

COGNOME	NOME	N. MATRICOLA	POSTAZIONE

CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE

Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
(Prof. Mario Putti)

Compitino: 9 giugno 2014

TEMA N. 1

Si vuole calcolare la retta ai minimi quadrati che minimizza gli scarti verticali di una serie di dati (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, n$. Per fare questo si costruisce la matrice A di dimensioni $n \times 2$ e si risolve il sistema dato da:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & x_1 \\ 1 & x_2 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & x_n \end{bmatrix} \quad A^T A a = A^T y$$

dove il vettore $y = \{y_i\}$ contiene le osservazioni, e il vettore $a = (a_1, a_2)^T$ contiene i coefficienti della retta ai minimi quadrati:

$$y = a_1 + a_2 x.$$

Seguendo lo schema riportato nel file `approx.f`, costruire un programma fortran che:

1. legge da file e stampa su file i vettori x e y ;
2. chiama la function `media` per calcolare i valori `xbar` e `ybar` delle coordinate del baricentro; stampare nel main program questi valori;
3. chiama la subroutine `buildmat` che costruisce la matrice A (`Amat`) e A^T (`Trasp`);
4. chiama la subroutine `matmat` che implementa il prodotto tra matrici rettangolari (compatibili) per calcolare `Trasp * Amat` ($A^T A$) memorizzando il risultato nella matrice `mat_sis`;
5. chiama la subroutine `matvet` che implementa il prodotto matrice (rettangolare) per vettore, e calcola `Trasp * yvet` ($A^T y$), memorizzando il risultato nel vettore `tnoti`;
6. chiama la subroutine `solve2x2` che risolve un sistema 2×2 con il metodo di Kramer, ritornando il risultato nel vettore `coeff`;
7. stampa il vettore `coeff` contenente i coefficienti della retta ai minimi quadrati.

Riportare i valori dei coefficienti della retta nello spazio sottostante:

a_1	a_2

Applicare il codice ai dati contenuti nel file `allineati.dat` che contiene punti allineati sulla retta $x = y$, e stampa sul file `allineati.ris`. Per questi dati il risultato deve necessariamente dare la retta $x = y$ (`coeff(1)=0` e `coeff(2)=1`). Usare questo caso test per verificare la correttezza del codice.

Una volta ottenuti i valori esatti per i dati contenuti nel file `allineati.dat`, si utilizzi il file di dati `dati_compito.dat`, relativi a 20 coppie di dati non allineati e si stampino i risultati sul file `dati_compito.ris`. Infine si faccia un grafico dei dati e della retta ottenuta.

NB: lasciare tutti i file nella vostra directory home per la correzione.

Tempo a disposizione: 1 ora 45 min.