

tutte (una sola volta) conviene costruirle sotto forma di liste i cui elementi sono ordinati come richiesto dal problema.

COMBINAZIONE	VALORE	PESO	CARRELLO MIN.	
[f1,f2,f3]	116	185	185	L2
[f1,f2,f4]	114	179	180	
[f1,f3,f4]	115	180	180	L1
[f2,f3,f4]	120	188	200	L3

Costruite le combinazioni, occorre individuare, per ogni carrello, quella di maggior valore.

ESERCIZIO 2

Si veda la Guida OPS 2024 ROBOT e AUTOMI

In particolare, ricordiamo che per un robot in movimento su una griglia, le informazioni rilevanti la sua posizione data dalle coordinate X e Y sul campo di gara e la direzione D verso cui è rivolto. Queste tre informazioni, considerate tutte insieme, vengono chiamate stato del robot. Lo stato del robot in un certo istante può essere descritto formalmente attraverso una lista di tre elementi (a volte detta tripla) [X,Y,D].

PROBLEMA

Il fortissimo calciatore Luca si trova in una situazione critica, il suo goal potrebbe fargli vincere la partita.

In questo momento Luca è marcato da un giocatore a destra nella posizione [4,4], ha un avversario alle spalle in [3,2] e ha il portiere davanti in posizione [3,6]. Il suo obiettivo è trovare l'angolo migliore per segnare il goal vincente. Luca si trova nello stato [3,3,N], nella sua testa la migliore strategia è L1= [o,f,f,a,f,f]. Riuscirà a portare a casa la vittoria?

Indicare, descrivendoli come triple [X,Y,D], i seguenti stati:

1. Lo stato S1 del giocatore dopo aver eseguito il primo comando della lista L1;
2. Lo stato S2 del giocatore dopo aver eseguito i primi tre comandi della lista L1;
3. Lo stato S3 del giocatore dopo aver eseguito tutti i comandi della lista L1.

Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

S1	[]
S2	[]
S3	[]

SOLUZIONE

S1	[3,3,E]
S2	[5,3,E]
S3	[5,5,N]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Dai dati del problema non si può ovviamente sapere se Luca vincerà la partita (ma poiché veste una maglia di colori rossi e neri, probabilmente no!). Dal testo del problema si può però capire che le posizioni dei giocatori sul campo possono essere *modellate* considerando che il campo di gioco è una griglia e considerando Luca come un robot. Ovvero il classico scenario del robot delle OPS può essere usato per modellare questo problema “calcistico”. Ciò detto, il problema ci chiede di calcolare lo stato (ovvero l'insieme delle informazioni rilevanti) del robot che rappresenta Luca. Luca è inizialmente posizionato sulla casella [3,3] con direzione Nord. Lo stato iniziale è quindi [3,3,N].

La lista dei comandi è la seguente $L1 = [o, f, f, a, f, f]$. Dopo l'esecuzione del primo comando (comando o), Luca passa dallo stato [3,3,N] allo stato [3,3,E], infatti il robot non cambia posizione ma direzione.

Durante l'esecuzione dei rimanenti 5 comandi Luca si muove come segue

1. Comando f; da [3,3,E] a [4,3,E]
2. Comando f; da [4,3,E] a [5,3,E]
3. Comando a; da [5,3,E] a [5,3,N]
4. Comando f; da [5,3,N] a [5,4,N]
5. Comando f; da [5,4,N] a [5,5,N]

Perciò la risposta al secondo punto è [5,3,E] mentre quella al terzo è [5,5,N].

ESERCIZIO 3

PREMESSA

Si ricordino le seguenti definizioni, tratte dalla Guida OPS 2024, GRAFI.

In un grafo orientato, se esiste un arco a che va da un nodo x ad un nodo y , (ovvero $a = \text{freccia}(x, y)$) si dice che x è predecessore di y e che y è successore di x . Inoltre, si dice che l'arco a è uscente da x e che è entrante in y . Due archi si dicono adiacenti se hanno un nodo in comune. Per ogni nodo, si chiama grado di ingresso del nodo, il numero di archi entranti nel nodo e si chiama grado di uscita del nodo, il numero di archi uscenti dal nodo.

