

# Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

## Drugi kolokvijum, 30.11.2011.

Literatura nije dozvoljena.  
Kolokvijum traje 105 minuta.

1. Objasniti karakteristike i prednosti sistolnih arhitektura. Šta su *wavefront* procesori? [15 poena]
2. Nabrojati prednosti korišćenja privatnih keš memorija u multiprocesorskim sistemima, kao i eventualne probleme. [10 poena]
3. Diskutovati prednosti i nedostatke primene trenutnog (WT) i odloženog upisa (WB). U kojim protokolima se primenjuje prvi, a u kojima drugi način? [10 poena]
4. Kod protokola *MESI* precizno objasniti: a) stanja, b) transakcije na magistrali i c) akcije protokola. Nacrtati dijagram stanja i prelaza. Navesti osnovne neefikasnosti ovog protokola. [25 poena]
5. 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	4. P2,R,A0	7. P0,R,A2	10. P0,R,A0
2. P1,R,A2	5. P0,W,A0	8. P2,W,A1	
3. P1,R,A1	6. P0,W,A2	9. P0,R,A2	

- 5.1. Napisati stanja koherencije u svim procesorima posle svake 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 10. [4 poena]
6. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji vrši određenu obradu nad matricom celih brojeva maksimalnih dimenzija 3648x2736. Program treba da formira i ispiše niz celih brojeva na osnovu elemenata zadate matrice. Jedan element niza se formira primenom XOR operacije nad svim elementima jedne kolone matrice. Obradu paralelizovati i ostvariti korišćenjem MPI. Proces sa rangom 0 (gospodar) obavlja svu komunikaciju sa korisnikom, vrši raspodelu poslova i prihvata rezultate obrade. Ostali procesi primaju po jednu kolonu matrice, vrše zadatu obradu, vraćaju rezultat gospodaru i ponavljaju opisani postupak sve dok ih gospodar obavesti da više nema posla. Za slanje jedne kolone matrice koristiti odgovarajući izvedeni tip podataka. Pretpostaviti da je broj procesa uvek veći od 1. [20 poena]

### 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 u okviru (da bi bila lakše prepoznata prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke.