

Uvod u umjetnu inteligenciju

Organizacija predmeta

prof. dr. sc. Jan Šnajder
izv. prof. dr. sc. Marko Čupić

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva

Ak. god. 2023./2024.



Creative Commons Imenovanje–Nekomercijalno–Bez prerada 3.0

v3.3

Predavači:

- prof. dr. sc. Jan Šnajder
- izv. prof. dr. sc. Marko Čupić

Asistenti:

- David Dukić (glavni asistent)
- Ana Barić, Antonella Barišić Kulaš, Ivan Bilić, Josipa Lipovac, Terezija Matijašević, Rafael-Josip Penić, Athanasios Papanikolaou, Filip Tomas

Demosi:

- Adrian Sušec, Ana Čepić, Andrija Gorup, Barbara Kos, Bojan Puvača, Franjo Tukara, Ian Golob, Luka Družijanić, Matej Ištuk, Mateja Vuradin, Noah-Marko Mesić, Renato Jurišić, Velimir Kovačić

O predavačima



Izv. prof. dr. sc. Marko Čupić

<https://www.fer.unizg.hr/marko.cupic>

- Diplomirao (2002) i doktorirao (2010) računarsku znanost na FER-u
- Obožava podučavati i angažiran na velikom broju kolegija na RZ
- Istraživački interesi: umjetna inteligencija, računalna grafika, algoritmi optimizacije, e-učenje, programske paradigme, operacijski sustavi



Prof. dr. sc. Jan Šnajder

<http://www.zemris.fer.hr/~jan/>

- Diplomirao (2002) i doktorirao (2010) računarsku znanost na FER-u
- Poslijedoktorski na Sveučilištu u Heidelbergu, znanstveno usavršavanje na Sveučilištu u Stuttgartu, NICT Kyoto i Sveučilištu u Melbourneu
- Istraživački interesi: obrada prirodnog jezika (NLP) i strojno učenje (neuronski NLP modeli, tekstna analitika, NLP za računalne društvene znanosti)

Predavanja & konzultacije & kontakt

Predavanja:

- HR: srijedom 8–11 (B1), petkom 13–16 (B1) i 16–19 (B1)
- EN: ponedjeljkom, 13–16 (D1)

Uredovno vrijeme:

- Srijedom 14–15 (D334)

Kontakt:

- Molimo koristite kontaktni obrazac na <https://forms.gle/kSLUgLAkHFkKEzEe9>
- Ako vaš problem nije pokriven kontaktnim obrascem, dođite do nas

BEZ MEJLOVA!

Zbog velikog broja studenata upisanih na predmet nismo u mogućnosti odgovarati na vaše mejlove. Molimo, koristite kontaktni obrazac. Ako imate bilo kakvih nejasnoća u vezi gradiva ili ako trebate pomoć s lab. vježbama, dođite do nas u uredovno vrijeme.

Predavanja na engleskom

- Možete dolaziti na predavanja u bilo kojem terminu u tjednu
- Možete dolaziti na predavanja na engleskom jeziku
- Također se možete formalno prebaciti u englesku grupu. U tom slučaju:
 - ▶ Bit ćete dodijeljeni engleskoj grupi u kalendaru (radi izbjegavanja budućih konflikata u satnici)
 - ▶ Rješenja laboratorijskih vježbi demonstrirat ćete na engleskom jeziku
 - ▶ Ispite ćete pisati na engleskom jeziku
 - ▶ Vaš prijepis ocjena uključivat će informaciju da ste ovaj predmet pohađali na engleskom jeziku
- Obratite nam se ako se želite prebaciti u englesku grupu

[STUDIJI](#)[ISTRAŽIVANJE](#)[ŽIVOT@FER](#)[O FAKULTETU](#)[NOVOSTI I OBJAVE](#)

Naslovnica / Umjetna inteligencija / Obavijesti

[EN](#)

> Umjetna inteligencija

[Organizacija](#)[Nastavni materijali](#)

> Laboratorijske vježbe

[Česta pitanja](#)[Literatura](#)[Linkovi](#)[Obavijesti](#)[Forum](#)[Nastavne aktivnosti](#)

e-Learning



Obavijesti



Predavanja na engleskom / Lectures in English

Pozivamo vas da predavanja iz ovog predmeta pratite **na engleskom jeziku**. Predavanja na engleskom jeziku održavat će se petkom, u terminu od 14.15 do 17.00 sati u prostoriji A211.

