

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 si dice *lunghezza* del procedimento.

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[a],h)	regola(2,[q,f],e)	regola(3,[e,f],w)
regola(4,[m,h],x)	regola(5,[d,g],w)	regola(6,[z,f],g)
regola(7,[z],f)	regola(8,[e,z],d)	regola(9,[z,f],q)
regola(10,[h,y],m)	regola(11,[p,z],x)	regola(12,[z,r],p)
regola(13,[w,z],r)	regola(14,[w,z],y)	regola(15,[w,r],z)

Trovare:

1. la lista L1 che descrive il procedimento più breve per dedurre **x** conoscendo **r, z**;
2. la lista L2 che descrive il procedimento più breve per dedurre **w** conoscendo **z**;
3. la lista L3 che descrive il procedimento più breve per dedurre **x** ed **e** conoscendo **z**;
4. la lista L4 che descrive il procedimento più breve per dedurre **x** e **g** conoscendo **z** con il vincolo “*usando la regola 5*”.

N.B. Elencare le sigle delle regole 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; se ci sono contemporaneamente più regole applicabili, dare la precedenza a quella con sigla inferiore.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]
L4	[ ]

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 7×7, il robot, che si può muovere come il cavallo nel gioco degli scacchi, si trova nella casella [1,3] e deve eseguire percorsi semplici (senza passare più di una volta su una stessa casella) per raccogliere premi e *penalità* (che si *sottraggono* ai premi accumulati) posti in alcune caselle del campo di gara. Nel campo sono presenti le caselle interdette descritte dalla seguente lista:

[[4,5],[3,2],[4,2],[4,4],[3,3],[4,6],[5,3]].

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

[[2,5,5],[6,5,21],[6,4,24],[5,6,6],[7,7,22],[7,5,10],[7,2,19]].

Le penalità distribuite nel campo di gara sono descritte dalla seguente lista:

[[6,3,3],[3,7,2],[2,2,6]].

Al robot sono interdette le mosse che, con riferimento alla rosa dei venti, sono specificate dagli elementi della lista [sso,oso,ono,nno], quindi le mosse permesse sono mostrate dalla seguente figura.

	×		↻	
×				↻
		↑		
×				↻
	×		↻	

Trovare:

- la lista L1 che descrive il percorso (semplice) che consente di accumulare esattamente 19 punti,
- la lista L2 che descrive il percorso (semplice) che consente di accumulare esattamente 31 punti,
- la lista L3 che descrive il percorso (semplice) che consente di accumulare esattamente 52 punti.

I punti accumulati si ottengono come accumulo di premi e detrazione di penalità.

L1	[ _____ ]
L2	[ _____ ]
L3	[ _____ ]

### ESERCIZIO 3

#### PREMESSA

Leggere il testo seguente con attenzione.

*Tra le forme di cultura popolare che il Medioevo trasmise all'Età Moderna, una manifestazione tuttora vitale è costituita dal Carnevale. Esso però, a differenza di quanto avviene oggi, non era in origine una festa profana, ma rivestiva un valore magico - rituale.*

*La parola "carnevale" deriva probabilmente dal basso latino *carnem levare* (ossia "eliminare la carne" in rapporto all'obbligo del pranzo di magro) e si riferisce al periodo di penitenza e purificazione ("quaresima") che seguiva il Carnevale. Infatti, il significato del Carnevale non sta solo nella rottura, mediante scherzi, mascheramenti, eccessi alimentari, eccessi sessuali, dei limiti che ordinariamente la società impone ai suoi membri. Questo breve periodo di apparente libertà si giustifica e si completa appunto per il fatto di essere effimero: la rottura dei limiti che il Carnevale comporta ha in sostanza lo scopo di stabilire il principio che questi limiti andranno poi osservati durante il resto dell'anno.*

*Le origini del Carnevale risalgono all'età antica, forse ai Saturnali romani, feste in onore del dio Saturno: per pochi giorni all'anno, in inverno, si creava una specie di "mondo alla rovescia" in cui, per burla, i padroni servivano i loro schiavi e si adottavano comportamenti di solito interdetti.*

*In tutte le civiltà contadine esistevano feste di "morte e rinascita" in cui i comportamenti normali venivano per qualche tempo sospesi e si adottavano varie forme di sovvertimento: ad esempio ci si maschera, si celebrano feste con spiccate caratteristiche burlesche o si brucia un fantoccio che simboleggia il male. Non deve stupire che questi antichissimi rituali abbiano attraversato i tempi e i sistemi politici più diversi e lontani tra loro e, anche se la Chiesa evitò di inserire apertamente nelle sue celebrazioni questa festa, così "pagana" e sovversiva, essa la tollerò ponendola sotto il suo controllo e, quanto meno, imponendo un periodo di penitenza dopo la celebrazione delle feste carnevalesche.*

