

GARA4 2019-20 SECONDARIA DI PRIMO GRADO INDIVIDUALE

**ESERCIZIO 1**

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, problema ricorrente PIANIFICAZIONE, pagina 24.

**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	10
A2	7
A3	12
A4	3
A5	10
A6	6
A7	5

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

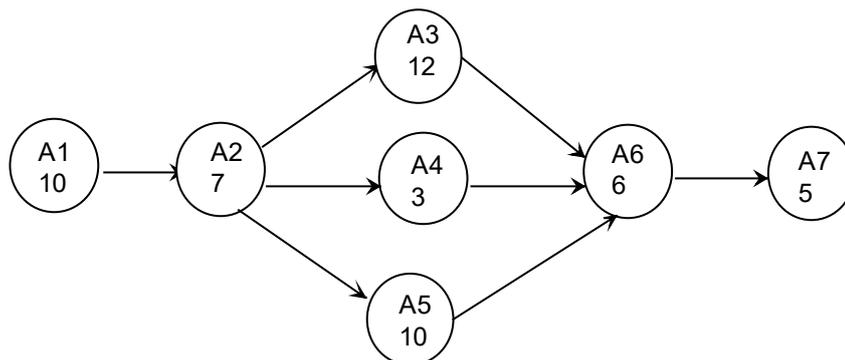
N	
---	--

**SOLUZIONE**

N	40
---	----

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Dal diagramma delle precedenze,



10 ----- 7 ----- 12 ----- 6 ----- 5

si calcola la somma  $10 + 7 + 12 + 6 + 5 = 40$  giorni considerando che le attività A3, A4, A5 possono essere svolte in parallelo e che la più lunga delle tre richiede 12 giorni di tempo per essere completata.

## ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, problema ricorrente SOTTOSEQUENZE, pagina 36.

### PROBLEMA

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[113,53,12,74,25,92,66,17]

Si trovi la lista L che comprende i numeri che formano la più lunga sottosequenza decrescente, tale che la somma dei suoi elementi sia dispari. Scrivere la soluzione nella cella sottostante.

L	[ ]
---	-----

### SOLUZIONE

L	[113,74,25,17]
---	----------------

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere il problema elenchiamo le sottosequenze decrescenti. A tale scopo si consiglia di procedere in maniera sistematica, considerando uno alla volta gli elementi dal primo all'ultimo. Per ciascun elemento si individuano tutti i possibili elementi che lo possono seguire in una sottosequenza decrescente. A partire da ciascuno dei secondi, si cercano i terzi in modo analogo.

Sottosequenze che iniziano con 113:

[113,53,12]

[113,53,25,17]

[113,53,17]

[113,12]

[113,74,25,17]

[113,74,66,17]

[113,74,17]

[113,25,17]

[113,92,66,17]

[113,92,17]

[113,66,17]

[113,17]

Al momento, quindi, la lunghezza massima delle sottosequenze decrescenti trovate è 4.

Sottosequenze che iniziano con 53:

[53,12]

[53,25,17]

[53,17]

Sottosequenze che iniziano con 12:

[12]

Sottosequenze che iniziano con 74:

[74,25,17]

[74,66,17]

[74,17]

Sottosequenze che iniziano con 25:

[25,17]

Sottosequenze che iniziano con 92:

[92,66,17]

[92,17]

Sottosequenze che iniziano con 66:

[66,17]

Sottosequenze che iniziano con 17:

[17]

La lunghezza massima di una sottosequenza decrescente è quindi 4.

Vi sono 4 sottosequenze decrescenti di lunghezza pari a 4, di cui solo una è tale che la somma dei suoi elementi sia dispari:

- La somma degli elementi di [113,53,25,17] è **pari**
- La somma degli elementi di [113,74,25,17] è **dispari**
- La somma degli elementi di [113,74,66,17] è **pari**
- La somma degli elementi di [113,92,66,17] è **pari**

Quindi  $L = [113,74,25,17]$

### ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, problema ricorrente KNAPSACK, pagina 22.

Sul mercato sono disponibili i seguenti giocatori; ognuno di essi, oltre a una sigla identificativa ha un punteggio e un costo:  $\text{tab}(\langle \text{sigla} \rangle, \langle \text{punteggio} \rangle, \langle \text{costo} \rangle)$

$\text{tab}(g1,12,17)$   $\text{tab}(g2,27,31)$   $\text{tab}(g3,20,25)$   $\text{tab}(g4,17,38)$   $\text{tab}(g5,30,40)$   $\text{tab}(g6,23,23)$

L'obiettivo è creare la squadra composta da tre giocatori con il punteggio massimo (P) dato dalla somma del punteggio dei singoli giocatori, sapendo che si dispone di una somma di 80€.

