

Sveučilište u Rijeci  
Odjel za informatiku  
Ulica Radmile Matejčić 2, Rijeka  
Akademska 2018/2019. godina

## RAČUNALNE MREŽE 1

Studij: **Jednopedmetni preddiplomski studij informatike**

Godina i semestar: **2. godina, 3. semestar**

ECTS bodovi: **5 ECTS**

Nastavno opterećenje: **30 sati predavanja, 30 sati vježbi**

Web stranica predmeta: <https://lab.miletic.net/hr/nastava/kolegiji/RM1/>

### **Nositelji predmeta:**

Nositelj: **prof. dr. sc. Mario Radovan**

E-mail: [mradovan@inf.uniri.hr](mailto:mradovan@inf.uniri.hr)

Web stranica: <https://www.inf.uniri.hr/~mradovan/>

Ured: Ulica Radmile Matejčić 2, O-512

Vrijeme konzultacija: utorkom od 12 do 14 sati

### **Asistenti:**

Asistent: **dr. sc. Vedran Miletić**

E-mail: [vmiletic@inf.uniri.hr](mailto:vmiletic@inf.uniri.hr)

Web stranica: <https://vedran.miletic.net/>

Ured: Ulica Radmile Matejčić 2, O-520

Vrijeme konzultacija: srijedom od 10 do 12 sati

## OPIS PREDMETA

### Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina)

Studenti će steći temeljna znanja o elementima i arhitekturi računalnih mreža i o strukturnim osobinama računalnih komunikacijskih sustava. Studenti će upoznati i znati objasniti tehnološke osnove i načela rada računalnih mreža raznih vrsta i opsega, kako je to navedeno u „Sadržaju predmeta”. Studenti će znati samostalno primijeniti elemente, metode i tehnike koje su opisane u „Sadržaju predmeta”.

### Korespondentnost i korelativnost programa

U ovom predmetu iznose se temeljna znanja iz računalnih mreža. Sadržaj ovog predmeta naslanja se na one informatičke predmete koji se odnose na informacijske sustave, na građu računala i na programiranje. Poželjno je da studenti polože te predmete prije upisa predmeta „Računalne mreže 1”.

Preduvjet za upis predmeta je položen predmet Osnove digitalne tehnike.

### Okvirni sadržaj predmeta

(1) Mrežni sustavi: temeljni pojmovi i načela rada; vrste računalnih mreža (2) Performanse i dijeljenje resursa; mrežni slojevi i protokoli. (3) Slojevi OSI modela i Internet (TCP/IP) modela. (4) Fizički sloj mreže: nosioci podataka i metode kodiranja. (5) Sloj veze podataka: tvorba okvira; otkrivanje i otklanjanje grešaka. (6) Lokalne mreže: Ethernet, Token Ring i druge (MAN) prstenaste mreže. (7) Usmjeravanje paketa i uspostavljanje putova; izvorsko usmjeravanje. (8) Prošireni LANovi; sustav ATM; prijenosnici, sučelja i portovi. (9) Sastavljene mreže: načela i metode povezivanja različitih mreža. (10) Struktura IP paketa; adresni prostor Interneta. (11) Unutardomensko usmjeravanje. (12) Podmreže i ujedinjavanje putova. (13) Načela međudomenskog usmjeravanja. (14) Bežične mreže: Bluetooth, Wi-Fi, WiMAX. (15) Sustavi mobilne telefonije.

### Oblici provođenja nastave i način provjere znanja

Predavanja, vježbe, konzultacije.

### Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita

1. Radovan, M.: *Računalne mreže (1)*, 1. izdanje, Digital Point, Rijeka, 2010.

2. Peterson, L. L., Davie, B. S.: *Computer Networks: A System Approach*, 5th Edition, Morgan-Kaufmann Publishers, 2011.

#### Popis literature koja se preporučuje kao dopunska

1. Kurose, F. J., Ross, W. K.: *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet*, 5th Edition, Addison Wesley, 2009.
2. Tanenbaum, A. S., Wetherall, D. J.: *Computer Networks*, 5th Edition, Prentice Hall, 2010.

#### Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Odjela za informatiku.

#### Mogućnost izvođenja na stranom jeziku

Nema.

## Očekivani ishodi

R.BR.	OČEKIVANI ISHODI
1	objasniti osnovne pojmove iz teorije računalnih mreža
2	nabrojiti svojstva pojedinih mrežnih slojeva OSI i Internet modela
3	nabrojiti elemente fizičkog sloja mreže i njihova svojstva
4	objasniti pojmove širine frekventnog pojasa, propusnosti, zadržavanja, dijeljenja resursa
5	upotrijebiti metode utvrđivanja i ispravljanja grešaka u prijenosu
6	objasniti metode stani-i-čekaj i klizni prozor
7	nabrojiti svojstva mreža Ethernet i Prsten sa značkom
8	objasniti sklapanje virtualnih puteva i usmjeravanje paketa
9	objasniti metode usmjeravanja, prosljeđivanja i kontrole zasićenja
10	objasniti pojmove fragmentacija i sabiranje paketa
11	nabrojiti svojstva IP paketa i protokola
12	okarakterizirati adresni prostor Interneta
13	objasniti razlike unutar-domenskog i međudomenskog usmjeravanja
14	opisati način rada bežičnih mreža
15	navesti specifičnosti najčešće korištenih bežičnih mreža (Bluetooth, WiFi, WiMAX)
16	opisati svojstva sustava mobilne telefonije

