

# Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

## Drugi kolokvijum – popravni, 22.01.2010.

Literatura nije dozvoljena.  
Kolokvijum traje 90 minuta.

1. U modelu cene komunikacije identifikovati komponente od kojih se sastoji vreme komunikacije. Koliko je vreme koje se može preklopiti drugim operacijama, a kolika ja frekvencija izdavanja operacija? [10 poena]
2. Objasniti kako i kada se javlja problem koherencije keš memorija. Da li se i kada može javiti i kod logički privatnih podataka? [10 poena]
3. Kod protokola *MESI* precizno objasniti: a) stanja, b) transakcije na magistrali i c) akcije protokola. Nacrtati dijagram stanja i prelaza. [25 poena]
4. Definisati procesorsku lokalnost. Uporedno diskutovati prednosti i nedostatke strategija ažuriranja i invalidacije. [15 poena]
5. Dat je multiprocesorski sistem sa 4 identična procesora, koji koristi *Firefly* 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. Na početku su sve keš memorije prazne. Data je sledeća sekvenca pristupa memoriji:

1. P0, R, A0	4. P2, W(10hex), A0	7. P3, R, A0	10. P3, W(20hex), A0
2. P1, R, A0	5. P2, W(12hex), A0	8. P3, R, A1	11. P3, W(22hex), A1
3. P1, R, A1	6. P0, W(14hex), A0	9. P3, R, A2	12. P3, W(24hex), A2

- 5.1. Napisati stanja koherencije u svim procesorima (samo posle promene). [8 poena]
- 5.2. Koliko puta koji od procesora pristupa memoriji? Za svaki pristup navesti razlog. [4 poena]
- 5.3. Koliki je Hit Rate za svaki od procesora (brojati i čitanje i upis, prikazati zbirno)? [4 poena]
- 5.4. Skicirati opisani sistem posle trenutka 12. [4 poena]
6. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji računa broj  $\pi$  po Lajbnicovoj formuli. Obradu paralelizovati i ostvariti korišćenjem MPI. Proces sa rangom 0 (upravljač) treba da obavlja svu komunikaciju sa korisnikom i raspodelu poslova ostalim procesima (radnicima). Upravljač treba da šalje tekući indeks slobodnim radnicima i da prihvata delove sume od radnika, sve dok indeks ne dostigne vrednost koju je korisnik zadao. Radnici treba da prihvataju po jedan indeks, obrađuju i vraćaju deo sume nazad, sve dok ih upravljač ne obavesti da više nema posla. Nakon što izračuna konačni rezultat, proces sa rangom 0 treba da ga ispiše na standardnom izlazu. Voditi računa o očuvanju maksimalne količine tačnosti konačnog rezultata. [20 poena]

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

### Napomena:

U zadacima pretpostaviti da funkcije koje obavljaju potrebne ulazne i izlazne radnje već postoje, tako da za njih samo treba navesti prototipove i pozvati ih na odgovarajućim mestima u programskom kodu. Pretpostaviti da korisnik unosi sintaksno ispravne podatke.

Ukoliko u bilo kom pitanju ili zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je uokviri (da bi bila lakše prepoznata prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke.