

# 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.

*Uputa:* Sjetite se da C i C++ spremaju matrice po retcima u memoriju.

*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. [10 bodova]

## 2. ZADATAK

Napišite program koji traži po apsolutnoj vrijednosti maksimalni element u realnom vektoru  $a$  (dvostruke floating-point točnosti), dimenzije  $N$ , pomoću  $P$  radnih dretvi (inicijalnu dretvu procesa možete, ali ne morate smatrati radnom). Program ispisuje traženi element, njegovu apsolutnu vrijednost i njegov indeks u polju. Program treba ispisati sve elemente koji imaju maksimalnu apsolutnu vrijednost (za svaki nađeni element ispisuje jednu liniju u izlaznoj datoteci).

Realizirani algoritam **mora** imati vremensku složenost

$$O\left(\frac{N}{P} + \lg P\right).$$

Program čita s komandne linije  $N$ ,  $P$ , ime tekstualne datoteke  $F$  koja sadrži vektor  $a$  (elementi odvojeni bjelinama), te ime tekstualne datoteke  $H$  u koju će biti spremljen rezultat. Program mora raditi korektno za sve validne parametre  $N$  i  $P$ ! Sami osmislite (i obrazložite) adekvatnu raspodjelu elemenata vektora  $a$  po dretvama. [5 bodova]

### 3. ZADATAK

Napišite program koji računa sve prve početne parcijalne sume reda

$$S_N = \sum_{k=0}^N a_k, \quad N = 0, 1, \dots, M$$

u dvostrukoj floating-point točnosti pomoću  $P$  radnih dretvi (inicijalnu dretvu procesa možete, ali ne morate smatrati radnom).

Program čita s komandne linije  $N$ ,  $M$ ,  $P$  i ime tekstualne datoteke  $F$  koja sadrži elemente  $a_k$  (svaki element u novom redu), te ime tekstualne datoteke  $G$  u koju će biti, u istom formatu, spremljeni rezultati. Koristite blok-scan. [15 bodova]

*Uputa:* Smatra se da ste riješili domaću zadaću ako riješite barem jedan od zadataka.