

ESERCIZIO 1 - 2013_PR_F1_02

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]. 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 [6,6] con orientamento n; deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi:

[f,f,o,f,f,o,f,f,o,f,f,o,o,f,f,a,f,f,a,f,f,a,f,f].

Trovare:

- 1) l'orientamento D1, l'ascissa X1 e l'ordinata Y1 del robot dopo aver eseguito 10 comandi;
- 2) l'orientamento D2, l'ascissa X2 e l'ordinata Y2 del robot al termine del percorso.

| | |
|----|--|
| D1 | |
| X1 | |
| Y1 | |
| D2 | |
| X2 | |
| Y2 | |

ESERCIZIO 2 - 2013_PR_F1_01

PREMESSA

La relazione che lega il costo totale conoscendo quello unitario e il numero di oggetti acquistati può essere rappresentata col termine regola(<sigla>,[costo unitario, quantità], <costo totale>). Più in generale, con il termine

regola(<sigla>,<lista antecedenti>,<conseguente>)

si può descrivere una regola di deduzione che consente di dedurre <conseguente> conoscendo tutti gli elementi contenuti nella <lista antecedenti>; ogni regola è identificata in modo univoco da <sigla>. 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.

PROBLEMA

È dato il seguente insieme 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,r],a) | 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) |

Si osserva che, conoscendo **[a,b]**, è possibile dedurre **z** con la regola 11 e **s** con la regola 15; ma è anche possibile dedurre **w** applicando prima la regola 15 (per dedurre **s**) e poi la regola 19 per dedurre **w**; quindi, la lista [15,19] descrive un procedimento per dedurre **w** conoscendo **[a,b]**.

Trovare la lista **L** delle sigle che descrive il procedimento per dedurre **k** a partire da **[a,b]**. Elencare le sigle nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione delle regole: il primo elemento della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare.

| | | | |
|---|---|--|---|
| L | [| |] |
|---|---|--|---|

ESERCIZIO 3 - 2013_PR_F1_03

PROBLEMA

Nel seguente testo sostituire a X1, X2, X3, X4 la parola più appropriata, scelta tra quelle proposte. (N.B. solo una scelta è *coerente* col significato generale del testo, anche se altre sono sintatticamente possibili; per svolgere l'esercizio non è necessario conoscere l'argomento trattato nel brano).

L'uomo, quando coltiva una X1, opera deliberatamente una selezione più rigorosa e più rapida di quella naturale. Se vuole determinate caratteristiche coltiva quelle piante che le X2 e trascura le altre. Così, nell'isolamento della coltivazione emergono le cultivar, varietà di incroci deliberatamente X3 e sconosciute allo stato X4.

Lista delle scelte:

- | | |
|-------------|---------------|
| A scelta | M presentano |
| B escluse | N selvatico |
| C selvaggio | O contestano |
| D escludono | P selezionate |
| E pianta | Q idea |
| F incluse | R agricolo |

Indicare le scelte con la lettera maiuscola corrispondente.

| | |
|----|--|
| X1 | |
| X2 | |
| X3 | |
| X4 | |

ESERCIZIO 4 - 2013_PR_F1_04

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 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| R | | | | | | | | | | | | | | |

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 il robot **R** sono [1,1].

Il robot si muove a passi e ad ogni passo (o mossa) può spostarsi solo in una delle caselle adiacenti come illustrato nella seguente figura (allo stesso modo del re nel gioco degli scacchi).

| | | |
|--|----------|--|
| | | |
| | R | |
| | | |

Il campo di gara contiene caselle interdette al robot (segnate da un quadrato nero) 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 4 caselle; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 3 mosse possibili. In alcune caselle sono posti dei premi che il robot può accumulare facendo dei percorsi. 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 [[4,3,7],[3,4,5]]. Un percorso del robot è descritto dalla lista delle coordinate delle caselle attraversate. Un possibile percorso dalla casella in cui c'è P alla casella in cui c'è Q (che ha un totale di premi accumulati pari a 12) è descritto dalla seguente lista:

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

PROBLEMA

In un campo di gara di dimensione 4×4 il robot deve fare un percorso “chiuso” partendo dalla casella [1,2] e ritornando nella stessa; nel campo sono presenti delle caselle interdette descritte dalla seguente lista

[[1,1],[1,4],[4,4],[4,1],[2,1],[2,2],[3,3],[4,2],[2,4]].

