



GARA 4 2024-25 PRIMARIA A SQUADRE

ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, MOVIMENTO IN UN FLUSSO DI CANALI.

Premessa.

Sul fianco di una montagna esistono numerose sorgenti. L'acqua di una sorgente, che si suppone fluire in modo continuo e costante, può scorrere a valle attraverso uno o più canali. Può avvenire che uno o più canali convergano in un punto in cui esiste un'altra sorgente; in tal caso, la loro acqua si aggiunge a quella fornita dalla sorgente raggiunta. Questa situazione è descrivibile con un reticolo di nodi (le sorgenti) collegati da archi (i canali). Nel seguito per "litri erogati" si intenderà "litri di acqua erogati al minuto".

Ogni sorgente è descritta dalla tabella

$s(\langle \text{nome della sorgente} \rangle, \langle \text{litri erogati} \rangle)$

Da questa sorgente escono uno o più canali, dai quali uscirà la stessa quantità d'acqua

Esempio. La sorgente $s(a,12)$ ha tre canali in uscita. Allora in ogni canale scorreranno 4 litri d'acqua ($4 \text{ l} \times 3 \text{ uscite} = 12 \text{ l}$ totale)

Un **canale** è descritto da una tabella:

$r(\langle \text{nome della sorgente a monte} \rangle, \langle \text{nome della sorgente a valle} \rangle, \langle \text{litri in perdita} \rangle)$

che specifica la presenza di un canale che porta acqua da monte a valle. Nel caso abbia *zero perdite* non scriveremo il terzo dato.

Ad esempio $r(a,b)$ descrive un canale che collega la sorgente a con la b, senza perdite.

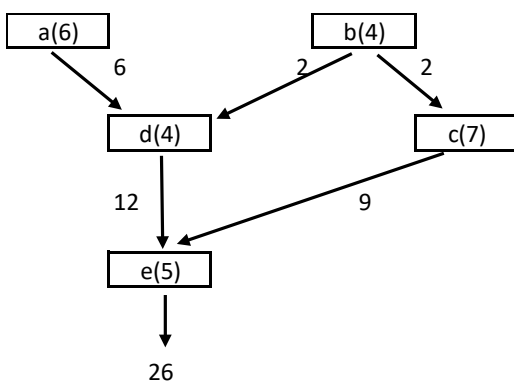
ESEMPIO.

Un reticolo di canali è descritto dalle seguenti due tabelle:

$s(a,6)$, $s(b,4)$, $s(c,7)$, $s(d,4)$, $s(e,5)$

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

Disegnare il reticolo, evitando incroci, e determinare la quantità di acqua che esce dal nodo e.



Disegnato il reticolo e assegnata la portata delle sorgenti, la soluzione segue applicando le regole per calcolare la portata dei canali. Naturalmente occorre aggiungere un canale in uscita dal nodo e. La quantità di acqua che esce dal nodo e è quindi 26

PROBLEMA

Un reticolo di canali è descritto dalle seguenti due tabelle:

$s(a,5)$, $s(b,16)$, $s(c,3)$, $s(d,2)$, $s(e,2)$, $s(f,1)$



Primaria - SQUADRE – Gara 4 – reg. – 24/25

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

Disegnare il reticolo, evitando incroci, e determinare la quantità di acqua che esce dal nodo f.

Scrivere la risposta nella casella sottostante.

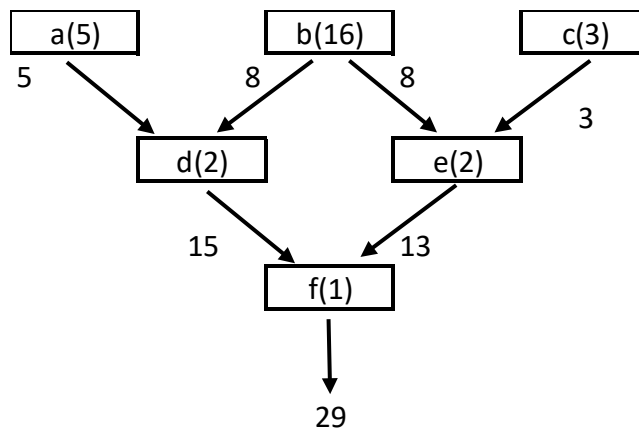
f	
---	--

SOLUZIONE

f	29
---	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Disegnato il reticolo e assegnata la portata delle sorgenti, la soluzione segue applicando le regole per calcolare la portata dei canali. Naturalmente occorre aggiungere un canale in uscita dal nodo e.



ESERCIZIO 2

Si veda la Guida OPS 2025 ROBOT e AUTOMI

PROBLEMA

Nella Torre Magikord, sede della Scuola di Magia per Stregoni e Fattucchiere, si trova un ascensore molto speciale. Questo ascensore ha i classici tasti numerici, ma possiede anche due tasti magici:

- Tasto S: fa salire di 2 piani rispetto a quello attuale
- Tasto G: fa scendere di 1 piano rispetto a quello attuale.

I piani della torre sono 12 e i tasti numerici disponibili sono: 2, 5, 7, 10.

L'apprendista stregone Tim Potter è un tipo molto curioso e ogni giorno si diverte a sperimentare le funzioni dell'ascensore per esplorare i vari piani della torre. Un giorno esegue la seguente sequenza di comandi, partendo dal piano terra:

$$L = [2,5,S,G,7,S,G,10,S,G,G]$$

Rispondete ai seguenti quesiti:



Primaria - SQUADRE – Gara 4 – reg. – 24/25

Il robot di questa gara è dotato della capacità di eseguire il *comando di decisione* **d** e il comando di *ripetizione* **r**.

Il comando **d** permette al robot di “vedere” la casella davanti a sé e di scegliere una sequenza di comandi in base alla situazione:

Se la casella davanti è libera, esegue la sotto-sequenza;

Se, invece, c’è un ostacolo, il robot non esegue nulla e passa al comando successivo.

Il comando **d** è strutturato nel seguente modo:

d<sequenza vera>|

dove il segno “|” è il segno di chiusura.

La casella che presenta un ostacolo influenza soltanto il comando di decisione **d**, è influente per gli altri comandi.

Esempio 1. Il robot si trova nello stato [4,5,E] e si appresta ad eseguire **d<f,f>|**;

guarda la casella [5,5] che al suo interno non ha ostacoli

esegue allora la sequenza **f,f** che lo porta nello stato [6,5,E].

Esempio 2. Il robot si trova nello stato [4,5,N] e si appresta ad eseguire **d<f,f>|,f,a**;

guarda la casella [4,6] che al suo interno ha un ostacolo

non esegue la sequenza **f,f**

prosegue eseguendo **f** e poi **a** che lo porta nello stato [4,6,W].

Per quanto invece riguarda il comando **r** ricordiamo che è strutturato come segue:

r numero-ripetizioni <sequenza di comandi>|

dove la sequenza di comandi è chiamata *corpo* e il simbolo | indica la *fine del corpo*.

Esempio 3. **r3<f,a,f>|** in cui 3 è il *numero di ripetizioni* e **f,a,f** è il *corpo*.

Eseguire **r** equivale a eseguire i comandi che formano il corpo **f,a,f** tre volte

ossia la stringa [f,a,f,f,a,f,f,a,f]

Maggiori particolari su **r** si trovano nella Guida alle pagine 31- 33.

Attenzione. In questi esercizi il comando di ripetizione può trovarsi all’interno del comando di decisione e viceversa.

PROBLEMA

Nel campo di gara sono presenti tre ostacoli, nelle caselle [2,5], [6,4] e [8,3].

Il robot parte dalla casella [2,2] e inizialmente è orientato verso Est.

Il robot riceve in ingresso la lista di comandi $L = [r2<f,a,d<f,a,f,o,f>|,o,f,a>|]$. Si richiede di trovare:



Primaria - SQUADRE – Gara 4 – reg. – 24/25

1. Usando il cifrario di Cesare, se la parola HSUW viene decriptata in PACE, come viene criptata la parola CUORE?
2. Usando il cifrario di Cesare, decriptare il messaggio MSOVY CDOVVKDY, sapendo che è stata criptata usando una chiave per cui decriptando la parola JUHHU con una chiave pari al doppio della prima si ottiene la parola PANNA.
3. Usando il cifrario di Cesare, quale chiave applicata per tre volte permette di criptare la parola BARCA in QPGRP? Scrivere la risposta in cifre.

