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 considerino le seguenti regole:

regola(1, [a,b], z) regola(2, [a,f], w) regola(3, [c,b], q)
regola(4, [r,g], b) regola(5, [a,b], s) regola(6, [b,c,a], u)
regola(7, [q,a], r) regola(8, [q,a], g) regola(9, [a,b,s], w)
regola(10, [a,f], w) regola(11, [a,b,s], f) regola(12, [a,b,f], k)

Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **z** conoscendo gli elementi della lista [**a,b];** conoscendo gli elementi della lista [**a,b,c**] è possibile dedurre direttamente tutti gli elementi della seguente lista [z,q,s,u] utilizzando nell'ordine le regole individuate dalla seguente lista [1,3,5,6]

PROBLEMA

Utilizzando le seguenti regole:

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

1. trovare la lista L1 contenente le sigle delle regole direttamente applicabili a partire dagli elementi contenuti nella seguente lista [b,d,c] (elencare le sigle in ordine crescente);
2. trovare la lista L2 contenente gli elementi direttamente deducibili a partire dagli elementi contenuti nella seguente lista [f,g,h] (elencare gli elementi in ordine alfabetico)

L1	
L2	

SOLUZIONE

L1	[1,3,8,9]
L2	[b,c,d,q]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per la prima domanda basta osservare che solo le regole 1, 3, 8 e 9 hanno *tutti* gli elementi della lista degli antecedenti appartenenti alla lista data [b,d,c]; in particolare si faccia attenzione al fatto che gli elementi della premessa della regola 9 compaiono nella lista data (anche se in ordine diverso).
Per la seconda domanda si consideri che solo le regole 4, 5, 6 e 7 hanno tutti gli elementi della lista degli antecedenti appartenenti alla lista data [f,g,h], quindi gli elementi deducibili sono (rispettivamente) **q**, **c**, **b** e **d**; questi, in ordine alfabetico, costituiscono la soluzione [b,c,d,q].

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 [5,5] con orientamento n; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi [f,f,f,o,f,f,a,f].
Trovare:

1) l'orientamento D1, l'ascissa X1 e l'ordinata Y1 del robot dopo aver eseguito 5 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	e
X1	6
Y1	8

D2	n
X2	7
Y2	9

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

	Posizione e stato del robot
Partenza	[5,5,n]
1 passo f	[5,6,n]
2 passo f	[5,7,n]
3 passo f	[5,8,n]
4 passo o	[5,8,e]
5 passo f	[6,8,e]
6 passo f	[7,8,e]
7 passo a	[7,8,n]
8 passo f	[7,9,n]

ESERCIZIO 3

PREMESSA
Leggere il testo seguente con attenzione.

Su un'isola del grande Oceano, vivevano una vecchia testuggine e un vecchio gabbiano: così vecchi che quasi non riuscivano più a muoversi. Lei appena nuotava, lui a stento volava. Facevano sempre più fatica a procurarsi il cibo, perché altri gabbiani e tartarughe, più giovani, arrivavano sempre prima di loro. Un giorno i due si trovavano sulla spiaggia a guardare il mare.
"Come è bello, il mare! Come è grande!" diceva la testuggine.
"Come è bello, il mare! Come è grande!" diceva il gabbiano.
"Quasi quasi mi lascio morire!" diceva la testuggine. "Non ce la faccio più a nuotare…"
"Quasi quasi, anch'io mi lascio morire" diceva il gabbiano. "Non ce la faccio più a volare…"
"Ah, se potessimo arrivare a quell'isolotto laggiù, lontano!" diceva la testuggine. "Lo vedi?"
"Sì lo vedo, e lo conosco!" disse il gabbiano. "E' bellissimo, e pieno di cibo: là potremmo stare in pace, e mangiare in santa pace … ma come possiamo andare fino là? Il mio volo non basta più, e il tuo nuoto nemmeno!"
Restarono in silenzio per un po', guardarono tristi le onde. Poi la testuggine disse: "Io non so più nuotare: ma potrei mettermi capovolta nell'acqua, e galleggiare …"
E il gabbiano disse: "Io non so più volare, ma potrei aprire le ali come vele, e prendere il vento, e dirigere la navigazione!"
Così fecero: la testuggine, a fatica, entrò in acqua, e quando arrivò un'onda forte si capovolse, mettendosi a galleggiare. Con un volo corto il gabbiano le andò sopra, e aprendo le ali dava la direzione. Così, piano piano, un po' a zig zag, arrivarono sull'isolotto solitario, e lì rimasero per molti anni, pescando, riposando, parlando e guardando in pace il grandissimo mare.

