

GARA 5 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,[b,a],h). regola(2,[e,f],k). regola(3,[a,b],c).

regola(4,[l,h],i). regola(5,[g,c],d). regola(6,[a,b],e).

regola(7,[a,c],g). regola(8,[e,a],f). regola(9,[c,h],l).

Trovare:

la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **d** da **[a,b]**;

la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **k** da **[a,b]**;

la lista L3 che rappresenta il procedimento per dedurre **i** da **[a,b]**.

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

NB. Quando sono applicabili più regole, dare la precedenza a quella con sigla inferiore!

L1	[]
L2	[]
L3	[]

SOLUZIONE

L1	[3,7,5]
L2	[6,8,2]
L3	[1,3,9,4]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

- d** si deduce dalla regola 5 conoscendo **c** ricavato dalla regola 3 e **g** ricavato dalla regola 7. Dunque [3,7,5]
- k** si deduce dalla regola 2 conoscendo **e** ricavato dalla regola 6 e **f** ricavato dalla regola 8. Dunque [6,8,2]
- i** si deduce dalla regola 4 conoscendo **h** ricavato dalla regola 1 e **l** ricavato dalla regola 9 dove **c** è ricavato dalla regola 3. Dunque [1,3,9,4]
Le regole 1 e 3 sono entrambe dedotte a partire da **a** e **b** dati, ma la 1 precede la tre come ricordato nel NB.

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla 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	4	3
A2	3	3
A3	3	4
A4	5	1
A5	5	2
A6	2	3
A7	1	1
A8	3	2

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

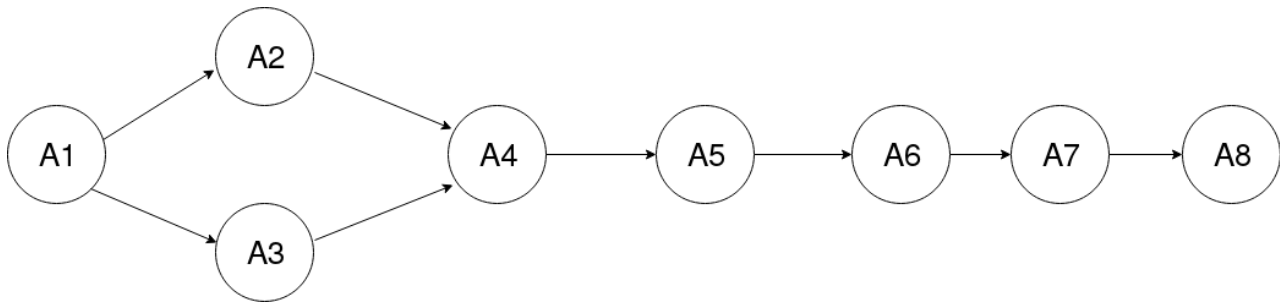
N	
PM	

SOLUZIONE

N	16
PM	6

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).

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	Giorno 13	Giorno 14	Giorno 15	Giorno 16
A1	4 persone															
A2				3 persone												
A3				3 persone												
A4								5 persone								
A5									5 persone							
A6											2 persone					
A7														1 persona		
A8															3 persone	

Così, per esempio, l'attività A1 inizia il giorno 1 e dura tre giorni. Quando è terminata, il giorno 3, possono iniziare le attività A2 e A3. L'attività A4 può iniziare solamente quando sono terminate sia l'attività A2 che l'attività A3.

ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento all'Allegato GUIDA-OPS-2018, problema ricorrente KNAPSACK

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>)

Combinazioni	Valore	Peso	Trasportabili
[m1,m2,m3]	50	47	Si
[m1,m2,m4]	53	67	No
[m1,m2,m5]	54	63	No
[m1,m3,m4]	40	60	Si
[m1,m3,m5]	41	56	Si
[m1,m4,m5]	44	76	No
[m2,m3,m4]	46	72	No
[m2,m3,m5]	47	68	No
[m2,m4,m5]	50	88	No
[m3,m4,m5]	37	81	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 4

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

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[42,32,80,74,20,50,22,59,68]

Si trovi la lista L che elenca i numeri che formano la più lunga sottosequenza non crescente (“non crescente” vuol dire che ogni numero della sottosequenza deve essere minore oppure uguale a quello che lo precede nella sottosequenza).

