

SVEUČILIŠTE U RIJECI
 FAKULTET INFORMATIKE I DIGITALNIH TEHNOLOGIJA
 Radmile Matejčić 2, Rijeka

Akadska godina 2022./2023.

OSNOVNI PODACI O PREDMETU		
Naziv predmeta	Programiranje za umjetnu inteligenciju	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status predmeta	obvezatan za modul IIS	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Ana Meštrović	
E-mail	amestrovic@uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-511	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom, srijedom 10.00.-11.00.	
Asistent	Karlo Babić	
E-mail	karlo.babic@uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-419 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj predmeta upoznavanje studenata s razvojem programa iz područja umjetne inteligencije. Ciljevi predmeta podrazumijevaju upoznavanje s elementima numeričke linearne algebre, postupcima za pripremu podataka za obradu te mogućnostima primjene deklarativnog programiranja u implementaciji komponenti inteligentnih informacijskih sustava.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Očekuje se da će nakon uspješno ispunjenih svih programom predviđenih obveza na predmetu student biti sposoban:		
<ol style="list-style-type: none"> 11. Implementirati odabranu tehniku numeričke linearne algebre za rješavanje zadanog problema iz područja umjetne inteligencije. 12. Izabrati efikasan numerički algoritam za posebnu klasu matrica koja je prepoznata u zadanom problemu iz područja umjetne inteligencije s osvrtom na moguće posljedice loše uvjetovanosti matrice. 13. Kritički prosuditi i odabrati odgovarajuće tehnike deklarativnog programiranja za rješavanje postavljenog problema iz područja umjetne inteligencije. 14. Primijeniti napredne tehnike programiranja zasnovane na povezivanju deklarativnog programiranja i drugih programskih paradigmi za pristup podacima i pripremu podataka za obradu. 15. Razviti komponente za obradu velikih količina podataka koristeći metode obrade primjerene zadanom problemu (npr. paralelna, distribuirana, mrežna, višeagentna i sl.). 		

- 16. Implementirati module inteligentnih informacijskih sustava koristeći programske jezike za umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku uz primjenu odgovarajućih programskih modula.
- 17. Razviti prototip inteligentnog informacijskog sustava za obradu velikih skupova podataka koristeći programske jezike i biblioteke za umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku.
- 18. Razviti automatizirane procedure testiranja pojedinih komponenti inteligentnog informacijskog sustava koristeći tehnike primjerene postavljenom problemu.

Sadržaj predmeta

Sadržaj predmeta čine teme:

- Primjena tehnika numeričke linearne algebre za rješavanje zadanog problema iz područja multivarijatne statistike, strojnog učenja i umjetne inteligencije. Implementirati zadanu metodu numeričke linearne algebre u prikladnom programskom jeziku. Numerički algoritmi za numerički algoritam za posebnu klasu matrica (simetrična, hermitska, normalna, unitarna, pozitivno definitna).
- Pregled posljedica loših uvjetovanosti matrice na točnost i brzinu konvergencije iterativnih algoritama numeričke linearne algebra.
- Napredne tehnike programiranja za pristup podacima i pripremu podataka za obradu. Rukovanje podacima: prikupljanje podataka, modeli podataka, česti problemi skupova podataka, preoblikovanje podataka, čišćenje podataka. Pregled pristupa u obradi velikih količina podataka: paralelna, distribuirana, mrežna, višeagentna i sl.
- Domenski specifični jezici (sintaksa, semantika, pragmatika) i tehnike metaprogramiranja (npr. BNF ili Antlr gramatike, konačni automati, pravilni jezici i sl.).
- Primjena odgovarajućih programskih modula za umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku. Automatizirane procedure testiranja komponenti.

