

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.

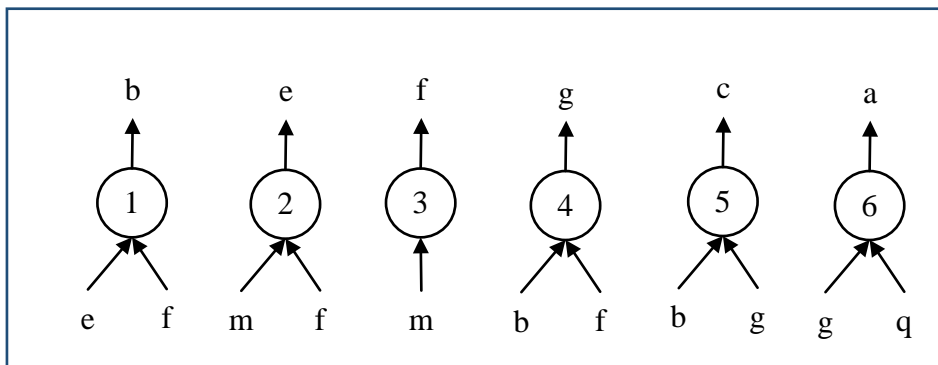
Si considerino le seguenti regole:

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)

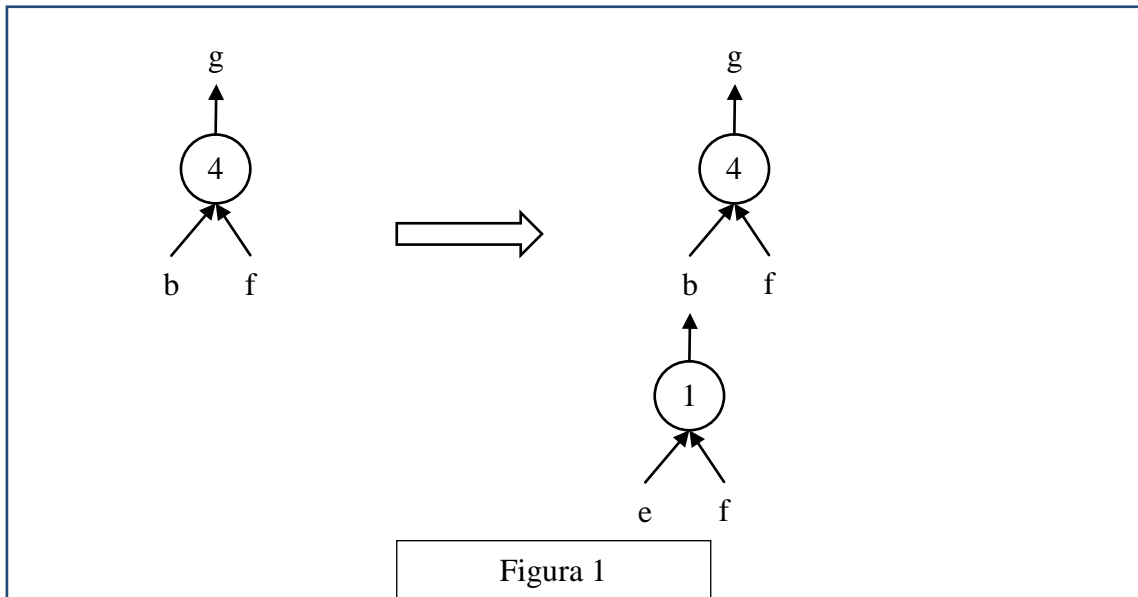
Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **b** conoscendo **e** ed **f** (cioè gli elementi della lista [e,f]); conoscendo **b** ed **f** (cioè gli elementi della lista [b,f]) è possibile dedurre **g** con la regola 4. Quindi, a partire da **e** ed **f** è possibile dedurre prima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

