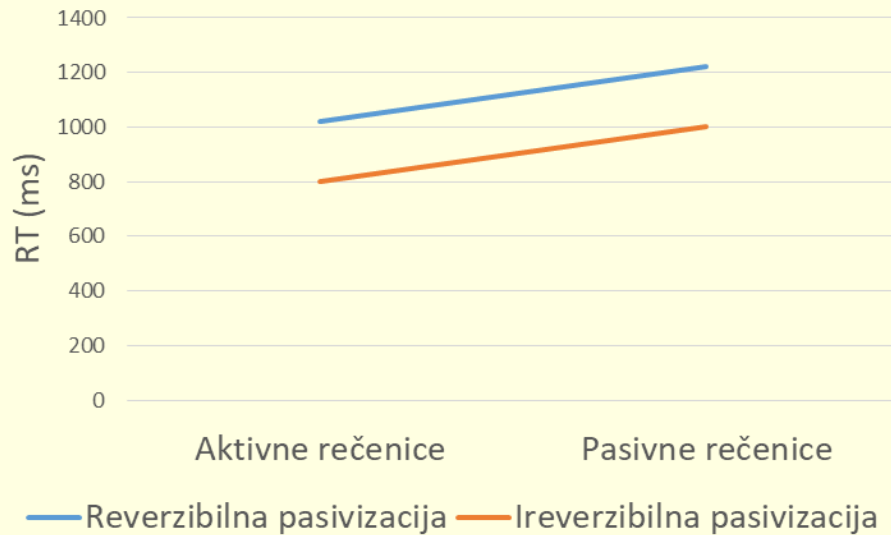
Sintaksa je autonomna: predikcija



Koji od ova dva obrasca predviđa derivaciona teorija kompleksnosti?



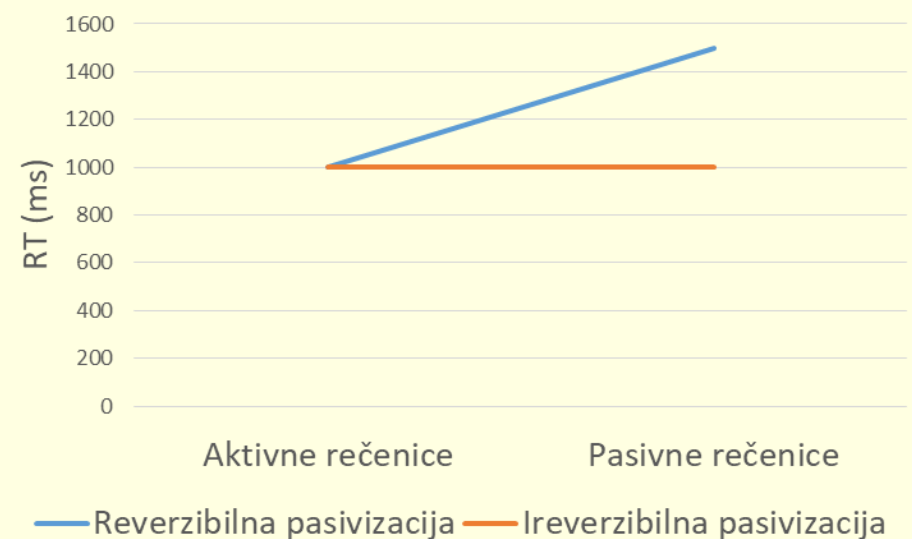
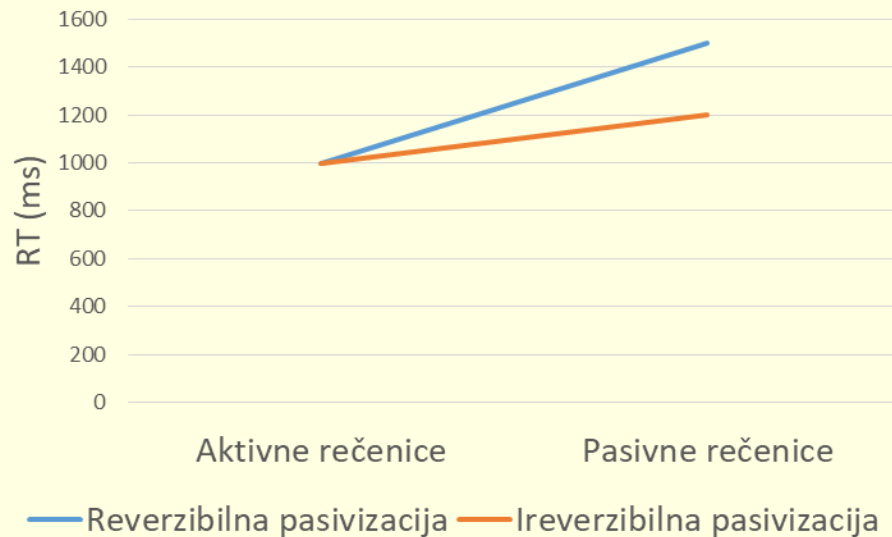
Sintaksa je autonomna: predikcija



Koji od ova dva obrasca predviđa derivaciona teorija kompleksnosti?



