

Esercizio 1

Completare il programma “esercizio1.s” riportato in “Lab 07 - esercizi.zip” implementando la funzione **diff** che ricevuti due interi A e B (tramite i registri R0 e R1) restituisca (impostando opportunamente il registro R0):

- A-B, se $A > B$,
- B-A, altrimenti.

Esercizio 2

Scrivere un programma che legga da input tre numeri > 1 , A, B, C e stampi **SI** se C è un divisore sia di A e che di B (ovvero $A \% C == 0$ e $B \% C == 0$), **NO** altrimenti. Per verificare se due numeri sono divisibili, si implementi una funzione **divisibili** che ricevuti due interi X e Y (tramite i registri R0 e R1) restituisca (impostando opportunamente il registro R0):

- 1 se Y è divisore di X, ovvero $X \% Y == 0$,
- 0 altrimenti.

Esercizio 3

Scrivere un programma che letto da input un numero $N > 1$, stampi tutti i numeri primi minori o uguali a N. A tal proposito, si implementi una funzione **primo** che ricevuto un numero restituisca 1 se tale numero è primo, 0 altrimenti.

Suggerimento: per verificare se un numero $X > 1$ è primo è sufficiente controllare se esiste almeno un numero compreso tra 2 ed $X-1$ divisibile per X (il numero 1 non è primo).

Esempi.

- Se N fosse: 3: il programma dovrebbe stampare 2 e 3.
- Se N fosse: 30: il programma dovrebbe stampare 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29.

Esercizio 4

La congettura di Collatz, chiamata anche congettura $3N+1$, afferma che dato un qualsiasi numero positivo N, il seguente algoritmo termina sempre:

- Se N è 1, termina;
- Se N è pari, dividi N per 2;
- Se N è dispari, moltiplica N per 3 e somma 1.

Ad esempio: se $N = 6$, si ottiene: 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1. La sequenza così ottenuta ha lunghezza 9 (considerando anche il 6 iniziale e l'1 finale): in altre parole, l'algoritmo effettua 9 iterazioni prima di terminare.

Scrivere un programma che implementi una funzione ricorsiva **collatz** per calcolare ricorsivamente la lunghezza della sequenza che si ottiene a partire da un numero positivo N letto da input. Si stampi quindi la lunghezza ottenuta.

Suggerimento: In Python, l'implementazione della funzione **collatz** sarebbe la seguente:

```
def collatz(N):  
    if(N==1):
```

```
        return 1
    elif(N%2==0):
        return collatz(N/2)+1
    else:
        return collatz(N*3+1)+1
```

Esercizio 5

Realizzare, a partire dai programmi visti nella precedente lezione:

- a) Un programma che legga da input due array di interi, come variabili automatiche con dimensione fissata a 5 e stampi la somma ottenuta sommando tutti gli interi contenuti nei due array.
- b) Un programma che legga da input due array di interi, come variabili automatiche con dimensione letta da input e stampi la somma ottenuta sommando tutti gli interi contenuti nei due array.