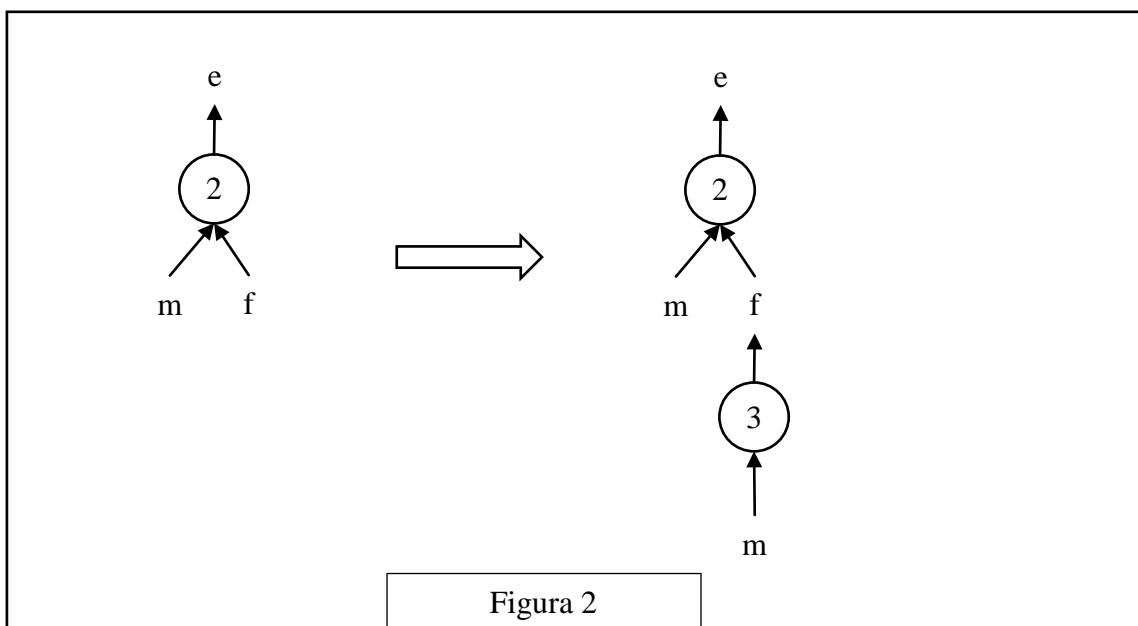


Con questa maniera grafica risolvere il problema “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**” è particolarmente facile; si cerca un “albero” (cioè una regola) che ha come radice l’incognita (cioè **g**): in questo caso ne esiste solo uno che è la regola 4: si veda la seguente figura 1 a sinistra.



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.



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										
■	■	1												
♁		■												

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 accumulare lungo un percorso. 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 [[3,2,1],[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 seguente lista:





$$[[5,3],[3,2],[5,1],[4,3],[3,5]]$$

e ha un totale di premi accumulati pari a 8.

PROBLEMA

In un campo di gara di dimensioni 6×6, il robot, che si può muovere come il cavallo nel gioco degli scacchi, si trova nella casella [6,1] e deve arrivare alla casella [1,6], eseguendo percorsi semplici (cioè senza passare più di una volta in una stessa casella). Nel campo sono presenti le caselle interdette descritte dalla seguente lista: [[3,3],[3,5]]. I premi distribuiti nel campo di gara sono descritti

dalla seguente lista:  $[[2,4,10],[4,5,11],[5,4,12],[5,3,13]]$ . Al robot sono interdette le mosse che, con riferimento alla rosa dei venti, sono specificate dagli elementi della lista  $[sse,ese,ene,nne]$ , quindi le mosse permesse sono mostrate dalla seguente figura.

			×	
				×
		↑		
				×
			×	

Trovare la lista L che descrive il percorso (semplice) che consente di accumulare il maggior numero di premi.

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

ESERCIZIO 3

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(m1,150,25)	tab(m2,177,34)	tab(m3,185,32)
tab(m4,161,24)	tab(m5,190,35)	tab(m6,183,37)

PROBLEMA

Disponendo di un motocarro con portata massima di 69 Kg, trovare la lista L1 delle sigle di due minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo.

Disponendo di un secondo motocarro con portata massima di 56 Kg, trovare la lista L2 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<... .

L1	[ ]
L2	[ ]

ESERCIZIO 4

PREMESSA

Osservare e leggere con attenzione quanto segue.

