

Corso di Informatica 1 (IN110) – Prof. Marco Liverani – a.a. 2019/2020

Esame scritto del 13 Febbraio 2020 (Appello B)

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

Letto in input due interi positivi n e k , costruire due array A e B di n numeri interi ciascuno scelti in modo casuale nell’insieme $\{1, 2, \dots, 2k\}$. Stampare i due array. Senza alterare la corrispondenza tra gli elementi (a_i, b_i) dei due array A e B , modificare l’ordine degli elementi dei due array in modo che le somme degli elementi a_i e b_i (per $i = 0, \dots, n-1$) siano in ordine decrescente. Visualizzare i due array ordinati.

Esempio Sia $n = 7$ e $k = 15$. Si considerino i due array di numeri interi casuali:

$$\begin{aligned} A &= \{3, 14, 27, 12, 21, 17, 9\} \\ B &= \{18, 4, 2, 6, 23, 4, 8\} \end{aligned}$$

I due array riordinati in modo che la somma degli elementi a_i e b_i (per $i = 0, \dots, n-1$) sia decrescente sono i seguenti:

$$\begin{aligned} A &= \{21, 27, 3, 17, 14, 12, 9\} \\ B &= \{23, 2, 18, 4, 4, 6, 8\} \end{aligned}$$

Soluzione

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3 #include <time.h>
4 #define MAX 50
5
6 int arrayCasuali(int A[], int B[]) {
7     int i, k, n;
8     srand((unsigned)time(NULL));
9     printf("Inserisci due interi positivi: ");
10    scanf("%d %d", &n, &k);
11    for (i=0; i<n; i++) {
12        A[i] = rand() % (2*k) + 1;
13        B[i] = rand() % (2*k) + 1;
```

```

14     }
15     return(n);
16 }
17
18 void stampaArray(int A[], int n) {
19     int i;
20     for (i=0; i<n; i++) {
21         printf("%2d ", A[i]);
22     }
23     printf("\n");
24     return;
25 }
26
27 void scambia(int *a, int *b) {
28     int c;
29     c = *a;
30     *a = *b;
31     *b = c;
32     return;
33 }
34
35 void ordina(int A[], int B[], int n) {
36     int i, j, max;
37     for (i=0; i<n-1; i++) {
38         max = i;
39         for (j=i+1; j<n; j++) {
40             if (A[j]+B[j] > A[max]+B[max])
41                 max = j;
42         }
43         scambia(&A[i], &A[max]);
44         scambia(&B[i], &B[max]);
45     }
46     return;
47 }
48
49 int main(void) {
50     int A[MAX], B[MAX], n;
51     n = arrayCasuali(A, B);
52     printf("Prima:\n");
53     stampaArray(A, n);
54     stampaArray(B, n);
55     ordina(A, B, n);
56     printf("Dopo:\n");
57     stampaArray(A, n);
58     stampaArray(B, n);
59     return(0);
60 }

```

Esercizio n. 2

Letto in input un numero intero $n > 0$ generare una sequenza di n interi casuali nell'insieme $\{1, 2, \dots, 9\}$ e memorizzarli in una lista L . Stampare la lista. Dividere la lista in due sotto-liste L' e L'' tali che la differenza in valore assoluto tra la somma degli elementi di L' e la somma degli elementi di L'' sia minima. Ricordiamo che la funzione per calcolare il valore assoluto di un numero è `abs(...)`.

Esempio Si consideri la seguente lista:

$$L = 8 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 7 \rightarrow 3$$

La suddivisione in due liste in modo tale che la differenza della somma degli elementi delle due sotto-liste sia minima è la seguente:

$$L' = 8 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \quad \text{e} \quad L'' = 2 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 7 \rightarrow 3$$

Soluzione

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

```

32     return;
33 }
34
35 struct nodo *dividiLista(struct nodo *L) {
36     struct nodo *p, *prec=NULL, *L2;
37     int s=0, s1, s2, deltaMin;
38     p = L;
39     while (p != NULL) {
40         s = s + p->info;
41         p = p->next;
42     }
43     p = L;
44     s1 = p->info;
45     s2 = s - s1;
46     deltaMin = abs(s1-s2);
47     L2 = p->next;
48     prec = p;
49     p = p->next;
50     while (p != NULL) {
51         s1 = s1 + p->info;
52         s2 = s2 - p->info;
53         if (abs(s1-s2) < deltaMin) {
54             prec = p;
55             L2 = p->next;
56             deltaMin = abs(s1-s2);
57         }
58         p = p->next;
59     }
60     prec->next = NULL;
61     return(L2);
62 }
63
64 int main(void) {
65     struct nodo *L, *L1, *L2;
66     L = listaCasuale();
67     stampaLista(L);
68     L1 = L;
69     L2 = dividiLista(L);
70     stampaLista(L1);
71     stampaLista(L2);
72     return(0);
73 }

```