

Fra le sei coppie, due non sono trasportabili; delle altre quattro scegliamo la seconda coppia formata dai prodotti p_1 e p_3 perché il suo valore complessivo, 38, è il maggiore.

ESERCIZIO 2

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

Inoltre, nel seguito saranno utilizzati numeri decimali, utilizzando il punto (e non la virgola) come separatore dei decimali.

PROBLEMA

Una rete di canali è descritta dalle due tabelle:

$s(a,4.5)$, $s(b,6.2)$, $s(c,3.8)$, $s(d,8)$, $s(e,2.5)$, $s(f,4)$;

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

Disegnare la rete, evitando incroci tra i canali.

1) Determinare la quantità di acqua che esce dal nodo finale.

2) Dire da quale tra i nodi **d** e **c** esce più acqua. Scrivere le due risposte nella tabella sottostante.

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

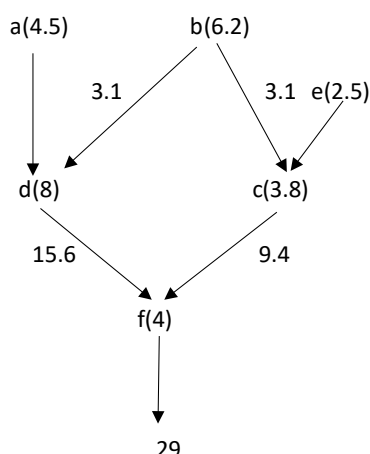
1	
2	

SOLUZIONE

1	29
2	d

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 il canale in uscita dal nodo finale



ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento alla Guida OPS 2024, ROBOT E AUTOMI e a quanto segue.

Il robot di questa gara è dotato della capacità di eseguire il *comando di decisione d*: può decidere cosa fare a seconda di quello che si presenta sulla sua strada. Infatti, il robot può “vedere” la casella che ha davanti e modificare il suo comportamento di conseguenza.

Il comando **d** è seguito dalla prima sequenza di comandi (sequenza *vero*), poi dal simbolo |, ancora dalla seconda sequenza di comandi (sequenza *falso*) e, infine, dal simbolo || che indica la fine del *comando di decisione*. **Se** il robot ha davanti a sé una casella libera, esegue i comandi della prima sotto-sequenza; **altrimenti**, quelli della seconda.

Un esempio è il comando **df,f|a,f,o,f,f,o,f,a|**. Nell'eseguirlo, il robot “vede” la casella che ha davanti: se è libera, esegue i comandi che precedono il simbolo |; altrimenti, esegue i comandi che lo seguono e precedono il simbolo ||. Immaginiamo che il robot sia rivolto verso l'alto e che si trovi di fronte un ostacolo. In questo caso il robot lo aggira, eseguendo nell'ordine i seguenti comandi: **a, f, o, f, f, o, f, a**.

PROBLEMA

Toby, un simpatico scoiattolino dalla pelliccia rossa, viveva nella tranquilla Foresta delle Nocciole. Un giorno, mentre esplorava i boschi, sentì parlare di una leggendaria noce d'oro nascosta nella misteriosa Foresta Incantata.

Curioso e intraprendente, Toby decise che doveva assolutamente trovare quella noce d'oro per regalarla alla sua amica Lilla, una farfalla dai colori vivaci.

Tuttavia, il percorso per raggiungere la Foresta Incantata era noto per essere pieno di trappole, infatti non appena toccò con un dito la noce d'oro, un sacco di ragni giganti iniziarono a posizionarsi davanti la strada.

I ragni, però, avevano la sfortuna di essere completamente ciechi, di conseguenza a Toby sarebbe bastato passarli di fianco per superarli senza problemi!

Riuscirà Toby ad arrivare a casa sano e salvo?

Toby parte dalla posizione [4,3] ed è rivolto verso nord

$L1=[df,f,a|o,f|,a,f,f,df,f,o|a,f,o|,f,f]$

Mentre i ragni si trovano nelle posizioni [7,1], [4,4], [5,6], [8,7], [2,8]

INDICARE

1. Il numero N, in cifre, di ostacoli che lo scoiattolo incontra lungo il percorso
2. In quale posizione si trova lo scoiattolo a fine del percorso? (rispondere scrivendo una lista del tipo [X,Y] nella casella POS)
3. Verso quale direzione punta lo scoiattolo a fine del percorso? (rispondere scrivendo la lettera che indica una delle quattro direzioni ammesse E,S,W,N nella casella OR).

