

I071	Aproksimacijski algoritmi	P	V	S	ECTS 6
		2	2	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s temeljnim i naprednim principima u dizajnu aproksimacijskih algoritama za kombinatorne optimizacijske probleme čije je egzaktno rješenje vremenski neefikasno. U ovom predmetu studenti će upoznati tehnike analize težine samog problema, ali i njegove aproksimabilnosti tj. koliko se nekakav kombinatorni problem može efikasno aproksimirati. Upotrebom teorije linearnog i semidefinitnog programiranja razvit će metode kojim se mogu dizajnirati i analizirati aproksimacijski algoritmi. Kroz predmet predstaviti će se nekoliko poznatih kombinatornih optimizacijskih problema i njihovi aproksimacijski algoritmi.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog, računarskog ili srodnog smjera.

Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Donja ograda na optimalno rješenje. Min-max relacije. Pregled teorije složenosti.
2. Kombinatorni algoritmi. Pohlepni algoritam za skupovni pokrivač. Steinerovo stablo i problem trgovačkog putnika. Problem k-centra. FPTAS algoritam za problem naprtnjače, problem pakiranja i Euklidski TSP. Problemi rasporedbe poslova na strojeve. Lokalna pretraga za problem postavljanja postrojenja.
3. LP temeljeni algoritmi. Uvod u LP dualnost. Min-max relacije i LP dualnost. Problem skupovnog pokrivača a s aspekta dualnog podešavanja (dual fitting), metode zaokruživanja i primal-dual shemom. Primal-dual shema za problem postavljanja postrojenja. K-median problem. Steiner šuma.
4. Semidefinitno programiranje. Kvadratični i vektorski program. Algoritam randomiziranog zaokruživanja za problem najvećeg reza u grafu.
5. Problemi prebrojavanja. Pouzdanost mreže.
6. Težina aproksimabilnosti. Redukcije i praznine. PCP teorem i težina aproksimabilnosti skupovnog pokrivača.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Opisati nekoliko poznatih rezultata aproksimacijskih algoritama i primjere neaproksimabilnosti.
2.	Primijeniti osnovne dizajnerske principe za oblikovanje aproksimacijskih algoritama za jednostavne probleme.
3.	Argumentirati aproksimacijsku garanciju za dani algoritam na temelju dizajnerskih principa.
4.	Generirati i dokazati rezultate težine aproksimabilnosti koristeći jednostavne redukcije u polinomnom vremenu.
5.	Objasniti osnovne koncepte teorije složenosti.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	0
Domaće zadaće	1	1-5	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	20

Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	40
Završni ispit	2	1-5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	40
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obvezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. V. Vazirani, Approximation Algorithms, Springer, 2011.
2. D. P. Williamson, D.B. Shmoys, The Design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press, 2011.

Dopunska literatura:

1. B. Gaertner, J. Matoušek, Approximation Algorithms and Semidefinite Programming, Springer, 2012.
2. D. Hochbaum, Approximation Algorithms for NP-hard Problems, Course Technology, 1 Ed, 1996.
3. B. Korte, J. Vygen, Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms, Springer, 2018.
4. C. H. Papadimitriou, K. Steiglitz, Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Dover publications, 1998.