Roberto Piumini, *C'era una volta, ascolta*, Einaudi ragazzi (1997).

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

1. Quando la vecchia testuggine e il vecchio gabbiano guardano il mare:
   A. Esprimono due concetti differenti, raccontati nello stesso modo;
   B. Esprimono lo stesso concetto in modo parallelo;
   C. Esprimono due interrogativi;
   D. Esprimono lo stesso concetto, ma raccontato in due modi differenti.

2. Il gabbiano e la testuggine vogliono arrivare all'isolotto:
   A. Per scoprirlo per la prima volta;
   B. Soprattutto per sfuggire alle intemperie del mare e del vento;
   C. Soprattutto per avere meno competizione nel trovare cibo per sopravvivere;
   D. Per lasciarsi andare e morire nel mare.

3. Il gabbiano dichiara "*ma potrei aprire le ali come vele*"; si rintraccia in questa espressione:
   A. Una metafora;
   B. Un modo di dire;
   C. Un proverbio;
   D. Una similitudine.

4. Gabbiano e testuggine riusciranno a raggiungere l'isolotto:

A. Con l'inganno;
B. Grazie ad un'onda del mare molto forte;
C. Grazie ad una strategia collaborativa;
D. Grazie all'intuito del gabbiano.

5. Il percorso in acqua che gabbiano e testuggine seguono per giungere all'isolotto:
   A. È stato lineare e lento;
   B. È stato poco lineare e lento;
   C. È stato ricco di ostacoli e pericoloso;
   D. È stato faticoso e corto.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	

SOLUZIONE

DOMANDA	RISPOSTA
1	B
2	C
3	D
4	C
5	B

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. *"Come è bello, il mare! Come è grande!" diceva la testuggine.*
   "Come è bello, il mare! Come è grande!" diceva il gabbiano. Sono due locuzioni uguali ed espresse esattamente allo stesso modo, quindi "parallele".
2. *Facevano sempre più fatica a procurarsi il cibo, perché altri gabbiani e tartarughe, più giovani, arrivavano sempre prima di loro.* Questa dichiarazione fa capire che il problema maggiore, per gabbiano e testuggine, risiede nella difficoltà di procurarsi il cibo in competizione con gli animali più giovani.
3. Una *similitudine* è una figura retorica che consiste nell'istituire un paragone esplicito fra due locuzioni, i cui significati sono legati da rapporti di affinità e somiglianza, attraverso soprattutto l'avverbio "come"; una *metafora* esclude l'utilizzo del "come" e coinvolge un cambiamento di significato; un *modo di dire* ha un significato non prevedibile dal significato dei componenti; un *proverbio* è una frase di tradizione antica e popolare usata come citazione o in modo parentetico.
4. L'onda forte è soltanto il mezzo con cui la testuggine riesce ad entrare in mare, non ad essere trasportata, con il gabbiano, fino all'isolotto; le espressioni *Poi la testuggine disse: "Io non so più nuotare: ma potrei mettermi capovolta nell'acqua, e galleggiare … "− E il gabbiano disse: "Io non so più volare, ma potrei aprire le ali come vele, e prendere il vento, e dirigere la navigazione!"* , rappresentano l'idea di unire le risorse e collaborare per raggiungere l'obiettivo di arrivare all'isolotto.
5. Il testo recita: *Così, piano piano, un po' a zig zag, arrivarono sull'isolotto solitario* e ciò indica lentezza e non linearità.

