

GARA2 2023-24 PRIMARIA A SQUADRE

ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, MOVIMENTI IN UN FLUSSO DI CANALI

PROBLEMA

Una rete di canali è descritta dalle due tabelle:

$s(a,6)$, $s(b,8)$, $s(c,4)$, $s(d,2)$, $s(e,3)$, $s(f,3)$;

$r(a,c)$, $r(b,c)$, $r(c,d)$, $r(c,f)$, $r(e,d)$

Disegnare la rete, evitando incroci tra i canali. Determinare da quale nodo *finale* esce la quantità maggiore di acqua e quale sia il suo valore. Scrivere le due risposte nella tabella sottostante.

N.B. Un nodo è finale quando non ha successori (a valle).

Nel caso di quantità “decimali” non utilizzare la virgola ma il punto come separatore.

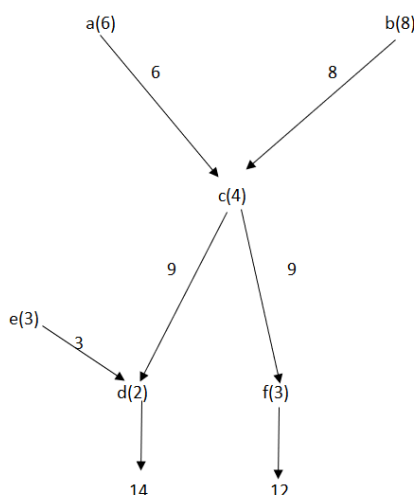
nodo finale con maggior portata in uscita	
portata in uscita (verso valle) di tale nodo	

SOLUZIONE

nodo finale con maggior portata in uscita	d
portata in uscita (verso valle) di tale nodo	14

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Occorre essenzialmente disegnare il reticolo; nel disegno ogni sorgente è rappresentata da un nodo (punto) con nome e portata assegnata; ogni canale è rappresentato da un segmento orientato. La soluzione si ottiene, appunto, applicando le regole per calcolare la portata dei canali. Naturalmente occorre aggiungere i canali in uscita dai nodi



ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, GRAFI

PROBLEMA

Pollicino era l'ultimo di sette fratelli e la sua famiglia era poverissima. Una sera, sentì che il padre voleva abbandonare nel bosco lui e i suoi fratelli, perché non avevano abbastanza cibo per tutti. Il mattino seguente i genitori portarono i bambini nel bosco, ma Pollicino, senza farsi vedere, lasciava cadere i sassolini, segnando la strada di casa.

Nel tornare a casa Pollicino, con i suoi sette fratelli, decise di entrare in una casa da cui proveniva un buon odore di stufato. Ad accoglierli trovarono la moglie di un orco che, impietosa, decise di sfamarli. Ma ad un certo punto suo marito, che era goloso di bambini, tornò a casa. Pollicino e i suoi fratelli scapparono immediatamente portando con loro un sacco di monete d'oro preso dalla dispensa.

Nel frattempo, il bosco fu invaso da briganti, che iniziarono a chiedere un tributo in oro per permettere il passaggio lungo i sentieri. Che fortuna aver trovato le monete d'oro nella dispensa dell'Orco! Su ogni strada c'era un tributo più o meno alto da pagare ai briganti.

Ogni sentiero (percorribile in entrambi i sensi) è descritto da un termine con il seguente formato:
sentiero(<codice-id-1>,<codice-id-2>,<tributo>)

Il bosco è descritto dal seguente insieme di termini: P è la casa di Pollicino, e O è la casa dell'orco, e A, B, C sono sassolini.

sentiero(B,O,2)	sentiero(B,A,4)	sentiero(A,C,2)
sentiero(B,P,9)	sentiero(A,P,4)	sentiero(C,O,3)

Aiuta Pollicino e i suoi fratelli a capire come tornare a casa con più oro possibile:

1. Scrivi la lista L1 che elenca in ordine alfabetico i luoghi (sassolini, oppure le case di Pollicino e dell'Orco) che è possibile raggiungere da B, percorrendo un singolo sentiero
2. Scrivi la lista L2 dei luoghi che si attraversano per andare da O a P attraversando il minor numero possibile di sentieri (la lista L2 deve iniziare con O e terminare con P)
3. Scrivi la lista L3 dei luoghi che si attraversano per andare da O a P, rimanendo con il maggior quantitativo di oro dopo aver pagato i tributi durante il cammino (la lista L3 deve iniziare con O e terminare con P)

Scrivere le risposte nella riga corrispondente della tabella sottostante.

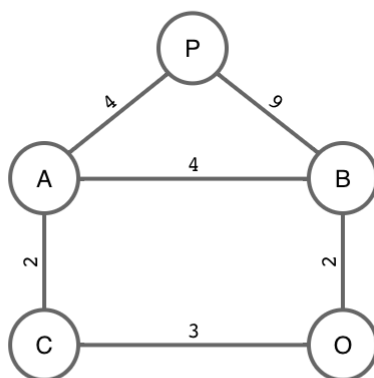
L1	[]
L2	[]
L3	[]

SOLUZIONE

L1	[A,O,P]
L2	[O,B,P]
L3	[O,C,A,P]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il primo passo da fare per risolvere il problema, è rendersi conto che si può rappresentare il bosco come un grafo, in cui ogni arco rappresenta un sentiero. Usando un grafo non-orientato e pesato, il peso di un arco rappresenta il tributo chiesto dai briganti per passare. Dopo aver capito questo sarà molto semplice costruire un grafo come quello in figura qui sotto



Per rispondere al primo quesito dobbiamo elencare tutti i luoghi che sono collegati a B da un sentiero: sono A, O e P.

Per rispondere al secondo quesito, dobbiamo individuare tutti i cammini semplici che collegano O con P, e tra di essi prendere quello di lunghezza (ovvero numero di archi) minore. Invece per rispondere al terzo quesito, tra tutti i cammini semplici che collegano O con P dobbiamo prendere quello di costo (ovvero somma dei pesi degli archi) minore. Per trovare ambedue le risposte, elenchiamo tutti i cammini in una tabella e poi prendiamo quelli che ci interessano:

Percorso da O a P	Lunghezza (numero archi)	Costo (somma pesi archi)
[O,B,P]	2	2+9=11
[O,B,A,P]	3	2+4+4=10
[O,C,A,P]	3	3+2+4=9
[O,C,A,B,P]	4	3+2+4+9=18

Vediamo quindi che $L_2=[O,B,P]$ e $L_3=[O,C,A,P]$.

ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, ROBOT E AUTOMI

PREMESSA

In questo problema aggiungiamo la capacità di ripetere un determinato numero di volte delle sotto-liste di comandi. Il robot oltre ai comandi o, a ed f, esegue il nuovo comando r: questo comando è seguito dal numero di ripetizioni, poi da una sequenza di comandi chiamata corpo e infine dal simbolo | che indica la fine del corpo. Un esempio è r5f,a,f| in cui 5 è il numero di ripetizioni e f,a,f è il corpo. L'esecuzione di r è equivalente a eseguire i comandi che formano il corpo di r un numero di volte pari al numero di ripetizioni. Ad esempio, se al robot viene data la lista di comandi [f,r3f,f,a|,a,f], il robot si comporta come segue:

1. esegue f
2. esegue il comando r, che consiste nel ripetere 3 volte in successione i comandi f,f,a
 - esegue f
 - esegue f
 - esegue a
 - esegue f
 - esegue f
 - esegue a
 - esegue f
 - esegue f
 - esegue a
3. esegue a
4. esegue f

PROBLEMA

Chiara ed Elena sono migliori amiche e, dopo due lunghissime settimane di separazione, possono finalmente rivedersi e giocare assieme. Durante questo periodo si sono spesso chiamate al telefono e, per passare più tempo possibile insieme, hanno deciso di realizzare una piccola mappa da seguire così da incontrarsi esattamente nel punto da loro prescelto. Chiara parte dalla posizione [12,9] ed è rivolta verso Ovest, mentre Elena parte dalla posizione [4,6], rivolta verso Est.

Chiara compie i seguenti passi:

LC = [r2f,f|,a,f,f]

Elena invece si sposta in questo modo:

LE = [f,a,f,o,r3f|]

Aiutate i loro genitori a controllare che Chiara e Elena abbiano scelto i percorsi giusti, calcolando

1. le coordinate della casella in cui Elena e Chiara si incontrano (ovvero le due coordinate X e Y);
2. la direzione finale DC di Chiara (una lettera maiuscola che può essere "N", "E", "S" o "W");
3. la direzione finale DE di Elena (una lettera maiuscola che può essere "N", "E", "S" o "W");

Riportate le soluzioni nella seguente tabella

L	[]
---	-----

DC	
DE	

SOLUZIONE

L	[8,7]
DC	S
DE	E

COMMENTO

La posizione iniziale di Chiara è [12,9] ed è rivolta verso Ovest (W), la sua lista di comandi è:
 LC = [r2f,f|,o,f,f]

Osservate che, c'è il comando r2 (quindi doppia ripetizione) sui comandi ff perciò, Chiara si sposterà così:

1. Comando f: [11,9] (primo comando f della prima ripetizione)
2. Comando f: [10,9] (secondo comando f della prima ripetizione)
3. Comando f: [9,9] (primo comando f della seconda ripetizione)
4. Comando f: [8,9] (secondo comando f della seconda ripetizione)
5. Comando a: [8,9] (ora Chiara è rivolta verso Sud)
6. Comando f: [8,8]
7. Comando f: [8,7] (posizione finale di Chiara)

La posizione iniziale di Elena è [4,6] ed è rivolta verso Est (E), la sua lista di comandi è:
 LE = [f,a,f,o,r3f|]. Eseguiendola, Elena si sposta così:

1. Comando f: [5,6]
2. Comando a: [5,6] (ora Elena è rivolta verso Nord)
3. Comando f: [5,7]
4. Comando o: [5,7] (ora Elena è rivolta verso Est)
5. Comando f: [6,7]
6. Comando f: [7,7]
7. Comando f: [8,7] (posizione finale di Elena)

Quindi la posizione finale di entrambe è X=8 e Y=7 con Chiara rivolta verso Sud ed Elena rivolta verso Est.

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, CRITTOGRAFIA

PROBLEMA

1. Usando il cifrario di Cesare, crittare il messaggio SALVATAGGIO IN MARE con chiave 21

- Usando il cifrario di Cesare, decrittare il messaggio WUHINNI LQAXMZAW, sapendo che la prima parola è stata crittata con chiave 20 e la seconda con una chiave diversa, il cui valore in lettere è contenuto nella prima parola decrittata.
- Determinare la chiave che applicata due volte al messaggio PACE diventa ZKMO (nella risposta scrivere solo il numero)

Scrivere le risposte nella riga corrispondente della tabella sottostante

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	NVGQVOVBBDJ DI HVMZ
2	CANOTTO DISPERSO
3	5

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1)Utilizzando la chiave proposta

	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
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

segue

S	A	L	V	A	T	A	G	G	I	O		I	N		M	A	R	E
N	V	G	Q	V	O	V	B	B	D	J		D	I		H	V	M	Z

2)Consideriamo la chiave 20

	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
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

per mezzo della quale decrittiamo la prima parola

W	U	H	I	N	N	I
C	A	N	O	T	T	O

Il numero contenuto è otto e con tale chiave decrittiamo la seconda parola

	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
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

L	Q	A	X	M	Z	A	W
D	I	S	P	E	R	S	O

3) La A di PACE corrisponde alla K di ZKMO. Tra A e K ci sono dieci lettere per cui la stessa chiave manda A nella quinta lettera che è F e poi F andrà in K. Pertanto, la chiave è la 5

	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
5	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	e

con cui possiamo verificare la corrispondenza iniziale

P	A	C	E
U	F	H	J
Z	K	M	O

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, FATTI E CONCLUSIONI

PROBLEMA

Angelo, Bruna e Carlotta sono tre amici. Quest'anno hanno aiutato un comune amico agricoltore a raccogliere la frutta. Ciascun amico ha raccolto un tipo diverso di frutta: mele, pesche, pere. Hanno raccolto ciascuno un numero diverso di cassette: 10, 15, 20. Il nome dei tipi di frutta e il numero di cassette sono elencati in ordine casuale.

Si conoscono i seguenti fatti:

1. Il frutto raccolto da Bruna compare in vari quadri del pittore Magritte.
2. Angelo ha raccolto il minor numero di cassette.
3. Carlotta non ha raccolto pesche.
4. Sono state raccolte più cassette di mele rispetto alle pere.

Dai fatti elencati, rispondere alle seguenti domande.

1. Quale tipo di frutta ha raccolto Angelo?
2. Quante cassette ha raccolto Carlotta?
3. Quante cassette di mele sono state raccolte?

