

GARA1 2018 – SECONDARIA 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,w],a) regola(2,[b,q],r) regola(3,[a,w],s)
 regola(4,[r,z],a) regola(5,[p,b],w) regola(6,[q,r],z)

PROBLEMA

Trovare:

1. la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **a** da **q** e **r**;
2. la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **s** da **b** e **w**;
3. la lista L3 che rappresenta il procedimento per dedurre **a** da **b** e **p**;

Scrivere le soluzioni nella seguente tabella.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

SOLUZIONE

L1	[6,4]
L2	[1,3]
L3	[5,1]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

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 prima 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 r che è un dato e z che è deducibile dai dati con la regola 6. La regola 1 non può essere usata perché ha antecedenti b che, con questi dati, non può essere dedotta.

Per la seconda domanda (che chiede di dedurre s) si osservi che esiste solo la regola 3. Tra i suoi antecedenti si trovano w che è un dato e a deducibile dai dati con la regola 1.

Per la terza domanda (che chiede di dedurre a) si osservi che esistono due regole, la numero 1, che ha un dato tra gli antecedenti e l'altro antecedente ricavabile dalla 5 con i dati noti. La regola 4 non è utilizzabile perché ha antecedenti non ricavabili

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 [21,19) con direzione verso il basso e deve eseguire la seguente lista di comandi [f,a,f,f,o,f,a,f,a,f,a,f,a,f,f,o].

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

X	
---	--

Y	
---	--

SOLUZIONE

X	21
Y	19

COMMENTO

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

programma

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

partenza [21,19,s]

1 da [21,19] passo (f,s) a [21,18]

2 da [21,18] passo (a,e) a [21,18]

3 da [21,18] passo (f,e) a [22,18]

4 da [22,18] passo (f,e) a [23,18]

5 da [23,18] passo (o,s) a [23,18]

6 da [23,18] passo (f,s) a [23,17]

7 da [23,17] passo (a,e) a [23,17]

8 da [23,17] passo (f,e) a [24,17]

9 da [24,17] passo (a,n) a [24,17]

10 da [24,17] passo (f,n) a [24,18]

11 da [24,18] passo (f,n) a [24,19]

12 da [24,19] passo (a,o) a [24,19]

13 da [24,19] passo (f,o) a [23,19]

14 da [23,19] passo (f,o) a [22,19]

15 da [22,19] passo (f,o) a [21,19]

16 da [21,19] passo (o,n) a [21,19]

percorso

[[21,19],[21,18],[22,18],[23,18],[23,17],[24,17],[24,18],[24,19],[23,19],[22,19],[21,19]]

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	3	2
A5	2	3

A6	5	1
A7	4	3
A8	5	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.

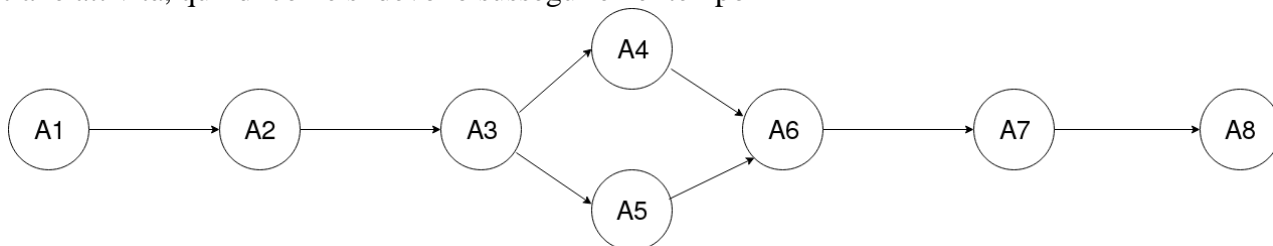
N	
PM	

SOLUZIONE

N	15
PM	5

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).

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 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 SOTTOSEQUENZE.

PROBLEMA

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[9,8,18,55,16,31,65,19,40,33,10]

Si trovi la lista L che elenca i numeri che formano la più lunga sottosequenza *strettamente* decrescente (“strettamente” vuol dire che nella sottosequenza non devono esserci numeri ripetuti) *tale che la somma dei suoi numeri sia dispari.*

L []

SOLUZIONE

L [55,31,19,10]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

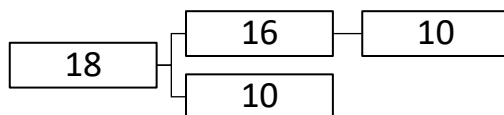
Nella sequenza data, non è immediato individuare tutte le sottosequenze decrescenti lunghe. Pertanto, per essere certi di trovare la soluzione corretta, conviene eseguire una *ricerca esaustiva*, ovvero individuare tutte le sottosequenze decrescenti. A tale scopo è necessario utilizzare un metodo sistematico.

Per ogni numero x della sequenza, proviamo a costruire tutte le sottosequenze che iniziano con esso. I numeri che seguono x nella sequenza ma sono maggiori o uguali ad esso, non appartengono ad alcuna sequenza che inizia in x . Al contrario, ciascuno dei numeri che seguono x e sono minori di esso può essere il successore di x in una sottosequenza decrescente, e quindi generiamo tutte le sottosequenze parziali che otteniamo ponendo ciascuno di tali numeri come successore di x . A questo punto, proviamo ad estendere ciascuna delle sottosequenze parziali ripetendo lo stesso metodo in riferimento all'ultimo elemento della sottosequenza parziale.

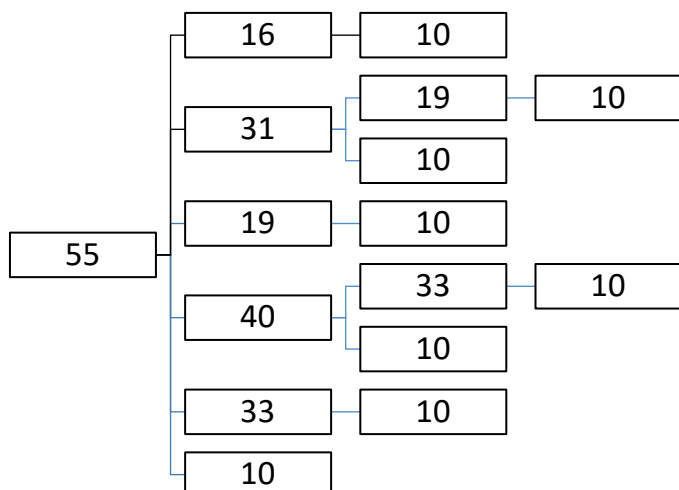
Sottosequenze a partire da 9: 9 è il primo numero della sequenza, ma poiché solo 8 è minore di 9, le sole sottosequenze decrescenti che iniziano con 9 sono [9] e [9, 8].

Sottosequenze a partire da 8: solo [8].

Le sottosequenze che iniziano con 18 si possono dedurre dal seguente schema che rappresenta tutte le possibili costruzioni di sottosequenze a partire da 18. Tutte queste sottosequenze sono formate da soli numeri pari, quindi nessuna di esse può essere la soluzione cercata.

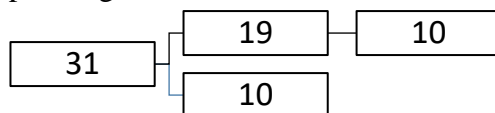


Sottosequenze a partire da 55: le più lunghe sono [55,31,19,10] e [55,40,33,10] ma solo la prima ha come somma dei suoi elementi un numero dispari

