

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

DISKRETNNA MATEMATIKA

| | |
|------------------------|---|
| Studij: | Preddiplomski studij informatike (jednopedmetni) |
| Godina i semestar: | 2. godina, 4. semestar |
| Web stranica predmeta: | https://moodle.srce.hr |
| ECTS bodovi: | 5 |
| Nastavno opterećenje: | 2 + 2 + 0 |

Nositelj predmeta i asistent:

Doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović
e-mail: ddumicic@math.uniri.hr
web stranica: <http://www.math.uniri.hr/~ddumicic/>
Ured: Radmile Matejčić 2, soba O-506
Vrijeme konzultacija: prema dogovoru

DISKRETNA MATEMATIKA

Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina)

- Usvajanje osnovnih pojmova teorije grafova,
- usvajanje pojmova Eulerovih, Hamiltonovih i ravninskih grafova te upoznavanje s njihovim svojstvima,
- upoznavanje s Kruskalovim, Primovim, Dijkstrinovima i Floydovim algoritmom,
- usvajanje osnovnih činjenica i teorema o bojenju grafova,
- upoznavanje s nekim kombinatoričkim strukturama,
- razvijanje logičkog razmišljanja o zadanim problemima, što je osnova za primjenu stečenih matematičkih znanja u informatici.

Korespondentnost i korelativnost programa

Program kolegija u korelaciji je s informatičkim kolegijem Računalne mreže, te s ostalim matematičkim kolegijima, posebice s kolegijem Kombinatorika.

Okvirni sadržaj predmeta

Pojam i osnovna svojstva grafova. Matrica incidencije i matrica susjedstva. Stupanj vrha. Šetnje, putevi, ciklusi. Problem najkraćeg puta. Stabla. Problem spajanja. Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Problem trgovačkog putnika. Povezanost grafova. Pouzdane komunikacijske mreže. Bojenje grafova. Brooksov i Vizingov teorem. Kromatski polinom. Planarni grafovi. Eulerova formula. Grafovi poliedara. Sparivanje u grafovima. Savršena sparivanja. Problem zapošljavanja i optimalnog zapošljavanja. Usmjereni grafovi i transportne mreže. Algoritmi i njihova složenost. NP-potpunost.

Oblici provođenja nastave i način provjere znanja

Nastava se provodi online kroz predavanja i vježbe, te konzultacije. Znanje se provjerava putem domaće zadaće, samostalnih zadataka, kolokvija i na završnom ispitu.

Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita

1. D. Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.
2. D. Veljan: Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

Popis literature koja se preporučuje kao dopunska

1. N. Biggs: Discrete Mathematics, Clarendon Press, Oxford, 1989.
2. R. Diestel: Graph Theory, Second edition, Springer-Verlag, New York, 2000.
3. R. Balakrishnan, K. Ranganathan: A Textbook of Graph Theory, Springer-Verlag, Heidelberg, 2000.

4. R. Balakrishnan: Schaum's outline of Graph Theory: Included Hundreds of Solved Problems, McGraw-Hill, New York, 1997.
5. C. L. Liu: Elements of Discrete Mathematics, McGraw-Hill, New York, 1987.
6. L. Lovasz: Combinatorial problems and Exercises, North-Holland, Amsterdam, 1979.
7. F. Robert: Applied Combinatorics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984.

Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Odjela za informatiku.

Mogućnost izvođenja na stranom jeziku.

Nema.

| R. BR. | OČEKIVANI ISHODI |
|--------|---|
| 1. | Razlikovati osnovne pojmove i svojstva grafova te argumentirano koristiti odgovarajuće tvrdnje pri rješavanju zadataka. |
| 2. | Uspješno analizirati probleme povezanosti grafova i njihova svojstva. |
| 3. | Analizirati i argumentirano primjenjivati odgovarajući postupak pronalaženja najkraćeg puta. |
| 4. | Uspješno analizirati Eulerove i Hamiltonove grafove te primjenjivati njihova svojstva i definicije pri rješavanju zadataka. |
| 5. | Uspješno rješavati probleme spajanja i primjenjivati algoritme za nalaženje optimalnog stabla, te najkraćih puteva između vrhova u grafu. |
| 6. | Uspješno rješavati probleme bojenja grafova. |
| 7. | Argumentirano koristiti svojstva planarnih grafova pri rješavanju zadataka. |
| 8. | Uspješno analizirati grafove poliedara i znati opisati njihova svojstva. |
| 9. | Poznavati neke kombinatoričke strukture i algoritme. |
| 10. | Matematički dokazati utemeljenost svojih postupaka i formula koje se koriste u okviru kolegija. |

