

ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente MOVIMENTO DI UN ROBOT O DI UN PEZZO DEGLI SCACCHI.

PROBLEMA

In un campo di gara il robot è nella casella [47,49] con orientamento verso l'alto: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle:

[[47,49],[47,48],[47,47],[47,46],[47,47],[47,48],[47,49],[48,49],[49,49],[48,49],[47,49],[46,49],
[46,50]]

Inoltre, al termine del percorso, il robot deve essere orientato verso il basso.

N.B. I comandi da usare sono i seguenti:

- f fa spostare il robot di una casella nella direzione in cui è orientato;
- o fa ruotare il robot in senso orario di 90 gradi;
- a fa ruotare il robot in senso antiorario di 90 gradi.

Per una rotazione di 180 gradi, si devono usare due rotazioni antiorarie.

L	
---	--

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente CRITTOGRAFIA.

PROBLEMA

Sono date 4 liste corrispondenti a nomi di personaggi italiani dell'arte crittografati col semplice metodo di Giulio Cesare:

- [i,l,y,u,p,u,p]: scoprirne il nome N1 e trovare la chiave K1 usata per crittografarlo;
- [q,d,g,g,d,b,x,c,x]: scoprirne il nome N2 e trovare la chiave K2 usata per crittografarlo;
- [l,h,b,g,d,k,z,m,f,d,k,n]: scoprirne il nome N3 e trovare la chiave K3 usata per crittografarlo;
- [n,w,b,b,w,a,h,h,k]: scoprirne il nome N4 e trovare la chiave K4 usata per crittografarlo;

Il nome del personaggio va scritto come parola: esempio Caravaggio.

Utilizzare l'alfabeto seguente di 26 lettere:

[a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,w,x,y,z].

K1	
N1	
K2	
N2	
K3	
N3	
K4	
N4	

ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento Guida OPS 2017, problema ricorrente GRAFI (esempio Problema 1).

PROBLEMA

Un grafo, che si può immaginare come rete di strade (archi) che collegano delle città (nodi), può essere descritto da termini che hanno la struttura:

$$\text{arco}(\langle \text{nome di nodo} \rangle, \langle \text{nome di nodo} \rangle, \langle \text{distanza} \rangle).$$

È dato il seguente grafo:

arco(n1,n2,4)	arco(n3,n2,6)	arco(n4,n3,3)	arco(n3,n5,2)
arco(n5,n4,3)	arco(n6,n2,3)	arco(n6,n5,5)	arco(n6,n4,1)
arco(n2,n4,5)	arco(n1,n3,10)	arco(n6,n3,8)	

Disegnato il grafo, trovare:

1. la lista L1 del percorso semplice *più breve* tra n1 e n5 e calcolarne la lunghezza K1;
2. la lista L2 del percorso semplice *più lungo* tra n1 e n5 e calcolarne la lunghezza K2;
3. la lista L3 del percorso semplice *più breve* tra n1 e n5 *che attraversi tutti i nodi* e calcolarne la lunghezza K3.

Scrivere la soluzione nella seguente tabella.

L1	[]
K1	
L2	[]
K2	
L3	[]
K3	

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento Guida OPS 2017, problema ricorrente SOTTOSEQUENZE.

PROBLEMA

Considerare la sequenza descritta dalla seguente lista:

$$[41,72,100,67,125,57,83,78,108,101,74,42]$$

Trovare:

1. il numero K1 di sottosequenze strettamente decrescenti che hanno lunghezza massima;
2. la lista L1 dei numeri che formano la sottosequenza strettamente decrescente di lunghezza massima, tale che la somma dei suoi elementi è la maggiore tra quelle di tutte le sottosequenze strettamente decrescenti di lunghezza massima;
3. il numero K2 di sottosequenze strettamente decrescenti che hanno lunghezza massima e elemento iniziale più piccolo di 100;
4. la lista L2 che elenca i numeri che formano la sottosequenza strettamente decrescente di lunghezza massima con elemento iniziale più piccolo di 100, tale che la somma dei suoi elementi è la minore tra quelle di tutte le sottosequenze strettamente decrescenti di lunghezza massima con elemento iniziale più piccolo di 100.

Scrivere la soluzione nella seguente tabella.

K1	
L1	[]
K2	
L2	[]

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1 che è formalmente scorretta perché i simboli **X** e **Y** non sono definiti.

```

procedure PROVA1;
variables A, B, C, M, N integer;
input A, B, C;
M ← 2×X + 3×Z + 4×Y;
N ← 2×Z + 3×Y + 4×X;
output M, N;
endprocedure;
    
```

I valori di input per A, B e C sono rispettivamente 5, 7 e 11. Trovare, tra le variabili A, B, C dichiarate nella procedura, i nomi da sostituire, *senza ripetizione*, a **X**, **Y** e **Z** per ottenere in output il valore 67 per la variabile M e 65 per la variabile N.

N.B. Sono da escludere i casi in cui una variabile (A, B o C) è sostituita a più di un simbolo (**X**, **Y** o **Z**)

X	
Y	
Z	

ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA2 che è formalmente scorretta perché i simboli **X** e **Y** non sono definiti.

```

procedure PROVA2;
variables A, B, C, J integer;
A ← 0;
B ← 3;
C ← 5;
for J from 1 to 3 step 1 do;
    A ← A + X × (Y + J);
endfor;
output A;
endprocedure;
    
```

Trovare, tra tutte le variabili dichiarate nella procedura, i nomi da sostituire a **X** e **Y** per ottenere in output il valore 75 per la variabile A.

X	
Y	

ESERCIZIO 7

PROBLEM

In a class, the last lesson before Christmas, the teacher assigned 20 problems as homework. The first lesson after the holidays, he found out that each student solved exactly 2 problems, and that each problem was solved exactly by 2 students. How many students are in the class?

Put your answer in the box below.

ESERCIZIO 8

PROBLEM

A chunk of consecutively numbered pages has fallen out of a folder. The first page of the chunk has number 241, and the last page has the same digits but in different order. How many *sheets of paper* were dropped? Assume that each sheet is two pages with consecutive numbers.

Put your answer in the box below.