Riportate le soluzioni nella seguente tabella

N	
POS	[]
OR	

SOLUZIONE

N	2
POS	[4,7]
OR	N

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La posizione iniziale di Toby è [4,3] ed è rivolto verso nord, la sua lista di comandi è

L1= [df,f,a|o,f| |,a,f,f,df,f,o|a,f,o| |,f,f]

Subito si comincia con un comando di decisione quindi il robot vede la casella che ha di fronte, la [4,4] e prende la sua decisione. Dal momento che la [4,4] è **occupata da un ragno** lo scoiattolo esegue la seconda sottosequenza

- 1- Comando o: [4,3] e ci spostiamo verso est
- 2- Comando f: [5,3]

Successivamente finita la sequenza delle istruzioni di decisione con il simbolo | |, si va avanti con i comandi

- 3- Comando a: [5,3] ci spostiamo verso nord
- 4- Comando f: [5,4]
- 5- Comando f: [5,5]

Dopo incontriamo nuovamente la d e verifichiamo che la casella davanti a noi sia libera. La casella [5,6] è **occupata dal ragno**, quindi anche questa volta rieseguiamo la seconda sottosequenza di espressioni

- 6- Comando a: [5,5] ci spostiamo verso Ovest
- 7- Comando f: [4,5]
- 8- Comando o: [4,5] ci spostiamo verso Nord

Successivamente finita la sequenza delle istruzioni di decisione con il simbolo | |, si va avanti con i comandi

- 9- Comando f: [4,6]
- 10- Comando f: [4,7] in direzione nord.

Abbiamo terminato il percorso. Durante il tragitto abbiamo incontrato due ragni lungo la strada, quindi N=2. Al termine della lista, Toby si trova nella posizione [4,7] puntato verso Nord.

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, CRITTOGRAFIA

PROBLEMA

1. Usando il cifrario di Cesare, crittare il messaggio VOLPE NEL BOSCO con chiave 21
2. Usando il cifrario di Cesare, decrittare il messaggio MYNNYL NPVPVZV, 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.
3. Determinare la chiave che applicata due volte al messaggio TERRA diventa DOBBK (nella risposta scrivere solo il numero)

Scrivere le risposte nella riga corrispondente della tabella sottostante

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	QJGKZ IZG WJNXJ
2	SETTER GIOIOSO
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

V	O	L	P	E		N	E	L		B	O	S	C	O
Q	J	G	K	Z		I	Z	G		W	J	N	X	J

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

M	Y	N	N	Y	L
---	---	---	---	---	---

S	E	T	T	E	R
---	---	---	---	---	---

Il numero contenuto è sette 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
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

N	P	V	P	V	Z	V
G	I	O	I	O	S	O

3) La A di TERRA corrisponde alla K di DOBBK. 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

T	E	R	R	A
Y	J	W	W	U
D	O	B	B	K

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, FATTI E CONCLUSIONI

PROBLEMA

Angela, Bruno e Cinzia sono tre amici che amano comporre mosaici. Per gli ultimi tre mosaici che hanno composto hanno usato tessere aventi forma geometrica di triangolo, di quadrato e di esagono. Ognuno dei tre mosaici che han composto è bi-colore: ci sono tessere nere e ci sono tessere di un altro colore che può essere rosso, blu o giallo. La forma delle tessere e i colori sono elencati in ordine casuale.

Si conoscono i seguenti fatti:

1. La tessera scelta da Bruno ha gli angoli interni di 60 gradi.
2. Unendo i colori scelti da Angela e Bruno si ottiene il verde, secondo la teoria dei colori.
3. La tessera che ha il maggior numero di lati è quella blu.
4. La figura delle tessere usate da Cinzia non ha 6 lati.

Dai fatti elencati, rispondere alle seguenti domande.

