

Domanda numero 1 - Codice 2011-F-SECSEC01 - Livello di difficoltà: 1.00

PROBLEMA

Nel brano sotto riportato, sostituire a X1, X2, ... le parole più appropriate, elencate di seguito, in modo da dare significato compiuto al testo.

I X1 vennero inventati per fare X2 e lo fanno tuttora. Tuttavia non è per questo che noi oggi viviamo nella così detta era X3. È per via di altre X4 che i computer sanno fare, come per esempio: X5 prima e X6 poi dati, gestire reti di X7, X8 testi, manipolare X9 e suoni, far X10 X11 e X12 spaziali.

Parole da usare per le sostituzioni

- | | | | | |
|-------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|
| A) cose | B) immagini | C) volare | D) computer | E) problemi |
| F) reperire | G) telecomunicazione | H) calcoli | I) aerei | J) digitale |
| K) capsule | L) immagazzinare | M) equazioni | N) elaborare | |

Per indicare le sostituzioni, nella tabella seguente, si deve associare a ciascuna X1, X2, ... la lettera che individua la parola da inserire nel testo.

N.B. Non tutti i vocaboli della lista devono essere usati.

X1	
X2	
X3	
X4	
X5	
X6	
X7	

X8	
X9	
X10	
X11	
X12	

Risposta corretta

Risposta data

D

H

J

A

L

F

G

N

B

C

I

K

Domanda numero 2 - Codice 2011-F-SECSEC02 - Livello di difficoltà: 1.00

PROBLEMA

Nel brano sotto riportato, sostituire a X1, X2, ... le parole più appropriate, elencate di seguito, in modo da dare significato compiuto al testo.

X1 was born in X2. He early became associated with X3's movement for the X4 of X5 under a X15 government, and in consequence was X6 in X7. By X8 he was again in Italy, fighting X9 the France for short-lived Roman X10, but the breakdown of the popular movement again forced him to leave Italy. In X11 he settled on a small X12 on the island of Caprera where he eagerly awaited the issue of Camillo Benso di Cavour's X13 of Italian unification under a X14.

Parole da usare per le sostituzioni

- | | | | | |
|-------------|---------------|----------|----------------|-----------|
| A) monarchy | B) republican | C) 1834 | D) unification | E) 1854 |
| F) Mazzini | G) Garibaldi | H) 1849 | I) Nice | J) farm |
| K) republic | L) against | M) Italy | N) exiled | P) policy |

Per indicare le sostituzioni, nella tabella seguente, si deve associare a ciascuna X1, X2, ... la lettera che individua la parola da inserire nel testo.

X1	
X2	
X3	
X4	
X5	
X6	
X7	
X8	
X9	
X10	
X11	
X12	
X13	
X14	
X15	

Risposta corretta

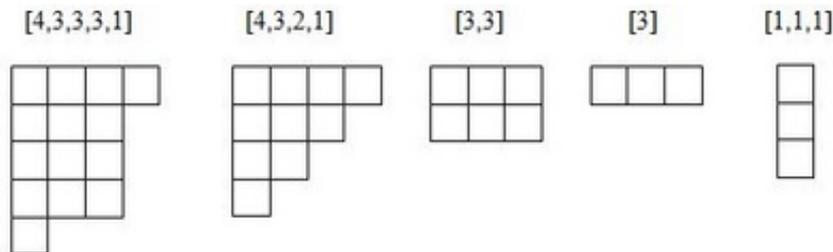
Risposta data

G
I
F
D
M
N
C
H
L
K
E
J
P
A
B

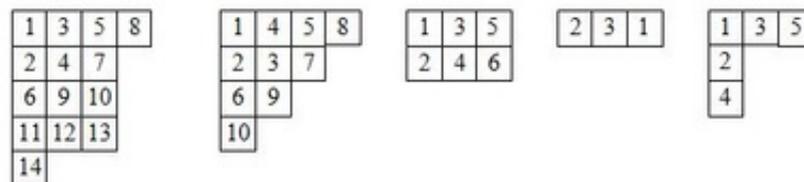
Domanda numero 3 - Codice 2011-F-SECSEC03 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Si chiamano *diagrammi di Ferrer* (di n caselle o di contenuto n) delle configurazioni di n caselle disposte in una o più righe orizzontali, allineate a sinistra e tali che ogni riga deve contenere un numero di caselle uguale o inferiore a quello della riga superiore. Queste configurazioni si descrivono anche con la lista dei numeri che indicano le lunghezze delle righe: il primo numero indica le caselle della prima riga, il secondo le caselle della seconda riga, e così via. Esempi sono i seguenti: sopra ogni diagramma è riportata la lista che lo descrive.



Si chiama *tabella di Young* un diagramma di Ferrer di n caselle riempito con i numeri interi da 1 a n . Esempi sono i seguenti.



Se i numeri, dentro le caselle, sono disposti in modo che il loro valore risulti in ordine crescente, sia per riga sia per colonna, la tabella si dice *standard*; (vedi prima, terza e quinta tabella precedente).

Nelle tabelle *standard*, la prima casella della prima riga contiene sempre 1. Il numero n si trova sempre nella casella più a destra di una delle righe del diagramma.

