

GARA1 2019 - SECONDARIA PRIMO GRADO - INDIVIDUALE

ESERCIZIO 1

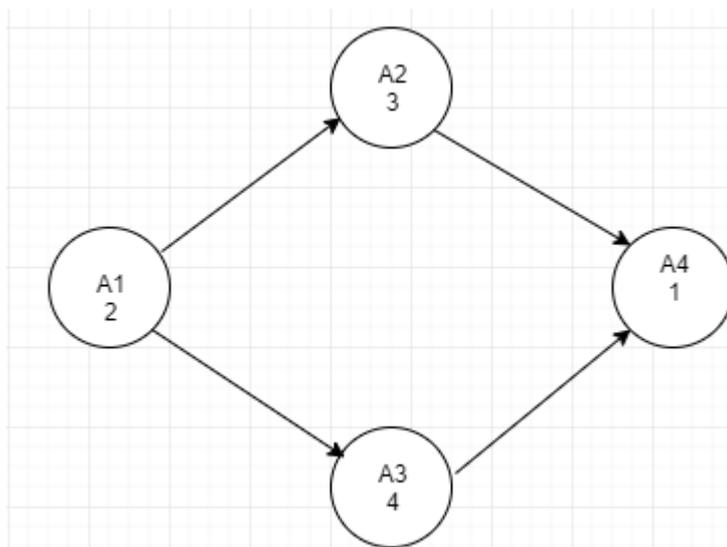
Premessa

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.

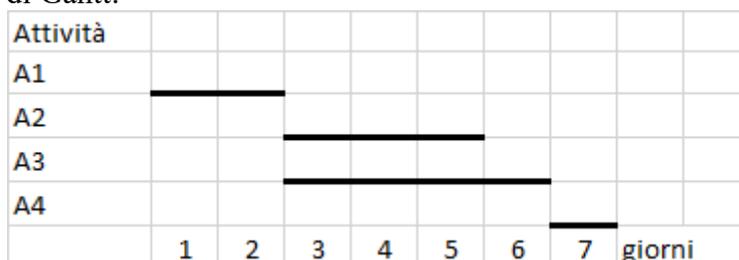
Attività	Giorni
A1	2
A2	3
A3	4
A4	1

Le attività devono *succedersi opportunamente* nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi le *priorità* sono descritte con coppie di sigle. Ad esempio, la priorità [A1,A2] indica che l'attività A2 potrà essere iniziata solo dopo il completamento dell'attività A1.

Se le priorità tra le attività del progetto sono: [A1,A2], [A1,A3], [A2,A4], [A3,A4] la prima attività è la A1 (non è mai presente in seconda posizione) e l'ultima attività è la A4 (non è mai presente in prima posizione). Per ogni altra attività si individuano le precedenze:



da cui il diagramma di Gantt:



Per trovare il numero minimo N di giorni necessari per completare il progetto rispettando le priorità, servirà calcolare la somma dei giorni necessari scegliendo l'attività più lunga, quando si valutano quelle che possono essere svolte in contemporanea. Nel nostro caso, il numero minimo di giorni necessari per completare il progetto sarà: 2 (giorni per completare A1) + 4 (giorni per completare la più lunga attività fra A2 e A3) + 1 (giorni per completare A4) = 7.

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	5
A2	4
A3	6
A4	3

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

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).

