ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente REGOLE E DEDUZIONI, pagina 2.

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[c,d],g)	regola(2,[w],d)	regola(3,[n,w],q)
regola(4,[d,w],c)	regola(5,[g,n],z)	regola(6,[g,h],n)

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **g** conoscendo **w**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **z** conoscendo **g** e **h;**
3. la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **q** conoscendo **n** e **w**.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]

SOLUZIONE

L1	[2,4,1]
L2	[6,5]
L3	[3]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per la prima domanda, l'incognita **g** è deducibile solo con la regola 1, che ha come antecedenti **c** e **d**, entrambi incogniti (quindi da dedurre); **c** è deducibile con la regola 4 (che ha come antecedenti **d** e **w**), mentre **d** è deducibile con la regola 2 che ha come antecedente **w**. È immediato vedere che si deve applicare prima la regola 2, per dedurre **d**, poi la regola 4 per dedurre **c**. Il procedimento completo è [2,4,1].

Per la seconda domanda, l'incognita **z** è deducibile solo con la regola 5 da **g** (dato) e **n** (incognito). Quest'ultimo è deducibile con la regola 6 che ha come antecedenti **g** e **h**, entrambi dati. Il procedimento è [6,5].

Per la terza domanda, **q** è deducibile solo con la regola 3, che ha come antecedenti **n** e **w** (entrambi dati). Il procedimento è quindi semplicemente [3].

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente *KNAPSACK*, pagina 8.

PROBLEMA

In un deposito di minerali esistono esemplari di vario peso e valore individuati da sigle di riconoscimento. Ciascun minerale è descritto da un termine che contiene le seguenti informazioni:

minerale(<sigla del minerale>, <valore in euro>, <peso in Kg>).

Il deposito contiene i minerali descritti dai seguenti termini:

minerale(m1,150,153)	minerale(m2,142,155)	minerale(m3,151,151)
minerale(m4,150,154)	minerale(m5,155,156)	minerale(m6,153,151)

Disponendo di un motocarro con portata massima di 305 Kg, trovare la lista L delle sigle di due minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo.

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

L	[ ]

SOLUZIONE

L	[m3,m6]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

In generale, in problemi di questo tipo, si applica il *metodo della forza bruta*: considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di due minerali diversi, il loro valore e il loro peso.

N.B. Le *combinazioni* corrispondono ai sottoinsiemi: cioè sono indipendenti dall'ordine; per esempio la combinazione "m1, m4" è uguale alla combinazione "m4, m1". Quindi per elencarle tutte (una sola volta) conviene costruirle sotto forma di liste i cui elementi sono ordinati come richiesto dal problema.

Costruite le combinazioni, occorre individuare quelle trasportabili dal motocarro e tra queste scegliere quella di valore più alto.

Le combinazioni di due minerali, il loro valore e il loro peso sono le seguenti.

[m1,m2]	292	308
[m1,m3]	301	304
[m1,m4]	300	307
[m1,m5]	305	309
[m1,m6]	303	304
[m2,m3]	293	306
[m2,m4]	292	309
[m2,m5]	297	311
[m2,m6]	295	306
[m3,m4]	301	305
[m3,m5]	306	307
[m3,m6]	304	302
[m4,m5]	305	310
[m4,m6]	303	305
[m5,m6]	308	307

È immediato determinare la lista richiesta.

ESERCIZIO 3

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA1.

```
procedure PROVA1;
variables A, B, C, K integer;
input K;
A ← 1;
B ← 2;
C ← 3;
A ← A+ K;
B ← A + B + K;
C ← A + B + C +K;
output A, B, C;
endprocedure;
```

Determinare i valori di output per A, B, C se il valore in input per K è 7.

A	
B	
C	

SOLUZIONE

A	8
B	17
C	35

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
I valori assunti dalle variabili sono mostrati dalla seguente tabella: la prima riga mostra i valori dopo i primi tre statement di assegnazione; le righe seguenti mostrano i valori dopo la esecuzione di ciascuno dei tre statement successivi.

dopo	K	A	B	C
i primi 3 statement di assegnazione	7	1	2	3
A ← A+ K;	7	8	2	3
B ← A + B + K;	7	8	17	3
C ← A + B + C +K;	7	8	17	35

ESERCIZIO 4

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```
procedure PROVA2;
variables A, K integer;
A ← 0;
for K = 1 to 10 step 1 do
        A ←  A+ K;
endfor;
output A;
endprocedure;
```

Determinare il valore di output.

A	

SOLUZIONE

A	55

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
La procedura calcola la somma dei primi 10 numeri naturali.

ESERCIZIO 5

PROBLEM

Remember that an integer number (in decimal representation) is divisible by 11, if the difference of the sum of its digits at odd places and the sum of its digits at even places is either 0 or divisible by 11.

There exists a (unique) digit X such that, *for any digit* A, the seven-digit number

$$“123A5X7”$$

is not a multiple of 11. Compute that digit and put it in the box below.

SOLUTION

4

TIPS FOR THE SOLUTION

The sum of digits at odd places $(1 + 3 + 5 + 7)$ equals 16. The sum of digits at even places is $2 + A + X$; this sum must be equal to 5 or 16 for the number to be divisible by 11. Thus $A + X$ must be either 3 or 14.

If $X = 0, 1, 2, 3$ one can choose $A = 3, 2, 1, 0$ respectively, in order to make $A + X = 3$.

If $X = 5, 6, 7, 8, 9$ one can choose $A = 9, 8, 7, 6, 5$ respectively, in order to make $A + X = 14$.

Only if $X = 4$ there is no choice for A that makes the number divisible by 11.

ESERCIZIO 6

PROBLEMA

"I made a smart move lowering a bit the price of those shirts from $4.85," remarked Mr. Smith to his wife. "We have disposed the entire lot."

"Good!" said Mrs. Smith. "How much profit did you make?"

"We haven't figured yet, but the gross from the sale was $677.99."

"Well, how many shirts did you sell?"

Answer instead of Mr. Smith, putting an integer number in the box below.

Hint: try to factorize (and remember that the gross is equal to the selling price multiplied by the number of units sold).

SOLUTION

151

TIPS FOR THE SOLUTION

The key observation is that (the integer number) 67,799 has only two factors: 449 and 151. Hence, it is an easy deduction that 4.49 is the price of a shirt (a "bit" down from $4.85) and 151 is the number of shirts sold.