

I054	Strukture podataka i algoritmi II	P	S	V	ECTS
		3	0	2	7

Cilj predmeta. Osnovni cilj ovog predmeta je upoznati studente s naprednim strukturama podataka i algoritmima na grafovima kao i njihovoj primjeni u širokom spektru računalnih problema. Pored algoritamskog pristupa, izlažu se odabranim poglavljima iz teorije grafova. Na kraju predmeta studenti se upoznaju s odabranim algoritmima iz teorije brojeva i računalne geometrije. Pored teorijskog pristupa, od studenata će se očekivati uspješno korištenje stečenih znanja u izradi efikasnih implementacija struktura podataka i algoritama koji se obrađuju u okviru predmeta.

Potrebna predznanja. Strukture podataka i algoritmi I.

Sadržaj predmeta.

1. Napredne strukture podataka. Crveno-crna stabla. Uvećavajuće strukture podataka. Fenwickova stabla. B-stabla. Binomne hrpe. Fibonaccijeve hrpe. Strukture podataka za disjunktne skupove.
2. Osnove teorije grafova. Definicije osnovnih pojmova. Putevi, šetnje i ciklusi. Povezanost. Stabla i šume. Bipartitni grafovi. Eulerove ture. Hamiltonovi ciklusi. Sparivanja.
3. Elementarni algoritmi na grafovima. Reprerentacija grafova. Pretraživanje u širinu. Pretraživanje u dubinu. Topološko sortiranje. Povezane komponente. Minimalno razapinjujuće stablo. Primov i Kruskalov algoritam. Problem najkraćeg puta s jednim početnim vrhom. Bellman-Fordov algoritam. Problem najkraćeg puta s jednim početnim vrhom u usmjerenim acikličkim grafovima. Dijkstrin algoritam. Problem najkraćeg puta između svakog para vrhova. Floyd-Warshallov algoritam. Johnsonov algoritam za rijetke grafove. Problem maksimalnog mrežnog protoka. Protočne mreže. Ford-Fulkersonova metoda. Edmonds-Karpov algoritam. Problem najmanjeg reza. Maksimalno sparivanje u bipartitnim grafovima.
4. Odabrane teme. Linearno programiranje. Paralelni algoritmi. Polinomi i brze Fourierove transformacije. Algoritmi iz teorije brojeva. Algoritmi prepoznavanja znakovnih podnizova. Algoritmi u računalnoj geometriji. Aproksimacijski algoritmi za NP-teške probleme.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Prepoznavati i objašnjavati osnovne pojmove vezane uz napredne strukture podataka i algoritme.
2.	Provoditi teorijske analize korektnosti, te vremenske i prostorne složenosti algoritama na grafovima zapisanih u pseudo-jeziku.
3.	Prepoznavati i primjenjivati elementarne algoritme na grafovima u efikasnom rješavanju konkretnih računalnih problema.
4.	Efikasno implementirati algoritamska rješenja u različitim programskim jezicima.

**POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I
PROCJENA ISHODA UČENJA**

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	10
Vježbe	2	1-4	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	17	30
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	17	30
Završni ispit	2	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	16	30
UKUPNO	7				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Na predavanjima studenti upoznaju napredne strukture podataka i algoritme. Na vježbama studenti rješavaju programerske zadatke. U rješavanju programerskih zadataka naglasak se stavlja na korektnost implementiranog algoritma, te vremensku i prostornu složenost. Tijekom semestra studenti samostalno rješavaju zadaće, koje se sastoje od programerskih zadataka. Provjera teorijskog znanja vrši se putem kolokvija. Ukoliko studenti postignu zadovoljavajući broj bodova na programerskim zadacima i kolokvijima, oslobađaju se pismenog i usmenog dijela ispita. Na ukupnu ocjenu predmeta može utjecati izrada seminarskog rada i/ili projektnog zadatka.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, 3Ed, MIT Press, 2009.

Dopunska literatura:

1. M. T. Goodrich, R. Tamassia, D. M. Mount, Data Structures and Algorithms in C++, Wiley, 2010.
2. A. Drozdek, Data Structures and Algorithms in C++, Cengage Learning, 2012.
3. R. Sedgewick, K. Wayne, Algorithms, Addison-Wesley Professional, 2011.

4. M. J. Atallah, Algorithms and Theory of Computation Handbook, CRC Press, 1998.
5. P. Brass, Advanced Data Structures, Cambridge University Press, 2008.
6. R. Diestel, Graph Theory, 2nd edition, Springer, 2000.
7. R. Sedgewick, Algorithms in C++, Parts 1-4 Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching, Third Edition, Addison-Wesley Professional, 1998.
8. R. Sedgewick, Algorithms in C++, Part 5: Graph Algorithms, Third Edition, Addison-Wesley Professional, 2002.
9. J. Šribar, B. Motik: Demistificirani C++, 4. dopunjeno izdanje usklađeno sa standardom C++11/C++14, Element, Zagreb, 2014.