

GARA 3 2018 - Scuola Sec. Secondo Grado - INDIVIDUALI

ESERCIZIO 1

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

PROBLEMA

Siano date le seguenti regole:

regola(1,[b,h],a). regola(2,[g,e],p). regola(3,[a,q],p). regola(4,[e,f],a).
 regola(5,[b,h,a],q). regola(6,[a,e,f],g). regola(7,[a,r],t). regola(8,[b,h,a],r).

Trovare:

la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **p** da **h** e **b**;

la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **p** da **f** e **e**;

la lista L3 che rappresenta il procedimento per dedurre **t** da **b** e **h**.

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

SOLUZIONI

L1	[1,5,3]
L2	[4,6,2]
L3	[1,8,7]

COMMENTO

p si può dedurre con la 3, conoscendo [a,q]; **q** si ricava con la 5 da [b,h,a]; infine **a** si ricava con la 1 e con i dati del problema [h,b].

p si può dedurre con la 2, conoscendo [e,g]; **g** si ricava con la 6 da [e,f,a]; infine **a** si ricava applicando la 4 ai dati del problema [f,e].

t si può dedurre con la 7, conoscendo [a,r]; **r** si ricava con la 8 da [b,h,a]; infine **a** si ricava con la 1 e con i dati del problema [h,b].

ESERCIZIO 2

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

PROBLEMA

Un robot su una scacchiera molto ampia può muoversi 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 una casella mantenendo la direzione: comando f.

Ad esempio, partendo dalla casella [2,3] con direzione a destra (est) con questi comandi [f,f,f,a,f,f,o,f,f] arriva nella casella [7,5] con direzione a destra (est).

PROBLEMA

Il robot si trova nella casella [20,20] con direzione verso destra (est) e deve eseguire la seguente lista di comandi [f,f,o,f,o,f,o,f,o,f,a,f,f,o,f,f].

Trovare le coordinate [X,Y] della casella in cui ha termine il percorso e scriverle qui sotto

X	
Y	

SOLUZIONE

X	24
Y	23

COMMENTO

Direzioni: alto o nord (n), sinistra o ovest (w), basso o sud (s), destra o est (e).

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

0 partenza(20,20) direzione(e)

- 1 da- (20,20) comando(f) direzione(e) a- (21,20)
- 2 da- (21,20) comando(f) direzione(e) a- (22,20)
- 3 da- (22,20) comando(o) direzione(s) a- (22,20)
- 4 da- (22,20) comando(f) direzione(s) a- (22,19)
- 5 da- (22,19) comando(o) direzione(w) a- (22,19)
- 6 da- (22,19) comando(f) direzione(w) a- (21,19)
- 7 da- (21,19) comando(o) direzione(n) a- (21,19)
- 8 da- (21,19) comando(f) direzione(n) a- (21,20)
- 9 da- (21,20) comando(f) direzione(n) a- (21,21)
- 10 da- (21,21) comando(o) direzione(e) a- (21,21)
- 11 da- (21,21) comando(f) direzione(e) a- (22,21)
- 12 da- (22,21) comando(a) direzione(n) a- (22,21)
- 13 da- (22,21) comando(f) direzione(n) a- (22,22)
- 14 da- (22,22) comando(f) direzione(n) a- (22,23)
- 15 da- (22,23) comando(o) direzione(e) a- (22,23)
- 16 da- (22,23) comando(f) direzione(e) a- (23,23)
- 17 da- (23,23) comando(f) direzione(e) a- (24,23)

percorso

[(20,20),(21,20),(22,20),(22,19),(21,19),(21,20),(21,21),(22,21),(22,22),(22,23),(23,23),(24,23)]

ESERCIZIO 3

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

PROBLEMA

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	2
A2	3	4
A3	4	3
A4	1	2
A5	5	1
A6	3	2
A7	4	1
A8	2	3

Le priorità tra le attività sono: [A1,A2], [A1,A3], [A1,A4], [A2, A5], [A3,A5], [A4,A5], [A5,A6], [A5, A7], [A6, A8] [A7, A8].

