

ESERCIZIO 1

PREMESSA

Per risolvere problemi 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*. Problemi “facili” possono essere risolti con una sola regola; per problemi “difficili” una sola regola non basta a risolverli, ma occorre applicarne diverse in successione.

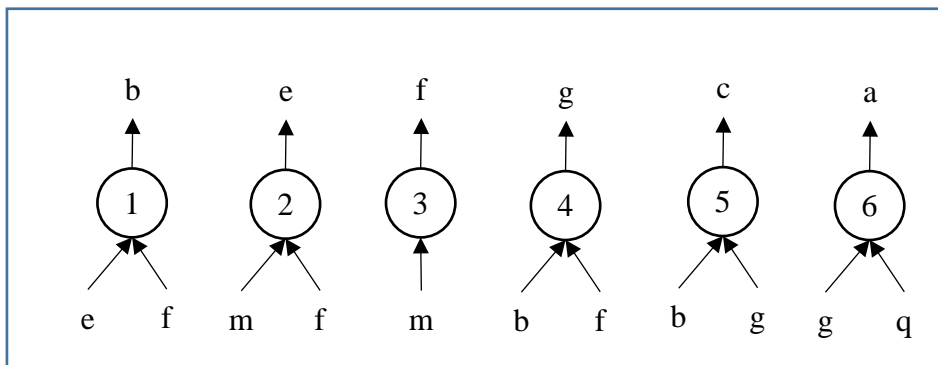
Si considerino le seguenti regole:

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

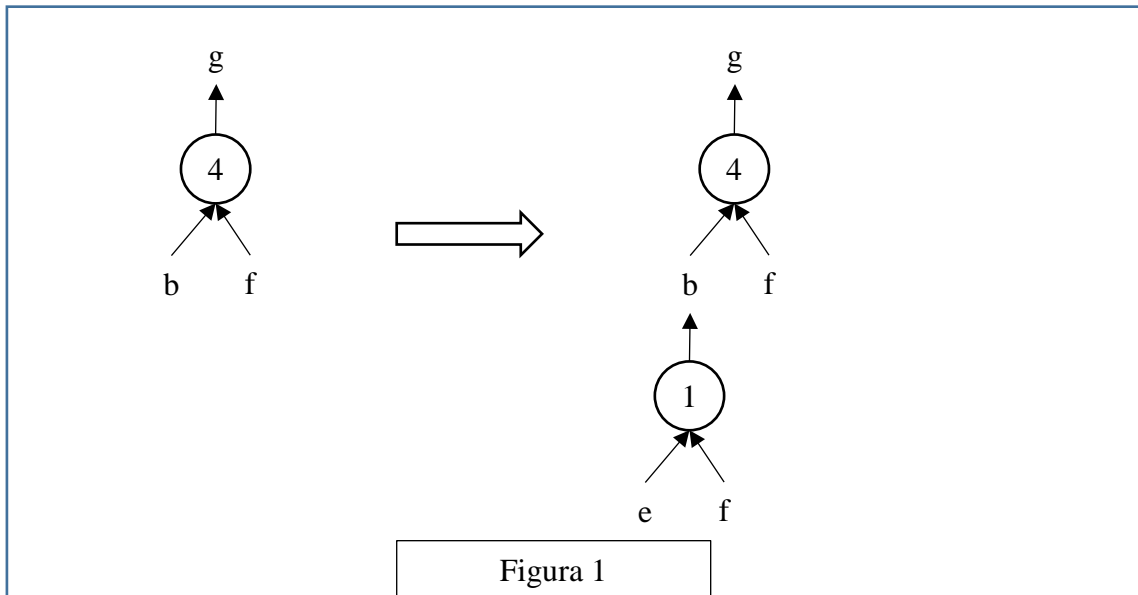
Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **b** conoscendo **e** ed **f** (cioè gli elementi della lista [e,f]); conoscendo **b** ed **f** (cioè gli elementi della lista [b,f]) è possibile dedurre **g** con la regola 4. Quindi, a partire da **e** ed **f** è possibile dedurre prima **b** (con la regola 1) e poi **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 [1,4] descrive la soluzione del problema: “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**”.

Una maniera grafica per rappresentare le regole è quella mostrata nella seguente figura: consiste nell’associare un albero (rovesciato) ad ogni regola: la radice (in alto) è il conseguente, le foglie (in basso) sono gli antecedenti.

