

GARA 3 2018 - Scuola Sec. 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,[c,d],h). regola(2,[c,f],d). regola(3,[c,g],f). regola(4,[c,e],d). regola(5,[h,d],a).

Trovare:

la lista L1 che rappresenta il procedimento per dedurre **h** da **c** e **g**;

la lista L2 che rappresenta il procedimento per dedurre **a** da **c** e **e**;

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 | [3,2,1] |
| L2 | [4,1,5] |

COMMENTO

1. Con [c,g], per dedurre **h** si deve applicare la regola 1, che è applicabile se si conosce anche **d** con la regola 2; ma per applicare questa regola si deve conoscere anche **f** che è deducibile dai dati con la regola 3: quindi L1 = [3,2,1].

2. Con [c,e], per dedurre **a** si deve applicare la regola 5, che è applicabile se si conosce anche **h** con la regola 1; ma per applicare questa regola si deve conoscere anche **d** che è deducibile dai dati con la regola 4: quindi L2 = [4,1,5].

ESERCIZIO 2

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

ESEMPIO

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 il basso (sud) e deve eseguire la seguente lista di comandi [f,o,f,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 | 16 |
| Y | 22 |

COMMENTO

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

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

0 partenza(20,20) direzione(s)

1 da- (20,20) comando(f) direzione(s) a- (20,19)

2 da- (20,19) comando(o) direzione(w) a- (20,19)

3 da- (20,19) comando(f) direzione(w) a- (19,19)

4 da- (19,19) comando(f) direzione(w) a- (18,19)

5 da- (18,19) comando(o) direzione(n) a- (18,19)

6 da- (18,19) comando(f) direzione(n) a- (18,20)

7 da- (18,20) comando(a) direzione(w) a- (18,20)

8 da- (18,20) comando(f) direzione(w) a- (17,20)

9 da- (17,20) comando(f) direzione(w) a- (16,20)

10 da- (16,20) comando(o) direzione(n) a- (16,20)

11 da- (16,20) comando(f) direzione(n) a- (16,21)

12 da- (16,21) comando(f) direzione(n) a- (16,22)

percorso

[(20,20),(20,19),(19,19),(18,19),(18,20),(17,20),(16,20),(16,21),(16,22)]

ESERCIZIO 3

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(m1,12,10)

tab(m2,18,23)

tab(m3,24,17)

tab(m4,6,42)

tab(m5,13,15)

Disponendo di un piccolo motocarro con portata massima di 39 kg trovare la lista L delle sigle di due 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

ESERCIZIO 4

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

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

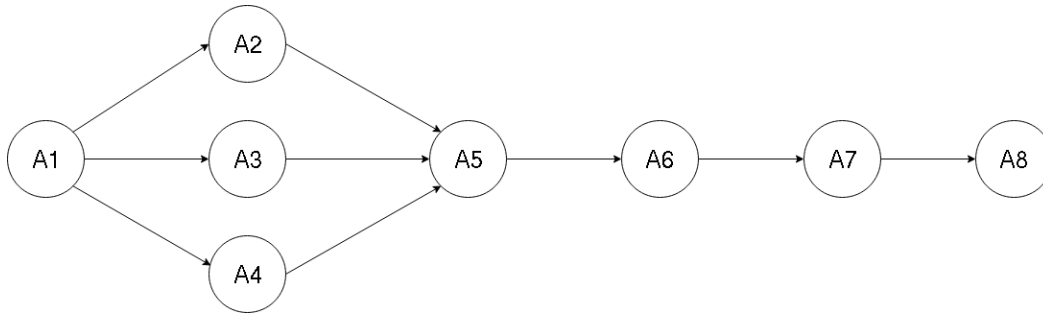
| | |
|----|--|
| N | |
| PM | |

Soluzione

| | |
|----|----|
| N | 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 tre giorni; quando è terminata, il giorno 4 posso iniziare l'attività A2, A3 e 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 | | | | 4 persone | | | | | | | | |
| A3 | | | | 1 persona | | | | | | | | |
| A4 | | | | 3 persone | | | | | | | | |
| A5 | | | | | | 4 persone | | | | | | |
| A6 | | | | | | | | | 5 persone | | | |
| A7 | | | | | | | | | | 3 persone | | |
| A8 | | | | | | | | | | | | 4 persone |

ESERCIZIO 5

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

PROBLEMA

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

- arco(g,a)
- arco(i,h)
- arco(f,b)
- arco(b,i)
- arco(f,g)
- arco(g,d)
- arco(g,c)
- arco(i,e)

Rispondere ai quesiti sottoriportati.

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

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

Trovare la lista L3 dei cugini di d, riportati in ordine alfabetico.

Trovare la lista L4 dei nodi che hanno uno zio presenti nell'albero, riportati in ordine alfabetico.

