

ESERCIZIO 1

PREMESSA

Per risolvere dei problemi semplici spesso esistono delle regole che, dai dati del problema, permettono di calcolare o *dedurre* la soluzione. Questa situazione si può descrivere col termine

regola(<sigla>,<lista antecedenti>,<conseguente>)

che indica una regola di nome <sigla> che consente di dedurre <conseguente> conoscendo tutti gli elementi contenuti nella <lista antecedenti>, detta anche *premessa*. Per problemi più difficili una sola regola non basta a risolverli, ma occorre applicarne diverse in successione.

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.

Si consideri il seguente elenco di regole:

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

Per esempio la regola 11 dice che si può calcolare (o dedurre) **z** conoscendo **a** e **b** (o a partire da **a** e **b**); utilizzando queste regole, conoscendo **[a,b]**, è possibile dedurre anche **s** con la regola 15; inoltre è possibile dedurre **w** applicando prima la regola 15 (per dedurre **s**) e poi (conoscendo ora i 3 elementi **a, b, s**) applicando la regola 19 per dedurre **w**. La lista [15] descrive il procedimento per dedurre **s** conoscendo **[a,b]** e la lista [15,19] descrive un procedimento per dedurre **w** a partire da **[a,b]**. Il numero di elementi della lista (cioè di regole da applicare) si dice *lunghezza* del procedimento.

PROBLEMA

Utilizzando le seguenti regole:

regola(1,[a],h)	regola(2,[q,f],e)	regola(3,[e,f],w)
regola(4,[m,h],x)	regola(5,[d,g],w)	regola(6,[z,f],g)
regola(7,[z],f)	regola(8,[e,z],d)	regola(9,[z,f],q)
regola(10,[h,y],m)	regola(11,[p,z],x)	regola(12,[z,r],p)

1. trovare la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **x** a partire da **r** e **z**;
2. trovare la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **w** a partire da **z** con 4 regole;
3. trovare la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **w** a partire da **z** con 6 regole.

N.B. Elencare le sigle nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione delle regole: il primo elemento (a sinistra) della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare. Ad ogni passo del procedimento, se ci sono contemporaneamente più regole applicabili, dare la precedenza a quella con sigla inferiore. In ogni procedimento, l'applicazione di una regola rende disponibile il conseguente da utilizzare (come antecedente) per poter applicare regole successive: la prima regola è sempre applicabile *solo* a partire dai dati.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

ESERCIZIO 2

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										
■	■	3												
♠		■												

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente la lettera P è individuata spostandosi di cinque colonne da sinistra e di tre righe dal basso: brevemente si dice che ha *coordinate* [5,3]; la prima coordinata (in questo caso 5) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente la lettera 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 contenenti ♞ come illustrato nella seguente figura (allo stesso modo del *cavallo* nel gioco degli scacchi).

		♞		♞	
♞					♞
			♠		
♞					♞
		♞		♞	

Il campo di gara può contenere caselle, segnate da un *quadrato nero* nella prima figura, *interdette* al robot: cioè il robot *non può essere collocato* in quelle caselle (che quindi si comportano come se fossero occupate da un pezzo dello stesso colore del cavallo, nel gioco degli scacchi); 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 3 caselle: non può andare in [5,4] perché è interdetta; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 2 mosse possibili: in [2,3] e in [3,2].

In alcune caselle sono posti dei premi che il robot può *raccogliere* lungo un percorso. Ogni premio è descritto fornendo le coordinate della casella che lo contiene e il valore del premio: i premi riportati nella prima figura sono descritti dalla seguente lista [[3,2,3],[4,3,7],[3,4,5]].

Un percorso è descritto dalla *lista delle coordinate delle caselle attraversate*. Un possibile percorso da P (coordinate [5,3]) a Q (coordinate [3,5]) è descritto dalla lista [[5,3],[3,2],[5,1],[4,3],[3,5]] e ha un totale di premi raccolti pari a 10.

PROBLEMA

In un campo di gara di dimensioni 7×7, il robot deve eseguire percorsi (senza passare più di una volta su una stessa casella) per raccogliere premi posti in alcune caselle del campo di gara. Nel campo sono presenti le caselle interdette descritte dalla seguente lista:

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

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

[[5,4,10],[2,3,13],[2,6,14],[5,3,11],[2,5,12],[3,5,15]].