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	

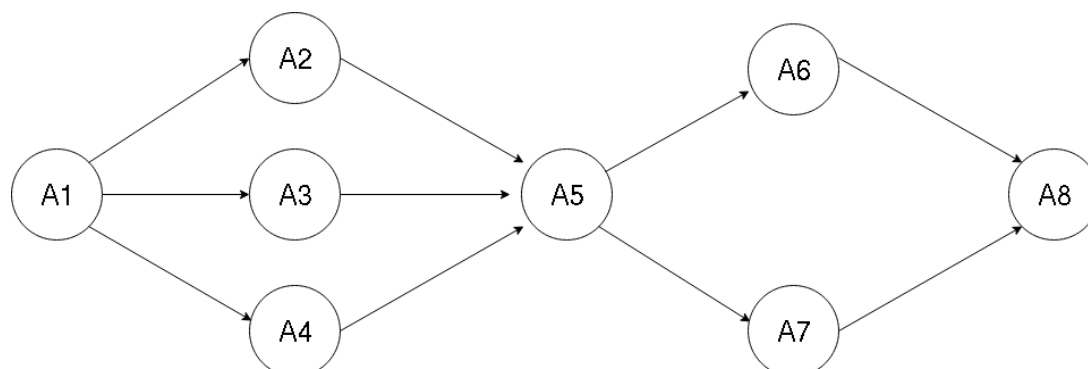
Soluzione

N	12
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 A8); 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 due giorni; quando è terminata, il giorno 3 possono iniziare l’attività A2, A3, A4. L’attività A5 può iniziare solamente quando è terminata sia A2 sia A3 sia A4.

Attività	Giorno 1	Giorno 2	Giorno 3	Giorno 4	Giorno 5	Giorno 6	Giorno 7	Giorno 8	Giorno 9	Giorno 10	Giorno 11	Giorno 12
A1	2 persone											
A2			3 persone									
A3			4 persone									
A4			1 persona									
A5							5 persone					
A6								3 persone				
A7								4 persone				
A8										2 persone		

ESERCIZIO 4

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

PROBLEMA

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 minerali:

tab(m1,15,8)

tab(m2,5,12)

tab(m3,20,13)

tab(m4,13,6)

tab(m5,7,48)

Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 52 kg trovare la lista L delle sigle di tre minerali diversi che siano trasportabili contemporaneamente con questo mezzo e che abbiano il massimo valore complessivo; calcolare inoltre questo valore V.

N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente; per le sigle usate si ha il seguente ordine: $m1 < m2 < m3 < \dots$

L	[]
V	

Soluzione

L	[m1,m3,m4]
V	48

Commenti alla soluzione

Per risolvere il problema occorre considerare tutte le possibili combinazioni di tre minerali diversi, il loro valore e il loro peso.

N.B. Le combinazioni corrispondono ai sottoinsiemi: cioè sono indipendenti dall'ordine; per esempio la combinazione "m1,m2,m4" è uguale alla combinazione "m4,m2,m1". Quindi per elencarle tutte (una sola volta) conviene costruirle sotto forma di liste i cui elementi sono ordinati, come richiesto dal problema: si veda di seguito.

Costruite le combinazioni occorre individuare quelle trasportabili (cioè con peso complessivo minore o eguale a 52 kg) e tra queste scegliere quella di maggior valore.

Combinazioni	Valore	Peso	Trasportabili
[m1,m2,m3]	40	33	Si
[m1,m2,m4]	33	26	Si
[m1,m2,m5]	27	68	No
[m1,m3,m4]	48	27	Si
[m1,m3,m5]	42	69	No
[m1,m4,m5]	35	62	No
[m2,m3,m4]	38	31	Si
[m2,m3,m5]	32	73	No
[m2,m4,m5]	25	66	No
[m3,m4,m5]	40	67	No

Dal precedente prospetto la soluzione si deduce facilmente.

N.B. Conviene elencare (costruire) prima tutte le combinazioni che iniziano col “primo” minerale, poi tutte quelle che iniziano col “secondo” minerale, e così via, in modo da essere sicuri di averle considerate tutte.

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente ELEMENTI DI UN ALBERO

PROBLEMA

Disegnare l'albero genealogico (con radice a) descritto dai seguenti termini:

arco(a,f) arco(b,c) arco(f,h) arco(b,e)
 arco(f,g) arco(k,i) arco(i,m) arco(a,b)
 arco(h,l) arco(i,n) arco(c,j) arco(a,k)
 arco(c,d)

Rispondere ai quesiti sottoriportati.

Trovare la lista L1 delle foglie dell'albero, scritte in ordine alfabetico.

Trovare la lista L2 dei fratelli e dei cugini di c, riportati in ordine alfabetico.

Trovare la lista L3 dei nodi che non sono figli di a, riportati in ordine alfabetico.

Trovare la lista L4 dei nonni presenti nell'albero, riportati in ordine alfabetico.

