Corso di Calcolo Scientifico – Cdl Informatica
Prof. Luisa D'Amore a.a. 2008-2009

Cognome …….…….

Nome ……...

Matricola …….……

Il candidato svolga i seguenti esercizi.

1. Si considerino le seguenti matrici A e B, con $A \in \Re^{S \times N}$ e $B \in \Re^{N \times M}$. La matrice B non ha particolari caratteristiche, mentre la matrice A è strutturata come segue:

$$a_{i,j} = \begin{cases} \text{valore scelto dall'utente} & \text{se } i = 1 \text{ e } j = 1,\dots,N \\ a_{i-1,j} \cdot 2 + 1 & \text{se } i = 2,..,S \text{ e } j = 1,\dots,N \end{cases}$$

Si sviluppi un codice che effettui in maniera "efficiente" il prodotto A·B=C , utilizzando la libreria BLAS.

Esempio di matrici A e B con S=3, N = 5 ed M=4.

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 3 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 7 & -3 \\ 11 & 7 & 3 & 15 & -5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 4 & 8 & -2 \\ 23 & 6 & 20 & 1 \\ 49 & 10 & 44 & 7 \end{bmatrix}$$

[9 punti]

1.2 Si calcoli il risparmio ottenuto con l'algoritmo sviluppato in termini delle complessità di spazio e tempo rispetto all'algoritmo standard del prodotto di due matrici.

[2 punti]

2. Si descriva e si discuta il metodo iterativo di Jacobi per la risoluzione di un sistema lineare di N equazioni in N incognite con matrice sparsa .

[5 punti]

3. Assegnato il seguente sistema A·x=b strutturato a blocchi, come illustrato di seguito:

$$\begin{pmatrix} A_1 & 0 \\ A_2 & A_3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \end{pmatrix}$$

con A matrice quadrata di dimensione N e le A_i matrici quadrata di dimensione k x k , per i=1,2,3, ed i blocchi X_i e B_i ,per i=1,2,3, vettori colonna di dimensione k. Calcolare la soluzione del sistema, utilizzando opportune routines della libreria LAPACK. Si ponga particolare attenzione alla complessità di spazio e tempo. Esempio del sistema assegnato con: N=6, k=3

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & -2 & 2 \\ 1 & 4 & 2 & -3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & -1 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \\ 5 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

[10 punti]

4. Assegnato il seguente vettore **a,** costituito da N=12 elementi:

$$a = \begin{pmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 & a_8 & a_9 & a_{10} & a_{11} \end{pmatrix}$$

il candidato costruisca i possibili schemi ad albero per il calcolo della FFT-radix-mix del vettore a.

[4 punti]