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

Utilizzando le seguenti regole:

regola(1,[g,f],d)	regola(2,[f,m],h)	regola(3,[f,h],e)	regola(4,[e,f,d],w)
regola(5,[m,f],g)	regola(6,[a,b,i],f)	regola(7,[d,e,j],z)	regola(8,[k,g],e)
regola(9,[a],k)	regola(10,[b],g)	regola(11,[a,f],j)	regola(12,[a,b],f)

1. trovare la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **w** a partire da **m**, **f**;
2. trovare la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **w** a partire da **a**, **b**.

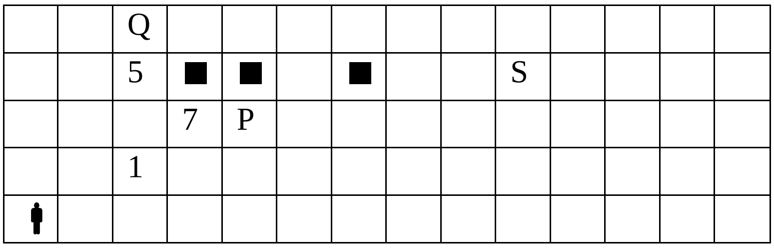
N.B. Elencare le sigle nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione delle regole: il primo elemento (a sinistra) della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare. Se ci sono contemporaneamente più regole applicabili, dare la precedenza a quella con sigla inferiore.

L1	[ ]
L2	[ ]

ESERCIZIO 2

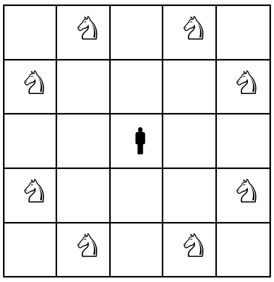
PREMESSA

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).



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 contiene caselle interdette al robot (segnate da un quadrato nero in figura) 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; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 2 mosse possibili.

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 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

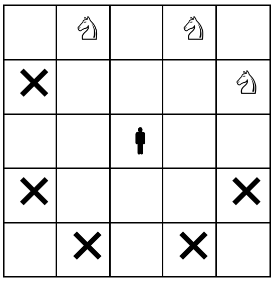
In un campo di gara di dimensioni 6×6, il robot si trova nella casella [1,1] e deve eseguire percorsi (senza passare più di una volta su una stessa casella) per raccogliere premi posti in alcune caselle del campo di gara. Nel campo sono presenti le caselle interdette descritte dalla seguente lista:

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

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

[[3,1,10],[1,2,11],[2,2,12],[2,3,13],[2,4,14],[5,3,15]].

Al robot sono inoltre interdetti i movimenti corrispondenti alle direzioni della rosa dei venti indicate nella seguente lista [ese,sse,sso,oso,ono], cioè le mosse del robot in questo problema si riducono a quelle illustrate nella seguente figura.



Partendo dalla casella [1,1], il robot deve raggiungere la casella [6,6]; trovare:
- il percorso L1 corrispondente al minimo di premi raccoglibili,
- il percorso L2 corrispondente al massimo.

L1	[ ]
L2	[ ]

ESERCIZIO 3

PREMESSA: Leggere il testo seguente con attenzione.

Bisogna creare uno spazio abbastanza vasto nella stanza in cui si svolge il gioco e quindi sistemare le sedie, senza rispettare nella dislocazione un ordine ben preciso.
Tra una sedia e l'altra ci deve essere lo spazio sufficiente per muoversi agevolmente.
Sopra ogni sedia si deve appoggiare un fazzoletto.
Non rimane poi che bendare utilizzando la fascia scura, un ragazzo o una ragazza. Il concorrente ha due minuti a disposizione per tentare di raccogliere tutti i fazzoletti posti sulle sedie, facendo però bene attenzione che, ogni qualvolta mette le mani su una sedia da cui ha già in precedenza tolto il fazzoletto e che quindi risulta "vuota", deve appoggiarvi uno dei fazzoletti che ha in mano ed allontanarsi da essa.
Vince chi riesce a raccogliere il maggior numero di fazzoletti.
In genere chi scandisce il via e lo stop è il capogioco a cui spetta anche il compito di contare i fazzoletti che al termine dei due minuti rimangono in mano al concorrente. Gli altri concorrenti, durante lo svolgimento della prova, devono vegliare che il regolamento venga rispettato. Alla fine di ogni prova è utile che le sedie vengano spostate in modo da formare un nuovo percorso e non favorire i concorrenti seguenti.
Il gioco, nonostante la semplicità del regolamento, è abbastanza difficile e mette a dura prova il senso di orientamento dei partecipanti.

