

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,[f,h],g)	regola(2,[r,s],q)	regola(3,[a,p,q],z)	regola(4,[h,f,g],a)
regola(5,[h,g],r)	regola(6,[r,t],s)	regola(7,[h,r],t)	regola(8,[s],p)

1. trovare la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **a** a partire da **[f,h]**;
2. trovare la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **p** a partire da **[h,r]**,
3. trovare la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **q** a partire da **[f,h]**.

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.

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 accumulare 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 accumulati pari a 10.

PROBLEMA

In un campo di gara di dimensioni 6×6, 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:

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

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

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

Al robot sono inoltre *vietati* i movimenti corrispondenti alle direzioni della rosa dei venti indicate nella seguente lista [ese,ene,nne,nnno,ono], cioè le mosse del robot in questo problema si riducono a quelle illustrate (col simbolo ) nella seguente figura.

	×		×	
×				×
		†		
				×
				

Partendo dalla casella [6,6], il robot deve raggiungere la casella [1,1]; trovare:

- il percorso L1 corrispondente al massimo di premi raccogliabili,
- il percorso L2 corrispondente al minimo di premi raccogliabili.

L1	[		]
L2	[		]

### ESERCIZIO 3

#### PREMESSA

Leggere il testo seguente con attenzione.

*“Il fumo uccide: difenditi!” è lo slogan di una campagna del 2009 promossa dal Ministero della Salute contro il tabagismo, cioè contro la dipendenza dal fumo del tabacco contenuto nella sigaretta.*

*L’abitudine al fumo è purtroppo ancora oggi molto diffusa, nonostante da parecchi anni sia in atto una campagna di informazione sui suoi effetti negativi.*

*Le sigarette sono formate da miscele di vari tipi di tabacco avvolte da carta e fornite, a volte, di un filtro che riduce, ma non elimina, le sostanze nocive. La combustione di una sigaretta origina un cocktail micidiale di veleni che vengono introdotti nell’apparato respiratorio; tra le varie sostanze nocive, le più importanti sono: monossido di carbonio, nicotina, catrame, e sostanze irritanti di vario genere come acido cianidrico, formaldeide, ammoniaca ecc.*

*Le sostanze nocive presenti nel fumo della sigaretta si disperdono nell’ambiente e vengono inalate anche da chi non fuma.*

*Ricorda che il fumo passivo è dannoso quanto quello attivo. Ti è mai capitato di entrare in una stanza e percepire un forte odore di sigaretta? Fortunatamente in Italia, attualmente, è vietato fumare nei luoghi pubblici (bar, ristoranti, sale giochi, uffici, cinema, scuole...), ma è importante per tutti osservare questo divieto. Rispetta e fai rispettare questa legge, che tutela la salute dei non fumatori.*

*In Italia, per malattie causate dal fumo, muoiono ogni anno circa 90.000 persone. Pensaci, ogni volta che fumi!*

(adattato da) Nicoletti E., Peretti P., Somaschi G., *Big Bang, l’universo delle scienze*, Cedam Scuola, 2012

#### PROBLEMA

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

1. Il testo, in molte delle sue parti, presenta un tono:
  - A. Scanzonato;
  - B. Tollerante;
  - C. Molto duro e sgarbato;
  - D. Perentorio, fermo e mediamente persuasivo.
  
2. Il termine “campagna” indica:
  - A. Legge o decreto;
  - B. Un insieme di iniziative e attività svolte con una precisa finalità;
  - C. Un insieme di iniziative e attività volte a sensibilizzare le persone solo in campo sanitario;
  - D. Varie attività pubblicitarie e propagandistiche promosse quasi esclusivamente dai Ministeri italiani.
  
3. In questo testo, a livello lessicale, rintracci:
  - A. Molti termini specifici legati alle sostanze chimiche;
  - B. Molti termini specifici legati al mondo pubblicitario;
  - C. Molti termini specifici legati ai metodi o modi di comportamento;
  - D. Molti termini specifici inerenti al mondo delle sostanze illegali.
  
