
Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Multiprocesorski sistemi (13S114MUPS)

Nastavnik: dr Milo Tomašević, red. prof.

Asistent: doc. dr Marko Mišić

Ispitni rok: Drugi kolokvijum (decembar 2019.)

Datum: 03.12.2019.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Kolokvijum traje 105 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje kolokvijuma.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

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

Ukupno na kolokvijumu: _____ /100

Napomena: Ukoliko u zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano, 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. [15] Skicirati i objasniti generičku paralelnu arhitekturu i njene delove. Kako se ova opšta arhitektura može prilagoditi da efikasno podržava pojedine programske modele?

2. [15] Objasniti dva slučaja kada procesi imaju samo logički privatne podatke, a izazivaju se akcije protokola za koherenciju.

3. [15] Precizno objasniti akcije i promene stanja koje se odvijaju pri upisu u protokolu MESI. Nacrtati ovaj deo dijagrama stanja.

4. [15] Šta je procesorska lokalnost? Definisati parametar koji je indikator procesorske lokalnosti. U odnosu na vrednost ovog parametra komentarisati kada bolje performanse ima strategija invalidacije, a kada strategija ažuriranja.

5. [15] Korišćenjem MPI tehnologije napisati deo koda koji računa broj π korišćenjem Lajbnicove formule:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{\pi}{4}$$

Obratiti pažnju na efikasnost paralelizacije. Smatrati da je MPI okruženje već inicijalizovano i da svi procesi treba da učestvuju u obradi. Proces sa rangom 0 dobija ulazni podatke, raspodeljuje ih ostalim procesima, a svi procesi trebaju da dobiju finalni rezultat rada.

6. [10] Koja je prednost korišćenja grupa i komunikatora prilikom kolektivne MPI komunikacije. Pod pretpostavkom da je pokrenuto n MPI procesa, a da samo prvih $n/2$ procesa treba da dobije celobrojnu vrednost x od master procesa, napisati deo koda za formiranje nove grupe i komunikatora i prosleđivanje podatka odgovarajućom rutinom za kolektivnu komunikaciju.

7. [15] Dat je multiprocesorski sistem sa 4 identična procesora, koji koristi MSI protokol za održavanje koherencije keš memorije. Svaka keš memorija ima po 2 ulaza, koji su veličine jedne reči. Preslikavanje je direktno. Početne vrednosti podataka su 0. Svaki upis uvećava vrednost izmenjenog podatka za 1. Na početku su sve keš memorije prazne. Data je sledeća sekvenca pristupa memoriji:

1. P1,R,A0	3. P0,W,A0	5. P1,R,A2	7. P0,R,A1
2. P2,R,A0	4. P0,W,A2	6. P0,R,A0	8. P0,R,A0

Napisati stanja koherencije u svim procesorima i stanje memorije posle svake promene i skicirati opisani sistem u trenutku 8. [10 poena]

Koliko puta koji od procesora pristupa memoriji? Za svaki pristup navesti razlog. [3 poena]

Koliki je Hit Rate za svaki od procesora (brojati i čitanje i upis, prikazati zbirno)? [2 poena]

CPU	Broj pogodaka	Ukupan broj pristupa	Hit rate	Pristupi memoriji
P0				
P1				
P2				
P3				

Trenutak 1

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:

Trenutak 2

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:

Trenutak 3

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:

Trenutak 4

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:

Trenutak 5

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:

Trenutak 6

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:

Trenutak 7

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:

Trenutak 8

P0			P1			P2			P3		

Memorija	
A0	
A1	
A2	
A3	

Pristupi memoriji:
