

GARA1 2018 – SECONDARIA 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,[g,m],a) regola(2,[p,g],n) regola(3,[q,r],m) regola(4,[g,n],a) regola(5,[g,q],r)

Trovare:

1. il numero **N** di regole che hanno **g** come antecedente;
2. la lista **L1** che rappresenta il procedimento per dedurre **a** da **p** e **g**;
3. la lista **L2** che rappresenta il procedimento per dedurre **m** da **q** e **g**.

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

N	
L1	[]
L2	[]

SOLUZIONE

N	4
L1	[2,4]
L2	[5,3]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Nella guida è riportata la seguente descrizione del termine che descrive la regola di deduzione regola[<sigla>,<antecedenti>,<conseguente>]: quindi **g** è un antecedente dalle regole 1, 2, 4 e 5. Per trovare un procedimento di deduzione è opportuno partire dalla incognita [cioè dall'elemento che occorre dedurre] e cercarlo nel conseguente delle regole disponibili. Per la seconda domanda [che chiede di dedurre **a**] si osservi che esistono due regole; solo la 4 può essere usata perché tra i suoi antecedenti si trovano **g** che è un dato e **n** che è deducibile dai dati con la regola 2. La regola 1 non può essere usata perché ha l'antecedente **m** che, con questi dati, non può essere dedotto. Per la terza domanda [che chiede di dedurre **m**] si osservi che esiste una sola regola, la numero 3, usabile per dedurre **m**; questa regola può essere usata perché tra i suoi antecedenti **q** è disponibile, essendo un dato del problema, e **r** è deducibile dai dati con la regola 5.

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente MOVIMENTI DI UN ROBOT O DI PEZZI DEGLI SCACCHI.

PROBLEMA

In un campo di gara il robot si trova nella casella [24,26] con direzione verso il basso e deve eseguire la seguente lista di comandi [f,f,f,o,f,a,f,a,f,a,f].

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

X	
Y	

SOLUZIONE

X	25
Y	23

COMMENTO

La direzione è indicata con le iniziali delle parole nord [alto], sud [basso], est [destra] e ovest [sinistra].

Data la lista di comandi [f,f,f,o,f,a,f,a,f,a,f] si ottiene il seguente percorso:

Partenza [24,26,s]

- 1 da [24,26] comando (f,s) vado a [24,25]
- 2 da [24,25] comando (f,s) vado a [24,24]
- 3 da [24,24] comando (f,s) vado a [24,23]
- 4 da [24,23] comando (o,o) vado a [24,23]
- 5 da [24,23] comando (f,o) vado a [23,23]
- 6 da [23,23] comando (a,s) vado a [23,23]
- 7 da [23,23] comando (f,s) vado a [23,22]
- 8 da [23,22] comando (a,e) vado a [23,22]
- 9 da [23,22] comando (f,e) vado a [24,22]
- 10 da [24,22] comando (f,e) vado a [25,22]
- 11 da [25,22] comando (a,n) vado a [25,22]
- 12 da [25,22] comando (f,n) vado a [25,23]

Percorso

[[24,26],[24,25],[24,24],[24,23],[23,23],[23,22],[24,22],[25,22],[25,23]]

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	5	2
A2	4	2
A3	4	3
A4	5	2
A5	2	2
A6	5	1
A7	2	2
A8	7	1

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

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

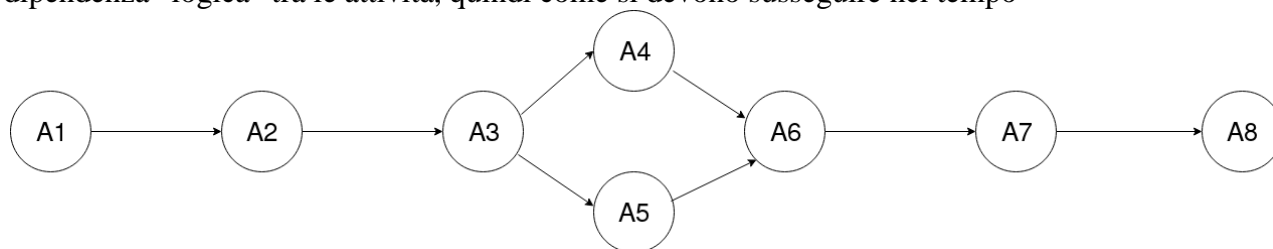
N	
PM	

SOLUZIONE

N	13
PM	7

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

SOLUZIONE

L	[m2,m3,m5]
V	39

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 59) e tra queste scegliere quella di maggior valore.

Combinazioni	Valore	Peso	Trasportabili
[m1,m2,m3]	41	71	No
[m1,m2,m4]	38	76	No
[m1,m2,m5]	31	48	Si
[m1,m3,m4]	49	99	No
[m1,m3,m5]	42	71	No
[m1,m4,m5]	39	76	No
[m2,m3,m4]	46	87	No
[m2,m3,m5]	39	59	Si
[m2,m4,m5]	36	64	No
[m3,m4,m5]	47	87	No

Dal precedente prospetto la soluzione si deduce facilmente.

N.B. Conviene elencare (costruire) prima tutte la 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 SOTTOSEQUENZE.

PROBLEMA

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[91,80,66,99,95,40,24,3,57,51]

Si trovi la lista L che elenca i numeri che formano la più lunga sottosequenza decrescente.

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

SOLUZIONE

L	[91,80,66,40,24,3]
---	--------------------

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La sequenza data è composta da 10 numeri, quindi contiene un elevato numero di sottosequenze. Tuttavia, osservandola bene si nota che essa è composta da 4 sottosequenze decrescenti unite una dietro l'altra:

- S1=[91,80,66]
- S2=[99,95]
- S3=[40,24,3]
- S4=[57,51]

Inoltre, si vede immediatamente che sia S1 che S2 possono essere concatenate o con S3 o con S4 ottenendo una sequenza decrescente più lunga. D'altro canto, non ci può essere una sottosequenza decrescente composta sia da elementi di S1 che da elementi di S2 (in quanto tutti gli elementi di S2 sono maggiori di tutti gli elementi di S1) né una sottosequenza decrescente composta sia da elementi di S3 che da elementi di S4 (in quanto tutti gli elementi di S4 sono maggiori di tutti gli elementi di S3). Da ciò si capisce che la soluzione al problema si trova in una delle 4 combinazioni con cui una sequenza scelta tra S1 ed S2 può essere concatenata con una scelta tra S3 ed S4. Dunque la sottosequenza decrescente più lunga è quella formata concatenando S1 (che è più lunga di S2) con S3 (che è più lunga di S4).

ESERCIZIO 6

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

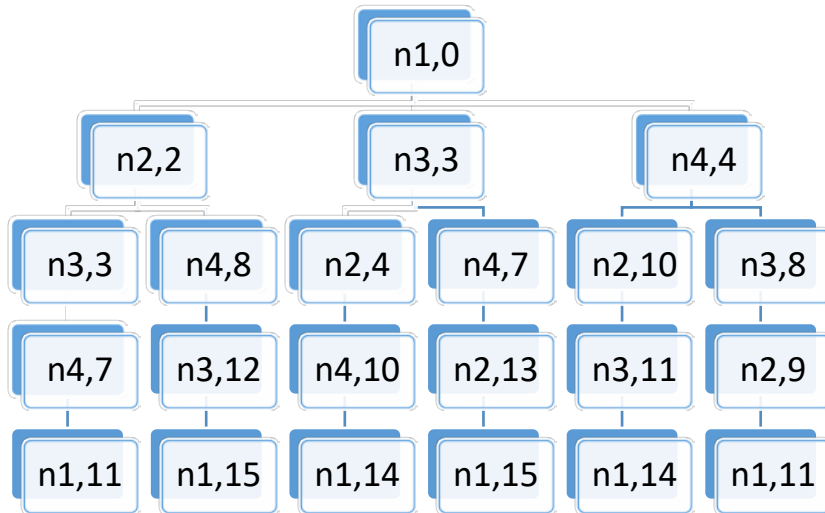
PROBLEMA

Un commesso viaggiatore deve effettuare un *tour* di un insieme di città, ovvero deve percorrere un ciclo che attraversa, senza passare due volte per la stessa città (tranne il caso della città iniziale che è ovviamente uguale alla città finale), tutte le città. Le distanze tra le coppie di città, in chilometri, sono date dai seguenti termini, che hanno la struttura arco(<nome di città>,<nome di città>,<distanza>):

arco(n1,n4,4)	arco(n1,n3,3)	arco(n3,n4,4)
arco(n2,n4,6)	arco(n2,n1,2)	arco(n3,n2,1)

Disegnato il grafo, trovare:

1. la lista L1 del tour *più breve* che inizia da n1 e visita n4 prima di n2, nonché la sua lunghezza K1;



L1, K1, L2, K2, L3, K3 seguono immediatamente.

ESERCIZIO 7

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:

$s(a,12), s(b,8), s(c,2), s(d,1), s(e,1), s(f,4), s(g,4), s(h,4), s(i,1), s(l,2), s(m,3), s(n,4)$

$r(a,b), r(b,c), r(b,d), r(c,e), r(c,f), r(d,e), r(e,g), r(f,h), r(g,h), r(h,i), r(h,l), r(h,m), r(h,n)$

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

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

c	
e	
h	
n	

SOLUZIONE

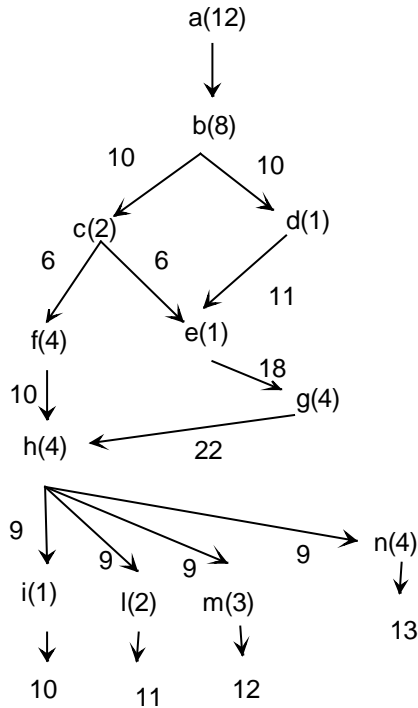
c	12
e	18
h	36



n	13
---	----

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, l, m, n.



ESERCIZIO 8

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2018, problema ricorrente CRITTOGRAFIA.

PROBLEMA

Usando la semplice crittografia di Giulio Cesare:

data la lista [c,e,s,e,n,a] trovarne la corrispondente L1 crittografata con chiave 4;

data la lista [s,u,s,s,e,g,u,i,r,s,i] trovarne la corrispondente L2 crittografata con chiave 15;

data la lista [o,l,i,m,p,i,a,d,i] trovarne la corrispondente L3 crittografata con chiave 8.

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

SOLUZIONE

L1	[g,i,w,i,r,e]
----	---------------

L2	[h,j,h,h,t,v,j,x,g,h,x]
L3	[w,t,q,u,x,q,i,l,q]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

È sufficiente compilare la tabella in cui la prima riga è il normale alfabeto e le tre successive siano “ruotate” rispettivamente di 4, 15, 8.

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