

Serie 9 - Ricorsione

Esercizio 9.1 - Numero primo e fattorizzazione (3 punti)

Ogni numero naturale può essere scomposto in una serie di fattori primi tali che il loro prodotto sia uguale al numero originario. Ad esempio:

$$52 = 2 \times 2 \times 13$$

$$15010 = 2 \times 5 \times 19 \times 79$$

Scrivete due procedure/funzioni ricorsive. La prima dovrà controllare se un numero fornito tramite un parametro è un numero primo (divisibile solo per 1 e per se stesso). La seconda dovrà stampare a schermo la scomposizione in fattori primi del numero fornitogli. In seguito, sviluppate un programma che richieda all'utente, in maniera ripetuta, l'inserimento di un numero naturale. Mostrate a schermo la scomposizione in fattori primi del numero, nel caso il valore non sia un numero primo. Il programma dovrà terminare se il numero immesso è minore o uguale a 1.

Esercizio 9.2 - I numeri di Fibonacci (facoltativo)

La successione di Fibonacci è una sequenza di numeri interi naturali ciascun numero della quale è il risultato della somma dei due precedenti. La successione si definisce matematicamente assegnando i valori dei primi due termini, $F_0 = 0$ ed $F_1 = 1$, e chiedendo che per ogni successivo sia:

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \text{ con } n > 1$$

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, \dots$$

Scrivete una funzione ricorsiva che permetta di calcolare il numero di Fibonacci ad un determinato indice definito tramite un parametro. In seguito, scrivete un programma per collaudare tale funzione.

Esercizio 9.3 - Convertitore Dec2Bin (facoltativo)

Sviluppate una procedura/funzione ricorsiva che permetta la conversione da decimale a binario di un numero fornito tramite un parametro. In seguito, collaudate il programma sviluppato richiedendo all'utente, in maniera ripetuta, un valore decimale e mostrando il valore binario corrispondente. Il programma dovrà terminare all'immissione di un valore negativo.

Esercizio 9.4 - Problema delle otto regine (facoltativo)

È possibile disporre otto regine su una scacchiera vuota, in modo tale che nessuna di esse possa attaccarne un'altra. In altre parole, una regina non deve mai trovarsi sulla stessa riga, colonna o diagonale di un'altra regina. Risolvete il problema ricorsivamente. Il programma dovrà cercare e mostrare tutte le soluzioni possibili.

Suggerimento: il vostro programma dovrà cominciare individuando una posizione in cui collocare la prima regina sulla prima riga. Per la prima soluzione possibile, questa corrisponderà alla prima colonna. Successivamente, il programma dovrà svolgere una ricerca ricorsiva nelle righe successive. All'inizio le posizioni accettabili saranno molte e basterà scegliere la prima opzione disponibile.

Invece, quando verrà raggiunto il punto in cui sarà impossibile disporre la regina sull'attuale riga, si dovrà tornare alla riga precedente per scegliere una posizione alternativa della regina in modo che sia possibile risolvere il problema.