

I065	Randomizirani algoritmi	P	V	S	ECTS 6
		2	2	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s temeljima probabilističke analize i primijene iste u analizi randomiziranih algoritama. Osposobiti studente za dizajniranje randomiziranih algoritama za različite probleme. Studenti će implementirati randomizirane i determinističke algoritme za dani problem te empirijski usporediti njihovu korektnost i efikasnost.

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

Sadržaj predmeta.

1. Uvod u randomizirane algoritme. Model računanja. Razredi randomizirane složenosti. Randomizirani algoritam za problem najmanjeg reza u grafu.
2. Diskretne slučajne varijable i očekivanje. Uvjetno očekivanje. Problem skupljača kupona.
3. Momenti i devijacije. Markovljeva nejednakost. Randomizirani algoritam za računanje mediana.
4. Chernoffove ocjene. Bacanje novčića. Hoeffdingove ocjene. Usmeravanje paketa u rijetkim mrežama.
5. Rođendanski paradoks. Bloomovi filteri. Modeli slučajnog grafa. Randomizirani algoritam za Hamiltonov ciklus u slučajnim grafovima.
6. Probabilističke metode: argument prebrajanja, argument iz očekivanja. Derandomizacija koristeći uvjetna očekivanja. Lovaszeva lokalna lema. Problem pronalaženje bridno disjunktne putova u grafu.
7. Markovljevi lanci. Randomizirani algoritam za 2-SAT i 3-SAT problem. Slučajne šetnje na neusmjerenom grafu i problem povezanosti.
8. Neprekidne distribucije i Poissonov proces. Neprekidni Markovljevi lanci. Markovljevi redovi.
9. Entropija kao mjera slučajnosti. Kompresija i kodiranje.
10. Monte Carlo metode. Problem prebrojavanja rješenja zadovoljenja disjunktne normalne forme. Monte Carlo i Markovljev lanac: Metropolis algoritam.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati osnovne pojmove iz teorije vjerojatnosti i randomizirane složenosti.
2.	Dizajnirati randomizirani algoritam za različite probleme koji su mogu efikasno deterministički riješiti.
3.	Analizirati korektnost i efikasnost randomiziranog algoritma u okvirima vjerojatnosne analize.
4.	Analizirati korektnost algoritma s aspekta velike vjerojatnosti.
5.	Primijeniti probabilističke metode za utvrđivanje postojanja svojstava u kombinatornim strukturama danih problema.
6.	Objasniti temelje Markovljevih lanaca i Monte Carlo metoda te primijeniti na modeliranje problema.
7.	Implementirati randomizirane algoritme u odabranom programskom jeziku.

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	1-7	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	1-7	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	20
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	40
Završni ispit	2	1-6	Ponavljanje 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. M. Mitzenmacher, E. Upfal, Probability and Computing: Randomization and Probabilistic Techniques in Algorithms and Data Analysis, 2Ed, Cambridge University Press, 2017.
2. R. Motwani, P. Raghavan, Randomized algorithms, Cambridge University Press, 1995.

Dopunska literatura:

1. S. M. Ross, Introduction to Probability Models, 11th Ed, Academic Press, 2014.
2. C. H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley, 1994.