

# Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)

## Prvi kolokvijum - popravni, 14.12.2008. godine

Literatura nije dozvoljena.  
Kolokvijum traje 90 minuta.

1. Objasniti o čemu govori *Amdahl*-ov zakon i izvesti ga. Ako se želi postići ubrzanje 60 na sistemu sa 90 procesora, koliki deo aplikacije može biti sekvencijalan? [10 poena]
2. Navesti glavne razloge za primenu paralelnih računara. [10 poena]
3. Objasniti programski model zajedničke memorije i uporediti ga sa modelom prenosa poruka. Nacrtati i objasniti arhitekturu sistema tipičnu za ovaj model. [20 poena]
4. Nacrtati i objasniti generičku paralelnu arhitekturu. Objasniti kakve specifičnosti ona treba da ima za podršku različitim programskim modelima. [20 poena]
5. Napisati program na programskom jeziku C ili C++ koji obavlja komunikaciju između POSIX niti na sledeći način: glavni program učitava broj niti koje treba da stvori i broj „krugova“ koje jedan podatak treba da obiđe po „prstenu“ niti (nit 0 šalje podatak niti 1, koja šalje podatak niti 2, ... , koja šalje podatak poslednjoj niti, koja šalje podatak niti 0) i ispisuje vrednost podatka posle obilaska „prstena“. Podatak je neoznačeni celi broj početne vrednosti 0. Svaka nit treba da podatak poveća za 1, ispiše tekuću vrednost podatka na standardnom izlazu i prosledi podatak sledećoj niti u „prstenu“. Napisati kompletan programski kod uz međusobnu sinhronizaciju niti u „prstenu“ preko uslovnih varijabli (`pthread_cond_t`), kao i glavni program koji definiše potrebne podatke, te stvara i pokreće opisane niti. [25 poena]
6. Nakon merenja performansi nekog sekvencijalnog programa pri uobičajenoj upotrebi, dobijeni su sledeći rezultati: program 90% vremena provodi čekajući na korisnika, 10% vremena provodi računajući, pri čemu skoro sve ovo vreme odlazi na sortiranje celog paketa ulaznih podataka. Podaci koje program obrađuje su takvi da nema zavisnosti između paketa, ali su svi paketi takvi da zavise od poslednje aktivnosti korisnika koja uvek rezultira jednim paketom. Veličina paketa je u proseku 100kB. Vreme potrebno da bude obrađen jedan paket na uobičajenom jednoprocesorskom sistemu je u proseku 500ms. Predložiti vrstu hardverske i softverske platforme za paralelnu verziju ovog programa. Obrazložiti svaku projektnu odluku (eventualne promene programskog koda radi postizanja ubrzanja, 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.