

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

che indica una regola di nome $\langle \text{sigla} \rangle$ che consente di dedurre $\langle \text{conseguente} \rangle$ conoscendo tutti gli elementi contenuti nella $\langle \text{lista antecedenti} \rangle$, 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 insieme 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** 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.

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.

Inoltre, ad ogni passo del processo, se ci fossero più regole (che compaiono nel procedimento risolutivo) applicabili contemporaneamente, nella lista occorre dare la precedenza a quella con sigla inferiore.

In un procedimento di deduzione, l'applicazione di una regola rende disponibile il conseguente come *elemento noto*, quindi da utilizzare (come antecedente) per poter applicare regole successive; la prima regola è sempre applicabile a partire *solo* dai dati.

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[a,h],f)	regola(2,[d,e],g)	regola(3,[a,b],d)
regola(4,[f],g)	regola(5,[b],e)	regola(6,[h],a)
regola(7,[b,c],a)	regola(8,[c],b)	regola(9,[a,g],h)

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **g** a partire da **h**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **g** a partire da **[a,b]**;
3. la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **g** a partire da **c**.

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										
■	■	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 [1,6] e deve arrivare alla casella [6,1], 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: $[[3,3],[3,2],[4,3],[1,2],[3,5],[5,2],[6,2]]$. I premi distribuiti nel campo di gara sono descritti dalla seguente lista: $[[2,4,10],[4,5,11],[5,4,14],[5,3,13]]$. Al robot sono interdette le mosse che, con riferimento alla rosa dei venti, sono specificate dagli elementi della lista $[oso,ono,nno,nne]$, 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.

$\text{tab}(\langle \text{sigla del minerale} \rangle, \langle \text{valore in euro} \rangle, \langle \text{peso in Kg} \rangle)$.

Il deposito contiene i seguenti minerali:

$\text{tab}(m1,180,23)$ $\text{tab}(m2,177,24)$ $\text{tab}(m3,185,22)$
 $\text{tab}(m4,171,25)$ $\text{tab}(m5,190,35)$ $\text{tab}(m6,183,28)$

PROBLEMA

Disponendo di un motocarro con portata massima di 50 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 60 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: $m1 < m2 < m3 < \dots$.

L1	[]
L2	[]

ESERCIZIO 4

PREMESSA

Leggere il testo seguente con attenzione.

In questa poesia di Umberto Saba, il poeta osserva con affetto e tenerezza la sua bambina e, ricorrendo a immagini delicate, ne delinea una sorta di ritratto aggraziato ed innocente.

RITRATTO DELLA MIA BAMBINA

*La mia bambina con la palla in mano,
con gli occhi grandi colore del cielo
e dell'estiva vesticciola¹: "Babbo
– mi disse – voglio uscire oggi con te"
Ed io pensavo: Di tante parvenze²
che s'ammirano al mondo, io ben so a quali
posso la mia bambina assomigliare³.
Certo alla schiuma, alla marina schiuma
che sull'onde biancheggia, a quella scia
ch' esce azzurra dai tetti e il vento sperde⁴;
anche alle nubi, insensibili⁵ nubi
che si fanno e disfanno⁶ in chiaro cielo;
e ad altre cose leggere e vaganti⁷.*

Note al testo:

1. *Vesticciola: vestitino leggero e azzurro come i suoi occhi.*
2. *Parvenza: forme, immagini, visioni.*
3. *Assomigliare: paragonare.*
4. *Scia ... sperde: al filo di fumo azzurrino che esce dai comignoli e che il vento disperde nel cielo.*
5. *Insensibili: leggere, prive di consistenza.*
6. *Si fanno e si disfanno: si formano e si dileguano.*
7. *Vaganti: che si muovono senza una meta e anche mutevoli.*

Tratto da U. Saba, *Poesie e prose scelte*, A. Mondadori, 1976, Milano.

