

## Napredni algoritmi i strukture podataka - završni ispit

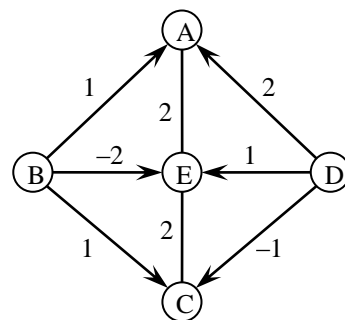
10. siječnja 2011.

Ovaj ispit donosi ukupno **40 bodova**, a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)! Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu ne vrijede.

1. (1; -0,5) Koja od sljedećih tvrdnji **jest** istinita?
  - a) Visine (dubine) podstabala svakog čvora u uravnoteženom binarnom stablu razlikuju se najviše za jedan.
  - b) Svi listovi bilo kakvog uravnoteženog binarnog stabla uvijek se nalaze u dvije najniže razine.
  - c) Pravilno AVL stablo je ujedno i savršeno uravnoteženo.
  - d) B-stablo nije uvijek savršeno uravnoteženo.
2. (1; -0,5) Koja od sljedećih tvrdnji **jest** istinita?
  - a) Mala vjerojatnost trajnog ostanka genetskog algoritma u okolini lokalnog ekstrema ciljne (*objective*) funkcije postiže se ponajviše zahvaljujući mehanizmu križanja jedinki.
  - b) Prednost genetskog algoritma pred drugim optimizacijskim metodama je sigurna konvergencija ka najboljem mogućem rješenju (globalnom optimumu) kada je domena (interval u kojem se traži rješenje) ograničena i kontinuirana.
  - c) Funkcija dobrote (*fitness*) u svakom trenutku odražava udaljenost pojedine jedinke od najboljeg mogućeg rješenja (globalnog optimuma).
  - d) Križanja i mutacije su podjednako važni mehanizmi za ukupnu učinkovitost genetskog algoritma i nisu međusobno zamjenjivi.
3. (4) Napišite pseudokod brže inačice (varijante) Bellman-Fordovog algoritma. Funkcija koja ga obavlja treba imati deklaraciju `BellFord (source)`, gdje je `source` polazni vrh, a pretpostavlja se da je funkciji dostupan cijeli graf u nekom od uobičajenih zapisa grafa u računalu.  
*Uputa: otprilike 7...10 koraka (najviše 15 redaka formatiranog teksta).*

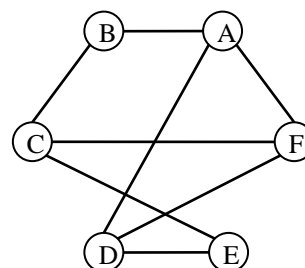
4. (6) Primjenom Dijkstrinog algoritma u grafu na slici naći najkraće puteve iz vrha **B** u sve ostale.

*Uputa: Dijkstrin algoritam je jedini čiji rad treba ilustrirati; pomoćne algoritme ne treba dokumentirati. Za prikaz rada Dijkstrinog algoritma predlažemo tablicu kakva se koristila na predavanjima. To nije obavezno, ali svaki drugi prikaz mora biti barem jednako ilustrativan.*



5. (8) Primjenom Bondy-Chvatalovog teorema pronađite Hamiltonov ciklus u grafu na slici.

*Napomena: kratki komentari kao pojašnjenja skica su više nego poželjni i u Vašem interesu.*



6. (4) Kozmetička tvrtka proizvodi kremu i šampon koji sadrže tri aktivna sastojka: ekstrakt biljke Aloe Vera, smjesu vitamina i smjesu minerala. U tablici su količine (u gramima) aktivnih sastojaka potrebne za proizvodnju 1 kg odgovarajućeg proizvoda, zatim zarada po kilogramu gotovog proizvoda i zalihe sastojaka na skladištu (opet u kg). Pitanje je koliko proizvesti kreme, a koliko šampona da bi se s raspoloživim zalihama ostvarila najveća moguća zarada. Postavite taj problem kao standardni (kanonski) oblik linearnog problema. Nije potrebno rješavati dalje!

	Aloe Vera [g/kg]	vitamini [g/kg]	minerali [g/kg]	zarada / kg
krema	20	5	10	25
šampon	30	7	6	30
zaliha [kg]	19	20	25	

7. (9) Student ima još 12 dana za pripremu ispita i želi steći što više ECTS bodova. Može polagati pet predmeta koji mu donose različiti broj bodova, a i pripreme za pojedini ispit ne traju jednako. Zbirni pregled bodova po predmetu i vrijeme učenja (u danima) potrebno za pripremu pojedinog ispita je u tablici.

Predmet	A	B	C	D	E
ECTS	5	6	3	4	7
Vrijeme	4	6	2	5	7

Odgovorite na sljedeća studentova pitanja:

- (3) Koliko najviše bodova uopće može steći?
- (3) Koje predmete treba položiti da bi stekao najviše bodova?
- (3) Koliko dana će morati učiti za postizanje najboljeg mogućeg rezultata?

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

8. (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, a 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.

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

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

- (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.*

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

