

GARA5 2019 SECONDARIA DI PRIMO GRADO INDIVIDUALE

ESERCIZIO 1

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 giorni necessari per completarla.

Attività	Giorni
A1	7
A2	14
A3	18
A4	11
A5	27
A6	8
A7	13

Le priorità tra le attività sono: [A1,A2], [A1,A3], [A2,A4], [A3,A4], [A4,A5], [A4,A6], [A5,A7], [A6,A7]

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). Scrivere la risposta nella casella sottostante.

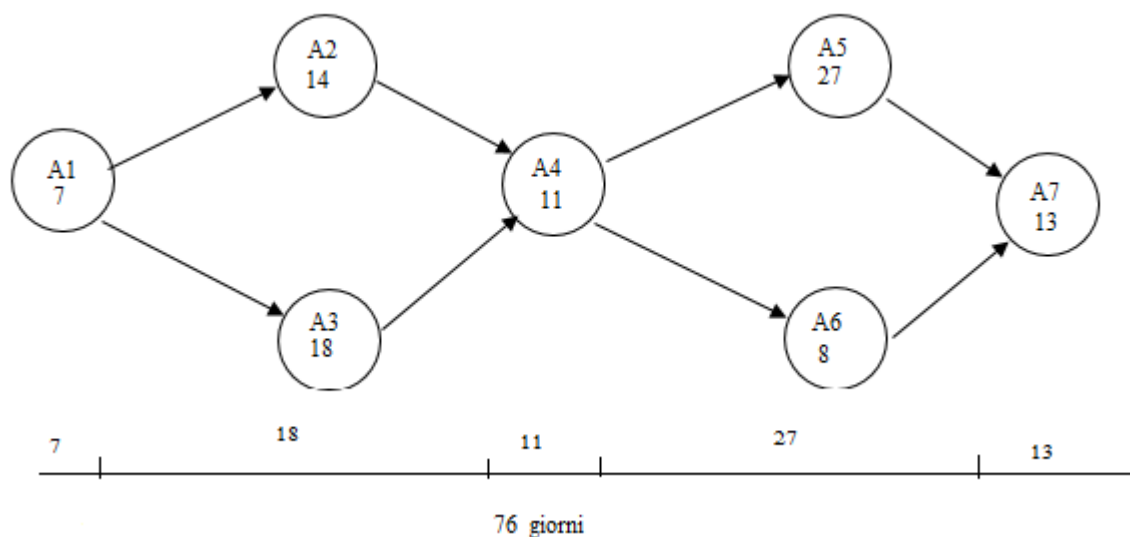
N	
---	--

Soluzione

N	76
---	----

Commenti alla soluzione.

Dal diagramma delle precedenze



si calcola la somma $7 + 18 + 11 + 27 + 13 = 76$ considerando che l'attività A2 può essere svolta in parallelo all'attività A3 e che quella più lunga richiede 18 giorni di tempo per essere completata; che l'attività A5 può essere svolta in parallelo all'attività A6 e che quella più lunga richiede 27 giorni per essere completata.

ESERCIZIO 2

Angela, Bruna e Claudio hanno percorso in automobile tre tragitti diversi, andando ad una velocità media di 60 km/h, 70 km/h e 80 km/h, viaggiando per 2, 3 e 4 ore, consumando 8, 10, 14 litri di carburante. Le velocità medie, il numero di ore e i litri di carburante sono elencati in ordine casuale (e quindi non si corrispondono ordinatamente). Si conoscono i seguenti fatti:

1. Bruna ha riportato una velocità media maggiore di quella di Claudio.
2. Angela ha consumato meno carburante di tutti.
3. Claudio ha viaggiato il doppio del tempo rispetto ad Angela.
4. Bruna ha percorso in totale 210 km.
5. Claudio ha la vettura più efficiente (maggior numero di chilometri per litro di carburante)

Dai fatti elencati, rispondere alle seguenti domande.

1. Quanti km ha percorso Claudio? Scrivere la risposta nella riga 1
2. Qual è stata la velocità media di Angela? Scrivere la risposta nella riga 2
3. Quanto carburante ha consumato Bruna? Scrivere la risposta nella riga 3

NB Le risposte sono numeriche e non seguite dalle unità di misura.

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	240
2	80
3	14

Commenti alla soluzione.

Dobbiamo compilare la tabella seguente

	Velocità media (km/h)	Tempo percorrenza (h)	Consumo carburante (l)	Distanza percorsa (km)	Consumo medio (km/l)
A					
B					
C					

Fatto 1 Si possono formulare tre ipotesi

- a) la velocità media di Bruna è 70 km/h e quella di Claudio 60 km/h
- b) la velocità media di Bruna è 80 km/h e quella di Claudio 60 km/h
- c) la velocità media di Bruna è 80 km/h e quella di Claudio 70 km/h

Fatto 2 Angela ha consumato 8 litri per svolgere il suo tragitto.

Fatto 3 Claudio ha impiegato 4 ore, mentre Angela solo 2 ore. Dunque Bruna ha viaggiato per 3 ore.

La colonna dei tempi di percorrenza è completa.

	Velocità media	Tempo	Consumo	Distanza	Consumo
--	----------------	-------	---------	----------	---------

	(km/h)	percorrenza (h)	carburante (l)	percorsa (km)	medio (km/l)
A		2	8		
B		3			
C		4			

Fatto 4 Se Bruna ha percorso 210 km in 3 ore la sua velocità media è di 70 Km/h.

Allora dal fatto 1 è vera l'ipotesi a : velocità media di Claudio 60 Km/h

e velocità media di Angela 80 km/h.

La colonna delle velocità medie è completa. Moltiplicando velocità media per tempo ricaviamo la distanza percorsa.

	Velocità media (km/h)	Tempo percorrenza (h)	Consumo carburante (l)	Distanza percorsa (km)	Consumo medio (km/l)
A	80	2	8	160	
B	70	3		210	
C	60	4		240	

Fatto 5 Dire che Claudio ha la vettura più efficiente vuole dire che ha il valore più alto del rapporto km percorsi / litri consumati. Claudio ha percorso 240 km

Se avesse consumato 10 litri avrebbe una efficienza di 24 km/l

Se avesse consumato 14 litri avrebbe una efficienza di 17,14 km/l

Maggiore efficienza significa 24 km/l e quindi Carlo ha consumato 10 litri e Bruna 14.

Questo completa la tabella e permette di rispondere alle domande

	Velocità media (km/h)	Tempo percorrenza (h)	Consumo carburante (l)	Distanza percorsa (km)	Consumo medio (km/l)
A	80	2	8	160	20
B	70	3	14	210	15
C	60	4	10	240	24

ESERCIZIO 3

PROBLEMI CRITTOGRAFIA

1. Usando il cifrario di Cesare, crittate il messaggio IN PIAZZA ALLE DUE utilizzando chiavi diverse per ogni parola, in particolare data una parola m usare una chiave pari alla lunghezza della parola m . Scrivere la risposta nella riga 1 lasciando uno spazio tra le parole e senza interporre virgole tra le lettere.

2. Usando il cifrario di Cesare, decrittate il messaggio CXARWX sapendo che è stato crittato con una chiave pari al valore numerico della parola ottenuta decrittando le prime quattro lettere del messaggio stesso usando un algoritmo di crittazione a sostituzione monoalfabetica con tabella di conversione:

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
V	Y	K	W	R	U	T	S	Z	Q	P	O	N	C	X	E	J	M	H	G	L	A	D	F	B	I

Scrivere la risposta nella riga 2 senza interporre virgole tra le lettere.

3. Usando il cifrario di Cesare, decrittate il messaggio EJTBNSBNFOUP sapendo che è stato crittato applicando 53 volte una crittazione con chiave 1. Scrivere la risposta nella riga 3 senza interporre virgole tra le lettere.

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	KP VOGFFG EPPI GXH
2	TORINO
3	DISARMAMENTO

Commenti alla soluzione.

1. Dalle indicazioni del testo si critta il messaggio IN PIAZZA ALLE DUE usando rispettivamente
 la chiave 2 per IN **KP**
 la chiave 6 per PIAZZA **VOGFFG**
 la chiave 4 per ALLE **EPPI**
 la chiave 3 per DUE **GXH**

2. Decrittando le prime quattro lettere del messaggio CXARWX con la chiave specificata si ottiene NOVE

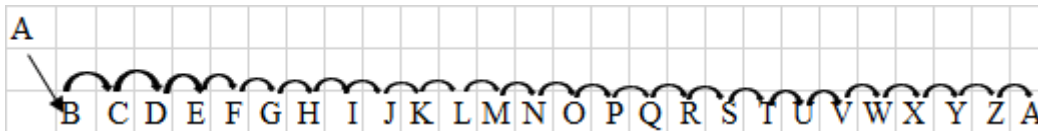
C	X	A	R
N	O	V	E

Decrittando con chiave 9 la parola CXARWX otteniamo TORINO.

	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
9	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	i

C	X	A	R	W	X
T	O	R	I	N	O

3. Applicare la chiave 1 vuole dire mandare A in B. Se riapplichiamo una seconda volta la chiave 1 mandiamo B in C e così di seguito. Applicata 26 volte si ritorna ad A come mostrato in figura.



Allora applicare 53 volte chiave 1 è come applicarla una sola volta perché $53=26+26+1$

Decrittiamo EJTBNSBNFOUP con chiave 1 (ad ogni lettera associamo la precedente)

E	J	T	B	S	N	B	N	F	O	U	P
D	I	S	A	R	M	A	M	E	N	T	O

ESERCIZIO 4

Problema

Data la seguente procedura Calcolo1

```

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

In input vengono letti i valori $A = 2, B = 5$ e $C = 9$, Trovare le sostituzioni per X, Y, Z e W con variabili della procedura, sapendo che in output si hanno i seguenti valori:

- nel primo write $D = 43$
- nel secondo write $A = 12, B = 22, C = 44, D = 56$.

Scrivere le soluzioni nella tabella sottostante.

X	
Y	
Z	
W	

SOLUZIONE

X	B
Y	B
Z	C
W	A

Commenti alla soluzione.

Nel secondo write $A=12$. Allora $A+B+X = 2+5+X \longrightarrow X=5$ valore (al momento) della variabile B

Sempre nel secondo write $B=22$. Allora $A+B+Y = 12+5+Y \longrightarrow Y=5$ valore (al momento) della variabile B

Nel primo write $D=43$. Allora $A+B+Z = 12+22+Z \longrightarrow Z=9$ valore (al momento) della variabile C

Al punto del programma in cui $C = X + Y = B + B = 22 + 22 = 44$ che conferma $X=Y=B$

Nel secondo write $D=56 = Z + W = 44 + W \longrightarrow W=12$ valore (finale) della variabile A

Di seguito la tabella che descrive passo passo il calcolo.

Valori prima Dell'esecuzione					valori dopo l'esecuzione			
A	B	C	D	OPERAZIONI	A	B	C	D
				read A,B,C;	2	5	9	
2	5	9		$A = A + B + B$	12	5	9	
12	5	9		$B = A + B + B$	12	22	9	
12	22	9		$D = A + B + C$	12	22	9	43
12	22	9	43	$C = B + B$	12	22	44	43
12	22	44	43	$D = C + A$	12	22	44	56

ESERCIZIO 5

Problema

Data la seguente procedura Calcolo2

```

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

In input vengono letti i valori $A = 1$, $B = 2$ e $C = 3$, Trovare le sostituzioni per X , Y , Z e W con variabili della procedura, sapendo che in output si hanno i seguenti valori $A = 7$, $B = 17$, $C = 27$, $D = 58$. Scrivere le soluzioni nella tabella sottostante.

X	
Y	
Z	
W	

SOLUZIONE

X	B
Y	A
Z	C
W	A

Commenti alla soluzione.

Basta costruire la tabella che descrive il calcolo.

Valori prima

valori dopo

Dell'esecuzione

l'esecuzione

A	B	C	D	OPERAZIONI	A	B	C	D
				read A,B,C;	1	2	3	
1	2	3		$A = B + C + B$	7	2	3	
7	2	3		$B = A + C + A$	7	17	3	
7	17	3		$C = A + B + C$	7	17	27	
7	17	27		$D = A + B + C + A$	7	17	27	58

ESERCIZIO 6

Problema

Data la seguente procedura Calcolo3

```

procedure Calcolo3;
variables A, B, C, M, N integer;
read A, B, C;
M = A;
N = A;
if B < N then N = X;
if Y > M then M = B;
if C < Z then N = C;
if C > W then M = C;
write M, N;
endprocedure;
    
```

Trovare le sostituzioni per X, Y, Z e W con variabili della procedura, sapendo che la procedura deve calcolare M uguale al maggiore dei numeri letti in input e N uguale al minore. Scrivere la soluzione nella tabella sottostante.

Nota. I valori iniziali per il maggiore e il minore vengono aggiornati quando il predicato di ogni **if** risulta vero!

X	
Y	
Z	
W	

SOLUZIONE

X	B
Y	B
Z	N
W	M

Commenti alla soluzione.

I valori di M e N partono da A e vengono aggiornati per divenire rispettivamente il più grande e il più piccolo dei valori di input.

ESERCIZIO 7

Problema

Data la seguente procedura Calcolo4

```

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

Questa procedura deve calcolare il minore dei numeri forniti in input. Trovare le sostituzioni per i simboli X, Y, W, Z con appropriati nomi di variabili dichiarate nella procedura.

Scrivere la risposta nella tabella sottostante.

X	
Y	
V	
W	
Z	

Soluzione

X	B
Y	A
V	D
W	A
Z	A

Commenti alla soluzione.

Si inizia con l'ipotesi che A sia il minore; per ogni confronto successivo il valore di A viene sostituito solo se il numero corrente è minore dell'attuale valore di A.

ESERCIZIO 8

Problema

Data la seguente procedura Calcolo5

```

procedura Calcolo5;
variables A, B, C, D, M, M1, N integer;
read A, B, C, D;
if B < A then M = X;
    else M = A;
endif;
if Y < D then M1 = V;
    else M1 = D;
endif;
if M > W then N = Z;
    else N = M;
endif;
write N;
endprocedura;
    
```

Questa procedura deve calcolare e scrivere il minore dei numeri forniti in input. Trovare le sostituzioni per i simboli X, Y, V, W, Z con appropriati nomi di variabili dichiarate nella procedura. Scrivere la risposta nella tabella sottostante.

X	
Y	
V	
W	
Z	

Soluzione

X	B
Y	C
V	C
W	M1
Z	M1

Commenti alla soluzione.

Con la prima alternativa, M viene posto uguale al minore tra A e B (con le sostituzioni $X = B$); con la seconda, M1 viene posto uguale al minore tra C e D (con le sostituzioni $Y = C$ e $V = C$); con la terza, N viene posto uguale al minore fra M1 e M (con le sostituzioni $W = M1$ e $Z = M1$).