

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: Naštej in kratko obrazloži vsaj štiri vrste računskih problemov.

Rešitev: odločitveni – rešitev je odgovor da/ne, preštevalni – rešitev je število objektov, naštevalni – rešitev je spisek objektov, iskalni – rešitev je iskani objekt, optimizacijski – iščemo optimalno rešitev glede na kriterijsko funkcijo

6 točk

2. naloga: Algoritem za kvadriranje kvadratnih matrik velikosti $n \times n$ želimo *popolno testirati* s testnimi primeri. Če so vsi elementi matrik 8 bitna števila, zapišite (v odvisnosti od n)

a) število različnih vhodov in

b) število različnih vhodov, če namesto kvadriranja vzamemo potenciranje.

Rešitev: a) 256^{n^2} - za vsak element v matriki je 2^8 različnih števil, vseh elementov je n^2 , b) 256^{n^2+1} poleg matrike je vhodni podatke tudi potenca

6 točk

3. naloga: Dana je časovna zahtevnost $T(n) = 5n^3 + 3n^2 + 2$. Kaj od naštetega velja?

a) $T(n) = O(n \lg n)$ d) $T(n) = \Theta(n \lg n)$ g) $T(n) = \Omega(n \lg n)$

b) $T(n) = O(n^3)$ e) $T(n) = \Theta(n^3)$ h) $T(n) = \Omega(n^3)$

c) $T(n) = O(n^9)$ f) $T(n) = \Theta(n^9)$ i) $T(n) = \Omega(n^9)$

Rešitev: b) c) e) g) h)

12 točk

4. naloga: Enojno povezani seznam zaporedoma vsebuje elemente 3, 0, 4, 1, 5.

a) Seznam uporabimo kot vrsto in nad njim izvedemo naslednje operacije: dequeue, dequeue, enqueue(9), enqueue(2), dequeue, enqueue(6). Kakšen seznam dobimo?

b) Seznam uporabimo kot sklad in nad njim izvedemo naslednje operacije: pop, pop, push(9), push(2), pop, push(6). Kakšen seznam dobimo?

- c) Uporabite predstavitev seznama s poljem kapacitete 8, pri čemer naj bo element i hranjen na indeksu i . Namig: zapišite polji **item** in **next** ter vrednosti **first** in **free**.
- d) Zapišite funkcijo **podvoji()**, ki podvoji kapaciteto seznama (predstavljenega s poljem).

Rešitev: a) 1,5,9,2,6 b) 6,9,4,1,5 pri obeh a) in b) smo upoštevali tudi, če ste dodajali/odvzemali z nasprotnega konca c) item: 0,1,-,3,4,5,-,- next: 4,5,6,0,1,-1,7,-1, first=3, free=2

d) fun podvoji() is

```
// rezerviraj novi polji in kopiraj vsebino
n = items.length; items2 = new int[2 * n]; next2 = new int[2 * n]
for i = 0 to n - 1 do items2[i] = items[i]; next2[i] = next[i]; end
items = items2; next = next2
// poišči zadnjega prostega
last = free
while next[last] != -1 do last = next[last]
// povečani del polja pridruži free-listu
next[last] = n
for i = n to 2 * n - 1 do next[i] = i + 1
next[2 * n - 1] = -1
```

Zanimiv del naloge je seveda drugi del, ki popravi seznam prostih celic. Samo kopiranje ni tako zanimivo.

8 točk **5. naloga:** Celovito drevo stopnje tri je implicitno predstavljeno s poljem 3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5, 3, 5.

- a) Nariši drevo.
- b) Zapiši enačbe za indekse vseh otrok vozlišča z indeksom i .
- c) Zapiši zaporedje vozlišč drevesa, če izvedemo premi obhod drevesa.

Rešitev: a) Drevo narišemo po nivojih. b) $3i + 1, 3i + 2, 3i + 3$, c) 3,1,5,9,2,4,6,5,3,1,5

10 točk **6. naloga:** Poišči najdaljše skupno podzaporedje nizov ŠTUDENT in TEDEN

- a) Zapiši najdaljše podzaporedje.
- b) Zapiši sled algoritma (tabela dinamičnega programiranja).
- c) Kolikšna je časovna zahtevnost algoritma?

Rešitev: a) TDEN

	-	T	E	D	E	N
-	0	0	0	0	0	0
Š	0	0	0	0	0	0
T	0	1	1	1	1	1
b) U	0	1	1	1	1	1
D	0	1	1	2	2	2
E	0	1	2	2	3	3
N	0	1	2	2	3	4
T	0	1	2	2	3	4

c) $O(m \cdot n)$ ali $O(n^2)$, kjer je n dolžina daljše besede.