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

SOLUZIONE

L	[80,74,50,22]
---	---------------

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere il problema elenchiamo tutte le sottosequenze non crescenti.

Sottosequenze di S che partono da 42

[42,32,20]

[42,32,22]

[42,20]

[42,22]

Sottosequenze di S che partono da 32

[32,20]

[32,22]

Sottosequenze di S che partono da 80

[80,74,20]

[80,74,50,22]

[80,74,22]

[80,74,59]

[80,74,68]

[80,20]

[80,50,22]

[80,22]

[80,59]

[80,68]

Sottosequenze di S che partono da 74

[74,20]

[74,50,22]

[74,22]

[74,59]

[74,68]

Sottosequenze di S che partono da 20

[20]

Sottosequenze di S che partono da 50

[50,22]

Sottosequenze di S che partono da 22

[22]

Sottosequenze di S che partono da 59

[59]

Sottosequenze di S che partono da 68

[68]

Dal confronto delle lunghezze tra tutte le sottosequenze sopra elencate, si individua che la più lunga è [80,74,50,22]; essa è la soluzione chiesta dal problema.

ESERCIZIO 5

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:

$s(a,4), s(b,2), s(c,6), s(d,1), s(e,2), s(f,2), s(g,2), s(h,4), s(i,1)$
 $r(a,d), r(a,g), r(b,d), r(b,e), r(c,e), r(c,i), r(d,f), r(e,f), r(f,g), r(f,h), r(f,i)$

Disegnare il reticolo, evitando incroci fra i rigagnoli, e determinare la quantità di acqua che esce dai nodi e, f, g, h.

e	
f	
g	



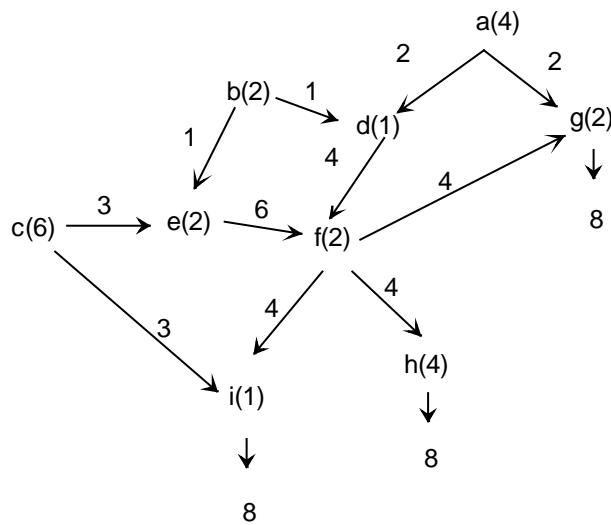
h	
---	--

SOLUZIONE

e	6
f	12
g	8
h	8

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 g,h,i.



ESERCIZIO 6

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.


```

procedure BETA;
variables I, N, B, M integer;
variables A(1:7) vector of integer;
A ← [3,1,4,2,5,6,7];
I ← 1;
N ← 7;
B ← 0;
M ← A(1);
while I < N do;
    B ← B + A(I);
    I ← I + 1;
    if A(I) > M then M ← A(I); endif;
endwhile;
B ← B / N;
output I, N, B, M;
endprocedure;
    
```

Determinare il valore di output di I, N, B, M e scriverlo nella tabella seguente.

