

Prezime i ime (mbr): _____

Paralelno programiranje - završni ispit

rješavan

Napomene uz programske zadatke: tekst programa (pseudokod) pisati čitko i strukturirano (uvlačenje). Obvezatno kratko opisati idejno rješenje programa.

- [] 1. (6) U MPI programu u nekom trenutku svih N procesa treba obaviti kritični odsječak. Svaki proces zna svoj redni broj ulaska u K.O., ali ne zna redne brojeve ostalih procesa. Korištenjem MPI funkcija *Send* i *Recv* (skraćena sintaksa) napisati odsječak programa logaritamske složenosti (po pitanju broja poslanih poruka) koji će omogućiti da svaki proces sazna indeks svog neposrednog prethodnika i sljedbenika (pozivanje K.O. nije potrebno prikazati). U svakom procesu varijabla ID je indeks procesa, a varijabla RBR redni broj ulaska u K.O.

- [] 2. (5) Napisati algoritam za CRCW PRAM računalo koji će, ispisivanjem "DA" ili "NE", za zadano polje $P[]$ sa n elemenata odrediti predstavlja li permutacijski vektor (permutacija skupa $\{1, 2, \dots, n\}$). Elementi polja mogu poprimiti samo cjelobrojne vrijednosti. Primjerice, $(3, 1, 2)$ je permutacijski vektor dok $(2, 4, 3)$, $(1, 1, 2)$ i $(4, 2, 1)$ nisu. Na raspolaganju je funkcija reduciranja ($O(\log n)$) koja provodi proizvoljnu binarnu asocijativnu operaciju nad elementima polja. Ocijeniti složenost algoritma.

- [] 3. (10) Paralelni program računa nove vrijednosti matrice veličine $n \times n$ tako da transponira matricu, a zatim izračuna novu vrijednost svakog elementa (računanje vrijednosti jednog elementa traje t_c). Izrazite trajanje izvođenja ove operacije na P procesora te učinkovitost i izoučinkovitost algoritma ako je matrica na procesore podijeljena:

a) po stupcima (svaki procesor ima jednak broj stupaca);

trajanje komunikacije: _____ trajanje izvođenja: _____

izoučinkovitost: _____

b) po podmatricama jednake veličine.

trajanje komunikacije: _____ trajanje izvođenja: _____

izoučinkovitost: _____

(prostor za postupak)

- [] 4. (5) Paralelno računalo plaća se 1 kunu po satu po procesoru. Na raspolaganju nam je paralelni program čije se trajanje izvođenja može izraziti kao $T_p = 5 + 35/P$ (u satima). Čekanje na rezultate programa uzrokuje trošak koji se može opisati izrazom $TR = 15 \cdot T_p$ (u kunama). Koje trajanje izvođenja nam donosi minimalnu ukupnu potrošnju (cijena izvođenja + trošak) i na koliko procesora?
- [] 5. (4) Navedite sve podjele komunikacije u paralelnim algoritmima.
- [] 6. (4) Opišite načine razrješavanja istovremenog pisanja na istu memorijsku lokaciju u CRCW PRAM modelu računala.
- [] 7. (2) Korištenjem skraćene sintakse, navedite primjer MPI programa koji može imati više ishoda (nedeterminiranost).
- [] 8. (4) Navedite moguće nedostatke jednostavnog modela ocjene performansi (s predavanja) u opisu stvarnog ponašanja paralelnog programa.
- [] 9. (2) Ukupan broj poruka koji se razmijeni u provedbi komunikacijske strukture binarnog stabla (npr. algoritam reduciranja) za 2^D procesa iznosi _____
- (1) MPI mehanizam dijeljenja komunikatora omogućava izvedbu _____ kompozicije modula u paralelnom programu.
- (1) Ubrzanje veće od linearnog naziva se _____
- (1) Ukoliko se ubrzanje programa mjeri u odnosu na isti program pokrenut na jednom procesoru, radi se o _____ ubrzanju.
- (1) Funkcija izoučinkovitosti opisuje kako se mora promijeniti _____ u ovisnosti o promjeni broja procesora kako bi _____ ostala nepromijenjena.
- (1) *Pridruživanje* se provodi ukoliko je broj _____ veći od broja _____
- (1) Uvišestručavanje računanja je tehnika kojom se _____ ukupna količina računanja kako bi se _____ količina komunikacije.
- (1) TOČNO - NETOČNO: Uz povećavanje količine računanja i nepromijenjene ostale elemente trajanja, učinkovitost programa pada.
- (1) TOČNO - NETOČNO: Sitnozrnata podjela posla podrazumijeva malu količinu komunikacije u odnosu na veću količinu računanja.
- (1) TOČNO - NETOČNO: Trajanje izvođenja paralelnog programa ovisi o promatranom procesoru iz skupa svih procesora koji izvode paralelni program.