

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

Akademski godina 2023./2024.

OSNOVNI PODACI O PREDMETU		
Naziv predmeta	Analiza senzorskih podataka	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status predmeta	Izborni	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Maja Matetić	
E-mail	<a href="mailto:majam@uniri.hr">majam@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-407	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom, četvrtkom 11.00.-12.00.	
Asistent	Dejan Ljubobratović, pred.	
E-mail	<a href="mailto:dejan.ljubobratovic@uniri.hr">dejan.ljubobratovic@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-416 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Srijedom od 9:00 do 10:00 ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Ciljevi predmeta uključuju upoznavanje sveprisutne paradigme Interneta stvari (IoT) koji se definira kao „mreža fizičkih stvari u koje su ugrađeni senzori povezani s Internetom“ i zahtijeva razumijevanje ugrađenog softvera, senzora i podatkovne analitike. Cilj je da putem praktičnog rada i projektnog zadatka studenti steknu iskustvo u analizi senzorskih podataka.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušan predmet Dubinska analiza podataka.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni: <ol style="list-style-type: none"> <li>I1. Identificirati temeljne IoT protokole, algoritme i arhitekture</li> <li>I2. Ilustrirati primjenu postupaka podatkovne analitike i tehnologija za unaprjeđenje IoT sustava</li> <li>I3. Izvršiti istraživačku analizu senzorskih podataka na temelju njihovog svojstva u kontekstu zahtjeva primjene</li> <li>I4. Odabrati prikladne metode za pripremu senzorskih podataka</li> <li>I5. Odabrati i primijeniti analitičke metode senzorskih podataka na potencijalno velikoj količini podataka kao što je tok podataka</li> <li>I6. Vrednovati i prezentirati rezultate analize senzorskih podataka</li> </ol>		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Na predmetu se obrađuju sljedeći sadržaji: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arhitektura mreže IoT i oblikovanje. Pametni objekti: „Stvari“ u Internetu stvari. (I1, I2)</li> <li>• Povezivanje pametnih objekata. Podaci i analitika za IoT. (I1-I2)</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovna svojstva senzorskih podataka i senzorskih metapodataka. Senzorski podaci pohranjeni u bazu podataka. (I1-I3)</li> <li>• Senzorski podaci koji teku iz toka podataka u realnom vremenu. Priprema senzorskih podataka. (I2-I4)</li> <li>• Integracija senzorskih podataka sa podacima drugih modaliteta. „Internet ljudi“, nosive tehnologije. (I4)</li> <li>• Vizualizacija senzorskih podataka. (I5, I6)</li> <li>• Metode za analizu senzorskih podataka: učenje deskriptivnih i prediktivnih modela, otkrivanje anomalija. (I4-I6)</li> <li>• Individualni studentski projekti: Odabir skupa ili toka senzorskih podataka te problema koji će se rješavati primjenom analize senzorskih podataka, odabir prikladnog postupka pripreme podataka i postupka analize podataka. (I4-I6)</li> </ul>		
<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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.	
<i>Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hassan, Qusay F., ed. Internet of things A to Z: technologies and applications. John Wiley &amp; Sons, 2018.</li> <li>2. Geng, Hwaiyu, ed. Internet of things and data analytics handbook. John Wiley &amp; Sons, 2017.</li> <li>3. Hanes, David, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Robert Barton, and Jerome Henry. IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things. Cisco Press, 2017.</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kocovic, Petar, Reinhold Behringer, Muthu Ramachandran, and Radomir Mihajlovic, eds. Emerging trends and applications of the internet of things. IGI Global, 2017.</li> <li>2. Joao Gama and Mohamed M. Gaber (eds.): Learning from Data Streams, Springer, 2007. Charu C. Aggarwal (ed.): Managing and Mining Sensor Data, 2013, Springer.</li> </ol>		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
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).		
<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik	
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Ne	

**OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA**

**Konstruktivno povezivanje**

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ECTS - PRAKTIČNI RAD	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	1	0.5	1-8	Aktivnost na satu	Sudjelovanje u rješavanju problema	5
Seminarski rad (teorija)	2	0.25	1-8	Izrada i prezentacija seminarskog rada u terminu predavanja prema planu tema	Ocjena rada	35
Praktični rad - vježbe	1	1	1-8	Upoznavanje metoda analize senzorskih podataka, izrada eksperimenata i izlaganje rezultata.	Rješavanje zadataka, predaja rješenja na Merlin i izlaganje	30
Istraživanje / Obrana projekta	2	2	1-8	Istraživanje uporabom odgovarajućih alata	Obrana projekta	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3.75</b>				<b>100</b>

**Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica****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 objavljivati informacije o predmetu, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu, aktivno sudjelovati tijekom nastave te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

**2. Kontinuirana provjera znanja – teorija**

Početkom semestra studentima će biti ponuđene teme teorijskog seminarskog rada koji podrazumijeva istraživanje određene teme u okviru domene dubinske analize podataka. Rad na izradi seminarskog rada i prezentacija rada je **individualan rad studenta**. Vrednovati će se relevantnost sadržaja zadanoj temi uz originalnost ideja koje je student prezentirao u seminaru. Za seminarski rad student može dobiti 10-35 bodova (definiran je prag od 10 bodova). Studenti za koje se utvrdi da su u seminarskom radu koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

**3. Kontinuirana provjera znanja – praktični dio**

Na vježbama studenti izvode eksperimente nad skupovima podataka upoznavajući i primjenjujući metode analize senzorskih podataka uz interpretaciju rezultata. Studenti pri tome koriste standardne alate i programske jezike za

dubinsku analizu podataka. Izrađene zadatke studenti predaju u okviru sustava Merlin te ih izlažu, a izrađena rješenja se boduju (0-30 bodova).

#### 4. Završni ispit (projekt)

Tijekom semestra studentima će biti ponuđene teme za projektni zadatak. Seminarski rad i projekt podrazumijeva istraživanje određene teme u okviru projekta. Obrana projekta predstavlja završni ispit. Studenti za koje se utvrdi da su u seminarskom radu ili projektu koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

Na seminarskom radu i/ili projektnom zadatku studenti mogu raditi isključivo samostalno. Hodogram aktivnosti studenta:

- a) Priprema podataka za analizu.
- b) Odabir naprednih metoda za analizu senzorskih podataka, kratak opis i objašnjenje metoda.
- c) Izvođenje eksperimenata primjenom metoda analize senzorskih podataka kao priprema za izradu projekta.
- d) Prikaz rezultata, interpretacija rezultata.
- e) Predaja i izlaganje seminara u dogovorenom terminu.
- f) Predstavljanje rezultata projekta na kraju semestra ili na ispitnom roku.

Barem dva dana prije izlaganja seminarskog rada je potrebno na Merlinu predati seminar.

Barem dva dana prije obrane projekta potrebno je na Merlinu predati projektnu dokumentaciju (kratki opis primijenjenih metoda, skupa podataka i izvedenih eksperimenata te diskusiju i interpretaciju rezultata).

Projekt se brani na kraju semestra ili u okviru termina završnog ispita i nosi ukupno 30 bodova, a smatra se pozitivno ocijenjenim samo ako student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (15-30 bodova).

### Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

#### 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 objavljivati informacije o predmetu, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u sklopu prilagođene nastavne satnice mogu izostati s najviše 50% sati nastave (predavanja i vježbi), a dužni su aktivno sudjelovati tijekom nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

#### 2. Obveze i aktivnosti vrednovanja

Obveze i vrednovanje studenata koji studiraju u sklopu prilagođene nastavne satnice, jednake su onima studenata koji studiraju u sklopu pune nastavne satnice.

### Ocjenjivanje

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti najviše 70 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu predmeta 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).

Ako je ispit prolazan, skupljeni bodovi će se pribrojati prethodnima i prema ukupnom rezultatu formirat će se pripadajuća ocjena. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

**Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na predmetu**

Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na predmetu je zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu, a donosi se na sljedeći način:

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

**Ispitni termini**

Redoviti:

28.06.2024., 12.7.2024.