Do nedjelje, 5. ožujka omogućena je zamjena grupa i do tada se formalno možete prebaciti u EN grupu. Međutim, predavanja na EN možete pratiti i bez formalnog prebacivanja u tu grupu, pod uvjetom da bude dovoljno mjesta. Također, tijekom semestra možete slobodno slušati predavanja u HR i u EN grupi, već kako vam dogovara, bez formalne promjene grupe, pod uvjetom da u prostoriji ima dovoljno mjesta. Možete slušati predavanja i u obje grupe.

Ako vas zanima **zašto NE slušati predavanja na engleskom jeziku**, čitajte dalje ("Pročitaj više")...

Exceptionally, this announcement is not translated to EN, as it is about motivating you to follow the classes in EN.

27. 2. 2017. Jan Šnajder

[Pročitaj više...](#)[🗨️ Komentiraj \(0\)](#)

Početak predavanja / Start of lectures

Okvirni plan nastave

- 1 Uvod u umjetnu inteligenciju
- 2 Pretraživanje prostora stanja
- 3 Usmjereno pretraživanje i igranje igara
- 4 Prikazivanje znanja
- 5 Automatsko zaključivanje
- 6 Logičko programiranje
- 7 Ekspertni sustavi

Međuispit

- 8 Nepouzdanost znanja i zaključivanje
- 9 Osnove strojnog učenja
- 10 Neuronske mreže
- 11 Prirodom inspirirani algoritmi
- 12 Podržano učenje
- 13 Društveni i filozofski aspekti UI + sažetak

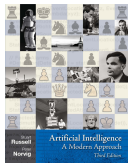
Završni ispit

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, moći ćete:

- ① **definirati** osnovne pojmove umjetne inteligencije, logičkog programiranja, ekspertnih sustava i strojnog učenja
- ② **razlikovati** simboličke i konektivističke pristupe umjetnoj inteligenciji
- ③ **ocijeniti** primjenjivost pojedinih pristupa umjetne inteligencije na danom problemu
- ④ **usporediti** osnovne postupke za pretraživanje prostora stanja, prikazivanje znanja, zaključivanje, strojno učenje i prirodom inspirirane optimizacije
- ⑤ **implementirati** osnovne algoritme UI i **primijeniti** ih na jednostavnije probleme: pretraživanja prostora stanja, prirodom inspirirana optimizacija, dokazivanja teorema, dva algoritma strojnog učenja
- ⑥ **rezimirati** društvene i filozofske aspekte UI

- Stuart Russel, Peter Norvig:
Artificial Intelligence – A Modern Approach,
Pearson Higher Education, 3rd edition, 2016.
- Elaine Rich, Kevin Night: *Artificial Intelligence*,
McGraw-Hill, 1990.
- Rolf Pfeifer and Christian Scheier:
Understanding Intelligence,
MIT Press, 1999.



Dodatna literatura

- George F. Luger: *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Addison-Wesley, 2008.
- Blay Whitby: *Artificial Intelligence*, Oneworld Publications, 2003.
- *Understanding Artificial Intelligence*, Grand Central Publishing, 2002.



Videopredavanja

- Na raspolaganju vam je 30+ sati snimljenih predavanja na hrvatskom i engleskom jeziku
- Dostupno na platformi YouTube:
 - ▶ HR: [ovdje](#)
 - ▶ EN: [ovdje](#)
- Videopredavanja pokrivaju većinu tema (8 od 12)

Predavanja

- Neka predavanja bit će izvedena na standardni, **ex-cathedra način**
 - ▶ Na satu zajedno prolazimo kroz temu
 - ▶ Pokušajte pratiti i svakako postavljajte pitanja kad god nešto nije jasno
- Druga predavanja bit će izvedena u načinu **obrnute učionice** (engl. *flipped classroom*)
 - ▶ Učite sami kod kuće
 - ▶ Pripremate se tako da pogledate **videopredavanja** (dostupna [ovdje](#))
 - ▶ Na satu, najprije radimo rekapitulaciju i odgovaramo na vaša pitanja u vezi s gradivom
 - ▶ Nakon toga imamo kratak kviz od 5 pitanja (za dodatne bodove)
 - ▶ Nakon kviza, rješavamo zadatke s ispita
 - ▶ Ako bude vremena, na kraju možemo imati dodatnu diskusiju o specifičnim AI temama

Ispiti

- Kontinuirana provjera: međuispit + završni ispit
 - ▶ gradivo obuhvaćeno prvim međuispitom ne ulazi u završni ispit
- Ispitni rokovi: samo pismeni ispit
- Provjerava se poznavanje teorijskog i praktičnog dijela gradiva
- Pismeni ispit sastoji se od zadataka s ponuđenim odgovorima
 - ▶ 3 vrste pitanja: teoretski, problemski, numerički
 - ▶ negativni bodovi za pogrešne odgovore
- Na ispitima nema pragova
- Negativni bodovi se ne prenose (minimum na svakom ispitu je 0)

Rasprava o među/završnom ispitu

- Nakon međusipita i nakon završnog ispita, provest ćemo anketu o ispitu
- Nakon ankete, organizirat ćemo sa zainteresiranim studentima **sastanak** na kojemu ćemo raspraviti rezultate ispita i ankete te eventualne intervencije, ako su opravdane

Laboratorijske vježbe

- Izvedba i demonstracija **programskog rješenja praktičnih zadataka** iz umjetne inteligencije
 - U programskom jeziku po želji: **C++, Java, Python**
 - Četiri zadataka, svaki nosi 7.5 boda, ukupno 30 bodova
 - Rješenja treba **predati do zadanog roka** (via Moodle)
 - Nakon toga rješenje **demonstrirate asistentima** u terminu lab. vježbi
- Do roka predaje možete po volji mijenjati rješenje
 - Rok je u **23.59**. Svoje rješenje nećete moći predati nakon tog roka. Molimo, predaju napravite na vrijeme ili prihvatite posljedice.

Laboratorijske vježbe: Teme & rokovi

- **LAB1: Pretraživanje prostora stanja**
 - ▶ Rok za predaju: 28. 3. 2024. u 23.59
- **LAB2: Dokazivač teorema u propozicijskoj logici**
 - ▶ Rok za predaju: 11. 4. 2024. u 23.59
- **LAB3: Nadzirano strojno učenje**
 - ▶ Rok za predaju: 23. 5. 2024. u 23.59
- **LAB4: Neuronske mreže & Genetički algoritmi**
 - ▶ Rok za predaju: 6. 6. 2024. u 23.59

Laboratorijske vježbe su samostalan rad!

Pravila samostalnog rada

- 1 Zadatke rješavate sami
- 2 Dozvoljeno je konzultirati se s drugim studentima **prije** rješavanja zadataka (navesti njihova imena)
- 3 Možete koristiti materijale s interneta za općenite dijelove koda (koji nisu specifični za lab. zadatak), ali onda morate **referencirati** (kao komentare u kodu) sve internetske izvore koje ste koristili
- 4 **Nije dozvoljeno** korištenje UI-asistenata za kodiranje (uključivo alata generativne UI, kao što je ChatGPT)
- 5 Ne smijete iskoristiti kôd ili dio kôda koji imate otprije, a niste ga radili potpuno samostalno
- 6 Povreda bilo kojeg od gornjih pravila smatra se prevarom ili plagijatom te povlači **akademske sankcije**

Ako postoje ikakvi problemi, trebate doći na **konzultacije**. Tu smo za vas.

Laboratorijske vježbe – napomene

- ➊ Rješenja trebaju biti **ispravna**. Rješenja koja ne funkcioniraju ispravno (ne daju očekivani rezultat nad ispitnim primjerima koje pripremi asistent) neće biti prihvaćena
- ➋ Programski kôd treba biti **pregledan i dobro komentiran**. Rješenja koja ovo ne zadovoljavaju neće biti prihvaćena
- ➌ Svoj programski kôd morate **dobro razumijeti**. Ako se prilikom demonstracije ustanovi da ne razumijete vlastiti kôd, vaše rješenje neće biti prihvaćeno
- ➍ Prilikom demonstracije na zahtjev asistenta trebate **znati napraviti manje preinake** u vlastitom programskom kôdu, te ga nanovo prevesti/pokrenuti
- ➎ Rješenje mora biti **izvorno autorsko djelo**. Provjeravat ćemo međusobnu sličnost kôdova. Plagiranje rješenja bit će sankcionirano

Laboratorijske vježbe – savjeti

- ➊ Krenite raditi na vrijeme.
- ➋ Ne precjenjujte svoje sposobnosti. Nemojte krenuti raditi vježbu tek na vikend uoči predaje.
- ➌ Ako ipak niste stigli napraviti vježbu, nemojte je prepisati i takvu predati. Umjesto toga, naučite nešto iz toga i drugi puta krenite ranije.
- ➍ Uračunajte nepredvidive okolnosti. Možda nešto neće raditi isprve, ili će vam trebati više vremena da nešto shvatite. Ako si ostavite dovoljno vremena za takve situacije, izbjeći ćete stres.
- ➎ Ponovite teorijske osnove iza svake lab. vježbe. Svrha laboratorijskih zadataka je upravo da povežu teoriju s praksom. Asistenti vas mogu pitati i teoriju iza svakog zadatka.

