

Esercitazione in laboratorio n. 0

Analisi e Progettazione del Software

Prof. Andrea Schaerf

A. A. 2024-25

Per ciascun esercizio, oltre alla funzione richiesta, è ovviamente necessario scrivere anche il *driver* per eseguire i test (se non è già fornito nel codice scaricato).

1. Si scriva una funzione booleana che verifica se il suo parametro intero è un numero primo o meno. **Suggerimento:** utilizzare l'operatore modulo %.
2. Si scriva una funzione che riceve un parametro intero n , con $1 \leq n \leq 9$ e stampa le prime n righe della seguente piramide di numeri.

```
      1
     121
    12321
   1234321
  123454321
 12345654321
1234567654321
123456787654321
12345678987654321
```

3. Si scriva una funzione che riceve una data e calcola la data precedente (modificando i tre parametri interi passati per riferimento). Si utilizzino le funzioni ausiliarie già sviluppate in classe.
4. Si scriva una funzione che calcola la radice quadrata di un numero reale positivo utilizzando il metodo iterativo di Newton. Nel driver si utilizzi la funzione di libreria `sqrt` (dichiarata nel file header `cmath`) per verificare la correttezza della funzione tramite confronto del risultato.

Il metodo di Newton per trovare la radice quadrata di n si basa sulla seguente equazione di ricorrenza (con $x_0 = 1$)

$$x_{k+1} = \frac{(x_k + \frac{n}{x_k})}{2}$$

La sequenza viene interrotta quando x_{k+1} e x_k sono uguali a meno di una costante ϵ .

5. Si scarichi il file `ElementiDistinti.cpp` e si inserisca (dove indicato) il corpo delle funzioni `NumeroDistintiVettore()` e `NumeroDistintiMatrice()` che contano il numero di elementi distinti in un vettore e una matrice rispettivamente.

Esercizi aggiuntivi:

- Un numero intero positivo è *perfetto* se è pari alla somma dei suoi divisori (incluso 1, escluso se stesso). Ad esempio, 28 è perfetto in quanto $1 + 2 + 4 + 7 + 14 = 28$.

Scrivere una funzione booleana che verifica se un numero è *perfetto*. Si aggiunga la funzione `main` che stampa tutti i numeri perfetti tra 1 e 10000 (Soluzione: 6, 28, 496 e 8128).

- Scrivere una funzione che traduce un numero scritto in numerazioni romana (contenuto in una stringa) in un intero senza segno. Ad esempio, se l'input è "MDCCCLXII", la funzione deve restituire 1862.

Si consideri anche il caso di caratteri di valore minore preposti a caratteri di valore maggiore, quindi con valore sottrattivo. Ad esempio, "XIX" = 19, "MCMXXIV" = 1924.

Nel caso in cui siano presenti dei caratteri non corretti, la funzione deve restituire -1.

Si aggiunga la funzione `main` che legge la stringa dal canale d'ingresso e restituisce il numero tradotto, oppure un messaggio di errore (per i numeri scorretti).

- Scrivere una funzione booleana che verifica se un numero intero è *felice* (cercare la definizione di numero felice in rete, ad es. su Wikipedia).

Si aggiunga la funzione `main` che stampa tutti i numeri felici tra 1 e 100.