

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA**

**SEMINAR  
PREDSTAVLJANJE ZNANJA U INFORMACIJSKIM  
SUSTAVIMA**

*Student: Filip Boltužić  
Voditelj: Prof. dr. sc. Nikola Bogunović*

Zagreb, listopad 2017.

# SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2. Argument</b>	<b>2</b>
2.1. Definicija argumenta . . . . .	3
2.2. Prepoznavanje argumenata . . . . .	3
2.3. Struktura argumenata . . . . .	4
2.3.1. Povijest mapiranja argumenata . . . . .	5
2.3.2. Argumentacijske sheme . . . . .	5
2.4. Pretpostavke sustava argumentiranja . . . . .	5
<b>3. Argumentacijski sustavi</b>	<b>7</b>
3.1. Zaključivanje na temelju argumenata . . . . .	7
3.2. Sustavi za donošenje argumentiranih odluka . . . . .	7
<b>4. Zaključak</b>	<b>9</b>
<b>5. Literatura</b>	<b>10</b>
<b>6. Sažetak</b>	<b>11</b>

# 1. Uvod

Okruženje u kojem se riječ može argument pojaviti iznimno je bogato. Pretraživanjem pojma argument putem najveće enciklopedije na internetu, Wikipedije, moguće je dobiti sve poveznice na argument u mnogo različitih domena<sup>1</sup>. Na današnjem webu, Web 2.0, korisnici mogu komunicirati s drugim korisnicima ili web uslugama (engl. *web services*), ali moguća je i interakcija između dvaju web usluga. Sadržaj koji se prikazuje ograničen je dobro poznatim *HTML* jezikom (engl. *HyperText Markup Language*).

Argumentima je moguće odgovoriti na pitanja: *Zašto je donesena ta odluka? Koje su prednosti novog zakona? Koje su mane novih mobitela?* Stoga, poznavanje argumenta u korist neke teze predstavlja iznimno traženu informaciju u mnogim područjima ljudskog djelovanja kao što su politika, industrija, zakonodavstvo i druge.

Izdvajanjem argumenata iz teksta bavi se područje analiza podataka (engl. *information extraction*).

Argumenti se često referenciraju jedni na druge, pa je tako moguće jednim argumentom osporiti ili ojačati drugi. Povezanost argumenata stvara podlogu za stvaranje mreže argumenata grafičkim putem. Dosadašnji pokušaji strukturiranja argumenta grafičkim putem rezultirali su izradom stabala argumenata.

---

<sup>1</sup>[http://en.wikipedia.org/wiki/Argument\\_\(disambiguation\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Argument_(disambiguation))

## 2. Argument

Argument je skup premisa i dokaza koje podupiru neki sud. Sud je propozicija ili tvrdnja (engl. *claim*) kojoj se pridjeljuje istinosna vrijednost (*istina* ili *laž*). Sudovima i zaključivanjem se bavi logika. (Vukovic, 2007). Sudovi se donose (dodjeljuje im se istinosna vrijednost) na temelju argumenata i procesa argumentiranja.

Argumentiranje je verbalna i društvena aktivnost s ciljem jačanja (ili osporavanja) diskutabilnog stajališta. Sredstvo argumentiranja su prijedlozi ili propozicije (engl. *propositions*) koji opravdavaju ili opovrgavaju stajalište nepristranom sucu s mogućnošću nepristranog racionalnog prosuđivanja (Rahwan i Sakeer, 2006). Argumentiranje se često proučava u sklopu analize diskursa kao specifičan oblik razgovora (Palau i Moens, 2009). Prema teoriji iz (Van Eemeren i Grootendorst, 2003) argumentiranje je uvijek dio dijaloga u kojem jedna strana pokušava uvjeriti drugu u ispravnost svojih stajališta. Dijalog ili tekst u kojem autor iznosi svoja stajališta s pretpostavkom da očekuje protuargumente, kritike ili sumnje se smatra slobodnim (engl. *free text*).