Un percorso (o cammino) tra due nodi del grafo consiste in una sequenza di nodi ciascuno dei quali (tranne l'ultimo) è collegato con il successivo; un percorso può, quindi essere descritto con una

lista di nodi (quelli toccati dal percorso, ordinata dal nodo di partenza al nodo di arrivo). Un percorso si dice semplice se non ha nodi ripetuti.

PROBLEMA

L'ingegnere capo deve costruire un intero quartiere sito nel comune di Aironia. Dovendo edificare un pronto soccorso dentro il quartiere, decide di costruirlo al posto della casa che si affaccia sul maggior numero di strade.

Le strade, a senso unico, sono rappresentate da termini che hanno il seguente formato:

Strada(<casa1>,<casa2>)

Il quartiere è descritto dai seguenti termini:

Strada(A,D) Strada(C,F) Strada(B,C) Strada(E,B)
 Strada(A,F) Strada(B,F) Strada(E,A) Strada(D,E)

Disegnato il grafo, trovare:

1. La lista L1 che elenca in ordine alfabetico le case da cui si può raggiungere il pronto soccorso percorrendo una sola strada.
2. La lista L2 che elenca le case lungo il percorso che parte da D e arriva al pronto Soccorso senza passare da A e C.
3. La lista L3 che elenca le case attraversate dal percorso formato da 5 strade diverse per andare dalla casa A fino al pronto soccorso.

Scrivere la soluzione nella seguente tabella.

L1	[]
L2	[]
L3	[]

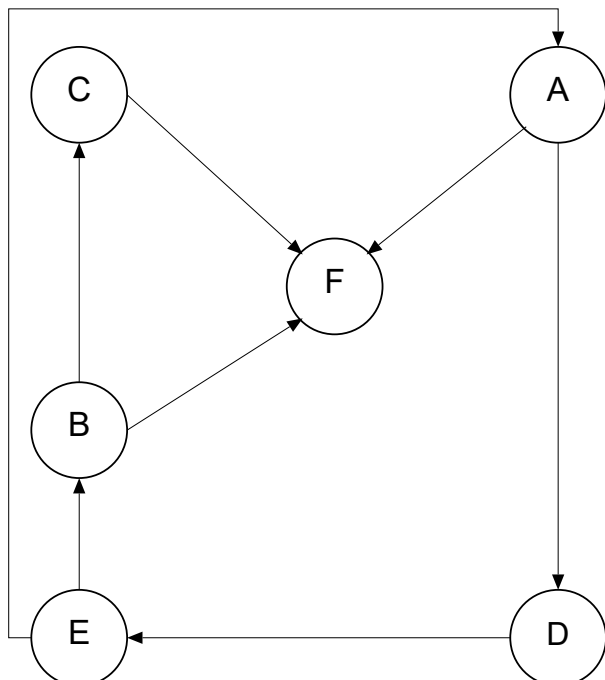
SOLUZIONE

L1	[A,B,C]
L2	[D,E,B,F]
L3	[A,D,E,B,C,F]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per disegnare il grafo si osservi innanzitutto che sono menzionati 6 nodi (A, B, C, D, E, F); si procede per tentativi; si disegnano i 6 punti nel piano e li si collega con archi costituiti da frecce: probabilmente al primo tentativo gli archi si incrociano; si cerca poi di risistemare i punti in modo da evitare gli incroci degli archi: spesso questo si può fare in più modi. Fare attenzione a disegnare

in maniera corretta gli archi in quanto nel problema L3 si chiede di costruire un cammino senza passare mai sullo stesso arco



Dal grafo si deduce la seguente tabella

CASE (nodi)	Strade entranti	Strade uscenti (GRADO) (°)	Totale strade sul nodo
A	1	2	3
B	1	2	3
C	1	1	2
D	1	1	2
E	1	2	3
F	3	0	3

(°) Nella guida OPS 2024, pag. 12, viene definito grado di un nodo il numero delle strade uscenti. Il seguito della risposta dipende da come si interpreta la frase “casa che si affaccia sul maggior numero di strade” che definisce il luogo del pronto soccorso.

Ipotesi 1 affacciarsi sul maggior numero di **strade entranti**

In questo caso il pronto soccorso è unico ed è F.

Seguono le risposte.