## Aktivnosti i ocjenjivanje studenata

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave	1	1–16	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Pismeni ispit	2	1–16	Dvije provjere poznavanja gradiva predavanja (kvizevi)	Bodovi ostvareni na kvizu pretvaraju se u ocjenske bodove	45
Kontinuirana provjera znanja	2	1–16	Dvije provjere razumijevanja gradiva vježbi (kolokviji)	Bodovi ostvareni na kolokviju pretvaraju se u ocjenske bodove	40
			Tri domaće zadaće (praktični rad)	Bodovi ostvareni na domaćim zadaćama pretvaraju se u ocjenske bodove	15
UKUPNO	5				100

## Obveze i vrednovanje studenata

### Pohađanje nastave

Pohađanje nastave vježbi je obavezno i nastavnik vodi evidenciju pohađanja za svakoga studenta. Predavanja i vježbe se izvode u bloku od po 2 sata prema rasporedu.

Osim prisustvovanja klasičnoj nastavi na predavanjima i vježbama studenti su dužni koristiti sustav za učenje Canvas (<https://canvas.instructure.com/>).

### Pismeni ispit

Tijekom semestra pisat će se dva kviza koji će uključivati pitanja iz gradiva predavanja. Na prvom kvizu student će moći skupiti maksimalno 20 bodova, a na drugom maksimalno 25 bodova.

## Kontinuirana provjera znanja

Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija koji će uključivati praktične zadatke iz gradiva auditornih vježbi i na svakom od njih student će moći skupiti maksimalno 20 bodova. Prag prolaznosti je na svakom kolokviju ostvarenih 50% od mogućih bodova.

Tijekom semestra bit će zadane tri domaće zadaće koje će uključivati zadatke iz područja kolegija koji se rješavaju na računalu prema danim uputama. Student će rješavanjem zadanih zadataka na svakoj domaćoj zadaći moći skupiti ukupno maksimalno 5 bodova.

U slučaju sumnje na prepisivanje domaće zadaće, student će biti pozvan da usmenim putem detaljno objasni način razmišljanja i postupak rješavanja zadataka. Student ima pravo priznati prepisivanje i time izbjeći usmenu provjeru, a predana domaća zadaća se vrednuje s 0 bodova. Ukoliko student uspije objasniti način razmišljanja i postupak rješavanja zadataka, predana domaća zadaća se vrednuje s brojem bodova u ovisnosti o broju točno riješenih zadataka. Ukoliko student ne uspije objasniti način razmišljanja i postupak rješavanja zadataka, predana domaća zadaća se vrednuje s -2 boda.

Najmanji broj bodova koji student može ostvariti na ovoj aktivnosti je 0, bez obzira na broj stečenih negativnih bodova.

## Ocjena iz kolegija

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti svih 100 ocjenskih bodova. Završnog ispita nema.

Studenti koji su skupili najmanje 50 ocjenskih bodova i ostvarili potrebne pragove na aktivnostima dobivaju konačnu ocjenu.

Student koji je zadovoljio uvjet za dobivanje konačne ocjene ispit prijavljuje za ispitni rok. Na ispitnom roku se samo vrši upis dobivene ocjene.

## 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:

- 12. veljače 2019
- 26. veljače 2019

Izvanredni:

- 26. ožujka 2019
- 3. rujna 2019

## RASPORED NASTAVE U AKADEMSKOJ GODINI 2018/2019.

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

- predavanja: **utorak 10:15–11:45**, prostorija O-S32
- auditorne vježbe održavaju se u dvije grupe:
  - 1. grupa: **petak 14:15–15:45**, prostorija O-S32
  - 2. grupa: **petak 16:15–17:45**, prostorija O-S32

Izvođenje nastave po datumima prikazano je u tablici.

TJ.	DATUM	VRIJEME	PROS-TOR	TEMA	NAS-TAVA	IZVOĐAČ
1.	2. listopada 2018	10:15–11:45	O-S32	Temeljni pojmovi: klijent, opslužitelj, čvorovi, veze i putovi	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
1.	5. listopada 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Mjerne jedinice. Veličina skupa podataka i vrijeme prijenosa.	V	dr. sc. Vedran Miletić
2.	9. listopada 2018	10:15–11:45	O-S32	Dijeljenje resursa, metode multipleksiranja; slojevi i protokoli	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
2.	12. listopada 2018	8:00	n/a	<b>Početak izrade 1. domaće zadaće</b>	Z	dr. sc. Vedran Miletić
2.	12. listopada 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Zadržavanje. Vrijeme širenja signala i vrijeme prijenosa podataka. Dijeljenje resursa.	V	dr. sc. Vedran Miletić
3.	16. listopada 2018	10:15–11:45	O-S32	OSI arhitektura; arhitektura Interneta; propusnost, zadržavanje	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
3.	19. listopada 2018	8:00	n/a	<b>Predaja 1. domaće zadaće</b>	Z	dr. sc. Vedran Miletić
3.	19. listopada 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Zadržavanje zbog čekanja na preklopnicima i obnavljačima signala.	V	dr. sc. Vedran Miletić



