

Algoritmi in podatkovne strukture – 2

Pisni izpit 13. rožnik 2012 (2011/12)

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: _____

ŠTUDENTSKA ŠTEVILKA: _____

DATUM: _____

PODPIS: _____

1. naloga: Imamo psevdokodo naslednjega algoritma:

```
int x[1..n];
void function prva(int a, b) {
    for (i=a+1; i <= b; i++)
        if (x[i] < x[i-1]) {
            y= x[i]; x[i]= x[i-1]; x[i-1]= y
        }
}
void function druga(int a, b) {
    for (i=b-1; i >= a; i--)
        prva(i, b);
}
void algo() {
    druga(1, n);
}
```

VPRAŠANJA:

1. Kakšna je prostorska zahtevnost algoritma v odvisnosti od n ? Utemeljite odgovor.
2. Kakšna je časovna zahtevnost algoritma v odvisnosti od n ? Utemeljite odgovor.
3. Kaj dela algoritem `algo`? Utemeljite odgovor.

NAMIG: Če formalno dokažete pravilnost vaše trditve, dobite dodatne točke.

2. naloga: Drevesa.

VPRAŠANJA:

1. Na predavanjih smo spoznali različne oblike obhodov dreves. Zapišite psevdokodo za vmesni obhod.
2. Recimo, da imamo neko dvojiško drevo T in ga obhodimo z vmesnim (*in-order*) in prednjim (*pre-order*) obhodom. Prvi nam da zaporedje ogljišč: A, B, C, D, E, F, G, H, I in J, medtem ko nam drugi obhod da zaporedje: C, B, E, D, F, A, G, I, H in J. Narišite drevo T .

NAMIG: Za polovično število točk lahko narišete drevo T_1 , na katerem da vmesni obhod zaporedje A, B, C in G ter prednji zaporedje C, B, A in G.

- Recimo, da v rdeče-črno drevo T vstavimo element x in ga takoj za tem izbrišemo. Po obeh operacijah dobimo drevo T' . Ali sta drevesi T in T' enaki vključno z barvami vozlišč? Utemeljite odgovor.

NAMIG: Poskusite najprej na kakšnem posebnem primeru.

3. naloga: Vrste s prednostjo.

VPRAŠANJA:

- Imamo implicitno predstavljeno binarno kopico višine h . Kolikošno je najmanjše in kolikšno največje število elementov v kopici? Utemeljite odgovor.
- Imamo zaporedje vrednosti

$$5, 13, 2, 25, 7, 17, 20, 8, 4. \quad (1)$$

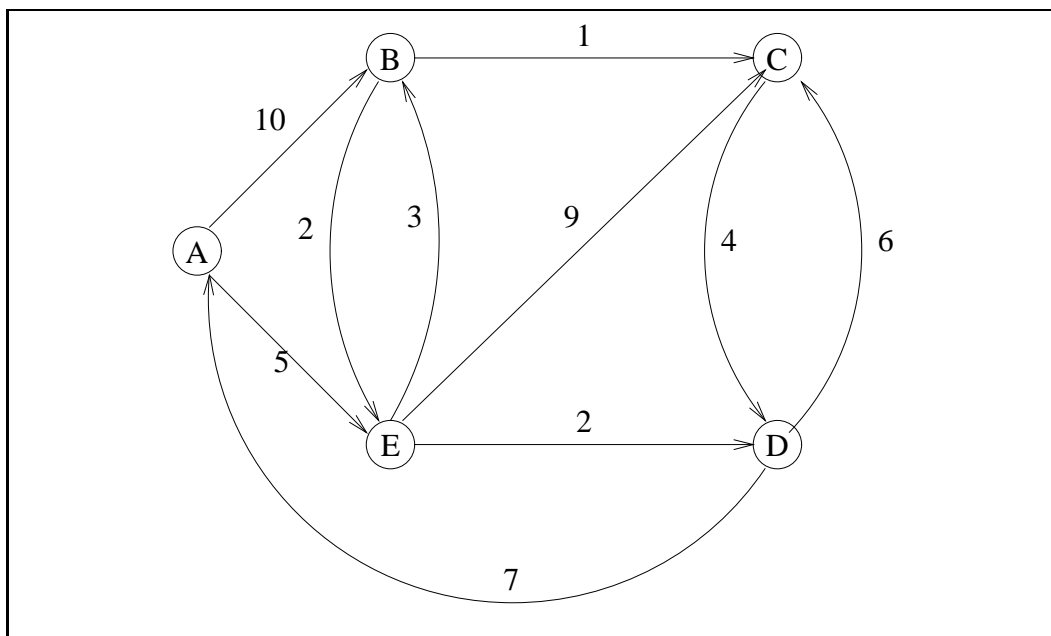
Elemente iz zaporedja (1) vstavite po vrsti v na začetku prazno dvojiško kopico. Narišite vse vmesne kopice.

- Elemente iz zaporedja (1) vstavite po vrsti v na začetku prazno binomsko kopico. Narišite vse vmesne kopice.
- Naš prijatelj Peter Zmeda želi pri urejanju uporabiti vrsto s prednostjo tako, da najprej vanjo vstavi vse elemente ter jih nato po enega (vedno najmanjšega) izloča. Malce je v dvomih in ne ve, ali naj uporabi dvojiško ali binomsko kopico kot izvedbo vrste s prednostjo. Katero mu svetujete? Svoj nasvet utemeljite s tremi razlogi.

4. naloga: Imamo usmerjen graf s sl. 1

VPRAŠANJA:

- Na predavanjih smo spoznali dva algoritma za iskanje drevesa najkrajših povezav iz enega vozlišča do vseh ostalih vozlišč. Na grafu s sl. 1 uporabite Dijkstrov algoritem in poiščite omenjeno drevo s korenem v A. Na koncu zapišite razdalje od A do vseh ostalih vozlišč. Narišite vmesne korake vključno z vrednostmi elementov, ki jih hranite v vrsti s prednostjo.
- (i) Kje v Dijkstrovem algoritmu uporabljamo sproščanje (relaksacijo)? Utemeljite odgovor.
(ii) Zakaj pravimo, da je Dijkstrov algoritem *požrešni algoritem*?
(iii) Utemeljite, zakaj požrešni algoritem v tem primeru deluje?
- Za graf na sl. 1 napišite matriko sosednosti.
- Izračunajte najkrajše poti med vsemi pari vozlišč. Prikažite vmesne korake.



Slika 1: Primer usmerjenega grafa.