
Esercitazione 1

Programmazione 1, a.a. 2018-2019

Cognome:

Nome:

Matricola:

1. Scrivere una procedura ricorsiva chiamata `Tab(x)` che prende in input un numero naturale `x` e stampa a video la tabellina del numero corrispondente sino a 10. Per esempio, applicando il valore 7 alla procedura `Tab(x)`, la procedura stampa a video (un numero per riga):

7 14 21 28 .. 70

2. Il metodo di Newton per trovare la radice cubica di un numero si basa sul fatto che se y è un'approssimazione della radice cubica di x , allora un'approssimazione migliore è data da $\frac{\frac{x}{y^2} + 2y}{3}$. Si usi questa formula per implementare una procedura analoga a quella scritta per trovare la radice quadrata. Si prenda spunto dalle soluzioni elaborate nel notebook Lab3.

3. Si consideri l'algoritmo del contadino russo per moltiplicare due numeri interi positivi spiegato a lezione. Si scriva una funzione chiamata `MultiRec(a, b)` che prende in input due numeri interi `a` e `b` e calcola il prodotto tra i due numeri usando l'algoritmo appena citato. La funzione implementata deve avere un **processo di calcolo ricorsivo lineare** (si veda il notebook Lab4).

NOTA: In Python per effettuare la divisione intera tra due numeri si usa l'operatore `//` (e.g. `3 // 2 = 1`). Per calcolare il resto di una divisione si usa l'operatore modulo `%` (e.g. `7%4 = 3`). Si osservi che un numero `x` è pari solo se `x % 2 == 0`.

4. Si scriva una funzione `MultiIter(a, b)` che implementa lo stesso algoritmo dell'esercizio precedente, ma con una procedura che realizza un **processo di calcolo iterativo lineare** (si veda il notebook Lab4).

5. Si scriva una funzione ricorsiva `FibonacciIter(n)` che calcoli l' n -esimo numero della sequenza di Fibonacci che realizza un **processo di calcolo iterativo lineare**.

6. Il Massimo Comun Divisore (MCD) di due numeri intero a e b è definito come il più grande numero intero che divide sia a che b senza resto. Esiste un metodo famoso, dovuto ad Euclide, per calcolare il MCD. L'idea dell'algoritmo si basa sull'osservazione che, se r è il resto di quando a è diviso per b , allora i divisori comuni di a e b sono esattamente gli stessi divisori comuni tra b e r . Quindi possiamo usare l'equazione

$$MCD(a, b) = MCD(b, r)$$

per ridurre il problema di trovare i divisori comuni calcolando il MCD tra coppie di numeri interi via via più piccoli. Per esempio:

$$MCD(206, 40) = MCD(40, 6) = MCD(6, 4) = MCD(4, 2) = MCD(2, 0) = 2$$

Scrivere una procedura che calcoli il massimo comune divisore usando l'algoritmo di Euclide.

NOTA: per calcolare il resto di una divisione tra due numeri interi si usa l'operatore modulo `%`, ovvero il simbolo percentuale (esempio: $7\%3 = 1$).

7. **CHALLENGE (facoltativo):** Si consideri il problema seguente. Siano date le monetine da 1, 2, 5 e 10 centesimi di euro: quanti modi esistono per cambiare una moneta da 20 centesimi? E se consideriamo anche le monetine da 20 e 50 centesimi, in quanti modi possiamo cambiare una moneta da un euro? Si utilizzino solo gli elementi del linguaggio Python visti a lezione. Mandare la soluzione per email al docente.