1. il nodo che ha grado massimo è F ed i suoi vicini sono A, B e C, quindi $L1=[A,B,C]$
2. trovare il cammino dal nodo D al nodo F, senza passare da A e C potrebbe sembrare difficile per via della densità di questo grafo ma se realizzato bene risulterà molto semplice già con

un colpo d'occhio in quanto partendo dal nodo D sono soltanto tre i cammini da intraprendere:

Cammino da D a F	Numero di archi
[D,E,B,F]	3
[D,E,A,F]	3
[D,E,B,C,F]	4

Di conseguenza è chiaro che il cammino minimo sia il primo della tabella.

3. osservando la figura si nota che ci sono molti modi di attraversare il grafo per andare da A a F; come esercizio in previsione delle prossime gare, non accontentiamoci di una risposta “ad occhio” ma cerchiamo di essere davvero sicuri che la soluzione sia corretta. A tale scopo, generiamo tutti i possibili cammini da A ad F e poi ne confrontiamo le lunghezze.

Ci sono quindi diversi cammini da A a F: li riassumiamo nella seguente tabella, in cui indichiamo per ciascuno, il numero di archi che lo forma.

Cammino da A ad F passando per D	Numero di archi
[A,F]	1
[A,D,E,B,F]	4
[A,D,E,B,C,F]	5

Nella tabella possiamo individuare la riga relativa al cammino passante esattamente su 5 archi e troviamo la risposta al quesito, cioè $L_3 = [A,D,E,B,C,F]$

Ipotesi 2 affacciarsi sul maggior numero di **strade in totale** (strade entranti + uscenti)

In questo caso A, B, E, F sono i possibili pronto soccorso e ci vuole un altro criterio per l'unicità della soluzione (che non compare nel testo)

Non è possibile scegliere A (criterio il primo in ordine alfabetico) come pronto soccorso perché diventa assurda la domanda 2 (ricerca della L_2).

La scelta di B (criterio “secondo in ordine alfabetico”) come pronto soccorso implica le seguenti risposte:

L1	[E]
L2	[D,E,B]
L3	[A,D,E,B] percorso di soli tre archi

La scelta di E (criterio “secondo in ordine alfabetico”) come pronto soccorso implica le seguenti risposte:

L1	[D]
L2	[D,E]

L3	[A,D,E] percorso di soli due archi
----	------------------------------------

Per avere F come pronto soccorso bisogna aggiungere come criterio: “prendere l’ultima casa in ordine alfabetico “

Ipotesi 3 affacciarsi sul maggior numero di strade inteso come casa (nodo) di “grado massimo”

Da quanto scritto in proposito nella guida ops 2024, risulta che A, B, E sono le case che possono diventare pronto soccorso.

Per A si ricade nelle contraddizioni viste precedentemente.

Scegliendo B o E come pronto soccorso si ricade nei casi precedenti.

Pertanto, riconosciuta la non perfetta formulazione del problema il CTS decide di dare a tutti risposta esatta.

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, FATTI E CONCLUSIONI

PROBLEMA

Angelo, Bruna e Carlotta sono tre amici viaggiatori solitari. Gli ultimi viaggi che hanno fatto sono stati a Cosenza, Ravenna e L'Aquila, soggiornando un numero di giorni pari a 10, 12 e 14. Il nome delle città e il numero dei giorni sono elencati in ordine casuale.

Si conoscono i seguenti fatti:

1. La città visitata da Carlotta ha un porto.
2. In Abruzzo c'è stato il soggiorno più lungo.
3. Angelo non è mai stato in Calabria.
4. Il soggiorno a Cosenza è durato più a lungo di quello a Ravenna

Dai fatti elencati, rispondere alle seguenti domande.

1. Quale città ha visitato Bruna?
2. Quanti giorni è durato il soggiorno di Carlotta?
3. Quanti giorni è durato il soggiorno a L'Aquila?

Scrivere la soluzione nella tabella sottostante.

N.B. Per i giorni segnare solo il numero.

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	Cosenza
2	10
3	14

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Fatto1. Carlotta ha visitato Ravenna.

Fatto2. Chi è stato in Abruzzo (L'Aquila) ha soggiornato per 14 giorni.

Per il fatto1, è stato Angelo o Bruna

Fatto3. Sempre per il fatto1, Bruna è stata in Calabria ed ha visitato Cosenza.

Ne consegue che è Angelo quello che ha visitato L'Aquila in 14 giorni (fatto2).

