

Corso di Informatica 1 (IN110) – Prof. Marco Liverani – a.a. 2021/2022

Esame scritto del 9 Settembre 2022 (Appello X)

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.

Deve essere consegnata solo la “bella copia” del compito scritto; su ciascun foglio deve essere riportato il **nome**, il **cognome** e il **numero di matricola** (o un altro codice identificativo di fantasia) dello studente.

Esercizio n. 1

Letti in input due numeri interi $n, m > 0$, costruire una matrice A di numeri interi positivi casuali minori di 100, con n righe e m colonne. Stampare in output la matrice A .

Scambiare gli elementi di una colonna di A con il maggior numero di elementi dispari, con gli elementi di una colonna di A con il minor numero di elementi dispari. Stampare nuovamente la matrice A .

Esempio Siano $n = 4$ e $m = 5$ e si consideri la matrice A riportata di seguito sulla sinistra; la colonna con il maggior numero di elementi dispari è la quarta, mentre la seconda colonna ha il numero minore di elementi dispari. Scambiando tra di loro gli elementi della seconda e della quarta colonna si ottiene la matrice A' riportata di seguito sulla destra.

$$A = \begin{pmatrix} 72 & 99 & 97 & 18 & 93 \\ 4 & 25 & 12 & 3 & 84 \\ 27 & 93 & 21 & 88 & 47 \\ 87 & 43 & 60 & 96 & 63 \end{pmatrix} \quad A' = \begin{pmatrix} 72 & 18 & 97 & 99 & 93 \\ 4 & 3 & 12 & 25 & 84 \\ 27 & 88 & 21 & 93 & 47 \\ 87 & 96 & 60 & 43 & 63 \end{pmatrix}$$

Soluzione

```

1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #include <time.h>
4 #define MAX 50
5
6 void generaMatrice(int A[MAX][MAX], int n, int m) {
7     int i, j;
8     srand((unsigned)time(NULL));
9     for (i=0; i<n; i++)
10        for (j=0; j<m; j++)
11            A[i][j] = rand() % 100;
12     return;
13 }
14
15 void stampaMatrice(int A[MAX][MAX], int n, int m) {
16     int i, j;
17     for (i=0; i<n; i++) {
18         for (j=0; j<m; j++)
19             printf("%2d ", A[i][j]);
20         printf("\n");
21     }

```

```

22     return;
23 }
24
25 void scambiaColonne(int A[MAX][MAX], int n, int m) {
26     int i, j, c, x, min, max, cmin, cmax;
27     cmax = -1;
28     cmin = n+1;
29     for (j=0; j<m; j++) {
30         c = 0;
31         for (i=0; i<n; i++)
32             if (A[i][j] % 2 != 0)
33                 c++;
34         if (c < cmin) {
35             cmin = c;
36             min = j;
37         }
38         if (c > cmax) {
39             cmax = c;
40             max = j;
41         }
42     }
43     for (i=0; i<n; i++) {
44         x = A[i][min];
45         A[i][min] = A[i][max];
46         A[i][max] = x;
47     }
48     return;
49 }
50
51 int main(void) {
52     int A[MAX][MAX], n, m;
53     printf("Numero di righe e colonne: ");
54     scanf("%d %d", &n, &m);
55     generaMatrice(A, n, m);
56     stampaMatrice(A, n, m);
57     scambiaColonne(A, n, m);
58     stampaMatrice(A, n, m);
59     return(0);
60 }

```

Esercizio n. 2

Letto in input un intero $n > 0$, costruire una lista L con n numeri interi casuali maggiori di 0 e minori di 30. Stampare in output la lista L . Costruire la lista F con n elementi, tale che il k -esimo elemento di F abbia come valore la media aritmetica dei primi k elementi della lista L .

Esempio Si consideri la seguente lista L di 5 numeri interi casuali:

$$L : 7 \rightarrow 4 \rightarrow 19 \rightarrow 7 \rightarrow 22$$

La lista F prodotta dal programma è la seguente:

$$F : 7 \rightarrow 5,5 \rightarrow 10 \rightarrow 9,25 \rightarrow 11,8$$

Soluzione

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #include <time.h>
4
5 #define MAX 50
6
7 struct nodo {
8     int info;
9     struct nodo *next;
10 };
11
12 struct nodoMedia {
13     float info;
14     struct nodoMedia *next;
15 };
16
17 struct nodo *listaCasuale(void) {
18     struct nodo *p, *primo = NULL;
19     int n, i;
20     printf("Numero di elementi: ");
21     scanf("%d", &n);
22     printf("Inserisci %d elementi: ", n);
23     for (i=0; i<n; i++) {
24         p = malloc(sizeof(struct nodo));
25         p->info = rand() % 29 + 1;
26         p->next = primo;
27         primo = p;
28     }
29     return(primo);
30 }
31
32 void stampaLista(struct nodo *p) {
33     while (p != NULL) {
34         printf("%d --> ", p->info);
35         p = p->next;
36     }
37     printf("NULL\n");
38     return;
39 }
40
```

```

41 void stampaListaMedie(struct nodoMedia *p) {
42     while (p != NULL) {
43         printf("%f --> ", p->info);
44         p = p->next;
45     }
46     printf("NULL\n");
47     return;
48 }
49
50 struct nodoMedia *listaMedie(struct nodo *L) {
51     struct nodoMedia *p, *primo=NULL, *ultimo=NULL;
52     int s=0, n=0;
53     while (L != NULL) {
54         n = n+1;
55         s = s + L->info;
56         L = L->next;
57         p = malloc(sizeof(struct nodoMedia));
58         p->info = (float)s/n;
59         p->next = NULL;
60         if (primo == NULL) {
61             primo = p;
62         } else {
63             ultimo->next = p;
64         }
65         ultimo = p;
66     }
67     return(primo);
68 }
69
70 int main(void) {
71     struct nodo *L;
72     struct nodoMedia *F;
73     srand((unsigned)time(NULL));
74     L = listaCasuale();
75     F = listaMedie(L);
76     stampaLista(L);
77     stampaListaMedie(F);
78     return(0);
79 }

```