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.
Si considerino le seguenti regole:

regola(1,[e,f],b)	regola(2,[m,p],e)	regola(3,[m],f)
regola(4,[m,f],g)	regola(5,[f,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 **e**, **f**, **m** cioè gli elementi della lista [e,f,m] è possibile dedurre non solo **b** con la regola 1, ma anche **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 [3,5] descrive la deduzione di **c** a partire da [g,m]: infatti con la regola 3 si deduce **f** e con la regola 5 (conoscendo [f,g,m]) si deduce **c**. La lista [2,X,1], sostituendo X con 3, descrive il procedimento per dedurre **b** a partire da [m,p].

PROBLEMA
Utilizzando le seguenti regole:

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

1. trovare la lista L che rappresenta il procedimento per dedurre **i** da **d**;
2. dato il procedimento P = [3,X,6], trovare la sigla da sostituire a X affinché P rappresenti il procedimento per dedurre **a** a partire da [c,d].

N.B. In ogni procedimento, l'applicazione di una regola rende disponibile un elemento per applicare una regola successiva: la prima regola è sempre applicabile a partire dai dati.

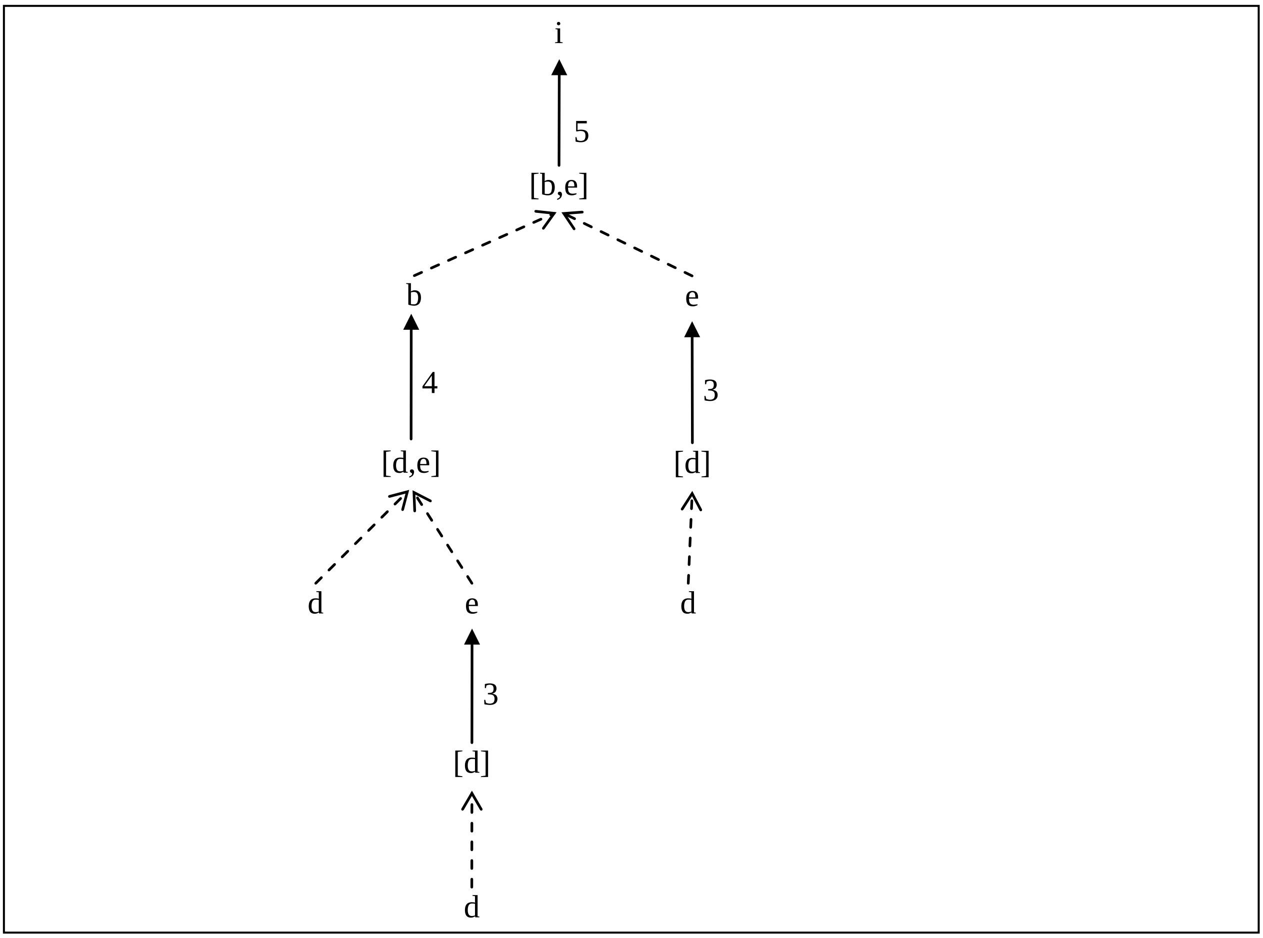
L	
X	

SOLUZIONE

L	[3,4,5]
X	4

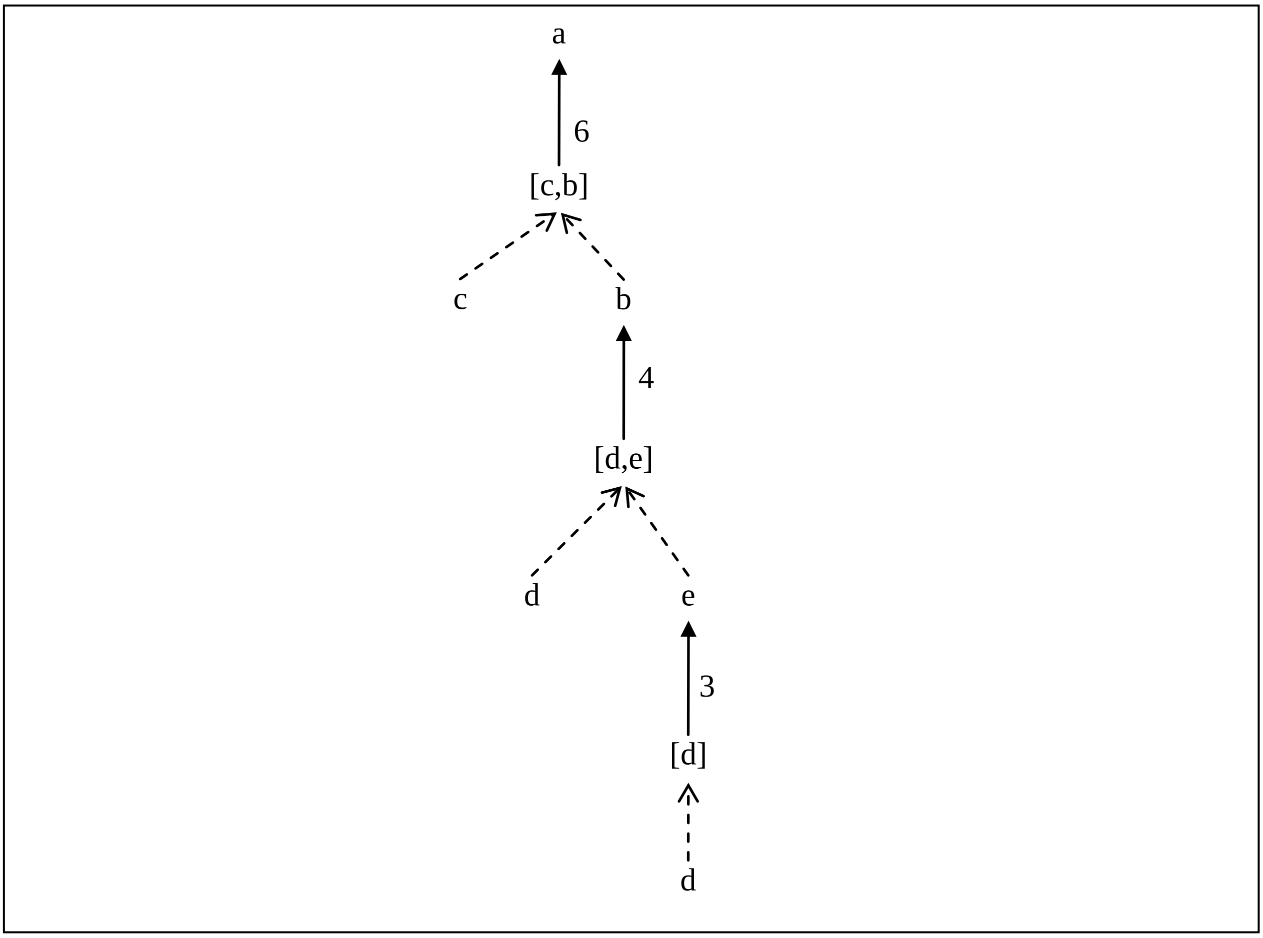
COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per rispondere alla prima domanda si può usare il metodo *backward* (o *top down*) che consiste nel partire dalla incognita (l'elemento da dedurre) e cercare di individuare una regola per derivarla. Se esiste una regola i cui antecedenti sono tutti noti (i dati) la soluzione è trovata; altrimenti si individua una regola i cui antecedenti non sono tutti noti e si continua a cercare regole per derivare gli antecedenti incogniti (che compaiono nella premessa della regola individuata).

Nel caso in esame si verifica immediatamente che **i** compare come conseguente solo della regola 5; questa ha come antecedenti **b** ed **e** che sono incogniti. Occorre quindi cercare delle regole per dedurli: si verifica immediatamente che solo la regola 3 ha **e** come conseguente e il suo (unico) antecedente **d** è noto. Per dedurre **b** si può applicare la regola 4, perché adesso sono noti **d** ed **e**. Quindi in definitiva il procedimento può essere visualizzato con un albero (rovesciato) che ha come radice **i** e come foglie **d** come mostrato nella seguente figura.



Nell'esprimere il procedimento con una lista occorre tener presente che una regola deve comparire una sola volta: quindi la soluzione è [3,4,5].

Per rispondere alla seconda domanda occorre tener presente che i dati sono **c** e **d** ed osservare che **a** è deducibile solo con la regola 6 che ha come antecedenti **c** e **b**, come appare anche dal procedimento (parziale) P; tale procedimento dice anche che la prima regola da applicare è la regola 3, che deduce **e** da **d**; rimane quindi da dedurre solo b: ciò si può fare (solamente) con la regola 4. Il procedimento, illustrato nella figura seguente, è quindi [3,4,6]; da ciò segue che il numero della regola da sostituire a X è 4.


a
6
[c,b]
c
b
4
[d,e]
d
e
3
[d]
d

ESERCIZIO 2

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).

