

Fondamenti di Programmazione 2

Laboratorio 1

30 Settembre 2022

Esercizio 1

Scrivere un programma che calcoli la somma di due numeri $x, y \in \mathbb{N}$ e il loro prodotto mediante le funzioni `int somma(int, int)`, e `int prodotto(int, int)`. La funzione `prodotto` dovrà essere implementata facendo uso della funzione `somma` precedentemente definita.

Esercizio 2

Scrivere un programma che riceva in input una sequenza di dati relativi ai tassi di inquinamento registrati giorno per giorno in una certa località ed in un certo periodo di tempo e determini e stampi il numero di *picchi massimi* dell'inquinamento. La sequenza è terminata da un numero negativo. I tassi di inquinamento sono interi tra 0 e 100. Un picco massimo di inquinamento è un massimo relativo nella sequenza, ossia un dato che è maggiore sia di quello ad esso precedente sia di quello ad esso seguente. Per ogni picco il programma deve visualizzare il valore del tasso di inquinamento ed il giorno in cui si verifica (i giorni vanno contati a partire da 1). Il programma deve altresì visualizzare il numero dei picchi rilevati ed il numero totale dei dati in input. Il primo e l'ultimo dato non vanno gestiti.

Esempio: Se l'input è:

```
50 100 20 3 40 60 10 20 5 40 20 60 70 50 -1
```

L'output dovrà essere:

```
100 2
60 6
20 8
40 10
70 13
```

Numero di picchi massimi rilevati: 5

Numero totale dei dati: 14

Esercizio 3

Una *famiglia* S di insiemi di interi positivi può essere rappresentata da una sequenza $\text{seq}(S)$, terminata da -1 , in cui ogni insieme della famiglia sia separato dal successivo da uno 0 .

Si scriva un programma che, letta una tale sequenza $\text{seq}(S)$:

- fornisca in uscita la *cardinalità* della famiglia, cioè il numero degli insiemi che essa contiene;
- fornisca in uscita il massimo delle cardinalità degli insiemi della famiglia;

Esempio: La famiglia $\{\{7, 3\}, \{5, 1, 7, 4\}, \{2\}, \{\}, \{3, 9\}\}$ è rappresentata dalla sequenza: $7\ 3\ 0\ 5\ 1\ 7\ 4\ 0\ 2\ 0\ 0\ 3\ 9\ 0\ -1$. La cardinalità della famiglia è 5 , mentre l'insieme di cardinalità massima che essa contiene ha cardinalità 4 , e corrisponde all'insieme $\{5, 1, 7, 4\}$.

Esercizio 4

Scrivere una funzione che, ricevuti due interi $x, y \in \mathbb{Z}$, restituisca il risultato dell'operazione $x + x + y \cdot y$.

Esercizio 5

Scrivere una funzione che calcoli l' n -esimo numero della *sequenza di Fibonacci*, definito come $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$, dove $F(0) = 0, F(1) = 1$.

Esempio: I primi 8 numeri della sequenza di Fibonacci sono: $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21$.

Esercizio 6

Scrivere una funzione che stampi l'*istogramma* di una sequenza di numeri interi terminata da un numero negativo.

Esempio: Se la sequenza in input è $5\ 3\ 2\ 3\ 5\ -1$, l'istogramma da stampare è:

```
*****
***
**
***
*****
```

Esercizio 7

Scrivere una funzione che ricevuti in input due numeri interi $a, b \in \mathbb{Z}$ calcoli a^b .

Esempio: Se $a = 3, b = 2$ la funzione dovrà restituire $a^b = 3^2 = 9$.

Esercizio 8

Scrivere una funzione che ricevuti in input due numeri $a, b \in \mathbb{N}$ calcoli (se esiste) il *logaritmo discreto* di a in base b , cioè l'intero c tale che $b^c = a$. Se c non esiste, la funzione dovrà restituire -1 .

Esempio: Se $a = 64$ e $b = 4$, allora $c = 3$ perché $b^c = 4^3 = 64 = a$. Se invece $a = 100$ e $b = 3$, allora c non esiste e quindi la funzione dovrà restituire -1 .