
Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Multiprocesorski sistemi (SI4MPS)
Nastavnik: dr Milo Tomašević, vanr. prof.
Asistent: dipl. ing. Marko Mišić
Ispitni rok: Prvi kolokvijum - popravni (januar 2014.)
Datum: 14.01.2014.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Kolokvijum traje 90 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje kolokvijuma.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

<i>Zadatak 1</i>	_____ /15	<i>Zadatak 5</i>	_____ /10
<i>Zadatak 2</i>	_____ /10	<i>Zadatak 6</i>	_____ /15
<i>Zadatak 3</i>	_____ /20	<i>Zadatak 7</i>	_____ /15
<i>Zadatak 4</i>	_____ /15		

Ukupno na kolokvijumu: _____ /100

Napomena: Ukoliko u zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je uokviri (da bi se lakše prepoznala prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke. Kod pitanja koja imaju ponuđene odgovore treba **samo zaokružiti** jedan odgovor. Na ostala pitanja odgovarati **čitko, kratko i precizno**. * popunjava student.

1. [15] Objasniti trendove u memorijskoj tehnologiji.

2. [10] Objasniti kako povećanje broja procesora u sistemu obično utiče na ubrzanje i nacrtati tipičnu krivu. Objasniti razloge koji onemogućavaju da se postigne linearno ubrzanje.

3. [20] Definirati pojam *paralelnog programskog modela*. Diskutovati kako se on realizuje i podržava. Navesti glavne programske modele i ukratko ih karakterisati.

4. [15] Uporediti tri vrste interkonekcionih mreža: krosbar, višestepene interkonekcionne mreže (MIN) i magistralu u pogledu performanse, cene i skalabilnosti.

5. [10] Kakva pravila vidljivosti važe za promenljive unutar `parallel` regiona? Da li `private` promenljive dobijaju neku inicijalnu vrednost i na koji način se to može postići?

6. [15] Korišćenjem OpenMP tehnologije, paralelizovati funkciju koja je data u prilogu. Funkcija vrši množenje zadate matrice vektorom. Obratiti pažnju na efikasnost paralelizacije pod pretpostavkom da je matrica retka.

```
void matVecMul(long M, long N, double *a, double *b, double *c) {
    long i, j, k;
    for(i = 0; i < N; i++) {
        c[i] = 0.0;
    }
    for(i = 0; i < M; i++)
        for(j = 0; j < N; j++)
            c[i] += a[i * N + j] * b[j];
}
```


7. [15] Posmatra se jedna naučna aplikacija koja vrši obradu nad 2D matricama reda veličine nekoliko stotina MB. Nakon merenja performansi sekvencijalne implementacije posmatrane aplikacije pri uobičajenoj upotrebi, dobijeni su sledeći rezultati: aplikacija 20% vremena provodi obavljajući ulazno-izlazne operacije i memorijske transfere, a 80% vremena provodi u obradi podataka. Vreme potrebno da bude obrađen jedan skup matrica korišćenjem jednog jezgra je 1000s. Ukoliko se pokuša paralelizacija date aplikacije na grafičkom procesoru sa 30 *streaming multiprocessor*-a sa po 16 skalarnih procesora i 3GB RAM, koliko je maksimalno ubrzanje moguće ostvariti na zadatom multiprocesorskom sistemu? Prilikom određivanja maksimalnog ubrzanja, pretpostaviti da dodatno vreme uvedeno paralelizacijom ne postoji i navesti formulu za Amdalov zakon koja odgovara toj pretpostavci. Da li bi povećanje veličine ulaznih podataka uticalo na mogućnost primene zadatog multiprocesorskog sistema i kako?