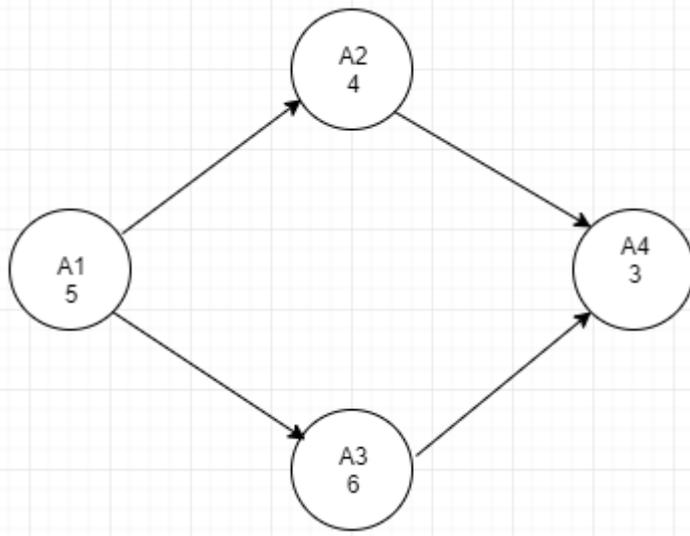
N	
---	--

Soluzione

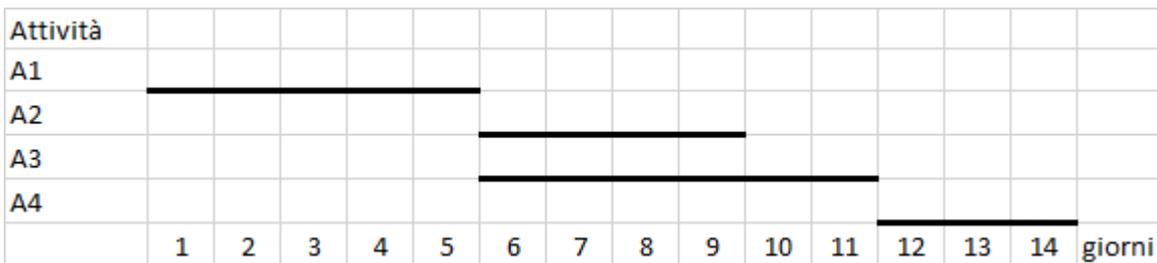
N	14
---	----

Commenti alla soluzione.

Dal diagramma delle precedenze



Si vede che le attività A2, A3 possono essere svolte in parallelo e la più lunga delle due richiede 6 giorni di tempo. Dal diagramma di Gantt risulta che il progetto si completa in 14 giorni.



ESERCIZIO 2

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un “campo di gara”, per esempio di 14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale (vedi figura).

						S								
				P										
→														

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente P è individuata dall’ essere nella sesta colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha *coordinate* [6,3]; la prima coordinata (in questo caso 6) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente S sono [10,4] e di quella contenente la freccia sono [1,1].

La freccia può essere pensata come un robot, in questo caso rivolto verso destra; lo stato del robot può quindi essere individuato da tre “valori”: due per le coordinate della casella che occupa e uno per indicare il suo orientamento. Per quest’ultimo si possono usare i simboli della stella dei venti: E,

12			
11		↑	→
10	↑	→	↑
	5	6	7

ESERCIZIO 3

Un algoritmo di crittazione a sostituzione monoalfabetica consiste nel sostituire ogni simbolo del messaggio in chiaro con quello dato da una tabella di conversione, che trasforma ogni simbolo in un altro. La particolare tabella usata è la chiave di crittazione. Ad esempio, con la seguente tabella di conversione (o chiave di crittazione):

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

(ovvero la A diventa una W, la B una X, etc.)

la parola NASO è crittata in SWFT. Un caso particolare è dato dal cifrario di Cesare, cifrario a sostituzione monoalfabetica in cui ogni lettera del testo in chiaro è sostituita nel testo cifrato dalla lettera che si trova un certo numero di posizioni dopo nell'alfabeto. Ad esempio, considerando un cifrario con chiave 13, la parola NASO è crittata in ANFB.

PROBLEMI

- a) Usando il cifrario di Cesare, crittare il messaggio MESSAGGIO CIFRATO con chiave 4 e scriverlo in A conservando gli spazi tra le parole.
- b) Usando il cifrario di Cesare, decrittare il messaggio MDDUHA UZ EQDMFM sapendo che è stato crittato con chiave 12 e scriverlo in B conservando gli spazi tra le parole
- c) Usando la chiave di crittazione:

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

decrittare il messaggio RWSUWEMST WCWEMWAT e scriverlo in C conservando gli spazi tra le parole

A	
B	
C	

RISPOSTE

A	QIWWEKKMS GMJVEXS
B	ARRIVO IN SERATA
C	MANDARINO AVARIATO

Commenti alla soluzione.

a)

	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
4	e	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

b)

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

c) RWSUWEMST WCWEMWAT
 MANDARINO AVARIATO

ESERCIZIO 4

Premessa

Sono date alcune scatole, designate da lettere A, B, C, ...; queste scatole contengono dei numeri. La scrittura

$$F = A + B;$$

significa: sommare i numeri contenuti nelle scatole A e B e inserire il numero risultato nella scatola F; il numero precedentemente contenuto in F viene perso.

Se per le scatole A, B, e D vengono acquisiti i seguenti valori $A=2, B=3, D=7$ e vengono poi eseguiti i seguenti calcoli

$$C = A + D - B;$$

$$A = C - A;$$

al termine, i contenuti delle quattro scatole saranno i seguenti: $C = 6, A = 4, B=3, D=7$.

PROBLEMA

Si devono eseguire nell'ordine indicato i seguenti calcoli, dove il simbolo * (asterisco) è usato per indicare la moltiplicazione:

$$D = (A + B)/2;$$

$$A = A + B + D;$$

$$B = A + B + D;$$

$$D = A + B + D;$$

Se all'inizio per le scatole A e B vengono acquisiti i seguenti valori $A = 3$ e $B = 5$, calcolare i contenuti finali delle scatole A, B e D.

A	
B	
D	

Soluzione

A	12
B	21
D	37

Commenti alla soluzione.