Fatto4. Bruna è stata 12 giorni a Cosenza e Carlotta 10 giorni a Ravenna.

Questo permette di compilare la seguente tabella

	Città visitate	n° giorni
Angelo	L'Aquila	14
Bruna	Cosenza	12
Carlotta	Ravenna	10

e rispondere alle tre domande.

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

In questo PROBLEMA si deve sostituire il carattere X col nome di una delle tre variabili A, B e C dichiarate nella procedura.

PROBLEMA

Data la procedura

```
procedure Calcolo1;
variables A, B, C, D integer;
read A, B, C;
C = A + B + C;
D = A + B + X;
write D;
endprocedure;
```

Nella istruzione $D = A + B + X$, trovare il nome della variabile (da scegliere tra A, B, C) da sostituire a X in modo che al termine si abbia $D = 28$ coi seguenti valori iniziali $A = 7$, $B = 5$, $C = 4$. Scrivere il nome della variabile nella cella sottostante.

X	
---	--

SOLUZIONE

X	C
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcoli	A	B	C	D
read A, B, C		7	5	4	
$C = A + B + C$	$C = 7+5+4 = 16$	7	5	16	
$D = A + B + X$	$D = 7+5+X = 12 + X = 28$	7	5	16	28
write D					28

$D = 28$ se e solo se $X = 16$; quindi $X = C$.

ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

In questo PROBLEMA si deve sostituire il carattere X col nome di una delle tre variabili A, B e C dichiarate nella procedura.

PROBLEMA

Data la procedura

```
procedure Calcolo2;
variables F, G, H integer;
read G, H;
F = G;
```

```
G = H;
H = G*F;
write X, Y, Z;
endprocedure;
```

Nelle variabili in output, sostituire X, Y, Z con nomi delle variabili della procedura in modo che, con input G=5 e H=4, in output escano nell'ordine i valori 4, 5 e 20.

X	
Y	
Z	

SOLUZIONE

X	G
Y	F
Z	H

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	F	G	H
read G, H			5	4
F = G	F = 5	5	5	4
G = H	G = 4	5	4	4
H = G*F	H = 4*5 = 20	5	4	20
write G, F, H		5	4	20

Seguendo la traccia del calcolo l'ordine in output X=4, Y = 5, Z =20 si ottiene con le seguenti sostituzioni X = G, Y = F e Z = H.

ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

Premessa

L'alternativa semplice compare in una procedura con le seguenti istruzioni

...

M = A,

if B > A then M = B; endif;

write M

...

l'operazione M = B viene eseguita se e solo se B è maggiore di A.

Per esempio se $B = 5$ e $A = 3$ il valore finale sarà $M = 5$ (perché $5 > 3$ è vero e $M = B$ viene eseguita); se fosse $B = 4$ e $A = 6$ il valore finale sarebbe $M = 6$ (perché $4 > 6$ è falso e $M = B$ non viene eseguita quindi M rimane uguale ad A).

PROBLEMA

Data la procedura

```

procedura Calcolo3;
variables A, B, C, M integer;
read A, B, C;
M = A;
if B > M then M = B; endif;
if C > M then M = C; endif;
write M;
endprocedura;
    
```

Calcolare il valore finale di M corrispondente ai seguenti valori iniziali $A = 6$, $B = 8$, $C = 7$ e scriverlo nella cella sottostante.

M	
---	--

SOLUZIONE

M	8
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	M
read A, B, C		6	8	7	
$M = A$	$M = 6$	6	8	7	6
if $B > M$ then $M = B$	$8 > 6$ è vero $M = 8$	6	8	7	8
if $C > M$ then $M = C$	$7 > 8$ è falso M resta 8	6	8	7	8
write M					8

ESERCIZIO 8

PROBLEM

In the addition problem below each letter represents a number and different letters have different numbers associated with them

$$\begin{array}{r} \mathbf{N O T} + \\ \mathbf{G O T} + \\ \mathbf{D O T} = \\ \hline \mathbf{B O O T} \end{array}$$

Knowing that $B=2$ and $T=0$ which number does the word **BOOT** represent?

Write your answer as an integer in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

By trial and error it is easy to check that the only possibility for **O** is 5 therefore the answer is 2550. Then one can check that **N G D** are chosen between 7 8 and 9.