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

[[1,3,3],[1,2,5],[3,4,4],[3,2,6],[3,1,1]].

Trovare il numero N di possibili percorsi diversi senza cicli (cioè tutte le caselle del percorso sono diverse, tranne la partenza e l'arrivo) e trovare il massimo M tra i premi accumulati in ciascuno di questi percorsi.

| | |
|---|--|
| N | |
| M | |

OLIMPIADI DI PROBLEM SOLVING - SCUOLA PRIMARIA - GARA 1 - 2013

ESERCIZIO 5- 2013_PR_F1_05

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 | 4 | 2 |
| A3 | 3 | 3 |
| A4 | 3 | 2 |
| A5 | 1 | 2 |
| A6 | 6 | 2 |
| A7 | 3 | 2 |
| A8 | 7 | 2 |
| A9 | 6 | 3 |

Le priorità 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 essere iniziata solo quando tutte le precedenti sono terminate.

In questo caso le priorità sono:

[A1,A2], [A1,A3], [A2,A4], [A2,A5], [A3,A6], [A3,A5], [A4,A8], [A5,A9], [A7,A9], [A6,A7], [A8,A9].

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 T1 del giorno, nel progetto, in cui lavora il maggior numero RM di ragazzi, il numero T2 del giorno, del progetto, in cui lavora il minor numero Rm di ragazzi e il numero medio MG dei ragazzi che giornalmente lavorano al progetto (troncato a due cifre decimali dopo la virgola).

| | |
|----|--|
| N | |
| T1 | |
| RM | |
| T2 | |
| Rm | |
| MG | |

ESERCIZIO 6 - 2013_PR_F1_06

PREMESSA

Per descrivere una procedura di calcolo viene spesso usato un pseudolinguaggio che utilizza parole inglesi e simboli matematici. Ad esempio, la seguente procedura (commentata) di nome ESEMPIO1 prevede di acquisire due valori da dare ai simboli (o *variabili*) A e B e di attribuire il più grande di questi valori al simbolo (o *variabile*) C.

| | |
|----------------------------|---|
| procedure ESEMPIO1 | Nome della procedura |
| variables A, B, C integer; | Elenco delle variabili usate che sono a valore intero |
| input A, B; | Attribuire valori di input alle variabili A e B |
| if A>B | Verifica se è vero che A è maggiore di B |
| then C ← A; | Prima alternativa: se è vero, allora attribuisce a C il valore di A |
| else C ← B; | Seconda alternativa: altrimenti attribuisce a C il valore di B |
| endif; | Termine della verifica e delle alternative |
| output C; | Fai conoscere il valore di C |
| endprocedure | Fine della procedura |

Pertanto, se i valori assegnati in input sono 5 per A e 7 per B, in output si ha 7 per C.

PROBLEMA

Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella seguente procedura PROVA1, eseguire le operazioni indicate utilizzando i dati di input sotto riportati e trovare i valori di output.

```

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

I valori in input sono: 5 per A, 9 per B, 7 per C.

| | |
|---|--|
| K | |
|---|--|

ESERCIZIO 7 - 2013_PR_F1_07

PREMESSA

Per descrivere una procedura di calcolo viene spesso usato un pseudolinguaggio che utilizza parole inglesi e simboli matematici. Ad esempio, la seguente procedura (commentata) di nome ESEMPIO2 prevede di calcolare la somma di tutti i numeri interi compresi tra i valori (da acquisire come input) dei simboli (o *variabili*) N1 e N2.

| | |
|--------------------------------|--|
| procedure ESEMPIO2 | Nome della procedura |
| variables S, N1, N2, I integer | Elenco delle variabili usate che sono a valore intero |
| input N1, N2; | Attribuire i valori alle variabili N1 e N2 |
| S ← 0; | porre uguale a 0 il valore iniziale di S |
| for I from N1 to N2, step 1 do | Ciclo: ripetere i calcoli per I=N1, I=N1+1, ...fino a I=N2 |
| S ← S + I; | Eeguire i calcoli col valore corrente di I |
| endfor; | Termine del ciclo |
| output S; | Fai conoscere il valore di S |
| endprocedure | Fine della procedura |

Pertanto, se i valori assegnati in input sono 5 per N1 e 11 per N2 , in output si ha 56 per S.

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.

