

Algoritmi in podatkovne strukture – 2 (2013/14)

Pisni izpit 26. rožnika 2014

Pisni izpit morate pisati posamič. Pri reševanju je literatura dovoljena. Pri odgovarjanju bodi natančni in: (i) odgovarjajte *na zastavljena* vprašanja; in (ii) odgovorite na *vsa* zastavljena vprašanja.

Čas pisanja izpita je 90 minut.

Veliko uspeha!

NALOGA	TOČK	OD TOČK	NALOGA	TOČK	OD TOČK
1			3		
2			4		

IME IN PRIIMEK: _____

ŠTUDENSKA ŠTEVILKA: _____

DATUM: _____

PODPIS: _____

1. naloga: Peter Zmeda je napisal naslednjo funkcijo za iskanje k -tega števila v polju $a[0..n-1]$:

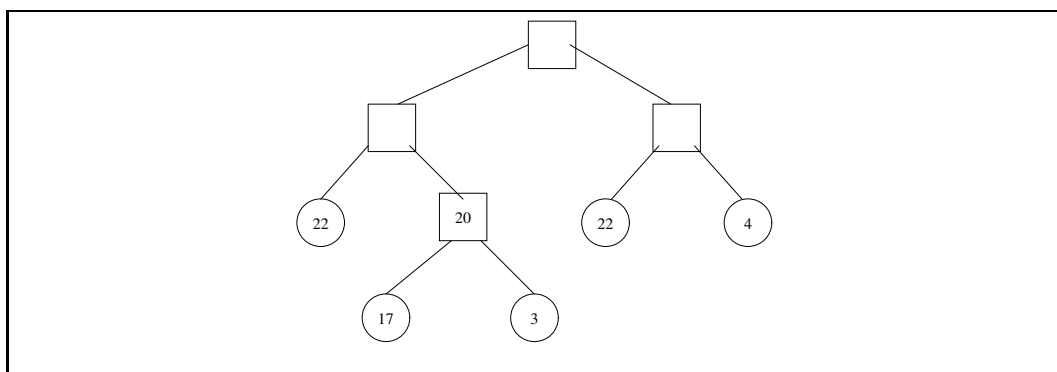
```
function Kti(a, n, k)
  for i= n-1 downto 0 do
    c[i]= 0
    for j= 0 to i do
      if a[j] >= a[i] c[i]++;
  for i= 0 to n-1 do
    if c[i] == k
      println("k. element po velikosti je a[i] na mestu i ");
```

Za sedaj predpostavimo, da so vsi elementi polja $a[]$ med seboj različni.

VPRAŠANJA:

- Kakšna je časovna in prostorska zahtevnost Petrove funkcije. Utemeljite odgovor.
- Žal ima Petrova koda napako. Poiščite jo, opišite kje in zakaj se zgodi ter jo popravite.
- Sedaj predpostavimo, da so lahko v polju enaki elementi. Slednje ima za posledico, da je več elementov k -tih po velikost. Na primer v polju (12, 4, 6, 3, 4) sta na drugem mestu tako druga kot zadnja štirica. Kako bi popravili Petrov program, da bi deloval pravilno tudi v tem primeru? Utemeljite odgovor – pokažite pravilnost delovanja vaše funkcije.

2. naloga: Imamo drevo z vrednostmi v listih (krogi na sl. 1). Poleg tega defini-



Slika 1: Drevo z vrednostmi v listih.

ramo pravilo, da je vrednost v notranjih vozliščih (kvadrati na sl. 1) enaka vsoti vrednosti v obeh otrokih.

VPRAŠANJA:

- A) Na sl. 1 dopolnite vrednosti v vseh vozliščih.
- B) Zapišite rekurzivni algoritem, ki bo naračunal vrednosti v notranjih vozliščih in pokažite njegovo pravilnost.
- C) Ocenite časovno in prostorsko zahtevnost vašega algoritma in odgovor utemeljite.

3. naloga: Vračamo se k drevesu s sl. 1 iz prejšnje naloge.

VPRAŠANJA:

- A) Predpostavimo, da so v listih samo nenegativne vrednosti. (i) Formalno dokažite, da je v korenu kateregakoli poddrevesa največja vrednost v poddrevesu. (ii) Pokažite, da zgornja trditev ne velja, če so lahko v listih negativne vrednosti.
- B) Ostajamo pri pozitivnih vrednostih v listih. Peter Zmeda je dobil nalogo, da napiše funkcijo `IzpišiDo(t, value)`, ki ima kot parametra drevo `t`, kot smo ga definirali, in vrednost `value`. Funkcija naj izpiše vozlišča drevesa v padajočem vrstnem redu po njihovih vrednostih in to do vključno vrednosti `value` – vozlišč z vrednostjo manjšo od `value` naj ne izpiše. Napišite to funkcijo.
- C) Kakšna je časovna zahtevnost vaše rešitve?

4. naloga:

VPRAŠANJA:

- A) Imamo neutežen in neusmerjen graf $G(V, E)$ ter vozlišče s . Zapišite algoritem, ki bo poiskal v grafu G najbolj oddaljeno vozlišče od vozlišča s . Utemeljite pravilnost algoritma.

NAMIG: Najbolj oddaljeno vozlišče je tisto, do katerega je najkrajša pot najdaljša: $\max_v \min_{\text{vse poti od } s} (G)$.

- B) Tokrat naj bo graf $G_1(V, E, w)$ še vedno neusmerjen, so pa njegove povezave utežene ter še vedno imamo začetno vozlišče s . Zapišite sedaj algoritem, ki bo poiskal najbolj oddaljeno vozlišče od vozlišča s .
- C) Kakšna je časovna zahtevnost obeh vaših algoritmov? Odgovor utemeljite. Za vse točke podajte natančno vrednost vodilnega koeficienta in ne samo O notacijo.

NAMIG: Upoštevajte, da je graf definiran tako z množico vozlišč V kot z množico povezav E , ki sta lahko zelo različni po velikosti.