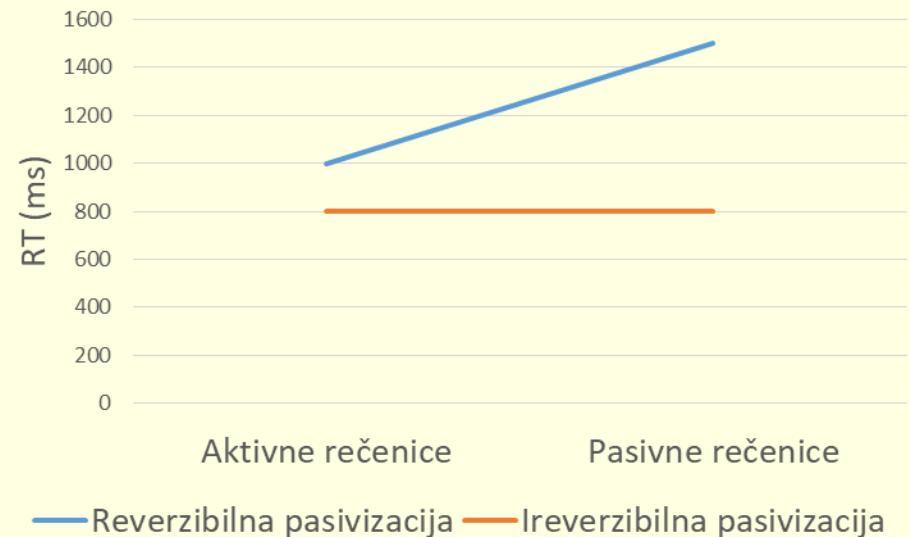
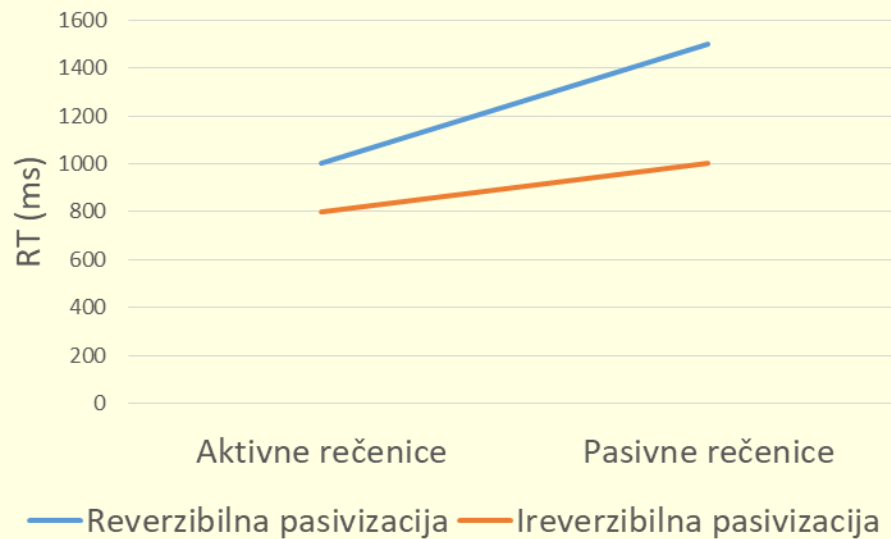
Interakcija sintakse i semantike: Predikcija



Koji od ova dva obrasca predviđa derivaciona teorija kompleksnosti?



Interakcija sintakse i semantike: Predikcija



Koji od ova dva obrasca predviđa derivaciona teorija kompleksnosti?



Ključni aspekti u predikciji

- Autonomnost sintakse →
 - Odsustvo interakcije između forme rečenice i reverzibilnosti pasivizacije
- Interakcija sintakse i semantike →
 - Interakcija između forme rečenice (akt/pas) i reverzibilnosti pasivizacije
- Derivaciona teorija kompleksnosti →
 - Duža obrada pasivnih rečenica (u odnosu na aktivne)
- Derivaciona teorija kompleksnosti + interakcija sintakse i semantike →
 - Duža obrada pasivnih rečenica u odnosu na aktivne, razlika veća za reverzibilnu pasivizaciju