Scrivere la soluzione nella tabella sottostante.

Attenzione: nella riga 1 la risposta è una delle tre: mela o pera o pesca.

Nelle righe 2 e 3 scrivere solo il numero

1	
---	--

2	
3	

SOLUZIONE

1	pesca
2	15
3	20

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Fatto1. Nei quadri di Magritte il frutto che compare è la mela. Dunque, Bruna ha raccolto delle mele

Fatto2. Angelo ha raccolto 10 cassette

Fatto3. Per il fatto 1 Carlotta ha raccolto delle pere e di conseguenza Angelo ha raccolto le pesche.

Fatto4. Bruna ha raccolto 20 cassette di mele e Carlotta 15 cassette di pere

Questo permette di compilare la seguente tabella

	n° cassette	Tipo di frutto
Angelo	10	pesca
Bruna	20	mela
Carlotta	15	pera

e rispondere alle tre domande.

ESERCIZIO 6

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

PROBLEMA

Data la seguente procedura

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



```
write A, B, C, D;
endprocedure;
```

Calcolare i valori finali di A, B, C, D corrispondente ai valori iniziali $A = 5$, $B = 7$ e scriverli nella tabella sottostante.

A	
B	
C	
D	

SOLUZIONE

A	12
B	19
C	62
D	31

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	D
read A, B		5	7		
$A = A + B$	$A = 5 + 7 = 12$	12	7		
$B = A + B$	$B = 12 + 7 = 19$	12	19		
$D = A + B$	$D = 12 + 19 = 31$	12	19		31
$C = A + B + D$	$C = 12 + 19 + 31 = 62$	12	19	62	31
write A, B, C, D		12	19	62	31

ESERCIZIO 7

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

In questo PROBLEMA si deve sostituire il carattere X col nome di una delle variabili dichiarate nella procedura in modo da ottenere in output il risultato sotto specificato.

PROBLEMA

Data la seguente procedura

```
procedure Calcolo2;
variables A, B, C integer;
read A, B;
 $C = A + X - B$ ;
write C;
endprocedure;
```

Nella istruzione sottolineata ($C = A + X - B$), trovare il nome della variabile (da scegliere tra A, B) da sostituire a X in modo da ottenere come risultato $C = 0$ se all'inizio si pone $A = 4$, $B = 8$.

Scrivere il nome della variabile nella cella sottostante.

X	
---	--

SOLUZIONE

X	A
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C
<i>read</i> A, B		4	8	
$C = A + X - B$	$C = 4 + X - 8 = 0$	4	8	0

$C = 0$ se e solo se il valore di X è 4; quindi $X = A$.

ESERCIZIO 8

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

PROBLEMA

Data la seguente procedura

```
procedure Calcolo3;
variables A, B, M integer;
read A, B;
M = A;
if B > M then M = B; endif;
write M;
endprocedure;
```

Calcolare il valore finale di M corrispondente ai seguenti valori iniziali A = 5, B = 4 e scriverlo nella casella sottostante.

M	
---	--

SOLUZIONE

M	5
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	M
read A, B		5	4	
M = A	M = 5	5	4	5
if B >M then M = B	4 > 5 NON è vero then M = B NON VIENE ESEGUITA	5	4	5
write M				5

ESERCIZIO 9

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

PROBLEMA

Data la procedura

```
procedure Calcolo4;
variables A, B, C, M integer;
read A, B, C;
M = A;
if M < B then M = B; endif;
if M < C then M = C; endif;
write M;
endprocedure;
```

I valori letti in input sono rispettivamente 5,7,6.

Trovare il valore di M e scriverlo nella casella sottostante.

M	
---	--

SOLUZIONE

M	7
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	M
read A, B, C		5	7	6	
M = A	M = 5	5	7	6	5
if M < B then M = B; endif	5 < 7 è VERO THEN M = 7	5	7	6	7
if M < C then M = C; endif	7 < 6 è FALSO then M = C non è eseguita	5	7	6	7
write M					7

ESERCIZIO 10

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

PROBLEMA

In questa procedura, il segno **X** deve essere sostituito dal simbolo “>” (maggiore di) oppure dal simbolo “<” (minore di). Trovare la sostituzione appropriata in modo che l’esecuzione del calcolo produca il maggiore dei tre valori letti.

```
procedure Calcolo5;
variables A, B, C, M integer;
read A, B, C;
M = A;
if M X B then M = B; endif;
if M X C then M = C; endif;
write M;
endprocedure;
```

(Per esempio, se in input si ha A=6, B=7, C=4 il risultato è M=7)

Scrivere il simbolo risposta nella casella sottostante.

