

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Algoritmi i strukture podataka 1 (13S111ASP1)

*Nastavnici:* dr Milo Tomašević

*Asistent:* Marko Mišić, dipl. ing.; Sanja Delčev, dipl. ing.;  
Maja Vukasović, dipl.ing.

*Ispitni rok:* Prvi kolokvijum (mart 2017.)

*Datum:* 21.03.2017.

*Kandidat\*:* \_\_\_\_\_

*Broj Indeksa\*:* \_\_\_\_\_

*Kolokvijum traje 100 minuta. Prvih 60 minuta od početka nije dozvoljeno napuštanje sale.  
Upotreba literature nije dozvoljena.*

<i>Zadatak 1</i>	_____ /5	<i>Zadatak 5</i>	_____ /15
<i>Zadatak 2</i>	_____ /20	<i>Zadatak 6</i>	_____ /10
<i>Zadatak 3</i>	_____ /15	<i>Zadatak 7</i>	_____ /10
<i>Zadatak 4</i>	_____ /10	<i>Zadatak 8</i>	_____ /15

**Ukupno na kolokvijumu:** \_\_\_\_\_ /100

**Napomena:** Ukoliko u postavci nekog zadatka postoje nepreciznosti, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je uokviri (da bi se lakše prepoznala prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke. Kod pitanja koja imaju ponuđene odgovore treba **samo zaokružiti** jedan odgovor. Na ostala pitanja odgovarati **čitko, kratko i precizno**.

\* popunjava student.

---

1. [5] Matrica  $X[1:100, 1:250]$  se linearizuje u memoriji po kolonama počevši od neke adrese, a za smeštanje jednog elementa se koriste dve memorijske reči. Ukoliko se element matrice  $X[25,11]$  smešta na adresi 2250, odrediti početnu adresu i napisati adresnu funkciju.
  
2. [20] Neka se veliki ceo broj predstavlja u dekadnom brojnem sistemu pomoću jednostruko ulančane liste sa zaglavljem. U okviru zaglavlja liste nalazi se podatak o broju cifara predstavljenog broja, a nakon toga se u svakom čvoru nalazi po jedna cifra broja počevši od cifre najveće težine sve do cifre najmanje težine. Napisati u pseudokodu funkciju koja računa zbir dva pozitivna broja predstavljena na opisani način. Rezultat predstaviti u istom obliku kao i polazne brojeve.

BIG NUMBER ADD(list1, list2)

3. [15] Neka se u okviru nekog programskog jezika u izrazima koriste binarni operatori +, -, \*, / i unarni operator &, a izrazi se zadaju u postfiksnoj notaciji. Napisati u pseudokodu implementaciju funkcije koja vrši proveru da li je zadati izraz ispravan. Po potrebi, dodatne strukture podataka napisati korišćenjem sekvencijalne implementacije.

POSTFIX CHECK(*postfix*)

4. [10] Neka je u nekom programskom jeziku dostupna funkcija za generisanje pseudoslučajnih brojeva *rand7* koja vraća ceo broj uniformne raspodele u opsegu od 0 do 7. Korišćenjem funkcije *rand7* napisati u pseudokodu funkciju *rand5* koja vraća ceo broj u opsegu od 0 do 5 sa istim karakteristikama. Obrazložiti odgovor.

RAND5()

5. [15] Posmatra se neki operativni sistem i njegovo raspoređivanje procesa radi izvršavanja. Svi procesi (programi koji se izvršavaju) se nalaze u jednoj strukturi podataka i izvršavaju se jedan po jedan. Pri kreiranju, procesi definišu koliko im vremena treba da završe svoj posao i smeštaju se u tu strukturu. Svaki proces od operativnog sistema dobija određeno vreme za izvršavanje (kvant). Nakon isteka tog vremena (tj. kvanta), sledeći proces za izvršavanje je onaj koji je najduže bio u strukturi, a ukoliko tekući nije završio, vraća se u strukturu, sa vremenom za izvršenje koje mu je preostalo. Proces može završiti svoje izvršavanje i pre isteka kvanta vremena, kada se na opisani način bira sledeći za izvršavanje.

a) [7] Predložiti izgled strukture za smeštanje procesa i ukratko obrazložiti izbor.

b) [8] Kreirani su sledeći procesi: proces A, sa vremenom izvršavanja 27 jedinica vremena, proces B, sa vremenom 53, proces C, sa vremenom izvršavanja 14 i proces D, sa vremenom 32. Procesu su navedenim redosledom dodati u strukturu. Ukoliko sistem funkcioniše po gore navedenom principu, a kvant iznosi 15 jedinica vremena, prikazati inicijalni izgled strukture i izgled nakon svake njene izmene.

6. [10] Data je kvadratna matrica  $N \times N$ , gde je  $N$  neparan broj. Elementi matrice se smeštaju u tačno jednu memorijsku reč. Matrica je popunjena po principu šahovske table: prvo polje sadrži nenulti element, a zatim se redom smenjuju polja sa nultim i nenultim elementima, kao na slici. Izvesti adresnu funkciju pri pristupu proizvoljnom elementu ove matrice, **smeštene po vrstama**. Smatrati da indeksi vrsta i kolona počinju od 1. Na slici je ilustrovan opisan raspored elemenata za  $N=7$ .

A	0	B	0	C	0	D
0	E	0	F	0	G	0
H	0	I	0	J	0	K
0	L	0	M	0	N	0
O	0	P	0	Q	0	R
0	S	0	T	0	U	0
V	0	W	0	X	0	Y

Adresna funkcija:

7. [10] Prevođenje aritmetičkog izraza.

a) [4] Precizno objasniti algoritam za generisanje koda iz postfiksog izraza za 0-adresnu mašinu.

b) [6] Ilustrovati algoritam pri prevođenju izraza  $A = B * C - (D + E) / F$ .

8. [15] Za smeštanje retke matrice celih brojeva  $X$  sa  $n$  vrsta i  $m$  kolona koristi se ulančana reprezentacija koja omogućava efikasan pristup elementu.

a) [5] Izračunati maksimalnu procentualnu uštedu prostora ako matrica ima  $nz$  nenultih elemenata.

b) [10] Napisati pseudokod funkcije koja vraća vrednost proizvoljnog elementa  $X[i, j]$ .