Operazioni	Calcoli
$D = (A + B)/2$	$D = (3+5)/2 = 4$
$A = A + B + D$	$A = 3 + 5 + 4 = 12$
$B = A + B + D$	$B = 12 + 5 + 4 = 21$
$D = A + B + D$	$D = 12 + 21 + 4 = 37$

ESERCIZIO 5

Premessa

Le scatole vengono simbolicamente usate come contenitori di valori. Durante lo svolgimento dei calcoli i valori contenuti in una scatola possono variare: per questo i nomi delle scatole possono essere interpretati come nomi di variabili.

D'ora in avanti l'insieme dei calcoli proposti sarà presentato come una procedura da eseguire. Per uniformare la scrittura al gergo dei linguaggi di programmazione, l'operazione per acquisire i valori iniziali viene indicata dal comando *read* e quella per indicare la disponibilità dei valori finali viene indicata dal comando *write*.

PROBLEMA

Procedura Calcolo 1;

Variabili: A, B, C;

read A, B;

 $C = A + B;$
 $A = X + C;$
 $B = Y + C;$
write A, B;

Fine procedura;

Nelle istruzioni sottolineate ($A = X + C;$ e $B = Y + C;$) X e Y vanno sostituiti o con A oppure con B; trovare il nome delle variabili da sostituire a X e a Y in modo da ottenere come risultati finali $A = 23$ e $B = 37$ sapendo che vengono inizialmente letti i seguenti valori $A = 5$ e $B = 9$.

X	
Y	

Soluzione

X	B
Y	A

Commenti alla soluzione.

istruzione	A	B	C
<i>read</i> A,B	5	9	=
$C=A+B$	5	9	14
$A=\underline{B}+C$	23	9	14
$B=\underline{A}+C$	23	37	14

ESERCIZIO 6

Premessa

In questo PROBLEMA si devono sostituire i caratteri X, Y e Z con i nomi delle tre variabili A, B e C dichiarate nella procedura.

PROBLEMA

Procedura Calcolo 2;

Variabili A, B, C;

```
read A, B;
C = X;
B = Y;
A = Z;
write A, B;
Fine procedura;
```

Trovare i nomi delle variabili da sostituire a X, Y e Z in modo da scambiare i valori delle variabili A e B: se all'inizio si ha $A = 1$ e $B = 3$, alla fine si deve avere $A = 3$ e $B = 1$.

X	
Y	
Z	

Soluzione

X	B
Y	A
Z	C

Commenti alla soluzione.

Nella scatola C viene conservato (salvato) il valore di B; in B viene posto il valore di A e in A viene messo il valore precedentemente contenuto in B che è stato salvato in C!

ESERCIZIO 7

Premessa

L'alternativa semplice. Se in una procedura compaiono 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.

Se $B = 5$ e $A = 3$ il valore finale sarà $M = 5$ (perché $5 > 3$ è vero e $M = B$ viene eseguita); se $B = 4$ e $A = 6$ il valore finale sarà $M = 6$ (perché $4 > 6$ è falso e $M = B$ non viene eseguita).

PROBLEMA

Procedura Calcolo 3;

Variabili: A, B, C, M;

```
read A, B, C;
```

```
M = A;
```

```
if B < M then M = B; endif;
```

```
if M > C then M = C; endif;
```

```
write M;
```

```
Fine procedura;
```

Calcolare il valore finale di M corrispondente ai seguenti valori iniziali $A = 8$, $B = 5$, $C = 6$.

M	
---	--

Soluzione

M	5
---	---

Commenti alla soluzione.

La sequenza dei valori attribuiti alla variabile M è la seguente :

M = 8;

if 5 < 8 then M = 5; endif; (5 < 8 è vero)

if 5 > 6 then (M = 6 non viene eseguita perché 5 > 6 è falso); Rimane M = 5.

write M = 5;

ESERCIZIO 8

Premessa

L'alternativa doppia. Se in una procedura compaiono le seguenti istruzioni

...

read A, B;

if B > A then M = B;

 else M = A;

endif;

write M;

...

In questa situazione se B > A è vero, allora viene eseguita M = B; altrimenti viene eseguita M = A.

Se A = 6 e B = 8, viene eseguita M = B; se A = 9 e B = 4, viene eseguita M = A; se A = 5 e B = 5

(B > A è falso) viene eseguita M = A!

PROBLEMA

Procedura Calcolo 4;

Variabili: A, B, C, M;

read A, B, C;

if C < B then B = C; endif;

if B > A then M = A;

 else M = B;

endif;

write M;

Fine procedura;

Calcolare il valore finale di M corrispondente ai seguenti valori iniziali A = 7, B = 5, C = 4.

M	
---	--

Soluzione

M	4
---	---

Commenti alla soluzione.

if 4 < 5 then B = 4; endif; (4 < 5 è vero)

if $B > A$ else $M = 4$; endif; ($5 > 7$ è falso)

write $M = 4$;