TJ.	DATUM	VRIJEME	PROS-TOR	TEMA	NAS-TAVA	IZVOĐAČ
4.	23. listopada 2018	10:15–11:45	O-S32	Povezivanje čvorova; nosioci podataka i veze; kodiranje	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
4.	26. listopada 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Automatsko ponavljanje prijenosa, potvrda primitka. Stani-i-čekaj i klizni prozor.	V	dr. sc. Vedran Miletić
5.	30. listopada 2018	10:15–11:45	O-S32	Tvorba okvira; otkrivanje i otklanjanje grešaka	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
5.	27. listopada 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Veličina kliznog prozora pošiljatelja i primatelja.	V	dr. sc. Vedran Miletić
6.	6. studenog 2018	10:15–11:45	O-S32	Metode prijenosa okvira; lokalna mreža Ethernet	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
6.	9. studenog 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Lokalne mreže tipa Ethernet.	V	dr. sc. Vedran Miletić
7.	13. studenog 2018	10:15–11:45	O-S32	Prstenaste mreže: Token Ring, FDDI, RPR	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
7.	16. studenog 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Usmjeravanje paketa i uspostavljanje virtualnih puteva.	V	dr. sc. Vedran Miletić
8.	20. studenog 2018	10:15–11:45	O-S32	Prijenosnici, usmjeravanje paketa, uspostavljanje putova	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
8.	23. studenog 2018	12:15–19:45	O-366	<b>1. kolokvij.</b>	I	dr. sc. Vedran Miletić
9.	27. studenog 2018	10:15–11:45	O-S32	Izvorsko usmjeravanje; mostovi i prošireni LANovi	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
9.	30. studenog 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Učeci mostovi. Algoritam stabla premošćenja.	V	dr. sc. Vedran Miletić

TJ.	DATUM	VRIJEME	PROSTOR	TEMA	NAS-TAVA	IZVOĐAČ
10.	4. prosinca 2018	10:15–11:45	O-S32	Povezivanje različitih mreža; Internet protokol	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
10.	4. prosinca 2018	18:15–19:45	O-366	<b>1. kviz.</b>	I	prof. dr. sc. Mario Radovan
10.	7. prosinca 2018	8:00	n/a	<b>Početak izrade 2. domaće zadaće</b>	Z	dr. sc. Vedran Miletić
10.	7. prosinca 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Zaglavlje IPv4 paketa. IPv4 adresiranje. ARP.	V	dr. sc. Vedran Miletić
11.	11. prosinca 2018	10:15–11:45	O-S32	Adresni prostor Interneta; uparivanje IP i fizičkih adresa	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
11.	14. prosinca 2018	8:00	n/a	<b>Predaja 2. domaće zadaće</b>	Z	dr. sc. Vedran Miletić
11.	14. prosinca 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	IPv4 usmjeravanje. Podmreže i klase adresa.	V	dr. sc. Vedran Miletić
12.	18. prosinca 2018	10:15–11:45	O-S32	Unutardomensko usmjeravanje: vektor udaljenosti, stanje veza	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
12.	21. prosinca 2018	8:00	n/a	<b>Početak izrade 3. domaće zadaće</b>	Z	dr. sc. Vedran Miletić
12.	21. prosinca 2018	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Vektor udaljenosti i stanje veza. Problem petlje usmjeravanja.	V	dr. sc. Vedran Miletić
13.	8. siječnja 2019	10:15–11:45	O-S32	Međudomensko usmjeravanje: ASevi, BGP	P	prof. dr. sc. Mario Radovan
13.	11. siječnja 2019	8:00	n/a	<b>Predaja 3. domaće zadaće</b>	Z	dr. sc. Vedran Miletić
13.	11. siječnja 2019	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	IPv4 fragmentacija.	V	dr. sc. Vedran Miletić

TJ.	DATUM	VRIJEME	PROS- TOR	TEMA	NAS- TAVA	IZVOĐAČ
14.	15. siječnja 2019	10:15–11:45	O-S32	Internet protokol verzija 6: struktura paketa	P	prof. dr. sc. Ma- rio Radovan
14.	18. siječnja 2019	12:15–19:45	O-366	<b>2. kolokvij.</b>	I	dr. sc. Vedran Miletić
15.	22. siječnja 2019	10:15–11:45	O-S32	Bežični mrežne: metode prijenosa; vrste bežičnih mreža	P	prof. dr. sc. Ma- rio Radovan
15.	22. siječnja 2019	18:15–19:45	O-366	<b>2. kviz.</b>	I	prof. dr. sc. Ma- rio Radovan
15.	25. siječnja 2019	14:15–15:45 16:15–17:45	O-S32 O-S32	Optimizacija usmjeravanja i MPLS. IPv4 multicast. IPv6.	V	dr. sc. Vedran Miletić