1. Qual è la figura geometrica delle tessere usate da Angela?
2. Qual è il colore delle tessere usate da Bruno oltre a quelle nere?
3. Di quale colore sono le tessere di forma quadrata escludendo quelle nere?

Scrivere le risposte nella tabella sottostante

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	esagono
2	giallo
3	rosso

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Fatto1 La tessera scelta da Bruno è un triangolo equilatero

Fatto2 Le tessere di Angela e Bruno sono blu o gialle

Fatto3 La tessera esagonale è blu

Fatto4 Cinzia ha usato tessere quadrate e per il fatto1 Angela ha usato tessere esagonali.

Inoltre, per il fatto2 e fatto3 Angela ha tessere blu, Bruno gialle e Cinzia rosse.

Questo permette di completare la tabella sottostante

	forma tessera	colore tessera
Angela	esagono	blu
Bruno	triangolo	giallo
Cinzia	quadrato	rosso

e rispondere alle domande.

ESERCIZIO 6

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

PROBLEMA

Data la seguente procedura

```
procedure Calcolo1;
variables A, B, C, E, F integer;
read A, B, C;
E = X - Y;
F = E + W;
write E, F;
endprocedure;
```

In lettura sono assegnati $A = 2$, $B = 5$, $C = 7$.

Trovare le sostituzioni per X , Y , W (scegliere tra le variabili A , B e C) che danno per le variabili in output i seguenti valori $E = 2$, $F = 4$. Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

X	
Y	
W	

SOLUZIONE

X	C
Y	B
W	A

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

$E = X - Y = 2$ solo se $X = C$ e $Y = B$ cioè $7 - 5 = 2$.

$F = E + W = 4$ solo se $E = 2$ e $W = A$ cioè $2 + 2 = 4$

ISTRUZIONI	CALCOLO	A	B	C	E	F
read A, B, C		2	5	7		
$E = X - Y$	$E = 7 - 5 = 2$	2	5	7	2	
$F = E + W$	$F = 2 + 2 = 4$	2	5	7	2	4
write E, F;					2	4

ESERCIZIO 7

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

PROBLEMA

Data la seguente procedura

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

In input vengono letti i valori $A = 1$ e $B = 3$. Trovare i nomi delle variabili (da scegliere tra A, B e C) da sostituire a X e W per calcolare il valore di D in modo che in output si abbia $C = 1$. Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

X	
W	
D	

SOLUZIONE

X	C
W	A
D	0

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Nella prima istruzione dopo read ($C = A + B$) la variabile C vale 4.

Nelle successive due istruzioni, tre sono le possibilità:

$X = A$ allora $D = 4 - 1 = 3$;
 $C = 1 = 3 + W$ (impossibile perché W deve valere 1 o 3 o 4)

$X = B$ allora $D = 4 - 3 = 1$;
 $C = 1 = 1 + W$ (impossibile perché W deve valere 1 o 3 o 4)

$X = C$ allora $D = 4 - 4 = 0$;
 $C = 1 = 0 + W$ (possibile se $W = 1$ cioè $W = A$)

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	D
read A, B;		1	3		
$C = A + B$;	$C = 1 + 3 = 4$	1	3	4	
$D = C - X$;	$D = 4 - 4 = 0$	1	3	4	0

C = D + W:	C = 0 + 1 = 1	1	3	1	0
write D, C;				1	0

ESERCIZIO 8

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO ed in particolare all'istruzione if then; endif; (pag. 54)

PROBLEMA

Data la seguente procedura

```
procedure Calcolo3;
variables A, B, M integer;
read A, B;
M = 4;
if A < M then M = A; endif;
if B > M then M = B; endif;
write M;
endprocedure;
```

Calcolare il valore finale di M se in input si ha A = 3, B = 5 e scriverlo nella casella sottostante.

