



	a	--	--	--	a		
	->	--	--	--	a		
*	o						

**PROBLEMA**

Il robot si trova nella casella [15,25] con direzione verso il basso (sud) e deve eseguire la seguente lista di comandi [f4,o,f2,o,f5,a,X,Y,f3].

Trovare i comandi X e Y sapendo che il robot termina la sua corsa nella casella [11,23] proveniente da nord.

X	
Y	

**SOLUZIONE**

X	f2
Y	a

**COMMENTO**

Si costruisce il percorso dalla casella iniziale coi primi 6 comandi fino alla casella [13,26]; poi si costruisce il cammino a ritroso dalla casella finale [11,23] con gli ultimi tre comandi fino alla casella [13,26]; per raccordare i due percorsi il robot deve eseguire il comando f2 e girare in senso antiorario verso sud.

**ESERCIZIO 3**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente KNAPSACK

In un deposito di minerali esistono esemplari di vario peso e valore individuati da sigle di riconoscimento. Ciascun minerale è descritto da una sigla che contiene le seguenti informazioni: tab(<sigla del minerale>,<valore in euro>,<peso in kg>)

Il deposito contiene i seguenti minerali:

- tab(m1,10,20)
- tab(m2,15,5)
- tab(m3,5,25)
- tab(m4,25,10)
- tab(m5,13,40)

Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 60 kg trovare la lista L delle sigle di tre minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il minimo valore complessivo; calcolare inoltre questo valore V.

N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente; per le sigle usate si ha il seguente ordine: m1<m2<m3< ... .



[m3,m4,m5]	43	75	No
------------	----	----	----

Dal precedente prospetto la soluzione si deduce facilmente.

N.B. Conviene elencare (costruire) prima tutte le combinazioni che iniziano col “primo” minerale, poi tutte quelle che iniziano col “secondo” minerale, e così via, in modo da essere sicuri di averle considerate tutte.

### ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente **STATISTICA DESCRITTIVA ELEMENTARE**

È data la seguente lista di numeri interi: [1, 4, 22, 14, 13, 4, 31]

Trovare la mediana M1.

Trovare la media M2 senza decimali (troncata, non arrotondata).

Trovare la moda M3

M1	
M2	
M3	

### Soluzione

M1	13
M2	12
M3	4

### Commenti alla soluzione

I risultati seguono immediatamente dalle definizioni di mediana, media e moda

### ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente **SOTTOSEQUENZE**

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[72,64,21,40,95,13,32,55,30,61]



Si trovi la lista  $L$  che elenca i numeri che formano la più lunga sottosequenza strettamente decrescente (“strettamente” vuol dire che nella sottosequenza non devono esserci numeri ripetuti).

L	[ ]
---	-----

### SOLUZIONE

L	[72,64,40,32,30]
---	------------------

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Anche in questo problema la struttura della sequenza principale è complessa ed è quindi opportuno effettuare una ricerca tra tutte le sottosequenze decrescenti, per individuare la più lunga.

Sottosequenze di  $S$  che partono da 72:

[72,64,21,13]

[72,64,40,13]

[72,64,40,32,30]

[72,64,40,30]

[72,64,13]

[72,64,32,30]

[72,64,55,30]

[72,64,30]

[72,64,61]

[72,21,13]

[72,40,13]

[72,40,32,30]

[72,40,30]

[72,13]

[72,32,30]

[72,55,30]

[72,30]

[72,61]

Sottosequenze di S che partono da 64

[64,21,13]

[64,40,13]

[64,40,32,30]

[64,40,30]

[64,13]

[64,32,30]

[64,55,30]

[64,30]

[64,61]

Sottosequenze di S che partono da 21

[21,13]

Sottosequenze di S che partono da 40

[40,13]

[40,32,30]

[40,30]

Sottosequenze di S che partono da 95

[95,13]

[95,32,30]

[95,55,30]

[95,30]

[95,61]

Sottosequenze di S che partono da 13

[13]

Sottosequenze di S che partono da 32

[32,30]

Sottosequenze di S che partono da 55

[55,30]

Sottosequenze di S che partono da 30

[30]

Sottosequenze di S che partono da 61

[61]

Il confronto tra tutte le sottosequenze sopra elencate permette di individuare la soluzione. La lunghezza massima di una sottosequenza massimale decrescente è 5. L'unica sottosequenza massimale decrescente di lunghezza massima è [72,64,40,32,30].

### ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente FLUSSI IN UN CANALE

Un reticolo di canali è descritto dalle seguenti due tabelle:

$s(a,3), s(b,6), s(c,1), s(d,5), s(e,4), s(f,2), s(g,3)$   
 $r(a,c), r(f,c), r(c,d), r(c,e), r(c,b), r(e,b), r(b,d), r(b,g)$

Disegnare il reticolo, evitando incroci fra i rigagnoli, e determinare la quantità di acqua che esce dai nodi b,d,g

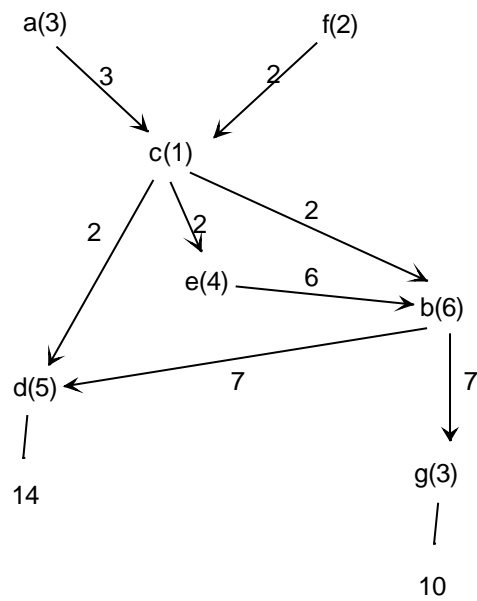
b	
d	
g	

### SOLUZIONE

b	14
d	14
g	10

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Occorre essenzialmente disegnare il reticolo; la portata delle sorgenti è assegnata; la soluzione segue applicando le regole per calcolare la portata dei canali. Naturalmente occorre aggiungere dei canali in uscita dai nodi d,g.



### ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

#### PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```

procedure BETA;
variables S, I integer;
variables A(1:10) vector of integer;
A ← [-1,5,-7,7,-13,20,1,10,99,42];
I ← 1;
S ← 0;
while S < 10 do;
    S ← S + A(I);
    I ← I + 1;
endwhile;
output S, I;
endprocedure;
  
```



Determinare i valori di output di S ed I e scriverli nella tabella seguente.

S	
I	

### SOLUZIONE

S	11
I	7

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Basta eseguire passo per passo gli *statement* della procedura.

Il ciclo *while* verrà eseguito *finché* il valore di S è minore di 10. Non appena S raggiungerà un valore *maggiore o uguale a 10*, il ciclo si arresterà e passerà all'istruzione successiva (*output* in questo caso).

All'interno del ciclo, I verrà ogni volta aumentato di 1, quindi assumerà i valori 1, 2, 3... e così via.

I valori di I sono anche gli indici (le posizioni) che indicano gli elementi di A da sommare.

I valori di I e S *prima* del ciclo e *dopo* ciascuna delle ripetizioni del (corpo del) ciclo sono mostrate dalla seguente tabella.

	valore di I	valore di S
prima del ciclo	1	0
dopo la prima ripetizione	2	-1
dopo la seconda ripetizione	3	4
dopo la terza ripetizione	4	-3
dopo la quarta ripetizione	5	4
dopo la quinta ripetizione	6	-9
dopo la sesta ripetizione	7	11

### ESERCIZIO 8

#### PROBLEM

Lucey is a very superstitious person. Every morning, when she wakes up, she writes her lucky number on a page. She takes the number of the day: she doubles it and she sums with 2 raised to the number of the day; then she sums the result of this operation with the number that she has found the previous morning. In the evening of the last day of the month she cancels the number that she wrote during the morning and she writes 0. Now it is the morning of the last day of February 2018. What number is Lucey now writing ? Put your answer in the box below (as an integer number without thousands separator).

#### SOLUTION

#### TIPS FOR THE SOLUTION

It all comes down to calculate

$$\sum_{n=1}^{28} (2n + 2^n) = \sum_{n=1}^{28} 2n + \sum_{n=1}^{28} 2^n = 2 \frac{(28)(28 + 1)}{2} + 2 \frac{2^{28} - 1}{2 - 1} = 812 + 536870910 = 536871722$$

(It's also possible to use a cycle "FOR")