

# Corso di Calcolo Scientifico

Attività di Laboratorio

prof. Almerico Murli

- a.a. 2006/2007 -

## TEMA 1

Si implementi un *package* in linguaggio C (o altro linguaggio a scelta degli studenti) che consenta l'utilizzo *user friendly* della libreria **CBlas**.

Il package deve essere sviluppato con i seguenti criteri:

1. partendo dalla "quick reference" di BLAS, organizzare l'albero delle chiamate secondo i diversi livelli (Blas1, Blas 2 e Blas3);
2. rendere trasparente all'utente la modalità della fase di input ( es. l'utente non deve preoccuparsi come allocare le matrici, come passare le variabili alle routine, come passare le matrici...);
3. generare una macro di compilazione (makefile) che renda automatica l'installazione del pacchetto;
4. installare la libreria CBlas, su un sistema operativo. In particolare: scaricare i sorgenti, compilare, generare *mylibCblas.a*, rendere automatica l'installazione;
5. prevedere la possibilità di risolvere alcuni problemi: risoluzione di sistemi lineari mediante l'algoritmo di Gauss opportunamente implementato, l'inversione di una matrice, il calcolo del determinante.

L'elaborato deve essere corredato da:

:: test di utilizzo al variare della dimensione del problema, e dei parametri delle routine;

:: una dettagliata documentazione esterna, che metta in evidenza le principali caratteristiche del prodotto sviluppato.

## TEMA 2

Si implementi un *package* in linguaggio C (o altro linguaggio a scelta degli studenti) che, utilizzando la libreria CBlas, consenta l'esecuzione di alcune operazioni di base del calcolo matriciale.

Si supponga di avere una matrice  $A$  quadrata di dimensione  $n$ , i cui elementi numeri interi appartenenti all'intervallo  $[0, 255]$ . In particolare:

1. Si calcoli:

$$A^T$$

2. Si calcoli:

$$\beta A$$

$\beta$  essendo uno scalare.

3. Si calcoli:

$$P_1 \cdot A$$

dove  $P_1$  é una matrice ottenuta da una matrice Identica scambiando le prime  $N/2$  righe con le ultime, ovvero  $P_1$  e' del tipo:

$$P_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ed inoltre si calcoli:

$$A \cdot P_1$$

In particolare una matrice  $A$  i cui elementi sono numeri interi appartenenti all'intervallo  $[0, 255]$  rappresenta anche una immagine a scala di grigi. Relativamente alle operazioni di matriciali individuate si osserva che:

- 1.a che equivale a ruotare l'immagine di 90 gradi;
- 2.a che equivale a modificare la luminosità di  $A$ ;

3.a l'operazione consente di ribaltare l'immagine orizzontalmente;

3.b l'operazione consente di ribaltare l'immagine verticalmente.

Il package può essere sviluppato con i seguenti, ulteriori, criteri:

4. si utilizzi Matlab per visualizzare i risultati ottenuti e salvare le immagini in diversi formati ( comandi Matlab richiesti: `imread`, `colormap`, `image`,...).
5. si utilizzi `argc` e `argv` in un programma di tipo `main` scritto in linguaggio C, per sviluppare i comandi: **`rotate`**, **`hflip`**, **`vflip`**, **`intensity`** che implementano le operazioni di base descritte sopra.
6. Si effettuino ulteriori operazioni sulla matrice corrispondenti ad una elaborazione dell'immagine.

L' elaborato deve essere corredato da:

- :: test di utilizzo al variare della dimensione del problema, e dei parametri delle routine;
- :: una dettagliata documentazione esterna, che metta in evidenza le principali caratteristiche del prodotto sviluppato.