



Esercitazione di laboratorio n. 2

(Caricamento sul portale entro le 23.59 del 20/10/2015)

Esercizio n. 1: Ricerca di sottomatrici

Competenze: uso di funzioni, passaggio di parametri a funzioni, lettura/scrittura di file, manipolazioni di matrici statiche.

Dal problema al programma: 4.5.1 Dati vettoriali (matriciali), problemi di verifica

Realizzare un programma che permetta di:

- leggere da tastiera una matrice di interi di dimensione $N \times N$, con N definito preventivamente
- leggere da tastiera una seconda matrice di interi di dimensione $M \times M$, con M definito preventivamente e $M < N$
- determinare se la seconda matrice è contenuta nella prima, e in caso affermativo quante volte questa appare

Esempio

Siano date le due matrici

1	23	13	22	6
5	1	23	44	-3
11	5	1	88	6
88	22	11	9	15

13	17	26	46	3
----	----	----	----	---

1	23
5	1

la prima matrice contiene due sottomatrici uguali alla seconda, in posizione (0,0) e (1,1) considerando il primo elemento in alto a sinistra della sottomatrice.

Esercizio n. 2: Compressione di un testo

Competenze: uso di funzioni, passaggio di parametri a funzioni, lettura/scrittura di file, I/O di stringhe.

Dal problema al programma: 3.3.2 Dati scalari, elaborazione di stringhe carattere per carattere

Un'applicazione per la compressione di testi opera su un file di testo contenente solamente caratteri alfanumerici, individuando sequenze di caratteri ripetuti che possano essere sostituite da una versione compatta delle stesse, senza perdita di informazione. Il nuovo testo è poi salvato su un secondo file. L'applicazione individua sequenze di caratteri identici lunghe almeno N caratteri (con N definito a priori) e le sostituisce con il seguente formalismo: $\$ \langle \text{numero_ripetizioni} \rangle \$ \langle \text{carattere_sostituito} \rangle$.

Ad esempio, la sequenza aaaaaaaaaaaaaa diventa \$15\$a

Se il valore di N fosse 3, sequenze come aa, bb, cc e così via, non andrebbero invece sostituite.

Il numero di righe del file, e la lunghezza delle stesse, non è noto a priori.



Esempio

Sia $N=3$ e il contenuto del file di testo `testo.txt` il seguente:

```
aaaabbbbccddddddefqqqqq  
zzzzzzzzzzzzzzzzzzzz  
eeeejjjjkklllooooooppppp
```

La compressione deve memorizzare in `compresso.txt`:

```
$4$a$3$bcc$5$def$5$q  
$17$z  
$4$e$4$jkkll$5$o$6$p
```

Esercizio n. 3: Area tra spezzate

Competenze: lettura/scrittura di file, dati vettoriali

Dal problema al programma: 4.2 Problemi numerici su dati vettoriali

Un file contiene un certo numero di righe (massimo 100), ciascuna contenente tre numeri interi con il seguente formato: $x \ y_1 \ y_2$.

Per ciascuna riga del file, le coppie (x, y_1) e (x, y_2) rappresentano punti sul piano cartesiano appartenenti a due distinte spezzate.

Righe successive riportano valori crescenti di ascissa, per ciascuna riga si ha inoltre che $y_2 > y_1$ (cioè la seconda spezzata "sovrasta", sempre, la prima).

Realizzare un programma C che:

- legga un file di testo (di nome predefinito) dal formato indicato
- calcoli l'area compresa tra le due spezzate stampandone a video il valore (reale)
- verifichi se esista almeno un segmento della prima spezzata parallelo a un segmento della seconda (attenzione: i due segmenti possono comparire in qualunque parte delle due spezzate). Si considerano paralleli 2 segmenti di retta il cui coefficiente angolare non differisca per più di 0.01.

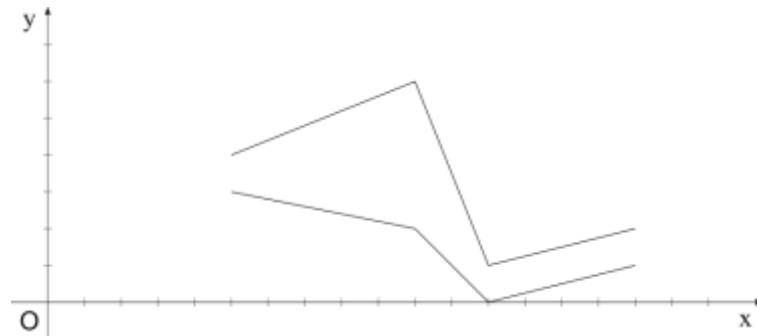
Si noti che il calcolo dell'area può essere effettuato senza memorizzare i dati in un vettore, mentre la verifica di esistenza di segmenti paralleli richiede l'uso di un vettore. Si consiglia quindi, per uniformità, di risolvere entrambi i sotto-problemi dopo aver acquisito i punti in vettori (o matrici).

Esempio:

si abbia il seguente file:

```
5 3 4  
10 2 6  
12 0 1  
16 1 2
```

che rappresenta la seguente coppia di spezzate sul piano cartesiano:



Occorre applicare il metodo dei trapezi ottenendo quindi una formula del tipo:

$$[(4-3)+(6-2)](10-5)/2 + [(6-2)+(1-0)](12-10)/2 + [(1-0)+(2-1)](16-12)/2$$

e stampare l'area (in questo caso 21.5). Le 3 rette dei segmenti della spezzata superiore hanno coefficiente angolare $2/5 = 0.40$, $-5/2 = -2.50$, $1/4 = 0.25$, quelle della spezzata inferiore $-1/5 = -0.20$, $-2/2 = -1.00$, $1/4 = 0.25$, quindi viene stampato il messaggio “esiste almeno una coppia di segmenti paralleli”.