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(m1,8,16)
tab(m2,6,14)
tab(m3,7,17)
tab(m4,4,19)

PROBLEMA
Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 30 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	14

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:

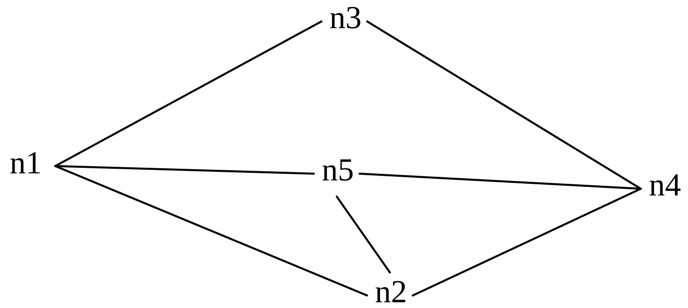
DUE MINERALI	VALORE	PESO
[m1,m2]	14	30
[m1,m3]	15	33
[m1,m4]	12	35
[m2,m3]	13	31
[m2,m4]	10	33
[m3,m4]	11	36

È immediato vedere che la prima combinazione risolve il problema.

N.B. In questo *particolare* caso si può anche osservare che solamente la somma dei pesi dei *primi due minerali* è compatibile con la portata del motocarro e quindi si arriva rapidamente alla soluzione; comunque si ribadisce che, in generale, il metodo di soluzione è quello di costruire tutte le "*configurazioni* possibili" e scegliere tra queste la soluzione.

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,n2,1) arco(n2,n3,4) arco(n1,n4,5) arco(n4,n3,1) arco(n2,n4,2)

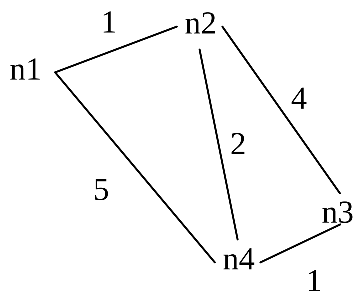
Disegnare il grafo e:
1. trovare la lista L1 del percorso più breve tra n1 e n3 e calcolarne la lunghezza K1;
2. trovare la lista L2 del percorso più lungo tra n1 e n3 e calcolarne la lunghezza K2.

L1	
K1	
L2	
K2	

SOLUZIONE

L1	[n1, n2, n4, n3]
K1	4
L2	[n1, n4, n2, n3]
K2	11

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Disegnato il grafo si i riportino le distanze sugli archi:



N.B. Una delle maggiori difficoltà sta nel disegnare il grafo in modo che gli archi siano *rettilinei* e non si intrecciano; conviene procedere per tentativi successivi, fino a che il disegno sia soddisfacente.
Si noti che le lunghezze degli archi che compaiono nei termini, che rappresentano delle strade, non sono direttamente rappresentate da quelle degli archi del grafo (che sono segmenti di retta).
È immediato vedere che i percorsi possibili e le relative lunghezze sono:

Percorso	lunghezza
[n1, n2, n3]	5
[n1, n4, n3]	6
[n1, n2, n4, n3]	4
[n1, n4, n2, n3]	11

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	2
A6	2	3
A7	1	2
A8	6	1

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:

[A1,A2], [A1,A5], [A1,A3], [A2,A4], [A5,A7], [A3,A6], [A4,A8], [A7,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, trovare il numero massimo RM di ragazzi che lavora contemporaneamente al progetto.