*Il Carnevale, con la sua carica profana, fu pertanto inglobato nei rituali celebrati nei primi mesi dell'anno, attraverso il ciclo Carnevale - Quaresima - Pasqua.*

Tratto da, E. Cantarella, G. Guidorizzi, *Le tracce della storia*, Einaudi Scuola, Milano, 2001

#### PROBLEMA

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

1. Quando si parla di *festa profana*, l'aggettivo "profano" indica
  - A. Del popolo;
  - B. Che non ha carattere sacro;
  - C. Consacrata;
  - D. Contraria a Dio e alla religione.
2. La festa del Carnevale viene messa in relazione con il periodo della Quaresima perché:
  - A. Nel Medioevo la produzione di carne era scarsa e quindi ci dovevano essere periodi in cui c'era il divieto di consumarne e questo era proprio quello della Quaresima;
  - B. Nel Carnevale si rompono tutti i limiti descritti nella Bibbia e nei Vangeli per poi rifletterci sopra durante il periodo della Quaresima;
  - C. Le feste e le esagerazioni del Carnevale sono un'offerta che il Cristiano dà a Dio;
  - D. Le feste e le esagerazioni del Carnevale rappresentano la totale libertà mondana prima della contrizione e del ravvedimento.

3. Il testo riporta: *“Infatti, il significato del Carnevale non sta solo nella rottura, mediante scherzi, mascheramenti, eccessi alimentari, eccessi sessuali, dei limiti che ordinariamente la società impone ai suoi membri”*; la figura retorica contenuta in questo periodo è:
1. Un’enumerazione;
  2. Un chiasmo;
  3. Un’antitesi;
  4. Una metafora.
- A. Il testo riporta: *“Questo breve periodo di apparente libertà si giustifica e si completa appunto per il fatto di essere effimero”*; l’aggettivo “effimero” in questo contesto significa:
- A. Proibito;
  - B. Ripetitivo;
  - C. Di breve durata;
  - D. Duraturo.
5. La rottura dei limiti durante il Carnevale:
- A. Ha come conseguenza quella di dare origine ad un forte monito da parte della Chiesa;
  - B. Rappresenta l’idea di libertà in rapporto al perdono del cristianesimo;
  - C. Rappresenta l’impossibilità di redimersi da parte del fedele impenitente;
  - D. Rappresenta il rovesciamento del mondo: chi pecca è più felice rispetto a chi segue fino in fondo i precetti del Cristianesimo;
6. Durante i Saturnali:
- A. Le persone potevano adottare comportamenti di solito proibiti;
  - B. Le persone potevano adottare anche la fisionomia degli Dei, in particolare del dio Saturno, cosa solitamente interdetta;
  - C. Le persone potevano adottare comportamenti di solito vietati dal dio Saturno;
  - D. Le abitudini invernali venivano scambiate con quelle estive per propiziare ottimi raccolti.
7. Il Carnevale ha quasi sicuramente una derivazione:
- A. Dai riti contadini di abbruciamento dei campi e poi della loro rigenerazione;
  - B. Da feste pagane poi incluse ufficialmente nei calendari cristiani;
  - C. Da feste pagane legate ai doni della Natura nei confronti dell’uomo;
  - D. Da feste pagane di contrapposizione.
8. Le feste da cui si fa derivare il Carnevale erano:
- A. Volgari e ricche di allusioni sessuali;
  - B. Derisorie e buffonesche;
  - C. Rispettose e moderate;
  - D. Austere e ridicole.
9. La popolarità e la forza del Carnevale sono rappresentate dal fatto che:
- A. Esso, nonostante i fortissimi impedimenti voluti dalla Chiesa, ha resistito nel corso dei secoli;
  - B. Anche nel mondo della Chiesa esistono riti di morte e rinascita, quindi piano piano Carnevale e riti cristiani si fusero insieme;
  - C. Il Carnevale ha resistito nel tempo nonostante il rapporto ambiguo che esso instaurava con la Chiesa che, comunque, in un modo o in un altro lo tollerò;
  - D. Il Carnevale ha resistito nel tempo grazie alla politica che lo difese sempre contro le limitazioni della Chiesa;
10. Oggigiorno, la Chiesa accetta il Carnevale perché lo ha inserito in una sequenza così strutturata:
- A. Meditazione – morte – rinascita;
  - B. Sfrenatezza – pentimento – morte;
  - C. Sfrenatezza – contrizione – gioia;
  - D. Baldoria – rimorso – crocifissione.