X	
---	--

SOLUZIONE

X	<
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	M
read A, B, C		6	7	4	
M = A	M = 6	6	7	4	6
if M < B then M = B; endif	6 < 7 è vero then M = 7	6	7	4	7

if M < C then M = C; endif	7 < 4 è falso rimane M = 7	6	7	4	7
write M					7

ESERCIZIO 11

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

Premessa

L'alternativa doppia in una procedura è descritta dalle seguenti istruzioni

...

read A, B;

if B > A then M = B;

else M = A;

endif;

write M

...

Solo una delle due alternative viene eseguita. Quando il predicato B > A è vero viene eseguita l'alternativa then, se è falso viene eseguita l'alternativa else.

PROBLEMA

Data la procedura

procedure Calcolo6;

variables A, B, C, M integer;

read A, B, C;

if A < B then M = A;

else M = B;

endif;

if C > M then M = C; endif;

write M;

endprocedure;

Calcolare il valore di M corrispondente ai seguenti valori iniziali A = 7, B = 9, C = 8 e scriverlo nella casella sottostante.

M	
---	--

SOLUZIONE

M	8
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	M
read A, B, C		7	9	8	
if A < B then M = A; else M = B;	7 < 9 è vero then M = 7 else NON VIENE ESEGUITA	7	9	8	7
if C > M then M = C; endif	8 > 7 è vero then M = 8	7	9	8	8
write M					8

ESERCIZIO 12

PROBLEM

Today (day 0) is Friday. What day of the week will day 77 be?

Write your answer in capital letters in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

We can count the days in this way: day 1 is Saturday, day 2 is Sunday, and so on. But we can quickly observe that days 7,14,21,28,...,70,77 are Fridays; so the answer is Friday.

ESERCIZIO 13

Leggere con attenzione la premessa perché questo è un nuovo esercizio non ancora inserito nella guida OPS 2024.

PREMESSA

In centro postale c'è un solo sportello attivo. Le persone che si recano in quel centro fanno solo una delle seguenti due azioni:

- pagamento di una bolletta (B)
- spedizione di un pacco (P)

Per questo fatto, ad ogni persona che arriva viene assegnato un codice alfanumerico della forma

P ora di entrata oppure B ora di entrata

Es. B8:30 indica che la persona è entrata alle 8:30 per pagare una bolletta

P9:50 indica che la persona è entrata alle 9:50 per spedire un pacco

Inoltre:

- a parità di arrivo** viene data precedenza alla persona che deve pagare una bolletta;
- per il pagamento di una bolletta si ritiene di completare l'azione in una unità di tempo (cinque minuti) mentre per la consegna di un pacco si ritiene di completare l'azione in due unità di tempo (dieci minuti).

PROBLEMA

La tabella sottostante riporta i codici e i nomi delle persone che si sono recate questa mattina all'ufficio postale di Porto Coretti, ed è stata compilata tenendo conto dell'ordine di arrivo:

Nome persona	Codice
Maurizio	P8:00
Michele	B8:00
Annalisa	B9:30
Mario	P10:00
Martina	P11:00

Costruire la lista L dei nomi in ordine di gestione e scriverla nella cella sottostante.
 Attenzione: scrivere per intero i nomi delle persone nella lista.

L	[]
---	-----

SOLUZIONE

L	[Michele,Maurizio,Annalisa,Mario,Martina]
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per rispondere alla domanda è utile tracciare i due diagrammi seguenti:

8:00		9:30	10:00			11:00
Michele						
Maurizio						
		Annalisa				
			Mario			
						Martina

Bolletta **Pacco**

Dal secondo diagramma ricaviamo la lista richiesta: L = [Michele,Maurizio,Annalisa,Mario,Martina]

8:00 – 8:05	8:05 – 8:10	8:10 – 8:15	9:30 – 9:35	10:00 – 10:05	10:05 – 10:10	11:00 – 11:05	11:05 – 11:10
Michele							
	Maurizio	Maurizio					
			Annalisa				
				Mario	Mario		
						Martina	Martina