Infine, si tenga presente che, per esempio, per $[4]$ e $[1,1,1,1]$ esiste una sola tabella *standard*; per $[3,1]$ e $[2,1,1]$ ne esistono 3; se, però, nel diagramma $[2,1,1]$ si fissa il 4 nella seconda casella della prima riga, allora esiste un solo modo di completare la tabella in maniera *standard*.

PROBLEMA

Si considerino i tre diagrammi descritti dalle seguenti liste

- A) $[4,2,2]$ in cui 6 è (fisso) nella quarta casella della prima riga e 7 è (fisso) nella prima casella della terza riga;
- B) $[4,3,2,2]$ in cui 8 è (fisso) nella seconda casella della seconda riga;
- C) $[2,2,2,2,2]$ in cui 6 è (fisso) nella seconda casella della prima riga.

Dire in quanti modi *standard* è possibile completare ciascun diagramma.

A	
B	
C	

Risposta corretta

Risposta data

5

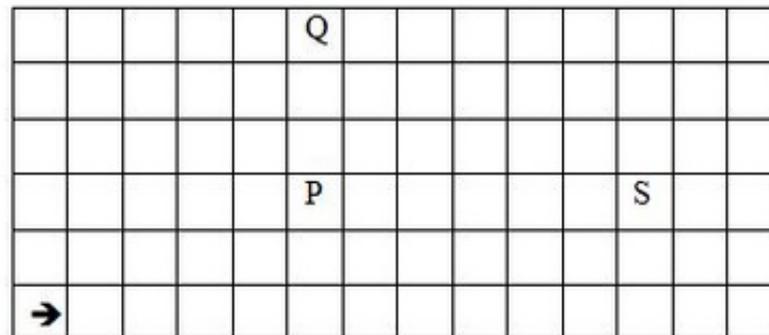
60

1

Domanda numero 4 - Codice 2011-F-SECSEC04 - Livello di difficoltà: 1.00

PROBLEMA

In un foglio a quadretti è disegnato un rettangolo; in figura è riportato un esempio di 14 quadretti in orizzontale e 6 in verticale.



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); le coordinate della casella contenente "S" sono (12,3) e quelle di Q sono (6,6). La freccia, che in figura è nella casella (1,1), può essere pensata come un piccolo robot, in questo caso voltato verso destra; il robot può eseguire dei comandi che gli consentono di spostarsi da una casella a una attigua. Il robot nei suoi movimenti deposita sulla casella in cui viene a trovarsi la lettera dell'alfabeto specificata dal comando. La struttura del comando è la seguente:

(<movimento>,<lettera>).

L'orientamento del robot è indicato da uno dei seguenti simboli: n = verso l'alto (per nord), e = verso destra (per est), s = verso il basso (per sud), o = verso sinistra (per ovest). Il robot può muoversi eseguendo tre comandi:

- cambiare orientamento girandosi di 90 gradi in senso *orario*: comando o;
- cambiare orientamento girandosi di 90 gradi in senso *antiorario*: comando a;
- avanzare di una casella (nel senso in cui è orientato): comando f.

Questi comandi possono essere concatenati in una lista in modo da permettere al robot di compiere vari percorsi marcati dalle lettere depositate; per esempio la lista di comandi [(f,r),(f,o),(f,m),(f,a)] sposta il robot dalla casella (1,1) alla casella (5,1), lasciando una sequenza di lettere che si leggono [r,o,m,a]. Se il robot passa su una casella che contiene già una lettera, questa viene sostituita da quella presente nel comando. Con la lista [(a,a),(f,m),(f,e),(f,x),(f,z),(o,w),(o,*),(f,t)], sulla prima colonna (dall'alto in basso) si legge la parola [t,e,m,a]. Il simbolo * lascia la casella vuota.

PROBLEMA

In un rettangolo 15×15 il robot parte dalla casella (5,5), che contiene la lettera w, orientato verso est e deve eseguire il percorso descritto dalla seguente lista di comandi:

[(f,a),(f,b),(f,c),(f,x),(a,d),(f,e),(a,a),(f,f),(f,g),(f,h),(a,i),(f,j),(f,k),(a,q),(f,m),(a,n),(f,p),(f,w),(o,q),(f,r),(o,z),(f,s),(f,b),(a,z),(f,t),(a,p),(f,y),(f,r),(f,j)]

Nella tabella sotto riportata la prima colonna contiene le coordinate di una casella e la seconda colonna va riportata indicata la lettera lasciata in quella casella al termine del percorso; le prime due risposte sono riportate a mo' di esempio.

Coordinate	lettera
(6,5)	a
(9,7)	j
(6,5)	
(7,5)	
(8,5)	

(8,6)	
(9,5)	

Risposta corretta

Risposta data

J

P

S

Z

Y

Domanda numero 5 - Codice 2011-F-SECSEC05 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Sul fianco di una montagna esistono numerose sorgenti. L'acqua di una sorgente, che si suppone fluire in modo continuo e costante, può scorrere a valle attraverso uno o più rigagnoli. Può avvenire che uno o più rigagnoli convergano in un punto in cui esiste una sorgente; in tal caso, la loro acqua si aggiunge a quella fornita dalla sorgente raggiunta. Questa situazione è descrivibile con un reticolo di nodi (le sorgenti) collegati da archi (i rigagnoli). La situazione quindi è descritta da due tabelle:

$$s(\langle \text{sorgente} \rangle, \langle \text{litri d'acqua erogata al minuto} \rangle),$$

che specifica la quantità d'acqua che sgorga da ogni sorgente (che è un nodo del reticolo),

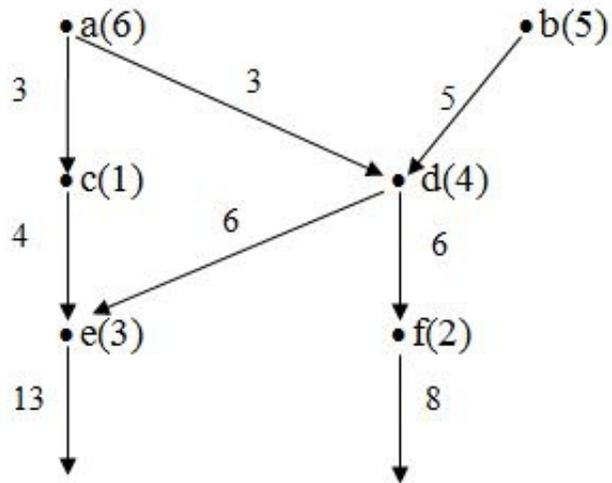
$$r(\langle \text{sorgente1} \rangle, \langle \text{sorgente2} \rangle),$$

che specifica la presenza di un rigagnolo che porta acqua dalla sorgente1 alla sorgente2.

Se da una sorgente escono più rigagnoli, l'acqua si divide in parti uguali fra ciascuno di essi.

Nella situazione descritta dal seguente esempio (con radici in a e in b, vedi figura)

$s(a,6)$, $s(b,5)$, $s(c,1)$, $s(d,4)$, $s(e,3)$, $s(f,2)$,
 $r(a,c)$, $r(a,d)$, $r(b,d)$, $r(c,e)$, $r(d,e)$, $r(d,f)$,



la quantità d'acqua che esce dai nodi c, e, f è riportata di seguito.

c	4
e	13
f	8

PROBLEMA

Un reticolo è descritto dalle seguenti due tabelle:

$s(a,11)$, $s(b,3)$, $s(c,1)$, $s(d,9)$, $s(e,3)$, $s(f,3)$, $s(g,3)$, $s(h,3)$, $s(i,10)$, $s(j,9)$, $s(k,8)$, $s(m,6)$, $s(n,4)$, $s(p,5)$, $s(q,7)$, $s(r,4)$, $s(s,2)$;

$r(c,s)$, $r(b,s)$, $r(e,d)$, $r(f,c)$, $r(h,a)$, $r(g,a)$, $r(f,b)$, $r(e,c)$, $r(i,h)$, $r(j,g)$, $r(k,f)$, $r(m,p)$, $r(q,e)$, $r(i,g)$, $r(r,g)$, $r(q,f)$, $r(p,e)$, $r(k,r)$, $r(m,q)$, $r(n,p)$.

Determinare la quantità di acqua che esce dai nodi a,d,s.

a	
d	

s	
---	--

Risposta corretta

Risposta data

44

19

28

Domanda numero 6 - Codice 2011-F-SECSEC06 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Si devono consegnare delle pizze alle abitazioni poste in una certa via. Per rispettare i tempi delle prenotazioni, le pizze devono essere consegnate seguendo le istruzioni scritte usando un codice che specifica il numero di pizze da consegnare ad ogni abitazione e come spostarsi avanti e indietro lungo la via; il singolo ordine è descritto dal seguente termine

$$c(\langle \text{direzione} \rangle, \langle \text{spostamento} \rangle, \langle \text{numero di pizze da consegnare} \rangle).$$

Si presuppone che l'incaricato della consegna parta sempre posizionato dal numero civico *virtuale* zero; il simbolo "a" indica direzione avanti (numero civico crescente), il simbolo "i" indica direzione indietro (numero civico decrescente). Gli esempi sotto riportati mostrano per ogni lista di ordini le rispettive liste delle consegne.

Liste di ordini

Consegne

Esempio 1: [c(a,1,5)]

cinque pizze al nr. 1

Esempio 2: [c(a,2,3),c(a,1,2),c(i,2,4)]

3 pizze al nr. 2; 2 pizze al nr. 3; 4 pizze al nr. 1

PROBLEMA

Si devono consegnare delle pizze; le istruzioni per la consegna sono la seguente lista:

$[(a,5,4),(i,3,3),(a,4,5),(a,2,3),(i,2,5),(i,2,3),(i,1,2),(a,4,5),(a,1,2),(i,2,6),(i,2,5),(a,3,5)]$.

Trovare la lista L che contiene i numeri civici delle abitazioni visitate successivamente secondo le istruzioni per la consegna delle pizze.

Trovare i numeri totali di pizze N4, N6 e N8 consegnate rispettivamente ai numeri civici 4, 6 e 8.

N.B. Le liste si scrivono con gli elementi separati da virgole (senza spazi) e racchiusi tra parentesi quadre.