Teorija argumenta i argumentiranja vrlo je vjerno preslikana u pravnom sustavu. Prilikom odlučivanja o nekom diskutabilnoj temi, suprotstavljene teme iznose svoje argumente vezane uz temu. Iznesene argumente evaluira racionalan i nepristran sudac te donosi odluku kojom se rješava diskutabilnost teme. Jednostavan primjer primjene argumentiranja u sudstvu bi bio spor oko vlasništva zemlje između susjeda. Svaki od susjeda tvrdi da mu pripada vlasništvo nad istim posjedom. Dakle, sudovi izgledaju:

- Susjed A tvrdi da mu pripada posjed X.
- Susjed B tvrdi da mu pripada posjed X.

Oba suda mogu biti podržana različitim argumentima:

- Susjed A tvrdi da mu je posjed X pripadao u zadnjih 10 godina.
- Susjed B tvrdi da mu je posjed X otkupio o drugog vlasnika od susjeda A.

Ispravnost argumentata ocjenjuje sudac (ili porota) nakon čega se oba početna suda interpretiraju (dodjeljuje im se logička vrijednost istine ili laži).

## 2.1. Definicija argumenta

Argument može imati različite namjene. Izražavanjem **suda**, što se naziva i **izjavom** (engl. *statement*), pridjeljujemo istinosnu vrijednost danoj izjavi.

Primjer: Završio sam diplomski studij na FERu.

**Uvjetni sud** (engl. *conditional statement*) je posebna vrsta izjave, jer razdvaja argumente na **antecedent** i **konsekvens**. Najčešće se pojavljuje kao pogodbena složena rečenica u obliku ‘Ako [antecedent], onda [konsekvens]’.

Primjer: Ako sam završio diplomski studij na FERu, onda mogu upisati poslijediplomski studij.

Čitava rečenica iz gore navedenog primjera smatra se uvjetnim sudom gdje je ‘Ako sam završio diplomski studij na FERu’ antecedent, a ‘onda mogu upisati poslijediplomski studij’ je konsekvens. Kao i običnom sudu, uvjetnom sudu moguće je pridjeliti istinosnu vrijednost.

**Argument** je skup izjava, od kojih je jedna *zaključak*, a ostale su *premise*. Zaključak se donosi na temelju premisa.

Primjer: Prema statutu je dozvoljeno upisati poslijediplomski studij samo s prosjekom ocjena višim od 3.5 tijekom diplomskog studija. Završio sam diplomski studij s prosjekom ocjena višim od 3.5, tako da bih mogao upisati poslijediplomski studij.

Ovdje navodnimo dvije premise, iz čega se izvodi zaključak. Argument se valorizira s obzirom na to koliko dobro premise podupiru zaključak. U ovom jednostavnom primjeru, zaključak ovisi o dvije premise koje obje podupiru zaključak.

## 2.2. Prepoznavanje argumenata

Prepoznavanje argumenata u rečenici smatra se teškim problemom, i to ne samo računalna. Bogatstvo jezičnog izražaja, složeni rečenični konstrukti, implicitno zaključivanje ili uporaba ironije su samo neki od faktora koji mogu značajno otežati pronalazak argumenata u tekstu. U (Harrell) su navedene smjernice za izdvajanje argumenata iz nestrukturiranih tekstova. Nestrukturirani tekstovi mogu biti osvrti, blogovi, odgovori na internetskim forumima, sudski zapisnici, političke zakonske rasprave ... U nestrukturiranim tekstovima premise i zaključci su međusobno isprepleteni, ponekad *skriveni između redaka* ili povezani u istim rečenicama.

Primjer: Treba ukinuti porez na nekretnine jer neće povećati prihod u proračunu.

U ovom primjeru su premisa (povećanje prihoda u proračunu) i zaključak (ukidanje poreza na nekretnine) navedeni u istoj rečenici, stoga je i ovo primjer argumenta.