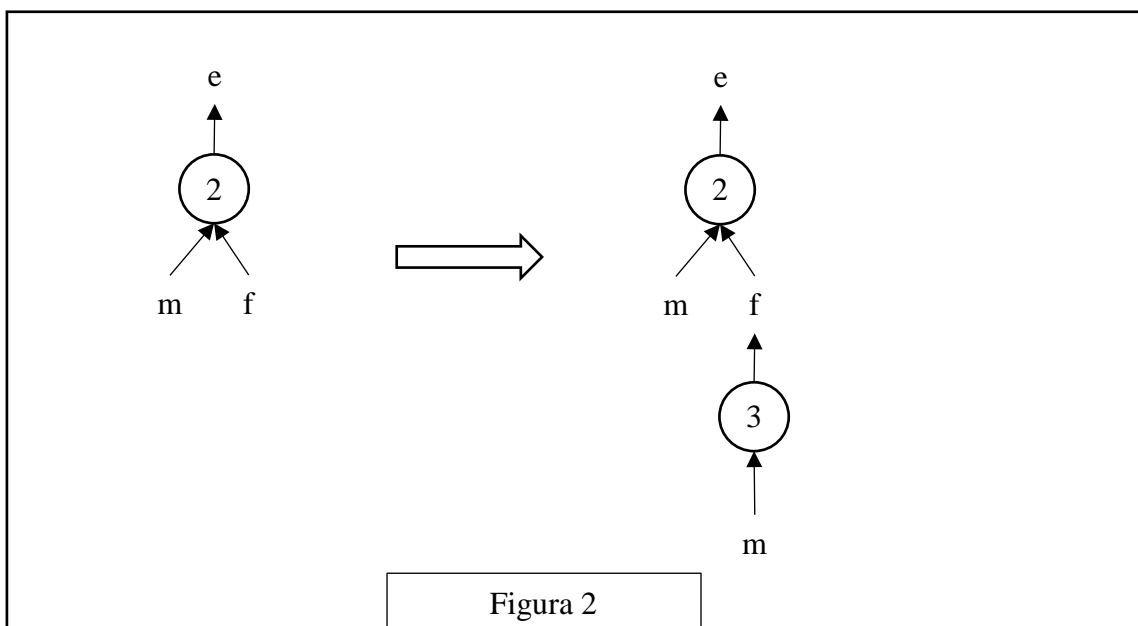


Con questa maniera grafica risolvere il problema “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**” è particolarmente facile; si cerca un “albero” (cioè una regola) che ha come radice l’incognita (cioè **g**): in questo caso ne esiste solo uno che è la regola 4: si veda la seguente figura 1 a sinistra.



Le foglie di questo albero (**b** ed **f**) non sono tutte note: quelle note (**f** in questo caso) sono vere e proprie foglie, quelle incognite (**b** in questo caso) vanno considerati come “anelli” a cui “appendere” un altro albero; quindi bisogna continuare *sviluppando* la foglia incognita **b**, cioè “appendendo” a **b** l’albero rappresentato dalla regola 1, come illustrato nella figura 1 a destra. Adesso tutte le foglie dell’albero così ottenuto (**e** ed **f**) sono note e il problema è risolto. Per costruire la lista occorre *partire dal basso*: prima si applica la regola 1, che utilizza solo i dati; poi si può applicare la regola 4. Il procedimento è quindi [1,4].

Come altro esempio, in figura 2 è illustrata la soluzione del problema: “dedurre **e** a partire da **m**”. Tale soluzione si ottiene costruendo successivamente i due alberi mostrati; il procedimento è [3,2].



N.B. Nelle liste richieste occorre elencare le sigle delle regole nell’ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione: la prima (a sinistra) della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare (che ha come antecedenti solo dati); l’ultima (a destra) deve essere la sigla che ha come conseguente l’elemento incognito da dedurre richiesto dal problema.



**PROBLEMA**

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

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

Trovare l'ascissa X e l'ordinata Y della casella in cui finisce il percorso del robot.

X	
Y	

**ESERCIZIO 3**

**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).

-	-	Q							S					
-		+			P									
-		+												
→	+	+												

Come nell'esercizio precedente, c'è un robot che può muoversi eseguendo dei comandi:

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

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da far compiere al robot vari percorsi. Per esempio, in figura, il robot è nella casella [1,1], orientato a destra; il percorso, segnato da un + e descritto dalla lista di caselle: [[1,1],[2,1],[3,1],[3,2],[3,3],[3,4]] corrisponde alla esecuzione della lista di comandi [f,f,a,f,f,f] che fa spostare il robot dalla posizione e orientamento iniziali fino alla casella Q, con orientamento verso l'alto. Analogamente il percorso (segnato da un - in figura) [[1,1],[1,2],[1,3],[1,4],[2,4],[3,4]] corrisponde alla esecuzione della lista di comandi [a,f,f,f,o,f,f]; in questo caso l'orientamento finale del robot è verso destra.

**PROBLEMA**

In un campo di gara il robot è nella casella [5,5] con orientamento verso l'alto: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle [(5,5),(5,6),(4,6),(4,7),(4,8),(3,8),(2,8)]

L	[		]
---	---	--	---

ESERCIZIO 4

PREMESSA

Leggere e osservare con attenzione.



**Acqua.**  
Giusto quella che ti serve.

**Acqua.**  
Il miglior investimento.

**Campagna per l'uso responsabile dell'acqua.**  
La siccità più grave degli ultimi 50 anni richiede che ogni cittadino sia attento ad evitare sprechi d'acqua. Aspem sta lavorando per evitare disagi, ma è indispensabile il contributo di tutti.



**Campagna per l'uso responsabile dell'acqua.**  
La siccità più grave degli ultimi 50 anni richiede che ogni cittadino sia attento ad evitare sprechi d'acqua. Aspem sta lavorando per evitare disagi, ma è indispensabile il contributo di tutti.



PROBLEMA

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

- Le due immagini “pubblicitarie” riportate poco sopra hanno come obiettivo:
  - La vendita di un prodotto;
  - Il confronto tra due prodotti;
  - La sensibilizzazione circa un problema;
  - La salvaguardia del mare e dei pesci.
- Le due immagini “pubblicitarie” presentano coppie di “elementi”: quella di sinistra due vasi d’acqua (uno più piccolo e uno più grande), quella di destra, un vaso d’acqua e un salvadanaio di vetro. Queste coppie di immagini sono soprattutto da mettere in relazione:
  - Al concetto di risparmio;
  - Al fatto che il tema delle pubblicità riguarda il mondo marittimo;
  - Al concetto di trasparenza;

- D. Al concetto di limpidezza.
3. Nell'immagine di sinistra, il pesce rosso si "tuffa" dal vaso più grande a quello più piccolo, quindi:
    - A. È una metafora della ricerca di un habitat migliore;
    - B. È una metafora dell'idea di attenzione;
    - C. Crea contrasto con la tranquillità dell'acqua;
    - D. Il suo tuffo ci indica la direzione per andare a leggere meglio le parole che si trovano nella parte inferiore della pubblicità.
  4. Si leggono due slogan: "Acqua. Giusto quella che ti serve" e "Acqua. Il miglior investimento". Analizzandoli si può affermare che:
    - A. In entrambi compare un verbo;
    - B. In uno dei due compare un comparativo di maggioranza;
    - C. In uno dei due compare un superlativo assoluto;
    - D. In entrambi compare un articolo determinativo.
  5. Nel testo (uguale per entrambe le pubblicità) che si trova nella parte inferiore delle due immagini, si utilizza il termine "campagna" perché:
    - A. Il messaggio pubblicitario riguarda la natura e il mondo agricolo;
    - B. Può essere un sinonimo di "ecologia";
    - C. Può essere un sinonimo di "pericolo";
    - D. Può essere sinonimo di "promozione".
  6. Nello slogan dell'immagine alla destra si usa l'espressione "miglior investimento". Il termine "investimento" accostato all'acqua significa che:
    - A. Se si impara a risparmiare acqua si possono guadagnare più soldi;
    - B. Se utilizzi meno acqua le tue bollette saranno meno costose;
    - C. Se si continua a sprecare acqua, molte specie di pesci saranno seriamente in pericolo di estinzione;
    - D. Se si impara a risparmiare acqua, questo permetterà a tutti di averne a sufficienza.
  7. Dalle due rappresentazioni pubblicitarie si intuisce che:
    - A. Il messaggio scritto è molto meno chiaro di quello dell'immagine
    - B. La parte scritta prevale su quella dell'immagine;
    - C. Non c'è relazione tra l'immagine e lo slogan;
    - D. L'immagine traduce in modo immediato ed efficace il concetto presente nello slogan.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

### ESERCIZIO 5

#### 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(m1,25,35)

tab(m2,26,36)

tab(m3,25,34)

tab(m4,27,37)

#### PROBLEMA

Disponendo di un motocarro con portata massima di 70 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; calcolare inoltre questo valore V.

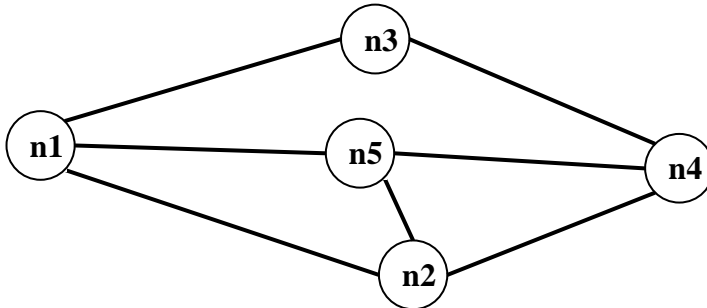
N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente; per le sigle usate si ha il seguente ordine:  $m1 < m2 < m3 < \dots$

L	[ ]
V	

**ESERCIZIO 6**

**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 ( $n1, n2, 4$ ) | arco ( $n1, n4, 5$ ) | arco ( $n1, n5, 9$ ) | arco ( $n2, n4, 2$ ) |
| arco ( $n4, n5, 3$ ) | arco ( $n4, n3, 8$ ) | arco ( $n2, n3, 9$ ) | arco ( $n3, n5, 4$ ) |

Disegnare il grafo e trovare:

- la lista  $L1$  del percorso più breve tra  $n1$  e  $n3$  e calcolarne la lunghezza  $K1$ ;
- la lista  $L2$  del percorso semplice (cioè senza nodo ripetuti) più lungo tra  $n1$  e  $n3$  e calcolarne la lunghezza  $K2$ .

L1	[ ]
K1	
L2	[ ]
K2	



## ESERCIZIO 7

## 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, stabiliscono quanti di loro devono partecipare a ogni attività e stimano il tempo per portarla a conclusione.

(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	6	2
A2	2	2
A3	3	5
A4	2	3
A5	2	4
A6	6	2
A7	2	2
A8	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:

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

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 G<sub>m</sub> del giorno (contando come 1 il giorno di inizio del progetto) in cui lavora il numero minimo di ragazzi.

N	
G <sub>m</sub>	

## ESERCIZIO 8

### PREMESSA

Si ricorda che

- ogni riga della procedura si dice *statement* (o *istruzione*)
- i nomi scritti con lettere maiuscole A, B, ALFA, ... sono dette “*variabili*” alle quali sono associabili dei “*valori*”,
- con la scrittura  $A \leftarrow B$  si assegna alla variabile A il valore che (in quel momento) è contenuto nella variabile B,
- con la scrittura “input” si assegnano dei valori a certe variabili (in genere, all’inizio della procedura),
- con la scrittura “output” si fa vedere il valore di certe variabili (in genere, al termine della procedura).

### PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```
procedure PROVA1;  
variables A, B, C, D integer;  
input A, B;  
C  $\leftarrow$  A - B;  
D  $\leftarrow$  A  $\times$  B;  
A  $\leftarrow$  C+D;  
B  $\leftarrow$  A+C+D;  
output A, B, C, D;  
endprocedure;
```

I valori in input sono: 8 per A, 2 per B; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

A	
B	
C	
D	

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```
procedure PROVA2;  
variables A, B, C, D integer;  
input A, B;  
C ← A+B;  
D ← A+B + C;  
A ← C+D;  
B ← A+C;  
C ← A+ B;  
output A, B, C, D;  
endprocedure;
```

I valori in input sono: 2 per A, 3 per B; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

A	
B	
C	
D	

ESERCIZIO 10

PREMESSA

In una procedura è possibile inserire una alternativa tra due azioni; per esempio si consideri la procedura seguente.

Procedura ESEMPIO;

variables A, B, C integer;

input A, B;

```

if A>B
    then C ← A;
    else C ← B;
endif;
output C;
endprocedure;
    
```

si verifica il predicato, cioè se A è maggiore di B  
 se il predicato è vero, **allora** viene eseguita l'istruzione  $C \leftarrow A$   
**altrimenti** (predicato falso) viene eseguita l'istruzione  $C \leftarrow B$

Se in input si ha 5 per A e 3 per B, il predicato  $A > B$  è vero, viene eseguita la prima alternativa e quindi in output si ha 5 per C; se in input si ha 23 per A e 24 per B, il predicato  $A > B$  è falso e allora viene eseguita la seconda alternativa e in output si ha 24 per C.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

procedura PROVA3;

variables A, B, C, D, G, H, I integer;

input A, B, C, D;

```

if A>B
    then G ← A+B;
    else G ← A-B;
endif;
    
```

endif;

```

if C>D
    then H ← C+D;
    else H ← D-C;
endif;
    
```

```

    then H ← C+D;
    else H ← D-C;
endif;
    
```

endif;

$I \leftarrow G+H$

output G, H, I;

endprocedure;

I valori in input per A, B, C, D sono rispettivamente: 4, 2, 3, 6; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

G	
H	
I	

ESERCIZIO 11

Tim and four friends packed enough food for a 2-week canoe trip. If two extra persons decided to go on the trip at the last minute, how long will the food last?

Note that each person is supposed to eat the same daily ration. Put your answer, expressed in days, in the box below.