PROBLEMA

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

1. All'interno della poesia è rintracciabile la presenza, diretta o indiretta dei colori, in particolare:
 - A. L'azzurro e il blu scuro del mare;
 - B. Il bianco e l'azzurro;
 - C. Il rosso dei tetti e il bianco delle nuvole;
 - D. Tutti i colori a patto che siano chiari.
2. Fondamentalmente la poesia è tutta giocata:
 - A. Sui paragoni;
 - B. Sull'antitesi;
 - C. Sul dialogo;
 - D. Sul ricordo.
3. La poesia propone la seguente struttura narrativa:



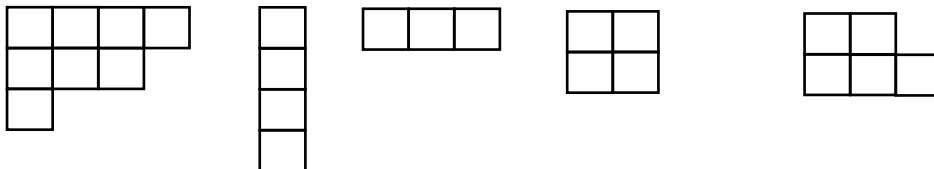
- A. Nella parte iniziale abbiamo la richiesta della bambina di andare fuori insieme al padre (poeta), nella parte successiva il poeta risponde alla figlia;
 - B. Nella parte iniziale abbiamo la richiesta della bambina di giocare insieme al padre (poeta), nella parte successiva il poeta, invece di rispondere, si sofferma a pensare;
 - C. Nella parte iniziale abbiamo la richiesta della bambina di andare fuori insieme al padre (poeta), nella parte successiva il poeta, invece di rispondere, si sofferma a pensare;
 - D. La bambina gioca, con una palla rossa, insieme al padre, nel tempo dell'estate: da questa immagine si delinea un flash back in cui il padre pensa alla bambina stessa.
4. I versi di questa poesia sono:
 - A. Sciolti;
 - B. A rima incrociata;
 - C. Tre quartine ed un ultimo verso isolato;
 - D. A rima alternata.
 5. Le immagini a cui la bambina è paragonata danno l'idea di:
 - A. Fissità, solidità e spensieratezza;
 - B. Sogno, leggerezza e sicurezza;
 - C. Rimorso, spensieratezza e calore estivo;
 - D. Fragilità, leggerezza e delicatezza.
 6. L'espressione "*che si fanno e si disfanno*" legata all'immagine delle nubi, a livello retorico è:
 - A. Una metafora;
 - B. Una sinestesia;
 - C. Un'antitesi;
 - D. Un'anafora.
 7. Questa poesia di Saba si intitola "*Ritratto della mia bambina*"; in essa rintracciamo:
 - A. Un dettagliato ritratto della figlia di Saba, Linuccia;
 - B. Non un vero e proprio ritratto della bambina, ma da molti indizi indiretti, possiamo ricostruire bene la sua fisionomia;
 - C. Non un vero ritratto della bambina, ma un ritratto di alcune caratteristiche dell'età puerile, di cui la ragazzina diventa un simbolo;
 - D. Non un vero ritratto della bambina, ma un ritratto del rapporto che intercorre tra il padre (la generazione più adulta) e la ragazzina (l'adolescenza).
 8. Nel componimento:
 - A. Le parole che il padre rivolge alla figlia sono ricche di elementi sognanti e celestiali;
 - B. Si rintraccia ricchezza di elementi fantastici che rendono l'atmosfera della poesia, leggera e sognante;
 - C. Si rintracciano più discorsi diretti legati, tra padre e figlia;
 - D. Si rintraccia un discorso diretto legato.
 9. In due versi Saba usa una particolare tecnica lessicale:
 - A. La ripetizione;
 - B. L'anagramma;
 - C. Il chiasmo, attraverso quattro termini che si incrociano;
 - D. Il climax con termini che sono allineati in senso ascendente.
 10. La situazione in cui è contestualizzata la poesia è di tipo:
 - A. Marittimo;
 - B. Quotidiano;
 - C. Festivo;
 - D. Temporalesco.

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

ESERCIZIO 5

PREMESSA

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 diagram 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]

Note that the elements of a list are in non-increasing order and their sum equals the number of boxes in the corresponding diagram.

