

Prima prova di esonero – 30 ottobre 2012

La prova dura tre ore, durante le quali non è possibile allontanarsi dall'aula, se non dopo aver consegnato l'elaborato scritto. Per superare la prova di esonero e poter sostenere la successiva è necessario ottenere almeno 15 punti. È possibile utilizzare libri e appunti personali, senza scambiarli con altri studenti. I compiti che presenteranno evidenti ed anomale "similitudini" saranno annullati.

Esercizio n. 1 (max 10 punti)

Risolvere il seguente problema proponendo una pseudo-codifica dell'algoritmo, il diagramma di flusso ed infine la codifica in linguaggio C del programma che implementa l'algoritmo stesso.

Letta in input una sequenza di n numeri interi memorizzarla in un vettore A . Letto in input un intero $k > 0$, costruire un vettore B tale che ciascun elemento B_i (per $i = 1, 2, \dots, k$) sia dato dal numero di elementi di A divisibili per i .

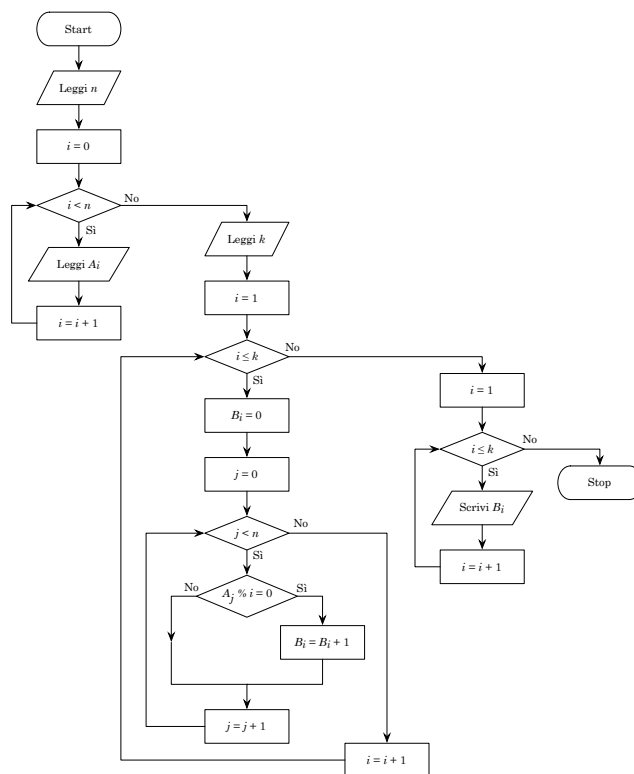
Esempio Supponiamo che $n = 15$ e $A = (32, 5, 17, 8, 43, 9, 18, 7, 39, 47, 92, 112, 47, 81, 74)$; sia inoltre $k = 7$. Allora $B = (15, 6, 4, 4, 1, 1, 2)$, perché $B_1 = 15$ elementi di A sono divisibili per 1, $B_2 = 6$ elementi sono divisibili per 2, $B_3 = 4$ elementi sono divisibili per 3, ecc.

Soluzione

Pseudo-codifica dell'algoritmo

```
1: leggi  $n$ 
2: per  $i = 0, 1, 2, \dots, n - 1$  ripeti
3:   leggi  $a_i$ 
4: fine-ciclo
5: leggi  $k$ 
6: per  $i = 1, 2, 3, \dots, k$  ripeti
7:    $b_i = 0$ 
8:   per  $j = 0, 1, 2, \dots, n - 1$  ripeti
9:     se  $A_j$  è divisibile per  $i$  allora
10:        $b_i = b_i + 1$ 
11:     fine-condizione
12:   fine-ciclo
13: fine-ciclo
14: per  $i = 1, 2, 3, \dots, k$  ripeti
15:   scrivi  $b_i$ 
16: fine-ciclo
```

Diagramma di flusso



Codifica in linguaggio C

```

1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #define MAX 100
4
5 int main(void) {
6     int A[MAX], B[MAX], n, i, j, k;
7     printf("Numero di elementi: ");
8     scanf("%d", &n);
9     printf("Inserisci %d numeri interi: ", n);
10    for (i=0; i<n; i++)
11        scanf("%d", &A[i]);
12    printf("Inserisci il valore per k: ");
13    scanf("%d", &k);
14    for (i=1; i<=k; i++) {
15        B[i] = 0;
16        for (j=0; j<n; j++)
17            if (A[j] % i == 0)
18                B[i]++;
19    }
20    for (i=1; i<=k; i++)
21        printf("%d numeri sono divisibili per %d\n", B[i], i);
22    return(0);
23 }
  
