GARA 4 2018 - Scuola secondaria di primo grado - INDIVIDUALI

ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente REGOLE E DEDUZIONI.

PROBLEMA
Siano date le seguenti regole:
regola(1,[p,r],s). regola(2,[q,r],s). regola(3,[u,p],r). regola(4,[p,r,s],a).
regola(5,[v,q],r). regola(6,[q,r,s],b). regola(7,[u,c],p). regola(8,[v,c],q).
Trovare:
la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **a** da **[u,c]**;
la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **b** da **[v,c]**;
N.B. Quando sono applicabili più regole, dare la precedenza a quella con sigla inferiore!
Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

L1	[ ]
L2	[ ]

SOLUZIONI

L1	[7,3,1,4]
L2	[8,5,2,6]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. **a** si può dedurre con la regola 4. Questa si può applicare conoscendo [p,r,s] deducibili con [u,c] e con le regole 7, 3 e 1 . Pertanto prima 7, 3 e 1 poi 4.
2. **b** si può dedurre con la regola 6. Questa si può applicare conoscendo [q,r,s] deducibili con [v,c] e con le regole 8, 5 e 2. Dunque prima 8, 5, e 2 e poi 6.

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente MOVIMENTI DI UN ROBOT

PREMESSA
Un robot su una scacchiera molto ampia può muoversi in orizzontale e in verticale potendo eseguire tre tipi di comandi:
– cambiare direzione e girarsi di 90 gradi in senso orario: comando o;
– cambiare direzione e girarsi di 90 gradi in senso antiorario: comando a;
– cambiare posizione e avanzare di n caselle mantenendo la stessa direzione: comando fn.
Ad esempio, partendo dalla casella con la freccia > [2,3] e direzione a destra (est), con questi comandi [f4,a,f2,a,f4,a,f4,o,f1] arriva nella casella con * [1,1] in basso a sinistra.

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>a</td><td>--</td><td>--</td><td>--</td><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>|</td><td></td><td></td><td></td><td>|</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>|-></td><td>--</td><td>--</td><td>--</td><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>|</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

*	o						

PROBLEMA
Il robot si trova nella casella [5,5] con direzione verso l’alto (nord) e deve eseguire la seguente lista di comandi [f4,o,f2,o,X,o,f4,a,f2].
Trovare il comando X sapendo che il robot termina la sua corsa nella casella [3,4] proveniente da nord.

X	

SOLUZIONE

X	f3

COMMENTI ALLA SOLUZIONE
Si costruisce il percorso dalla casella iniziale coi primi 4 comandi fino alla casella [7,9]; poi si costruisce il cammino a ritroso dalla casella finale [3,4] con gli ultimi 4 comandi fino alla casella [7,6]; per completare il percorso il robot deve eseguire il comando f3.

ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento all’Allegato GUIDA-OPS-2018, problema ricorrente PIANIFICAZIONE. La tabella che segue descrive le attività di un progetto (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di persone assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

Attività	Persone	Giorni
A1	2	1
A2	5	2
A3	3	2
A4	3	5
A5	4	2
A6	4	3

Le priorità tra le attività sono: [A1,A2], [A2,A3], [A1,A4], [A3,A5], [A4,A5], [A5, A6].

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 PM di persone che lavorano contemporaneamente al progetto.

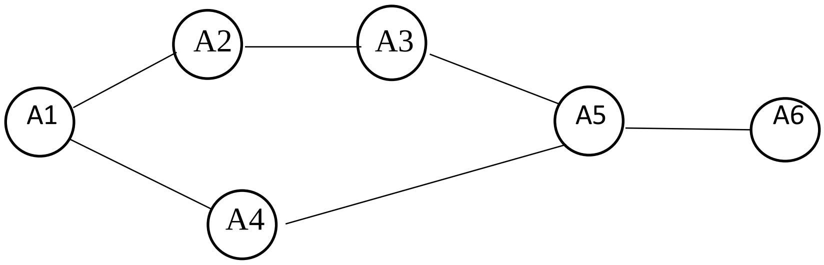
N	
PM	

SOLUZIONE

N	11
PM	8

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, quindi come si devono susseguire nel tempo