Tratto da "*Giochi in casa e all'aperto*", De Vecchi Editore, Milano (2000), rid. e adatt.

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

1. Il testo è:
   A. Narrativo;
   B. Regolativo;
   C. Descrittivo;
   D. Emotivo.

2. Il gioco dura:
   A. Pochi minuti;
   B. Pochi secondi;
   C. Fino a quando tutti i fazzoletti sono stati raccolti, senza limiti di tempo;
   D. Fino a quando tutti i fazzoletti sono stati raccolti, cronometrando il tempo.

3. Le sedie sono disposte:
   A. Del tutto casualmente nello spazio a disposizione;
   B. In ordine, a patto che alcune di esse lascino passare, tra di esse, il concorrente;
   C. In modo che il concorrente trovi difficoltà nel muoversi tra di esse;
   D. Senza un ordine preciso, ma con sufficiente spazio per permettere al concorrente, movimenti agevoli.

4. La fascia con cui si benda il concorrente è scura perché:
   A. È una regola del gioco;
   B. Il capogioco può così vedere se il concorrente muove gli occhi;
   C. È un modo per limitare ancora di più la possibilità che il concorrente possa vedere qualcosa;
   D. È quella più neutra ed impersonale.

5. Il gioco, soprattutto:
   A. Ha regole semplice;
   B. Si basa su abilità mnemoniche e visive (ci si deve ricordare delle sedie a cui sono stati tolti i fazzoletti);
   C. Si basa sulle buone regole di controllo;
   D. Agevola le ragazze.

6. Se il concorrente tocca una sedia da cui ha già in precedenza tolto il fazzoletto, deve allontanarsi da essa perché:
   A. Essendo accanto ad essa, conosce facilmente la sua posizione e potrebbe, con altrettanta facilità, riprendersi il fazzoletto;
   B. Il regolamento dice che devono passare almeno 10 secondi dopo aver riposizionato il fazzoletto e quindi, per non perdere tempo, visto che il gioco è breve, il concorrente si allontana da essa per trovarne subito un'altra;
   C. Riceve un'ammonizione che verrà conteggiata alla fine del gioco con una penalizzazione (si tolgono, dal conto finale, i fazzoletti);
   D. Quella sedia è esclusa dal prosieguo del gioco.

7. Nella frase "*Alla fine di ogni prova è utile che le sedie vengano spostate …*", "*è utile*" significa:
   A. È obbligatorio;
   B. È più pratico;
   C. È davvero consigliabile;
   D. È accettato.

8. Il gioco non risulta così facile, soprattutto per:
   A. La brevità del tempo;
   B. La difficoltà di determinare gli spostamenti rispetto agli ostacoli;
   C. La difficoltà di ritoccare le stesse sedie e quindi dover riposare i fazzoletti;
   D. Il controllo degli altri concorrenti.

9. Il gioco viene vinto, soprattutto per motivi legati a :
   A. Tempo;
   B. Limitate penalizzazioni;
   C. Minor numero di errori;
   D. Quantità.

10. Questo testo, che spiega le regole del gioco “Sedie e fazzoletti”, è:
   A. Chiaro e sintetico e presenta una successione delle frasi di tipo lineare - sequenziale;
   B. Ricco di metafore e figure retoriche che rendono il testo più semplice da comprendere;
   C. Ricco di emotività perché racconta di un gioco estremamente “vivace”;
   D. Semplice, chiaro ma non presenta una successione delle frasi di tipo lineare - sequenziale.

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

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 6 minerali:

tab (m1,15,18) tab (m2,13,14) tab (m3,10,11)
tab(m4,18,19) tab (m5,17,11) tab (m6,12,12)

PROBLEMA
Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 25 Kg, trovare la lista L delle sigle di 2 minerali diversi trasportabili con questo mezzo 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 si ha il seguente ordine: m1<m2<m3<m4<m5<m6.