Scrivere le risposte nella riga corrispondente della tabella sottostante:

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	UMGJW
2	CIELO STELLATO
3	5

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1) HSUW viene decriptata in PACE utilizzando la chiave 18

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

con medesima chiave CUORE si critta in UMGJW

2) JUHHU si decritta in PANNA mediante 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	

Allora dal testo sappiamo che il messaggio MSOVY CDOVVKDY è stato criptato con chiave 10

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

decriptando otteniamo CIELO STELLATO

A diventa P (B diventa Q, ecc.) utilizzando la chiave 15

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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



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

La chiave cercata è dunque $15 : 3 = 5$.

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, FATTI E CONCLUSIONI

PROBLEMA

Anna, Beatrice e Carlo sono tre amici che amano fare gite in bicicletta. I tre amici abitano in città diverse: Ancona, Arezzo, Teramo. L'anno scorso si sono ritrovati nella medesima città, Perugia, per partecipare alla marcia della pace Perugia-Assisi. Ci sono arrivati partendo dalla propria città in bici, insieme alle proprie famiglie. Le famiglie hanno un numero di figli diverso: 1 figlio, 2 figli e 3 figli. I nomi delle città e il numero di figli sono elencati in ordine casuale. Si conoscono inoltre i seguenti fatti:

1. La regione da cui proviene Beatrice confina con tre regioni.
2. La famiglia più numerosa proviene dalle Marche.
3. La città da cui proviene Anna non ha il porto.
4. La famiglia di Anna ha più di un figlio.

Dai fatti elencati, rispondere alle seguenti domande.

1. In quale città abita Anna?
2. Quanti figli ha Beatrice? (scrivere solo 1 o 2 o 3)
3. Da quale regione proviene la famiglia che ha due figli?

Scrivere la soluzione nella tabella sottostante.

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	Arezzo
2	1
3	Toscana



COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Fatto1. Beatrice abita a Teramo in Abruzzo, regione che confina con Marche, Lazio e Molise

Fatto2. La famiglia con 3 figli arriva da Ancona

Fatto3. Per il fatto1 Anna abita a Arezzo; Carlo ad Ancona e per il fatto2 ha 3 figli.

Fatto4. Per il fatto2 Anna ha 2 figli e Beatrice 1 figlio.

Questo permette di compilare la tabella

	Città in cui abita	n° figli
Anna	Arezzo	2
Beatrice	Teramo	1
Carlo	Ancona	3

e rispondere alle tre domande.

ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

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

Calcolare i valori finali di A, B, C corrispondenti ai valori iniziali $A = 3$, $B = 7$ e scriverli nella tabella sottostante.

A	
B	
C	

SOLUZIONE

A	13
B	10
C	20

COMMENTI ALLA SOLUZIONE



Istruzioni	Calcolo	A	B	C	D
read A, B		3	7		
D = A + B	D = 3 + 7 = 10	3	7		10
C = A + B + D	C = 3 + 7 + 10 = 20	3	7	20	10
B = A + B;	B = 3 + 7 = 10	3	10	20	10
A = A + B;	A = 3 + 10 = 13	13	10	20	10
write A, B, C		13	10	20	

ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

In questo PROBLEMA si deve sostituire il carattere X col nome di una delle due variabili C e D.

Procedure Calcolo2;

variables A, B, C, D integer;

read A, B;

C = A + B;

D = A + B + C;

A = X - 4;

write A, C, D;

endprocedure;

In input vengono letti i seguenti valori A = 7 e B = 5. Trovare i valori delle variabili C e D in output.

Inoltre, nella istruzione sottolineata (A = X - 4), trovare tra i nomi di variabili C e D quello da sostituire a X in modo che in output si abbia A = 20.

(Calcolare prima i valori di C e D, poi scegliere la sostituzione per X)

Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

C	
D	
X	

SOLUZIONE

C	12
D	24
X	D

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	D
------------	---------	---	---	---	---



read A, B;		7	5		
$C = A + B$	$C = 7 + 5 = 12$	7	5	12	
$D = A + B + C$	$D = 7 + 5 + 12 = 24$	7	5	12	24
$A = X - 4$	$A = 24 - 4 = 20$	20	5	12	24
write A, C, D		20		12	24

A = 20 in output se X = 24; quindi si deve porre X = D

ESERCIZIO 8

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

Premessa.