```

procedure PROVA2;
variables S1, S2, N1, N2, I integer;
input N1, N2;
S1 ← 0;
S2 ← 1;
for I from N1 to N2 step 1 do
    S1 ← S1+I;
    S2 ← S1×S2/2;
endfor;
output S1, S2;
endprocedure;
    
```

I valori in *input* sono 3 per N1 , 7 per N2.

| | |
|----|--|
| S1 | |
| S2 | |

ESERCIZIO 8 - 2013_PR_F1_08

PROBLEMA

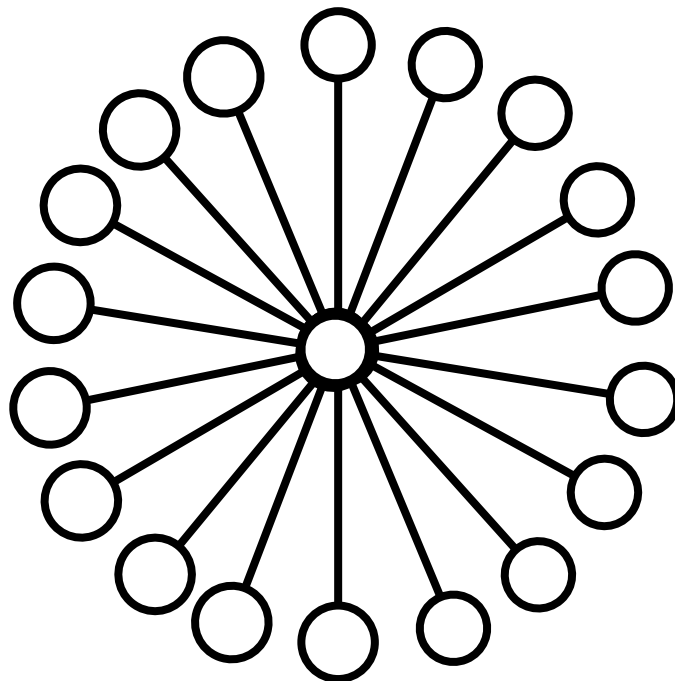
Un automobilista che rispetta il codice stradale, guidando in autostrada, nota che il contachilometri segna 15951 (chilometri percorsi dalla macchina dall'uscita della fabbrica). Nota il numero perché è un *palindromo* (cioè rimane inalterato se letto da destra o da sinistra). Dopo un'ora si accorge che il contachilometri segna un nuovo palindromo. Quanti chilometri K ha percorso?

| | |
|---|--|
| K | |
|---|--|

ESERCIZIO 9 - 2013_PR_F1_09

PROBLEMA

La figura seguente è formata da 19 cerchi: 18 periferici e uno centrale; disporre nei cerchi i numeri da 1 a 19 in modo che tre numeri in linea retta, sommati, facciano sempre 30.



Detti *compagni* i numeri che compaiono in cerchi opposti rispetto al centro, chiamiamo C1, C2, C3, ... i compagni rispettivamente di 1, 2, 3, ...

Riempire la seguente tabella.

| | |
|----|--|
| C1 | |
| C2 | |
| C3 | |
| C4 | |
| C5 | |
| C6 | |
| C7 | |
| C8 | |
| C9 | |

ESERCIZIO 10- 2013_PR_F1_10

PROBLEMA

In the following rectangular table of 12 numbers a *path*

- starts from top left corner;
- each step is to an adjacent number: always downwards or to the right (no backtracking);
- finishes at extreme right.

| | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 7 | 3 | 5 |
| 8 | 2 | 6 | 9 |
| 9 | 10 | 11 | 15 |

756

Determine the path, in form of a list, knowing that the product of all the numbers visited is under the table.

Because $1 \times 7 \times 2 \times 6 \times 9 = 756$, the solution is the list [1,7,2,6,9].

These are for you:

A

| | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| 2 | 10 | 3 | 6 |
| 15 | 1 | 7 | 4 |
| 8 | 12 | 5 | 40 |

1680

B

| | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|
| 2 | 4 | 10 | 7 |
| 3 | 8 | 1 | 5 |
| 12 | 6 | 11 | 2 |

1760

C

| | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|
| 5 | 1 | 3 | 8 |
| 6 | 9 | 4 | 11 |
| 7 | 2 | 10 | 19 |

660

Enter the lists in the following table

| | |
|----------|------------------------|
| A | [] |
| B | [] |
| C | [] |