

UVOD U PARALELNO RAČUNANJE DOMAĆA ZADAĆA

1. ZADATAK

Napišite program koji računa Kroneckerov (tenzorski) produkt kompleksnih matrica A i B u dvostrukoj floating-point točnosti, dimenzija $N \times N$, pomoću P radnih dretvi (inicijalnu dretvu procesa možete, ali ne morate smatrati radnom). Program s komandne linije čita N i P , imena tekstualnih datoteka F i G koje sadrže matrice A i B (elementi odvojeni bjelinama, retci svaki u svojoj liniji), te ime tekstualne datoteke H u koju će biti, u istom formatu, spremljen rezultat. Program mora raditi korektno za sve validne parametre N i P ! Kompleksni broj z zapišite u datoteci kao par $(\Re z, \Im z)$. Sami osmislite (i obrazložite) adekvatnu raspodjelu podmatrica od A i B po dretvama. [10 bodova]

Uputa: Sjetite se kako vaš programski jezik sprema višedimenzionalna polja (konkretno, matrice) u memoriju. Npr. C i C++ spremaju po retcima, a Fortran po stupcima.

Uputa: Kroneckerov produkt matrica $A, B \in \mathbb{F}^{n \times n}$ je matrica $C \in \mathbb{F}^{n^2 \times n^2}$, takva da je

$$C = A \otimes B = \begin{bmatrix} a_{11}B & a_{12}B & \cdots & a_{1n}B \\ a_{21}B & a_{22}B & \cdots & a_{2n}B \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}B & a_{n2}B & \cdots & a_{nn}B \end{bmatrix}$$

Ako za množenje $a_{ij}B$ iskoristite BLAS-1 potprogram, možete dobiti dodatnih 5 bodova.

2. ZADATAK

Napišite program koji rješava gornjetrokutasti linearni sustav $Ax = b$, $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$, $b \in \mathbb{R}^n$ pri čemu se za matricu A , te vektore x i b koristi dvostruka točnost. Program koristi P radnih dretvi (inicijalnu dretvu procesa možete, ali ne morate smatrati radnom), tako da svaka dretva obrađuje jedan blok-redak matrice A . Obradu započinje najdonja dretva, koja rješava svoj linearni sustav. Nakon toga sve ostale dretve ažuriraju desnu stranu b umnoškom dijela matrice A i već izračunatog dijela rješenja x . Nakon toga postupak ponavljamo.

Program s komandne linije čita N , P , imena tekstualnih datoteka F i G koje sadrže matricu A i vektor b (elementi odvojeni bjelinama), te ime tekstualne datoteke H u koju će biti, u istom formatu kao vektor b , spremljen rezultat. Program mora raditi korektno za sve validne parametre N i P ! [10 bodova]

Uputa: Ako za rješavanje trokutastih linearnih sustava, te za ažuriranje vektora b , umnoškom dijela A i već izračunatog dijela rješenja x (množenje matrice vektorom) koristite BLAS potprogramme, možete dobiti dodatnih 5 bodova.

NAPOMENE

Programi mogu biti pisani u programskom jeziku po izboru. Ako ne koristite POSIX vi-
šetretveni programski model, programe ćete morati demonstrirati na vlastitom računalu!