

Pisni izpit pri predmetu
ALGORITMI IN PODATKOVNE STRUKTURE 1
Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika

točk

Ime in PRIIMEK: _____

Vpisna številka: _____ Podpis: _____

Splošna navodila: Natančno preberite navodila nalog. Odgovorite na zastavljena vprašanja. Odgovore utemeljite in obrazložite. **Pišite čitljivo.** Čas reševanja: 75 minut.

8 točk

1. naloga: Glede na veljavnost trditve v kvadratek zapiši odgovor da ali ne (prazen kvadrat se šteje kot napačen odgovor):

- | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------------|--|
| a) <input type="checkbox"/> | $\sqrt{4} n^4 \log^4 n + 4n^4 = \Omega(n^3 \log^3 n)$ | b) <input type="checkbox"/> | $3n^2 + 2n + 1 = \Omega(n \log^{12} n)$ |
| c) <input type="checkbox"/> | $2^{3456} = O(\log n)$ | d) <input type="checkbox"/> | $n^{2/3} = O(n^{0,666})$ |
| e) <input type="checkbox"/> | $\Omega(n^{\lg 4}) = (\sqrt{16})^{\lg n}$ | f) <input type="checkbox"/> | $27^{\log_3 n} = \Theta(n^3)$ |
| g) <input type="checkbox"/> | $\sum_{i=1}^n O(n) = \Theta(n^2)$ | h) <input type="checkbox"/> | $(n + \lg n)^{42} - n^{42} = \Omega(n^{42})$ |

8 točk

2. naloga:

a) Kaj je *abstraktni podatkovni tip*? Kako se razlikuje od *konkretnega podatkovnega tipa*?

b) Na kratko opiši tri abstraktne podatkovne tipe: Kaj je zaloga vrednosti? Katere operacije podpira?

6 točk

3. naloga: Nek algoritem, zgrajen po metodi deli in vladaj, rekurzivno reši 9 nalog velikosti $n/3$, kjer je n velikost izvirne naloge. Pri tem za deljenje rešitve porabi $O(1)$, za sestavljanje pa $O(n^d)$ časa.

- a) Zapiši rekurzivno enačbo za asimptotično časovno zahtevnost algoritma.

- b) Reši enačbo s pomočjo znanega izreka in zahtevnost algoritma glede na d .

8 točk

4. naloga: Nek algoritem za urejanje zaporedja števil najprej dano tabelo razdeli na dve polovici, nato v obeh polovicah izvede urejanje z vstavljanjem, potem pa obe polovici zlije v eno tabelo.

- a) Zapiši sled izvedbe algoritma na zaporedju 7, 2, 4, 1, 9, 3. Posebej prikaži obe urejanji z vstavljanjem in nato še zlivanje.

Zapiši in utemelji asimptotično časovno zahtevnosto tega algoritma:

- b) v najboljšem primeru,
- c) v najslabšem primeru in
- d) v povprečju.

10 točk

5. naloga: Problem *vozliščnega pokritja* je za dani graf $G = (V, E)$ poiskati *najmanjšo* podmnožico $S \subseteq V$ vozlišč, kjer za vsako povezavo $(u, v) \in E$ velja, da je vsaj eno izmed njenih krajišč v S , torej $u \in S \vee v \in S$. Problem je *NP-težak*. Na velja $n = |V|$ in $m = |E|$.

- a) Za katero *vrsto* problema gre? Zapiši kriterijsko funkcijo problema?
- b) Kateri kombinatorični objekt predstavljajo vse možne rešitve problema in koliko jih je?
- c) Zapiši velikost najmanjšega vozliščnega pokritja za *poln graf* in za *cikel* glede na n .
- d) Zapiši požrešni algoritem za približno reševanje, ki deluje po načelu izbiranja povezav.

10 točk

6. naloga: Družina grafov $G_{n,m}$, kjer je n večkratnik m , je definirana na naslednji način: graf ima n vozlišč in povezava (i, j) obstaja, če $i \bmod m = j \bmod m$.

- a) Nariši grafa $G_{6,2}$ in $G_{6,3}$.
- b) Kolikšno je število komponent grafa $G_{n,m}$?
- c) Kaj lahko povemo o stopnjah vozlišč grafa $G_{n,m}$?
- d) Kolikšno je število trikotnikov grafa $G_{n,2}$?