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	6	2
A2	3	1
A3	3	2
A4	6	3
A5	2	2
A6	2	4
A7	2	1
A8	3	3
A9	6	3
A10	3	1
A11	4	2
A12	6	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], [A3,A5], [A5,A8], [A8,A12], [A4,A6], [A2,A6], [A3,A7],  
 [A7,A8], [A7,A10], [A6,A10], [A10,A12], [A2,A9], [A9,A11], [A11,A12].

Trovare il numero N di giorni (minimo) 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

- di quanti giorni D2 può protrarsi la attività A2 (oltre il tempo previsto di un giorno) senza che cambi la durata del progetto.
- di quanti giorni D7 può protrarsi la attività A7 (oltre il tempo previsto di un giorno) senza che cambi la durata del progetto.

N	
D2	
D7	

ESERCIZIO 6

PROBLEMA

Calcolare il massimo comun divisore M di 80771, 24035, 26941447

M	
---	--

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Date le seguenti funzioni (cioè definizioni o formule per  $y_1, y_2, y_3$ ):

$$y_1(x) = 30x + 15$$

$$y_2(x) = 2x^2 + 5$$

$$y_3(x) = \frac{x^3}{10}$$

trovare i più piccoli valori interi positivi  $x_1, x_2, x_3$  per cui risulta:

$$y_1(x_1) < y_2(x_1)$$

$$y_1(x_2) < y_3(x_2)$$

$$y_2(x_3) < y_3(x_3)$$

e riportare i valori nella tabella che segue.

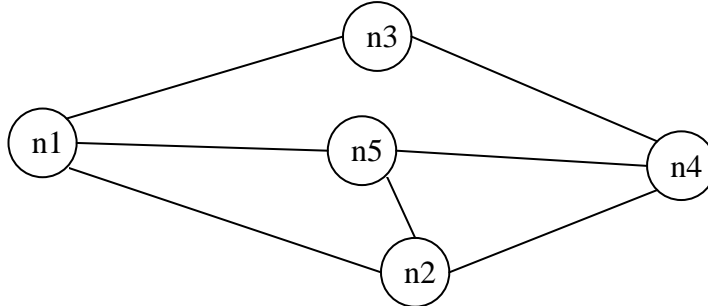
$x_1$	$x_2$	$x_3$



ESERCIZIO 8

PREMESSA

Il seguente *grafo* descrive i collegamenti esistenti fra 5 città: queste sono rappresentate da *nodi* di nome n1, n2, ..., 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)

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 [n5,n2,n4,n3] descrive un percorso dal nodo n5 al nodo n3; tale percorso ha lunghezza  $K = 2 + 3 + 4 = 9$ .

Un *ciclo* è un percorso che inizia e termina nello stesso nodo, per esempio [n5,n2,n1,n5]. Un percorso si dice *semplice* se non ha nodi ripetuti: un percorso semplice, quindi, non contiene cicli; per esempio [n5,n2,n4,n3] è semplice, mentre [n5,n2,n1,n5,n2,n4,n3] non è semplice perché ha nodi ripetuti.

PROBLEMA

È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

- arco(n1,n7,3)
- arco(n7,n6,6)
- arco(n3,n6,8)
- arco(n6,n3,2)
- arco(n4,n8,9)
- arco(n6,n4,7)
- arco(n2,n3,9)
- arco(n3,n2,7)
- arco(n8,n3,6)
- arco(n8,n5,8)
- arco(n2,n5,4)
- arco(n5,n2,7)
- arco(n5,n1,2)
- arco(n2,n1,5)
- arco(n7,n2,1)
- arco(n3,n4,8)

N.B. Tutti gli archi sono a *senso unico* (dal nodo primo argomento del termine al nodo secondo argomento del termine). Tra due nodi A e B ci può essere un arco che congiunge A con B e un altro che congiunge B con A

Disegnare il grafo e:

1. trovare la lista L1 del percorso semplice *più lungo* tra n1 e n4;
2. trovare la lista L2 del percorso semplice *più lungo* tra n5 e n6;
3. trovare la lista L3 del percorso semplice *più breve* tra n5 e n8 che passa per tutti i nodi.

L1	[ _____ ]
L2	[ _____ ]
L3	[ _____ ]

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Five suspects, one of whom is the guilty party, are being interrogated by the police. Who is the culprit if *just three only* of the following statements are true?

- John: 'Steve did it.'
- Carl: 'It wasn't me.'
- Eddy: 'Bob is innocent.'
- Steve: 'John is lying when he accuses me.'
- Bob: 'Carl is telling the truth.'

Write your solution in the box below and remember that the given names are capitalised.

culprit	
---------	--

ESERCIZIO 10

PROBLEMA

Steven rode his bike to school at a speed of 15 mph (miles per hour). He then walked home at a speed of 3 mph. What was Steven's average speed for his trip to school and back?

Enter your answer in the box below as a number with two decimal places. (Use a dot as decimal mark.)

Average speed in mph	
----------------------	--