S obzirom na vrste riječi u rečenici argumenti se često vežu uz karakteristične uzročne i posljedične priloge, frazeme te često korištene singtagme. Svaki jezik ima svoje specifične karakteristike, stoga je identifikaciju tih ključnih riječi potrebno provesti za svaki jezik. Riječi koje upućuju da slijedi premisa mogu biti:

jer	zbog	iz razloga što	kako bi
budući da	zato što	unatoč	pretpostavka da

Na isti način moguće je pronaći riječi koje se vežu uz zaključak. Identifikacijom tipičnih riječi za argumente može se olakšati posao prepoznavanja argumenata u tekstu. Svaki klasifikacijski zadatak često se mora znati nositi s šumovitim podacima. Autor teksta može iznijeti tuđi argument s kojim se ne slaže, ne navodeći razloge (premise) (engl. *discount*).

Primjer: Mada poneki događaji na financijskoj burzi dionica djeluju nasumično, prema financijskim stručnjacima i njihovim dugogodišnjim istraživanjima velikih korporacija, možemo reći kako je globalno financijsko stanje stabilno.

U ovom slučaju imamo glavnu premisu o istraživanju burze, koja je *lažno* devolirizirana nasumičnim događajima. Moguće je ponoviti istu premisu drukčijim riječima (engl. *repetition*), izraziti iznimno visoku (engl. *assurance*) ili nisku pouzdanost (engl. *hedge*) nekog događaja u obliku argumenata.

Primjer: Očito je kako je ova generacija studenata bolja od prethodne, jer postiže mnogo bolje rezultate. No, po mom mišljenju, iduća generacija bi mogla biti još bolja.

Rečenične konstrukcije koje uključuju frazeme kao što su ‘očito je’, ‘po mom mišljenju’ i pokazuju tendencije autora prema nekom argumentu ili se koristi kako bi se čitatelju sugeriralo kako je autor lišen predrasuda. (Harrell).

**Entimem** (engl. *enthymeme*) je argument gdje premisa i/ili zaključak nije eksplicitan (Bitzer, 1959). Entimemi se rabe u slučajevima kada autor smatra da nije potrebno eksplicitno naglasiti zaključak.

## 2.3. Struktura argumenata

Odnosi između argumenata mogu biti različiti.

Primjer: Farmaceutska istraživanja otkrivaju nove lijekove za suzbijanje bolesti, a zdravstvo mora biti prioritet svake državne organizacije. Dakle, vlada bi trebala izdvajati veća sredstva za istraživanja.

U ovom primjeru, razlikujemo dvije premise:

- farmaceutska istraživanja otkrivaju nove lijekove i
- zdravstvo mora biti prioritet svake državne organizacije,

koje podupiru jedinstveni zaključak:

- vlada bi trebala izdvajati veća sredstva za istraživanja.

Ovo je primjer jednog odnosa argumentiranja. Argumentiranje može biti:

- jednostavno argumentiranje (stajalište se podupire jednom tvrdnjom),
- višestruko argumentiranje (stajalište se podupire s višestrukim tvrdnjama) i
- složeno argumentiranje (tvrdnje se međusobno *ulančavaju*) koje može biti:
  - koordinirano složeno argumentiranje (*paralelno* podupiranje stajališta)
  - podređeno složeno argumentiranje (tvrdnje se *serijski* podupiru).

Proučavanjem dijaloga i argumenata omogućilo je strukturiranje argumenata u grafove (Wolf i Gibson, 2006).

### 2.3.1. Povijest mapiranja argumenata

Analiza i prikazivanje argumenata u pravnom sustavu se nameće samo po sebi. Prvi koji se pokušao poslužiti mapiranjem argumenata kako bi opisao pravni slučaj bio je John H. Wigmore. Doduše, njegove metode mapiranja nikad nisu doživile svoju praktičnu primjenu na većem broju slučajeva. Richard Whately (1859) se također bavio analizom argumenta.

Kasnije se strukturiranje argumenata počelo više koristiti u računarstvu, točnije, obradi prirodnog jezika (Reed et al., 2003).

