

Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

Prvi kolokvijum, 29.10.2009. godine

Literatura nije dozvoljena.
Kolokvijum traje 90 minuta.

1. Objasniti kako promena principa razvojne filozofije favorizuje paralelno procesiranje. [15 poena]
2. Šta je ILP (instruction level paralelism). Diskutovati njegov potencijalni doprinos poboljšanju performansi? [10 poena]
3. Objasniti programski model zajedničke memorije i njegove prednosti u odnosu na model prenosa poruka. [20 poena]
4. Nacrtati i objasniti strukture multiprocesorskih sistema sa zajedničkom memorijom zasnovanih na crossbar-u i magistrali. Uporediti prednosti i nedostatke ove dve interkonekzione mreže. [15 poena]
5. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji učitava niz realnih brojeva i u njemu pronalazi broj sa najvećom apsolutnom vrednošću. Paralelnu obradu treba realizovati korišćenjem POSIX niti, tako da pretraga bude obavljena u posebnim nitima. Pretpostaviti da će korisnik uvek uneti broj elemenata niza koji je celobrojni umnožak broja stvorenih niti. Nakon stvaranja niti za pretragu, glavna nit treba da ispisuje na standardnom izlazu svaku novu vrednost tekuće najveće apsolutne vrednosti. Obezbediti da stvorene niti ne počnu pretragu pre nego glavna nit završi sa stvaranjem svih niti. Obezbediti da glavna nit na kraju ispiše i konačnu vrednost najveće apsolutne vrednosti. Sinhronizaciju 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 55% vremena provodi čekajući da korisnik izabere fajl sa ulaznim podacima, 30% vremena provodi učitavajući ulazne podatke i 15% vremena provodi u obradi podataka. Drugi, znatno češći, scenario upotrebe programa je paketna obrada, kada korisnik zadaje spisak fajlova koje program treba da obradi. Podaci koje program obrađuje su unutar fajla organizovani u vidu stabla u kome postoje zavisnosti između čvorova. Po učitavanju, podaci su u memoriji organizovani u vidu dvodimenzionalnog niza. Obrada podataka je takva da unutar jednog niza nema zavisnosti između elemenata. Veličina jednog fajla je u proseku 10 MiB. Veličina učitanih podataka je u proseku 80MiB. Vreme potrebno da bude učitano i obrađen jedan fajl na sistemu sa jednim jednojezgarim procesorom, koji radi na 2 GHz, je u proseku 6 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 uokviri (da bi bila lakše prepoznata prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke.