

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.

Si considerino le seguenti regole:

regola(1,[e,f],b)	regola(2,[m,p],e)	regola(3,[m],f)
regola(4,[m,f],g)	regola(5,[f,g],c)	regola(6,[g,q],a)

Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **b** conoscendo **e** ed **f**, cioè gli elementi della lista [e,f]; conoscendo **e**, **f**, **m** cioè gli elementi della lista [e,f,m] è possibile dedurre non solo **b** con la regola 1, ma anche **g** con la regola 4. 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 di queste regole. Il procedimento [3,5] descrive la deduzione di **c** a partire da [g,m]: infatti con la regola 3 si deduce **f** e con la regola 5 (conoscendo [f,g,m]) si deduce **c**. La lista [2,X,1], sostituendo X con 3, descrive il procedimento per dedurre **b** a partire da [m,p].

PROBLEMA

Utilizzando le seguenti regole:

regola(1,[n,p],m)	regola(2,[a,b],c)	regola(3,[a,b,c],d)
regola(4,[d,m],q)	regola(5,[a,c],n)	regola(6,[c],p)

1. trovare la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **m** da **[a,c]**;
2. trovare la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **d** da **[a,b]**;
3. trovare la lista L3 che rappresenta il procedimento per dedurre **q** da **[a,b]**.

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 un elemento per applicare regole successive: la prima regola è sempre applicabile a partire dai dati.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

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,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 [8,8] con orientamento n; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi [a,f,f,a,f,o,f,o,f,a,f,a,a]

Trovare:

- 1) l'orientamento D1, l'ascissa X1 e l'ordinata Y1 del robot dopo aver eseguito 4 comandi;
- 2) l'orientamento D2, l'ascissa X2 e l'ordinata Y2 del robot dopo aver eseguito 8 comandi;
- 3) l'orientamento D3, l'ascissa X3 e l'ordinata Y3 del robot al termine del percorso.

D1	
X1	
Y1	
D2	
X2	
Y2	
D3	
X3	
Y3	

ESERCIZIO 3

PREMESSA

Leggere il testo seguente con attenzione.

Quando si riscalda una sostanza la sua temperatura aumenta ed essa cambia aspetto. Ad esempio l'acqua si mette a bollire (a 100°), quindi fa le bolle, mentre il pane viene tostato. Quando il riscaldamento si abbassa la temperatura scende nuovamente. L'acqua smette di bollire, per cui diciamo che il cambiamento è solo temporaneo. Il pane tostato, invece, quando si raffredda non ritorna come prima. In questo caso il calore ha provocato un cambiamento permanente.

*Prova a fare un **esperimento**. Per questo esperimento hai bisogno di:*

1. *UNA NOCE DI BURRO*
2. *UN PEZZO DI CIOCCOLATO*
3. *UN PEZZO DI CERA DA CANDELA*
4. *ZUCCHERO*
5. *FOGLIO D'ALLUMINIO*
6. *FORBICI*
7. *UNA LAMPADA DA TAVOLO REGOLABILE*
8. *UNA CANNUCCIA DA BIBITA*

Poi:

- *Ricava, dal foglio d'alluminio, quattro quadrati di 10 cm. di lato. Ripiega i bordi e pizzica gli angoli per ottenere quattro vassoietti aperti in alto con il fondo piatto.*
- *Metti una piccola quantità di ciascuna sostanza nei vassoietti di alluminio, in modo che ciascuno contenga qualcosa di diverso.*
- *Chiedi ad un adulto di accendere la lampada (che scaldereà le sostanze delicatamente) e di dirigerla verso il basso, circa 5 cm. sopra i vassoietti. Osserva per cinque minuti come il calore della lampada influisce sulle diverse sostanze.*
- *Spegni la lampada e allontanala dai vassoietti. Ora mescola ciascuna sostanza con la cannuccia per vedere come è cambiata, poi lasciala raffreddare.*

Scrivi, sul tuo quaderno, le osservazioni e le conclusioni a cui sei giunto e poi discutine con la tua insegnante.

(adattato da) Peter Mellet, *Il mio primo libro: esperimenti, materia e materiali*
Gruppo Editoriale s.r.l, Santarcangelo di Romagna, 2008.

PROBLEMA

Rispondere alle seguenti domande numerate, riportando nella successiva tabella la lettera maiuscola (senza punto) corrispondente alla risposta ritenuta corretta.

1. Nella parte iniziale, per spiegare in cosa consiste il riscaldamento delle sostanze:
 - A. L'autore usa l'esempio di un materiale che può modificarsi a seconda di come viene riscaldato;
 - B. L'autore usa due esempi di due materiali diversi che scaldati e poi raffreddati producono lo stesso effetto finale;
 - C. L'autore porta due esempi di due materiali diversi che, scaldati e poi raffreddati, producono due effetti differenti;
 - D. L'autore usa due esempi di due materiali differenti che scaldati si comportano diversamente, mentre nel momento del raffreddamento ritornano all'aspetto di partenza.

2. Secondo gli esempi riportati, il calore applicato ad un materiale può provocare:
 - A. Cambiamenti definitivi o momentanei;
 - B. Cambiamenti immutabili o cambiamenti di stato;
 - C. Cambiamenti solo irreversibili;
 - D. Cambiamenti solo reversibili.

3. All'interno di questo testo rintracci:
 - A. Un narratore che, spesso, si rivolge a tutti coloro che proveranno a fare l'esperimento utilizzando la seconda persona plurale;
 - B. Un elenco di possibili effetti dell'esperimento;
 - C. Un narratore che, spesso, si rivolge al lettore o lettrice usando la seconda persona singolare;
 - D. Le conclusioni dell'esperimento e gli effetti che esso ha prodotto.

4. Quando si parla di "sostanza" (al punto 2) si intende:
 - A. Burro, cioccolato, cera di candela, zucchero e alluminio;
 - B. Burro, cioccolato, cera di candela, zucchero e bibita;
 - C. Burro, cioccolato, cera di candela, zucchero;
 - D. Quelle "alimentari": Burro, cioccolato, noci e zucchero.

5. Nell'elenco di ciò che serve per l'esperimento compaiono le forbici per:
 - A. Non toccare le sostanze con le mani;
 - B. Tagliare le sostanze per poi sistemarle sui vassoi d'alluminio;
 - C. Pizzicare gli angoli per ottenere quattro vassoi aperti in alto con il fondo piatto;
 - D. Ritagliare il foglio d'alluminio e ricavarne quattro quadrati che serviranno per costruire i vassoi.

6. Questo testo presenta contenuti che sono scritti ed elaborati soprattutto:
 - A. Su rapporti di casualità e improvvisazione;
 - B. Su rapporti di causa ed effetto;
 - C. Su rapporti di positività e negatività;
 - D. Con uno stile ricco di metafore e similitudini.

7. Le possibili conclusioni che lo "sperimentatore" scriverà sul suo quaderno diranno che:
 - A. Le sostanze si sono tutte sciolte temporaneamente a contatto con il calore;
 - B. Le sostanze si sono tutte sciolte in modo permanente a contatto con il calore;
 - C. Alcune sostanze, a contatto con il calore, si sono sciolte temporaneamente, altre in modo permanente;
 - D. Non tutte le sostanze si sono sciolte a contatto con il calore.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

ESERCIZIO 4

PREMESSA

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(m1,18,26)

tab(m2,19,22)

tab(m3,18,24)

tab(m4,18,18)

tab(m5,17,22)

PROBLEMA

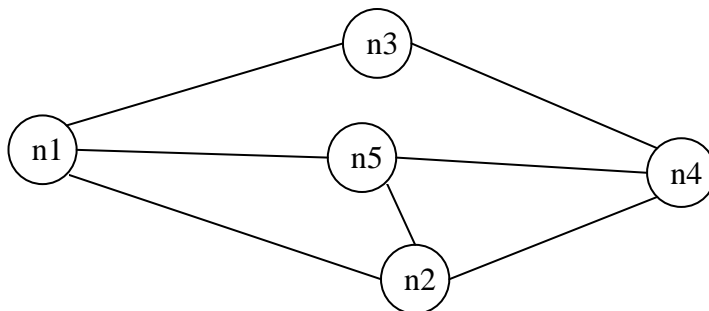
Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 40 Kg trovare la lista L delle sigle di 2 minerali diversi trasportabili con questo motocarro che consente di raggiungere il massimo valore possibile e calcolarne il valore V. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente; per le sigle usate si ha il seguente ordine: $m1 < m2 < m3 < \dots$

L	[]
V	

ESERCIZIO 5

PREMESSA

Il seguente *grafo* descrive i collegamenti esistenti fra 5 città: queste sono rappresentate da *nodi* di nome $n1, n2, \dots, n5$ e i collegamenti sono rappresentati da segmenti, detti *archi*, tra nodi.