Izvanredni:

30.08.2024., 13.09.2024.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (2.) semestar akademske godine 2023./2024.**

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

predavanja: petkom od 10:00 do 11:30 sati u prostoriji S32

vježbe: petkom od 12:00 do 13:30 sati u prostoriji O-350

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor*	Tema	Nastava	Izvođač
1.	8.3.	10:00	S32	Arhitektura mreže IoT i oblikovanje.	P1	prof. dr. sc. Maja Matetić
1.	8.3.	12:00	350	Predstavljanje, detaljno upoznavanje studenata s bodovima i obvezama.	V1	Dejan Ljubobratović, pred.
2.	15.3.	10:00	S32	Pametni objekti: „Stvari“ u Internetu stvari.	P2	prof. dr. sc. Maja Matetić
2.	15.3.	12:00	350	Upoznavanje s alatima za pripremu eksperimenata.	V2	Dejan Ljubobratović, pred.
3.	22.3.	10:00	S32	Povezivanje pametnih objekata. Podaci i analitika za IoT.	P3	prof. dr. sc. Maja Matetić
3.	22.3.	12:00	350	Upoznavanje metoda analize senzorskih podataka.	V3	Dejan Ljubobratović, pred.
4.	29.3. (23.3.)	online	online	Osnovna svojstva senzorskih podataka i senzorskih metapodataka. (nadoknada 23.3. online)	P4	prof. dr. sc. Maja Matetić
4.	29.3. (23.3.)	online	online	Napredni postupci analize senzorskih podataka. (nadoknada 23.3. online)	V4	Dejan Ljubobratović, pred.
5.	5.4.	10:00	S32	Senzorski podaci pohranjeni u bazu podataka.	P5	prof. dr. sc. Maja Matetić
5.	5.4.	12:00	350	Napredni postupci analize senzorskih podataka.	V5	Dejan Ljubobratović, pred.
6.	12.4.	10:00	S32	Senzorski podaci koji teku iz toka podataka u realnom vremenu.	P6	prof. dr. sc. Maja Matetić
6.	12.4.	12:00	350	Priprema za izradu eksperimenata i izradu praktičnih radova.	V6	Dejan Ljubobratović, pred.
7.	19.4.	10:00	S32	Priprema senzorskih podataka.	P7	prof. dr. sc. Maja Matetić
7.	19.4.	12:00	350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V7	Dejan Ljubobratović, pred.
8.	26.4.	10:00	S32	Integracija senzorskih podataka sa podacima drugih modaliteta.	P8	prof. dr. sc. Maja Matetić
8.	26.4.	12:00	350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V8	Dejan Ljubobratović, pred.
9.	3.5.	10:00	S32	„Internet ljudi“, nosive tehnologije.	P9	prof. dr. sc. Maja Matetić
9.	3.5.	12:00	350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V9	Dejan Ljubobratović, pred.
10.	10.5.	10:00	S32	Vizualizacija senzorskih podataka.	P10	prof. dr. sc. Maja Matetić
10.	10.5.	12:00	350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V10	Dejan Ljubobratović, pred.
11.	17.5.	10:00	S32	Metode za analizu senzorskih podataka.	P11	prof. dr. sc. Maja Matetić
11.	17.5.	12:00	350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V11	Dejan Ljubobratović, pred.

12.	24.5.	10:00	S32	Analiza vremenskih serija.	P12	prof. dr. sc. Maja Matetić
12.	24.5.	12:00	350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V12	Dejan Ljubobratović, pred.
13.	31.5. (25.5.)	online	online	Individualni zadaci. (nadoknada 23.3. online)	P13	prof. dr. sc. Maja Matetić
13.	31.5. (25.5.)	online	online	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova. (nadoknada 23.3. online)	V13	Dejan Ljubobratović, pred.
14.	7.6.	10:00	S32	Individualni studentski projekti.	P14	prof. dr. sc. Maja Matetić
14.	7.6.	12:00	350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V14	Dejan Ljubobratović, pred.
15.	14.6.	10:00	S32	Individualni studentski projekti.	P15	prof. dr. sc. Maja Matetić
15.	14.6.	12:00	350	<b>Nadoknade</b>	V15	Dejan Ljubobratović, pred.

\*Napomena: upisati broj prostorije ili *online*

P – predavanja

V – vježbe