

Domanda numero 1 - Codice 2012-g2-s-001 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Con il termine

$\text{regola}(\langle \text{sigla} \rangle, \langle \text{lista antecedenti} \rangle, \langle \text{conseguente} \rangle, \langle \text{peso} \rangle)$

si può descrivere una *regola* (di deduzione) che consente di dedurre il *conseguente* conoscendo tutti gli elementi contenuti nella *lista degli antecedenti*; ogni regola è poi identificata in modo univoco da una sigla e ha un *peso*, che dà l'idea di quanto sia oneroso applicarla. Per esempio, dato il seguente insieme di regole:

$\text{regola}(1, [c1, c2], i, 12)$ $\text{regola}(2, [i, h], a, 3)$ $\text{regola}(3, [h, p1], c1, 2)$

$\text{regola}(4, [h, p2], c2, 7)$ $\text{regola}(5, [c1, c2], a, 4)$ $\text{regola}(6, [p1, p2], h, 3)$

$\text{regola}(7, [p1, p2], i, 2)$ $\text{regola}(8, [c1, i], c2, 8)$ $\text{regola}(9, [i, a], h, 6)$,

si osserva che, conoscendo gli elementi contenuti nella lista $[p1, p2]$, è possibile dedurre (direttamente) h con la regola 6 e i con la regola 7; ma conoscendo $[p1, p2]$ è anche possibile dedurre $c1$ applicando prima la regola 6 (per dedurre h) e poi la regola 3 (conoscendo ora $[h, p1]$). Si può quindi dire che la lista $[6, 3]$ rappresenta un procedimento per dedurre $c1$ da $[p1, p2]$; la lista contiene infatti l'indicazione delle regole che devono essere applicate. Per esempio, la lista $[6, 3, 4, 5]$ rappresenta un procedimento per calcolare a da $[p1, p2]$. Sommando i pesi delle regole applicate è possibile ottenere una *valutazione* del procedimento; pertanto, si può affermare che il procedimento $[6, 3, 4, 5]$ per dedurre a da $[p1, p2]$ ha valutazione di 16.

PROBLEMA

È dato il seguente insieme di regole (in cui il nome del termine è "rs" invece di "regola"):

$\text{rs}(1, [c1, c2], i, 12)$ $\text{rs}(2, [c1, i], c2, 7)$ $\text{rs}(3, [c2, i], c1, 7)$

$\text{rs}(4, [i, h], a, 7)$ $\text{rs}(5, [a, h], i, 7)$ $\text{rs}(6, [i, a], h, 7)$

$\text{rs}(7, [c1, c2], a, 12)$ $\text{rs}(8, [c1, a], c2, 12)$ $\text{rs}(9, [c2, a], c1, 12)$

$rs(10,[c1,p1],h,7)$ $rs(11,[c1,h],p1,7)$ $rs(12,[p1,h],c1,7)$.
 $rs(13,[p1,p2],h,8)$ $rs(14,[h,p1],p2,7)$ $rs(15,[p2,h],p1,7)$
 $rs(16,[c2,p2],h,7)$. $rs(17,[c2,h],p2,7)$ $rs(18,[p2,h],c2,7)$
 $rs(19,[c1,p1],i,7)$ $rs(20,[c1,i],p1,7)$. $rs(21,[p1,i],c1,7)$
 $rs(22,[c2,p2],i,7)$ $rs(23,[c2,i],p2,7)$ $rs(24,[p2,i],c2,7)$.
 $rs(25,[p1,p2],i,2)$ $rs(26,[i,p1],p2,2)$ $rs(27,[p2,h],p1,2)$.

Dati gli elementi della lista $[p1,h]$, trovare:

- * il numero N di procedimenti di deduzione dell'elemento c2 che abbiano una valutazione minore di 22;
- * tra questi procedimenti, trovare la lista L1 che descrive il procedimento di valutazione minima e la lista L2 che descrive il procedimento di valutazione massima.

N	
L1	[]
L2	[]

Risposta corretta

Risposta data

3

14,18

12,19,2

Domanda numero 2 - Codice 2012-g2-s-002 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Un campo di gara per robot ha la forma di un foglio a quadretti o celle; le celle possono contenere ostacoli che impediscono al robot di attraversarle, oppure dei premi; una cella contiene un tesoro.

					■	2		☪
		■					■	
		9	1	■		■		4
		☺	7					■

Con riferimento alla figura, il robot (indicato con una sagoma umana) si trova nella cella individuata dalle coordinate (3,2), terza colonna da sinistra e seconda riga dal basso. Il tesoro, rappresentato da una coppa, è nella cella (9,5); il campo contiene 6 ostacoli, individuati da un quadrato nero. I premi sono descritti da 3 numeri: i primi due individuano la cella e il terzo rappresenta il valore; in questo esempio i premi sono i seguenti: (4,2,7), (3,3,9), (4,3,1), (9,3,4), (7,5,2). Il robot può spostarsi di una cella verso destra o verso l'alto, cioè ad ogni passo solo una delle sue coordinate può aumentare di una unità. In questo esempio, il robot può raggiungere il tesoro solo attraverso 4 percorsi L1, L2, L3, L4 individuati dalla lista delle coordinate delle caselle attraversate:

- 1) L1 = [(3,2),(3,3),(4,3),(4,4),(5,4),(6,4),(7,4),(7,5),(8,5),(9,5)], valore dei premi raccolti 12,
- 2) L2 = [(3,2),(4,2),(4,3),(4,4),(5,4),(6,4),(7,4),(7,5),(8,5),(9,5)], valore dei premi raccolti 10,
- 3) L3 = [(3,2),(4,2),(5,2),(6,2),(6,3),(6,4),(7,4),(7,5),(8,5),(9,5)], valore dei premi raccolti 9,
- 4) L4 = [(3,2),(4,2),(5,2),(6,2),(7,2),(8,2),(8,3),(9,3),(9,4),(9,5)], valore dei premi raccolti 11.

Per decretare il migliore, ad ogni percorso viene assegnato un punteggio dato dalla somma dei premi raccogliabili su quel percorso; la graduatoria dei percorsi è quindi la seguente: L1, L4, L2, L3.

PROBLEMA

La partenza è nella cella (1,1) e il tesoro si trova nella cella (9,9); i premi sono i seguenti:

[(2,7,20),(3,4,15),(4,7,30),(4,6,10),(5,2,3),(5,4,3),(6,6,40),(5,8,10)]

gli ostacoli si trovano in:

$[(2,2),(2,4),(2,6),(3,7),(4,3),(4,5),(5,7),(6,5),(6,7),(7,5),(8,7),(8,9),(8,2),(8,5),(7,3)]$.

Trovare:

- * il numero N1 dei percorsi diversi in cui si raccolgono premi con valore totale 3;
- * il numero N2 dei percorsi diversi in cui si raccolgono premi con valore totale 6;
- * il numero N3 dei percorsi diversi in cui si raccolgono premi con valore totale 50;
- * il numero N4 dei percorsi diversi in cui si raccolgono premi con valore totale 65.

N1		
N2		
N3		
N4		

Risposta corretta

Risposta data

6

3

3

6

Domanda numero 3 - Codice 2012-g2-s-003 - Livello di difficoltà: 1.00

Nel seguente testo sostituire a X1, X2, X3 la scelta più appropriata, tra quelle proposte. (N.B. solo una scelta è *compatibile* con le conoscenze all'inizio del 2012, reperibili sulla documentazione scientifica, per esempio su Internet).

Universo "oscuro" perché, al momento e forse per sempre, è sconosciuto: il X1 per cento dell'universo è qualcosa di misterioso chiamato materia oscura; il X2 per cento è qualcosa di ancor più misterioso chiamato energia oscura. Ciò significa che la materia che ci costituisce è solo il X3 per cento.

Lista dei possibili valori tra cui scegliere per X1, X2 e X3: [23, 30, 14, 73, 69, 4, 1, 8, 70, 28, 9, 77]

X1		
X2		
X3		

Risposta corretta

Risposta data

23

73

4

Domanda numero 4 - Codice 2012-g2-s-004 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

L'insieme P delle *espressioni parentetiche corrette* è formato da elementi costruiti con i simboli di parentesi graffa aperta: "{" e parentesi graffa chiusa: "}" e con le seguenti regole:

1. {} appartiene a P;
2. se A appartiene a P, allora anche {A} appartiene a P;
3. se A e B appartengono a P, allora anche AB appartiene a P.

Per esempio

{ {}, {}, {{}} }

sono espressioni parentetiche corrette, mentre

$\{\}, \{\{\}, \{\{\}\}$

non lo sono. In maniera informale, in una espressione parentetica corretta ogni graffa aperta viene "chiusa" successivamente e una graffa chiusa "chiude" una graffa aperta precedente.

Si dice *lunghezza* di un elemento di P il numero totale di graffe (aperte o chiuse) che lo compongono; si dice *profondità* di un elemento E di P il numero di "annidamenti" $d(E)$ definito come segue:

$$d(E) = \begin{cases} 1 & \text{se } E = \{\} \\ d(A) + 1 & \text{se } E = \{A\} \text{ e } A \text{ è in } P \\ \max(d(A), d(B)) & \text{se } E = AB \text{ e } A, B \text{ sono in } P \end{cases}$$

Per esempio

$\{\{\}\}$

ha lunghezza 6 (cioè in totale 6 graffe) e profondità 2. In generale il termine $S(\langle L \rangle, \langle D \rangle, \langle N \rangle)$ asserisce che esistono N espressioni parentetiche corrette di lunghezza L e profondità D. Per esempio il termine $S(6,1,1)$ asserisce (correttamente) che esiste una sola espressione di 6 parentesi e profondità 1:

$\{\}\{\}\{\}$

Il termine $S(8,4,1)$ asserisce (correttamente) che esiste una sola espressione di 8 parentesi e profondità 4:

$\{\{\{\{\}\}\}\}\}$

Il termine $S(8,3,5)$ asserisce (correttamente) che esistono 5 espressioni di 8 parentesi e profondità 3:

$\{\{\{\}\}\}, \{\{\{\}\}\}, \{\{\{\}\}\}, \{\{\}\{\}\}, \{\{\}\}\{\}$

PROBLEMA

Completare le seguenti asserzioni

$S(10,1,N1), S(10,4,N4), S(10,5,N5), S(10,6,N6).$

N1	<input type="text"/>
----	----------------------

N4	
N5	
N6	

Risposta corretta

Risposta data

1

7

1

0

Domanda numero 5 - Codice 2012-g2-s-005 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Per gestire gli articoli in vendita presso un grande magazzino vengono utilizzate quattro tabelle il cui contenuto è descritto dai quattro termini seguenti:

tab1{<sigla dell'articolo>,<disponibilità all'apertura>,<prezzo di vendita>}

tab2{<sigla dell'articolo>,<sigla del fornitore>,<prezzo di acquisto>}

tab3{<sigla dell'articolo>,<tipo merceologico>,<reparto>}

tab4{<sigla dell'articolo>,<disponibilità alla chiusura>}

A fine giornata, la consistenza di queste tabelle è la seguente:

tab1(a21, 120, 20). tab1(a22, 100, 25). tab1(a23, 220, 30).

