

## Konstrukcija i analiza algoritama 2, ispitna pitanja za 2025/26. godinu

1. Uređena balansirana binarna drveća. Definicija AVL i crveno-crnog drveća i njihovo poređenje. Primeri upotrebe.
2. AVL drvo: definicija, primer, primene, dokaz da visina  $h$  zadovoljava:  $h \leq 2 \log_2 n$ .
3. AVL drvo: rotacije, umetanje elementa u drvo, najlošiji scenario brisanja elementa iz drveća.
4. Crveno-crvo drvo: definicija, primer, primene, dokaz da visina  $h$  zadovoljava:  $h \leq 2 \log_2(n + 1)$ .
5. Crveno-crno drvo: rotacije, umetanje elementa u drvo.
6. Skip lista: definicija, prostorna složenost, vremenska složenost osnovnih operacija, poređenje skip liste i balansiranih drveća. Primene skip listi.
7. Skip lista: pretraga, brisanje elementa
8. Skip lista: umetanje elementa.
9. Pojam uparivanja: maksimalno, savršeno, optimalno uparivanje. Određivanje savršenog uparivanja u grafu sa  $2n$  čvorova ako svi čvorovi imaju stepen bar  $n$ .
10. Uparivanje u bipartitnom grafu. Pojam alternirajućeg puta. Osnovni algoritam za pronalaženje optimalnog uparivanja u bipartitnom grafu zasnovan na alternirajućim putevima.
11. Hopcroft-Karpov algoritam za pronalaženje optimalnog uparivanja u bipartitnom grafu (formulacije teorema bez dokaza).
12. Transportna mreža: pojam toka, preseka, povećavajućeg puta, rezidualnog grafa.
13. Teorema o povećavajućem putu transportne mreže i Ford-Fulkersonov algoritam za rešavanje transportnog problema. Teorema o maksimalnom toku i minimalnom preseku. Teorema o celobrojnom toku.
14. Edmonds-Karpov algoritam za pronalaženje maksimalnog puta kroz transportnu mrežu: osnovna ideja, tvrđenja teorema bez dokaza.
15. Svođenje problema bipartitnog uparivanja na optimizaciju transportne mreže.
16. Randomizovani algoritmi: pojam, Las Vegas i Monte Karlo algoritmi, problem pronalaženja elementa sa vrednošću 0 u binarnom nizu.
17. Randomizovani algoritmi: određivanje elementa iz gornje polovine, Fermaov test da li je broj prost.
18. Randomizovani algoritmi: provera ispravnosti rezultata množenja dve matrice.
19. Randomizovani algoritmi: provera množenja polinoma, fer novčić korišćenjem nefer novčića.
20. Randomizovani algoritmi: metod verovatnoće; bojenje elemenata skupa  $S$  od  $n$  elemenata sa dve boje tako da u datih  $k$  podskupova skupa  $S$  veličine  $r$  postoje elementi obe boje;  $k \leq 2^{r-2}$ .
21. Sufiksni niz: definicija, primer. Niz najdužih zajedničkih prefiksa: definicija, primer.

22. Sufiksno drvo: definicija, primer.
23. Problem traženja reči u tekstu: rešenje korišćenjem sufiksnog niza i korišćenjem sufiksnog drveta.
24. Problem traženja leksikografski najmanje rotacije niske: rešenje korišćenjem sufiksnog niza i korišćenjem sufiksnog drveta.
25. Problem određivanja najdužeg ponovljenog segmenta u niski: rešenje korišćenjem sufiksnog niza i korišćenjem sufiksnog drveta.
26. Problem određivanja najdužeg zajedničkog segmenta dve niske: rešenje korišćenjem sufiksnog niza i korišćenjem sufiksnog drveta.
27. Problem određivanja broja različitih segmenata niske: rešenje korišćenjem sufiksnog niza i korišćenjem sufiksnog drveta.
28. Problem određivanja najdužeg palindroma u niski: rešenje korišćenjem sufiksnog niza i korišćenjem sufiksnog drveta.
29. Pojam redukcije. Redukcije polinomijalne vremenske složenosti. Klase P i NP.
30. Pojam NP-teških i NP-kompletnih problema. Problem SAT. Kukova teorema. Princip dokazivanja da je problem NP-kompletan.
31. Dokaz da je problem pokrivač grana NP-kompletan.
32. Dokaz da je problem 3SAT NP-kompletan.
33. Dokaz da je problem klika NP-kompletan.
34. Tehnike za rad sa NP-kompletnim problemima. Pojam približnog algoritma. Približni algoritam za problem pokrivač grana.
35. Različiti približni algoritmi za rešavanje problema jednodimenzionalnog pakovanja.
36. Približni algoritam za euklidski problem trgovačkog putnika.
37. Dokaz nepostojanja približnog algoritma za opšti problem trgovačkog putnika sa konstantnim faktorom aproksimacije.
38. Paralelni algoritmi. Modeli paralelnog izračunavanja. Performanse paralelnih algoritama. Princip imitiranja paralelizma.
39. Algoritmi za računare sa zajedničkom memorijom. Paralelni algoritam za nalaženje maksimuma, EREW model. Brentova lema.
40. Algoritmi za računare sa zajedničkom memorijom. Paralelni algoritam za nalaženje maksimuma, CRCW model. Tehnika podeli i smrvi.
41. Paralelni algoritmi za izračunavanje svih prefiksa: model CREW i model EREW.
42. Paralelni algoritam za određivanje rangova elemenata u povezanoj listi.
43. Tehnika Ojlerovog ciklusa za paralelnu obradu drveta.
44. Paralelni algoritam za sortiranje na nizu procesora.