

Uvod u algoritme i strukture podataka R, ispitna pitanja za 2024/25. godinu

Minimalni nivo (za 25 poena)

1. Pojam induktivno-rekurzivne konstrukcije, primer po želji.
2. Pojam invarijante petlje, primer po želji.
3. Vrste složenosti. Analiza najgoreg i prosečnog slučaja. Merenje vremena izvršavanja. Asimptotska analiza složenosti. Oznake O i Θ .
4. Klase složenosti ($O(\log n)$, $O(\sqrt{n})$, $O(n)$, $O(n \log n)$, $O(n^2)$, $O(n^3)$, $O(2^n)$, ...)
5. Složenost nekih čestih oblika petlji.
6. Sumiranje: aritmetički niz, geometrijski niz i red.
7. Rekurentne jednačine: metoda odmotavanja. Master teorema.
8. Odsecanje: ispitivanje da li je broj prost.
9. Odsecanje: Eratostenovo sito.
10. Zamena iteracije formulom: broj podstringova koji počinju i završavaju se sa 1; nedostajući broj.
11. Zamena iteracije formulom: najveći zajednički delilac.
12. Inkrementalnost: ilustrovanje kroz primer po želji.
13. Zbirovi prefiksa i razlike susednih elemenata niza – ilustrovanje kroz primer.
14. Primene sortiranja: ilustrovanje kroz primere po želji.
15. Oblici binarne pretrage: traženje elementa u nizu, traženje prelomne tačke – ilustrovanje kroz primere po želji.
16. Tehnika dva pokazivača: ilustrovanje kroz primer po želji.
17. Strukture podataka – klasifikacija.
18. Strukture podataka – skup, osnovne operacije, primer po želji.
19. Strukture podataka – multiskup, osnovne operacije, primer po želji.
20. Strukture podataka – mapa, osnovne operacije, primer po želji.
21. Strukture podataka – stek, osnovne operacije, primer po želji.
22. Strukture podataka – red, osnovne operacije, primer po želji.
23. Strukture podataka – red sa dva kraja, osnovne operacije, primer po želji.
24. Strukture podataka – red sa prioritetom, osnovne operacije, primer po želji.
25. Struktura podataka – dinamički niz: implementacija, osnovne operacije, složenost.
26. Struktura podataka – jednostruko povezana lista: implementacija, osnovne operacije, složenost.
27. Struktura podataka – dvostruko povezana lista: implementacija, osnovne operacije, složenost.
28. Struktura podataka – stek: moguće implementacije, osnovne operacije, složenost.
29. Struktura podataka – red: moguće implementacije, osnovne operacije, složenost.
30. Struktura podataka – uređeno binarno drvo: implementacija, osnovne operacije (pretraga, umetanje, brisanje, sledbenik), složenost.
31. Struktura podataka – hip: implementacija, osnovne operacije, složenost.

32. Heširanje: osnovna ideja, pojam i česti izbori heš funkcije, pojam kolizije.
33. Generisanje kombinatornih objekata: sledeći podskup.
34. Generisanje kombinatornih objekata: sledeća varijacija.
35. Dekompozicija: pojam, ilustrovanje kroz primere.
36. Dekompozicija: Merge-sort algoritam.
37. Dekompozicija: Quick-sort algoritam.
38. Pretraga (gruba sila i bektreking): pojam, ilustrovanje kroz primere.
39. Pretraga (gruba sila i bektreking): raspoređivanje n dama na šahovskoj tabli.
40. Dinamičko programiranje: pojam, ilustrovanje kroz primere.
41. Dinamičko programiranje: Fibonačijevi brojevi.
42. Gramzivi algoritmi: pojam, ilustrovanje kroz primere.

Srednji nivo (za 35 poena)

sva pitanja sa prethodnih nivoa +

1. Dokaz korektnosti rekurzivnih funkcija. Primer minimuma nepraznog niza brojeva.
2. Dokaz korektnosti iterativnih algoritama. Primer minimuma nepraznog niza brojeva.
3. Konstrukcija algoritma primenom invarijante petlje – trobojka.
4. Konstrukcija algoritma primenom invarijante petlje – prvi koji nije deljiv.
5. Sumiranja: stepene sume, harmonijski red.
6. Inkrementalnost: računanje svih zbirova prefiksa.
7. Inkrementalnost: računanje maksimuma svih sufiksa.
8. Prefiksni zbrovi – primer: računanje zbirova različitih segmenata datog niza.
9. Razlike susednih elemenata niza – primer: uvećavanje svih elemenata različitih segmenata datog niza za istu vrednost.
10. Sortiranje kao način obrade ponovljenih vrednosti u nizu: duplikati, traženje dva najbliža elementa u nizu.
11. Sortiranje u cilju svođenja na kanonski oblik: anagram.
12. Binarna pretraga elementa u nizu. Funkcije `lower_bound` i `upper_bound`.
13. Binarna pretraga prelomne tačke: i -ti na mestu i .
14. Binarna pretraga prelomne tačke: minimum rotiranog sortiranog niza.
15. Tehnika dva pokazivača: objedinjavanje dva sortirana niza.
16. Tehnika dva pokazivača: traženje para elemenata (po jednog iz svakog niza) sa što manjom razlikom.
17. Tehnika dva pokazivača: broj parova datog zbira.
18. Tehnika dva pokazivača: broj parova date razlike.
19. Tehnika dva pokazivača: segment datog zbira u nizu prirodnih brojeva.
20. Ojačavanje induktivne hipoteze: Faktori ravnoteže binarnog drveta.
21. Ojačavanje induktivne hipoteze: Dijametar binarnog drveta.
22. Strukture podataka – multiskup, primer sortiranja brojeva (treesort).
23. Strukture podataka – mapa: apsolutni pobednik – prebrojavanje glasova

za svakog kandidata.

24. Strukture podataka – red sa prioritetom, osnovne operacije, primer: hip-sort.
25. Strukture podataka – stek, primeri sa izrazima.
26. Strukture podataka – stek, osnovne operacije, primer: linijski editor.
27. Strukture podataka – red, osnovne operacije, primer: segment maksimalnog preseka dužine k .
28. Strukture podataka – red sa dva kraja, osnovne operacije, primer: sortiranje svi ispred manji ili svi ispred veći.
29. Struktura podataka – dek: implementacija, osnovne operacije, složenost.
30. Hipsort: verzija sa formiranjem hipa naniže.
31. Heširanje: obrada kolizija, odvojeno ulančavanje.
32. Dekompozicija – broj inverzija.
33. Dekompozicija – određivanje k -tog po veličini elementa.
34. Generisanje kombinatornih objekata: svi podskupovi leksikografski.
35. Generisanje kombinatornih objekata: svi podskupovi.
36. Generisanje kombinatornih objekata: sve varijacije.
37. Pretraga (gruba sila i bektreking): broj podskupova datog zbira.
38. Pretraga (gruba sila i bektreking): 3 bojenje grafa.
39. Dinamičko programiranje: ranac 0-1.
40. Gramzivi algoritmi: reč u reč.
41. Gramzivi algoritmi: razlomljeni ranac.
42. Gramzivi algoritmi: raspored aktivnosti.

Maksimalni nivo (za 50 poena)

sva pitanja sa prethodnih nivoa +

1. Primena diferencijalnog i integralnog računa u izračunavanju suma.
2. Odsecanje: maksimalni zbir segmenta.
3. Pronalaženje optimalne vrednosti rešenja binarnom pretragom: mucajući podniz.
4. Tehnika dva pokazivača: dvostruko sortirana pretraga.
5. Induktivno-rekurzivna konstrukcija: broj rastućih segmenata.
6. Induktivno-rekurzivna konstrukcija: Kadanov algoritam za nalaženje segmenta maksimalnog zbira.
7. Induktivno-rekurzivna konstrukcija: zvezda.
8. Induktivno-rekurzivna konstrukcija: apsolutni pobednik na glasanju.
9. Strukture podataka – skup, svojstvo 132.
10. Strukture podataka – stek, oslobađanje od rekurzije, primer: nerekurzivni kviksort.
11. Strukture podataka – red, osnovne operacije, primer: maksimalna bijekcija.
12. Strukture podataka – red sa prioritetom, osnovne operacije, primer: objedinjavanje k sortiranih nizova.
13. Strukture podataka – red sa prioritetom, osnovne operacije, primer: k -ti najveći zbir para elemenata dva niza.

14. Hipsort: verzija sa formiranjem hipa naviše.
15. Heširanje: obrada kolizija, otvoreno adresiranje: linearno popunjavanje, kvadratno popunjavanje, dvostruko heširanje.
16. Dekompozicija – zbir k najboljih.
17. Dekompozicija – segment maksimalnog zbira.
18. Dekompozicija – Karacubin algoritam za množenje polinoma.
19. Dekompozicija – najbliži par tačaka.
20. Pretraga (gruba sila i bektreking) – merenje sa n tegova.
21. Grananje sa odsecanjem – bojenje grafa minimalnim brojem boja.
22. Dinamičko programiranje – broj pojavljivanja podniske.
23. Dinamičko programiranje – edit rastojanje.
24. Gramzivi algoritmi: kodiranje teksta sa što manje bitova (Hafmanovo kodiranje).