L'alternativa semplice. Se in una procedura compare la seguente istruzione

...

if B > A then M = B; endif;

...

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

Esempio 1

Istruzioni	Calcolo	A	B	M
read A, B		3	5	
M = A	M = 3	3	5	3
if B > A then M = B	5 > 3 è vero then M = 5	3	5	5

Esempio 2

Istruzioni	Calcolo	A	B	M
read A, B		9	7	
M = A	M = 9	9	7	9
if B > A then M = B	7 > 9 è falso M = B non viene eseguita	9	7	9

PROBLEMA

procedure Calcolo3;

variables A, B, M integer;

read A, B;

if A > B then B = A; endif;

M = B + 5;

write M;

endprocedure;

Calcolare il valore finale di M se in input si ha A = 7, B = 5 e scriverlo nella casella sottostante.

M	<input type="text"/>
---	----------------------

SOLUZIONE

M	12
---	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE



Istruzioni	Calcolo	A	B	M
read A , B		7	5	
if A >B then B = A	7>5 (vero) then B = 7	7	7	
M = B + 5	M = 7 + 5	7	7	12
write M;				12

ESERCIZIO 9

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

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

I valori letti in input sono A=9, B=11, C=10; trovare il valore di A in output e scriverlo nella casella sottostante.

A	
---	--

SOLUZIONE

A	11
---	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C
read A, B, C		9	11	10
if A < B then A = B; endif;	9 < 11 (vero) then A = 11	11	11	10
if A < C then A = C; endif;	11 < 10 (falso) then non eseguito	11	11	10
write A;		11		

ESERCIZIO 10

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

PROBLEMA

procedure Calcolo5;
variables A, B, C, M, N integer;



```

read A, B, C;
M = A;
if B < M then M = B; endif;
if C < M then M = C; endif;
N = A + B + C – M;
write M, N;
endprocedure;

```

In input sono assegnati i valori A = 8, B = 6, C = 7. Trovare i valori di M, N in output e scriverli nella tabella sottostante.

M	
N	

SOLUZIONE

M	6
N	15

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	calcoli	A	B	C	M	N
read A,B,C;		8	6	7		
M = A;	M = 8	8	6	7	8	
if B < M then M = B; endif;	6 < 8 (vero) then M=6	8	6	7	6	
if C < M then M = C; endif;	7 < 6 (falso) then non eseguito	8	6	7	6	
N = A + B + C – M;	N = 8 + 6 + 7 – 6 = 15	8	6	7	6	15
write M,N;					6	15

ESERCIZIO 11

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

Data la seguente procedura

PROBLEMA

```

procedure Calcolo 6;
variables A, B, C;
read A, B, C;
A = A + B + C + 1;
B = A + C – B + 4;
A = B + C – A + 10;
write A, B, C;
endprocedure;

```

Calcolare i valori finali di A, B, C corrispondenti ai valori iniziali A = 21, B = 11, C=32 e scriverli nella tabella sottostante.

A	
---	--



B	
C	

SOLUZIONE

A	67
B	90
C	32

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C
read A, B, C		21	11	32
$A = A + B + C + 1$	$A = 21 + 11 + 32 + 1 = 65$	65	11	32
$B = A + C - B + 4$	$B = 65 + 32 - 11 + 4 = 90$	65	90	32
$A = B + C - A + 10$	$A = 90 + 32 - 65 + 10 = 67$	67	90	32
write A,B,C		67	90	32

ESERCIZIO 12

PROBLEM

In a classroom, 7 students like basketball, 8 students like soccer, and 5 students like volleyball; 4 students like both basketball and soccer, 3 students like both basketball and volleyball, 2 students like both soccer and volleyball; 1 student likes all three sports.

How many students are there in total?