<i>Vrsta izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo

<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje. Studenti će samostalno raditi na projektnom zadatku.
------------------	--

Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Russell, Stuart, and Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach." (2010.).
2. Jacob T. Vanderplas, Jake VanderPlas, Python Data Science Handbook, O'Reilly Media (2016.).
3. Aggarwal, Charu C., Aggarwal, and Lagerstrom-Fife. Linear algebra and optimization for machine learning. Springer International Publishing, (2020.).
4. Sadržaj pripremljen za učenje i objavljen u sustavu za učenje

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

5. Charniak, Eugene, Christopher K. Riesbeck, Drew V. McDermott, and James R. Meehan. Artificial intelligence programming. Psychology Press, 2014.
6. Subhash Sharma (1995.), Applied multivariate techniques, John Wiley & Sons
7. Mark Hall, Ian W. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Christopher J. Pall (2017.), Data Mining, Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za upravljanje i unapređenje kvalitete Fakulteta informatike i digitalnih tehnologija). U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna evaluacija kvalitete održane nastave od strane studenata. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na predmetu (postotak studenata koji su položili predmet i prosjek njihovih ocjena).

Mogućnost izvođenja na stranom jeziku | Ne

OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ECTS - PRAKTIČNI RAD	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	I1-I8	Prisutnost studenta	Popisivanje (evidencija)	0
Kontinuirana provjera teorijskog znanja	0.5	0	I1-I6	Kolokviji iz teorije	0-10 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti za 1. kolokvij 0-10 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti za 2. kolokvij	20
Zadaci na predavanjima	0.5		I1-I8	Zadaci na predavanjima (1- 2 zadatka)	Bodovanje prema unaprijed definiranim kriterijima	10
Zadaci na vježbama	0.5	0.5	I1-I8	Zadaci na vježbama (4 zadatka)	Bodovanje prema unaprijed definiranim kriterijima	20
Projektni zadatak	1	1	I3, I4, I5	Tijekom semestra studenti dobivaju za rješavanje projektni zadatak – programiranje agenata	0-20 bodova prema stupnju točnosti i potpunosti.	20
Završni ispit	1.5	1	I5, I6, I7, I8	Ispit se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela.	0-15 bodova za praktični dio. 0-15 bodova za teorijski dio.	30
UKUPNO	6	3.5				100

Obveze i vrednovanje studenata

1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se odvija prema mješovitom modelu u kombinaciji klasične nastave u učionici i *online* nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan je tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljujati informacije o predmetu, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti su dužni redovito pohađati nastavu, aktivno sudjelovati tijekom nastave te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljujati putem foruma.

2. Kontinuirana provjera teorijskog znanja

Tijekom semestra pišu se dva kolokvija iz teorije. Svaki kolokvij nosi po 10 bodova.

3. Zadaci na predavanjima

Studenti dobivaju jednostavnije zadatke koji uključuju ponavljanje i primjenu gradiva s predavanja. Predviđena su 2 zadatka od 5 bodova, ukupno 10 bodova.

4. Zadaci na vježbama

Studenti dobivaju jednostavnije zadatke koji uključuju ponavljanje gradiva s vježbi i pripremu za novo gradivo. Predviđena su 4 zadatka od 5 bodova, ukupno 20 bodova.

5. Projektni zadatak

Tijekom semestra studenti će dobiti jedan projektni zadatak vezan uz razvoj agenta. Projektni zadatak nosi 20 bodova.

Nije definiran bodovni prag niti za jednu od aktivnosti.

6. Završni ispit

Završni ispit sastoji se od praktičnog dijela koji podrazumijeva rješavanje zadataka (koji nosi 15 bodova) i teorijskog dijela ispitivanja u obliku testa na Merlinu (nosi 15 bodova).

Ocjenjivanje

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti najviše 70 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti završnom ispitu moraju ostvariti 50% i više bodova (minimalno 35).

Završni ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

Ukoliko je završni ispit prolazan, skupljeni bodovi će se pribrojati prethodnima i prema ukupnom rezultatu formirati će se pripadajuća ocjena. U suprotnom, student ima pravo pristupa završnom ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta).