									S				
					P								
➔													

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente P è individuata da essere nella sesta colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha *coordinate* [6,3]; la prima coordinata (in questo caso 6) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente S sono [10,4] e di quella contenente la freccia sono [1,1].
La freccia può essere pensata come un robot, in questo caso rivolto verso destra; il robot può eseguire tre tipi di comandi:

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

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da permettere al robot di compiere vari percorsi; per esempio la sequenza di comandi descritta dalla lista [f,f,f,f,f,a,f,f] fa spostare il robot dalla posizione e orientamento iniziali mostrati in figura fino alla casella P; risultato analogo si ottiene con la lista [a,f,f,o,f,f,f,f,f]. Tuttavia, nel primo caso l'orientamento finale del robot è verso l'alto, mentre nel secondo caso l'orientamento finale è verso destra. Il robot ha sempre uno dei quattro orientamenti seguenti descritti con: n (nord, verso l'alto), s (sud, verso il basso), e (est, verso destra), o (ovest, verso sinistra).
N.B. Non confondere "o" come descrizione dell'orientamento e "o" come comando.

PROBLEMA
In un campo di gara, sufficientemente ampio, il robot è nella casella [5,8] con orientamento s; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi [f,a,a,f,o,o,f,a,f,a,f,a,f].
Trovare:

1) l'orientamento D1, l'ascissa X1 e l'ordinata Y1 del robot dopo aver eseguito 6 comandi;
2) l'orientamento D2, l'ascissa X2 e l'ordinata Y2 del robot al termine del percorso.

D1	
X1	
Y1	
D2	
X2	
Y2	

SOLUZIONE

D1	s
X1	5

Y1	8
D2	o
X2	5
Y2	8

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
La soluzione si costruisce eseguendo uno dopo l'altro i comandi della lista.

partenza	[5,8,s]
1 passo: f	[5,7,s]
2 passo: a	[5,7,e]
3 passo: a	[5,7,n]
4 passo: f	[5,8,n]
5 passo: o	[5,8,e]
6 passo: o	[5,8,s]
7 passo: f,	[5,7,s]
8 passo: a	[5,7,e]
9 passo: f	[6,7,e]
10 passo: a	[6,7,n]
11 passo: f	[6,8,n]
12 passo: a	[6,8,o]
13 passo: f	[5,8,o]

ESERCIZIO 3

PREMESSA
Leggere il testo seguente con attenzione.

A metà strada tra Saronno e Legnano, sulla riva di un grande bosco, c'era la Cascina Piana. Ci vivevano undici famiglie. A Cascina Piana c'era un pozzo per cavare l'acqua, ed era uno strano pozzo, perché la carrucola per avvolgervi la corda c'era, ma non c'era né corda, né catena. Ognuna delle undici famiglie in casa, accanto al secchio, teneva appesa una corda, e chi andava ad attingere acqua la staccava, l'avvolgeva al braccio e la portava al pozzo; quando aveva fatto risalire il secchio staccava la corda dalla carrucola e se la riportava gelosamente a casa. Un solo pozzo undici corde. […] Scoppiò la guerra, e gli uomini della Cascina Piana andarono sotto le armi raccomandando alle loro donne tante cose, anche di non farsi rubare le corde. Un giorno un bambino della cascina andò nel bosco per raccogliere un fascio di legna e udì uscire un lamento da un cespuglio. Era un partigiano ferito ad una gamba: il bambino corse a chiamare sua madre. […] Prima che fossero passate ventiquattr'ore tutta la Cascina seppe che c'era un partigiano ferito in quel granaio, e un vecchio contadino disse: "Se lo sapranno i tedeschi verranno qui e faremo tutti una brutta fine." Ma le donne non ragionarono così. Pensavano ai loro uomini lontani, e pensavano che anche loro, forse, erano feriti e dovevano nascondersi. Per tutto il tempo che la ferita impiegò a rimarginarsi, tutte le undici famiglie della Cascina trattarono il partigiano come se fosse un figlio loro; il partigiano guarì, vide il pozzo senza corda e si meravigliò moltissimo. Le donne, arrossendo, gli spiegarono che ogni famiglia aveva la sua corda, ma non gli potevano dare una spiegazione soddisfacente; avrebbero dovuto dirgli che erano nemiche tra di loro, ma questo non era più vero, perché avevano sofferto insieme, e insieme avevano aiutato il partigiano. Dunque non lo sapevano ancora, ma erano diventate amiche e sorelle, e non c'era più ragione di tenere undici corde. Allora decisero di comperare una catena, con i soldi di tutte le famiglie, e di attaccarla alla carrucola. E così fecero.

Gianni Rodari, *Favole al telefono*, Einaudi Editore (1962).

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

1. La cascina Piana si trova:
   A. In Piemonte;
   B. In Lombardia;
   C. In Toscana;
   D. In Veneto.

2. Il pozzo presenta un aspetto strano:
   A. Non si riesce a recuperare l'acqua dal pozzo stesso;
   B. Esso è bloccato e ogni famiglia ha la sua chiave d'accesso;
   C. È predisposto per recuperare l'acqua, ma c'è solo una corda o catena per le undici famiglie;
   D. C'è la carrucola per tirare su l'acqua, ma corda o catena non sono appese stabilmente ad essa.

