

**Esame di Fondamenti di Informatica 1 – 19-11-05 – Andrea Sterbini**

**Esercizio 1 (manipolazione di caratteri)**

Si scriva la funzione **C** di nome **romano** che riceve come argomento un numero intero minore di 4000 e torna come risultato la stringa che lo rappresenta in numeri romani.

Si ricorda che i numeri romani sono composti da sequenze formate delle lettere maiuscole:

$$I=1, V=5, X=10, L=50, C=100, D=500, M=1000$$

in cui non possono essere presenti più di 3 simboli “di decina” consecutivi (I,X,C,M) e non si possono ripetere i caratteri di “cinquina” (V,L,D). P.es. Il valore 4 si scrive “IV” ed il valore 99 si scrive “XCIX”.

**Esempi:** 341 -> 'CCCXLI'      969 => CMLXIX      3999 => 'MMMCMXCIX' (il massimo)

**Esercizio 2 (manipolazione di vettori/matrici)**

Immaginate di dover implementare parte di un programma per giocare a scacchi. Scrivete la funzione che controlla se una mossa è valida. La funzione riceve come argomenti:

- le coordinate del pezzo da muovere
- le coordinate della casella in cui muovere
- una matrice 8x8 di caratteri che rappresenta la situazione della scacchiera. Ciascuna casella può contenere: un carattere maiuscolo (pezzo bianco) oppure minuscolo (pezzo nero) oppure spazio (casella vuota).
  - i pezzi sono indicati dai caratteri: 'T'=torre, 'A'=alfiere, 'C'=cavallo, 'K'=re, 'Q'=regina, 'P'=pedone

Si ricorda che i pezzi si possono muovere:

- T(orre) solo in orizzontale/verticale lungo una riga/colonna libera
- A(lfiere) solo in diagonale lungo una diagonale libera
- C(avallo) 2 caselle di lato e 1 avanti/indietro oppure 2 avanti/indietro e 1 di lato (anche saltando altri pezzi)
- K(ing) di una sola casella in tutte le direzioni
- Q(ueen) come alfiere e torre
- P(edone) due caselle in avanti nella prima mossa, una sola nelle successive

La funzione torna il valore falso (zero) se la mossa non è valida, altrimenti torna il valore vero (1).

**Nota:** implementate separatamente le funzioni specifiche di ciascun pezzo in modo da riusarle

**Nota:** per semplificare le cose consideriamo solo mosse di spostamento (non si può mangiare).

**Parte teorica**

**Esercizio 3 (funzione ricorsiva)**

Si implementi ricorsivamente la funzione **F** definita come segue:

$$F(1) = 42 \qquad F(N) = 2 * F(N/2) \text{ se } N \text{ è pari} \qquad F(N) = 1 + F(N+1) \text{ se } N \text{ è dispari}$$

Si svolgano i passaggi della funzione per ottenerci due valori **F(9)** e **F(-4)**

**Esercizio 4 (rappresentazione dei numeri)**

Siano **N=96**, **M=224**.

1. Stabilire il numero minimo **B** di cifre binarie occorrenti a rappresentare **N** ed **M** come numeri binari puri;
2. scrivere la rappresentazione di **N** ed **M** come numeri binari puri con **B** cifre ed eseguire la somma **N+M**;
3. Stabilire il numero minimo di cifre necessarie per rappresentare **N** e **-M** in complemento a due e mostrare tali rappresentazioni, dettagliando il procedimento usato per ottenerle;
4. infine eseguire l'operazione **N-M**, e scrivere il risultato usando 16 bit.