L	[ ]
V	

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	2
A2	4	2
A3	3	3
A4	3	3
A5	1	1
A6	2	2
A7	4	2
A8	1	2
A9	6	4
A10	5	2
A11	2	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], [A2,A6], [A3,A5], [A4,A5], [A4,A6], [A4,A7], [A6,A10], [A5,A8], [A7,A8], [A7,A9], [A7,A10], [A8,A12], [A9,A12], [A10,A11], [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 quanti sono i giorni GM in cui lavora contemporaneamente il numero massimo di ragazzi.

N	
GM	

ESERCIZIO 6

PREMESSA
Si ricorda che una procedura può contenere un costrutto "if" senza il ramo "else"; in questo caso, si *può* scrivere anche senza indentazione, come nel seguente esempio:

if A>B then B ← A; endif;

Il suo significato è di assegnare a B il valore di A se e solo se il valore di A è maggiore di quello di B.

Si ricorda, inoltre, che le espressioni aritmetiche tra variabili *integer* vengono calcolate regolarmente per quello che riguarda le parentesi, la somma, la sottrazione e la moltiplicazione; mentre il risultato della divisione è il quoziente o quoto (intero) e il resto viene ignorato. Così, se A e B sono variabili integer e valgono rispettivamente 7 e 2, allora A/B vale 3; invece se C e D sono variabili *real* e valgono rispettivamente 7,0 e 2,0 allora C/D vale 3,5.

PROBLEMA
Si consideri la *seguente* procedura PROVA1.

```
procedure PROVA1;
variables A, B, C, D, N, M, K integer;
input A, B, C, D;
M ← (A+B)/2;
N ← (C+D)/2;
if M<N  then K ← 1; endif;
if M = N   then K ← 2; endif;
if M>N  then K ← 3; endif;
output K;
endprocedure;
```

I valori in input sono: 41 per A, 19 per B, 30 per C, 19 per D: determinare il valore di output per K.

K	

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella seguente procedura PROVA2, eseguire le operazioni indicate utilizzando i dati di input sotto riportati e trovare i valori di output di M e N.

```
procedure PROVA2;
variables A, M, N, I integer;
input K;
input A;
M ← A;
N ←  A;
for I from 1 to K step 1 do
        input A;
        if M<A  then M ← A; endif;
        if N>A  then N ← A; endif;
endfor;
output M, N;
endprocedure;
```

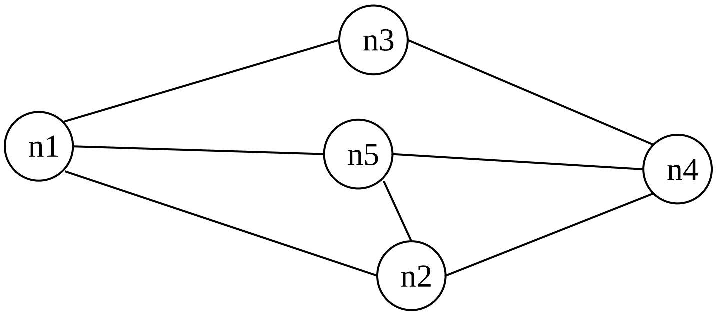
I valori in input per K è 5 e per A sono nell’ordine 4, 7, 3, 9, 1, 3.

M	
N	

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:

a(n1,n2,4) a(n4,n5,7) a(n7,n8,3) a(n1,n4,2) a(n5,n2,3)
a(n7,n4,1) a(n5,n8,2) a(n2,n3,4) a(n8,n9,6)

Disegnare il grafo e:

1. trovare la lista L1 del percorso più breve tra n3 e n9 e calcolarne la lunghezza K1;
2. trovare la lista L2 del percorso più lungo tra n3 e n9 e calcolarne la lunghezza K2.

L1	[ ]
K1	
L2	[ ]
K2	

ESERCIZIO 9

PROBLEMA
La somma di 5 interi *pari consecutivi* è 620: determinare la lista L1 dei numeri disposti in ordine crescente; la somma di 8 interi *pari consecutivi* è 1000: determinare la lista L2 dei numeri disposti in ordine crescente.

L1	[ ]
L2	[ ]

ESERCIZIO 10

PROBLEMA
Two bricklayers construct five yards of a small wall in 40 minutes; how many bricklayers are needed for 15 yards in one hour?
Put your answer in the box below.