4. Per rendere più efficace e convincente il testo, in alcune parti:
  - A. L’autore riporta parecchi esempi “forti” che dovrebbero impressionare il lettore;
  - B. L’autore riporta molte statistiche e cifre che dovrebbero colpire il lettore;
  - C. L’autore usa spesso la seconda persona singolare per riferirsi al lettore e coinvolgerlo più direttamente;
  - D. L’autore usa un tono ironico, dal quale però si intuisce una verità molto amara.

5. L'insieme delle sostanze nocive contenute nelle sigarette è definito "cocktail" che è:
- Una metafora che sottolinea la mescolanza di più elementi;
  - Una metafora che collega l'azione nociva del bere insieme a quella del fumare;
  - Un'iperbole che sottolinea la mescolanza di più elementi;
  - Una metafora che sottolinea che nel tempo libero si abusa maggiormente del fumo.
6. Il testo parla di fumo passivo e si può intuire che la categoria universalmente e maggiormente colpita da questo problema è quella:
- Dei non fumatori;
  - Delle donne incinte;
  - Dei ragazzi al di sotto della maggiore età;
  - Delle donne.
7. Il testo sembra soprattutto indirizzato:
- A chi si occupa di educazione e istruzione;
  - Ai fumatori;
  - Ai fumatori recidivi;
  - Ai genitori dei figli che fumano.
8. Esistono fondamentalmente due tipologie di "fumo":
- Filtrato e non filtrato;
  - Nocivo e non nocivo;
  - In ambienti interni ed esterni;
  - Passivo e attivo.
9. Il testo è:
- In parte realistico e in parte narrativo;
  - Fortemente espressivo;
  - Prevalentemente regolativo;
  - Soprattutto persuasivo e in parte regolativo.
10. Le sostanze nocive contenute nelle sigarette provocano soprattutto:
- Sgradevoli pruriti cutanei;
  - Bruciore agli occhi;
  - Infiammazioni a organi e tessuti;
  - Inaridimento ed essiccamento a organi e tessuti.

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



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	5	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,A5], [A3,A8], [A4,A6], [A4,A7], [A4,A8], [A6,A11],  
 [A8,A9], [A7,A10], [A7,A9], [A5,A6], [A9,A12], [A10,A12], [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, trovare il numero *medio* GM di ragazzi che lavorano al giorno (nel progetto così pianificato).

N.B. Esprimere GM come numero con la virgola e due decimali (cioè due cifre a destra della virgola).

N	
GM	

ESERCIZIO 6

PROBLEMA

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

```
procedure PROVA1;  
variables A, J, I integer;  
for J from 1 to 4 step 1 do  
  A ← 0;  
  for I from 1 to 6 step 1 do  
    A ← I+J+A;  
  endfor;  
  output A;  
endfor;  
endprocedure;
```

Calcolare i 4 valori di output per A (riportati in tabella come A1, A2, A3, A4)

A1	
A2	
A3	
A4	

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

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

```

procedure PROVA2;
variables A, J, I, K integer;
for J from 1 to 4 step 1 do
    K ← -1;
    A ← 0;
    for I from 1 to 5 step 1 do
        A ← K*(I+J)+A;
        K ← -K;
    endfor;
    output A;
endfor;
endprocedure;
    
```

Calcolare i 4 valori di output per A (riportati in tabella come A1, A2, A3, A4)

A1	
A2	
A3	
A4	



ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Usando i sette numeri negativi -1, -3, -4, -5, -7, -8, -9 riempire la seguente tabella

0		
		1

in modo che la somma per righe, colonne e diagonali sia costante.  
 Determinare R1, R2, R3 le liste che descrivono le righe della tabella.

R1	[		]
R2	[		]
R3	[		]

ESERCIZIO 10

PROBLEMA

John loves coffee and milk in the morning. Usually he starts preparing a cup of black coffee (no milk) filled to the rim; then he goes through the following ritual:

- he drinks one-third of the cup;
- he pours into the cup an amount of milk equal to the coffee just drunk, and stirs well;
- he drinks a further half of the mixture;
- he pours into the cup a further amount of milk equal to the mixture just drunk, and stirs again;
- he drinks one-sixth of the resultant mixture;
- at last he fills the cup with milk, stirs, and drinks the whole cup of liquid.

The cup is 240 cc (cubic centimetres); how many cc of milk does John drink?

Put your answer (as an integer number) in the box below.