

Esercizi su array

Giulio Caravagna, Gaia Saveri, Ciro Antonio Mami

November 2021

Esercizio 1

- Si scriva una funzione che prenda in input un intero k e ne calcoli il fattoriale in maniera ricorsiva.
- Sfruttando la funzione scritta al passo precedente scrivere una funzione che prenda in input un intero x e un intero n e calcoli il valore n -esimo della seguente serie:

$$\sum_{k=0}^n \frac{x^k}{k!} \quad (1)$$

Verificare che per $n \rightarrow \infty$ la serie tende a e^x .

- Si scriva una funzione che prenda in input un intero x e un intero n e, allocando dinamicamente un array, salvi nella posizione i -esima dell'array l' i -esimo elemento della serie e ritorni l'array.

Esercizio 2

Si scriva una funzione che prenda in input un array di interi non negativi, e calcoli il numero di elementi che godono della seguente proprietà:

- il valore dell'elemento è pari al numero di elementi con valore inferiore considerando solo quelli in posizione precedente.

Ad esempio considerando il seguente array: 1 2 1 3 6 4 14

gli elementi che soddisfano la proprietà sono il 3 e il 4, perciò la funzione restituirà 2.

Esercizio 3

Si scriva una funzione che prenda in input una stringa e ne calcoli la lunghezza in maniera ricorsiva.

Esercizio 4

Si scriva una funzione che prenda in input una stringa e restituisca 1 se la stringa è palindroma, 0 altrimenti.

Esercizio 5

Si scriva una funzione che legge da tastiera un array **a** di 10 interi non negativi e alloca (staticamente o dinamicamente) altri due array: uno chiamato **b** i cui elementi sono il contenuto di **a** senza ripetizioni e l'altro chiamato **c** i cui elementi sono le frequenze dei valori in **a** memorizzati in **b**.

Ad esempio, se $a = [1, 2, 3, 1, 4, 5, 5, 2, 1, 7]$ allora $b = [1, 2, 3, 4, 5, 7]$ e $c = [3, 2, 1, 1, 2, 1]$.

Per semplificare l'esercizio possiamo assumere che **b** e **c** abbiano la stessa dimensione di **a** e contengano il valore -1 nelle celle non utilizzate.

Dati gli array **a**, **b**, **c** si eseguano le seguenti operazioni:

- Stampare per ogni valore di frequenza i valori che in **a** hanno quella frequenza. Nell'esempio precedente stamperemo quindi le seguenti coppie frequenza-valori:

$(3, 1), (2, [2, 5]), (1, [3, 4, 7])$

.

- Verificare se esiste almeno un valore in **a** presente un numero di volte identico al suo valore. Nell'esempio precedente tale valore è 2.
- Verificare se i valori di **a** sono tutti distinti, ovvero $\forall i, j \in [0, 10), i \neq j, a[i] \neq a[j]$

Esercizio 6

Si scriva una funzione che legge due array **a**, **b** contenenti ciascuno 5 elementi e ordinati in modo non decrescente e li fonde in un unico array **c** anch'esso ordinato in modo non decrescente.

Opzionale: scrivere una funzione che verifichi che effettivamente **c** è un array ordinato.

Esercizio 7

Si scriva una funzione che prende in input un array di 10 interi e verifica se ogni valore presente nell'array è minore della somma dei numeri presenti nelle celle che lo precedono. Ovvero la funzione verifica la proprietà $\forall i \in [1, dim). a[i] < \sum_{j=0}^{i-1} a[j]$.

Esercizio 8

Si scriva una funzione ricorsiva che calcola il valore n -esimo (dove n è un parametro passato in input) della seguente successione:

$$a_n = \begin{cases} 3 & n = 0 \\ 2 \cdot a_{n-1} + 2^{n-1} & n > 0 \end{cases}$$

Opzionale: implementare una funzione ricorsiva anche per il calcolo di 2^n .

Con semplici calcoli è possibile mostrare che la stessa successione può esser riscritta come:

$$a_n = 3 \cdot 2^n + n \cdot 2^n$$

Si scriva un'altra funzione, questa volta iterativa, che calcola la successione così definita e verifichi che il termine n -esimo sia identico a quello calcolato ricorsivamente.