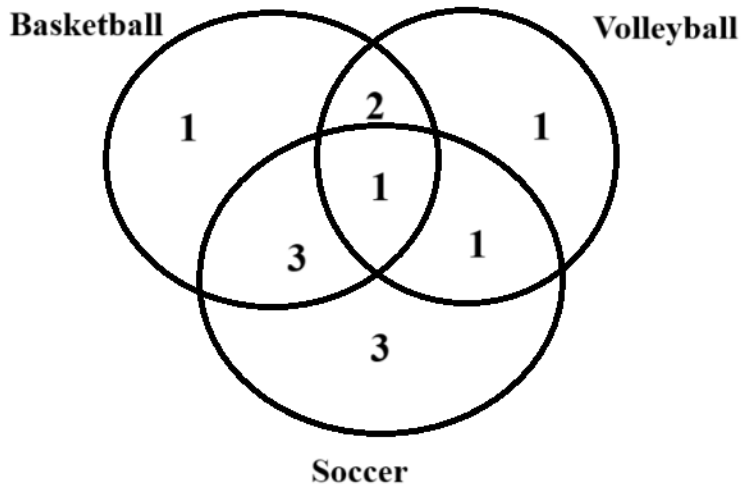
Write your answer as an integer in the box below.

SOLUTION

12

TIPS FOR THE SOLUTION

Using a Euler-Venn diagram it is easy to check that the answer is $7+8+5-4-3-2+1=12$.



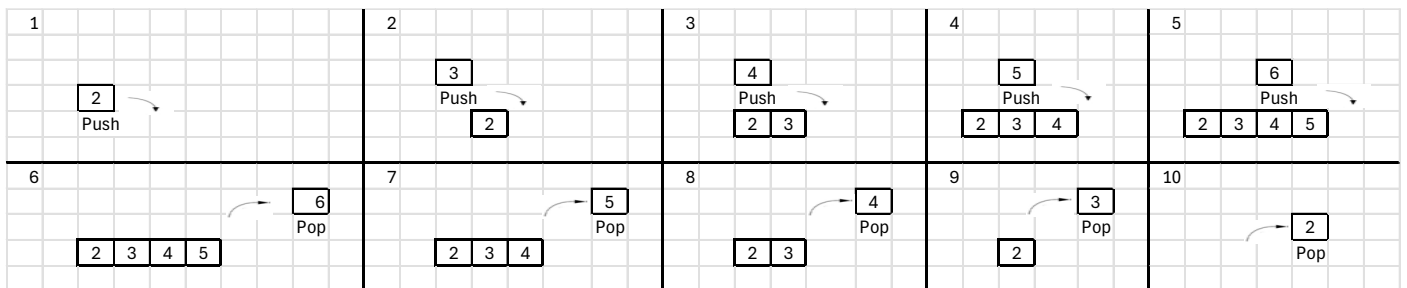
ESERCIZIO 13

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2025, GESTIONE DI UNA PILA

Premessa

La struttura dati delle pile ha una politica di gestione LIFO (Last In First Out), ovvero l'ultimo elemento ad essere inserito nelle pile è il primo ad uscire.

Data una sequenza: 2, 3, 4, 5, 6. Inserendola nella pila, si ottiene una pila così formata.



La sequenza degli elementi poi restituiti in uscita dalla pila è la medesima: 6, 5, 4, 3, 2

PROBLEMA

Un fuochista sta preparando uno spettacolo pirotecnico per la propria città. L'obiettivo del fuochista è quello di inserire i colori nell'ordine giusto all'interno della scatola pirotecnica, che poi verrà accesa durante l'esecuzione dello spettacolo in modo da ottenere la sequenza cromatica desiderata.



Primaria - SQUADRE – Gara 4 – reg. – 24/25

I colori sono contenuti in confezioni con la seguente etichetta:

colore<001,blu>
colore <002,giallo>
colore<004,magenta>
colore<006,rosso>
colore<005,verde>

Il cliente ha richiesto che la sequenza cromatica che deve essere vista in cielo sia:

verde, rosso, giallo, blu e magenta per concludere

Si chiede la lista L di caricamento della scatola pirotecnica con i codici colori (001,002...) e scriverla nella casella sottostante

L	[]
---	-----

SOLUZIONE

L	[004,001,002,006,005]
---	-----------------------

COMMENTO ALLA SOLUZIONE

Essendo la politica della pila, una politica LIFO, l'effetto che si ottiene è quello di invertire i dati rispetto all'ordine di ingresso, quindi la lista di caricamento dei dati

004	001	002	006	005
magenta	blu	giallo	rosso	verde

Fornirà in uscita la seguente lista

005	006	002	001	004
verde	rosso	giallo	blu	magenta

Overo quella richiesta dal cliente.