

# Multiprocesorski sistemi (SI4MS)

## Drugi kolokvijum - popravni, 18.01.2011.

Literatura nije dozvoljena.  
Kolokvijum traje 90 minuta.

1. Nacrtati i opisati generičku arhitekturu ka kojoj konvergiraju paralelni sistemi. [10 poena]
2. Objasniti kako i kada se javlja problem koherencije keš memorija. Koje su osnovne strategije kod protokola za održavanje koherencije? [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 pojam sekvencijalne konzistencije i navesti koji su dovoljni uslovi za nju. [15 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	3. P1,W,A0	5. P2,R,A0	7. P2,R,A2
2. P2,R,A0	4. P3,W,A0	6. P2,R,A1	8. P3,R,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 trenutaka 8. [4 poena]
6. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ računa srednju vrednost i standardnu devijaciju dinamičkog niza celih brojeva. Obradu paralelizovati i ostvariti korišćenjem MPI. Proces sa rangom 0 učitava dimenzije, a potom i elemente niza celih brojeva sa standardnog ulaza, nakon čega ravnopravno učestvuje u poslu sa ostalim procesima i ispisuje rezultate prebrojavanja. Pretpostaviti da je broj procesa uvek veći od 1. Ako korisnik unese broj elemenata niza koji nije celobrojni umnožak broja procesa, prekinuti program. [20 poena]

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

### 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.