
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 2021.)

Datum: 08.12.2021.

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] Objasniti kao može doći do problema keš koherencije čak i kada se radi o privatnim podacima.

2. [15] Objasniti motivaciju za stanje O u protokolu MOESI. Kakva je semantika ovog stanja? Precizno opisati sve prelaze iz ovog stanja i prelaze u ovo stanje.

3. [15] Objasniti 4C model promašaja u keš memorijama. Objasniti svaku vrstu promašaja kao i načn da se broj promašaja pojedine vrste smanji.

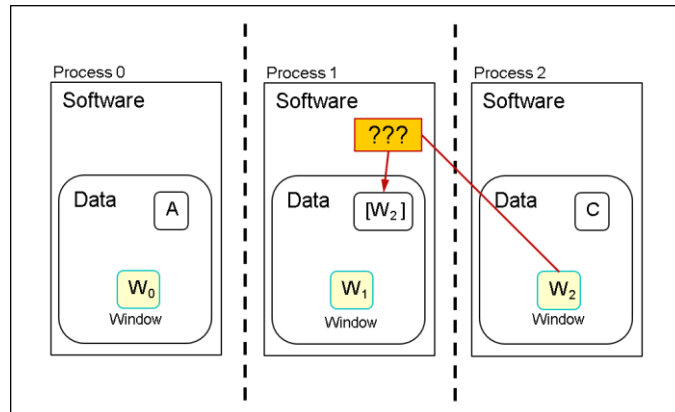
4. [15] Objasniti motivaciju za adaptivne protokole keš koherencije. Kakav je njihov uobičajeni način rada? Objasniti kako dolazi do invalidacije u protokolu EDWP.

5. [15] Korišćenjem MPI tehnologije paralelizovati funkciju u prilogu koja vrši određenu vrstu interpolacije korišćenjem sinusne transformacije. 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 ulazne podatke, raspodeljuje ih ostalim procesima, učestvuje u obradi i sakuplja rezultate. Smatrati da alokacije memorije uvek uspevaju.

```
double *sin_trans_interpolation ( int n, double a, double b, double fa,
    double fb, double s[], int nx, double x[] ) {
    double angle, f1, f2, pi = 3.141592653589793, *value; int i, j;
    value = new double[nx];
    for (i = 0; i < nx; i++) {
        f1 = f1_calc(a, b, fa, gb, x[i]); f2 = 0.0;
        for (j = 0; j < n; j++) {
            angle = angle_calc(a, b, j, x[i], pi); f2 = f2 + s[j] * sin (angle);
        }
        value[i] = f1 + f2;
    }
    return value;
}
```

6. [10] Jednostrana komunikacija

- a) [5] Na slici su prikazana tri procesa sa odgovarajućim alociranim prozorima W_0 , W_1 i W_2 , kao i privatnim prostorima koji sadrže podatke A, W_2 i C. Objasniti koja akcija zasnovana na PUT ili GET operaciji i od strane kog procesa je sprovedena da bi se dobilo stanje opisano slikom.



- b) [5] Da li se pristup prozoru jednog procesa mora štiti sinhronizacionim rutinama? Na koji način bi se mogao zaštititi pristup prozoru u slučaju prikazanom pod a)?

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,A1	3. P0,W,A1	5. P0,R,A0	7. P1,W,A1
2. P0,W,A1	4. P1,R,A0	6. P1,R,A1	8. P0,R,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:
