

### Esercizio 1

Si consideri il seguente programma Python:

```
def f2(m,e):
    z = 0
    for i in range(len(m)):
        for j in range(len(m)):
            if m[i][j] == e:
                z += 1
            if z == 2:
                return True
    return False

def f1(m,n):
    q = 0
    for i in range(len(m)):
        for j in range(len(m)):
            e = m[i][j]
            if f2(m,e) and e > q:
                q = e
    return q == n

m = [ [1,2,1,6],
       [2,5,2,2],
       [4,1,7,3],
       [3,8,2,1] ]

n = int(input('Inserisci un numero: '))
print(f1(m, n))
```

Si descriva sinteticamente la funzione svolta dal programma e, in particolare, si mostri la traccia d'esecuzione e si determini un valore da inserire in input affinché l'output prodotto sia *True*.

### Esercizio 2

Si scriva una funzione *verifica\_lista* che riceve in ingresso una lista *L* di stringhe ed un intero *k*. Si assuma che la lista *L* abbia lunghezza maggiore di *k*. La funzione restituisce *True* se e solo se ogni stringa in *L* avente *k* stringhe successive non ha lettere in comune con tali stringhe.

Esempio: Se *L* = ['abcd', 'efgh', 'ijk', 'ab', 'cdef'], allora *verifica\_lista(L,2)* restituisce *True* perché:

- 'abcd' non ha lettere in comune con 'efgh' e 'ijk';
- 'efgh' non ha lettere in comune con 'ijk' e 'ab';
- 'ijk' non ha lettere in comune con 'ab' e 'cdef'.

### Esercizio 3

Si vuole realizzare un'applicazione per la gestione delle informazioni riguardanti le consegne effettuate da diverse filiali di un corriere. L'applicazione memorizza i dati relativi alle consegne utilizzando una matrice  $M$  avente 4 colonne, in cui la generica riga  $[filiale, data, prezzo, data\_prevista]$  rappresenta il fatto che la filiale  $filiale$  ha effettuato una consegna in data  $data$ , che il cliente ha pagato per la consegna il prezzo  $prezzo$  e che la data prevista per la consegna era  $data\_prevista$ . Per semplicità, sia le date che i prezzi sono rappresentati mediante numeri interi. I dati relativi alle filiali sono memorizzati in un dizionario  $D$  in cui ad ogni filiale è associata la città in cui essa opera. Il ritardo di una consegna è dato dalla differenza tra la data prevista e la data in cui la consegna è stata effettuata. Il ritardo complessivo di una filiale è dato dalla somma dei ritardi delle consegne effettuate dalla filiale.

Si scriva un modulo Python che metta a disposizione (almeno) le seguenti funzioni:

1.  $filiali\_ritardatarie(M)$ , che restituisce la lista delle filiali che hanno il massimo ritardo complessivo.
2.  $statistiche\_citta(M,D)$ , che restituisce un dizionario in cui ad ogni città è associato il prezzo totale pagato per le consegne effettuate dalle filiali che operano in quella città.
3.  $filiale\_migliore(M,f)$ , che restituisce una filiale  $fm$  che soddisfa entrambe le seguenti condizioni:
  - a. il ritardo complessivo della filiale  $fm$  è minore o uguale al ritardo complessivo della filiale  $f$ ;
  - b. il prezzo totale pagato per le consegne effettuate dalla filiale  $fm$  è maggiore del prezzo totale pagato per le consegne effettuate dalla filiale  $f$ .

Nel caso in cui più di una filiale soddisfi le condizioni, la funzione ne restituisce una qualsiasi. Nel caso in cui nessuna filiale soddisfi le condizioni, la funzione restituisce una stringa vuota.

4.  $citta\_limitate(M,D,d,k)$ , che restituisce la lista delle città le cui filiali, fino alla data  $d$  inclusa, hanno complessivamente effettuato meno di  $k$  consegne.

Esempio: Se  $M =$

'Filiale A'	10	5	8
'Filiale B'	12	10	12
'Filiale C'	6	5	4
'Filiale D'	4	5	4
'Filiale E'	8	10	7
'Filiale F'	6	15	5
'Filiale A'	10	10	9
'Filiale B'	11	5	11
'Filiale C'	6	5	5
'Filiale D'	11	10	10

e  $D =$

Chiave	Valore
'Filiale A'	'Cosenza'
'Filiale B'	'Rende'
'Filiale C'	'Reggio Calabria'
'Filiale D'	'Rende'
'Filiale E'	'Catanzaro'
'Filiale F'	'Catanzaro'

allora:

- $filiali\_ritardatarie(M)$  restituisce la lista ['Filiale A', 'Filiale C'] perché tali filiali hanno il massimo ritardo complessivo (3).

- $statistiche\_citta(M,D)$  restituisce il dizionario

Chiave	Valore
'Cosenza'	15
'Rende'	30
'Reggio Calabria'	10
'Catanzaro'	25

- $filiale\_migliore(M, 'Filiale E')$  restituisce 'Filiale D' perché:
  - il ritardo complessivo della filiale 'Filiale D' (1) è minore o uguale al ritardo complessivo della filiale 'Filiale E' (1);
  - il prezzo totale pagato per le consegne effettuate dalla filiale 'Filiale D' (15) è maggiore del prezzo totale pagato per le consegne effettuate dalla filiale 'Filiale E' (10).
- $citta\_limitate(M,D,10,2)$  restituisce la lista ['Rende'] perché le sole filiali di Rende, fino alla data 10 inclusa, hanno effettuato meno di 2 consegne (una consegna, effettuata dalla filiale 'Filiale D').