I	
N	
B	
M	

SOLUZIONE

I	7
N	7
B	3

M	7
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

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

	valore di I	valore di N	valore di B	valore di M
prima del ciclo	1	7	0	3
dopo la prima ripetizione	2	7	3	3
dopo la seconda ripetizione	3	7	4	4
dopo la terza ripetizione	4	7	8	4
dopo la quarta ripetizione	5	7	10	5
dopo la quinta ripetizione	6	7	15	6
dopo la sesta ripetizione	7	7	21	7

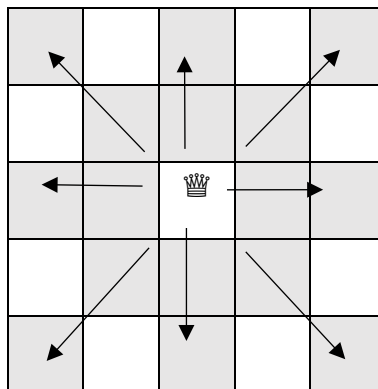
A questo punto si calcola B / N , cioè $21/7 = 3$ e lo si assegna a B.

ESERCIZIO 7

Un giocatore di scacchi vuole posizionare 5 regine su un campo di gara (scacchiera 5×5), senza che le regine possano attaccarsi l'una con l'altra.

Ricordiamo che la regina degli scacchi può muoversi in orizzontale, verticale e diagonale di un numero qualsiasi di caselle.

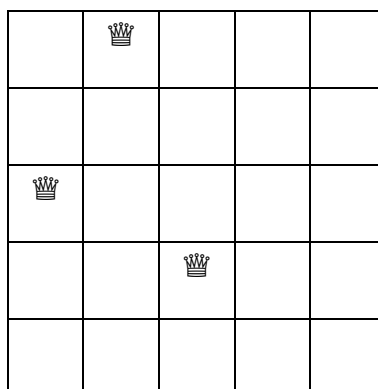
La regina nell'esempio seguente, può attaccare tutti i pezzi posizionati sulle caselle grigie, e dunque in tali caselle non potranno essere posizionate altre regine.



Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la regina dell'esempio è nella terza colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha coordinate [3,3].

PROBLEMA

Data la seguente scacchiera, in cui il giocatore ha già posizionato 3 regine nelle caselle [1,3], [2,5] e [3,2]



determinare le coordinate [X1,Y1] in cui posizionare la regina sulla prima riga e quelle [X4,Y4] della regina sulla quarta riga, di modo che le regine non possano attaccarsi l'una con l'altra.

X1	
Y1	
X4	
Y4	

SOLUZIONI

X1	Y1	X4	Y4
5	1	4	4

COMMENTO ALLE SOLUZIONI

La scacchiera sarà

	♔			
			♔	
♔				
		♔		
				♔

Le regine mancanti andranno disposte in due delle quattro caselle di intersezione tra le colonne (4 e 5) e righe (1 e 4) libere, poiché le regine possono attaccare in orizzontale e verticale.

Le caselle possibili sono: [4,1], [4,4], [5,1], [5,4]

Provando a disporre la prima regina in [4,1] notiamo che verrebbe attaccata da quella posizionata in [3,2].

La posizioniamo allora in [4,4].

Proviamo a disporre la seconda regina in [5,1] e osserviamo che non attacca e non viene attaccata da nessuna altra regina, completando così la disposizione.

ESERCIZIO 8

PROBLEM

Lisa decided to invest 2000\$ in a postal savings certificate. At the end of each year the capital increases of a percentage, which is equal to the number of the years during which the capital has been “invested” for. (For example if it’s the second year, it increases by the 2%, if it is the 15th year, it increases by the 15%). At the end of each year the amount of money is rounded to the nearest integer. When Lisa decided to recall her money she received 1776\$ more than what she had invested. At the end of which year did Lisa recalled her money? Put your answer (without the “%”) in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

We can obtain the number of the years putting our information in a table; we calculate the capital, year by year, the capital and the right year is when the capital gets to $2000 + 1776 = 3776$

Year/Increase	Capital
0%	2000\$
1%	2020\$
2%	2060\$
3%	2122\$
4%	2207\$
5%	2317\$
6%	2456\$
7%	2628\$
8%	2838\$
9%	3093\$
10%	3402\$
11%	3776\$