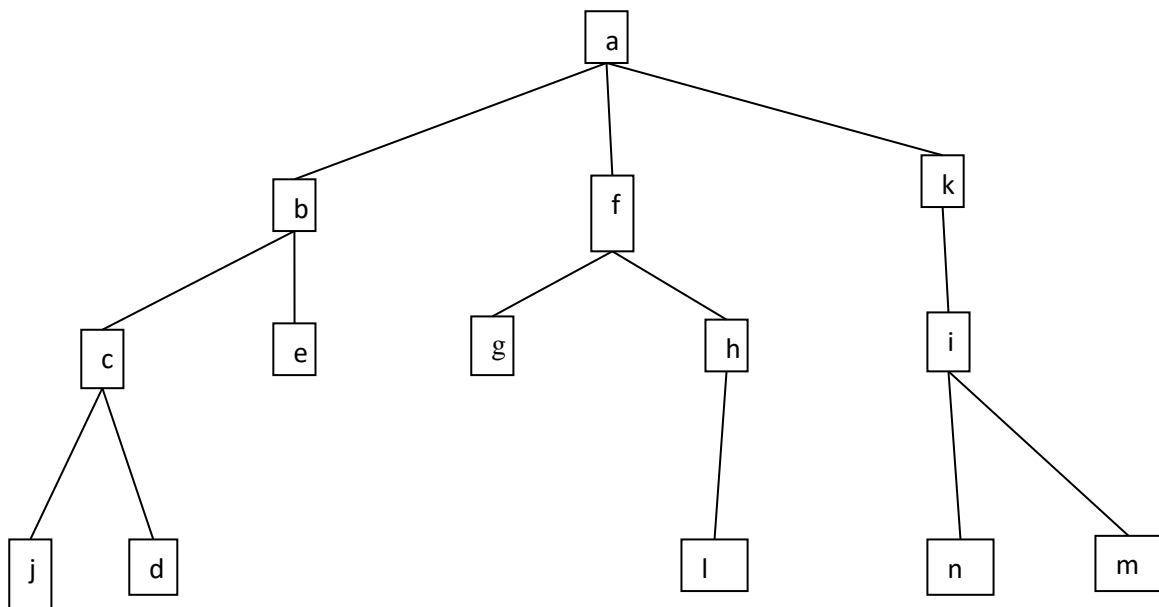
L1	[]
L2	[]
L3	[]
L4	[]

SOLUZIONE

L1	[d,e,g,j,l,m,n]
L2	[e,g,h,i]
L3	[a,c,d,e,g,h,i,j,l,m,n]
L4	[a,b,f,k]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

L'albero è il seguente:



I risultati seguono immediatamente dalle definizioni.

ESERCIZIO 6

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

PROBLEMA

Un reticolo di canali è descritto dalle seguenti due tabelle:

$s(a,2)$, $s(b,1)$, $s(c,3)$, $s(d,3)$, $s(e,5)$, $s(f,1)$, $s(g,2)$, $s(h,1)$, $s(i,2)$, $s(j,1)$, $s(k,1)$
 $r(a,b)$, $r(a,c)$, $r(b,d)$, $r(b,e)$, $r(d,e)$, $r(c,e)$, $r(c,f)$, $r(e,f)$, $r(d,g)$, $r(e,g)$, $r(e,h)$, $r(e,i)$, $r(e,j)$,
 $r(f,j)$, $r(g,h)$, $r(j,i)$, $r(g,k)$, $r(h,k)$, $r(i,k)$, $r(j,k)$

Disegnare il reticolo, evitando incroci fra i rigagnoli, e determinare la quantità di acqua che esce dai nodi d, e, i, k

