

Esercizio 1

Si consideri il seguente programma Python:

```
def f2(m,b):
    L = []
    d = len(m)
    for i in range(d):
        if b:
            j = i
        else:
            j = d - i - 1
        if m[i][j] % 2 != 0:
            L.append(m[i][j])
    return L

def f1(m):
    a = f2(m,True)
    b = f2(m,False)
    if a != b:
        return False
    return True

m = [ [7, 2, 1, 4],
       [2, 13, 8, 6],
       [6, 7, 0, 5],
       [13, 2, 1, 2]
     ]

print(f1(m))
```

Si descriva sinteticamente la funzione svolta dal programma e si mostri la traccia d'esecuzione, sapendo che l'output prodotto è *True*.

Esercizio 2

Si scriva una funzione *calcola_lista* che riceve una lista *L* di interi ed un intero *x* e restituisce una lista contenente ogni sottomista di *L* che soddisfa le seguenti condizioni:

- ha lunghezza *x*;
- contiene solo elementi che non sono minori di *x*;
- la somma dei suoi elementi è multipla di *x*.

Esempio: Se $L = [4, 3, 5, 2, 4, 6, 9, 9, 6]$ e $x = 3$, allora la funzione restituisce la lista $[[4, 3, 5], [6, 9, 9], [9, 9, 6]]$. Si noti che le liste contenute nel risultato soddisfano le prime due condizioni e le somme dei loro elementi sono 12, 24 e 24, rispettivamente, che sono multipli di 3.

Esercizio 3

Si vuole realizzare un'applicazione per la gestione di una collezione di dischi. Le informazioni sono memorizzate in una matrice M avente 5 colonne, in cui la generica riga $[autore, titolo, anno, costo, ristampa]$ rappresenta il fatto che si possiede un disco dell'autore $autore$, dal titolo $titolo$, pubblicato nell'anno $anno$, pagato una somma pari a $costo$, e che questo è una ristampa se nella colonna $ristampa$ compare il valore *True*. Un dizionario D memorizza, per ogni titolo di un disco, la lista degli strumenti musicali impiegati nella realizzazione del disco.

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

- $dischi_per_autore(M, anno)$, che restituisce un dizionario che contiene, per ogni autore, la lista dei titoli pubblicati dall'autore entro l'anno $anno$ (incluso). Si inserisca una lista vuota per gli autori per cui si possiedono solo dischi pubblicati dopo l'anno $anno$.
- $autore_economico(M)$, che restituisce il nome dell'autore tale che la media dei costi dei suoi dischi è (strettamente) minore di quella di tutti gli altri autori. La funzione restituisce una stringa vuota se nessun autore soddisfa la proprietà.
- $due_chitarre(M, D)$, che restituisce la lista dei titoli delle ristampe in cui hanno suonato almeno due chitarre.
- $strumenti(M, D)$, che restituisce un dizionario che contiene, per ogni strumento musicale in D , la lista degli autori che hanno pubblicato (almeno) un disco in cui viene suonato quello strumento.

Esempio: Si assumano

$M =$

'Pink Floyd'	'Animals'	1977	25	True
'Radiohead'	'OK Computer'	1997	30	False
'Pino Daniele'	'Ferryboat'	1985	20	True
'Pink Floyd'	'The Wall'	1979	50	False
'Pino Daniele'	'Vai mo'	1981	15	True
'Beatles'	'Revolver'	1966	25	True
'Radiohead'	'Kid A'	2000	20	True

e $D =$

Chiave	Valore
'Animals'	['chitarra', 'basso', 'batteria', 'tastiere']
'The Wall'	['chitarra', 'basso', 'batteria', 'tastiere']
'OK Computer'	['chitarra', 'chitarra', 'basso', 'batteria', 'pianoforte']
'Kid A'	['chitarra', 'chitarra', 'basso', 'batteria']
'Ferryboat'	['chitarra', 'chitarra', 'basso', 'batteria', 'tromba', 'violino']
'Vai mo'	['chitarra', 'basso', 'batteria', 'sassofono', 'percussioni']
'Revolver'	['chitarra', 'chitarra', 'basso', 'batteria', 'pianoforte']

Allora:

- $dischi_per_autore(M, 1981)$ restituisce il dizionario

Chiave	Valore
'Pink Floyd'	['Animals', 'The Wall']
'Radiohead'	[]
'Pino Daniele'	['Vai mo']
'Beatles'	['Revolver']

- $autore_economico(M)$ restituisce *'Pino Daniele'* perché la media dei costi dei dischi di Pino Daniele è 17.5, mentre quella dei Pink Floyd è 37.5, dei Radiohead è 25, e dei Beatles è 25.
- $due_chitarre(M, D)$ restituisce la lista *['Ferryboat', 'Revolver', 'Kid A']*, perché le copie dei dischi con questi titoli sono ristampe, e per ognuno di essi esistono almeno due chitarre tra gli strumenti che hanno contribuito alla loro registrazione.
- $strumenti(M, D)$ restituisce il dizionario

Chiave	Valore
'chitarra'	['Pink Floyd', 'Pino Daniele', 'Radiohead', 'Beatles']
'basso'	['Pink Floyd', 'Pino Daniele', 'Radiohead', 'Beatles']
'batteria'	['Pink Floyd', 'Pino Daniele', 'Radiohead', 'Beatles']
'tastiere'	['Pink Floyd']
'pianoforte'	['Radiohead', 'Beatles']
'tromba'	['Pino Daniele']
'violino'	['Pino Daniele']
'sassofono'	['Pino Daniele']
'percussioni'	['Pino Daniele']