

Multiprocesorski sistemi

Pismeni ispit, 08.02.2011.

Literatura nije dozvoljena.

Ispit traje 180 minuta.

1. Šta je ILP (*Instruction Level Parallelism*). Diskutovati njegov dalji potencijalni doprinos poboljšanju performansi. [5 poena]
2. Ukratko opisati sistolne arhitekture. [5 poena]
3. Diskutovati prednosti i nedostatke povećanja dužine bloka u multiprocesorskim sistemima. [10 poena]
4. Za protokol *Dragon* objasniti stanja, transakcije na magistrali i akcije protokola. Nacrtati i objasniti dijagram stanja i prelaza. [15 poena]
5. Šta se postiže primenom "cache-based" protokola? Objasniti organizaciju kataloga i izračunati njegovu veličinu ako je m – veličina memorije, c – veličina keš memorije, b – veličina bloka i n – broj procesora. Koje su prednosti i nedostaci ovakve organizacije? [10 poena]
6. Kojoj grupi protokola pripada *Dir_i*, *NB*? Objasniti osnovne akcije i nedostatke. [5 poena]
7. Koristeći POSIX niti napisati na jeziku C ili C++ program koji vrši određenu obradu nad nizom tačaka u ravni. Program treba da odredi i ispiše koordinate tačaka koje su najudaljenije od koordinatnog početka u svakom kvadrantu. Glavni program upravlja nitima i obavlja svu komunikaciju sa korisnikom. Sve niti koje glavni program stvara treba da ravnomerno učestvuju u računanju. Ako broj elemenata niza nije celobrojni umnožak broja niti, prekinuti program. [15 poena]
8. Dat je multiprocesorski sistem sa 4 identična procesora, koji koristi *MESI* za održavanje koherencije keš memorije. Svaka keš memorija ima po 2 ulaza, koji su veličine jedne reči. Preslikavanje je direktno. Na početku su sve keš memorije prazne. Svaki upis povećava vrednost izmenjenog podatka za 1. Početne vrednosti podataka u memoriji su 0. Data je sledeća sekvenca pristupa memoriji:

1. P0,R,A0	3. P1,W,A0	5. P1,R,A0	7. P2,W,A1
2. P1,R,A0	4. P3,W,A1	6. P2,R,A2	8. P2,R,A3

- 8.1. Koliko puta koji od procesora pristupa memoriji? Za svaki pristup navesti razlog. [3 poena]
- 8.2. Koliki je Hit Rate za svaki od procesora (brojati i čitanje i upis, prikazati zbirno)? [3 poena]
- 8.3. Napisati stanja koherencije u svim procesorima i stanje memorije nakon svakog koraka (dovoljno je stanja ispisivati samo posle promene). [9 poena]
9. Sastaviti MPI program na jeziku C ili C++ koji utvrđuje statistiku pojavljivanja malih i velikih slova, cifara i ostalih znakova u tekstu koji se unosi sa glavnog ulaza. Proces sa rangom 0 u MPI svetu treba da obavlja svu komunikaciju sa korisnikom (unos stringa i ispis rezultata). Procese je potrebno podeliti u četiri grupe koje sadrže približno isti broj procesa. Svaka grupa treba da utvrdi statistiku za jedan tip karaktera (mala slova, velika slova, cifre, ostali znakovi). Proces sa rangom 0 u svakoj grupi treba da prikupi rezultate za svoju grupu i pošalje ih procesu sa rangom 0 u MPI svetu. Ako broj elemenata niza nije odgovarajući broju procesa u MPI svetu, prekinuti program. [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.