AKTIVNOSTI I OCJENJIVANJE STUDENATA

| VRSTA AKTIVNOSTI | ECTS | ISHODI UČENJA | SPECIFIČNA AKTIVNOST | METODA PROCJENJIVANJA | BODOVI MAX. |
|-------------------|------|---------------|---|--|-------------|
| Pohađanje nastave | 1 | 1-10 | Rješavanje zadataka ako se nastava odvija asinkrono, uspostava video poziva i praćenje sinkronog izvođenja predavanja ili vježbi. | Evidencija predaje zadataka kroz tjedne održavanja online nastave. Formativno ocjenjivanje studentskih radova. | 0 |
| Domaće zadaće | 0.5 | 1-10 | Četiri domaće zadaće | Svaka domaća zadaća se vrednuje s maksimalnih 5 bodova. | 20 |
| Kolokviji | 2 | 1-10 | Dva online kolokvija | 0-25 bodova po kolokviju, prema unaprijed razrađenim kriterijima | 50 |
| Završni ispit | 1.5 | 1-10 | Online test i usmena provjera znanja | 0-30 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti | 30 |
| UKUPNO | | | | | 100 |

Obveze i vrednovanje studenata

1. Pohađanje nastave

Praćenje online nastave i izvršavanje aktivnosti po tjednima i to u najmanje 70% od ukupnog broja predviđenih tjedana uvjet je za pristup završnom ispitu. Studenti su dužni informirati se o gradivu i zadacima koji su zadani po tjednima uključujući dobivene obavijesti o kolegiju.

Predavanja i vježbe se izvode prema rasporedu u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>). Sve obavijesti o kolegiju studenti će dobivati tijekom nastave putem sustava Merlin na web stranici predmeta.

2. Kontinuirana provjera znanja

a. Domaće zadaće

Svrha domaćih zadaća je redovito usvajanje nastavnog sadržaja. Tijekom semestra provodit će se 4 domaćih zadaća kojima će se provjeriti znanje i redovitost studenata u praćenju i savladavanju prethodno obrađenog gradiva na predavanjima i vježbama. Studenti predaju rješenja domaćih zadaća u tjednu kada je zadaća objavljena na sustavu Merlin. Cilj domaćih zadaća je potaknuti studente na samostalni rad kao i na dodatno uvježbavanje gradiva obrađenog na predavanjima i vježbama.

Maksimalan broj bodova iz domaćih zadaća iznosi 20. Domaće zadaće se neće ponavljati; odsustvo ili odustajanje boduje s 0 boda. Za ovu aktivnost ne postoji bodovni prag.

b. Kolokviji

Tijekom semestra studenti su dužni pristupiti rješavanju dva kolokvija, koji će se održati u sljedećim terminima:

- 1.kolokvij: 14.4.2020.
- 2. kolokvij: 9.6.2020.

Svaki kolokvij boduje se u rasponu od 0 do 25 bodova, stoga se u ovoj kategoriji može ukupno sakupiti najviše 50 bodova. Odsutstvo ili odustajanje s kolokvija boduje se s 0 bodova.

Bodovni prag za ovu aktivnost ne postoji, stoga se kolokviji neće popravljati.

Ocjena iz kolegija

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 **minimalno 35 ocjenskih bodova**.

Drugim riječima, studenti koji su skupili najmanje 35 ocjenskih bodova i pratili su i izvršavali zadatke u barem 70% predviđenih tjedana, mogu pristupiti završnom ispitu.

Završni ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh.

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) |

6. Ispitni rokovi

Redoviti: 1.rok: 23.6.2020. u 10h
2.rok: 7.7.2020. u 10h

Izvanredni: 1.rok: 4.9.2020. u 10h
2.rok: 18.9.2020. u 10h

RASPORED NASTAVE – ljetni semestar ak. godine 2019./2020.

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

predavanja: ponedjeljkom od 8:15-9:45h
vježbe: utorkom 8:15-9:45h, GRUPA G1
utorkom 10:15-11:45h, GRUPA G2

| Tj. | Datum | Vrijeme | Prostor | Tema | Nastava | Izvođač |
|-----|-------|-------------|---------|--|---------|---------------------|
| 1. | 2.3. | 8:15-9:45 | O-028 | Uvod u grafove. | P | D.Dumičić Danilović |
| 1. | 3.3. | 8:15-9:45 | O-S32 | Grafovi. Osnovna svojstva. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 1. | 3.3. | 10:15-11:45 | O-S32 | Grafovi. Osnovna svojstva. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 2. | 9.3. | 8:15-9:45 | O-028 | Reprezentacija grafa. | P | D.Dumičić Danilović |
| 2. | 10.3. | 8:15-9:45 | O-S32 | Matrica incidencije i matrica susjedstva | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 2. | 10.3. | 10:15-11:45 | O-S32 | Matrica incidencije i matrica susjedstva | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 3. | 16.3. | 8:15-9:45 | O-028 | Povezanost grafova. | P | D.Dumičić Danilović |
| 3. | 17.3. | 8:15-9:45 | O-S32 | Šetnje, putevi, ciklusi. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 3. | 17.3. | 10:15-11:45 | O-S32 | Šetnje, putevi, ciklusi. | G2 | D.Dumičić Danilović |

| | | | | | | |
|-----|-------|-------------|-------|--|----|---------------------|
| 4. | 23.3. | 8:15-9:45 | O-028 | Stabla. Rezni bridovi i rezni vrhovi. Problem spajanja. | P | D.Dumičić Danilović |
| 4. | 24.3. | 8:15-9:45 | O-S32 | Stabla. Povezanost. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 4. | 24.3. | 10:15-11:45 | O-S32 | Stabla. Povezanost. Algoritmi. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 6. | 6.4. | 8:15-9:45 | O-028 | Najkraći put u grafu. Algoritmi. Složenost algoritama u teoriji grafova. | P | D.Dumičić Danilović |
| 6. | 7.4. | 8:15-9:45 | O-S32 | Povezanost u grafu. Algoritmi. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 6. | 7.4. | 10:15-11:45 | O-S32 | Povezanost u grafu. Algoritmi. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 7. | 14.4. | 8:15-9:45 | O-S32 | 1. kolokvij | G1 | |
| 7. | 14.4. | 10:15-11:45 | O-S32 | 1. kolokvij | G2 | |
| 8. | 20.4. | 8:15-9:45 | O-028 | Dijkstrin i Floydov algoritam. | P | D.Dumičić Danilović |
| 8. | 21.4. | 8:15-9:45 | O-S32 | Dijkstrin i Floydov algoritam. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 8. | 21.4. | 10:15-11:45 | O-S32 | Dijkstrin i Floydov algoritam. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 9. | 27.4. | 8:15-9:45 | O-028 | Eulerovi i Hamiltonovi grafovi. NP-potpunost. | P | D.Dumičić Danilović |
| 9. | 28.4. | 8:15-9:45 | O-S32 | Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 9. | 28.4. | 10:15-11:45 | O-S32 | Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 10. | 4.5. | 8:15-9:45 | O-028 | Bojenje grafova. | P | D.Dumičić Danilović |
| 10. | 5.5. | 8:15-9:45 | O-S32 | Bojenje grafova. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 10. | 5.5. | 10:15-11:45 | O-S32 | Bojenje grafova. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 11. | 11.5. | 8:15-9:45 | O-028 | Kromatski polinom. | P | D.Dumičić Danilović |
| 11. | 12.5. | 8:15-9:45 | O-S32 | Kromatski polinom. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 11. | 12.5. | 10:15-11:45 | O-S32 | Kromatski polinom. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 12. | 18.5. | 8:15-9:45 | O-028 | Planarni grafovi. | P | D.Dumičić Danilović |
| 12. | 19.5. | 8:15-9:45 | O-S32 | Planarni grafovi. | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 12. | 19.5. | 10:15-11:45 | O-S32 | Planarni grafovi. | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 13. | 25.5. | 8:15-9:45 | O-028 | Eulerova formula. Grafovi poliedara | P | D.Dumičić Danilović |
| 13. | 26.5. | 8:15-9:45 | O-S32 | Eulerova formula. Grafovi poliedara | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 13 | 26.5. | 10:15-11:45 | O-S32 | Eulerova formula. Grafovi poliedara | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 14. | 1.6. | 8:15-9:45 | O-028 | Sparivanje u grafovima. Usmjereni grafovi i transportne mreže | P | D.Dumičić Danilović |
| 14. | 2.6. | 8:15-9:45 | O-S32 | Sparivanje u grafovima. Usmjereni grafovi i transportne mreže | G1 | D.Dumičić Danilović |
| 14. | 2.6. | 10:15-11:45 | O-S32 | Sparivanje u grafovima. Usmjereni grafovi i transportne mreže | G2 | D.Dumičić Danilović |
| 15. | 8.6. | 8:15-9:45 | O-028 | Problem zapošljavanja i optimalnog zapošljavanja | P | D.Dumičić Danilović |
| 15. | 9.6. | 8:15-9:45 | O-S32 | 2.kolokvij | G1 | |
| 15. | 9.6. | 10:15-11:45 | O-S32 | 2.kolokvij | G2 | |

P – predavanja

G1 – auditorne vježbe prva grupa

G2 – auditorne vježbe druga grupa