

Sveučilište u Rijeci
 ODJEL ZA INFORMATIKU
 Ulica Radmile Matejčić 2, Rijeka
 Akademska 2021./2022. godina

INTELIGENTNI SUSTAVI 1

Studij:	Diplomski studij informatike PI i IKS	Diplomski studij informatike NM	Preddiplomski dvopredmetni studij informatike
Godina i semestar:	1. god., 1. sem.	1. god., 1. sem	3. god., 1. sem.
ECTS bodovi:	6	5	3
Nastavno opterećenje:	2 + 2	2+2	2 + 2
Web stranica:	http://www.inf.uniri.hr , http://mudri.uniri.hr/		

Nositeljica predmeta:

Izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
 e-mail: marinai@inf.uniri.hr
 Ured: Radmile Matejčić 2, 510
 Vrijeme konzultacija: uz prethodnu najavu e-mailom, četvrtkom 11:45-14:00

Asistentica:

Kristina Host
 e-mail: kristina.host@inf.uniri.hr
 Ured: Radmile Matejčić 2, 521
 Vrijeme konzultacija: uz prethodnu najavu e-mailom, srijedom 11:45-14:00

INTELIGENTNI SUSTAVI 1

Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina)

Ovaj kolegij osigurava općeniti uvod u umjetnu inteligenciju i njezine tehnike. Daje se pregled glavnih područja umjetne inteligencije. Glavni fokus je na važnim idejama kao što su strojno učenje, predstavljanje znanja, pretraživanje, sustavi temeljeni na pravilima i učenju.

Cilj modula je:

- omogućiti studentu razumijevanje različitih formalizama i koncepata na kojima se temelje inteligentni sustavi
- osposobiti studenta za primjenu tih formalizama u kontekstu složenijih sustava.

Korespondentnost i korelativnost programa

Program kolegija je u korelaciji sa programima kolegija Inteligentni sustavi 2 i Otkrivanje znanja u podacima.

Okvirni sadržaj predmeta

Povijest i filozofski temelji umjetne inteligencije. Područja primjene.

Uvod u strojno učenje. Linearna regresija. Metode klasifikacije. Logistička regresija. Naivni Bayesov klasifikator. Neparametarske metode klasifikacije. Neuronske mreže. Jednoslojni i višeslojni perceptron. Duboke neuronske mreže. Evaluacija i unaprjeđenje modela. Grupiranje podataka.

Meko računarstvo. Prirodom inspirirani algoritmi.

Predstavljanje znanja. Mrežne strukture. Bayesove mreže.

Strategije pretraživanja: ulančavanje prema naprijed i prema natrag, vraćanje unazad. Algoritmi pretraživanja grafova: pretraživanje u dubinu i širinu, pretraživanje prema heuristici.

Oblici provođenja nastave i način provjere znanja

Predavanja, samostalni zadaci, seminari i radionice, konzultacije

Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita

1. Russell, S., Norvig, P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 2003.

Popis literature koja se preporučuje kao dopunska

1. M. Negnevitsky, *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems*, Addison Wesley, 2005.

2. G.F. Luger: *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*, Addison-Wesley, 2005.

Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Odjela za informatiku.

Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku: Ne

R. BR.	OČEKIVANI ISHODI
1.	Objasniti važne karakteristike AI sustava i područja primjene umjetne inteligencije.
2.	Objasniti metode strojnog učenja posebno one koje se odnose na klasifikaciju, grupiranje i regresiju.
3.	Koristiti odgovarajuće metode strojnog učenja pri rješavanju problema klasifikacije, grupiranje i linearne regresije.

4.	Primijeniti odgovarajuće algoritme i metode prilikom rješavanja različitih praktičnih problema iz područja umjetne inteligencije kao što su problemi raspoznavanja uzoraka, pretraživanja stabla, optimizacije i slično.
----	--

AKTIVNOSTI I OCJENJIVANJE STUDENATA

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS IKS i PI	ECTS NM	ECTS DP	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave	0,5	0,5	0	1, 2, 3, 4	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Aktivnost	0,5	0,5	0,5	1, 2, 3, 4	Aktivnost na kolegiju, samostalno rješavanje zadataka	0-10 bodova ovisno o razini aktivnosti na kolegiju i stupnju točnosti/potpunosti samostalnog rješavanja zadataka	10
Prezentacija	0,5	0,5	0,5	1, 2	Izrada prezentacije i izlaganje	0-10 bodova ovisno o načinu prezentiranja i razumijevanja sadržaja, pripremljenosti prezentacije i potpunosti obrađenog sadržaja	10
Kolokviji	2,5	1,5	0	2, 3, 4	Kontinuirane provjere znanja koje student rješava samostalno na računalu	0-40 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti rješavanja zadataka u provjeri znanja	40
Projektni zadatak (završni ispit)	0,5	0,5	0,5	1, 2	Predstavljanje teme i dokumentiranje praktičnog rada	0-10 bodova ovisno o razrađenosti ideje i prezentaciji	10
	1,5	1,5	1,5	3, 4	Samostalno rješavanje i obrazlaganje praktičnih problema iz područja AI	0-30 bodova ovisno o potpunosti, funkcionalnosti i objašnjenju definiranog modela	30
UKUPNO	6	5	3				100

Obveze i vrednovanje studenata

1. Pohađanje nastave

Predavanja se izvode u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku. Vježbe se izvode na računalima u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku u računalnom praktikumu ili online. U terminu vježbi pišu se kolokviji.

Pohađanje nastave je obavezno i nastavnik vodi evidenciju pohađanja nastave za svakog studenta. Studenti su dužni informirati se o nastavi s koje su izostali uključujući dobivene obavijesti o kolegiju.

Osim prisustvovanja klasičnoj nastavi na predavanjima i vježbama studenti su dužni koristiti sustav za učenje Merlin (<http://moodle.srce.hr/>)

2. Aktivnost

Tijekom semestra student je dužan biti aktivan na nastavi i samostalno rješavati dodijeljene zadatke. Svojom aktivnošću i rješavanjem zadataka tijekom vježbi ili domaćih zadaća student može ostvariti do 10 ocjenskih bodova.

3. Seminarski rad/ Prezentacija

Student izrađuje prezentaciju o odabranom području primjene inteligentnih sustava i prezentira primjenu inteligentnih sustava u odabranom području. Cilj je da studenti samostalno dođu do relevantnih podataka i informacija vezano za odabranu temu te da izlaganje bude razumljivo, cjelovito i izvedeno na zanimljiv način. Prezentacijom i izlaganjem student može dobiti najviše 10 ocjenskih bodova.

4. Kolokviji

Tijekom semestra student je dužan samostalno riješiti više praktičnih zadataka koji uključuju primjenu metoda strojnog i dubokog učenja obrađenih na vježbama. Tijekom nastave na kolegiju predviđena su dva kolokvija koji se izvode na računalima. Pisanje oba kolokvija je obavezno. Student može rješavanjem kolokvija ostvariti do 40 ocjenskih bodova.

Za pristup završnom ispitu potrebno je ostvariti 40% bodova na svakom kolokviju. Studentima će se omogućiti popravak jednog kolokvija na samom kraju semestra u dogovorenom terminu. U tom slučaju novoostvareni bodovi zamjenjuju prethodno postignute bodove.

Studentima koji su zbog opravdanih razloga (pravdano liječničkom ispričnicom) izostali s pisanja kolokvija, na kraju semestra omogućit će se nadoknada kolokvija. Opravdani izostanak potrebno je prijaviti e-mailom asistentu koji provodi vježbe najkasnije na dan pisanja kolokvija, prije termina kolokvija. Studenti koji su opravdano izostali s kolokvija dužni su dostaviti valjanu ispričnicu najkasnije 10 dana od datuma pisanja kolokvija kako bi ostvarili mogućnost nadoknade. Studenti koji to ne učine, neće biti u mogućnosti naknadno pisati kolokvij.

Završni ispit - Projektni zadatak (predstavljanje i izvršenje eksperimenta)

Za projektni zadatak student treba proučiti odgovarajuću literaturu i samostalno odabrati temu problemskog zadatka iz nekom od relevantnih područja primjene umjetne inteligencije (raspoznavanje uzoraka, računarski vid, biometrija, bio-informatika, ...) kojeg će riješiti odgovarajućom odabranom metodom strojnog ili dubokog učenja. Na projektu se može raditi u paru ili samostalno

Student je dužan usmeno predstaviti temu projektnog zadatka i pregled područja zajedno s metodama i alatima koji će se koristiti tijekom provedbe projekta i s očekivanim rezultatima. Predstavljanje i dokumentiranje projekta u obliku seminara koji treba uključivati motivaciju, pregled područja, opis eksperimenta, validaciju i objašnjenje rezultata nosi do 10 bodova.

Izvršenje eksperimenta i njegova elaboracija i obrazlaganje nose do 30 bodova. Bodovi će biti dodijeljeni prema unaprijed definiranim kriterijima kao što je funkcionalnosti definiranog modela, potpunost i objašnjenje rezultata. Realizaciju projektnog zadatka prezentira se na završnom ispitu.

Završni ispit nosi udio od maksimalno 40 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

Ocjena iz kolegija

Ukupna ocjena zbroj je bodova ostvarenih tijekom nastave kroz različite oblike specifičnih aktivnosti kao što su izrada seminara i prezentacije, rješavanje eksperimentalnih zadataka, prezentiranje problema projektnog zadatka te rješavanje i dokumentiranje projektnog zadatka.

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti najviše 60 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti završnom ispitu moraju ostvariti najmanje 50% ocjenskih bodova.

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

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:

1. 10.02.2022.
2. 24.02.2022.

Izvanredni:

3. 17.03.2022.
4. 08.09.2022.

RASPORED NASTAVE – zimski (I.) semestar ak. godine 2021./2022.

Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
6.10	10:15 – 11:45	028	Opće informacije. Uvod u predmet.	P i V	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos i Kristina Host
13.10.	8:00 – 10:00	366	Alati za strojno učenje: Matlab, TensorFlow, Python xy (scikit, mlpy), R, Colab	V	Kristina Host
13.10.	10:15 – 11:45	028	Inteligentni sustavi, definicije, povijest, područja	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
20.10.	8:00 – 10:00	366	Biblioteke, rad s funkcijama, učitavanje podataka	V	Kristina Host
20.10.	10:15 – 11:45	028	Područja primjene umjetne inteligencije	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
27.10.	8:00 – 10:00	366	Priprema podataka za strojno učenje	V	Kristina Host
27.10.	10:15 – 11:45	028	Uvod u strojno učenje.	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
3.11.	8:00 – 10:00	366	Grupiranje algoritmom k-means, stabla	V	Kristina Host
3.11.	10:15 – 11:45	028	Grupiranje. Algoritmi k-srednjih vrijednosti, EM algoritam, hijerarhijsko grupiranje	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
10.11.	8:00 – 10:00	366	Grupiranje, regresija	V	Kristina Host
10.11.	10:15 – 11:45	028	Regresija. Linearna regresija. Kvadratna regresija.	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
17.11.	8:00 – 10:00	366	Linearna i kvadratna regresija. Evaluacija i analiza modela regresije	V	Kristina Host
17.11.	10:15 – 11:45	028	Klasifikacija. Analiza i priprema podataka za izvođenje eksperimenta. Izlučivanje značajki. Ne parametarske metode, k-NN	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
24.11.	8:00 – 10:00	366	Kolokvij	V	Kristina Host
24.11.	10:15 – 11:45	028/ online	Logistička regresija. Naivni Bayesov klasifikator. Stroj s potpornim vektorima (SVM)	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
1.12.	8:00 – 10:00	366	Korištenje metoda klasifikacije. Evaluacija i analiza modela klasifikacije.	V	Kristina Host
1.12.	10:15 – 11:45	028	Neuronske mreže. Jednoslojni i višeslojni perceptron. Duboke neuronske mreže: CNN	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
8.12.	8:00 – 10:00	366	Korištenje metoda klasifikacije. Evaluacija i analiza modela klasifikacije.	V	Kristina Host
8.12.	10:15 – 11:45	028	Faze provedbe eksperimenta. Učenje modela. Evaluacija, analiza i unaprjeđenje modela	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
15.12.	8:00 – 10:00	366	Neuronske mreže	V	Kristina Host
15.12.	10:15 – 11:45	028	Duboke neuronske mreže: Case Study	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
22.12.	8:00 – 10:00	366	Duboke neuronske mreže	V	Kristina Host
22.12.	10:15 – 11:45	028/ online	Područja primjene inteligentnih sustava	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
12.1.	8:00 – 10:00	366	Kolokvij	V	Kristina Host
12.1.	10:15 – 11:45	028/ online	Područja primjene inteligentnih sustava (biometrija, raspoznavanje uzoraka, računalni vid)	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
19.1.	8:00 – 10:00	366	Primjene strojnog i dubokog učenja u praksi	V	Kristina Host
19.1.	10:15 – 11:45	028/ online	Područja primjene inteligentnih sustava (robotika, NLP, ES,...)	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
26.1.	8:00 – 10:00	366	Primjene strojnog i dubokog učenja u praksi	V	Kristina Host
26.1.	10:15 – 11:45	028/ online	Područja primjene inteligentnih sustava (meko računarstvo, prirodno inspirirani algoritmi, pretraživanja prostora A*, BFS, DFS)	P	izv. prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos

P – predavanja
V – vježbe

Predviđeno je fleksibilno izvođenje nastave koja se po potrebi može održati u virtualnom okruženju i prilagoditi epidemiološkoj situaciji.