

ESERCIZIO 1

PREMESSA

La relazione che lega il costo totale conoscendo quello unitario e il numero di oggetti acquistati può essere rappresentata col termine  $\text{regola}(\langle \text{sigla} \rangle, [\text{costo unitario}, \text{quantità}], \langle \text{costo totale} \rangle)$ . Più in generale, con il termine

$\text{regola}(\langle \text{sigla} \rangle, \langle \text{lista antecedenti} \rangle, \langle \text{conseguente} \rangle)$

si può descrivere una regola di deduzione che consente di dedurre  $\langle \text{conseguente} \rangle$  conoscendo tutti gli elementi contenuti nella  $\langle \text{lista antecedenti} \rangle$ ; ogni regola è identificata in modo univoco da  $\langle \text{sigla} \rangle$ . Un *procedimento di deduzione* (o di calcolo) è rappresentato da un elenco di regole da applicare e quindi può essere descritto dalla lista delle sigle ad esse corrispondenti.

Se, ad esempio, è assegnato il seguente insieme di regole

$\text{regola}(11, [a, g], z).$	$\text{regola}(12, [m, f, g], w).$	$\text{regola}(13, [a, b, w], q).$
$\text{regola}(14, [r, g], b).$	$\text{regola}(15, [a, b], s).$	$\text{regola}(20, [a, z], w).$

conoscendo  $[a, g]$ , è possibile dedurre  $z$  con la regola 11; ma è anche possibile dedurre  $w$  applicando prima la regola 11 (per dedurre  $z$ ) e poi la regola 20 per dedurre  $w$ ; quindi, la lista di sigle  $[11, 20]$  descrive il procedimento per dedurre  $w$  conoscendo  $[a, g]$ .

PROBLEMA

È dato il seguente insieme di regole:

$\text{regola}(11, [a, g], z).$	$\text{regola}(12, [m, f, g], w).$	$\text{regola}(13, [a, b, w], q).$
$\text{regola}(14, [r, g], b).$	$\text{regola}(15, [a, b], s).$	$\text{regola}(16, [s, r], b).$
$\text{regola}(17, [q, r], a).$	$\text{regola}(18, [q, r], g).$	$\text{regola}(19, [a, b, s], w).$
$\text{regola}(20, [a, z], w).$	$\text{regola}(21, [a, b, s], f).$	$\text{regola}(22, [a, b, f], k).$

Trovare la lista  $L$  delle sigle che descrive il procedimento da applicare per dedurre  $z$  a partire da  $[q, r]$ . Elencare le sigle nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione delle regole: il primo elemento della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare. In casi di alternativa (cioè ci siano più regole applicabili) dare la precedenza alla regola con sigla inferiore.

L			]
---	--	--	---

ESERCIZIO 2

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un campo di gara, per esempio di 14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale (vedi figura).

									S				
					P								
→													

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente P è individuata da essere nella sesta colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha *coordinate* [6,3]; la prima coordinata (in questo caso 6) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente S sono [10,4] e di quella contenente la freccia sono [1,1].

La freccia può essere pensata come un robot, in questo caso rivolto verso destra; il robot può eseguire tre tipi di comandi:

- girarsi di 90 gradi in senso *orario*: comando o;
- girarsi di 90 gradi in senso *antiorario*: comando a;
- avanzare di una casella (nel senso della freccia, mantenendo l'orientamento): comando f.

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da permettere al robot di compiere vari percorsi; per esempio la sequenza di comandi descritta dalla lista [f,f,f,f,f,a,f,f] fa spostare il robot dalla posizione e orientamento iniziali mostrati in figura fino alla casella P; risultato analogo si ottiene con la lista [a,f,f,o,f,f,f,f]. Tuttavia, nel primo caso l'orientamento finale del robot è verso l'alto, mentre nel secondo caso l'orientamento finale è verso destra. Il robot ha sempre uno dei quattro orientamenti seguenti descritti con: n (nord, verso l'alto), s (sud, verso il basso), e (est, verso destra), o (ovest, verso sinistra).

N.B. Non confondere “o” come descrizione dell'orientamento e “o” come comando.

PROBLEMA

In un campo di gara, sufficientemente ampio, il robot è nella casella [5,9] con orientamento n; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi

[f,a,f,o,o,f,f,f,a,f,o,f,o,f,a].

Trovare

- 1) l'orientamento D1, l'ascissa X1 e l'ordinata Y1 del robot dopo aver eseguito 8 comandi;
- 2) l'orientamento D2, l'ascissa X2 e l'ordinata Y2 del robot al termine del percorso.

D1	
X1	
Y1	
D2	
X2	
Y2	

ESERCIZIO 3

PROBLEMA

Nel seguente testo sostituire a X1, X2, ecc. la parola più appropriata, scelta tra quelle proposte. (N.B. solo una scelta è *coerente* col significato generale del testo, anche se altre sono sintatticamente possibili; per svolgere l'esercizio non è necessario conoscere l'argomento trattato nel brano).

