

# Fondamenti di Informatica

## Esercitazione 16

21 dicembre 2022

### Esercizi di riepilogo

**16.1** Scrivere un sottoprogramma che data un lista di interi e un intero  $n$  in input, rimuove l' $n$ -esimo nodo dalla fine della lista. Implementare una soluzione che scorre la lista una sola volta. Se il nodo  $n$ -esimo dalla fine non esiste, il sottoprogramma stampa un messaggio di errore e non modifica la lista.

Esempio: data la lista  $[1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4]$  e  $n = 2$  la lista risultante è  $[1 \rightarrow 2 \rightarrow 4]$

**16.2** Scrivere un sottoprogramma che dato un intero positivo in input, restituisce il numero di  $1$  nella sua rappresentazione binaria. Fornire la soluzione iterativa e quella ricorsiva.

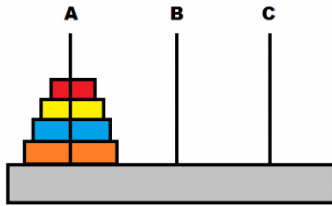
**16.3** Scrivere un sottoprogramma, che dato un vettore di interi in input, restituisce la somma dei elementi del sottovettore con somma di elementi massima. Un sottovettore, è una sequenza continua di elementi del array. Quindi, per esempio, data in input il vettore  $v = [-2, 1, -3, 4, -1, 2, 1, -5, 4]$ ,  $[4, -1, 2, 1]$  e la sottosequenza a somma massima con somma uguale a 6, invece  $[4, 2, 1, 4]$  non è una soluzione, essendo una sequenza di elementi non continua ( $-1$  e  $-5$  sono stati saltati).

(Bonus) Quanti cicli sono richiesti per la soluzione? Fornire la soluzione con il minimo numero di cicli annidati.

**16.3** Scrivere un sottoprogramma, che dato un vettore di interi in input, restituisce la somma dei elementi del sottovettore con somma di elementi massima. Un sottovettore, è una sequenza continua di elementi del array. Quindi, per esempio, data in input il vettore  $v = [-2, 1, -3, 4, -1, 2, 1, -5, 4]$ ,  $[4, -1, 2, 1]$  e la sottosequenza a somma massima con somma uguale a 6, invece  $[4, 2, 1, 4]$  non è una soluzione, essendo una sequenza di elementi non continua ( $-1$  e  $-5$  sono stati saltati).

(Bonus) Quanti cicli sono richiesti per la soluzione? Fornire la soluzione con il minimo numero di cicli annidati.

**16.4** La torre di Hanoi è un puzzle matematico composto da 3 paletti e  $n$  dischi di dimensione crescente che si possono inserire in tutti e 3 i paletti. Il gioco inizia con tutti i dischi incolonnati su un paletto in ordine decrescente, in modo da formare un cono. Lo scopo del gioco è portare tutti i dischi su un paletto diverso, potendo spostare solo un disco alla volta e potendo mettere un disco solo su un altro disco più grande, mai su uno più piccolo. In più, un disco si può spostare solo se posizionato a capo della pila di dischi. Scrivere un sottoprogramma ricorsivo per risolvere il gioco.



**16.5** Scrivere un sottoprogramma che calcola il determinante di una matrice quadrata di dimensione  $n$ . Il determinante è una quantità usata per caratterizzare delle proprietà algebriche delle matrici quadrate. Il suo valore viene calcolato tramite la seguente formula:

$$\det(A) = \sum_{i=0}^n (-1)^{i+j} a_{i,j} \det(A_{i,j}), \quad (1)$$

dove  $a_{i,j}$  è l'elemento all'indice  $(i,j)$  e  $A_{i,j}$  è la *sottomatrice minore*, i.e. la matrice quadrata risultante, eliminando la riga  $i$ -esima e la colonna  $j$ -esima.