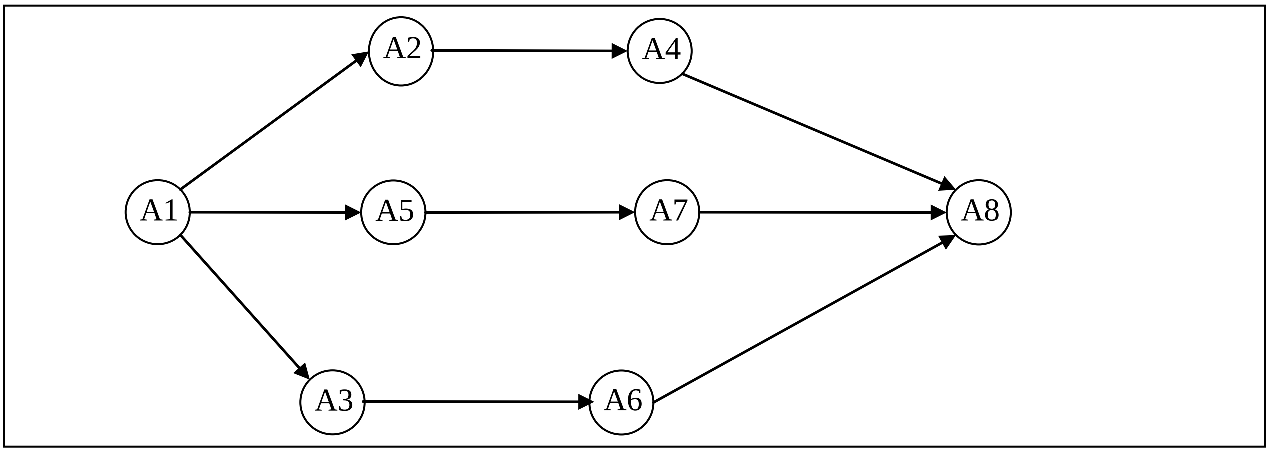
N	
RM	

SOLUZIONE

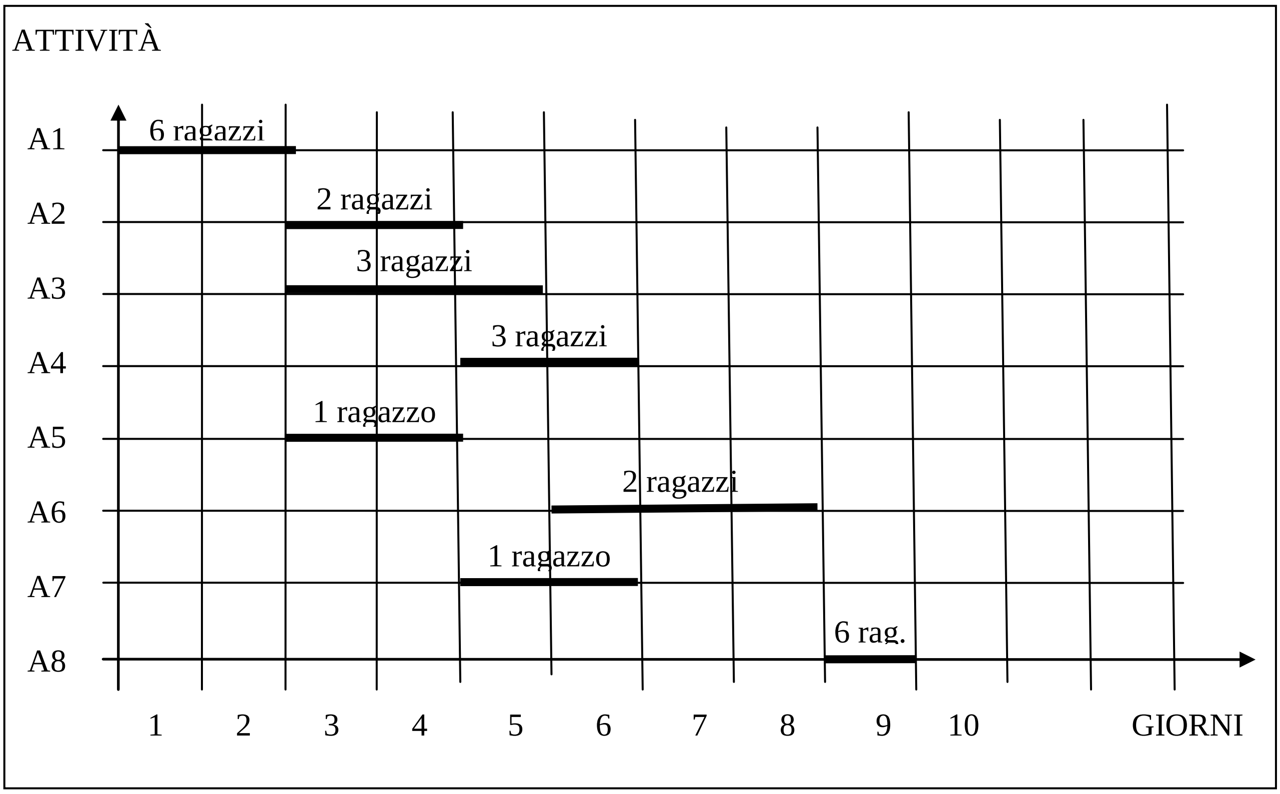
N	9
RM	7

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.



Poi, 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). L'attività A1 inizia (*convenzionalmente*) il giorno 1 e dura due giorni; quando è terminata, il giorno 3 possono iniziare le attività A2, A5 e A3 (che quindi si svolgono parzialmente in parallelo). Inoltre, per esempio, l'attività A4 può iniziare solamente quando è terminata l'attività A2 e l'attività A8 solo quando sono terminate sia la A4, sia la A7, sia la A6.



Dal Gantt si vede che il progetto dura 9 giorni e che il numero massimo di ragazzi al lavoro contemporaneamente è 7 (il giorno 5).

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Si consideri la *seguente* procedura PROVA1.

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

I valori in input sono: 9 per A, 10 per B, 11 per C: determinare il valore di output per K.

K	

SOLUZIONE

K	21

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Poiché il valore di A è minore del valore di B viene eseguito il ramo “then” del costrutto “if”; quindi il valore di K è la somma di quelli di B e C.

ESERCIZIO 8

PROBLEMA

Si consideri la *seguente* procedura PROVA2.

```
procedure PROVA2;
variables A, B, H, K integer;
input A, B;
K ← A;
H ← A;
if K<B
    then K ← B;
    else  H ← B;
endif;
output K, H;
endprocedure;
```

I valori in input sono: 19 per A, 21 per B: determinare i valori di output per H e K.

H	
K	

SOLUZIONE

H	19
K	21

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

I valori di K e H vengono posti uguali a quello di A; poiché il valore di K è minore di quello di B, viene eseguito il ramo “then” del costrutto “if” e quindi il valore di K viene posto uguale a quello di B. Naturalmente il valore di H rimane inalterato.

Con un po’ di attenzione (e qualche sperimentazione con altri valori in input per A e B) si nota come la procedura, dopo aver acquisito i valori per A e B, mette il più piccolo in H e il più grande in K. Ovviamente se A e B hanno in input lo stesso valore anche H e K lo hanno.

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Una industria alimentare ha compiuto una indagine in una certa scuola, concludendo che su 100 ragazzi, il gelato di crema piace a 30 e il gelato di cioccolata piace a 50; tra questi a 12 piacciono entrambi. A quanti non piace nessuno dei due gusti?

