
Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)
Nastavnik: dr Milo Tomašević, vanr. prof.
Asistent: dipl. ing. Marko Mišić
Ispitni rok: Drugi kolokvijum (novembar 2014.)
Datum: 02.12.2014.

*Kandidat**: _____

*Broj Indeksa**: _____

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

<i>Zadatak 1</i>	_____ /10	<i>Zadatak 5</i>	_____ /15
<i>Zadatak 2</i>	_____ /15	<i>Zadatak 6</i>	_____ /10
<i>Zadatak 3</i>	_____ /20	<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. [10] Koje su prednosti hardverskih rešenja za održavanje koherencije keš memorija? Kako se dele?

2. [15] Objasniti prednosti i nedostatke zajedničke keš memorije. Koji nivoi u keš memoriji su obično deljeni?

3. [20] Za protokol MSI:
- a) precizno objasniti akcije pri RH, RM, WH, WM i zameni,
 - b) nacrtati dijagram prelaza i označiti koje prelaze izazivaju akcije procesora, a koje transakcije na magistrali,
 - c) navesti osnovne probleme ovog protokola i načelno objasniti kako se rešavaju.

4. [15] Objasniti na koje vrste promašaja u keš memoriji utiče povećanje veličine bloka i na koji način.

5. [15] Neka se posmatra jedan program koji simulira amplitudu talasa duž uniformne, vibrirajuće žice. Talas se predstavlja pomoću niza realnih odbiraka (tačaka) zadate dužine n . Amplituda talasa u nekoj tački zavisi i od susednih tačaka i od amplitude tačke u prethodnim vremenskim trenucima i računa se po sledećoj formuli:

$$A(i,t+1) = (2.0 * A(i,t)) - A(i,t-1) + (c * (A(i-1,t) - (2.0 * A(i,t)) + A(i+1,t)))$$

gde i predstavlja koordinatu tačke, a t vremenski trenutak (iteraciju) u kojoj se amplituda izračunava. Koristeći rutine iz MPI biblioteke napisati funkciju `calcAmplitude` koja izračunava stanje zadanog talasa dužine n nakon `maxIter` iteracija. Proces sa rangom 0 dobija niz odbiraka sa početnim stanjem putem pokazivača `A` i raspoređuje ga ravnomerno svim procesima, učestvuje u obradi i sakuplja konačan rezultat izvršavanja. Smatrati da MPI svet nije postojao pre poziva funkcije `calcAmplitude`.

```
double calcAmplitude (int* A, int n, int c, int maxIter);
```

6. [10] Neka je stvoren MPI svet koji se sastoji od 10 procesa.
- a) [5] Čemu služe grupe, a čemu komunikatori i da li jedan proces može biti član više grupa i komunikatora? Kako se proces identifikuje u okviru grupe i komunikatora?

b) [5] Napiseti deo koda koji deli zadate procese u dve grupe i formira dva nova komunikatora. U jednoj grupi treba da se nađu svi procesi sa parnim rangom, a u drugoj svi procesi sa neparnim rangom.

7. [15] Dat je multiprocesorski sistem sa 4 identična procesora, koji koristi *Firefly* 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, W, A0	3. P0, R, A0	5. P0, W, A0	7. P1, R, A2
2. P1, W, A2	4. P2, R, A0	6. P1, R, A1	8. P2, W, A1

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:
