

**Performanse računarskih sistema**  
*septembarski ispitni rok*

*Predmetni nastavnik: dr Jelica Protić*

**1.(14)** Posmatra se sistem koji ima  $n$  procesora i  $m$  memorijskih blokova. Svakom memorijskom bloku se nezavisno pristupa i verovatnoća pristupa svakom bloku je podjednaka. Pod ovim uslovima, izvesti formulu za faktor simultanostu  $S(m)$  i efektivnu širinu memorijskog opsega (**Strekerova formula**).

**2. (18)**

**a) (14)** Velika datoteka se nalazi na kontinualnom delu jedne ploče diska i obuhvata  $N$  cilindara. Proces  $P_1$  u beskonačnoj petlji pristupa slučajno raspoređenim slogovima isključivo ove datoteke. Srednje vreme kretanja glave diska u zavisnosti od broja pređenih cilindara  $x$  dato je funkcijom  $Tam(x)$ . **Izvesti** formulu za srednje vreme kretanja glave diska tokom rada ovog programa. Posmatrani računarski sistem je monoprogramski.

**b) (4)** Da li bi se rezultat razlikovao ako bi sistem bio multiprogramski? Obrazložiti odgovor.

**3.(20)** Multiprogramski računar ima jedan procesor i dva diska koji predstavljaju ekvivalentne paralelne servere. Sistem obrađuje četiri identična programa. Srednje vreme pristupa disku iznosi 15ms. Iskorišćenje diskova u ovom sistemu iznosi  $\frac{183}{203}$ , a verovatnoća da u procesorskom redu ne čeka više od jednog procesa iznosi  $\frac{171}{203}$ . Koristeći ciklički model multiprogramiranja odrediti prosečno vreme čekanja u procesorskom redu, intenzitet toka procesa kroz procesor kao i prosečan broj poslova u procesorskom podsistemu.

**4.(23)** Interaktivni sistem ima procesor koji opslužuje tri identična terminala. Procesorska obrada jednog interaktivnog zahteva traje četiri puta kraće nego prosečno vreme razmišljanja terminala. Sva vremena imaju eksponencijalnu raspodelu. Srednje vreme odziva sistema kada su uključeni svi terminali iznosi 120ms (vreme od kada terminal izda zahtev dok se njegova obrada ne završi).

Pored opsluživanja terminala, procesor radi i niskoprioritetnu obradu koja podrazumeva sortiranje niza metodom kvadratne složenosti. Ovo sortiranje nad nizom od 1000 elemenata traje 20s kada su uključena sva tri terminala.

**a) (15)** Odrediti iskorišćenje procesora, srednji broj poslova u procesoru, protok kroz procesor i srednje vreme razmišljanja terminala, ako su terminali uključeni, a nema niskoprioritetne procesorske obrade.

**b) (8)** Koliko će trajati obrada niza od 3000 elemenata ako su samo dva terminala uključena?

**5) (30)** Multiprogramski računarski sistem se sastoji od procesora, sistemskog diska i dva korisnička diska, povezanih u zatvorenu mrežu. Posle procesorske obrade u 70% slučajeva se pristupa sistemskom disku, u 30% slučajeva se proces vraća u procesorski red. Posle pristupa sistemskom disku u 40% slučajeva pristupa se prvom korisničkom disku, u 50% slučajeva drugom. U preostalim slučajevima se proces vraća u procesorski red. Posle pristupa korisničkom disku proces se takođe vraća u procesorski red. Procesorska obrada traje u proseku 5ms, a pristup sistemskom disku traje u proseku 10ms. Pristupi korisničkim diskovima traju u proseku po 20ms i 25ms respektivno. Sva vremena imaju eksponencijalnu raspodelu.

**a) (15)** Napisati *kompletan* program koji kao jedini ulazni parametar prima broj programa u ovom sistemu  $N$ , i na što efikasniji način generiše i ispisuje iskorišćenja svih resursa, protoke kroz sve resurse i vreme odziva sistema korišćenjem **MVA** analize. Program treba napisati u jednom od sledećih programskih jezika: C, C++, Pascal, Java, C#. Skica programa ili programi pisani u pseudojeziku se ne priznaju.

**b) (12)** Koristeći Buzenovu metodu odrediti iste parametre tražene u tački **a)** za slučaj da u sistemu postoji 4 programa.

**c) (3)** Koristeći analizu iz tačke **b)**, odrediti verovatnoću da red za čekanje prvog korisničkog diska nije prazan.

*Ispit traje 3,5 sata (210 minuta).*

*Upotreba literature i programabilnih kalkulatora nije dozvoljena.*

*Na ovom pismenom ispitu se može osvojiti 100 poena. Ukupan broj poena se računa kao:  $\max(0.75I, 0.7I+D)$ , gde je  $I$  broj poena osvojenih na ovom ispitu, a  $D$  broj poena na osvojenih na domaćem zadatku.*

*Skala ocena:*

*51-60 ocena 6*

*61-70 ocena 7*

*71-80 ocena 8*

*81-90 ocena 9*

*91-100 ocena 10*