Per costruire tale grafo (mostrato in figura) si disegnano tanti nodi quante sono le attività (ciascun nodo porta il nome della corrispondente attività).
Esiste una attività che compare solo a sinistra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l’attività iniziale (in questo caso A1); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla sinistra di tutti gli altri.
Esiste una attività che compare solo a destra nelle coppie che descrivono le priorità: questa è l’attività finale (in questo caso A6); il nodo corrispondente deve essere disegnato alla destra di tutti gli altri.
Poi per ogni coppia che descrive le priorità si disegna una freccia che connette i nodi coinvolti in quella coppia. Alla fine, in generale, si otterrà un grafo con frecce che si incrociano: tenendo fissi il nodo iniziale e il nodo finale si spostano gli altri nodi per cercare di ottenere (se possibile) un grafo con frecce che non si incrociano (come, appunto, è mostrato in figura).
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 persone che devono svolgerla).
Così, per esempio, l’attività A1 inizia il giorno 1 e dura un giorno; quando è terminata, il giorno 2 posso iniziare l’attività A2 e A4. L’attività A5 può iniziare solamente quando è terminata sia A2 sia A3 sia A4. Il numero massimo di persone che lavorano contemporaneamente al progetto è 8, nei giorni 2 e 3.

Attività	Giorno1	Giorno2	Giorno 3	Giorno 4	Giorno 5	Giorno 6	Giorno 7	Giorno 8	Giorno 9	Giorno 10	Giorno 11
A1	2 persone										
A2		5 persone									
A3				3 persone							
A4		3 persone									
A5							4 persone				
A6									4 persone		

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente   STATISTICA ELEMENTARE

È data la seguente lista di numeri interi: [1, 14, 17, 21, 5, 12, 5]

Trovare la mediana M1.
Trovare la media M2 senza decimali (troncata, non arrotondata).
Trovare la moda M3

M1	
M2	
M3	

SOLUZIONE

M1	12
M2	10
M3	5

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

I risultati seguono immediatamente dalle definizioni di mediana, media e moda

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente   GRAFI

L'ufficio tecnico di un piccolo comune deve scegliere dove piazzare dei nuovi lampioni. Il paese di cui si parla può essere pensato come un insieme di piazzette collegate da strade, descritte dal seguente grafo (dove i nodi sono le piazze e gli archi sono le strade):

arco(n2,n5) arco(n4,n2) arco(n3,n6) arco(n4,n6)

arco(n6,n1) arco(n1,n2) arco(n5,n1)

Ogni lampione illumina la piazza in cui è collocato, le strade da essa uscenti, e le piazze direttamente collegate alla piazza in cui si trova il lampione. Il sindaco, per risparmiare, vuole utilizzare il minor numero possibile di lampioni, ma vuole allo stesso tempo presentare al consiglio comunale diverse possibilità tra cui scegliere.

Trovate:

1. Il numero minimo N di lampioni necessari ad illuminare tutte le *strade* del paese
2. Il numero K di modi possibili di illuminare tutte le strade del paese con N lampioni
3. La lista L di N lampioni che illumina tutte le strade del paese e non comprende la piazza **n5**

.

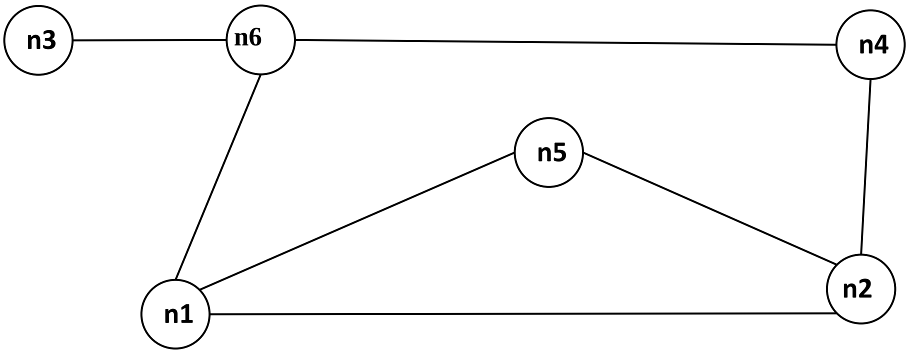
N	
K	
L	[ ]

SOLUZIONE

N	3
K	2
L	[n1,n2,n6]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per disegnare il grafo si osservi innanzitutto che sono menzionati 6 nodi (n1, n2, n3, n4, n5, n6); si procede per tentativi; si disegnano i 6 punti nel piano e li si collega con archi costituiti da segmenti: probabilmente al primo tentativo gli archi si incrociano; si cerca poi di risistemare i punti in modo da evitare gli incroci degli archi: spesso questo si può fare in più modi. Un modo, che evidenzia la soluzione, è il seguente.



Il primo passo da fare e calcolare qual è il numero minimo N di lampioni necessario ad illuminare tutte le strade del paese. Si capisce a vista d'occhio che tale numero non è 1. Generando in modo sistematico tutte liste di 2 nodi, si verifica che nessuna di esse permette di illuminare tutte le strade del paese. Passiamo quindi a generare in modo sistematico tutte le liste di 3 nodi, e controlliamo quali di esse permettono di illuminare tutte le strade del paese:

- [n1,n2,n3] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n2,n4] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n2,n5] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n2,n6] **illumina tutte le strade del paese**
- [n1,n3,n4] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n3,n5] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n3,n6] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n4,n5] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n4,n6] non illumina tutte le strade del paese
- [n1,n5,n6] non illumina tutte le strade del paese
- [n2,n3,n4] non illumina tutte le strade del paese
- [n2,n3,n5] non illumina tutte le strade del paese
- [n2,n3,n6] non illumina tutte le strade del paese
- [n2,n4,n5] non illumina tutte le strade del paese
- [n2,n4,n6] non illumina tutte le strade del paese
- [n2,n5,n6] **illumina tutte le strade del paese**
- [n3,n4,n5] non illumina tutte le strade del paese
- [n3,n4,n6] non illumina tutte le strade del paese
- [n3,n5,n6] non illumina tutte le strade del paese

- [n4,n5,n6] non illumina tutte le strade del paese

Poiché vi sono 2 liste di 3 nodi che illuminano tutte le strade del paese, N vale 3 e K vale 2. L vale [n1,n2,n6] in quanto essa è l'unica lista di 3 nodi che non comprende n5 e permette di illuminare tutte le strade.

ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente FLUSSI IN UNA RETE DI CANALI

Un reticolo di canali è descritto dalle seguenti due tabelle:

s(a,1), s(b,3), s(c,2), s(d,2), s(e,2), s(f,2), s(g,6), s(h,2), s(i,1), s(j,1)
r(a,d), r(b,d), r(c,d), r(d,e), r(d,f), r(d,g), r(d,h),
r(e,i), r(e,f), r(f,i), r(f,j), r(g,j), r(g,h), r(h,j)
Disegnare il reticolo, evitando incroci fra i rigagnoli, e determinare la quantità di acqua che esce dai nodi d, f, h, j

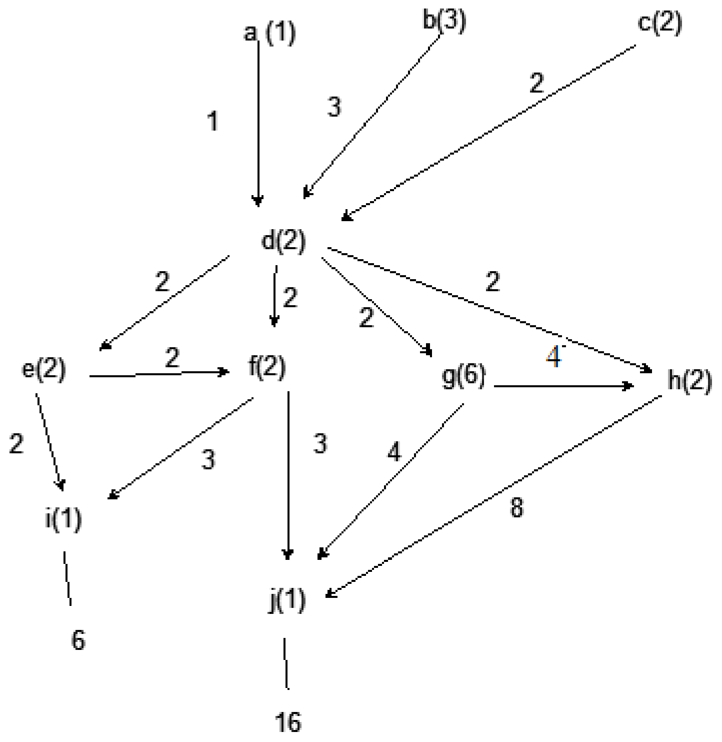
d	
f	
h	
j	

SOLUZIONE

d	8
f	6
h	8
j	16

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Occorre essenzialmente disegnare il reticolo; la portata delle sorgenti è assegnata; la soluzione segue applicando le regole per calcolare la portata dei canali. Naturalmente occorre aggiungere dei canali in uscita dai nodi i,j.



ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```
procedure BETA;
variables B, I integer;
variables A(1:4) vector of integer;
A ← [3,1,4,2];
I ← 1;
B ← 0;
while I < 5 do;
        B ← B + A(I);
        I ← I + 1;
endwhile;
output B;
endprocedure;
```

Determinare il valore di output di B e scriverlo nella tabella seguente.

B	

SOLUZIONE

B	10

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Basta eseguire passo per passo gli *statement* della procedura.

Il ciclo *while* verrà eseguito *finché* il valore di I è più piccolo di 5. Non appena I raggiungerà un valore *maggiore o uguale a 5*, il ciclo si arresterà e passerà all'istruzione successiva (*output* in questo caso).

All'interno del ciclo, I verrà ogni volta aumentato di 1, quindi assumerà i valori 1, 2, 3, 4, 5.

I valori di I minori di 5 sono anche gli indici (le posizioni) che indicano gli elementi di A da sommare, in questo caso tutti e quattro. B quindi conterrà alla fine A(1)+A(2)+A(3)+A(4), cioè 3+1+4+2 = 10.

I valori di I e B *prima* del ciclo e *dopo* ciascuna delle ripetizioni del (corpo del) ciclo sono mostrate dalla seguente tabella.

	valore di I	valore di B
prima del ciclo	1	0
dopo la prima ripetizione	2	3
dopo la seconda ripetizione	3	4
dopo la terza ripetizione	4	8
dopo la quarta ripetizione	5	10

ESERCIZIO 8

PROBLEM

Dom, Freda and Angel need to paint a fence. Dom could paint the entire fence in 5 hours, Freda in 10 hours and Angel in 7. How much time do they need if they work together? Put the number H of hours and the number M of minutes (eventually rounded) in the box below as an integer number.

H	
M	

SOLUTION

H	2
M	15

TIPS FOR THE SOLUTION

We suppose, for convenience, that the fence has an area of 70 mq. So the "speed" of Dom is $14\ mq/h$, the one of Freeda is $7\ mq/h$ and the one of Angel is $10\ mq/h$. So the "total speed" is $14 + 7 + 10 = 31\ mq/h$. So the time needed is $\frac{70}{31} = 2.258 \ldots h$; 0.258 hours are equivalent to 15 minutes $(0.258 \cdot 60 = 15.48)$