**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.

ASPEM

This advertisement features a large glass fishbowl on the left containing a goldfish, with water being poured into it from a tap. To its right is an empty glass piggy bank. The background is a light blue gradient.

**Acqua 2000.**      **Acqua 2007.**

2

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.

ASPEM

This advertisement shows two identical glass fishbowls. The left one is labeled 'Acqua 2000.' and is filled with water and a goldfish. The right one is labeled 'Acqua 2007.' and is almost empty with a small amount of water and a goldfish. A large number '2' is on the right. The background is a light blue gradient.

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

3

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.

ASPEM

This advertisement shows two glass fishbowls. The left one is large and filled with water, with a splash of water and a goldfish jumping out. The right one is smaller and partially filled with water. A large number '3' is on the right. The background is a light blue gradient.

Le precedenti sono tre immagini di una stessa “Campagna per l’uso responsabile dell’acqua”, a cura dell’ASPEM (*multi-utility* di Varese); esse contengono tre *slogan* differenti (“Acqua. Il miglior investimento”, “Acqua 2000 – Acqua 2007”, “Acqua. Giusto quella che ti serve”), mentre tutti i manifesti presentano lo stesso “corpo” informativo: “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.

1. Le tre immagini:
  - A. Comunicano, tutte, idee legate al tema del risparmio corretto dell'acqua e non del suo spreco;
  - B. Presentano, tutte, quali possibili effetti si potrebbero avere a causa di un uso scorretto ed esagerato dell'acqua;
  - C. Presentano tre possibili effetti positivi, se si iniziasse ad usare l'acqua in modo oculato e corretto;
  - D. Comunicano sia l'effetto negativo che si può ottenere dall'uso scorretto ed esagerato dell'acqua, sia possibili azioni positive per ottenere un risparmio d'acqua.
2. Nei manifesti 1 e 3, si può affermare che le immagini stanno agli *slogan* in un rapporto
  - A. Metaforico;
  - B. Di antitesi;
  - C. Emotivo, emozionale;
  - D. Di personificazione.
3. Nel manifesto 2, si può affermare che le immagini e gli *slogan* stanno in un rapporto:
  - A. Iperbolico;
  - B. Chiasmico;
  - C. Di confronto;
  - D. Antifrastico.
4. In uno dei tre *slogan* (“Acqua. Il miglior investimento” “Acqua 2000 – Acqua 2007” “Acqua. Giusto quella che ti serve”), c'è:
  - A. Una subordinata oggettiva;
  - B. Una subordinata relativa;
  - C. Nessuna subordinata;
  - D. Una subordinata soggettiva.
5. Il manifesto che rappresenta meglio le conseguenze del cattivo utilizzo dell'acqua è:
  - A. Quello contrassegnato con il numero 1;
  - B. Quello contrassegnato con il numero 2;
  - C. Quello contrassegnato con il numero 3;
  - D. Tutti e tre i manifesti presentano messaggi positivi e favorevoli.
6. Questi tre manifesti contengono messaggi:
  - A. Di tipo non commerciale;
  - B. Di tipo commerciale;
  - C. Di tipo artistico;
  - D. Di tipo salutista.
7. “Giusto quella che ti serve”: *giusto* è
  - A. Un verbo;
  - B. Un aggettivo;
  - C. Un nome;
  - D. Un avverbio.
8. Questi tre manifesti presentano immagini
  - A. Astratte;
  - B. Fortemente emotive;
  - C. Rappresentative e simboliche;
  - D. Fuorvianti, ambigue.





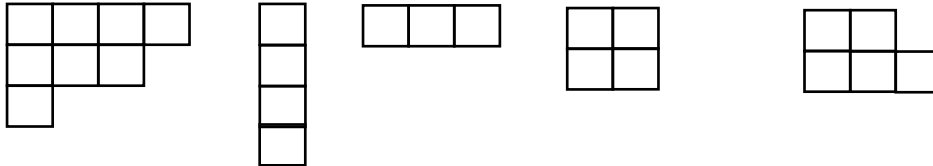
9. Il destinatario di questi tre “manifesti” è:
- A. Il cittadino;
  - B. La famiglia che utilizza l’acqua in casa;
  - C. Chi lavora in agricoltura ed è più soggetto al pericolo della siccità;
  - D. Il giovane cittadino che, vista l’età, deve acquisire una coscienza sociale.
10. Uno degli obiettivi che si propone una campagna pubblicitaria di questo tipo può essere:
- A. Proporre un prodotto come qualcosa di estremamente utile, ma che può non esserlo in realtà;
  - B. La ricerca di adesioni o di contributi di utilità sociale;
  - C. Aumentare il numero di acquirenti di un prodotto;
  - D. Informare circa le qualità migliori o peggiori di un prodotto.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