M	
---	--

SOLUZIONE

M	5
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	M
read A, B;		3	5	
M = 4;		3	5	4
if A < M then M = A;	3 < 4 è vero then M = 3	3	5	3
If B > M then M = B;	5 > 3 è vero then M = 5	3	5	5
write M;				5

ESERCIZIO 9

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

PROBLEMA

Data la seguente procedura

```
procedure Calcolo4;
variables A, B, C, M integer;
read A, B, C;
M = A;
```

```

if M > B then M = B; endif;
if C > M then M = C; endif;
write M;
endprocedure;

```

I valori letti in input sono nell'ordine 6, 9, 5; trovare il valore di M in output e scriverlo nella casella sottostante

M	
---	--

SOLUZIONE

M	6
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

istruzioni	calcolo	A	B	C	M
read A, B, C;		6	9	5	
M = A;		6	9	5	6
if M > B then M = B; endif;	6 > 9 è falso rimane M = 6	6	9	5	6
if C > M then M = C; endif;	5 > 6 è falso rimane M = 6	6	9	5	6
write M;					6

ESERCIZIO 10

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

PROBLEMA

Data la seguente procedura

```

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

```

Sostituire il simbolo X con uno dei due operatori (> , <) in modo da avere in output il maggiore dei due valori letti in input. Scrivere la risposta nella casella sottostante.

X	
---	--

SOLUZIONE

X	>
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il valore iniziale di $M = A$ deve essere sostituito da B se $B > M = A$.

Due esempi.

Istruzioni	then	A	B	M
read A, B;		8	9	
$M = A$;		8	9	8
if $B > M$;	$9 > 8$ è vero then $M = 9$	8	9	9
write M;				9

Istruzioni	then	A	B	M
read A, B;		10	2	
$M = A$;		10	2	10
if $B > M$;	$2 > 10$ è falso rimane $M = 10$	10	2	10
write M;				10

ESERCIZIO 11

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO ed in particolare all'istruzione if then else; endif; (pag. 53)

PROBLEMA

Data la seguente 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;
write M;
endprocedure;
```

Qualunque siano i tre valori di input, rispondere, nella casella della risposta X, **max** se M è il maggiore dei tre valori oppure **min** se è il minore. Scrivere la risposta nella casella sottostante.

X	
---	--

SOLUZIONE

X	min
---	-----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il primo if assegna ad M il minore dei valori tra A e B.

Nel secondo if il valore della variabile C si confronta con quello in M ed M assume il minore dei due.

Dunque, la procedura determina quale dei tre valori contenuti in A, B, e C sia il minore.

Esempio di calcolo del minore fra 8, 7, 9. Provare con le terne (3,4,5) e (6,5,4).

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	M
read A, B, C;		8	7	9	
if A < B then M = B; else M = A;	8 < 7 then falso, else M = B quindi M = 7	8	7	9	7
if C < M then M = C;	9 < 7 è falso M rimane uguale a 7	8	7	9	7
write M;					7

ESERCIZIO 12

PROBLEM

John is trying to remember his phone's password. He remembers that:

- it is a 4-digits number,
- the sum of the 4 digits is 10,
- the 4 digits are all different,
- the 4 digits are in ascending order,
- none of the digits is a 0.

How many possible passwords are there?

Write your answer as an integer in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

The only 4 (non-zero, all different) digits that add up to 10 are 1,2,3,4 so the only possible password is 1234.

ESERCIZIO 13

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2024, GESTIONE DI UNA CODA.

PROBLEMA

Alla stazione di lavaggio ci sono in coda cinque auto A, B, C, D, E in attesa di lavaggio secondo ordine alfabetico. Se l'unità di tempo (di lavaggio) per quella stazione è di 15 minuti e sapendo che l'auto A inizia alle ore 9:00:

- 1) a quale ora inizierà il lavaggio dell'auto C?
- 2) quando terminerà il lavaggio delle cinque auto?

Scrivere le risposte nella tabella sottostante

1	
2	

SOLUZIONE

1	9:30
2	10:15

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Basta costruire la seguente tabella gestione lavaggi

Inizio lavaggio	Fine lavaggio	auto
9:00	9:15	A
9:15	9:30	B
9:30	9:45	C
9:45	10:00	D
10:00	10:15	E

da cui si vede che:

- 1) Il lavaggio dell'auto C inizia alle ore 9:30
- 2) il lavaggio delle cinque auto termina alle ore 10:15

