

## E3 – Esercizi sul Capitolo 3

### Algoritmi, Linguaggi e Programmi

**Esercizio 1 (esercizio 3.1 del libro di testo).** Considera il problema di stampare sul video di un calcolatore tutti i numeri primi. Può esistere un algoritmo che risolve questo problema? Motivare adeguatamente la risposta.

**Esercizio 2 (esercizio 3.2 del libro di testo).** Mostrare un flow chart dell'algoritmo "Massimo-Tra-Due-Numeri", di seguito descritto:

**Algoritmo: Massimo-Tra-Due-Numeri**

*input:*  $a, b \in \mathbf{R}$

*output:*  $m = \max\{a, b\}$

1.  $m \leftarrow a$
2. if  $(a > b)$  goto 4
3.  $m \leftarrow b$
4. halt

**Esercizio 3 (esercizio 3.5 del libro di testo).** Mostrare un flow chart dell'algoritmo "Calcola-Media", di seguito descritto:

**Algoritmo: Calcola-Media**

*input:*  $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \subset \mathbf{R}$

*output:*  $m_S \in \mathbf{R}$

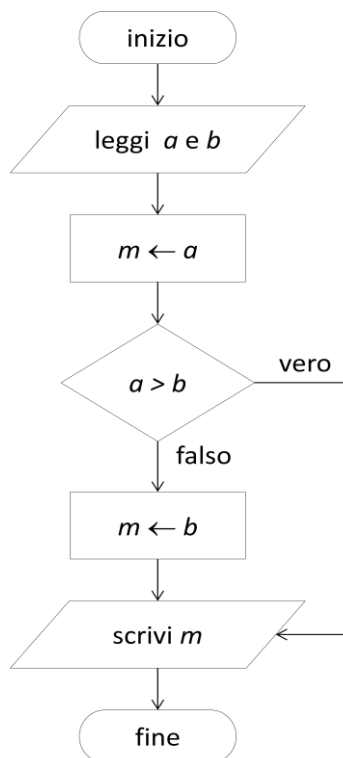
1.  $m_S \leftarrow x_1$
2.  $n \leftarrow |S|$
3.  $i \leftarrow 2$
4. while  $(i \leq n)$  do{
5.      $m_S \leftarrow m_S + x_i$
6.      $i \leftarrow i + 1$
7. }
8.  $m_S \leftarrow m_S / n$
9. halt

**Esercizio 4.** Usando soltanto istruzioni di controllo consentite dalla programmazione strutturata, scrivere lo pseudo-codice di un algoritmo che, data in input una sequenza  $s_1, s_2, \dots, s_n$  di numeri interi, fornisce in output il massimo valore di tale sequenza.

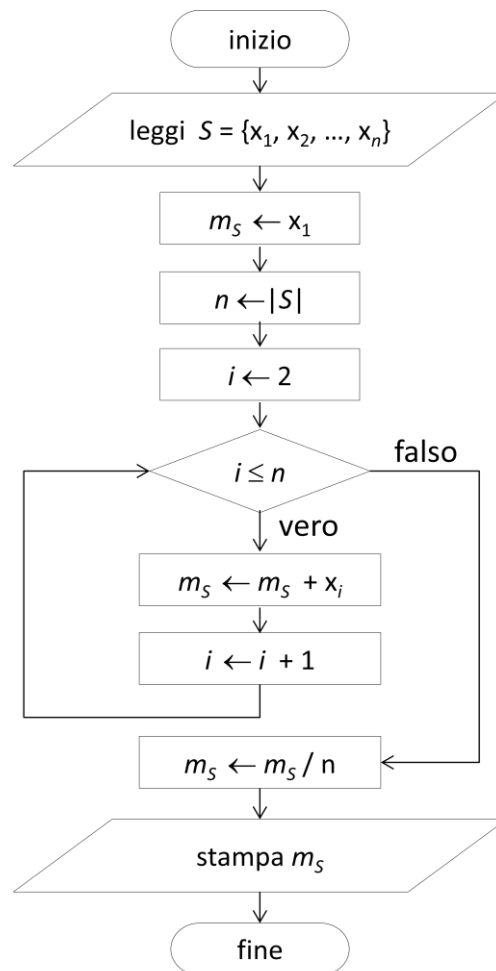
## Soluzioni

**Esercizio 1 - svolgimento.** Un algoritmo rappresenta una sequenza finita di istruzioni; è richiesto dunque che un algoritmo termini in un tempo finito, visto che ogni istruzione deve terminare in un tempo finito. Poiché è noto che esistono infiniti numeri primi, la loro elencazione richiederebbe inevitabilmente un tempo infinito. Dunque, non può esistere un algoritmo che stampa a video tutti i numeri primi.

**Esercizio 2 - svolgimento.** Un flow chart è mostrato di seguito.



**Esercizio 3 - svolgimento.** Un flow chart è mostrato di seguito. Si osservi come la parte del diagramma relativa all'istruzione iterativa *while* inizi con la verifica di una condizione di verità: se la condizione è vera si eseguono due successive istruzioni per poi ritornare sulla condizione; se la condizione è falsa, allora si abbandona il blocco di istruzioni previste dal *while* e si completa il calcolo e la stampa della media.



**Esercizio 4 - svolgimento.** Ecco di seguito il codice di un algoritmo che calcola il massimo di una sequenza di numeri interi.

**Algoritmo: Massimo-della-Sequenza**

*input:*  $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\} \subset \mathbf{Z}$

*output:*  $m \in \mathbf{Z}$

1.  $m \leftarrow s_1$
2.  $n \leftarrow |S|$
3.  $i \leftarrow 2$
4. while ( $i \leq n$ ) {
5.   if ( $m < s_i$ )
6.      $m \leftarrow s_i$
7.    $i \leftarrow i + 1$
8. }
9. halt