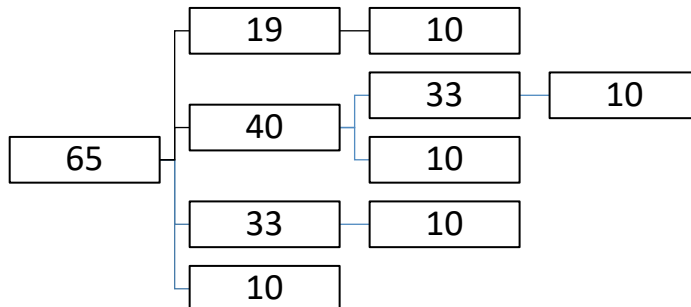


Sottosequenze a partire da 16: solo [16] e [16, 10]

Sottosequenze a partire da 31: la più lunga formata da numeri la cui somma è dispari, è [31,10]

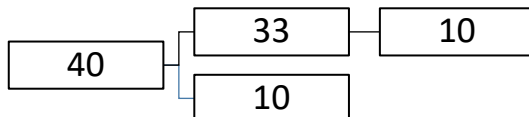


Sottosequenze a partire da 65: la più lunga formata da numeri la cui somma è dispari, è [65,40,10]



Sottosequenze a partire da 19; solo [19] e [19,10]

Sottosequenze a partire da 40: la più lunga, formata da numeri la cui somma è dispari, è [40,33,10]

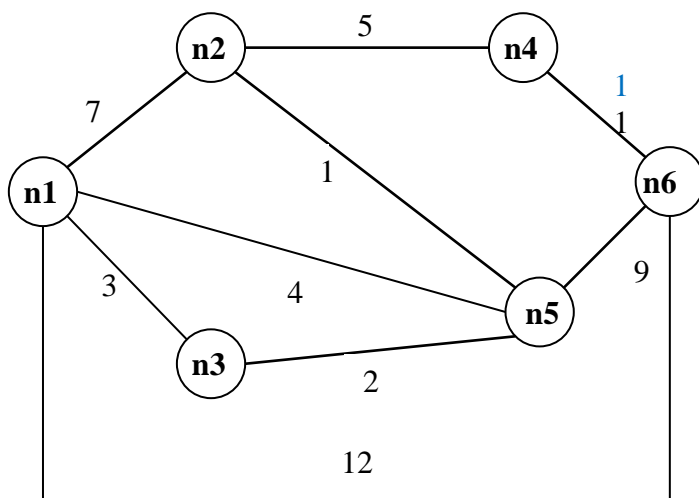


Sottosequenze a partire da 33: [33] e [33, 10]

Sottosequenze a partire da 10: solo [10]

Confrontando le sottosequenze selezionate, si ottiene la soluzione: la più lunga sottosequenza formata da numeri la cui somma è dispari, è [55,31,19,10].

ESERCIZIO 6



Si noti che le lunghezze degli archi che compaiono nei termini (che rappresentano delle strade) *non* sono (necessariamente) proporzionali a quelle degli archi del grafo (che sono, segmenti di retta).
 Per rispondere alle domande occorre elencare sistematicamente *tutti* i percorsi, che non passino più volte per uno stesso punto, tra n1 e n6:

PERCORSO da n1 a n6	LUNGHEZZA
[n1,n2,n4,n6]	7+5+1=13
[n1,n2,n5 n6]	7+1+9=17
[n1,n3,n5,n2,n4,n6]	3+2+1+5+1=12
[n1 n3,n5,n6]	3+2+9=14
[n1,n5,n2,n4,n6]	4+1+5+1=11
[n1,n5,n6]	4+9=13
[n1,n6]	12

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,8), s(b,4), s(c,2), s(d,6), s(e,4), s(f,10), s(g,1), s(h,1), s(i,10), s(l,2), s(m,2)
 r(a,b), r(b,c), r(b,d), r(c,e), r(d,e), r(d,f), r(e,g), r(f,g), r(f,h), r(g,h), r(d,i), r(i,f), r(i,l), r(f,l), r(l,h), r(l,m),
 r(h,m)

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

Scrivere la soluzione nella seguente tabella.

d	
h	
i	
m	

SOLUZIONE

d	12
h	40
i	14
m	50

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 m.

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, 25 e 21.

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