

Napredni algoritmi i strukture podataka - 1. međuispit

14. listopad 2008.

1. (5) Skicirajte listu s preskakanjem predviđenog kapaciteta $n = 8$ nakon dodavanja pet (5) čvorova (prethodno je bila prazna) ako je vjerojatnost prelaska čvora u višu razinu (viši stupanj) $p = 0,5$.

Postupak određivanja stupnjeva novih čvorova mora biti jasno prikazan (tablica intervala!), uz pretpostavku da su dobiveni slučajni brojevi redom 4, 1, 7, 2 i 5.

2. (5) Neka fakultet ima 5000 studenata i neka svaki u prosjeku položi 30 predmeta tijekom studija, od njih 150 ponuđenih.

a) (3) Ako treba pohraniti ocjene svih studenata iz svih predmeta koje su položili tijekom studija, a svaka ocjena zauzima 1 B memorije, je li uputnije pohraniti podatke u dvodimenzionalnu tablicu ili rijetko popunjenu tablicu (strukturu Sparse Table) u kojoj bi svaki čvor zauzima 12 B memorije? Pretpostaviti da je jedini kriterij vrednovanja te dvije mogućnosti potrebna memorija.

b) (1) Kolika bi bila iskorištenost (postotna) memorije zauzete tablicom, a kolika one zauzete strukturom Sparse Table?

c) (1) Skicirati strukturu Sparse Table koja bi odgovarala zadanom problemu.

3. (3) Napišite pseudo-kod (grubi, 3 do 6 koraka) funkcije za lijevu rotaciju u stablu. Deklaracija funkcije mora biti

LeftRotation (gr, par, ch).

Obavezno jasno naznačiti što u Vašem rješenju znače ulazni argumenti (neobavezni prijedlog: skicirati lijevu rotaciju i označiti čvorove).

4. (7) Skicirajte pretvorbe, u početku praznog, AVL stabla uslijed:

a) (4) upisivanja redom 5, 2, 6, 7, 3, 4, 10, 8 i 9

b) (3) brisanja redom 5, 7 i 10 iz stabla izgrađenog upisivanjem pod a).

Algoritam brisanja mora biti isti tijekom svih operacija, dakle nakon što se jednom odluči za određeni algoritam, svi navedeni elementi moraju biti uklonjeni na isti način.

Napredni algoritmi i strukture podataka - 2. međuispit

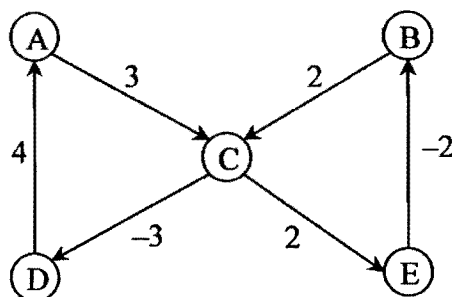
25. studeni 2008.

Ovaj ispit donosi ukupno 25 bodova, a vrijednost pojedinih (pod)zadataka je u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka.

1. (4) Skicirajte strukturu Trie koja sadrži riječi: LJUBA, BULJA, LJUBAV, LJUBAVNA i LJUBAVNI.
Radi pojednostavnjenja, hrvatsko slovo „LJ“ smatrajte jednim znakom.
2. (1) Koliko će biti vrijeme izvođenja (složenost, veliki O) Dijkstrinog algoritma za traženje najkraćih puteva u grafu s 50 vrhova i 250 bridova?
3. (5) Napišite pseudo-kod Bellman-Fordovog algoritma za traženje najkraćih puteva u grafu. Funkcija koja ga obavlja treba imati deklaraciju
`BellFord (source),`
gdje je `source` polazni vrh, a pretpostavlja se da je, po potrebi, funkciji dostupan cijeli graf u nekom od uobičajenih zapisa grafa u računalu.
Uputa: otprilike 7...10 koraka (najviše 15 redaka formatiranog teksta).
4. (2) Napišite pseudo-kod Warshall-Floyd-Ingermanovog algoritma (svi-svi).
Uputa: najviše 5 koraka.