Attenzione però, per poter essere ammessa al campionato, la squadra deve avere un punteggio di almeno 60 punti. Definire la lista L delle sigle dei giocatori diversi che compongono la squadra con il punteggio massimo acquistabile. Scrivere la soluzione nella tabella sottostante.

N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine (lessicale) crescente, cioè seguendo l'ordine:

$g1 < g2 < g3 < \dots$

L	[ ]
P	

SOLUZIONE

L	[g2,g3,g6]
---	------------

P	70
---	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere il problema occorre considerare *tutte* le possibili *combinazioni* di tre giocatori diversi, il loro valore e il loro costo. Costruite le combinazioni occorre individuare quelle acquistabili (cioè con costo complessivo minore o eguale a 80€) e tra queste scegliere quella di maggior valore.

squadra	punteggio	costo	acquistabile
g1g2g3	59	73	no
g1g2g4	56	86	no
g1g2g5	69	88	no
g1g2g6	62	71	si
g1g3g4	49	80	no
g1g3g5	62	82	no
g1g3g6	55	65	no
g1g4g5	59	95	no
g1g4g6	52	78	no
g1g5g6	65	80	no
g2g3g4	64	94	no
g2g3g5	77	96	no
g2g3g6	70	79	si
g2g4g5	74	109	no
g2g4g6	67	92	no
g2g5g6	80	94	no
g3g4g5	67	103	no
g3g4g6	60	86	no
g3g5g6	73	88	no
g4g5g6	70	101	no

Dal precedente prospetto si deduce la soluzione.

N.B. Conviene elencare (costruire) prima tutte le combinazioni che iniziano col “primo” giocatore, poi tutte quelle che iniziano col “secondo” giocatore, e così via, in modo da essere sicuri di averle considerate tutte.

**ESERCIZIO 4**

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, problema ricorrente CRITTOGRAFIA, pagina 30.

**PROBLEMA**

1. Usando il cifrario di Cesare, decrittare il messaggio OSYPRY EYPY sapendo che è stato crittato 1000 volte con chiave 2 (ogni volta crittando il messaggio ottenuto dalla crittazione precedente)
2. 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
Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A

determinare il risultato della decrittazione del messaggio KRZMVGZ sapendo che è stato crittato applicando 51 volte la medesima chiave descritta sopra (ogni volta crittando il messaggio ottenuto dalla crittazione precedente).

NOTA: osservare l'ordinamento delle lettere nella chiave rispetto all'ordinamento alfabetico.

3. Crittare il messaggio ANDIAMO SULLA LUNA sapendo che, con la medesima chiave di crittazione, le seguenti parole sono crittate come segue:

DINAMO => DWHNFI  
 ULNA => TXHN  
 SALA => YNXN

Scrivere le risposte nella tabella sottostante. Se la risposta è costituita da più parole ogni parola deve distanziarsi dall'altra di un SOLO spazio.

1	
2	
3	

SOLUZIONE

1	QUARTA GARA
2	PIANETA
3	NHDWNFI YTXN XTHN

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Data una lettera L del testo in chiaro, crittare mille volte con chiave due significa spostarsi verso destra 2000 volte. Tenendo presente che ogni 26 spostamenti si ritorna alla medesima lettera basterà decrittare il testo con chiave 24 poiché  $2000 = 26 \cdot 76 + 24$

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

O	S	Y	P	R	Y		E	Y	P	Y
Q	U	A	R	T	A		G	A	R	A

2. Questa chiave di crittazione ha la proprietà che applicata due volte successivamente si ritorna al testo in chiaro (esempio A si critta in Z che si critta in A).

Dunque tenendo presente che  $51 = 2 \cdot 50 + 1$ , basterà applicare al testo una sola decrittazione per cui da KRZMVGZ otterremo PIANETA.

3. Utilizzando le tre parole (testo in chiaro) e loro crittazione (testo crittato) si compila parzialmente la seguente chiave

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
N			D					W			X	F	H	I				Y		T					

che utilizziamo per crittare il messaggio ANDIAMO SULLA LUNA ottenendo:

NHDWNFI YTXN XTHN

**ESERCIZIO 5**

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagine 40 e 41.