Laboratorijske vježbe – izostanak

- Na vježbe morate doći **u terminu koji vam je dodijeljen**
- Možete pokušati zamijeniti svoj termin preko burze grupa na FERwebu, i to prije roka za predaju vježbe
- Iznimno, možete doći **u drugi termin** bez zamjene i bez prethodne najave, ali...
 - ▶ to možete učiniti **samo jednom** (asistenti će voditi evidenciju)
 - ▶ svoje rješenje ćete moći demonstrirati **samo ako je preostalo dovoljno vremena** nakon što asistenti ispitali sve studente iz dotičnog termina
 - ▶ ako ima više studenata nego što je preostalo vremena, asistenti će **nasumično odabrati** koga će ispitati
 - ▶ imajte na umu da **možda nećete stići demonstrirati rješenje**, stoga je sigurnije držati se svog termina

Laboratorijske vježbe – izostanak zbog više sile

- Ako ne možete doći u svoj termin vježbi zbog **više sile**, tada:
 - ▶ preskočite svoj termin
 - ▶ nema potrebe da nas kontaktirate
 - ▶ nakon što se situacija sredi, dođite do nas u uredovno vrijeme
 - ▶ zajedno ćemo razraditi plan za nadoknadu vježbe

Ocjenjivanje

	Kontinuirano		Ispitni rok	
	Prag	Udio	Prag	Udio
Laboratorijske vježbe	25%	30%	25%	30%
Međuispit		35%		
Završni ispit		35%		
Kvizovi/aktivnost		+6%		+6%
Pismeni ispit				70%

- Nužan uvjet za polaganje predmeta je barem **7.5 bodova** iz lab. vježbi (tj. 25% od 30% bodova). Ovaj prag je na zbroju bodova iz lab. vježbi (ne trebate predati sve vježbe)
- **Bonus bodovi** dodijeljuju se pobjednicima kviza (2, 1 i 0.5 bodova za prvo, drugo odnosno treće mjesto). Dodatni bodovi mogu se dodijeliti za aktivnost na satu

Ocjenjivanje



89.00 – 100.00	Izvrstan (5)
76.00 – 88.99	Vrlo dobar (4)
63.00 – 75.99	Dobar (3)
50.00 – 62.99	Dovoljan (2)
00.00 – 49.99	Nedovoljan (1)

- NB: Bodovi za svaku aktivnost zaokružuju se na dvije decimale. Neće biti dodatnog zaokruživanja
- NB: **Bonus bodovi** dodaju se samo na bodove koji su 50.00 ili veći (tj., prag od 50.00 bodova potrebno je ostvariti bez bonus bodova)

Težina predmeta?



ECTS-bodovi

- Ovaj predmet nosi **4 ECTS-boda**
- To znači barem **120 sati** studentskog rada na predmetu
- Ukupno 44 sata otpada na predavanje i na ispite
- Ostaje barem **76 sati** za samostalan rad (više od 4 sata tjedno)

U slučaju poteškoća ili nedoumica

Ako imate poteškoća sa studiranjem (probleme koje ne možete riješiti sami ili za koje trebate savjet), možete se javiti **Savjetničkoj službi FER-a**:

www.fer.unizg.hr/zivot_na_fer-u/zdravlje_i_dobrobit/savjetnicka_sluzba

Ako su problemi povezani s ovim predmetom, dođite do nas u uredovno vrijeme da vidimo kako vam možemo pomoći.

Otvorene konzultacije

Otvorene konzultacije održavaju se **pored** uredovnog vremena predmeta (srijedom 14–15 D334):

- Marko Čupić
 - ▶ U tjednima predavanja, **utorkom u 11:00, u sobi D340**
- Jan Šnajder
 - ▶ Svaki **četvrtak, od 14 do 15 sati, u sobi D334**
 - ▶ U ovo vrijeme možete doći uvijek i bez prethodne najave te razgovarati sa mnom o bilo kojoj temi koja nije nužno u vezi s umjetnom inteligencijom (pitanja, pomoć, savjeti, rasprave itd.)

Povratne informacije

- Ovaj predmet (kao i sva nastava) održava se zbog vas
- Vaše nam je mišljenje važno kako bismo unaprijedili ovaj predmet
- Dodite do nas u uredovno vrijeme i podijelite s nama svoje mišljenje, ili ispunite završni upitnik predmeta