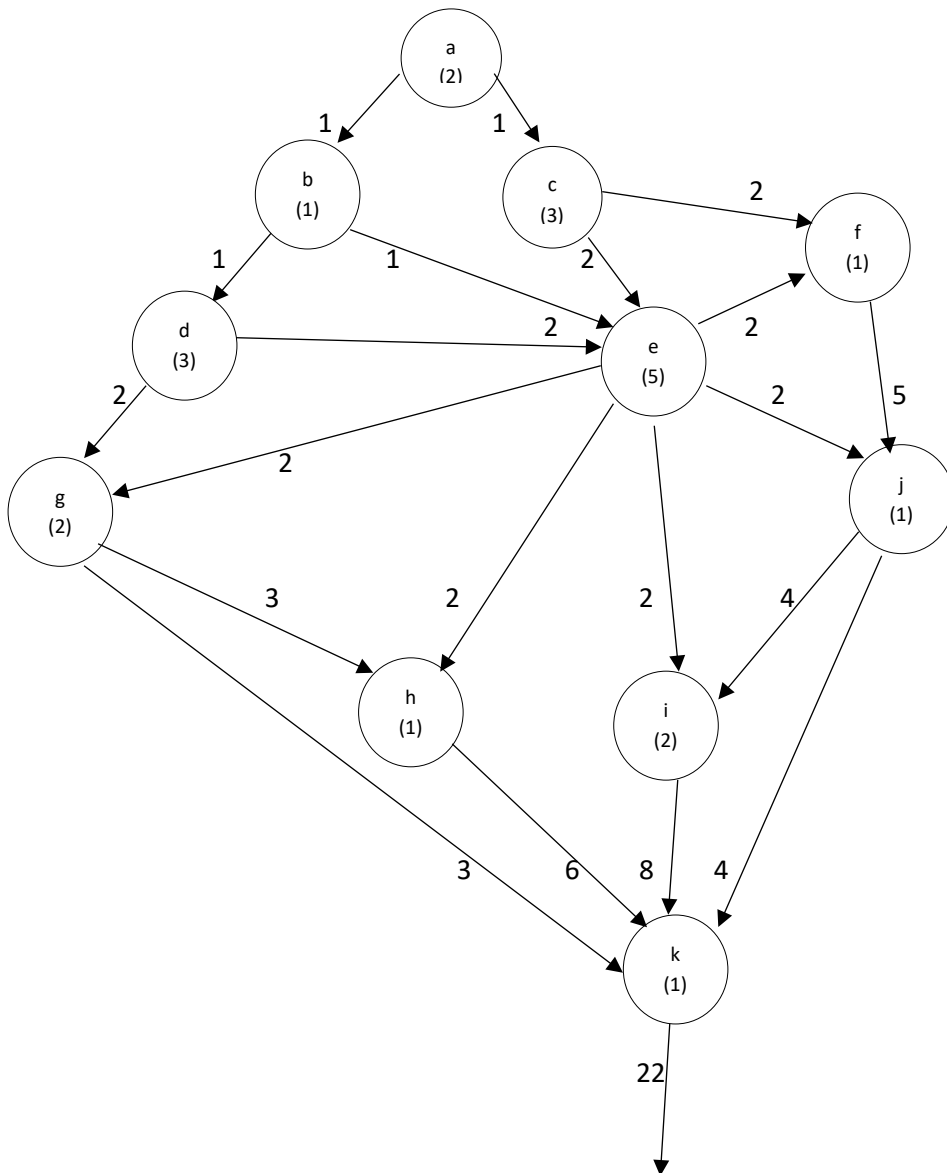
d	
e	
i	
k	

SOLUZIONE

d	4
e	10
i	8
k	22

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 un canale in uscita dal nodo k.



ESERCIZIO 7

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

procedure BETA;

variables P, N, I, J integer;

variables A(1:6) vector of integer;



```
for I from 1 to 6 step 1 do;
    input A(I);
endfor;

P ← 0;
N ← 0;

for J from 1 to 6 step 1 do;
    if A(J) > 0
        then P ← P + A(J);
        else N ← N + A(J);
    endif;
endfor;

A(6) ← P + N;
output A, P, N;
endprocedure;
```

Sapendo che i valori di input per il vettore A sono nell'ordine -2, 4, -6, 8, 10, -12, (ovvero, dopo il for con gli input, A varrà [-2,4,-6,8,10,-12]) determinare i valori di output di A, P, N e scriverli nella seguente tabella

A	[]
P	
N	

SOLUZIONE

A	[-2,4,-6,8,10,-12]
P	22
N	-20

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

P somma gli elementi del vettore positivi.

N somma gli elementi del vettore negativi o nulli.

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

I valori di J, P, N *prima* del ciclo e *dopo* ciascuna ripetizione del (corpo del) secondo ciclo sono mostrate dalla seguente tabella.

	valore di J	valore di P	valore di N
prima del ciclo	indefinito	0	0
dopo la prima ripetizione	1	0	-2
dopo la seconda ripetizione	2	4	-2
dopo la terza ripetizione	3	4	-8
dopo la quarta ripetizione	4	12	-8
dopo la quinta ripetizione	5	22	-8
dopo la sesta ripetizione	6	22	-20

Infine si assegna al sesto elemento di A la somma di P ed N. Dunque $A(6) = 22 - 20 = 2$

ESERCIZIO 8

PROBLEM

Mark loves comic books: he has 1000 comic books. His Italian comics are 317 plus the American ones. The American comics, added to his Japanese comics, are 512 units. How many American comic books does Mark have? Put your answer, as an integer number, in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

We indicate with i the number of the Italian comics, with a the number of the American comics and with j the number of the Japanese comics.

$$\begin{cases} a + i + j = 1000 \\ i = 317 + a \\ a + j = 512 \end{cases}$$

It's easy to verify that $a = 171$