L	[]
N4			
N6			
N8			

Risposta corretta

Risposta data

5,2,6,8,6,4,3,7,8,6,4,7

8

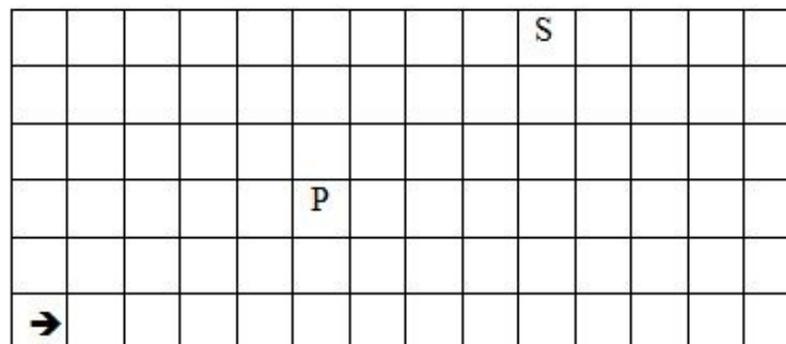
16

5

Domanda numero 7 - Codice 2011-F-SECSEC07 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un rettangolo di 14 quadretti in orizzontale e 6 in verticale (vedi figura).



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). Le coordinate della casella contenente "S" sono (10,6) e di quella contenente la freccia sono (1,1).

La freccia, che in figura è nella casella (1,1), può essere pensata come una piccola tartaruga, in questo caso voltata verso destra; la tartaruga 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!): comando f.

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da permettere alla "tartaruga" di compiere vari percorsi; per esempio la lista [f,f,f,f,a,f,f] fa spostare la tartaruga 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 della tartaruga è verso l'alto, mentre nel secondo caso l'orientamento finale è verso destra. L'orientamento D è descritto con: n, s, e, o rispettivamente per alto (nord), basso (sud), destra (est), sinistra (ovest).

PROBLEMA

In un rettangolo 14x14, la tartaruga è nella casella (7,7) ed è orientata verso l'alto (nord). La tartaruga esegue il percorso descritto dalla seguente lista

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

La tartaruga esegue un comando al giorno; al termine del primo giorno la tartaruga si trova quindi nella casella (7,8), orientata verso nord.

Trovare ascissa X1, ordinata Y1 e orientamento D1 al termine della giornata numero 19 .

Trovare ascissa X2, ordinata Y2 e orientamento D2 al termine della giornata numero 27 .

Trovare ascissa X3, ordinata Y3 e orientamento D3 al termine della giornata numero 33.

Trovare ascissa X4, ordinata Y4 e orientamento D4 al termine della giornata numero 39 .

X1		
Y1		
D1		
X2		
Y2		
D2		
X3		
Y3		
D3		
X4		
Y4		
D4		

Risposta corretta

Risposta data

9

8

N

10

9

N

12

11

N

9

13

0

Domanda numero 8 - Codice 2011-F-SECSEC08 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Un fiume scorre tra due rive indicate con D (per destra) e S (per sinistra). Sulla riva D ci sono delle persone, adulti e ragazzi, e vi è attraccata una piccola barca; il fiume non è guadabile e non può essere attraversato a nuoto; la barca può contenere soltanto uno o due adulti oppure un adulto e uno o due ragazzi: i ragazzi, infatti, da soli non sono capaci di manovrarla e passare da una riva all'altra. Si chiama *mossa* un percorso della barca (ovviamente con almeno una persona a bordo) da un riva (D o S) all'altra (rispettivamente S o D).

PROBLEMA

Sulla riva D ci sono quattro adulti e quattro ragazzi; qual è il numero minimo N di *mosse* occorrenti perché passino tutti all'altra sponda e la barca rimanga attraccata alla riva S?

N	
---	--

Risposta corretta

Risposta data

9

Domanda numero 9 - Codice 2011-F-SECSEC09 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Date due liste (per esempio $L1 = [r,i,s,o,t,t,o]$ e $L2 = [p,r,e,s,t,o]$) si definisce distanza di $L1$ da $L2$ il numero minimo di "mosse" da eseguire su $L1$ per renderla uguale a $L2$. Una mossa è una delle seguenti tre operazioni:

- sostituzione di un carattere di $L1$ con altro carattere,
- inserimento di un nuovo carattere in $L1$,
- cancellazione di un carattere di $L1$.

Nell'esempio, $L1$ può essere trasformata in $L2$ con 13 mosse. Con 7 cancellazioni $L1$ diventa uguale alla lista vuota $[\]$. Con sei inserimenti successivi (dei 6 caratteri: p, r, e, s, t, o) la lista vuota diventa uguale a $L2$. In realtà $L1$ può trasformarsi in $L2$ con solo 4 mosse: la distanza di $L1$ da $L2$ è quindi 4 (le mosse sono $[r,i,s,o,t,t,o] \rightarrow [r,i,s,o,t,o] \rightarrow [r,i,s,t,o] \rightarrow [r,e,s,t,o] \rightarrow [p,r,e,s,t,o]$).

PROBLEMA

Trovare la distanza $D1$ tra le liste $L1 = [c,o,n,v,i,n,c,e,r,e]$ e $L2 = [p,o,n,d,e,r,a,r,e]$.

Trovare la distanza $D2$ tra le liste $M1 = [c,o,m,m,o,v,e,n,t,e]$ e $M2 = [c,o,m,p,r,o,m,e,t,t,e,n,t,i]$.

Trovare la distanza $D3$ tra le liste $N1 = [v,o,l,e,n,t,i,e,r,i]$ e $N2 = [n,u,v,o,l,a,g,l,i,e]$.

Trovare la distanza $D4$ tra le liste $O1 = [p,a,n,n,o,c,c,h,i,a]$ e $O2 = [c,a,n,n,o,c,c,h,i,a,l,e]$.

D1	
D2	
D3	
D4	

Risposta corretta

Risposta data

6

7

7

3

Domanda numero 10 - Codice 2011-F-SECSEC10 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Alcuni ragazzi, per esempio 9, indicati con le prime lettere dell'alfabeto (A, B, C, D, E, F, G, H, I), organizzano riunioni seduti attorno a un tavolo rotondo; nella prima riunione A è seduto nel posto numero 1, B nel 2, C nel 3 e così di seguito ordinatamente, H nel posto 8 e I nel 9; quindi, in questa prima riunione, A è seduto fra B e I. Per le riunioni successive, i ragazzi decidono di cambiare di posto usando la regola descritta dalle coppie presenti in questa lista:

$$[(1,4),(2,5),(3,7),(4,8),(5,2),(6,9),(7,3),(8,6),(9,1)]$$

Chi in una riunione occupa il posto indicato dal primo numero della coppia, nella seduta successiva andrà nel posto corrispondente al secondo numero della coppia. Esempio: A che nella prima riunione è al posto 1, nella seconda andrà nel posto 4, nella terza al posto 8, nella quarta al posto 6. Le posizioni successive di C sono indicate dalla seguente sequenza: 3, 7, 3, 7, 3, 7 e così via; e le posizioni successive di H sono: 8, 6, 9, 1, 4, 8, 6, 9, 1, 4 e così via.

PROBLEMA

I ragazzi che partecipano alle riunioni sono 11 (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K) e iniziano seduti nelle posizioni da 1 a 11 in ordine alfabetico (A in 1, B in 2 e così via, K in 11). Data la seguente regola che definisce le modalità di scambio dei posti

$$[(1,6),(2,11),(3,4),(4,10),(5,9),(6,1),(7,3),(8,2),(9,8),(10,7),(11,5)]$$

trovare le posizioni PA, PB e PK occupate da A, B e K nella *trentesima* seduta, le posizioni PC e PD occupate da C e D nella *ventottesima* seduta, le posizioni PE e PF occupate da E e F nella *venticinquesima* seduta, le posizioni PG e PH occupate da G e H nella *ventisettesima* seduta e le posizioni PI e PJ di I e J nella *ventitreesima* seduta.

PA	
PB	
PC	
PD	
PE	

PF	
PG	
PH	
PI	
PJ	
PK	

Risposta corretta

Risposta data

6

8

7

3

11

6

4

2

2

3

2

Domanda numero 11 - Codice 2011-F-SECSEC11 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Siano date due liste di numeri *pari*: L_m , detta *lista dei minori*, e L_M detta *lista dei maggiori*. Per meglio illustrare l'argomento, nell'esempio che segue i numeri sono disposti in ordine non decrescente:

$$L_m = [12, 12, 14, 18, 22, 24],$$

$$LM = [16, 20, 26, 28, 28, 30, 30, 30, 32].$$

Un *separatore* per queste due liste è un numero *dispari* che sia *maggiore* di tutti i numeri della lista L_m e *minore* di tutti quelli della lista LM . Quando, però, alcuni numeri della prima lista sono maggiori di alcuni numeri della seconda (vedi l'esempio), il separatore non esiste, ma si può parlare di *separatore approssimato*; questo è un qualunque numero dispari S a cui si può associare un errore dato dal numero di elementi di L_m maggiori di S più il numero di elementi di LM minori di S . Con riferimento alle due liste sopra viste, nella tabella seguente sono riportati alcuni esempi di separatori approssimati e dei rispettivi errori.

Separatore approssimato	17	19	21	23	25	27	29
Errore	4	3	4	3	2	3	5

Si dice *separatore ottimale* il numero dispari cui corrisponde l'errore minimo. In questo caso il separatore ottimale è il numero 25 (in grassetto).

N.B. I separatori sono indipendenti dall'ordine degli elementi nelle liste e quello ottimale può non essere unico.

PROBLEMA

Date le seguenti liste

$$L_{m1} = [30, 12, 2, 2, 10, 38, 2, 40, 14, 20, 30, 10, 4, 22, 34, 34, 38, 16, 28, 34, 30, 34, 32, 36, 36, 28, 6, 6, 40, 32]$$

$$LM1 = [58, 48, 38, 40, 28, 38, 32, 30, 38, 52, 48, 52, 42, 30, 24, 56, 30, 28, 28, 36, 22, 58, 40, 32, 20, 48, 52, 24, 42, 20]$$

Trovare:

- il separatore ottimale S e il corrispondente errore E ;
- il numero $N1$ di separatori approssimati che hanno errore 19;
- il numero $N2$ di separatori approssimati che hanno errore 20;
- il numero $N3$ di separatori approssimati che hanno errore 21.

S	
E	
N1	
N2	
N3	

Risposta corretta

Risposta data

37

18

5

3

4

Domanda numero 12 - Codice 2011-F-SECSEC12 - Livello di difficoltà: 1.00

PROBLEMA

The land of Fantasia is centered upon a large circular lake. Around this lake is a circular highway, with eight cities placed along the highway. The distances among the cities are as follows:

Distance	City a	City b	City c	City d	City e	City f	City g	City h
City a		14	23	42	39	26	6	15
City b	14		37	28	34	12	8	29
City c	23	37		22	16	38	29	8
City d	42	28	22		6	16	36	30
City e	39	34	16	6		22	42	24
City f	26	12	38	16	22		20	41
City g	6	8	29	36	42	20		21
City h	15	29	8	30	24	41	21	

Note that there are always two different ways of travelling from one city to another (corresponding to the two different directions around the lake); the table above lists the shorter distance in each case.

You are travelling along the highway in a constant direction around the lake. In which order might you travel past the eight cities? Write the list L of the cities, starting from h direction a.

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

Risposta corretta

Risposta data

H,A,G,B,F,D,E,C

Domanda numero 13 - Codice 2011-F-SECSEC13 - Livello di difficoltà: 1.00

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.

Le attività sono descritte dal seguente termine

$$a(\langle \text{sigla} \rangle, \langle \text{durata} \rangle, \langle \text{ragazzi} \rangle)$$

che riporta per ciascuna attività la sigla che la identifica, il numero di giorni per completarla e il numero di ragazzi assegnato.

Viene stabilita la seguente lista di attività:

$$[a(a1,1,6),a(a2,4,4),a(a3,3,3),a(a4,3,6),a(a5,3,4),a(a6,3,4),a(a7,4,5),a(a8,4,4),a(a9,2,8),a(a10,2,6),a(a11,1,7),a(a12,1,3),a(a13,1,8)]$$

Le precedenze fra le attività sono descritte da termini del tipo $p(\langle \text{precedente} \rangle, \langle \text{seguente} \rangle)$; ogni termine esprime il fatto che l'attività associata alla sigla di destra può iniziare solo quando l'attività associata alla sigla a sinistra è terminata. L'attività che non ha precedenti è la prima, quella che non ha seguenti è l'ultima. Una attività, se ha più precedenti, può iniziare solo quando tutte le precedenti sono terminate.

In questo caso le precedenze sono:

$$[p(a1,a2),p(a1,a4),p(a1,a7),p(a2,a3),p(a2,a5),p(a4,a5),p(a7,a8),p(a5,a8),p(a5,a6),p(a8,a10),p(a8,a11),p(a6,a10),p(a6,a9),p(a9,a12),p(a12,a13),p(a10,a12),p(a11,a13),p(a3,a6)]$$

Trovare quanti giorni $N1$ sono 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 precedenze).

Trovare inoltre:

- il giorno $N2$ in cui lavora il maggior numero $N3$ di ragazzi,
- il giorno $N4$ in cui lavora il minor numero $N5$ di ragazzi.

N1	
N2	
N3	
N4	
N5	

Risposta corretta

Risposta data

16

13

21

15

3

Domanda numero 14 - Codice 2011-F-SECSEC15 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Si ricorda che un grafo (stradale) è costituito da *nodi* (possono essere pensati come città) e *tratti* che li congiungono (possono essere pensati come strade); il termine $a(\langle \text{nodo1} \rangle, \langle \text{nodo2} \rangle, \langle \text{distanza} \rangle)$ descrive un tratto stradale che unisce *nodo1* e *nodo2*, con la indicazione della relativa distanza (per esempio in chilometri). Un *percorso* tra due nodi di questo grafo viene descritto con la lista dei nodi attraversati, ordinati dal nodo di partenza al

nodo di arrivo; la sua *lunghezza* è la somma delle distanze dei tratti che uniscono due nodi successivi (nella lista).

PROBLEMA

Una caccia al tesoro viene organizzata su un percorso i cui archi sono descritti dal seguente termine

$$c(\langle \text{nodo1} \rangle, \langle \text{nodo2} \rangle, \langle \text{lunghezza} \rangle, \langle \text{punteggio} \rangle).$$

Il grafo del percorso è definito dal seguente elenco di archi.

$$\begin{array}{cccccc} c(n1,n5,2,4) & c(n5,n8,3,7) & c(n8,n2,4,3) & c(n9,n2,11,5) & c(n7,n2,5,1) & \\ c(n5,n9,10,3) & c(n7,n9,14,8) & c(n7,n3,7,2) & c(n3,n4,12,1) & c(n4,n9,8,7) & \\ c(n4,n6,13,6) & c(n6,n1,6,4) & c(n9,n1,9,3) & c(n8,n9,1,9) & c(n1,n4,15,6) & \end{array}$$

Il punteggio di un percorso è dato dalla somma dei punteggi degli archi che lo definiscono. Disegnare il grafo (in modo che gli archi non si incrocino) e trovare:

- 1) la lista L che descrive il percorso più breve tra i nodi n5 e n1 che consente di ottenere un punteggio non inferiore a 30,
- 2) il numero N di percorsi diversi (che non passino più di una volta per lo stesso nodo) fra i nodi n1 e n8 che abbiano una lunghezza minore di 70 e un punteggio superiore a 28; tra questi, trovare la lista L1 del percorso più breve e la lista L2 di quello che ha il punteggio maggiore.

L	[<input type="text"/>]
N	<input type="text"/>
L1	[<input type="text"/>]
L2	[<input type="text"/>]

Risposta corretta

Risposta data

N5,N8,N9,N4,N6,N1

5

N1,N6,N4,N9,N7,N2,N8

N1,N6,N4,N3,N7,N9,N5,N8

Domanda numero 15 - Codice 2011-F-SECSEC16 - Livello di difficoltà: 1.00

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

$$\text{tabx}(\langle \text{sigla dell'alimento} \rangle, \langle \text{tipo} \rangle, \langle \text{contenuto proteico} \rangle, \langle \text{costo} \rangle).$$

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

Il contenuto della tabella riporta i dati relativi agli alimenti ed è il seguente:

tab(m1,a,190,148)	tab(m2,a,166,142)	tab(m3,b,180,131)
tab(m4,c,173,120)	tab(m5,a,196,150)	tab(m6,b,192,150)
tab(m7,b,192,139)	tab(m8,c,197,151)	tab(m9,b,198,149)

Trovare le risposte ai seguenti quesiti; se la risposta è una lista di sigle, riportare le sigle in ordine crescente; per le sigle si ha il seguente ordine $m1 < m2 < \dots$.

Con i dati sopra descritti si vogliono calcolare diete contenenti tre alimenti, un elemento di tipo a, uno di tipo b e uno di tipo c.

Trovare il numero N di diete diverse che si possono preparare; tra queste, trovare la lista L1 di elementi che descrive la dieta di maggior contenuto proteico e la lista L2 che descrive la dieta di minor costo.

N	<input type="text"/>
L1	[<input type="text"/>]
L2	[<input type="text"/>]

--	--

Risposta corretta

Risposta data

24

M5,M8,M9

M2,M3,M4

Domanda numero 16 - Codice 2011-F-SECSEC17 - Livello di difficoltà: 1.00

PROBLEMA

Sia dato l'insieme A dei primi cinquanta numeri naturali maggiori di zero.

Trovare di quanti elementi N è composto il *più grande sottoinsieme* di A *senza doppi* (cioè formato da numeri nessuno dei quali è doppio di un altro del sottoinsieme).

Determinare M , il numero di tali sottoinsiemi.

N	
M	

Risposta corretta

Risposta data

33

Domanda numero 17 - Codice 2011-F-SECSEC18 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Il (semplice!) metodo crittografico usato da Giulio Cesare consiste nel sostituire ogni lettera presente nel messaggio originale (detto *in chiaro*) con quella che, nell'ordine alfabetico, segue a una distanza predefinita detta *chiave* (di Cesare), ottenendo così un messaggio crittografato (detto *in scuro*). Per esempio, volendo crittografare un messaggio con chiave 3, si deve usare la traslitterazione definita dalla seguente tabella:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c

in cui la prima riga contiene le lettere dell'alfabeto nell'ordine standard e la seconda riga inizia con la lettera individuata dalla chiave (poiché, nell'esempio, la chiave è 3 il nuovo ordinamento inizia dalla terza lettera dopo la a). Se la chiave è 0 oppure 26, il messaggio in scuro coincide col messaggio in chiaro. Si assume sempre che, se la chiave è indicata con K , $0 < K < 26$. La stringa (lista) [r,o,m,a] crittografata con chiave $K = 5$ diventa [w,t,r,f]. Dato un messaggio crittografato si può *decifrarlo*, cioè ricostruire quello in chiaro; per esempio data la stringa in scuro [d,q,n,q,i,p,c], *sapendo* che rappresenta una città capoluogo di una regione italiana, si verifica che è di 7 lettere e che la seconda e la quarta sono uguali; la stringa originale non può che essere una fra [v,e,n,e,z,i,a] e [b,o,l,o,g,n,a]. Con qualche tentativo si può verificare che si tratta della versione crittografata con chiave 2 della stringa [b,o,l,o,g,n,a].

N.B. Per crittografare, la chiave si usa per *avanzare* rispetto all'ordine alfabetico, per decifrare, la chiave si usa per *retrocedere*.

PROBLEMA

Sono date alcune liste corrispondenti a nomi crittografati di fiumi, sistemi montuosi, città o altri elementi geografici dell'Europa; si devono trovare i nomi in chiaro e le rispettive chiavi usate.

NB. I nomi sono crittografati con due chiavi, una (CHIAVE1) per le lettere in posizione dispari e una (CHIAVE2) per quelle in posizione pari.