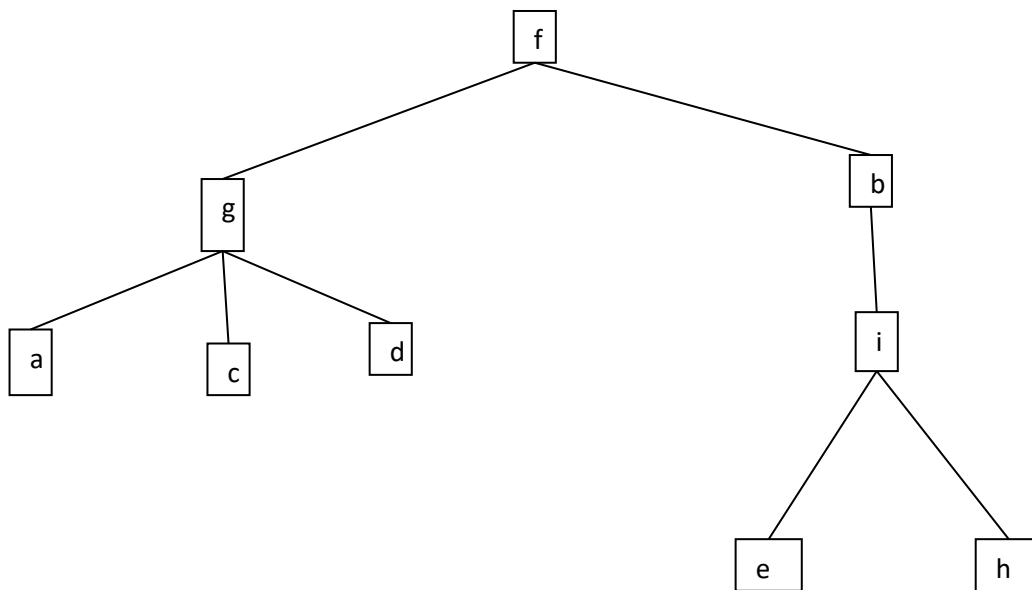
| | |
|----|-----|
| L1 | [] |
| L2 | [] |
| L3 | [] |
| L4 | [] |

SOLUZIONE

| | |
|----|-------------|
| L1 | [a,c,d,e,h] |
| L2 | [a,d] |
| L3 | [i] |
| L4 | [a,c,d,i] |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

L'albero è il seguente:



risultati seguono immediatamente dalle definizioni.

ESERCIZIO 6

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

PROBLEMA

Usando la semplice crittografia di Giulio Cesare:

data la lista [r,e,p,u,b,b,l,i,c,a] trovarne la corrispondente L1 crittografata con chiave 7;

data la lista [j,i,n,g,l,e,b,e,l,l,s] trovarne la corrispondente L2 crittografata con chiave 20;

data la lista [j,i,n,g,l,e,b,e,l,l,s,j,i,n,g,l,e,b,e,l,l,s] trovarne la corrispondente L3 crittografata con chiave 4;

| | |
|----|-----|
| L1 | [] |
| L2 | [] |
| L3 | [] |

SOLUZIONE

| | |
|----|---|
| L1 | [y,l,w,b,i,i,s,p,j,h] |
| L2 | [d,c,h,a,f,y,v,y,f,f,m] |
| L3 | [n,m,r,k,p,i,f,i,p,p,w,n,m,r,k,p,i,f,i,p,p,w] |

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 7, 20, 4.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 |
| 7 | h | 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 |
| 20 | u | 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 |
| 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 |

Da notare che nell’ultima, la lista di partenza è composta da due parti uguali (che quindi hanno due parti crittografate uguali).

ESERCIZIO 7

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

Una sequenza di valori [6,3,12,5] può essere rappresentata in un programma con una variabile V con indice (detta anche vettore):

$$V(1) = 6, \quad V(2) = 3, \quad V(3) = 12, \quad V(4) = 5.$$

Nel nostro pseudolinguaggio, potremo dichiarare il vettore indicandone il nome, il primo e l'ultimo indice (che ne indica anche la lunghezza) e il tipo dei suoi elementi:

variable $V(1:4)$ vector of integer;

Esempio di utilizzo di variabile con indice:

variable $A(1:4)$ vector of integer;

variable B, I, J integer;

$A \leftarrow [9,7,4,2];$ “Attribuisce valori alle componenti di A : $A(1)=9, A(2)=7, A(3)=4, A(4)=2$ ”

$I \leftarrow 2;$

$J \leftarrow 4;$

$B \leftarrow A(I) + A(J);$ “Equivale a $B \leftarrow A(2) + A(4)$; e quindi $B \leftarrow 7 + 2;$ ”

$A(1) \leftarrow 5;$ “Attribuisce il valore 5 alla prima componente di A ”

output $A(3);$ “Restituisce il valore della terza componente di A , cioè 4”

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

procedure BETA;

variables B integer;

variables $A(1:4)$ vector of integer;

$A \leftarrow [3,5,15,10];$

$B \leftarrow A(1) + A(2);$

$A(3) \leftarrow B;$

if $A(3) < 10$

 then $A(2) \leftarrow 0;$

 else $A(2) \leftarrow 1;$

endif;

output $A, B;$

endprocedure;

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

| | |
|---|--------------------------|
| A | [<input type="text"/>] |
| B | <input type="text"/> |

SOLUZIONE

| | |
|---|------------|
| A | [3,0,8,10] |
| B | 8 |

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

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

Per prima cosa si calcola il valore di B come somma del primo e del secondo elemento di A, dunque $B = 3 + 5 = 8$.

Poi si assegna al terzo elemento di A il valore attuale di B, dunque A(3) assume il valore 8.

Poiché A(3) è ora minore di 10, verrà eseguito il ramo “then” e dunque al secondo elemento di A verrà assegnato il valore 0: $A(2) = 0$.

ESERCIZIO 8

PROBLEM

Find 18 consecutive numbers that summed up makes 1053. Put these 18 numbers in a list of numbers and separated them by commas in the box below.

| |
|--------------------------|
| [<input type="text"/>] |
|--------------------------|

SOLUTION

| |
|---|
| [50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67] |
|---|

TIPS FOR THE SOLUTION

To answer the question we indicate the first number with n , the second with $n + 1$ and so on...

$$1053 = n + (n + 1) + (n + 2) + \dots + (n + 17) = 18n + 153 \quad \text{so} \quad n = \frac{1053 - 153}{18} = 50$$