5. (7)a) (6) Izračunajte (jasno napišite kako ste računali, barem za jedan brid) i skicirajte transformaciju grafa na slici kojom težine svih bridova postaju pozitivne, tj. kojom graf postaje prikladan za primjenu Dijkstrinog algoritma za traženje najkraćih puteva.

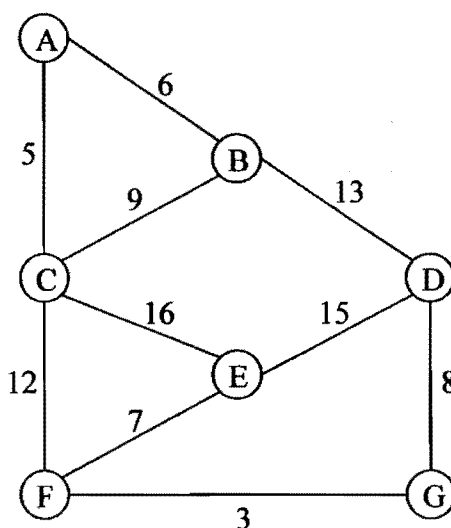
Uputa: za to bi Vam, u načelu, trebao još jedan algoritam, ali za ovako jednostavan graf njegov rezultat možete ustanoviti i optičkim pregledom grafa pa samo navedite koji bi to algoritam bio i zašto (u jednoj-dvije rečenice), bez opisa njegovog rada. Naravno, nije pogreška ako taj algoritam stvarno i provedete. Također, ako se ukaže potreba za odabirom nekakvog referentnog vrha, neka to bude vrh A.



- b) (1) Pronađite (optičkim pregledom) najkraći put između vrhova A i E, napišite njegovu duljinu u izvornom i transformiranom grafu i potom na primjeru ta dva vrha pokažite kako se iz udaljenosti u transformiranom grafu izračunava udaljenost u izvornom grafu.

6. (6) Za graf na slici skicirajte izgradnju najkraćeg razapinjajućeg stabla Kruskalovim algoritmom.

Uputa: obavezno je skicirati samo konačni izgled stabla nakon obrade svakog pojedinog brida koji se uzme u razmatranje, ali svaka detaljnija skica je dobrodošla i smanjit će mogućnost pogrešnog ocjenjivanja.



Napredni algoritmi i strukture podataka - završni ispit

20. siječanj 2009.

Ovaj ispit donosi ukupno **40 bodova**, a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka.

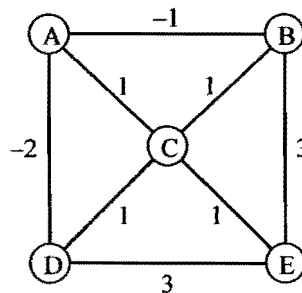
1. (9) Napišite funkciju za uklanjanje čvora iz binarnog stabla za pretraživanje (search-stabla) algoritmom „brisanje kopiranjem“ (Deletion by Copying). Funkcija prima pokazivač drugog stupnja na čvor koji se briše, dakle deklaracija je (mora biti)

BrisiKopiranjem (cvor **node),

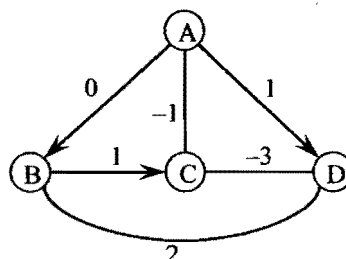
a čvor stabla je struktura

```
struct cvor { int element;
               struct cvor *lijevo;
               struct cvor *desno; };
```

2. (4) U grafu na slici treba pronaći najkraće puteve iz vrha A u sve ostale.
- a) (2) Predložite najbrži algoritam za obavljanje te zadaće i kratko (1...3 rečenice) obrazložite svoju odluku. *Uputa: traži se samo naziv algoritma.*
- b) (2) Provedite postupak i prikažite rad algoritma. Ispišite najkraće puteve i njihove duljine. *Uputa: za prikaz rada algoritma predlažemo tablicu kakva se koristila na predavanjima, ali to nije obavezno. Međutim, za koji se god prikaz odlučili, važno je da bude jasan, pregledan i nedvosmislen.*
- Napomena: b)-dio zadatka bodovat će se neovisno o točnosti odgovora pod a) pa Vam savjetujemo da ga riješite i ako niste sigurni u svoju prethodnu odluku.*