ESERCIZIO 5

PREMESSA

Remember that an F-diagram is a diagram of rows of boxes; the rows are left justified and of non-increasing length from top to bottom; in the following figure the first four diagrams are F-diagram, the fifth is not.



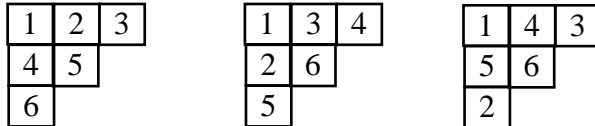
An F-diagram can be represented by a list whose elements are the length of rows from top to bottom: the following lists represents the four F-diagram in figure:

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

Such a list is called the *shape* of the diagram; note that the elements of the list are in non-increasing order and their sum equals the number of boxes in the corresponding diagram.

An F-diagram of  $n$  boxes can be filled with numbers from 1 to  $n$ : in this case it is called a Y-diagram.

If the numbers in a Y-diagram are increasing in each row (left to right) and in each column (top to bottom), the diagram is called *standard*. The following Y-diagrams have shape [3,2,1]; the first two diagrams are standard, the third is not.



PROBLEMA

How many standard diagrams of shape [2,2] there are? Enter your answer in the box below.



## ESERCIZIO 7

## PROBLEMA

Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti significativi della loro regione per la prossima stagione turistica. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività e, per ciascuna di queste stabiliscono quanti di loro devono partecipare e stimano il tempo per portarla a conclusione. 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	6	1
A2	3	7
A3	2	2
A4	3	1
A5	2	2
A6	2	2
A7	6	1
A8	3	3

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

Le attività devono succedersi opportunamente nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi esistono delle *priorità* 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], [A3,A8], [A2,A5], [A8,A4], [A4,A5], [A4,A6], [A5,A7], [A6,A7].

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, determinare Gm: il numero minimo di ragazzi con cui si può realizzare il progetto così pianificato.

N	
Gm	

ESERCIZIO 8

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1.

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

Determinare i valori di output.

A	
B	
C	
D	

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```

procedure PROVA2;
variables A, B, C, D, M, N integer;
input A, B, C, D;
M ← A;
N ← A;
if B > M      then M ← B;
              else if B < N  then N ← B; endif;
endif;
if C > M      then M ← C;
              else if C < N  then N ← C;  endif;
endif;
if D > M      then M ← D;
              else if D < N  then N ← D;  endif;
endif;
output M, N;
endprocedure;
    
```

I valori di input per A, B, C e D sono rispettivamente 15, 21, 9, 20. Determinare i valori di output.

M	
N	

ESERCIZIO 10

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```
procedure PROVA3;  
variables A, B, K, J integer;  
A ← 1;  
B ← 1;  
input K;  
for J from 1 to 4 step 1 do  
    A ← A×K;  
    B ← B+A+J  
endfor;  
output A, B;  
endprocedure;
```

Determinare il valore di output di A e B, se il valore di input per K è 5.

A	
B	

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

A meter is defined as the distance light travels in  $1/299,792,458$  of a second. How many meters does light travel in  $1/8$  of a second?

Put your answer in the box below; write two decimal places, use a dot as decimal mark; remember that numbers with more than 4 integer positions should have the last triple preceded by a comma; so 1234, but 12,345 and by “induction” 123,456,789 or 10,234,567,891,234,567.89

ESERCIZIO 12

In a large company, many typists work in parallel at the same speed; if three typists can type three pages in 5 minutes, how many typists will it take to type 25 pages in 25 minutes?

Put your answer in the box below.