In che modo i X1 domestici giunsero nella parte del mondo in cui viviamo? I coloni X2 li introdussero in Sicilia e nell'Italia meridionale e la loro prima comparsa risale al 500 a.C. circa; una moneta coniata a Imera nel 481 a. C. porta su una faccia l'immagine di un X3, sull'altra quella di una X6, probabilmente perché l'uccello era sacro a Esculapio (ritornano in mente le ultime parole di Socrate) e perché Imera era famosa per le sue sorgenti salutari. Dalla Magna Grecia i X1 domestici si diffusero, risalendo la penisola, nell'Italia latina. Non è facile stabilire quando i Romani incominciarono a servirsi dei X4 novelli per gli auspici, ma certo non più tardi delle guerre sabine; lo facevano gettando becchime ai X4 sacri: se questi beccavano avidamente, spargendo tutt'intorno le briciole, i X5 per l'impresa imminente erano fausti, in caso contrario infausti.

Lista delle scelte:

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| A gallo      | M presentimenti |
| B bovini     | N piccione      |
| C fenici     | O greci         |
| D prodromi   | P aquila        |
| E gallinacei | Q slavi         |
| F colombo    | R preavvisi     |
| G turchi     | S polli         |
| H ovini      | T profeti       |
| I colomba    | U gallina       |
| L presagi    | V ruminanti     |

Indicare le scelte con la lettera maiuscola corrispondente.

X1	
X2	
X3	
X4	
X5	
X6	

ESERCIZIO 4

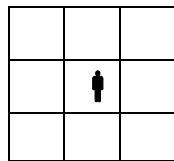
PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un campo di gara di dimensioni 14×5 (14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale, vedi figura).

		Q												
		5	■	■					S					
			7		P									
♠														

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente P è individuata da essere nella sesta colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha *coordinate* [6,3]; la prima coordinata (in questo caso 6) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente S sono [10,4] e di quella contenente il robot ♠ sono [1,1].

Il robot si muove a passi e ad ogni passo (o mossa) può spostarsi solo in una delle caselle adiacenti come illustrato nella seguente figura (allo stesso modo del re nel gioco degli scacchi).



Il campo di gara contiene caselle interdette al robot (segnate da un quadrato nero) quindi, tenuto conto anche dei bordi del campo di gara, la mobilità del robot può essere limitata; ad esempio se il robot si trovasse nella casella in cui c'è Q si potrebbe spostare solo in 4 caselle; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 3 mosse possibili. In alcune caselle sono posti dei premi che il robot può accumulare facendo dei percorsi. I premi sono descritti fornendo le coordinate della casella che lo contiene e il valore del premio: i premi sopra riportati sono descritti dalla seguente lista [[4,3,7],[3,4,5]]. Un percorso del robot è descritto dalla lista delle coordinate delle caselle attraversate. Un possibile percorso dalla casella in cui c'è P alla casella in cui c'è Q (che ha un totale di premi accumulati pari a 12) è descritto dalla seguente lista:

[[6,3],[5,3],[4,3],[3,3],[3,4],[3,5]].

PROBLEMA

In un campo di gara di dimensioni 4×4 il robot si trova nella casella [1,2]; deve fare un percorso *chiuso*, cioè partire dalla casella iniziale e ritornarci, e *semplice*, cioè senza passare due volte in una stessa casella (quindi tutte le caselle del percorso sono diverse, tranne la partenza e l'arrivo); nel campo sono presenti delle caselle interdette descritte dalla seguente lista

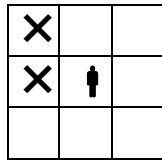
[[1,1],[1,4],[4,4],[4,1],[2,2],[3,3],[4,2],[2,4]].

I premi distribuiti nel campo di gara sono descritti dalla seguente lista

[[1,3,3],[1,2,5],[3,4,4],[3,2,6],[3,1,1]].

Al robot sono, inoltre, *vietati* i (due) movimenti che dalla sua posizione lo porterebbero alle caselle contenenti una **X** dello schema seguente:

Olimpiadi di Problem Solving – Scuola Primaria - GARA 2 - Marzo 2013



Trovare il numero  $N$  di possibili percorsi (con tutte le caselle del percorso diverse, tranne la partenza e l'arrivo) e il massimo  $P$  e il minimo  $Q$  di premi raccogliibili.

N	
P	
Q	

ESERCIZIO 5

PROBLEMA

Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti storici significativi della loro regione. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività e assegnano ogni attività a un gruppo di loro. La tabella che segue descrive le attività (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, A3, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di ragazzi assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	RAGAZZI	GIORNI
A1	3	2
A2	4	2
A3	3	3
A4	3	2
A5	1	1
A6	2	2
A7	3	2
A8	5	2
A9	2	2
A10	6	1

Le priorità fra le attività sono descritte con coppie di sigle; ogni coppia esprime il fatto che l'attività associata alla sigla di destra (detta successiva) può iniziare solo quando l'attività associata alla sigla di sinistra (detta precedente) è terminata. Ovviamente se una attività ha più precedenti, può essere iniziata solo quando tutte le precedenti sono terminate.