tab1(a24, 130, 40). tab1(a25, 195, 10). tab1(a26, 180, 50).
tab1(a27, 145, 45). tab1(a28, 110, 35). tab1(a29, 210, 60).
tab1(a30, 220, 70). tab1(a31, 130, 65). tab1(a32, 215, 75).
tab1(a33, 145, 40). tab1(a34, 120, 35). tab1(a35, 210, 60).
tab1(a36, 220, 60). tab1(a37, 130, 65). tab1(a38, 205, 75).

tab2(a21, f01, 10). tab2(a22, f03, 15). tab2(a23, f05, 20).
tab2(a24, f02, 30). tab2(a25, f04, 5). tab2(a26, f02, 30).
tab2(a27, f03, 40). tab2(a28, f01, 25). tab2(a29, f03, 30).
tab2(a30, f01, 60). tab2(a31, f02, 45). tab2(a32, f01, 35).
tab2(a33, f04, 20). tab2(a34, f05, 15). tab2(a35, f01, 15).
tab2(a36, f05, 30). tab2(a37, f03, 45). tab2(a38, f05, 35).

tab3(a21, a,5). tab3(a22, a,6). tab3(a23, b,5). tab3(a24, b,7).
tab3(a25, c,5). tab3(a26, c,2). tab3(a27, d,7). tab3(a28, a,2).
tab3(a29, b,4). tab3(a30, c,4). tab3(a31, b,3). tab3(a32, c,3).
tab3(a33, d,2). tab3(a34, b,6). tab3(a35, a,4). tab3(a36, b,7).
tab3(a37, d,1). tab3(a38, b,5).

tab4(a21,60). tab4(a22,60). tab4(a23,100). tab4(a24,80).
tab4(a25,90). tab4(a26,50). tab4(a27,45). tab4(a28,30).

tab4(a29,180). tab4(a30,150). tab4(a31,30). tab4(a32,50).

tab4(a33,25). tab4(a34,50). tab4(a35,60). tab4(a36,120).

tab4(a37,110). tab4(a38,5).

Da queste tabelle si ricavano per esempio le seguenti informazioni: l'articolo a21 appartiene al tipo merceologico a, proviene dal fornitore f01, ne sono stati venduti 60 esemplari con un guadagno unitario di 10 euro e guadagno giornaliero di 600 euro.

PROBLEMA

Trovare:

- la lista L1 degli articoli distribuiti dal fornitore f05,
- la lista L2 dei fornitori che distribuiscono articoli di tipo merceologico b,
- la lista L3 dei reparti (elencati in ordine crescente) in cui sono esposti articoli del fornitore f03,
- la lista L4 degli articoli del reparto 4 venduti a un prezzo maggiore o uguale al 100% del costo.

NB. Gli elementi di una lista vanno riportati in ordine crescente rispettando i seguenti criteri:

$$a21 < a22 < a23, \dots; \quad f01 < f02 < f03 < f04 < \dots;$$

quando una lista non contiene elementi, si dice che la lista è vuota e si scrive [] (parentesi quadra aperta seguita *immediatamente* da parentesi quadra chiusa).

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

Risposta corretta

Risposta data

A23,A34,A36,A38

F02,F03,F05

1,4,6,7

A29,A35

Domanda numero 6 - Codice 2012-g2-s-006 - Livello di difficoltà: 1.00**PROBLEMA**

Nelle lezioni di educazione alimentare, i ragazzi hanno classificato alcuni alimenti in relazione al valore proteico e al loro costo. I risultati di questa classificazione sono descritti da una tabella avente la dichiarazione

tabx(<sigla dell'alimento>,<tipo>, <valore proteico>, <costo>).

Il tipo si riferisce all'origine dell'alimento: "a" per vegetali, "b" per latticini, "c" per carni.

Il contenuto della tabella, che riporta i dati relativi a un certo numero di alimenti, è il seguente:

tab1(m1,a,96,145). tab1(m2,a,76,144). tab1(m3,b,80,131).

tab1(m4,c,74,130). tab1(m5,a,86,150). tab1(m6,b,99,150).

tab1(m7,b,82,138). tab1(m8,c,97,151). tab1(m9,b,98,149).

tab1(m10,a,92,140). tab1(m11,c,78,159). tab1(m12,a,79,130).

tab1(m13,b,85,141). tab1(m14,c,92,132). tab1(m15,c,99,148).

tab1(m16,c,87,135). tab1(m17,c,97,140). tab1(m18,c,99,105).

tab1(m19,a,95,140). tab1(m20,b,95,140). tab1(m21,c,84,198).

tab1(m22,a,98,142). tab1(m23,b,80,140). tab1(m24,c,98,140).

Trovare le liste La, Lb e Lc delle sigle che corrispondono alle tre diete che si possono costruire con 2 elementi dello stesso tipo (rispettivamente vegetali, latticini e carne)

aventi un costo non superiore a 290 e col maggior valore proteico Pa, Pb e Pc

N.B. Le sigle nelle liste devono comparire in ordine *crescente*: m1 prima di m2; m2 prima di m3, ... m14 prima di m15, ecc.

La	[<input type="text"/>]
Lb	[<input type="text"/>]
Lc	[<input type="text"/>]
Pa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pb	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pc	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Risposta corretta

Risposta data

M1,M22

M6,M20

M15,M18

194

194

198

Domanda numero 7 - Codice 2012-g2-s-007 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Per descrivere una procedura di calcolo viene spesso usato uno pseudolinguaggio che utilizza parole inglesi e simboli matematici. Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella procedura che segue, eseguire le operazioni indicate utilizzando per gli elementi di input (detti variabili di input) i valori numerici sotto elencati e calcolare i

valori degli elementi di output (detti variabili di output).

PROBLEMA

```
procedure PROVA;  
variables N, S, Q, I, W integer;  
  
input N;  
  
S ← 0;  
  
Q ← 1;  
  
for I from 1 to N do  
  
    W ← Q+S;  
  
    S ← Q;  
  
    Q ← W;  
  
endfor;  
  
output S, Q, W;  
  
endprocedure;
```

Eeguire i calcoli quando il valore in input per N è 8 e completare la tabella seguente.

S		
Q		
W		

Risposta corretta

Risposta data

21

34

34

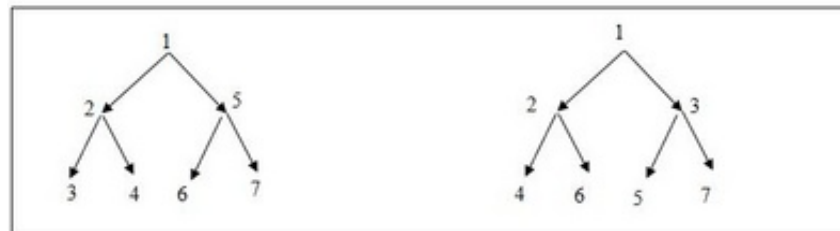
Domanda numero 8 - Codice 2012-g2-s-008 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Un albero *completo* di *arità* P è un albero in cui tutte le foglie hanno la stessa distanza dalla radice (detta *profondità*: è il numero di rami tra la foglia e la radice) e tutti i nodi interni hanno P diramazioni.

Nella figura precedente, quello di sinistra è un albero completo di arità 2 e profondità 3; quello di destra ha arità 3 e profondità 2.

È facile determinare il numero totale N dei nodi (foglie, nodi interni, radice) di tali alberi. Una *numerazione ammissibile* di un albero completo si ottiene associando a ogni nodo un numero (da 1 a N) in modo che tale numero sia più piccolo del numero associato a ogni discendente del nodo.



La figura precedente mostra due numerazioni ammissibili per un albero completo di arità 2 e profondità 2.

PROBLEMA

Dato un albero di arità 2 e profondità 2 (come in figura) determinare il numero M di numerazioni ammissibili.

M	
---	--

Risposta corretta

Risposta data

42

Domanda numero 9 - Codice 2012-g2-s-009 - Livello di difficoltà: 1.00

PROBLEMA

Un corridoio ha N lampade, disposte a intervalli regolari sul soffitto, numerate con i numeri successivi da 1 a N : percorrendo il corridoio, in un verso, si incontra prima la lampada 1, poi la 2, eccetera fino alla N . Ogni lampada può essere accesa o spenta ed è dotata di un interruttore (posto lungo la parete del corridoio ed etichettato con lo stesso numero della lampada) che, premuto, la spegne se accesa e la accende se spenta. Inizialmente tutte le lampadine sono spente.

L'inserviente Pamulkar è incaricato di uno strano compito: deve percorrere il corridoio avanti e indietro esattamente N volte; all'andata I -esima (nel verso dei numeri crescenti) preme tutti gli interruttori il cui numero è divisibile per I ; al ritorno non fa nulla.

Dopo gli N percorsi la lampada numero N è accesa o spenta? Determinarlo per i diversi valori di N , scrivendo nella seconda colonna ACCESA o SPENTA a seconda dei casi.

N = 3	
N = 36	

Risposta corretta

Risposta data

SPENTA

ACCESA

Domanda numero 10 - Codice 2012-g2-s-010 - Livello di difficoltà: 1.00

PROBLEMA

La funzione fattoriale $n!$ è definita come segue per tutti i numeri interi non negativi n :

$$0! = 1$$

$$n! = n \times (n-1)! \quad \text{per } n > 0$$

Si dice che a divide b se esiste un intero k tale che

$$k \times a = b$$

Completare la seguente tabella

Il fattoriale di	è divisibile per	rispondere SI o NO	
6	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	10000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	100000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Risposta corretta

Risposta data

SI

NO

SI

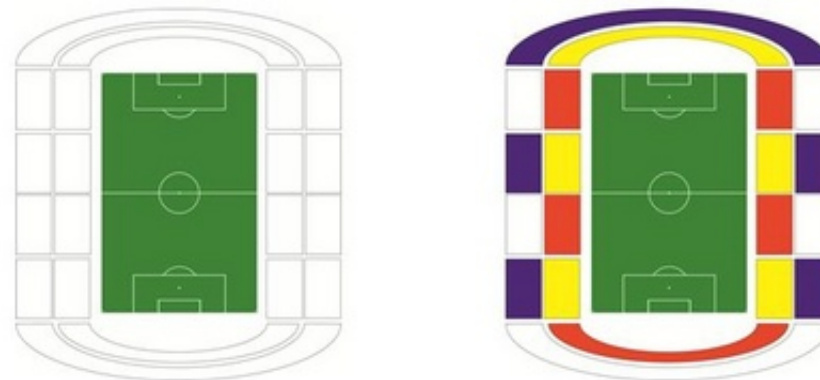
NO

Domanda numero 11 - Codice 2012-g2-s-011 - Livello di difficoltà: 1.00

In a word processor, the following operations can be applied to a picture:

1. Select one shape.
2. Select one shape and add to the already selected one(s) (with SHIFT).
3. Choose a color of selected shapes.
4. Duplicate the selected shapes.
5. Move the selected shapes by parallel displacement (with CTRL).

What is the least number N of operations, needed to paint stadium tribunes on the left picture, as it is shown on the right?



N		
---	--	--

Risposta corretta

Risposta data

18

Domanda numero 12 - Codice 2012-g2-s-012 - Livello di difficoltà: 1.00

Two teams from neighbouring rivers play in the final match of Beaver Chess Cup. The match is conducted on four boards. Beaver B plays against beaver H, beaver C against beaver D. The following pairs are from the same river: A and B, D and E, H and G, F and H.

Determine the list L of all members of the team in which beaver A plays (in alphabetic order).

L	[<input type="text"/>]
---	--------------------------------

Risposta corretta

Risposta data

A,B,D,E