

Corso di Algoritmi e Strutture Dati (IN110) – Prof. Marco Liverani – a.a. 2025/2026

Esame scritto del 30 Gennaio 2026 (Appello A)

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 o utilizzare strumenti digitali (tablet, smartphone, computer, ecc.). 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.

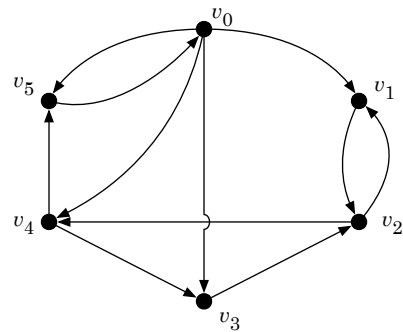
Deve essere consegnata solo la «bella copia» del compito scritto; su ciascun foglio deve essere riportato il **nome**, il **cognome** e il **numero di matricola** dello studente.

Esercizio n. 1

Leggere in input un intero $n > 0$ e costruire una matrice quadrata A di ordine n di numeri interi casuali in $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$. Stampare la matrice. Costruire le liste di adiacenza di un grafo orientato $G = (V, E)$ con $V = \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$ ed $E = \{(i, j) : A_{i,j} \geq 1\}$. Stampare le liste di adiacenza del grafo G .

Esempio Sia $n = 5$ e sia A la seguente matrice; allora il grafo G è quello rappresentato in figura:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 & 1 & 1 & 2 \\ -2 & 0 & 1 & -1 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & 0 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & 0 & 0 & -1 \\ -2 & 0 & -1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$



Soluzione

```

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

```

```

23     for (i=0; i<n; i++) {
24         for (j=0; j<n; j++)
25             printf("%2d ", A[i][j]);
26         printf("\n");
27     }
28     return;
29 }
30
31 void costruisciGrafo(struct nodo *V[], int A[MAX][MAX], int n) {
32     struct nodo *p;
33     int i, j;
34     for (i=0; i<n; i++) {
35         V[i] = NULL;
36         for (j=0; j<n; j++) {
37             if (A[i][j] >= 1) {
38                 p = malloc(sizeof(struct nodo));
39                 p->info = j;
40                 p->next = V[i];
41                 V[i] = p;
42             }
43         }
44     }
45     return;
46 }
47
48 void stampaLista(struct nodo *p) {
49     while (p != NULL) {
50         printf("%d --> ", p->info);
51         p = p->next;
52     }
53     printf("Null\n");
54     return;
55 }
56
57 void stampaGrafo(struct nodo *V[], int n) {
58     for (int i=0; i<n; i++) {
59         printf("%2d: ", i);
60         stampaLista(V[i]);
61     }
62     return;
63 }
64
65 int main(void) {
66     int n, A[MAX][MAX];
67     struct nodo *V[MAX];
68     n = matriceCasuale(A);
69     stampaMatrice(A, n);
70     costruisciGrafo(V, A, n);
71     stampaGrafo(V, n);
72     return 0;
73 }

```

Esercizio n. 2

Letti in input due numeri interi $n, m > 0$, costruire una matrice A di n righe ed m colonne con numeri interi casuali compresi in $\{18, 19, 20, \dots, 41\}$. Stampare in output la matrice A . Costruire la matrice B con n colonne, composta riportando sulle righe di B le colonne di A la cui somma degli elementi sia pari. Stampare la matrice B .

Esempio Siano $n = 4$ e $m = 6$. Si consideri la seguente matrice A :

$$A = \begin{pmatrix} 18 & 32 & 19 & 23 & 38 & 40 \\ 27 & 33 & 18 & 40 & 22 & 31 \\ 23 & 25 & 35 & 26 & 20 & 38 \\ 26 & 19 & 34 & 28 & 33 & 25 \end{pmatrix}$$

Allora la matrice B è composta come segue:

$$B = \begin{pmatrix} 18 & 27 & 23 & 26 \\ 19 & 18 & 35 & 34 \\ 40 & 31 & 38 & 25 \end{pmatrix}$$

Soluzione

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #include <time.h>
4 #define MAX 50
5
6 void matriceCasuale(int A[MAX][MAX], int n, int m) {
7     srand((unsigned)time(NULL));
8     for (int i=0; i<n; i++)
9         for (int j=0; j<m; j++)
10             A[i][j] = rand() % (41 - 18 + 1) + 18; /* numeri in {18, 19, ..., 41} */
11     return;
12 }
13
14 void stampaMatrice(int A[MAX][MAX], int n, int m) {
15     for (int i=0; i<n; i++) {
16         for (int j=0; j<m; j++)
17             printf("%2d ", A[i][j]);
18         printf("\n");
19     }
20     printf("\n");
21     return;
22 }
23
24 int costruisciMatrice(int A[MAX][MAX], int B[MAX][MAX], int n, int m) {
25     int i, j, h=0, s;
26     for (j=0; j<m; j++) {
27         s = 0;
28         for (i=0; i<n; i++)
29             s = s + A[i][j];
30         if (s % 2 == 0) {
31             for (i=0; i<n; i++)
32                 B[h][i] = A[i][j];
33             h = h + 1;
34         }
35     }
36     return h;
37 }
38
```

```
39 int main(void) {  
40     int m, n, n1, A[MAX][MAX], B[MAX][MAX];  
41     printf("Inserisci due interi positivi n e m: ");  
42     scanf("%d %d", &n, &m);  
43     matriceCasuale(A, n, m);  
44     stampaMatrice(A, n, m);  
45     n1 = costruisciMatrice(A, B, n, m);  
46     stampaMatrice(B, n1, n);  
47     return 0;  
48 }
```