

Corso di Algoritmi e Strutture Dati (IN110)

Tutorato n. 7

Marco Liverani*

Esercizio n. 1

Leggere in input quattro interi positivi n, m, p, q , tali che $0 < p \leq n$ e $0 < q \leq m$. Generare in modo casuale una matrice M di $n \times m$ numeri interi tali che $-50 < M_{i,j} < 50$. Stampare la sottomatrice M' di ordine $p \times q$ tale che la somma dei suoi elementi sia massima.

Esempio Si consideri la seguente matrice M di $n = 4$ righe e $m = 5$ colonne:

$$M = \begin{pmatrix} 15 & 4 & -21 & 8 & 17 \\ -34 & -7 & -7 & 4 & 1 \\ 18 & 26 & 9 & 2 & -6 \\ -15 & -5 & 3 & 29 & 8 \end{pmatrix}$$

Siano $p = 2, q = 3$. La sottomatrice M' di somma massima è la seguente:

$$M' = \begin{pmatrix} 26 & 9 & 2 \\ -5 & 3 & 29 \end{pmatrix}$$

Soluzione

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #include <time.h>
4 #define MAX 50
5
6 int somma(int A[MAX][MAX], int r, int c, int x, int y) {
7     int s = 0, i, j;
8     for (i=x; i<x+r; i++)
9         for (j=y; j<y+c; j++)
10            s = s + A[i][j];
11     return(s);
12 }
13
14 void crea_matrice(int A[MAX][MAX], int *r, int *c) {
15     int i, j;
16     srand((unsigned)time(NULL));
17     printf("Numero di righe e di colonne: ");
18     scanf("%d %d", r, c);
```

*Università degli Studi Roma Tre, Corso di Laurea in Matematica, Corso di Algoritmi e Strutture Dati (IN110); e-mail liverani@mat.uniroma3.it – sito web del corso <http://www.mat.uniroma3.it/users/liverani/IN110/>

```

19  for (i=0; i<*r; i++)
20      for (j=0; j<*c; j++)
21          A[i][j] = rand() % 100 - 50;
22  return;
23 }
24
25 void stampa_matrice(int A[MAX][MAX], int x, int y, int r, int c) {
26     int i, j;
27     for (i=x; i<x+r; i++) {
28         for (j=y; j<y+c; j++)
29             printf("%3d ", A[i][j]);
30         printf("\n");
31     }
32     return;
33 }
34
35 int main(void) {
36     int M[MAX][MAX], n, m, p, q, max, i, j, h=0, k=0, s;
37     crea_matrice(M, &n, &m);
38     stampa_matrice(M, 0, 0, n, m);
39     printf("Righe e colonne della sotto matrice: ");
40     scanf("%d %d", &p, &q);
41     max = somma(M, p, q, 0, 0);
42     for (i=0; i<n-p+1; i++) {
43         for (j=0; j<m-q+1; j++) {
44             s = somma(M, p, q, i, j);
45             if (max < s) {
46                 max = s;
47                 h = i;
48                 k = j;
49             }
50         }
51     }
52     printf("La sottomatrice %dx%d di somma massima (%d) e':\n", p, q, max);
53     stampa_matrice(M, h, k, p, q);
54     return(1);
55 }

```

Esercizio n. 2

Leggere in input due matrici di numeri interi A e B , rispettivamente di ordine $n \times m$ e $m \times k$. Costruire il vettore C di cardinalità m definito nel modo seguente: $C_i = \max\{\min A^{(i)}, \min B_{(i)}\}$, $i = 0, 1, \dots, m - 1$. Con $A^{(i)}$ e $B_{(i)}$ si sono indicate rispettivamente la colonna di indice i di A e la riga di indice i di B .

Esempio Si considerino le seguenti matrici A (di ordine 4×5) e B (di ordine 5×3):

$$A = \begin{pmatrix} 29 & \mathbf{13} & 7 & 94 & 20 \\ 11 & 253 & 19 & 72 & 17 \\ \mathbf{8} & 24 & 59 & \mathbf{46} & 85 \\ 74 & 39 & 69 & 74 & \mathbf{2} \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 71 & \mathbf{42} & 49 \\ 24 & 69 & \mathbf{23} \\ \mathbf{5} & 11 & 124 \\ 82 & \mathbf{17} & 31 \\ \mathbf{32} & 47 & 88 \end{pmatrix}$$

Il vettore C è il seguente: $C = (42, 23, 7, 46, 32)$.

Soluzione

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #define MAX 100
4
5 void calcolaVettore(int A[][MAX], int B[][MAX], int C[], int n, int m, int k) {
6     int x, y, i, h;
7     for (h = 0; h < m; h++) {
8         x = A[0][h];
9         for (i = 1; i < n; i++)
10            if (A[i][h] < x)
11                x = A[i][h];
12        y = B[h][0];
13        for (i = 1; i < k; i++)
14            if (B[h][i] < y)
15                y = B[h][i];
16        if (x > y)
17            C[h] = x;
18        else
19            C[h] = y;
20    }
21    return;
22 }
23
24 void stampaVettore(int A[], int n) {
25     int i;
26     for (i = 0; i < n; i++)
27         printf("%d ", A[i]);
28     printf("\n");
29     return;
30 }
31
32 void leggiMatrice(int X[][MAX], int *n, int *m) {
33     int i, j;
34     printf("Numero di righe: ");
35     scanf("%d", n);
36     printf("Numero di colonne: ");
```

```
37 scanf("%d", m);
38 for (i=0; i<*n; i++) {
39     printf("Elementi della riga %d: ", i);
40     for (j=0; j<*m; j++)
41         scanf("%d", &X[i][j]);
42 }
43 return;
44 }
45
46 int main(void) {
47     int n, m, k, A[MAX][MAX], B[MAX][MAX], C[MAX];
48     leggiMatrice(A, &n, &m);
49     leggiMatrice(B, &m, &k);
50     calcolaVettore(A, B, C, n, m, k);
51     stampaVettore(C, m);
52     return(0);
53 }
```