3. Il racconto è ambientato:
   A. Durante la seconda guerra mondiale;

B. Durante la prima guerra mondiale;
C. In un periodo non definito;
D. In una cascina dove si coltiva riso.

4. Nella prima parte del racconto le famiglie, tra di loro, si comportano in modo:
   A. Indifferente;
   B. Gentile;
   C. Egoistico;
   D. Disponibile.

5. Il partigiano viene nascosto nel granaio ed aiutato anche perché:
   A. Le donne della cascina hanno perso i figli in guerra e quindi è come se il partigiano li sostituisse;
   B. Le donne rivedono nel partigiano i loro mariti o figli bisognosi d'aiuto in guerra;
   C. Stavano per arrivare i tedeschi;
   D. Avrebbe poi, una volta guarito, aiutato le donne nei lavori pesanti, ad esempio nel recuperare proprio l'acqua dal pozzo.

6. Quando un vecchio contadino disse: "Se lo sapranno i tedeschi verranno qui e faremo tutti una brutta fine." Noi capiamo che:
   A. Egli lo fa per difendere gli abitanti della cascina Piana;
   B. Egli pensa che all'interno della cascina ci possano essere delle spie;
   C. Le donne sanno essere più risolute, coraggiose e determinate;
   D. Non si doveva nascondere il partigiano nel granaio, ma in un luogo più sicuro: ad esempio il pozzo.

7. Nella parte finale del racconto, il partigiano si sorprende, le donne arrossiscono e non sanno dare una spiegazione perché:
   A. Non sono in grado di spiegare esattamente perché nel pozzo non è mai stato possibile lasciare una corda o catena in forma definitiva;
   B. Si vergognano di dire al partigiano che lo hanno aiutato solo per avene in cambio un aiuto proprio per tirare su l'acqua dal pozzo;
   C. Le donne arrossiscono, imbarazzate perché il partigiano si era rivolto a loro con assoluta naturalezza, ma in realtà nella Cascina Piana erano solo gli uomini anziani, durante la guerra, che potevano dare le spiegazioni di ciò che accadeva;
   D. C'è una grande differenza tra la generosità con cui si sono comportate le donne nei confronti del partigiano e l'egoismo precedente.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

SOLUZIONE

DOMANDA	RISPOSTA
1	B
2	D
3	A
4	C
5	B
6	C
7	D

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Saronno e Legnano sono due cittadine lombarde.
2. Il pozzo è strano perché “*la carrucola per avvolgervi la corda c’era, ma non c’era né corda, né catena*”: ogni famiglia aveva la propria e non la concedeva alle altre. Quindi non c’erano stabilmente né corda, né catena, appese alla carrucola.
3. La figura del partigiano, rappresentante della Resistenza italiana, è tipica della seconda guerra mondiale. Inoltre si parla anche nel testo di “guerra”.
4. Si capisce, nella prima parte del testo, con espressioni quali: “*…se la riportava gelosamente a casa.*”, “*Scoppiò la guerra, e gli uomini della Cascina Piana andarono sotto le armi raccomandando alle loro donne tante cose, anche di non farsi rubare le corde…*”, “*Un solo pozzo undici corde.*”, che ogni famiglia gestiva gelosamente e invidiosamente la propria corda per non lasciarla alle altre famiglie. Questo è un comportamento tipicamente egoistico.
5. Nel testo si afferma “*Ma le donne non ragionarono così. Pensavano ai loro uomini lontani, e pensavano che anche loro, forse, erano feriti e dovevano nascondersi.*”: significa che, alla vista del partigiano ferito, a loro era parso di vedere un familiare nelle stesse condizioni e bisognoso d’aiuto.
6. Il testo sottolinea “*un vecchio contadino disse: “Se lo sapranno i tedeschi verranno qui e faremo tutti una brutta fine.” Ma le donne non ragionarono così.*” Il contadino diventa la voce dei “diffidenti” (anche anziani, perché i giovani sono partiti per la guerra) e sembra temere le conseguenze del nascondere il partigiano per possibili ritorsioni dei tedeschi. Le donne non ragionarono così e quindi si comportarono in modo differente e, nonostante i possibili pericoli, aiutarono il partigiano ferito con altruismo, coraggio e determinazione.
7. Le donne sanno benissimo perché il pozzo non presenta la corda: ogni famiglia si comportava in modo avaro e nessuno si aiutava reciprocamente. L’accogliere il partigiano è stato naturale ed altruista e quindi c’è una certa incongruenza tra i due comportamenti; inoltre, alla luce di questa generosità, è impossibile giustificare l’antecedente idiosincrasia tra le famiglie e tutto questo provoca imbarazzo e una sottile vergogna nei confronti della domanda del partigiano.

ESERCIZIO 4

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 4 minerali:

tab(m1,8,6)
tab(m2,9,4)
tab(m3,7,7)
tab(m4,8,8)

PROBLEMA

Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 10 Kg trovare la lista L delle sigle di 2 minerali diversi trasportabili con questo motocarro che consente di raggiungere il massimo valore possibile e calcolarne il valore V. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente; per le sigle usate si ha il seguente ordine: m1<m2<m3<m4.

