Sveučilište u Rijeci

ODJEL ZA INFORMATIKU

Radmile Matejčić 2, Rijeka

Akademska 2017./2018. godina

**RAČUNALNE MREŽE 2**

Studij: Diplomski sveučilišni studij Matematika i informatika- nastavnički smjer (izborni)

Godina i semestar: 2. godina, 4. semestar

Web stranica predmeta: <https://canvas.instructure.com/enroll/Y96AH4>

ECTS bodovi: 5

Nastavno opterećenje: 30+30+0

|  |  |
| --- | --- |
| **Nositelji predmeta:**  prof. dr. sc. Mario Radovan  e-mail: [mradovan@inf.uniri.hr](mailto:mradovan@inf.uniri.hr)  web stranica: <http://www.inf.uniri.hr/~mradovan/>  Ured: O-512  Vrijeme konzultacija: utorkom od 11 do 13 sati | **Asistent:**  Vedran Miletić, dr. sc.  e-mail: [vmiletic@inf.uniri.hr](file:///C:\Users\vkovac\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary%20Internet%20Files\Content.Outlook\0CA2OCWB\vmiletic@inf.uniri.hr)  web stranica: <https://vedran.miletic.net/>  Ured: O-520  Vrijeme konzultacija: petkom od 10 do 12 sati  Marina Bajčić, mag. edu. inf.  e-mail: [marina.bajcic@inf.uniri.hr](mailto:marina.bajcic@inf.uniri.hr)  Ured: O-520  Vrijeme konzultacija: petkom od 10 do 12 sati |

|  |
| --- |
| **RAČUNALNE MREŽE 2** |
| **Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina)** |
| Studenti će steći temeljna znanja o transportnom (prijenosnom) sloju mreže i o njegovim protokolima UDP i TCP. Studenti će upoznati i naučiti koristiti glavne mrežne servise aplikacijske (korisničke) razine (protokoli DNS, SMTP, HTTP, SNMP i drugi). Studenti će upoznati značenje pojma sigurnosti, metode zaštite tajnosti i integriteta informacijskih sadržaja te metode utvrđivanja autentičnosti komunikatora u računalnim mrežama. Studenti će znat samostalno primijeniti i koristiti elemente, metode i servise koji su opisani u „Sadržaju predmeta”. |
| **Korespodentnost i korelativnost programa** |
| U ovom predmetu nastavlja se s izlaganjem temeljnih znanja iz računalnih mreža i komunikacijskih sustava. Sadržaj ovoga predmeta naslanja se na one informatičke predmete koji se odnose na informacijske sustave, na građu računala i na programiranje, a izravno se nadovezuje na predmet „Računalne mreže 1”. Stoga je poznavanje gradiva predmeta „Računalne mreže 1” preduvjet za razumijevanje gradiva predmeta „Računalne mreže 2”. |
| **Okvirni sadržaj predmeta** |
| Sadržaj predmeta obuhvaća slijedeće tematske cjeline: (1) Prijenosni sloj mreže: struktura i funkcije. (2) Nepouzdan prijenos: protokol UDP. (3) Pouzdan prijenos: protokol TCP. (4) Upravljanje intenzitetom prijenosa. (5) Sprječavanje zagušenja mreže. (6) Mrežne aplikacije: strukturne osobine. (7) Web sustav i protokol HTTP. Prijenos datoteka i protokol FTP. (8) Računalna pošta: SMTP, POP, IMAP. (9) Sustav imena domena DNS. (10) Aplikacije tipa P2P; BitTorrent, DHT. (11) Sigurnost i zaštita: kriptografija; DES, RSA. (12) Integritet i autentičnost; digitalni potpis. (13) Sigurnost na razini aplikacija; PGP. (14) Sigurnost na razini prijenosa; SSL. (15) Vatreni zidovi i filtri; vrata aplikacija. |
| **Oblici provođenja nastave i način provjere znanja** |
| Predavanja, vježbe, e-učenje, samostalni zadaci, konzultacije. |
| **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita** |
| 1. Radovan, M.: Računalne mreže (2), 1. izdanje, Digital Point, Rijeka, 2011. 2. Kurose, F. J., Ross, W. K.: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 5th Edition, Addison Wesley, 2009. |
| **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska** |
| 1. Peterson, L. L., Davie, B. S.: Computer Networks: A System Approach, 5th Edition, Morgan-Kaufmann Publishers, 2011 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**  Ne |
| **Očekivani ishodi** |