3. (3) U grafu na slici treba pronaći najkraće puteve iz vrha A u sve ostale.
- a) (1) Predložite najbrži algoritam za obavljanje te zadaće i kratko (1...3 rečenice) obrazložite svoju odluku. *Uputa: traži se samo naziv algoritma.*
- b) (2) Provedite postupak i prikažite rad algoritma. Na kraju ispišite najkraće puteve i njihove duljine. *Uputa: za prikaz rada algoritma predlažemo tablicu kakva se koristila na predavanjima, ali to nije obavezno. Međutim, za koji se god prikaz odlučili, važno je da bude jasan, pregledan i nedvosmislen.*



4. (7) Skicirajte pretvorbe u početku praznog B-stabla petog (5) reda uslijed upisivanja redom: 8, 14, 2, 15, 3, 1, 16, 6, 5, 27, 37, 18, 25, 7, 13, 20, 22, 23 i 24.

Uputa: cijelo stablo obavezno je skicirati iznova tek nakon promjene njegove strukture, dok se dodavanje elemenata koje ne mijenja strukturu može naznačiti na istoj skici. Naravno, svaka detaljnija skica je dobrodošla i smanjit će mogućnost pogrešnog ocjenjivanja.

5. (7) Bridovi u grafu na slici predstavljaju ulice, brojevi duljine ulica, a vrhovi sjecišta ulica u nekom naselju. Da bi svim stanovnicima donio pošiljke, poštara mora proći svim ulicama barem jednom. Simbol poštanskog ureda iz kojeg kreće i u koji se na kraju mora vratiti je vrh P. Vaš je zadatak predložiti najkraći mogući obilazak tog naselja.

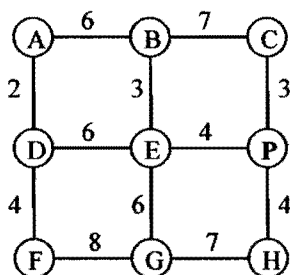
- a) (2) Opišite slijed postupaka kojima namjeravate doći do rješenja.

Uputa: nešto slično pseudo-kodu, ali na puno višoj razini. Očekujemo najviše 2...4 koraka, slično kao što smo ih naveli na predavanjima.

- b) (4) Provedite svoju zamisao u djelo i ispišite obilazak koji predlažete.

Uputa: zatrebaju li Vam neki poznati algoritmi za pronalaženje najkraćih puteva, provedite ih kako je Vama najzgodnije; ne morate ilustrirati njihov rad. Dakle, ako možete, provedite ih i napamet.

- c) (1) Koliko je dugačak najkraći mogući obilazak? Ima li više jednako dugačkih obilazaka ili je jedan kraći od svih drugih?



6. (10) Neki autoprijevoznik ima četiri natovarena kamiona, a zaradu će ostvariti tek nakon dostave tereta kupcu. Zarade koje će ostvariti isporukom s pojedinim kamionima i količine goriva potrebne za dostavu prikazuje tablica.

Kamion	Zarada * 1000 kn	Gorivo [litara]
1	30	40
2	80	100
3	70	50
4	150	200

Međutim, ukupna raspoloživa količina goriva je samo 300 litara. Primjenom najbržeg algoritma koji znate (osim rješavanja napamet), odgovorite na sljedeća prijevoznikova pitanja:

- Kolika je najveća ostvariva zarada?
- Koliko je najmanje goriva potrebno za ostvarenje najveće moguće zarade?
- Koje kamione treba opskrbiti gorivom i poslati na zadatak da bi se ostvarila najveća moguća zarada?

Uputa: Pregledno ilustrirati izvođenje algoritma (kao na predavanjima ili bolje) i ukratko obrazložiti (po potrebi skicirati) kako se izvođe zaključci, tj. nalaze odgovori na postavljena pitanja. Odgovori, makar bili i točni, bez ilustracije rada alogoritma i jasnog obrazloženja neće donositi bodove.