

Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

Prvi kolokvijum – popravni, 30.11.2011.

Literatura nije dozvoljena.
Kolokvijum traje 105 minuta.

1. Objasniti neke načine iskorišćenja paralelizma na nivou instrukcije (ILP). [10 poena]
2. Navesti četiri osnovne namene paralelnih računara. [10 poena]
3. Objasniti osnovne karakteristike modela prenosa poruka. [20 poena]
4. Nacrtati i objasniti tipove arhitektura sistema sa zajedničkom memorijom i objasniti ih. [20 poena]
5. Koristeći POSIX niti napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji računa vrednost n-tog Fibonačijevog broja korišćenjem sledeće formule:

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n$$

Svaka stvorena nit treba da izračuna deo navedenog izraza. Glavni program upravlja nitima i obavlja svu komunikaciju sa korisnikom. Sve niti koje glavni program stvara treba da što ravnomernije učestvuju u obradi. 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 jednog programa za obradu slika pri uobičajenoj upotrebi, dobijeni su sledeći rezultati: program 50% vremena provodi čekajući da korisnik konfigurise obradu, 30% vremena provodi učitavajući ulazne podatke i 20% vremena provodi u obradi podataka. Podaci koje program obrađuje su fotografije maksimalne veličine 3648x2736, a za obradu se koriste različiti konvolucionni filteri. Obraduje se jedna fotografija u jednom trenutku. Vreme potrebno da bude učitana i obrađena jedna fotografija 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.