

Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

Prvi kolokvijum – popravni, 01.12.2009.

Literatura nije dozvoljena.
Kolokvijum traje 90 minuta.

1. Objasniti uticaj trendova tehnologije na paralelno procesiranje. [10 poena]
2. Objasniti o čemu govori *Amdahl*-ov zakon i izvesti ga. [10 poena]
3. Objasniti programski model paralelne obrade podataka (*Data parallel*) i njegove prednosti. Nacrtati i objasniti arhitekturu sistema koja najbolje podržava ovaj model. [25 poena]
4. Nacrtati i objasniti NUMA paralelnu arhitekturu. Kakve su hardverske karakteristike i šta je bitno za dobre performanse?[15 poena]
5. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji izračunava broj n . Paralelnu obradu treba realizovati korišćenjem POSIX niti, tako da svaka nit obavi isti deo posla. 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. Sinhronizaciju niti ostvariti preko uslovnih promenljivih (`pthread_cond_t`). Glavna nit treba da ispiše dobijeni rezultat. Računanje obaviti uzimajući u obzir sledeći matematički iskaz: [25 poena]

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

6. Nakon merenja performansi nekog sekvencijalnog programa pri uobičajenoj upotrebi, dobijeni su sledeći rezultati: program 10% vremena provodi čekajući da korisnik izabere fajl sa ulaznim podacima, 20% vremena provodi učitavajući ulazne podatke i 70% vremena provodi u obradi podataka. Podaci koje program obrađuje su unutar fajla organizovani po međusobno nezavisnim paketima. Obrada jednog paketa ne može početi pre nego ceo paket bude učitao. Obrada podataka je takva da unutar jednog paketa postoje manje zavisnosti između elemenata. Po učitavanju paketa, podaci su u memoriji organizovani u vidu dvodimenzionalnog niza. Veličina jednog paketa unutar fajla je u proseku 30 KiB. Fajlovi sa paketima su nezavisni od aktivnosti korisnika i imaju visoko regularne nazive. Veličina učitanih podataka jednog paketa je u proseku 1 MiB. Rezultat obrade je veličine do 100 B. Vreme potrebno da bude učitao i obrađen jedan paket na sistemu sa jednim jednojezgarnim procesorom, koji radi na 2 GHz, je u proseku 0.9 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, uzeti u obzir dodatno vreme uvedeno paralelizacijom i navesti izmenjenu 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.