

Sveučilište u Rijeci
 ODJEL ZA INFORMATIKU
 Ulica Radmile Matejčić 2, Rijeka
 Akademska 2019./2020. godina

INTELIGENTNI SUSTAVI 1

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

Nositelji 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 10:00-12:00

Asistent:

e-mail:
 Vrijeme konzultacija:

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 studenta		0
Aktivnost	0,5	0,5	0,5	1, 2, 3, 4	Aktivnost na nastavi, diskusija		0
Seminarski rad (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
Ekperimentalni i zadaci	2,5	1,5	0	2, 3, 4	Ekperimentalni zadaci koje student rješava samostalno	Ekperimentalni zadaci uključuju više zadataka iz različitih područja strojnog učenja, a bodovi se dobivaju ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	50
Projektni zadatak (završni ispit)	0,5	0,5	0,5	1, 2	Odabir i predstavljanje teme praktičnog rada	0-10 bodova ovisno o razrađenosti ideje i prezentaciji	10
	1,5	1,5	1,5	3, 4	Samostalno rješavanje i dokumentiranje 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 i aktivnost

Predavanja se izvode u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku. Nastavnik vodi evidenciju pohađanja za svakoga studenta. Vježbe se izvode u računalnom praktikumu na računalima u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku. Na vježbama se analiziraju ekperimentalni zadaci iz područja strojnog učenja koje je student riješio samostalno. Student je obavezan prezentirati i objasniti rješenja svojih ekperimentalnih zadataka.

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

2. Seminarski rad/ Presentacija

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 odabrano temu te da ih prezentira na razumljiv, cjelovit i zanimljiv način. Prezentacijom i izlaganjem student može dobiti najviše 10 bodova.

3. Eksperimentalni zadatci

Tijekom semestra student je dužan samostalno riješiti praktične zadatke koji uključuju primjenu metoda strojnog učenja koje su obrađene na predavanjima.

4. Projektni zadatak (predstavljanje i izvršenje eksperimenta)

Za projektni zadatak student može odabrati samostalno rješavanje problemskih zadataka odabranom metodom strojnog učenja ili izraditi sustav za predstavljanje znanja za odabranu domenu ili napraviti eksperiment u nekom od relevantnih područja primjene umjetne inteligencije (raspoznavanje uzoraka, računarski vid, biometrija, bio-informatika, ...).

Student je dužan odabrati temu projektnog zadatka i proučiti odgovarajuću literaturu. Usmeno treba predstaviti temu projektnog zadatka i pregled područja zajedno s metodama i alatima koji će se koristiti tijekom provedbe projekta i s očekivanim rezultatima. Predstavljanje projekta nosi do 10 bodova. Studenti će dobiti uz upute za izradu eksperimentalnih zadataka.

Projektni zadatak dokumentira se kao seminar koji treba uključivati motivaciju, pregled područja, opis eksperimenta, validaciju i objašnjenje rezultata. Izvršenje eksperimenta i njegova dokumentacija nosi 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.

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.

Završni ispit

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti najviše 70 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti završnom ispitu moraju ostvariti najmanje 50% bodova.

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

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. 20.02.2020.
2. 26.02.2020.

Izvanredni:

3. 19.03.2020.
4. 03.09.2020.

RASPORED NASTAVE – zimski (I) semestar ak. godine 2019./2020.

Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
9.10.	10:15 – 12:00	S32	Opće informacije. Uvod u predmet.	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
9.10.	8:30 – 10:00	366	Opće informacije. Uvod u predmet.	V	
16.10.	10:15 – 12:00	S32	Pregled područja: Inteligentni sustavi.	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
16.10.	8:30 – 10:00	366	Alati za strojno učenje: Matlab, TensorFlow, Python xy (scikit, mlpy), R	V	
23.10.	10:15 – 12:00	S32	Područja primjene inteligentnih sustava (meko računarstvo, prirodom inspirirani algoritmi, pretraživanja prostora A*, BFS, DFS)	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
23.10.	8:30 – 10:00	366	Matlab (matrice, vektori, jednostavne operacije, ugrađene funkcije)	V	
30.10.	10:15 – 12:00	S32	Područja primjene inteligentnih sustava (biometrija, raspoznavanje uzoraka, računalni vid)	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
30.10.	8:30 – 10:00	366	Matlab (skripte, uvoz podataka, predstavljanje rezultata, grafovi)	V	
6.11.	10:15 – 12:00	S32	Područja primjene inteligentnih sustava (robotika, NLP, ES, ...)	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
6.11.	8:30 – 10:00	366	Matlab (funkcije, primjeri dobre prakse)	V	
13.11.	10:15 – 12:00	S32	Uvod u strojno učenje.	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
13.11.	8:30 – 10:00	366	1. kolokvij (korištenje Matlaba)	V	
20.11.	10:15 – 12:00	S32	Grupiranje. Algoritmi k-srednjih vrijednosti, EM algoritam, hijerarhijsko grupiranje.	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
20.11.	8:30 – 10:00	366	Grupiranje algoritmom k-means, stabla	V	
27.11.	10:15 – 12:00	S32	Regresija. Linearna regresija. Kvadratna regresija.	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
27.11.	8:30 – 10:00	366	Linearna i kvadratna regresija. Evaluacija i analiza modela regresije.	V	
4.12.	10:15 – 12:00	S32	Klasifikacija. Ne parametarske metode, k-NN.	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
4.12.	8:30 – 10:00	366	Korištenje metoda klasifikacije (k-NN). Evaluacija i analiza K-NN modela.	V	
11.12.	10:15 – 12:00	S32	Logistička regresija. Naivni Bayesov klasifikator. Stroj s potpornim vektorima (SVM)	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
11.12.	8:30 – 10:00	366	Korištenje metoda klasifikacije (NB, SVM). Evaluacija i analiza modela klasifikacije.	V	
18.12.	10:15 – 12:00	S32	Neuronske mreže. Jednoslojni i višeslojni perceptron. Duboke neuronske mreže: CNN	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
18.12.	8:30 – 10:00	366	Klasifikacija s neuronskom mrežom: MLP, CNN. Evaluacija rezultata.	V	
8.1.	10:15 – 12:00	S32	Definiranje projektnih zadataka (strojno učenje, računalni vid, biometrija, bio-informatika)	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
8.1.	8:30 – 10:00	366	2. kolokvij (grupiranje, klasifikacija, regresija)	V	
15.1.	10:15 – 12:00	S32	Analiza i priprema podataka za izvođenje eksperimenta. Izlučivanje značajki.	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
15.1.	8:30 – 10:00	366	Analiza i priprema podataka za izvođenje eksperimenta. Izlučivanje značajki.	V	
22.1.	10:15 – 12:00	S32	Faze provedbe eksperimenta. Učenje modela. Evaluacija, analiza i unaprjeđenje modela	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
22.1.	8:30 – 10:00	366	Izvedba eksperimenta. Učenje modela. Evaluacija, analiza i unaprjeđenje modela	V	
29.1.	10:15 – 12:00	S32	Predstavljanje projektnih zadataka (strojno učenje, računalni vid, biometrija, bio-informatika)	P	dr.sc. Marina Ivašić-Kos
29.1.	8:30 – 10:00	366	Predstavljanje rezultata.	V	

P – predavanja
V – vježbe

Ovisno o broju studenata vježbe će se izvoditi u jednoj ili dvije grupe.