

Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

Prvi kolokvijum, 05.11.2010. godine

Literatura nije dozvoljena. Kolokvijum traje 90 minuta.

1. Objasniti pojmove *power wall*, *memory wall* i *ILP wall*. [15 poena]
2. Objasniti o čemu govori *Amdahl*-ov zakon i izvesti ga. [10 poena]
3. Objasniti karakteristike programskog modela prenosa poruka, kao i karakteristike arhitektura u kojima se koristi. [20 poena]
4. Nacrtati i objasniti tri vrste interkonekcionih mreža: *crossbar*, višestepene interkonekcionne mreže (MIN) i magistralu i uporediti ih po performansama i ceni? [15 poena]
5. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji simulira rad benzinske stanice u toku jednog radnog dana. Svaki aparat za točenje goriva predstaviti posebnom POSIX niti. Početak i kraj radnog vremena odgovaraju početku i kraju glavnog programa. Vremenski razmak između dva potrošača na istom aparatu je između 2 i 10 minuta. Vreme točenja goriva za jednog potrošača je između 30 i 90 sekundi. Količina natočenog goriva je između 5 i 40 litara. Pseudoslučajne vrednosti iz navedena tri opsega su sa ravnomernom raspodelom. Svaki aparat vodi evidenciju utrošenog goriva, vremena čekanja na potrošače i vremena točenja goriva. Aparati toče gorivo iz istog rezervoara. Aparat prestaje sa radom ako nema dovoljno goriva da opsluži zahtev potrošača i kad se završi radno vreme. Broj aparata učitati sa standardnog ulaza. Pretpostaviti da postoji jedna vrsta goriva i usvojiti razumnu početnu količinu goriva u rezervoaru. Nakon završetka rada niti za aparate, glavna nit treba da ispiše na standardnom izlazu iznose prodatog goriva, utrošenog vremena i vremena točenja za svaki aparat, kao i količinu preostalog goriva u rezervoaru. Obezbediti da stvorene niti ne počnu sa radom pre nego glavna nit završi sa stvaranjem svih niti. Sinhronizaciju početka rada stvorenih niti ostvariti preko uslovnih promenljivih (`pthread_cond_t`). [25 poena]
6. Nakon merenja performansi nekog sekvencijalnog programa pri uobičajenoj upotrebi, dobijeni su sledeći rezultati: program 90% vremena provodi čekajući da korisnik izabere fajlove sa ulaznim podacima, 1% vremena provodi učitavajući ulazne podatke i 9% vremena provodi u obradi podataka. Program obrađuje grupu fotografija istih dimenzija i na osnovu određenog algoritma dolazi do nove fotografije. Algoritam uzima piksele na istom mestu u ulaznim fotografijama i izračunava vrednosti za novi piksel na datom mestu. Deo programa koji učitava pojedinačnu fotografiju sliku iz fajla je relativno složen i težak za razumevanje. Po učitavanju, pikseli fotografije su u memoriji organizovani u vidu dvodimenzionalnog niza. Fotografije su u rezoluciji 2816×2112, snimljene sa stepenom kompresije od prosečno 50%. Vreme potrebno da bude učitana i obrađena grupa slika na sistemu sa jednim jednojezgarnim procesorom, koji radi na 2 GHz, je u proseku 10 sekundi. Predložiti vrstu hardverske i softverske platforme za paralelnu verziju ovog programa. Obrazložiti svaku projektnu odluku (arhitektura, programski model, broj procesora itd.). Prilikom određivanja maksimalnog smislenog broja procesora, pretpostaviti da dodatno vreme uvedeno paralelizacijom ne postoji i navesti formulu za Amdalov zakon koja odgovara toj pretpostavci. [15 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.