

---

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 – popravni (januar 2013.)  
*Datum:* 15.01.2013.

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

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

*Kolokvijum traje 90 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje kolokvijuma.  
Upotreba literature nije dozvoljena.*

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

**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] Nacrtati generičku paralelnu arhitekturu i objasniti pojedine elemente. Diskutovati kako bi se ona mogla prilagoditi pojedinim programskim modelima.

2. [15] Definisati pojam sekvencijalne konzistencije. Koji su dovoljni uslovi za sekvencijalnu konzistenciju?

3. [20] Kod protokola MESI precizno objasniti: a) stanja, b) transakcije na magistrali i c) akcije protokola i na strani procesora i na strani magistrale.

4. [10] Opisati situacije u protokolu *Dragon* kada postoji samo jedna kopija nekog bloka u keš memorijama, a da to protokol ne može da prepozna. Kako do ovih situacija dolazi i kako bi mogle da se izbegnu?

5. [10] Čemu služe grupe i komunikatori u MPI standardu? Da li jedan proces može biti član više grupa istovremeno? Da li se za jednu grupu može kreirati više komunikatora ili samo jedan?

6. [15] Koristeći MPI biblioteku:

a) [5] Napisati deo koda koji kreira i postavlja u MPI svet vektorski izvedeni tip koji omogućava efikasan prenos jedne kolone statičke matrice dimenzija 1024x768.

b) [10] Koristeći realizovani izvedeni tip, napisati deo koda koji ravnomerno raspoređuje kolone matrice između svih procesa u MPI svetu. Smatrati da se na početku matrica nalazi u procesu sa rangom 0 i da je broj kolona deljiv ukupnim brojem procesa u MPI svetu.



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

---