L	
V	

SOLUZIONE

L	[m1,m2]
V	17

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

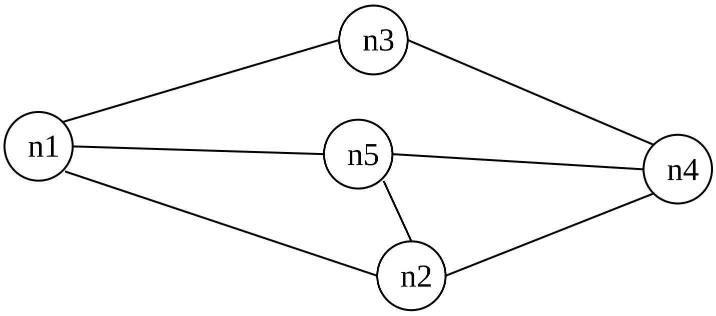
Per risolvere problemi di questo tipo occorre considerare *tutte* le possibili combinazioni di due minerali diversi, il loro valore e il loro peso; quindi:

DUE MINERALI	VALORE	PESO
[m1,m2]	17	10
[m1,m3]	15	13
[m1,m4]	16	14
[m2,m3]	16	11
[m2,m4]	17	12
[m3,m4]	15	15

È immediato vedere che la prima combinazione risolve il problema.

ESERCIZIO 5

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)

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,n5,1) arco(n2,n1,6) arco(n2,n3,7)
arco(n6,n4,2) arco(n5,n4,5) arco(n1,n6,3)
arco(n3,n4,6)

Disegnare il grafo e:

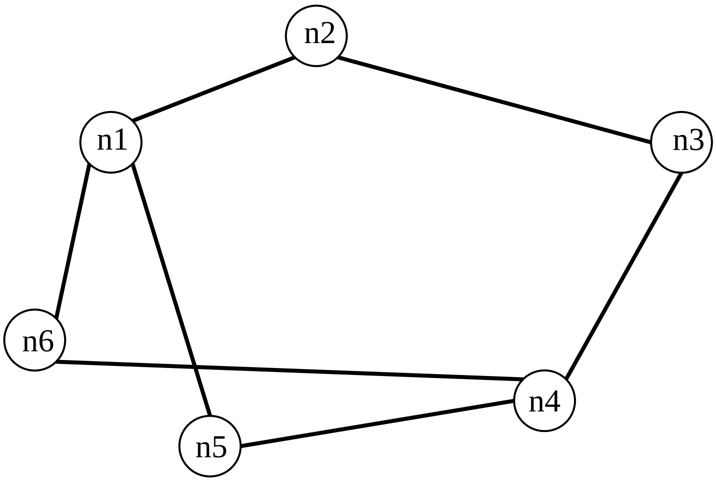
1. trovare la lista L1 del percorso più breve tra n1 e n3 e calcolarne la lunghezza K1;
2. trovare la lista L2 del percorso più lungo (senza passare più volte per uno stesso nodo) tra n1 e n3 e calcolarne la lunghezza K2.

L1	
K1	
L2	
K2	

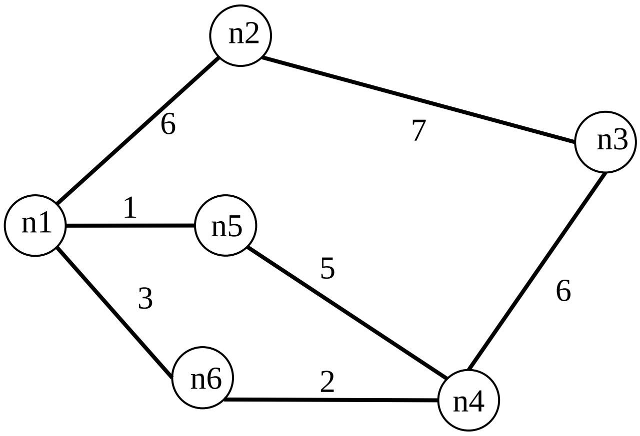
SOLUZIONE

L1	[n1,n6,n4,n3]
K1	11
L2	[n1,n2,n3]
K2	13

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Per disegnare il grafo si osservi innanzitutto che vengono menzionati 6 nodi (n1, n2, n3, n4, n5, n6); si procede per tentativi: si disegnano i 6 punti nel piano e li si collega con archi rettilinei: probabilmente al primo tentativo gli archi si incrociano, come per esempio nella seguente figura.



Si cerca poi di risistemare i punti in modo da evitare gli incroci degli archi: spesso questo si può fare in più modi. Da ultimo si riportano le distanze sugli archi, come mostrato dalla figura seguente.



Si noti che le lunghezze degli archi che compaiono nei termini (che rappresentano delle strade) *non* sono (necessariamente) proporzionali a quelle degli archi del grafo (che sono segmenti di retta).

Per rispondere alle due domande occorre elencare sistematicamente *tutti* i percorsi tra n1 e n3:

percorso tra n1 e n3	lunghezza
[n1, n6, n4, n3]	11
[n1, n5, n4, n3]	12
[n1, n2, n3]	13

L1, K1, L2, K2 seguono immediatamente.

ESERCIZIO 6

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 e assegnano ogni attività a un gruppo di loro.
(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	3
A4	3	2
A5	1	1
A6	3	2
A7	1	2
A8	3	1
A9	5	1
A10	6	2

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 descritte dalle seguenti coppie:
[A1,A2], [A1,A7], [A1,A3], [A2,A6], [A6,A8], [A7,A8],
[A3,A4], [A4,A5], [A7,A5], [A5,A10], [A8,A9], [A9,A10].
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 Gm di ragazzi (minimo) necessario per attuare il progetto.

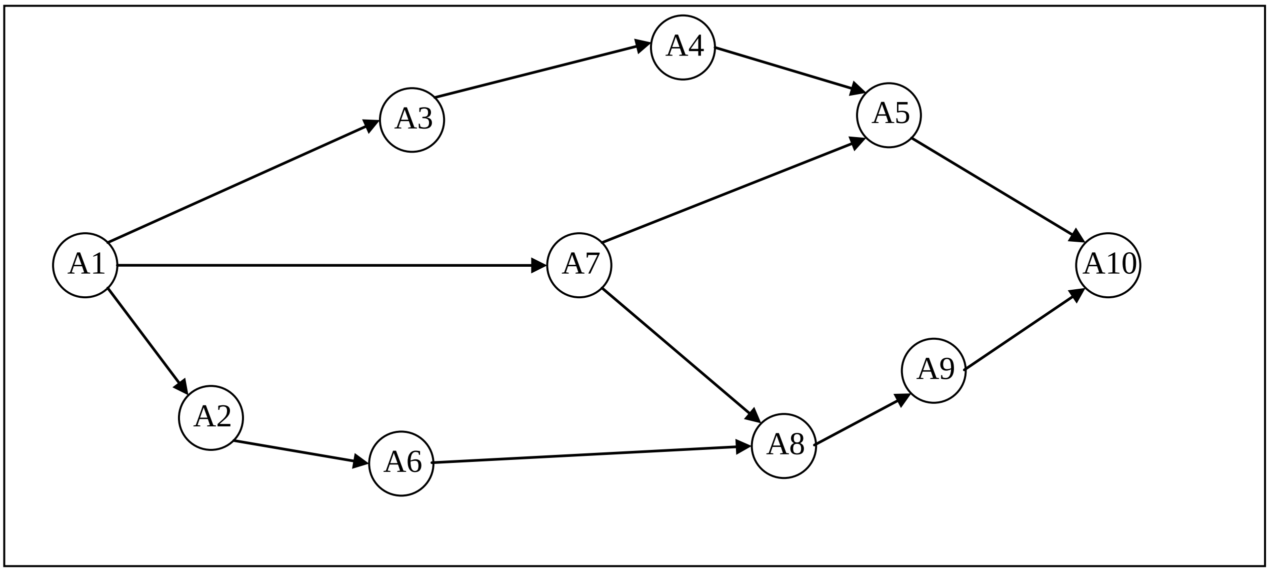
N	
Gm	

SOLUZIONE

N	10
Gm	6

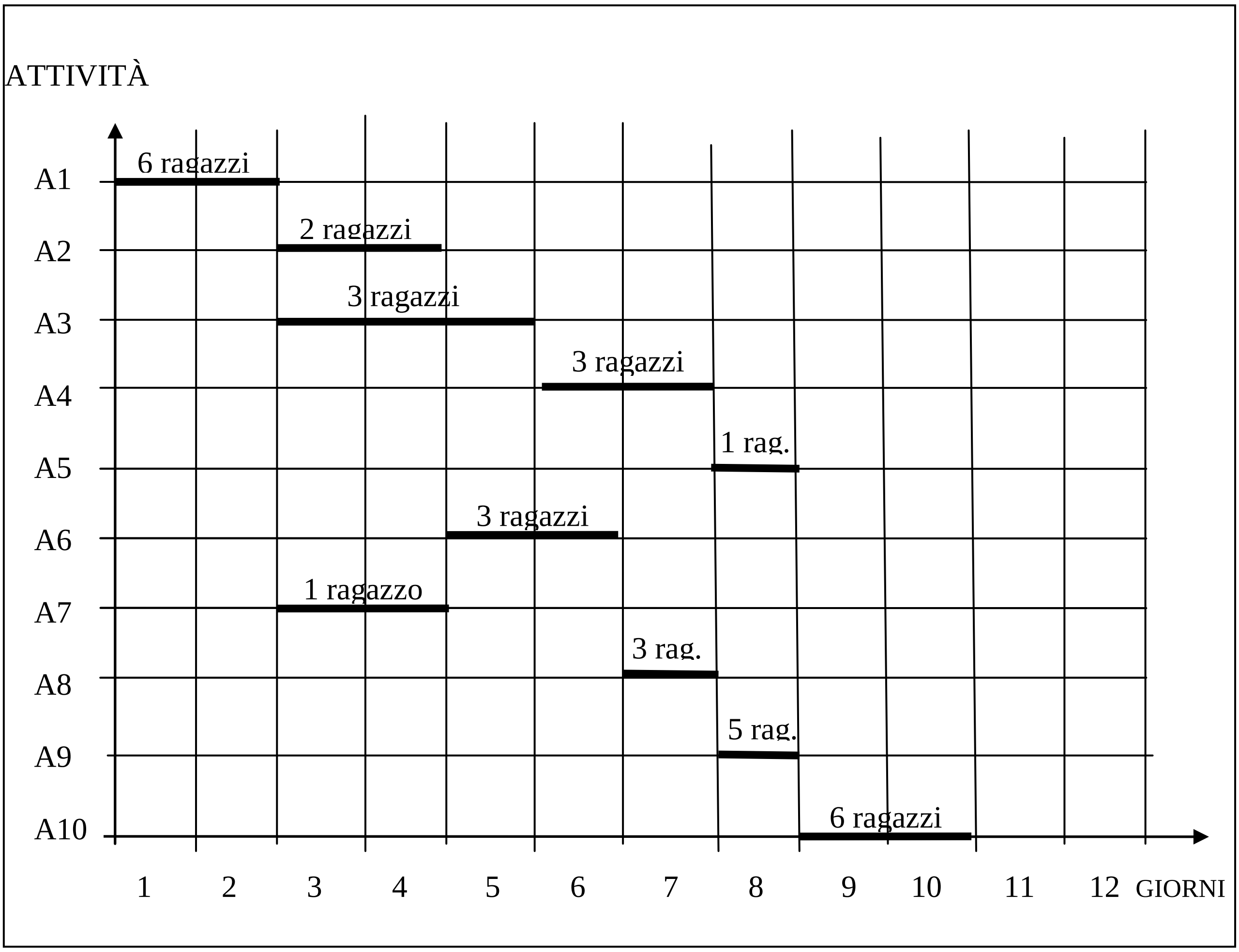
COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per prima cosa, dai dati sulle priorità occorre disegnare il *diagramma delle precedenze*, cioè il grafo che ha come nodi le attività e come frecce le precedenze: indica visivamente la dipendenza “logica” tra le attività, cioè come si devono susseguire nel tempo.



Per costruire tale grafo (mostrato in figura) si disegnano tanti nodi quante sono le attività (ciascun nodo porta il nome della corrispondente attività).
Esiste una attività che compare solo a sinistra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l’attività *iniziale* (in questo caso A1); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla sinistra di tutti gli altri.
Esiste una attività che compare solo a destra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l’attività *finale* (in questo caso A10); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla destra di tutti gli altri.
Poi per ogni coppia che descrive le priorità si disegna una freccia che connette i nodi coinvolti in quella coppia. Alla fine, in generale, si otterrà un grafo con frecce che si incrociano: tenendo fissi il nodo iniziale e il nodo finale si spostano gli altri nodi in modo da ottenere un grafo con frecce che non si incrociano (come, appunto, è mostrato in figura).

Successivamente dal grafo e dalla tabella che descrive le attività, si può compilare il diagramma di Gantt; questo riporta sull’asse verticale le attività (dall’alto verso il basso), sugli assi orizzontali il tempo, in questo caso misurato in giorni. Su ogni asse orizzontale (parallelo a quello dei tempi e in corrispondenza a una attività) è sistemato un segmento che indica l’inizio e la durata della corrispondente attività (e il numero di ragazzi che devono svolgerla).
In questo caso l’attività A1 inizia (*convenzionalmente*) il giorno 1 e dura due giorni; quando è terminata, il giorno 3 possono iniziare le attività A2, A3 e A7 (che quindi si svolgono parzialmente in parallelo). Inoltre, per esempio, l’attività A5 può iniziare solamente quando sono terminate sia l’attività A4 sia l’attività A7.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 10 giorni e che ogni giorno lavorano 6 ragazzi: quindi questo è il numero (minimo) necessario per attuare il progetto.

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA1.

```
procedure PROVA1;
variables A, B, C, D, K1, K2 integer;
input A, B, C, D;
A ← A + B;
C ← C + D;
if A > C
    then K1 ← A; K2 ← C;
endif;
if A ≤ C
    then K2 ← A; K1 ← C;
endif;
output K1, K2;
endprocedure;
```

I valori in input sono: 7 per A, 15 per B, 19 per C, 4 per D; trovare i valori di output per K1 e K2.

K1	
K2	

SOLUZIONE

K1	23
K2	22

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Si noti che dopo l'input, il valore di A diventa eguale alla somma dei valori di input di A e B; similmente il valore di C diventa eguale alla somma dei valori di input di C e D. Quindi A vale 22 e C vale 23.

Poiché il valore di A è minore del valore di C non viene eseguito il ramo "then" del primo costrutto "if"; viene invece eseguito il ramo "then" del secondo costrutto "if". Di conseguenza K1 ha il valore di C e K2 ha il valore di A.

N.B. i due costrutti "if" avrebbero potuto essere sostituiti dal seguente:

```
if A > C
    then K1 ← A; K2 ← C;
    else K2 ← A; K1 ← C;
endif;
```

e la procedura avrebbe mantenuto lo stesso "significato".

ESERCIZIO 8

PROBLEMA
Si consideri la seguente procedura PROVA2 nella quale i valori assegnati alle variabili A e B cambiano durante lo svolgimento delle azioni in essa descritte.

```
procedure PROVA1;
variables A, B, C, D, K integer;
input A, B, C, D;
A ← A + B;
C ← C + D;
if A < C
        then K ← A; A ← C; C ← K;
endif;
output A, C;
endprocedure;
```

I valori in input sono: 6 per A, 23 per B, 16 per C, 15 per D: determinare i valori di output di A e C.

A	
C	

SOLUZIONE

A	31
C	29

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Dopo l'input, il valore di A diventa eguale alla somma dei valori di input di A e B; similmente il valore di C diventa eguale alla somma dei valori di input di C e D. Quindi A vale 29 e C vale 31. Poiché il valore di A è minore di quello di C, viene eseguito il ramo "then" del costrutto "if".
È importante capire che in tale ramo vengono *scambiati* i valori di A e C: per fare ciò è necessario l'uso di una variabile di "appoggio" K in cui viene "salvato" il valore di A (che è distrutto dall'assegnazione "A ← C;" che dà ad A il valore di C); successivamente il valore di K (che era appunto il vecchio valore di A) viene assegnato a C.

ESERCIZIO 9

PROBLEMA
Un francobollo rosso e uno blu insieme costano 50 centesimi; uno blu e uno verde insieme costano 60 centesimi e uno verde e uno rosso insieme costano 70 centesimi; determinare la lista L che contiene i costi, in centesimi, dei francobolli, nell'ordine: rosso, verde e blu.

L	

SOLUZIONE

L	[30,40,20]

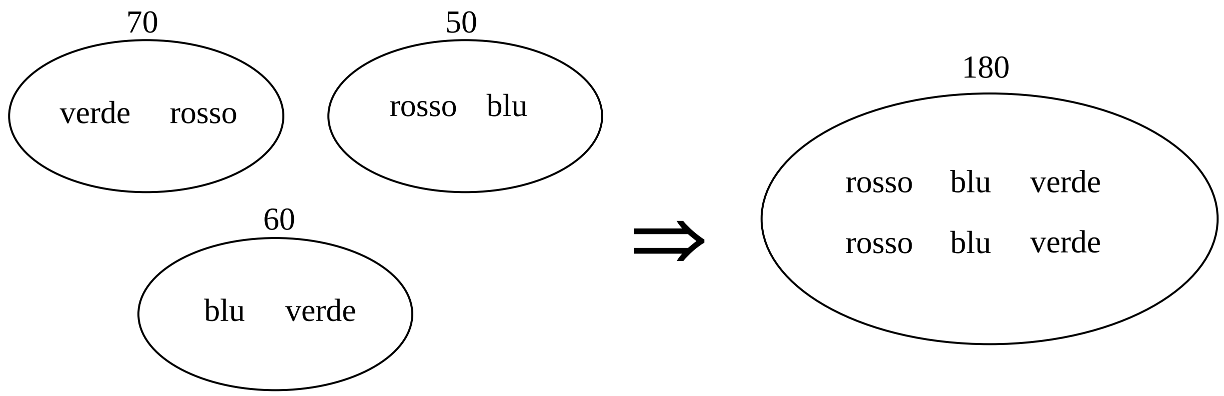
COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Si parla di tre francobolli: uno rosso, uno blu e uno verde; se si sommano i costi indicati (50, 60, 70) si ottiene *due* volte il costo dei tre francobolli, infatti:

	COSTO	FRANCOBOLLI
	50	rosso + blu
	60	blu + verde
	70	verde + rosso
SOMMA	180	rosso + blu + blu + verde + verde + rosso

Quindi 180/2 = 90 centesimi è il costo complessivo dei tre francobolli.

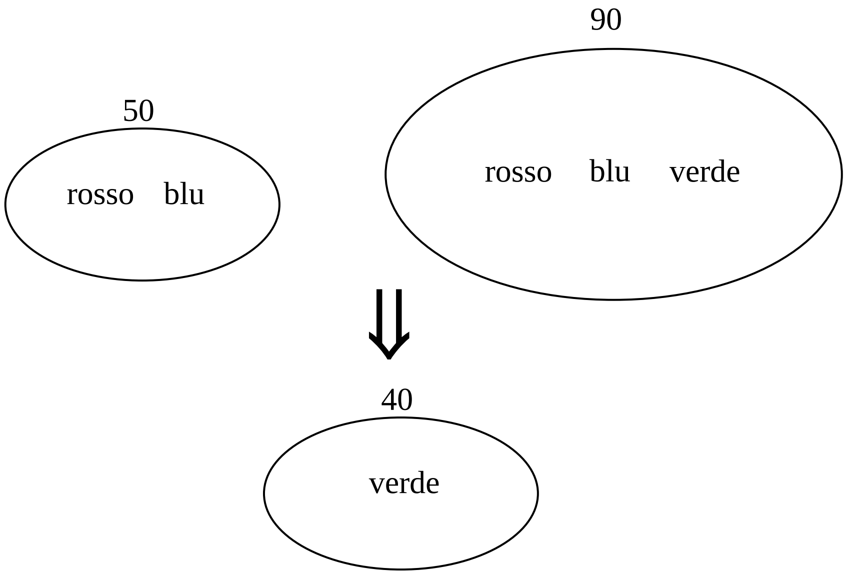
Dalla affermazione "Un francobollo rosso e uno blu insieme costano 50 centesimi" si deduce che il costo del verde è 90 – 50 = 40 centesimi.
Dalla affermazione "uno blu e uno verde insieme costano 60 centesimi" si deduce che il costo del rosso è 90 – 60 = 30 centesimi.
Dalla affermazione "uno verde e uno rosso insieme costano 70 centesimi" si deduce che il costo del blu è 90 – 70 = 20 centesimi.
I tre valori devono essere posti nella lista nell'ordine richiesto dal problema.

La prima parte del ragionamento può essere visualizzato coi diagrammi di Venn, come nella figura seguente.



In questa figura ogni ellissi rappresenta un insieme i cui elementi sono francobolli: ciascuno di questi è indicato all'interno dell'ellisse dal suo colore; su ogni insieme è posto il valore in centesimi. Il simbolo ⇒ significa "si deduce".

Ciascun punto della seconda parte del ragionamento può essere visualizzato come nell'esempio seguente.



ESERCIZIO 10

PROBLEMA
A driver notices that the car odometer reads 64444 which is a number that has four of the same digits. What is the next reading that will have four of the same digits?
Enter your answer in the box below as a five digits number.

SOLUZIONE

64666

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Occorre partire dall'osservazione che la prima cifra è 6: quindi il più piccolo numero successivo con quattro cifre decimali eguali è quello che si ottiene con altri tre 6: quindi 64666 (e non 65555).