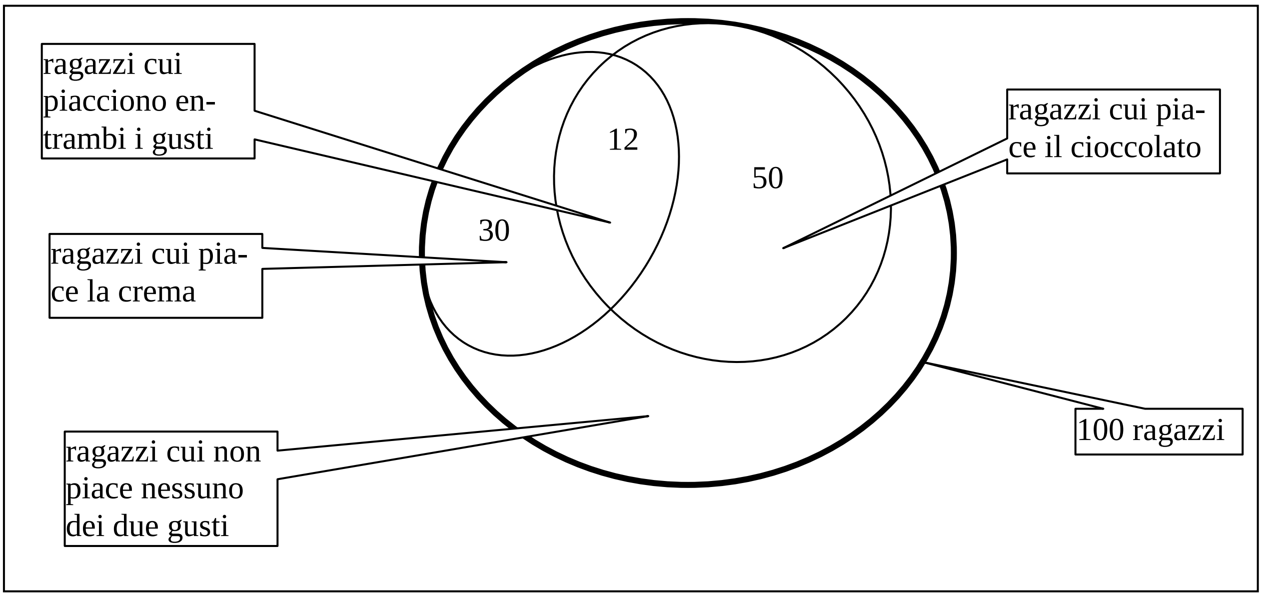
Scrivere il risultato nella casella seguente.

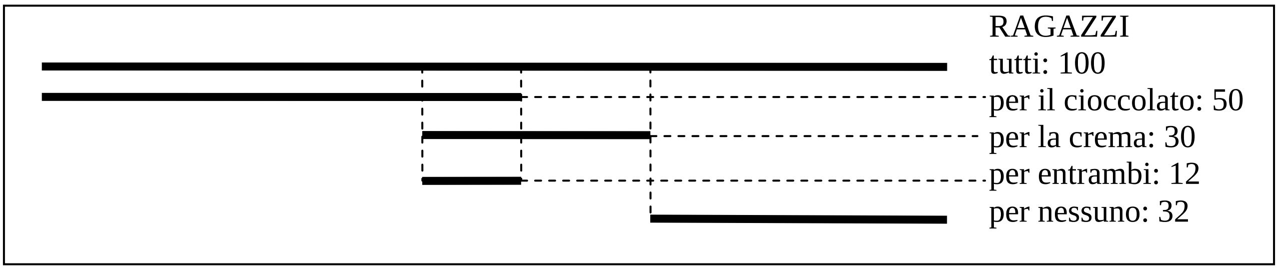
SOLUZIONE

32

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Si può ragionare con i diagrammi di Venn o con quelli "ad aste parallele", come mostrato nelle seguenti figure.





Si vede facilmente che la risposta è 100 – (50 + 30 - 12) = 32

ESERCIZIO 10

PROBLEMA
In Dreamland language, “Bas Palu Riz” means “give three oranges”. “Kes Riz Nalu” means “move three dishes”. “Issa Bas Kes” means “carefully give dishes”. Which word means “oranges”?
N.B. Assume that to a single Dreamland word correspond a single English word.
Write the solution (as it appears in the text) in the box below.

SOLUZIONE
Palu

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
“Riz” means “three” (it appears in the first sentence and in the second sentence);
“Kes” means “dishes” (it appears in the second sentence and in the third sentence);
“Bas” means “give” (it appears in the first sentence and in the third sentence)
so “Palu” means “oranges”.