Konačna ocjena iz predmeta

Donosi se na osnovu zbroja svih bodova prikupljenih tijekom izvođenja nastave prema sljedećoj skali:

A – 90% - 100%	(ekvivalent: izvrstan 5)
B – 75% - 89,9%	(ekvivalent: vrlo dobar 4)
C – 60% - 74,9%	(ekvivalent: dobar 3)
D – 50% - 59,9%	(ekvivalent: dovoljan 2)
F – 0% - 49,9%	(ekvivalent: nedovoljan 1)

Ispitni rokovi

Redoviti:

23.6.2023.

7.7.2023.

Izvanredni:

1.9.2023.

8.9.2023.

RASPORED NASTAVE – ljetni semestar akademske godine 2022./2023.

Nastava će se na predmetu odvijati u ljetnom semestru prema sljedećem rasporedu:

predavanja: srijedom u 8:15 u O-350

vježbe: utorkom u 10:00 u O-366

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
1.	1.3.2023.	8:15	350	Uvod, motivacija. Sadržaj predavanja. Obaveze studenata.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
1.	7.3.2023.	10:00	366	Uvod, sadržaj vježbi i obveze na vježbama.	V	Karlo Babić
2.	8.3.2023.	8:15	350	Pregled agenata i okolina.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
2.	14.3.2023.	10:00	366	Jednostavni agenti bazirani na refleksima.	V	Karlo Babić
3.	15.3.2023.	8:15	350	Pretraživanje.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
3.	21.3.2023.	10:00	366	Minimax ("gomoku") 1	V	Karlo Babić
4.	22.3.2023.	8:15	350	Kontradiktorna pretraga ("adversarial search").	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
4.	28.3.2023.	10:00	366	Minimax ("gomoku") 2	V	Karlo Babić
5.	29.3.2023.	8:15	350	Primjena logičkih formalizama I logičkog programiranja u području umjetne inteligencije.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
5.	4.4.2023.	10:00	366	Agenti temeljeni na logici i znanju ("wumpus world") 1	V	Karlo Babić
6.	5.4.2023.	8:15	online	Primjena logičkih formalizama I logičkog programiranja u području umjetne inteligencije.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
6.	11.4.2023.	10:00	366	Agenti temeljeni na logici i znanju ("wumpus world") 2	V	Karlo Babić
7.	12.4.2023.	8:15	online	Primjena logičkih formalizama I logičkog programiranja u području umjetne inteligencije.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
7.	18.4.2023.	10:00	366	Multiagentno ponašanje ("flocking") 1	V	Karlo Babić
8.	19.4.2023.	8:15	350	1. kolokvij iz teorije	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
8.	25.4.2023.	10:00	366	Multiagentno ponašanje ("flocking") 2	V	Karlo Babić
9.	26.4.2023.	8:15	350	Neizrazita logika i zaključivanje, probabilistički pristupi	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
9.	2.5.2023.	10:00	366	Python priprema, programiranje perceptrona	V	Karlo Babić
10.	3.5.2023.	8:15	online	Neizrazita logika i zaključivanje, probabilistički pristupi	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
10.	9.5.2023.	10:00	366	Neuronske mreže, treniranje	V	Karlo Babić
11.	10.5.2023.	8:15	350	Simbolička i konekcionistička umjetna inteligencija	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
11.	16.5.2023.	10:00	366	Zadavanje projekta, Priprema i rad na agentima za turnir Rok za upload projekta (5.6.2023 10:00h)	V	Karlo Babić
12.	17.5.2023.	8:15	online	Simbolička i konekcionistička umjetna inteligencija	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
12.	23.5.2023.	10:00	366	Rad na agentima za turnir	V	Karlo Babić
13.	24.5.2023.	8:15	350	2. kolokvij iz teorije	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
13.	30.5.2023.	-	-	Praznik	-	-
14.	31.5.2023.	8:15	350	Usklađivanje umjetne inteligencije ("AI alignment")	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
14.	6.6.2023.	10:00	366	Turnir agenata	V	Karlo Babić

15.	7.6.2023.	8:15	350	Filozofska pitanja, etika	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
15.	13.6.2023.	10:00	366	Nadoknade kolokvija/aktivnosti	V	Karlo Babić

*upisati broj prostorije ili online

P – predavanja

V – vježbe