

Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

Prvi kolokvijum – popravni, 17.12.2010.

Literatura nije dozvoljena.
Kolokvijum traje 105 minuta.

1. Objasniti četiri namene paralelnog procesiranja. [10 poena]
2. Prikazati i objasniti *Flynn*-ovu klasifikaciju računara. [10 poena]
3. Definisati pojam paralelnog programskog modela i objasniti kako se realizuje i podržava. Navesti osnovne paralelne programske modele i ukratko ih karakterisati. [20 poena]
4. Nacrtati i objasniti tipove arhitektura sistema sa zajedničkom memorijom i objasniti ih. [20 poena]
5. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji simulira rad automatske stanice za merenje temperature. Svaki temperaturni senzor predstaviti posebnom POSIX niti kojom se kao parametar zadaje perioda odabiranja podatka u milisekundama. Kako bi se uštedela energija, senzor između dva očitavanja odlazi u režim niske aktivnosti. Očitavanje vrednosti modelirati pseudoslučajnom vrednošću koja mora biti u opsegu od $\pm 10\%$ u odnosu na prethodno očitano. Nakon svakog očitavanja glavna nit treba da ispiše očitanoj temperaturu i trenutnu prosečnu temperaturu u sistemu. Glavna nit treba da stvori onoliko niti koliko korisnik zatraži. Obezbediti da stvorene niti ne počnu obradu pre nego glavna nit završi sa stvaranjem svih niti. Celokupnu sinhronizaciju niti ostvariti preko uslovnih promenljivih (`pthread_cond_t`). Glavna nit na kraju programa ispisuje poslednje očitane vrednosti temperature za sve senzore.
6. Nakon merenja performansi nekog sekvencijalnog programa pri uobičajenoj upotrebi, dobijeni su sledeći rezultati: program 1% vremena provodi čekajući da korisnik kofiguriše obradu, 17% vremena provodi učitavajući ulazne podatke i 82% vremena provodi u obradi podataka. Podaci koje program obrađuje su unutar fajla organizovani po međusobno nezavisnim paketima čija veličina ne prelazi 10KiB. Obrada jednog paketa traje dosta dugo i prilično je komplikovana. Rezultat obrade je veličine do 100KiB. Vreme potrebno da bude učitano i obrađen jedan paket na sistemu sa jednim jednojezgarnim procesorom, koji radi na 2 GHz, je u proseku 1 sekunda. 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 uokviri (da bi bila lakše prepoznata prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke.