

Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

Prvi kolokvijum, 26.10.2011. godine

Literatura nije dozvoljena. Kolokvijum traje 105 minuta.

1. Objasniti tehnološke trendove u pogledu broja tranzistora na čipu i kako se oni koriste. Kakve to ima implikacije na paralelno procesiranje? [15 poena]
2. Objasniti kako obično utiče povećanje broja procesora na ubrzanje i nacrtati krivu. Zašto najčešće ne može da se postigne linearno ubrzanje? [10 poena]
3. Objasniti karakteristike programskog modela *Data parallel*, kao i karakteristike arhitektura u kojima se koristi. [20 poena]
4. Nacrtati NUMA arhitekturu i objasniti njene karakteristike. Za koje programske modele je ovakva arhitektura pogodna? [15 poena]
5. Koristeći POSIX niti napisati na jeziku C ili C++ program koji vrši određenu obradu nad nizom celih brojeva. Program treba da pronađe i ispiše pozicije u nizu za k pojavljivanja unetog broja za pretragu. Poredak pronađenih pojavljivanja (pozicija) zadatog broja nije bitan. Ukoliko ne postoji k pojavljivanja zadatog elementa u nizu, ispisati odgovarajuću poruku. Glavni program upravlja nitima i obavlja svu komunikaciju sa korisnikom (unos niza, elementa za pretragu i broja k). Sve niti koje glavni program stvara treba da ravnomerno učestvuju u obradi. Ako broj elemenata niza nije celobrojni umnožak broja niti, prekinuti program. 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. Posmatra se jedna naučna aplikacija koja vrši simulaciju određenog fizičkog procesa. Nakon merenja performansi sekvencijalne implementacije posmatrane aplikacije pri uobičajenoj upotrebi, dobijeni su sledeći rezultati: aplikacija 20% vremena provodi obavljajući ulazno-izlazne operacije, a 80% vremena provodi u obradi podataka. Podaci koje program obrađuje su organizovani u vidu paketa, takvih da postoje zavisnosti unutar jednog paketa podataka i da nema zavisnosti između paketa, osim eventualno na početku i na kraju obrade. Obrada jednog paketa podataka zahteva veliku količinu operativne memorije za privremene podatke, tipično više od 2GB. Vreme potrebno da bude obrađen jedan paket podataka na uobičajenom jednoprocorskom sistemu, čiji procesor radi na 2GHz, je u proseku 1s. 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.