Verifica di fine parte VII · Elementi di informatica

Tempo: 60 minuti. Punteggio totale: 10 punti (punteggio indicato per ogni esercizio). È ammessa la calcolatrice non programmabile. Scrivi tutti i passaggi; negli algoritmi usa lo pseudocodice o i diagrammi di flusso del capitolo 13. Un risultato senza procedimento vale metà punteggio.

Test (0,5 punti ciascuno)

1. ● *(0,5 punti · cap. 13)* Un procedimento che, per alcuni dati di ingresso, non termina mai:
   A. è un algoritmo, se quando termina dà il risultato corretto
   B. non è un algoritmo
   C. è un algoritmo non deterministico
   D. calcola una funzione calcolabile

2. ● *(0,5 punti · cap. 13)* Dopo le istruzioni $a \leftarrow 3$; $b \leftarrow a \cdot a$; $a \leftarrow b - a$ le variabili valgono:
   A. $a = 6$, $b = 9$
   B. $a = 3$, $b = 9$
   C. $a = 6$, $b = 6$
   D. $a = 9$, $b = 6$

3. ● *(0,5 punti · cap. 13)* Nel codice ASCII la lettera a ha codice 97. Il codice della lettera c è:
   A. 67
   B. 98
   C. 99
   D. 100

4. ●● *(0,5 punti · cap. 13)* Un numero naturale è memorizzato su 8 bit e vale 250. Aggiungendo 10, il risultato memorizzato è:
   A. 260
   B. 255
   C. 0
   D. 4

Eseguire e calcolare

5. ● *(1,5 punti · cap. 13)* Esegui con $n = 4$ l'algoritmo seguente, compilando la tabella di traccia, e spiega che cosa calcola.
   LEGGI n; $s \leftarrow 0$; $i \leftarrow 1$; MENTRE $i \le n$ ESEGUI $s \leftarrow s + i \cdot i$; $i \leftarrow i + 1$ FINE MENTRE; SCRIVI s.

6. ● *(1,5 punti · cap. 13)* Calcola MCD(1547, 1001) con l'algoritmo di Euclide, scrivendo tutte le divisioni, e controlla il risultato con la scomposizione in fattori primi.

7. ●● *(1,5 punti · cap. 13)* Esegui quattro passi del metodo di bisezione per approssimare $\sqrt{7}$, partendo dall'intervallo $[2; 3]$. Per ogni passo scrivi il punto medio, il suo quadrato e il nuovo intervallo.

8. ●● *(1,5 punti · cap. 13)* a) Quanti byte occupa, senza compressione, un'immagine di 1280×720 pixel a 24 bit? b) Un video senza compressione mostra 25 di queste immagini al secondo: quanti byte occupano 10 secondi di video?

Problemi

9. ●● *(1 punto · cap. 13)* Scrivi in pseudocodice (o con un diagramma di flusso) un algoritmo che legge n numeri e scrive quanti di essi sono positivi. Eseguilo, con la tabella di traccia, sui numeri 3, −1, 0, 5.

Sfida

10. ●●● *(1 punto · cap. 13)* In un foglio di calcolo la cella A2 contiene 7 e la cella A3 contiene la formula `=SE(RESTO(A2;2)=0;A2/2;3*A2+1)`, trascinata verso il basso. a) Scrivi i valori che compaiono nella colonna A fino al primo 1. b) In quale riga compare il primo 1? c) Descrivi a parole l'algoritmo che il foglio sta eseguendo.

Soluzioni

1. B. Un algoritmo deve terminare per ogni dato di ingresso.

2. A. $b = 9$; poi $a = 9 - 3 = 6$.

3. C. $97 + 2 = 99$.

4. D. 260 non sta in 8 bit (massimo 255): si memorizza $260 - 256 = 4$.

5. Traccia (i, s): (1, 0), (2, 1), (3, 5), (4, 14), (5, 30). Scrive $30 = 1 + 4 + 9 + 16$: la somma dei quadrati dei numeri da 1 a n.

6. $1547 = 1001 \cdot 1 + 546$; $1001 = 546 \cdot 1 + 455$; $546 = 455 \cdot 1 + 91$; $455 = 91 \cdot 5 + 0$: MCD = 91 (4 divisioni). Controllo: $1547 = 7 \cdot 13 \cdot 17$, $1001 = 7 \cdot 11 \cdot 13$, MCD $= 7 \cdot 13 = 91$.

7. Passo 1: $m = 2{,}5$, $m^2 = 6{,}25 < 7 \rightarrow [2{,}5; 3]$. Passo 2: $m = 2{,}75$, $m^2 = 7{,}5625 > 7 \rightarrow [2{,}5; 2{,}75]$. Passo 3: $m = 2{,}625$, $m^2 = 6{,}890625 < 7 \rightarrow [2{,}625; 2{,}75]$. Passo 4: $m = 2{,}6875$, $m^2 = 7{,}22265625 > 7 \rightarrow [2{,}625; 2{,}6875]$. Quindi $2{,}625 < \sqrt{7} < 2{,}6875$ ($\sqrt{7} \approx 2{,}6458$).

8. a) $1280 \cdot 720 = 921\,600$ pixel; $\cdot 3 = 2\,764\,800$ byte $\approx$ 2,8 MB. b) $10 \text{ s} \cdot 25 = 250$ immagini: $2\,764\,800 \cdot 250 = 691\,200\,000$ byte $\approx$ 691 MB.

9. LEGGI n; $c \leftarrow 0$; $i \leftarrow 1$; MENTRE $i \le n$ ESEGUI LEGGI x; SE $x > 0$ ALLORA $c \leftarrow c + 1$ FINE SE; $i \leftarrow i + 1$ FINE MENTRE; SCRIVI c. Traccia con $n = 4$: $x = 3$, $c = 1$; $x = -1$, $c = 1$; $x = 0$, $c = 1$ (0 non è positivo); $x = 5$, $c = 2$. Scrive 2.

10. a) 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1. b) Sono 17 valori a partire dalla riga 2: il primo 1 è nella riga 18. c) Partendo da un numero, a ogni passo: se è pari lo si divide per 2, se è dispari lo si moltiplica per 3 e si aggiunge 1; ci si ferma quando si arriva a 1 (16 passi per 7).