```

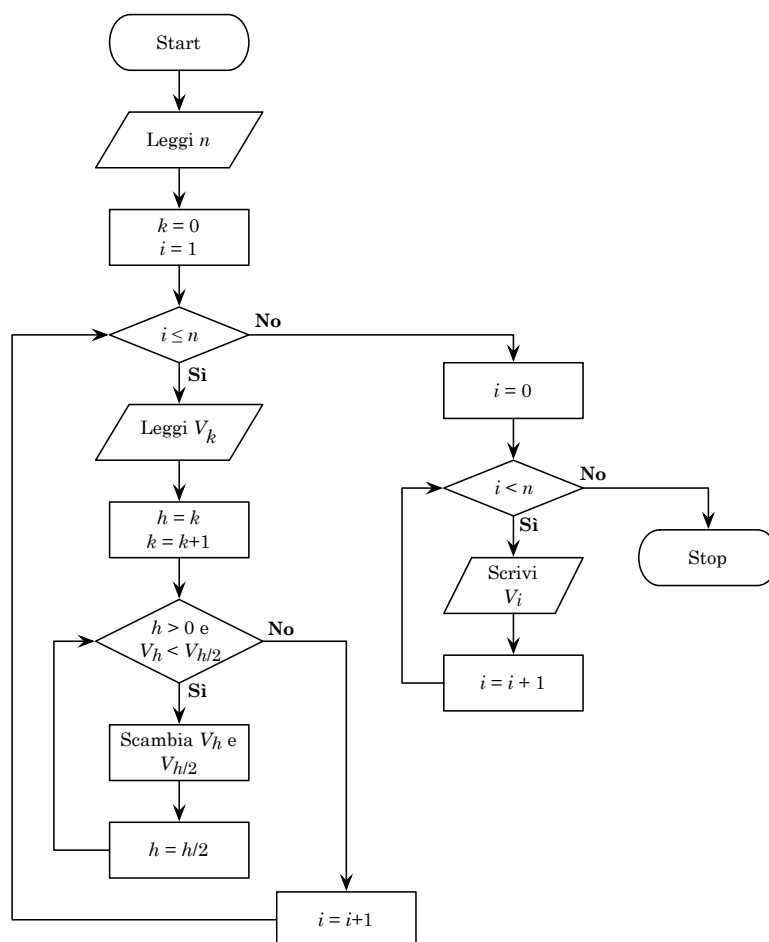
Esercizio n. 2 (max 8 punti)

Scrivere il diagramma di flusso e la codifica in linguaggio C (un programma completo) del seguente algoritmo:

- 1: leggi n
- 2: $k = 0$
- 3: **per** $i = 1, 2, \dots, n$ **ripeti**
- 4: leggi V_k
- 5: $h = k$
- 6: $k = k + 1$
- 7: **fintanto che** $h > 0$ e $V_h < V_{h/2}$ **ripeti**
- 8: scambia V_h e $V_{h/2}$
- 9: $h = h/2$
- 10: **fine-ciclo**
- 11: **fine-ciclo**
- 12: **per** $i = 0, 1, 2, \dots, n - 1$ **ripeti**
- 13: scrivi V_i
- 14: **fine-ciclo**

Soluzione

Diagramma di flusso



Codifica in linguaggio C

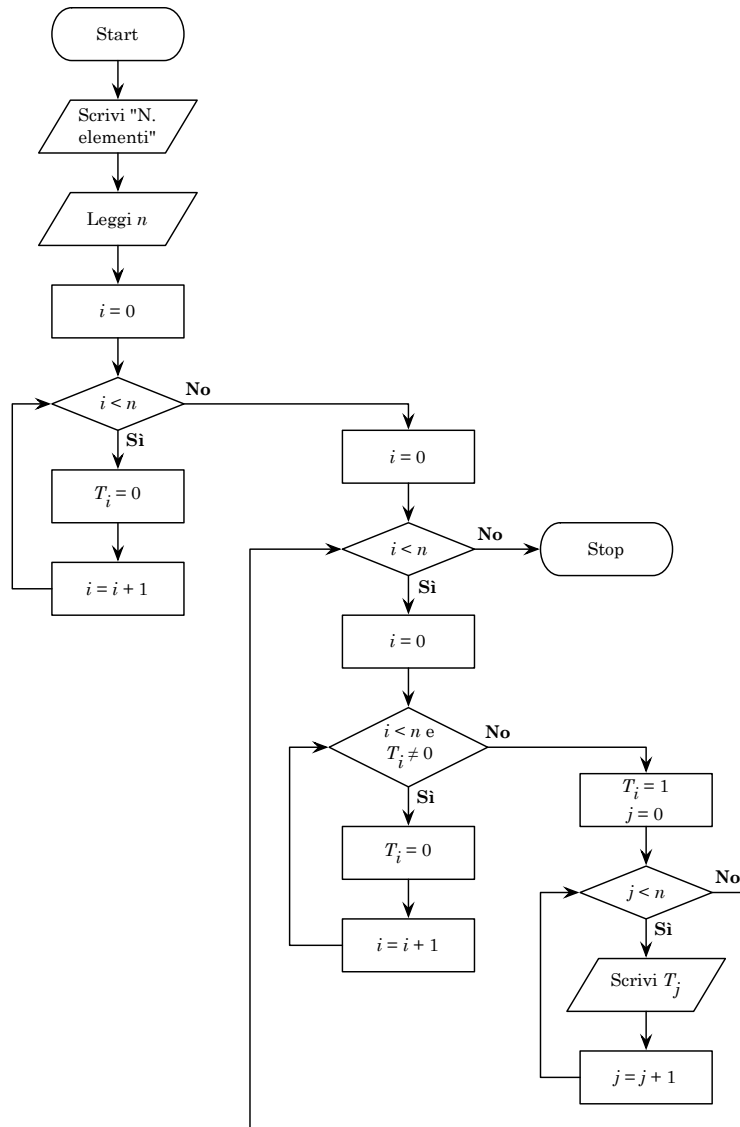
```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #define MAX 50
4
5 void scambia(int *x, int *y) {
6     int z;
7     z = *x;
8     *x = *y;
9     *y = z;
10    return;
11 }
12
13 int main(void) {
14     int i, h, k=0, n, V[MAX];
15     printf("Numero di elementi: ");
16     scanf("%d", &n);
17     printf("Inserisci %d numeri: ", n);
18     for (i=1; i<=n; i++) {
19         scanf("%d", &V[k]);
20         h = k;
21         k++;
22         while (h > 0 && V[h] < V[h/2]) {
23             scambia(&V[h], &V[h/2]);
24             h = h/2;
25         }
26     }
27     for (i=0; i<n; i++)
28         printf("%d ", V[i]);
29     printf("\n");
30     return(0);
31 }
```

Esercizio n. 3 (max 6 punti)

Utilizzando le regole della programmazione strutturata, disegnare il diagramma di flusso della seguente funzione codificata in linguaggio C.

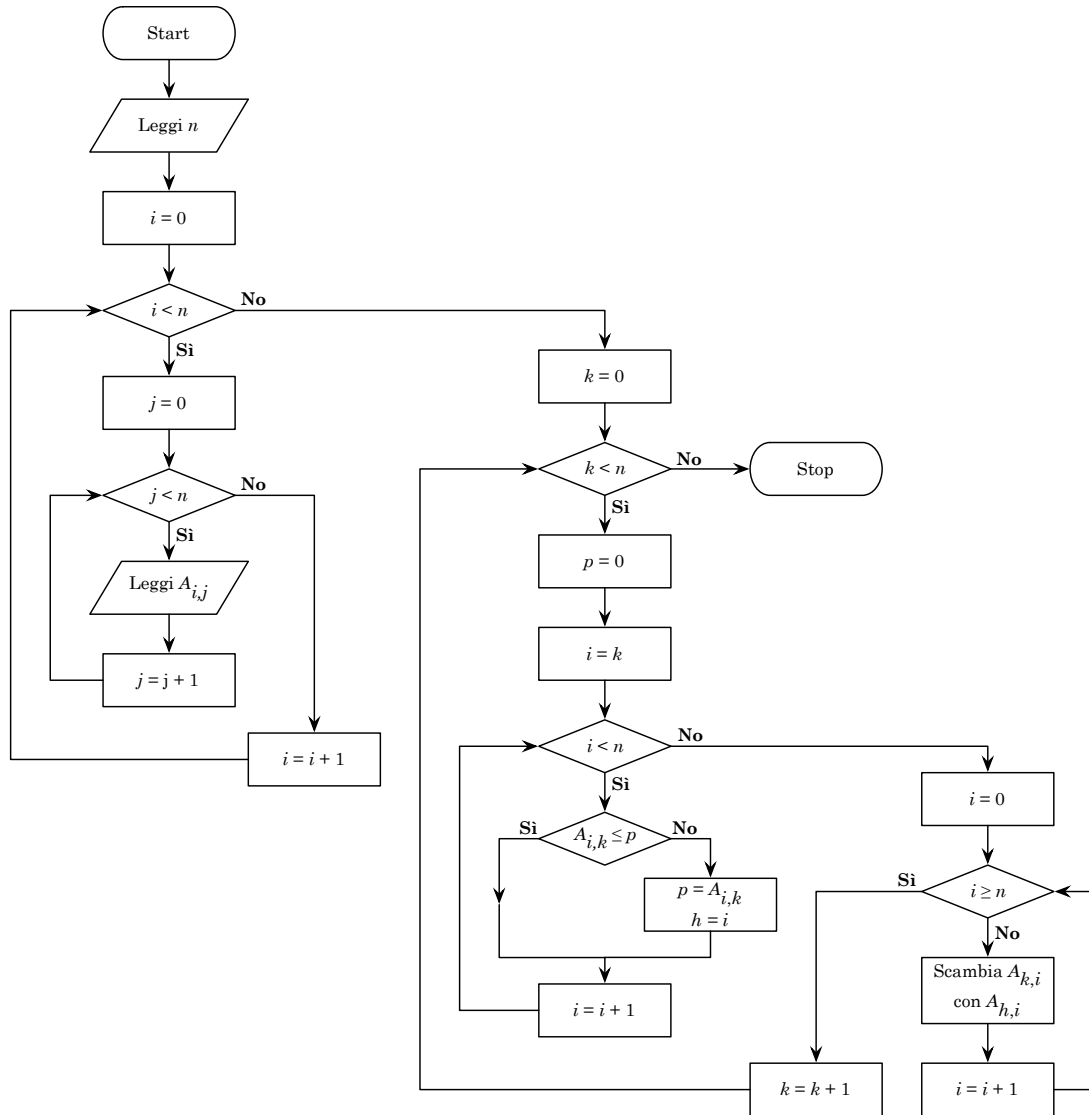
```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #define MAX 100
4
5 int main(void) {
6     int T[MAX], i, j, n;
7     printf("Numero di elementi: ");
8     scanf("%d", &n);
9     for (i=0; i<n; i++)
10        T[i] = 0;
11    i = 0;
12    while (i < n) {
13        i = 0;
14        while (i < n && T[i] != 0) {
15            T[i] = 0;
16            i++;
17        }
18        T[i] = 1;
19        for (j=0; j<n; j++)
20            printf("%2d", T[j]);
21        printf("\n");
22    }
23    return(0);
24 }
```

Soluzione



Esercizio n. 4 (max 6 punti)

Codificare in linguaggio C un programma completo che implementi l'algoritmo descritto dal seguente diagramma di flusso. Nella codifica porre attenzione anche alla definizione delle variabili e degli array.



Soluzione

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #define MAX 50
4
5 void scambia(int *x, int *y) {
6     int z;
7     z = *x;
8     *x = *y;
9     *y = z;
10    return;
11 }
12
13 int main(void) {
14     int i, j, h, k, n, p, A[MAX][MAX];
15     printf("Ordine della matrice: ");
16     scanf("%d", &n);
17     for (i=0; i<n; i++)
18         for (j=0; j<n; j++)
19             scanf("%d", &A[i][j]);
20     for (k=0; k<n; k++) {
21         p = 0;
22         for (i=k; i<n; i++)
23             if (A[i][k]>p) {
24                 p = A[i][k];
25                 h = i;
26             }
27         for (i=0; i<n; i++)
28             scambia(&A[k][i], &A[h][i]);
29     }
30     return(0);
31 }
```