

## Foglio esercizi 1

*Esercizi su istruzioni condizionali e iterative.*

### Esercizio 1

Calcolare la media aritmetica tra  $N$  numeri  $x_1, \dots, x_N$  inseriti da tastiera, calcolata come

$$media = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i.$$

Quando il numero inserito è uguale a 0, l'inserimento dei numeri da tastiera viene interrotto e vogliamo visualizzare a schermo la media dei numeri inseriti.

### Esercizio 2

Dati due interi  $n$  e  $k$ , inseriti da tastiera, scrivere un programma per calcolare il coefficiente binomiale di  $n$  su  $k$ , calcolato come  $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ .

### Esercizio 3

Scrivere un programma che, dato un intero inserito da tastiera, stampi i valori dei quadrati perfetti per tutti gli interi minori del numero inserito.

Esempio: assumiamo  $N = 5$ . Il programma deve stampare  $M^2$ , per

$$M = 1, \dots, N \rightarrow 1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2.$$

### Esercizio 4

Dati due interi  $n$  e  $k$ , calcolare la sommatoria  $\sum_{i=1}^n k^i = k + k^2 + \dots + k^n$ .

Esempio: assumiamo  $n = 3$  e  $k = 3 \rightarrow ris = k^1 + k^2 + k^3 = 3 + 9 + 27 = 39$ .

### Esercizio 5

Scrivere un programma che, preso un intero positivo  $N$  da tastiera, stampi la successione di Fibonacci fino al numero inserito.

L' $n$ -esimo elemento della successione di Fibonacci è definito come:

- 0 se  $i = 0$ ;
- 1 se  $i = 1$ ;
- $F_{n-1} + F_{n-2}$  se  $i > 1$ .

## Foglio esercizi 2

*Esercizi sulle funzioni.*

Per ogni funzione definita, testare il funzionamento all'interno del `main` su almeno un esempio, per verificare che la funzione ritorni il risultato atteso.

### Esercizio 1

Scrivere una funzione che prenda in ingresso due interi  $a$  e  $b$ , con  $b > 0$ , e restituisca il risultato della potenza  $a^b$ .

Nota: Scrivere la funzione in modo sia ricorsivo che non.

### Esercizio 2

Scrivere una funzione che prenda in ingresso tre numeri interi e restituisca il minimo tra i tre numeri.

### Esercizio 3

Scrivere una funzione che prenda in ingresso le coordinate  $(x, y)$  di due punti del piano cartesiano e restituisca la loro distanza.

La distanza tra due punti  $A$  e  $B$  con coordinate rispettivamente  $(x_1, y_1)$  e  $(x_2, y_2)$  viene

calcolata come  $d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ .

Per calcolare la radice quadrata, si può utilizzare la funzione `sqrt` della libreria `math.h`. La libreria andrà importata all'inizio del programma:

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
...
```

### Esercizio 4

Scrivere una funzione che riceva in ingresso due numeri di tipo `double` e restituisca 1 se la differenza tra i due numeri è minore di  $\epsilon = 10^{-9}$ , oppure 0 in caso contrario.

### Esercizio 5

Scrivere una funzione che riceva in ingresso il prezzo iniziale di un articolo (di tipo `float`) e il valore percentuale di sconto (di tipo `int`), e restituisca il prezzo scontato.

### Esercizio 6

Scrivere una funzione ricorsiva che riceva in ingresso un intero  $N$  e che ritorni il valore dell' $N$ -esimo elemento della successione di Fibonacci.

L' $n$ -esimo elemento della successione di Fibonacci è definito come:

- 0 se  $i = 0$ ;
- 1 se  $i = 1$ ;
- $F_{n-1} + F_{n-2}$  se  $i > 1$ .

Nota: la soluzione iterativa è richiesta nel Foglio Esercizi 1, basta includere quella soluzione nel corpo di una funzione, in modo che ritorni il valore dell' $N$ -esimo elemento della successione, invece che stampare i primi  $N$  elementi.

### Esercizio 7

Scrivere una funzione ricorsiva che riceva in input due numeri naturali  $a$  e  $b$ , ne calcoli l'MCD, seguendo la successione di ricorrenza:

- passo base:  $a_0 = a, b_0 = b$
- step ricorsivo:  $a_{n+1} = b_n, b_{n+1}$  è il resto della divisione  $\frac{a_n}{b_n}$ .

## Foglio esercizi 3

*Esercizi sui puntatori.*

### Esercizio 1

Definire le variabili intere  $v_1$ ,  $v_2$  ed i puntatori  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$ .

Svolgere le seguenti istruzioni:

1. Stampare i valori di  $v_1$  e  $v_2$ ;
2. Stampare gli indirizzi di  $v_1$  e  $v_2$ ;
3. Assegnare valori diversi a  $v_1$  e  $v_2$  e stamparli;
4. Stampare i valori delle variabili puntate da  $p_1$  e  $p_2$ ;
5. Stampare gli indirizzi di  $p_1$  e  $p_2$ ;
6. Assegnare a  $p_1$  l'indirizzo di  $v_1$  ed a  $p_2$  l'indirizzo di  $v_2$ ;
7. Stampare gli indirizzi salvati in  $p_1$  e  $p_2$ ;
8. Stampare i valori delle variabili puntate da  $p_1$  e  $p_2$ ;
9. Incrementare  $v_1$  e stampare il suo valore;
10. Stampare l'indirizzo contenuto da  $p_1$ ;
11. Stampare il valore della variabile puntata da  $p_1$ ;
12. Assegnare a  $p_2$  l'indirizzo di  $v_1$ ;
13. Stampare il valore della variabile puntata da  $v_2$ ;
14. Incrementare il valore della variabile puntata da  $p_1$ , attraverso  $p_1$  stesso;
15. Stampare il valore della variabile puntata da  $p_2$ ;
16. Assegnare a  $p_3$  l'indirizzo di  $p_2$  ( $p_3$  pointer a pointer);
17. Stampare il valore della variabile puntata da  $p_3$  (puntata a sua volta da  $p_2$ ), tramite  $p_3$ ;  
;
18. Decrementare il valore della variabile puntata da  $p_3$  (puntata a sua volta da  $p_2$ ),  
tramite  $p_3$ .

Commentare ogni istruzione spiegando cosa sta succedendo in termini di assegnazioni, indirizzi e locazioni di memoria.

### Esercizio 2

Si scriva una funzione che, dati quattro numeri interi  $a, b, c, d$ , scambi i loro valori in modo che, una volta finita l'esecuzione della funzione, si abbia:  $a \leq b \leq c \leq d$ .

Gli interi devono essere passati alla funzione tramite puntatore e la funzione deve ritornare void. La funzione sarà definita come segue:

```
void ordine_decrescente(int* a, int* b, int* c, int* d)
```

Nota: puoi utilizzare la funzione *scambia* dell'Esempio 5.2 della dispensa, ed implementare una funzione *minimo* che calcoli il minimo tra due interi passati tramite puntatore:

```
int min(int* a, int* b)
```

### Esercizio 3

Si scriva una funzione ricorsiva, che prenda come input un intero positivo  $n$  e il puntatore della variabile  $H$ , che conterrà il seguente risultato:

$$H(n) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i} = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n}$$

La funzione deve essere definita nel seguente modo:

```
void somma_armonica(int n, double* h)
```

## Foglio esercizi 4

*Esercizi sugli array.*

### Esercizio 1

Considerare due array statici  $A$  e  $B$  dimensione  $N$ , ed inizializzati tramite input da tastiera. Creare tre funzioni che facciano le seguenti operazioni:

1. Per ogni indice  $i$ , sommare e moltiplicare  $A[i]$  e  $B[i]$  salvare i risultati in un terzo array  $C$ , all'indice  $i$  (usando lo stesso array di supporto, sovrascrivendo il valore per ogni operazione che deve essere eseguita) → la funzione prenda come input i tre array  $A, B, C$  e la loro dimensione;
2. confrontare gli elementi  $A[i]$  e  $B[i]$  dei due array e salvare l'elemento maggiore in  $C[i]$  → la funzione prenda come input i tre array  $A, B, C$  e la loro dimensione;
3. determinare la media, il valore massimo ed il valore minimo dell'array  $C$  risultante dal punto precedente → la funzione prenda come input l'array  $C$ , la sua dimensione e tre variabili  $min, max, mean$ , inizializzate nel main e passate alla funzione come puntatori.

### Esercizio 2

Letti in input due array  $A$  e  $B$ , rispettivamente di  $N$  ed  $M$  elementi, scrivere una funzione che salvi in un terzo array  $C$  tutti gli elementi presenti in  $B$ , ma non in  $A$ , e che ritorni la lunghezza di  $C$ .

### Esercizio 3

Dati due array  $A$  e  $B$  di interi di dimensione  $N$ , letti da tastiera, scrivere una funzione che prenda in input  $A$  e  $B$ , e ne calcoli il prodotto scalare  $A \cdot B$ .

Il prodotto scalare è definito come:  $A \cdot B = \sum_{i=1}^N A[i] * B[i]$ .

### Esercizio 4

Leggere un array di 10 numeri interi e scrivere una funzione che prenda come input l'array inserito, la sua dimensione e una variabile check, inizializzata nel main a 0 e passata alla funzione tramite puntatore, che sarà uguale a 0 se la sequenza inserita è palindroma, o 1 viceversa → se non cambia ad essere letta dalla prima cella all'ultima o viceversa.

Esempio: la sequenza 1234554321 è palindroma.

### Esercizio 5

Dichiarare un array chiamato primes, e scrivere una funzione per inizializzare i suoi valori con i numeri primi (*un numero intero positivo è definito primo se ha esattamente due divisori distinti*) minori di 100 (considerare 2 come il primo numero primo → primes[0]=2).

Nota: per calcolare il resto della divisione tra due numeri  $a$  e  $b$  → resto =  $a \% b$

### Esercizio 6

Dato un array  $A$  di 10 elementi, scrivere una funzione che modifichi l'array  $A$  stesso invertendo i valori.

Esempio:  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\} \rightarrow A = \{5, 4, 3, 2, 1\}$ .

### Esercizio 7

Un numero è definito *triangolare* se è costituito dalla somma dei primi  $n$  numeri interi positivi. Di conseguenza, per un valore di  $n$ , possiamo trovare il numero triangolare  $T_n$ :

- $T_n = 1$ , se  $n = 1$ ;
- $T_n = n + T_{n-1}$ , se  $n > 1$ .

Scrivere una funzione che prenda come input un array  $A$  e un intero  $n$ , e inserisca in  $A[i]$  il valore dell' $i$ -esimo numero triangolare. Scrivere la funzione in modo ricorsivo.

Esempio: 10 è il quarto numero triangolare definito dalla somma  $1+2+3+4$  ( $n=4$ ).