

## Esame scritto del 9 Settembre 2011

*Si richiede di risolvere entrambi gli esercizi riportando una codifica in linguaggio C completa dei due programmi. Nel caso in cui non si riesca a completare entrambi gli esercizi si suggerisce di riportare almeno la codifica in C delle funzioni principali o una loro pseudo-codifica. È possibile consultare libri e appunti personali, ma non scambiare libri o appunti con altri studenti. I compiti che presenteranno evidenti ed anomale “similitudini” saranno annullati. La prova scritta ha una durata di tre ore, durante le quali non è consentito allontanarsi dall’aula, se non dopo aver consegnato il compito. Si richiede di riportare sul foglio del compito il proprio nominativo completo ed il numero di matricola o un codice identificativo personale equivalente.*

### Esercizio n. 1

Letto in input un intero  $n > 0$  costruire una lista  $L$  di  $n$  numeri interi casuali minori di 100; stampare la lista  $L$ . Letto in input un intero positivo  $k < n$ , stampare tutte le sotto-sequenze contigue di  $k$  elementi di  $L$  la cui somma sia dispari.

**Esempio** Sia  $n = 7$  e  $k = 3$ . Sia  $L = 3 \rightarrow 4 \rightarrow 27 \rightarrow 84 \rightarrow 36 \rightarrow 36 \rightarrow 11$  la lista di  $n$  numeri casuali. Il programma allora stampa le seguenti sotto-sequenze di  $k$  elementi contigui la cui somma è dispari:

4, 27, 84  
27, 84, 36  
36, 36, 11

### Soluzione

```

1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #include <time.h>
4
5 struct nodo {
6     int info;
7     struct nodo *next;
8 };
9
10 struct nodo *listaRandom(int n) {
11     struct nodo *p, *primo = NULL;
12     int i;
13     srand((unsigned)time(NULL));
14     for (i=0; i<n; i++) {
15         p = malloc(sizeof(struct nodo));
16         p->info = rand() % 100;
17         p->next = primo;
18         primo = p;
19     }
20     return(primo);
21 }
22
23 void stampaLista(struct nodo *p, int n) {
24     int i;

```

```

25  for (i=0; i<n && p!=NULL; i++) {
26      printf("%d --> ", p->info);
27      p = p->next;
28  }
29  printf("NULL\n");
30  return;
31 }
32
33 void stampaSottoListeDispari(struct nodo *p, int n, int k) {
34     struct nodo *q;
35     int s, i, j;
36     for (i=0; i<n-k; i++) {
37         q=p;
38         s=0;
39         for (j=0; j<k; j++) {
40             s = s + q->info;
41             q = q->next;
42         }
43         if (s%2 == 1)
44             stampaLista(p, k);
45         p = p->next;
46     }
47     return;
48 }
49
50 int main(void) {
51     struct nodo *p;
52     int n, k;
53     printf("Numero di elementi: ");
54     scanf("%d", &n);
55     p = listaRandom(n);
56     stampaLista(p, n);
57     printf("Numero di elementi della sotto-lista: ");
58     scanf("%d", &k);
59     stampaSottoListeDispari(p, n, k);
60     return(0);
61 }

```

## Esercizio n. 2

Letto in input un intero  $n > 0$  costruire una matrice quadrata  $A$  di ordine  $n$  con numeri interi casuali minori di 100; letto in input un intero positivo  $k < n$ , stampare tutte le sotto-matrici quadrate di  $A$  di ordine  $k$ , la cui somma degli elementi sia dispari.

**Esempio** Sia  $n = 5$  e  $k = 3$ ; supponiamo che la matrice quadrata  $n \times n$  di numeri casuali minori di 100 sia la seguente:

$$A = \begin{pmatrix} 37 & 22 & 44 & 51 & 7 \\ 99 & 56 & 68 & 74 & 1 \\ 34 & 70 & 54 & 41 & 23 \\ 8 & 36 & 67 & 9 & 79 \\ 74 & 12 & 82 & 21 & 91 \end{pmatrix}$$

Il programma allora stampa le seguenti sotto-matrici quadrate  $k \times k$  di somma dispari:

$$\begin{pmatrix} 44 & 51 & 7 \\ 68 & 74 & 1 \\ 54 & 41 & 23 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 56 & 68 & 74 \\ 70 & 54 & 41 \\ 36 & 67 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 34 & 70 & 54 \\ 8 & 36 & 67 \\ 74 & 12 & 82 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 54 & 41 & 23 \\ 67 & 9 & 79 \\ 82 & 21 & 91 \end{pmatrix}$$

## Soluzione

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #include <time.h>
4 #define MAX 100
5
6 void matriceRandom(int A[MAX][MAX], int n) {
7     int i, j;
8     srand((unsigned)time(NULL));
9     for (i=0; i<n; i++)
10         for (j=0; j<n; j++)
11             A[i][j] = rand()%100;
12     return;
13 }
14
15 void stampaMatrice(int A[MAX][MAX], int x, int y, int k) {
16     int i, j;
17     for (i=x; i<x+k; i++) {
18         for (j=y; j<y+k; j++)
19             printf("%2d ", A[i][j]);
20         printf("\n");
21     }
22     printf("\n");
23     return;
24 }
25
26 void stampaSottomatriciDispari(int A[MAX][MAX], int n, int k) {
27     int i, j, p, q, s;
28     for (i=0; i<=n-k; i++) {
29         for (j=0; j<=n-k; j++) {
30             s = 0;
31             for (p=i; p<i+k; p++)
32                 for (q=j; q<j+k; q++)
33                     s = s + A[p][q];
34             if (s%2 == 1)
35                 stampaMatrice(A, i, j, k);
36         }
37     }
38     return;
39 }
40
41 int main(void) {
42     int A[MAX][MAX], n, k;
43     printf("Ordine della matrice quadrata: ");
44     scanf("%d", &n);
45     matriceRandom(A, n);
46     stampaMatrice(A, 0, 0, n);
47     printf("Ordine delle sotto-matrici: ");
48     scanf("%d", &k);
49     stampaSottomatriciDispari(A, n, k);
50     return(0);
51 }
```