### 2.3.2. Argumentacijske sheme

Dvije najkorištenije argumentacijs

## 2.4. Pretpostavke sustava argumentiranja

Dokazi i argumenti su dva bitno različita pojma, pa tako izjave: *P je dokaz da vrijedi T* i *P je čvrst argument u korist prihvatanja teze T* nikako ne mogu biti smatrane

istovjetnima. Prva izjava pripada području matematička logike (engl. *mathematical reasoning*). U matematičkoj logici (Bench-Capon i Dunne, 2007):

- ne postoje pojmovi nepotpune ili nesigurne informacije,
- zaključci su konačni,
- kontekst rasuđivanja je strogo definiran i
- sustav odlučivanja nije podložan raspravi te je potpuno objektivan.

Zaključno, cilj argumenta je **uvjeravanje** (engl. *to persuade*).



### 3. Argumentacijski sustavi

Predstavljanje i procesiranje argumenata za radi iz različitih potreba i na različite načine pa tako razlikujemo četiri najčešća tipa sustava:

1. sustavi za zaključivanje na temelju argumenata (engl. *formalisms for inference of arguments*),
2. sustavi za donošenje odluka (engl. *argumentation-based decision making*),
3. analiza argumenata u diskursu (engl. *argumentation based dialogues and legal domain*) i
4. argumentiranje i učenje (engl. *argumentation and learning*).

Svi nabrojani sustavi implementirani su u brojnim programima što će se navesti u idućim potpoglavljima.

#### 3.1. Zaključivanje na temelju argumenata

Zaključivanje na temelju argumenata svodi se na dokazivanje

#### 3.2. Sustavi za donošenje argumentiranih odluka

Sustav za donošenje odluka pomaže korisniku u prikazivanju i strukturiranju argumenata na temelju čega korisnik donosi odluku. Također, moguća je interakcija sustava s programskim agentima, gdje sustav za donošenje argumentiranih odluka predlaže povoljne odluke.

*REACT* je sustav za donošenje odluka u koji je moguće unijeti argumente koji su potom oblikovani kao objašnjenja. Najčešće se koristi u medicini pri dijagnozama. *RAG* se bavi procjenom rizika (engl. *risk assessment*) kroz pružene argumente. *STAR* je sličan *RAG*su.

Aifdb je još jedan sustav koji se koristi prilikom argumentacije. To je dosta popularan sustav razvijen u Dundee, škotskoj.

I wish (Chesñevar et al., 2006) we all could be california.

## **4. Zaključak**

Zaključak.

Zakljucak.

## 5. Literatura

- T.J.M. Bench-Capon i P.E. Dunne. Argumentation in artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, 171(10):619–641, 2007.
- Lloyd F Bitzer. Aristotle’s enthymeme revisited. *Quarterly Journal of Speech*, 45(4): 399–408, 1959.
- Carlos Chesñevar, Sanjay Modgil, Iyad Rahwan, Chris Reed, Guillermo Simari, Matthew South, Gerard Vreeswijk, Steven Willmott, et al. Towards an argument interchange format. *The Knowledge Engineering Review*, 21(4):293–316, 2006.
- Mara Harrell. Creating argument diagrams.
- R.M. Palau i M.F. Moens. Argumentation mining: the detection, classification and structure of arguments in text. U *Proceedings of the 12th international conference on artificial intelligence and law*, stranice 98–107. ACM, 2009.
- I. Rahwan i PV Sakeer. Representing and querying arguments in rdf. *CMNA VI- Computational Models of Natural Argument*, stranica 62, 2006.
- C.A. Reed, T.J. Norman, F.H. van Eemeren, et al. Argumentation machines: New frontiers in argumentation and computation. *Computational Linguistics*, 31(1), 2003.
- F.H. Van Eemeren i R. Grootendorst. *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach*, svezak 14. Cambridge University Press, 2003.
- M. Vukovic. Matematicka logika 1, skripta, 2007.
- F. Wolf i E. Gibson. *Coherence in natural language: data structures and applications*. MIT Press, 2006.

## **6. Sažetak**

Sažetak.