PROBLEMA

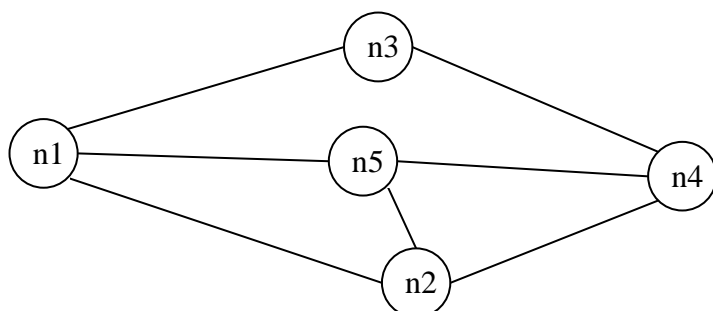
How many are the F-diagram with seven boxes?

Put your answer in the box below.

ESERCIZIO 6

PREMESSA

Il seguente *grafo* descrive i collegamenti esistenti fra 5 città: queste sono rappresentate da *nodi* di nome n_1, n_2, \dots, n_5 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($n_1, n_2, 6$) | arco($n_1, n_3, 5$) | arco($n_3, n_4, 4$) |
| arco($n_1, n_5, 3$) | arco($n_2, n_4, 3$) | arco($n_2, n_5, 2$) |
| arco($n_5, n_4, 6$) | | |

Due nodi si dicono *adiacenti* se sono collegati da un arco. Un *percorso* (o *cammino*) tra due nodi del grafo consiste in una sequenza di nodi ciascuno dei quali (tranne l'ultimo) è adiacente con il successivo; un percorso può, quindi essere descritto con una lista di nodi (quelli toccati dal percorso, ordinata dal nodo di partenza al nodo di arrivo). Per esempio, la lista $[n_5, n_2, n_4, n_3]$ descrive un percorso dal nodo n_5 al nodo n_3 ; tale percorso ha lunghezza $2 + 3 + 4 = 9$.

Un *ciclo* è un percorso che inizia e termina nello stesso nodo, per esempio $[n_5, n_2, n_1, n_5]$. Un percorso si dice *semplice* se *non* ha nodi ripetuti: un percorso semplice, quindi, non contiene cicli; per esempio $[n_5, n_2, n_4, n_3]$ è semplice, mentre $[n_5, n_2, n_1, n_5, n_2, n_4, n_3]$ non è semplice perché ha nodi ripetuti.

PROBLEMA

È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| $a(n_1, n_2, 2).$ | $a(n_2, n_3, 2).$ | $a(n_3, n_4, 9).$ |
| $a(n_4, n_5, 2).$ | $a(n_5, n_1, 8).$ | $a(n_3, n_1, 3).$ |
| $a(n_4, n_1, 5).$ | | |

Disegnare il grafo e:

1. trovare la lista L1 del percorso semplice più breve tra n_5 e n_3 ;
2. trovare la lista L2 del percorso semplice più lungo tra n_5 e n_3 ;

L1	[]
L2	[]

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	2
A2	3	5
A3	2	2
A4	3	1
A5	2	2
A6	2	2
A7	3	3
A8	6	1

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], [A1,A7], [A2,A5], [A3,A4], [A7,A4], [A4,A5], [A4,A6], [A5,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, determinare Rm: il numero minimo di ragazzi con cui si può realizzare il progetto così pianificato.

N	
Rm	

ESERCIZIO 8

PROBLEMA

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

```

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

Determinare i valori di output.

D	
E	
F	

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; endif;
if B < N then N ← B; endif;
if C > M then M ← C; endif;
if C < N then N ← C; endif;
if D > M then M ← D; endif;
if D < N then N ← D; 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 PROVA2.

```

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

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

A	
B	

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

Melvin had M record albums that he tried to sell at a garage sale for \$6 each. If the number of record albums he didn't sell is called P, how much money did Melvin get from record albums sale?

Write your answer, as an *expression*, in the box below respecting the following rules:

- *only* numbers, capital letters, parentheses and operation signs are allowed;
- numerical coefficients (constant multiplicative factors) are not followed by “×” and are written *before* the expression they multiply;
- spaces are not allowed in expressions;
- among equivalent expressions, chose the expression with less symbols.

ESERCIZIO 12

If half of a deekko is 70% of a seekko, then how much is a deekko divided by a seekko? Put your answer as a number with two decimal digits (after the digital mark “.”) in the box below.