Questo grafo può essere descritto da un elenco di termini, ciascuno dei quali definisce un arco tra due nodi del grafo con la indicazione della relativa distanza in chilometri:

arco($n1, n2, 6$) arco($n1, n3, 5$) arco($n3, n4, 4$)
 arco($n1, n5, 3$) arco($n2, n4, 3$) arco($n2, n5, 2$)
 arco($n5, n4, 6$)

Un *percorso* tra due nodi del grafo può essere descritto con la lista di archi che lo compongono ordinati dal nodo di partenza al nodo di arrivo. Per esempio, la lista $[n5, n2, n4, n3]$ descrive un percorso dal nodo $n5$ al nodo $n3$; tale percorso ha lunghezza $K = 2 + 3 + 4 = 9$.

PROBLEMA

È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

arco($n1, n6, 4$) arco($n6, n4, 3$) arco($n4, n3, 2$) arco($n3, n2, 8$)
 arco($n1, n2, 1$) arco($n1, n5, 2$) arco($n2, n5, 3$) arco($n5, n6, 1$)

Disegnare il grafo e:

- trovare la lista L1 del percorso più breve tra $n1$ e $n3$ e calcolarne la lunghezza $K1$;
- trovare la lista L2 del percorso più lungo (senza passare più volte per uno stesso nodo) tra $n1$ e $n3$ e calcolarne la lunghezza $K2$.

L1	[]
K1	
L2	[]
K2	

ESERCIZIO 6

PROBLEMA

Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti turistici significativi della loro regione per la prossima primavera. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività e assegnano ogni attività a un gruppo di loro.

(Esempi di attività sono: la raccolta delle manifestazioni dai vari enti che le organizzano, il disegno della struttura dell'ipertesto, la decisione su quali sono le interazioni possibili, il test finale per controllare che tutto funzioni, ecc.)

La tabella che segue elenca 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	2
A2	2	2
A3	3	3
A4	3	2
A5	1	1
A6	3	2
A7	2	2
A8	1	2
A9	3	1
A10	6	2
A11	6	1

N.B. Ai fini del problema non è importante conoscere la descrizione delle singole attività.

Le attività non possono essere svolte in un ordine qualsiasi: esistono delle *priorità* fra le attività che 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 priorità sono descritte dalle seguenti coppie:

[A1,A2], [A1,A4], [A1,A3], [A2,A6], [A3,A5], [A4,A5], [A4,A7],

[A7,A8], [A4,A6], [A6,A9], [A7,A9], [A8,A11], [A5,A8], [A9,A10], [A10,A11].

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, trovare il numero Gm di ragazzi (minimo) necessario per attuare il progetto.

N	
Gm	

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1.

```

procedure PROVA1;
variables A, B, C integer;
A ← 1;
B ← 1;
C ← A+B;
A ← C+B;
B ← A+C;
C ← A+B;
output A, B, C;
endprocedure;
    
```

Trovare i valori di output per A, B e C.

A	
B	
C	

ESERCIZIO 8

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA2 nella quale i valori assegnati alle variabili A e B cambiano durante lo svolgimento delle azioni in essa descritte.

```

procedure PROVA2;
variables A, B, C, D, K integer;
input A, B, C, D;
A ← A × B;
C ← C × D;
if A > C
    then K ← A - C;
        A ← C;
        C ← K + C;
endif;
output A, C, K;
endprocedure;
    
```

I valori in input sono: 8 per A, 6 per B, 9 per C, 5 per D: determinare i valori di output di A, C e K.

A	
C	
K	

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Si supponga di elencare i numeri interi (maggiori di zero) in una tabella di sette colonne (distinte dalle lettere A, B, C, D, E, F, G), di cui la figura seguente mostra solo le prime righe.

A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23

per esempio, il numero 27 (non mostrato in figura) compare nella colonna F e il numero 29 (pure non mostrato in figura) compare nella colonna A.

Determinare le colonne in cui compaiono vari numeri, compilando la seguente tabella.

N.B. nei numeri con più di 3 cifre è stato aggiunto un punto in alto (`) dopo tre cifre da destra, per migliorarne la leggibilità.

Numero	Colonna della tabella in cui compare
50	
457	
747	
1`000	
10`000	
100`000	

ESERCIZIO 10

PROBLEMA

A class in Lombardy was asked about their favourite soccer team. Everyone answered: twelve students liked Milan, fifteen students liked Inter, and five students (among them) liked both teams. How many students are in the class?

Put your answer in the box below.