**PROBLEMA**

I simboli X e Y presenti nella procedura vanno sostituiti da opportune variabili.

procedure ciclo1;

variables N, M1, M2, M3, B, K integer;

read N;

M1 = 0;

M2 = 0;

M3 = 0;

**for** K **da** 1 **a** N **con passo** 1

    read B;

**if** B = 8 **then** M1 = M1 + 1; **endif**;

**if** B > 8 **then** M2 = M2 + 1; **endif**;

**if** B < 8 **then** M3 = M3 + 1; **endif**;

**endfor**;

write X, Y, W;

end procedure;

In input N = 8 e gli otto valori di B sono i seguenti: 10, 7, 8, 9, 8, 12, 8, 4. Trovare le variabili da sostituire a X, Y e W sapendo che la procedura deve scrivere in output prima il numero dei valori di B uguali a 8, poi quello dei valori di B minori di 8 e infine quello dei valori di B maggiori da 8. Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

X	
Y	
W	

**SOLUZIONE**

X	M1
Y	M3
W	M2

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

**if** B = 8 **then** M1 = M1 + 1; **endif**; X = M1 calcola quanti valori uguali a 8

**if** B > 8 **then** M2 = M2 + 1; **endif**; W = M2 calcola quanti valori sono maggiori di 8

**if** B < 8 **then** M3 = M3 + 1; **endif**; Y = M3 calcola quanti valori sono minori di 8

**ESERCIZIO 6**

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagine 40 e 41.

**PROBLEMA**

Questa procedura deve scrivere in output il maggiore (M2) e il minore (M1) di un insieme di valori assegnati in input alla variabile B.

Data la seguente procedura

procedure ciclo2;

variables N, M1, M2, B, K integer;

read N;

M1 = 0;

M2 = 0;

**for** K **da** 1 **a** N **con passo** 1

    read B;

    if B > 7 then X = M2 + B; endif;

    if B < 7 then Y = M1 + B; endif;

**endfor**;

write Y, X;

end procedure;

In input N = 8 e gli otto valori di B sono i seguenti: 6, 7, 8, 9, 5, 12, 8, 4. Trovare per X e Y i nomi delle variabili dichiarate, in modo da avere in write prima la somma dei valori di B minori di 7 e poi la somma di quelli maggiori di 7. Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

X	
Y	

SOLUZIONE

X	M2
Y	M1

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

if B > 7 then X = M2 + B; endif; X = M2 è la somma dei valori maggiore di 7

if B < 7 then Y = M1 + B; endif; Y = M1 è la somma dei valori minori di 7.

### ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagine 40 e 41.

#### PROBLEMA

Data la seguente procedura

procedure Ciclo3;

variables N, H, B, S1, S2, S3, K integer;

read N;

S1 = 0;

S2 = 0;

S3 = 0;

**for** K **da** 1 **a** N **con passo** 1

    read B;

    X = S3 + 1;

    if B > 8 then Y = S1 + 1; endif;

    if B < 8 then S2 = W + 1; endif;

**endfor**;

H = X – Y – W;  
write H;  
end procedure;

Trovare le sostituzioni per X, Y e W con variabili della procedura in modo che in output sia fornito il numero dei valori di B uguali a 8.

Se in input N = 8 e gli otto valori di B sono i seguenti: 6, 7, 8, 9, 5, 12, 8, 4 trovare il valore di output.

NB. Il valore di S3 aumenta di 1 per ogni lettura di B; S1 aumenta solo se B > 8; quello di S2 solo se B < 8

X	
Y	
W	
H	

**SOLUZIONE**

X	S3
Y	S1
W	S2
H	2

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

X = S3 + 1;	X = S3 calcola quanti valori vengo letti per B
if B > 8 then Y = S1 + 1; endif;	Y = S1 calcola quanti valori sono maggiori di 8
if B < 8 then S2 = W + 1; endif;	W = S2 calcola quanti valori sono minori di 8
H = X – Y – W;	S3 = 8, S1 = 2, S2 = 4    H = S3-S1-S2 = 8-2-4 = 2

**ESERCIZIO 8**

**PROBLEM**

Otis has found an old calculator where only the keys that have the sign



are functional. He wants to make to appear on the screen the number 2020. What is the minimum number of keys that he has to press to make 2020 appear? (Please note: Remember to count the “final” =). Write your answer as an integer in the box below.

**SOLUTION**

**TIPS FOR THE SOLUTION**

By trial and error it’s possible to check that the shortest “paths” are :