|  |  |
| --- | --- |
| **R. BR.** | **OČEKIVANI ISHODI** |
| 1. | objasniti osnovne pojmove iz teorije računalnih mreža |
| 2. | navesti uloge prijenosnog sloja |
| 3. | nabrojiti svojstva protokola s-kraja-na-kraj |
| 4. | objasniti pojmove pouzdanosti i brzine prijenosa |
| 5. | okarakterizirati način rada UDP i TCP protokola |
| 6. | opisati metode upravljanja intenzitetom prometa |
| 7. | opisati mehanizme za sprječavanje zagušenja mreže |
| 8. | navesti strukturne osobine mrežnih aplikacija |
| 9. | razlikovati međusobno središnje Internet aplikacije i njihove protokole |
| 10. | okarakterizirati sustav mrežnih (web) stranica i protokol HTTP |
| 11. | opisati proces prijenosa datoteka protokolom FTP |
| 12. | okarakterizirati sustav računalne pošte i protokol SMTP, POP i IMAP |
| 13. | objasniti namjenu i organizaciju sustava imena domena (DNS) |
| 14. | navesti specifičnosti P2P aplikacija |
| 15. | opisati način rada BitTorrenta i ulogu DHT-a |
| 16. | objasniti pojam zaštite tajnosti sadržaja |
| 17. | upotrijebiti algoritme zaštite sadržaja (DES i RSA) |
| 18. | opisati mehanizme zaštite integriteta poruke i utvrđivanja identiteta i autentičnosti komunikatora |
| 19. | objasniti pojam digitalnog potpisa |
| 20. | navesti svojstva sigurnosti na razini aplikacija (PGP) |
| 21. | objasniti način rada sigurnosti na razini prijenosa (SSL i TLS) |
| 22. | objasniti način filtriranja mrežnog prometa od strane vatrenog zida |

**AKTIVNOSTI I OCJENJIVANJE STUDENATA**

| **VRSTA AKTIVNOSTI** | **ECTS** | **ISHODI UČENJA** | **SPECIFIČNA AKTIVNOST** | **METODA PROCJENJIVANJA** | **BODOVI MAX.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pohađanje nastave | 1 | 1-22 | Prisutnost studenata | Potpisivanje (evidencija) | 0 |
| Pismeni ispit | 2 | 1-22 | Dvije provjere poznavanja gradiva predavanja (kvizevi) | Bodovi ostvareni na kvizu pretvaraju se u ocjenske bodove | 45 |
| Kontinuirana provjera znanja | 2 | 1-22 | Dvije provjere razumijevanja gradiva vježbi (kolokviji) | Bodovi ostvareni na kolokviju pretvaraju se u ocjenske bodove | 40 |
| Domaća zadaća (praktični rad) | Bodovi ostvareni na domaćim zadaćama pretvaraju se u ocjenske bodove | 10 |
| Aktivnost na nastavi | Bodovi ostvareni putem aktivnosti na vježbama pretvaraju se u ocjenske bodove | 5 |
| **UKUPNO** |  |  |  |  | **100** |

**Obveze i vrednovanje studenata**

1. **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.

1. **Pismeni ispiti**

Tijekom semestra pisat će se dva kviza koji će uključivati pitanja iz gradiva predavanja. Na prvom kvizu student će moći sakupiti maksimalno 20 bodova, a na drugom maksimalno 25 bodova. Prag prolaznosti kolegija je najmanje 50% ukupnih bodova dvaju kviza, što iznosi 22,5 bodova od mogućih 45.

Postoji mogućnost pisanja jednog popravnog kviza na kraju semestra ukoliko je zadovoljen prag na kolokvijima iz vježbi. Maksimalni broj bodova koji se može ostvariti na popravnom kolokviju je razlika u bodovima koja je potrebna da bi se ukupno ostvarilo 50% bodova na oba kviza.

1. **Kontinuirana provjera znanja**

Provjera razumijevanja gradiva vježbi

Iz gradiva vježbi 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 kolegija je ostvarenih 50% na svakom kolokviju (10 od 20 bodova), u suprotnom se studentu dodjeljuje 0 bodova.

Postoji mogućnost pisanja jednog popravnog kolokvija na kraju semestra ukoliko je zadovoljen prag na kvizevima iz predavanja. Popravni kolokvij mogu pisati samo oni studenti koji su na jednom kolokviju (prvom ili drugom) ostvarili 50% od ukupnih bodova. Studenti koji nisu niti na jednom kolokviju ostvarili 50% od ukupnih bodova, ne mogu pisati popravni kolokvij, već moraju ponovno upisati kolegij iduće godine. Maksimalni broj bodova koji se može ostvariti na popravnom kolokviju je 50% od ukupnih bodova, što iznosi 10 bodova.

Domaće zadaće

Biti će zadane dvije 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. Domaću zadaću student može rješavati u paru ili samostalno. U slučaju da domaću zadaću rješava u paru, zadaća oba člana para će biti honorirana istim brojem 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. U slučaju da student domaću zadaću rješava u paru, isti postupak će se odnositi na oba člana para. Najmanji broj bodova koji student može ostvariti na ovoj aktivnosti je 0, bez obzira na broj stečenih negativnih bodova.

Aktivnost na nastavi

Putem aktivnosti na vježbama, najveći broj bodova koje student može prikupiti je 5. Da bi to ostvario mora aktivno sudjelovati u nastavi što podrazumijeva točne usmene odgovore i točno rješavanje zadataka za vrijeme vježbi.

1. **Ocjena iz kolegija**

Na prethodno opisani način studenti mogu skupiti najviše 100 ocjenskih bodova. Završnog, odnosno popravnog ispita nema.