1. Si descrive Carlo Magno come “profondamente religioso”; egli professava la fede:
 - A. Protestante;
 - B. Tollerante;
 - C. Cristiana;
 - D. Laica.
2. L’espressione “imprimere un’impronta” è:
 - A. Una iperbole;
 - B. Un ossimoro;
 - C. Una similitudine;
 - D. Una metafora.
3. Si indica la fine del Sacro Romano Impero, per volere di Napoleone, nel 1801: quindi, l’impero che fu fondato da Carlo Magno durò circa
 - A. Mille anni;
 - B. Settecento anni;
 - C. Milleduecento anni;
 - D. Cinquecento anni.
4. L’idea di stato o impero che Carlo Magno aveva era del tipo:
 - A. Una repubblica laica nella quale l’Imperatore concedeva pochi diritti ai suoi sudditi;
 - B. Una monarchia totalmente accentrata nelle mani dell’imperatore, estremamente vasta territorialmente e ispirata dai principi di Dio stesso;
 - C. Una monarchia totalmente accentrata nelle mani dell’imperatore, estremamente vasta territorialmente e ispirata ai principi laici;
 - D. Una repubblica imperiale dominata dall’esercito che ha l’obiettivo di conquistare più territori possibili.
5. Quando si parla di *opera altamente civile* alla quale Carlo Magno diede impulso, si intende:
 - A. La grande attenzione che l’Imperatore ebbe per gli studi per se stesso, perché un imperatore doveva dare l’esempio ai suoi sudditi;
 - B. La grande attenzione che l’Imperatore ebbe per la costruzione di una fastosa corte, chiamata “palatina”;
 - C. La continua conquista di popolazioni e l’allargamento di confini dell’impero;
 - D. La grande attenzione che Carlo Magno ebbe per la cultura e gli studi anche allargati a strati della popolazione mai prima di allora considerati.
6. Secondo l’organizzazione culturale e legata agli studi dell’Impero di Carlo Magno, era molto importante:
 - A. L’educazione cortigiana legata alla raffinatezza;
 - B. L’educazione militare;
 - C. L’istruzione;
 - D. L’insegnamento della storia dell’arte.
7. Il testo cita “*La caratteristica della cultura carolingia va cercata nel suo passaggio dal mondo del clero a quello laico*”; ciò significa:
 - A. Che oltre ai testi sacri e alla cultura cristiana, vennero diffusi anche testi e idee che facevano parte del mondo pagano o pre-cristiano;
 - B. Che gli insegnanti nelle scuole di Carlo Magno non potevano più essere di formazione cristiana, ma dovevano essere laici;
 - C. Che i testi sacri vennero censurati a favore dei testi classici, greci e romani;
 - D. Che la cultura carolingia era prettamente storica.
8. La corte palatina viene descritta come:
 - A. Festosa e sempre ricca di eventi mondani;
 - B. Sfarzosa e sontuosa;
 - C. Seria e ricca di cultura;
 - D. Elitaria e aperta a poche persone.

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	5	3
A2	2	2
A3	3	2
A4	3	3
A5	1	1
A6	4	2
A7	4	2
A8	1	1
A9	3	2
A10	2	2
A11	2	2
A12	5	1

Le attività non possono svolgersi alla rinfusa ma devono essere rispettate delle priorità: per esempio una attività utilizza il prodotto di un'altra, quindi deve svolgersi successivamente. Le *precedenze* 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 iniziare solo quando tutte le precedenti sono terminate.

In questo caso le precedenze sono:

- [A1,A2], [A1,A3], [A1,A4], [A2,A9], [A3,A5], [A4,A5], [A4,A6], [A5,A8], [A6,A7],
 [A8,A12], [A7,A12], [A6,A11], [A2,A10], [A9,A11], [A10,A11], [A11,A12].

Trovare il numero N di giorni necessari per completare il progetto, tenuto presente che alcune attività possono essere svolte in parallelo e che ogni attività *deve* iniziare prima possibile (nel rispetto delle priorità). Inoltre rispondere alle seguenti domande che riguardano l'attuazione del progetto.

- A se lo stesso ragazzo viene incaricato delle attività A5 e A8 e, poiché è di salute cagionevole, impiega a svolgerle un tempo doppio (rispetto a quello previsto), la fine del progetto viene spostata nel tempo?
- B se i tre ragazzi incaricati dell'attività A4 impiegano 4 giorni a svolgerla, la fine del progetto viene spostata nel tempo?

N.B. Rispondere con SI oppure NO (in caratteri maiuscoli) alle due domande.

N	
domanda A	
domanda B	

ESERCIZIO 6

PROBLEMA

Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella seguente procedura PROVA1, eseguire le operazioni indicate.

```

procedure PROVA1;
variables A, A1, B, I, K, K1 integer;
A ← 0;
K ← 9;
A1 ← 0;
K1 ← 9;
for I from 1 to 8 step 1 do
    input B;
    if B>A then A ← B; endif;
    if B<K then K ← B; endif;
    if B>K1 then K1 ← B; endif;
    if B<A1 then A1 ← B; endif;
endfor;
output A, K, A1, K1;
endprocedure;
    
```

I valori di input per B sono i seguenti: 9, 0, 8, 1, 7, 2, 6, 4. Calcolare i valori di output per A, A1, K e K1.

A	
A1	
K	
K1	

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella seguente procedura PROVA2, eseguire le operazioni indicate.

```

procedure PROVA2;
variables A, I, K, J integer;
for I from 1 to 4 step 1 do
  input K;
  A ← 0;
  for J from 1 to 4 step 1 do
    A ← K×A +1;
  endfor;
  output A;
endfor;
endprocedure;
    
```

Calcolare i 4 valori di output per A corrispondenti, nell'ordine, ai seguenti 4 valori di input per K: 3, 5, 6, 8 .

Input per K	Output per A
3	
5	
6	
8	

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Un rubinetto, se aperto, riempirebbe un serbatoio vuoto in 2 ore e mezzo; uno scarico svuoterebbe il serbatoio pieno in tre ore. Se il serbatoio è vuoto e sono aperti tre rubinetti (del tipo suddetto) in quanto tempo T_1 si riempirebbe il serbatoio? Se il serbatoio è vuoto e sono aperti il rubinetto e lo scarico, in quanto tempo T_2 si riempirebbe il serbatoio?

Scrivere T_1 e T_2 *in ore e minuti* nella tabella seguente.

N.B. Le ore o i minuti, se nulli, si indicano con un solo zero.

	ore	minuti
T1		
T2		

ESERCIZIO 10

PROBLEMA

Four days before the day after tomorrow is Monday. What the day of the week was it 19 days before yesterday?

Write your answer in the box below and remember that the days of the week are capitalised.