In questo caso le priorità sono:

[A1,A2], [A1,A3], [A2,A4], [A2,A5], [A3,A9], [A5,A8], [A4,A8], [A7,A10], [A6,A7], [A8,A10], [A9,A5], [A9,A6], [A5,A7].

Si supponga che ogni attività inizi *prima possibile* (nel rispetto delle priorità): determinare il numero N di giorni necessari per completare il progetto e il numero massimo AP di attività che, così, si svolgono in parallelo. Determinare inoltre il numero T1 del giorno, nel progetto, in cui lavora il maggior numero RM di ragazzi, il numero T2 del giorno, nel progetto, in cui lavora il minor numero Rm di ragazzi, il numero medio MG dei ragazzi che giornalmente lavorano al progetto (scritto con due cifre decimali dopo la virgola – utilizzare la “virgola” come separatore decimale).

N.B. I giorni sono numerati a partire dal primo giorno del progetto.

N	
T1	
RM	
T2	
Rm	
MG	
AP	

ESERCIZIO 6

PREMESSA

Per descrivere una procedura di calcolo viene spesso usato un pseudolinguaggio che utilizza parole inglesi e simboli matematici. Ad esempio, la seguente procedura (commentata) di nome ESEMPIO1 prevede di acquisire due valori da dare ai simboli (o *variabili*) A e B e di attribuire il più grande di questi valori al simbolo (o *variabile*) C.

procedure ESEMPIO1	Nome della procedura
variables A, B, C integer;	Elenco delle variabili usate che sono a valore intero
input A, B;	Attribuire valori di input alle variabili A e B
if A>B	Verifica se è vero che A è maggiore di B
then C ← A;	Prima alternativa: se è vero, allora attribuisce a C il valore di A
else C ← B;	Seconda alternativa: altrimenti attribuisce a C il valore di B
endif;	Termine della verifica e delle alternative
output C;	Fai conoscere il valore di C
endprocedure	Fine della procedura

Pertanto, se i valori assegnati in input sono 5 per A e 7 per B, in output si ha 7 per C.

PROBLEMA

Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella seguente procedura PROVA1, eseguire le operazioni indicate utilizzando i dati di input sotto riportati e trovare i valori di output, da sistemare nella successiva tabella.

```

procedure PROVA1;
variables A, B, C, D, G, H integer;
input A, B, C, D;
G ← 0;
H ← 20;
if A>G
    then G ← A;
endif;
if B>G
    then G ← B;
endif;
if C<H
    then H ← C;
endif;
if D<H
    then H ← D;
endif;
output G, H;
endprocedure;
    
```

I valori in input sono nell'ordine: 5,7,9,11.

G	
H	

ESERCIZIO 7

PREMESSA

Per descrivere una procedura di calcolo viene spesso usato un pseudolinguaggio che utilizza parole inglesi e simboli matematici. Ad esempio, la seguente procedura (commentata) di nome ESEMPIO2 calcola la somma di tutti i numeri interi compresi tra i valori (da acquisire come input) delle variabili N1 e N2.

procedure ESEMPIO2	Nome della procedura
variables S, N1, N2, I integer	Elenco delle variabili usate che sono a valore intero
input N1, N2;	Attribuire i valori alle variabili N1 e N2
S ← 0;	porre uguale a 0 il valore iniziale di S
for I from N1 to N2, step 1 do	Ciclo: ripetere i calcoli per I=N1, I=N1+1, ...fino a I=N2
S ← S + I;	Eeguire i calcoli col valore corrente di I
endfor;	Termine del ciclo
output S;	Fai conoscere il valore di S
endprocedure	Fine della procedura

Pertanto, se i valori assegnati in input sono 5 per N1 e 11 per N2 , in output si ha 56 per S.

PROBLEMA

Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella seguente procedura PROVA2, eseguire le operazioni indicate utilizzando i dati di input sotto riportati e trovare i valori di output.

```

procedure PROVA2;
variables A, B, N, I integer;
input N;
A ← 0;
B ← 10;
for I from 0 to N step 1 do
    input W;
    if W>A then A ← W; endif
    if W<B then B ← W; endif;
endfor;
output A, B;
endprocedure;
    
```

I valori in *input* sono N = 9 e i successivi valori di W sono 9, 7, 3 ,6 ,2, 5, 6, 2, 7,1.

A	
B	





ESERCIZIO 10

PROBLEMA

Here are six numbers in a triangle form, arranged so that each number above the bottom row is the sum of the two numbers upon which it sits.

$$\begin{array}{ccccc} & & 38 & & \\ & 13 & & 25 & \\ 7 & & 6 & & 19 \end{array}$$

Note that the *second* row is *increasing* and the bottom row (from left to right) can be written as [7,6,19]

See if you can place similarly each set of six numbers below:

- A) 2, 5, 7, 12, 14, 21
- B) 3, 7, 10, 11, 14, 24
- C) 5, 10, 15, 16, 21, 36
- D) 3, 5, 10, 13, 15, 28

Determine the bottom rows as lists and enter these lists in the following table.  
(Remember that the *second* row should be *increasing*.)

A	[ ]
B	[ ]
C	[ ]
D	[ ]