NOME CRITTOGRAFATO	NOME IN CHIARO	CHIAVE1	CHIAVE2
[e, v, g, v, c, v]	[]		
[x, y, a, h, c, k, p]	[]		
[m, v, o, r, k, r, f]	[]		
[o, z, r, m, b, v, s]	[]		
[y, c, u, l, l]	[]		

Risposta corretta

Risposta data

T,E,V,E,R,E

I,R,L,A,N,D,A

P,I,R,E,N,E,I

A,R,D,E,N,N,E

M,E,I,N,Z

11

15

23

14

12

17

7

13

8

24

Domanda numero 18 - Codice 2011-F-SECSEC19 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Con il termine

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

si può descrivere una *regola* che consente di dedurre (o calcolare) il *conseguente* conoscendo tutti gli elementi contenuti nella *lista degli antecedenti*; ogni regola è identificata in modo univoco da una *sigla*. Il *costo* dà una misura delle risorse e dell'impegno necessari per applicare la regola. Per esempio, dato il seguente insieme di regole:

regola(1,[c1,c2],i,12)	regola(2,[i,h],a,3)	regola(3,[h,p1],c1,12)
regola(4,[h,p2],c2,12)	regola(5,[c1,c2],a,3)	regola(6,[p1,p2],h,8)
regola(7,[p1,p2],i,1)	regola(8,[c1,i],c2,12)	regola(9,[i,a],h,4)

si osserva che, conoscendo gli elementi contenuti nella lista [p1,p2], è possibile, per esempio, dedurre o calcolare (direttamente) h con la regola 6 (costo 8) e i con la regola 7 (costo 1); 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]), con un costo complessivo 20. Si può quindi dire che la lista [6,3] rappresenta un procedimento per dedurre o calcolare c1 da [p1,p2]; la lista contiene infatti l'indicazione delle regole che devono essere applicate e dell'*ordine* con cui applicarle. Per esempio, la lista [6,3,4,5] rappresenta un procedimento per calcolare a da [p1,p2], con costo 35.

PROBLEMA

Sia dato il seguente insieme di regole:

regola(1,[c1,c2],i,12)	regola(2,[i,h],a,3)	regola(3,[h,p1],c1,12)
regola(4,[h,p2],c2,12)	regola(5,[c1,c2],a,3)	regola(6,[p1,p2],h,8)
regola(7,[p1,p2],i,1)	regola(8,[c1,i],c2,12)	regola(9,[i,a],h,4)
regola(10,[h,c1],p1,12)	regola(11,[h,c2],p2,12)	regola(12,[c1,a],c2,4)
regola(13,[p1,h],p2,7)	regola(14,[p1,i],p2,1)	regola(15,[c2,i],c1,12)
regola(16,[a,h],i,4)	regola(17,[p1,c1],h,11)	regola(18,[p2,c2],h,12)
regola(19,[c2,a],c1,4)	regola(20,[p2,h],p1,7)	regola(21,[p2,i],p1,1)
regola(22,[p1,c1],i,7)	regola(23,[p1,i],c1,8)	regola(24,[c1,i],p1,7)
regola(25,[p2,c2],i,7)	regola(26,[p2,i],c2,8)	regola(27,[c2,i],p2,7)

Trovare i procedimenti meno costoso L1 e più costoso L2 (*senza cicli o regole il cui risultato non venga utilizzato*) per dedurre prima "i" poi "a"

dai dati [h,c1]. Descrivere questi procedimenti con le rispettive liste delle sigle delle regole usate, elencate nell'ordine di applicazione.

L1	[]
L2	[]

Risposta corretta

Risposta data

10,22,2

10,13,4,1,2

Domanda numero 19 - Codice 2011-F-SECSEC20 - Livello di difficoltà: 1.00

PREMESSA

Allineati sul bordo di un lungo sentiero rettilineo si trovano dei recipienti cilindrici, aventi tutti la medesima altezza ma diametro diverso. Camminando lungo il sentiero è possibile raccogliere alcuni di questi recipienti, col vincolo che è possibile raccoglierne uno solo se o è il primo raccolto o ha un diametro minore di quello raccolto in precedenza; i recipienti devono infatti essere via via posti uno nell'altro, quindi la sequenza delle misure dei diametri dei recipienti via via raccolti deve risultare decrescente. Se la lista dei diametri dei recipienti disposti lungo il sentiero è la seguente

[5,4,1,5,9,8,6,2,5,3,2,4,1]

alcune possibilità di raccolta consentite dal vincolo imposto sono descritte dalle seguenti liste

- 1) [5,4,1]
- 2) [5,4,3,2,1]
- 3) [9,8,6,5,3,2,1]

In questo esempio, la soluzione 3) è quella che consente di raccogliere il massimo numero di recipienti (si dice anche la più lunga successione decrescente estraibile da quella data).

PROBLEMA

Data la seguente distribuzione dei diametri dei recipienti disposti lungo il sentiero:

[6, 1, 3, 11, 11, 20, 14, 17, 19, 21, 21, 2, 4, 9, 3, 4, 12, 15, 15, 5, 6, 11, 10, 17, 15, 4, 21, 2, 9, 16, 7, 2, 16, 2, 1, 10, 18, 13, 9, 15, 8, 7, 13, 14, 10, 8, 19, 20, 15, 8, 8, 16, 15, 17, 18, 13, 6, 15, 12, 9]

trovare il massimo numero N di recipienti che si possono raccogliere, col vincolo che la sequenza dei relativi diametri deve risultare decrescente.

N	
---	--

Risposta corretta

Risposta data

9