**Konačna ocjena**

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

A – 90% - 100% (ekvivalent: izvrstan 5)

B – 80% - 89,9% (ekvivalent: vrlo dobar 4)

C – 70% - 79,9% (ekvivalent: dobar 3)

D – 60% - 69,9% (ekvivalent: dovoljan 2)

E – 50% - 59,9% (ekvivalent: dovoljan 2)

Student koji je zadovoljio uvjete za dobivanje konačne ocjene ispit prijavljuje za ispitni rok.

Na ispitnom roku se samo vrši upis dobivene ocjene.

1. **Ispitni rokovi**

Redoviti:

• 26. lipnja 2018

• 10. srpnja 2018

Izvanredni:

• 28. kolovoza 2018

• 11. rujna 2018

**RASPORED NASTAVE U AKADEMSKOJ GODINI 2017./2018.** – ljetni (IV.) semestar

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tj.** | **Datum** | **Vrijeme** | **Prostor** | **Tema** | **Nastava** | **Izvođač** |
| 1 | 2. ožujka 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Prijenosni sloj mreže i protokoli s-kraja-na-kraj. Protokol UDP. | V | Marina Bajčić |
| 2 | 6. ožujka 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Modeli, slojevi, protokoli; davatelji usluga (ISP) i korisnici | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 9. ožujka 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Protokol TCP. MSL, sekventni broj i ISN. | V | Marina Bajčić |
| 3 | 13. ožujka 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Prijenosni sloj mreže: nepouzdan prijenos (UDP) | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 16. ožujka 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Dijagram prijelaza stanja protokola TCP. | V | Marina Bajčić |
| 4 | 20. ožujka 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Pouzdanost sustava nepouzdanih elemenata; klizni prozor | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 23. ožujka 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Procjena RTT-a i Karn/Partridgeov algoritam. | V | Marina Bajčić |
| 5 | 27. ožujka 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Pouzdan prijenos (TCP); struktura TCP segmenta | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 6 | 3. travnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Rukovanje u tri koraka; upravljanje intenzitetom prijenosa | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 6. travnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Nagleov algoritam. Upravljanje zagušenjem. TCP Tahoe i TCP Reno. | V | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 7. travnja 2018 | 8:00 | n/a | **Početak izrade prve domaće zadaće** (*Nadoknada u terminu predviđenom za nadoknade.*) | Z | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 7 | 10. travnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Strukturne osobine mrežnih aplikacija; web sustav (HTTP) | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 10. travnja 2018 | 16:15-18:45 | O-366 | **1. kviz** | I | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 13. travnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Mrežne aplikacije koje koriste protokol HTTP. | V | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 8 | 17. travnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Sprječavanje zagušenja mreže; metode i varijante TCP-a | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 20. travnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | **1. kolokvij** | I | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 9 | 24. travnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Praćenje korisnika (kolačići); proxy serveri; sustav FTP | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 27. travnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Tokovi i dodjela resursa. Indeks pravednosti. | V | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 10 | 4. svibnja 2018 | 8:00 | n/a | **Predaja prve domaće zadaće** | Z | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 4. svibnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Pravedno redanje. | V | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 5. svibnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Sustav računalne pošte: protokli SMTP, POP3, IMAP (*Nadoknada u terminu predviđenom za nadoknade.*) | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 11 | 8. svibnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Sustav DNS; aplikacije tipa P2P: BitTorrent, DHT | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 11. svibnja 2018 | 8:00 | n/a | **Početak izrade druge domaće zadaće** | Z | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 11. svibnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | RSA. Diffie-Hellmanova razmjena ključeva. Provjera vjerodostojnosti i napadi. | V | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 12 | 15. svibnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Povjerljivost sadržaja; metode šifriranja; DES, RSA | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 18. svibnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Prevođenje adresa | V | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 13 | 22. svibnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Filtriranje paketa i lanci pravila. | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 25. svibnja 2018 | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | **2. kolokvij** | I | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 14 | 29. svibnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Integritet poruke i autentičnost komunikatora; digitalni potpis | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 15 | 5. lipnja 2018. | 10:15-11:45 | O-S32 | Sigurnost na razini aplikacija: protokol SSL, PGP. | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 8. lipnja 2018. | 14:15-15:45  16:15-17:45 | O-S32 | Vatreni zidovi i filtri; sigurnosni sustavi tipa IDS i IPS | V | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 9. lipnja 2018. | 8:00 | n/a | **Predaja druge domaće zadaće** (*Nadoknada u terminu predviđenom za nadoknade.*) | Z | Dr. sc. Vedran Miletić |
| 9. lipnja 2018 | 10:15-11:45 | O-S32 | Sigurnost na razini prijenosa: SSL/TLS, ključevi sesije | P | prof. dr. sc. Mario Radovan |
| 16 | 12. lipnja 2018 | 16:15-18:45 | O-366 | **2. kviz** | I | prof. dr. sc. Mario Radovan |

P – predavanja

V – vježbe

I – ispit

Z – zadaća

Napomena: Nastavnici zadržavaju pravo izmjene rasporeda nastave.