



**ESERCIZIO 2**

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

**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	5
A3	8
A4	3
A5	12
A6	6
A7	7
A8	2

Le priorità tra le attività sono: [A1,A2], [A2,A3], [A2,A4], [A2,A5], [A3,A6], [A4,A6], [A5,A7 ], [A6,A7], [A7,A8].

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 soluzione nella casella sottostante

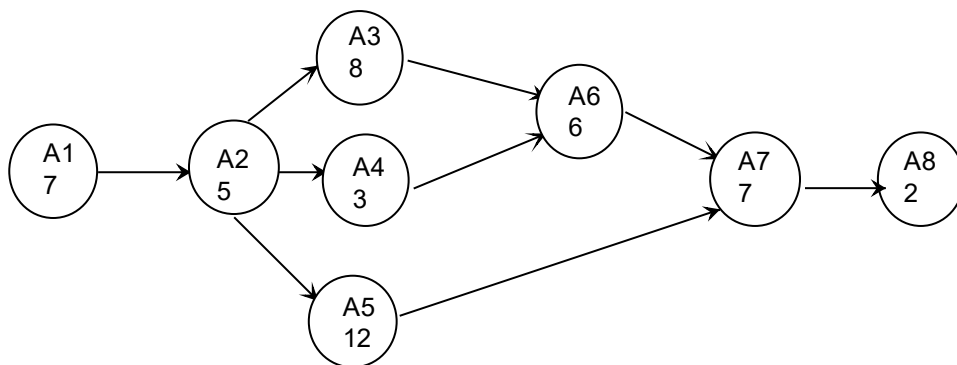
N	
---	--

**SOLUZIONE**

N	35
---	----

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Dal diagramma delle precedenze



|----7-----|---5-----|-----14-----|---7-----|----2-----|

si calcola la somma  $7 + 5 + 14 + 7 + 2 = 35$  considerando che:

- le attività A3, A4 possono essere svolte in parallelo e che la più lunga delle due richiede 8 giorni di tempo per essere completata
- le attività A3+A6, A5 possono essere svolte in parallelo e che la più lunga delle due richiede 14 giorni di tempo per essere completata

### ESERCIZIO 3

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

#### PROBLEMA

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[99,75,101,75,31,59,87,29,68,39]

Si trovi:

1. Il numero N uguale alla lunghezza massima di una sottosequenza decrescente.
2. Il numero K di sottosequenze decrescenti di lunghezza N.
3. La lista L che forma la sottosequenza strettamente decrescente con somma degli elementi maggiore tra quelle composte da soli numeri multipli di 3 o di 2.

N	
K	
L	[ ]

#### SOLUZIONE

N	5
K	4
L	[99,87,68,39]

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per prima cosa è opportuno elencare tutte 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 99:

[99,75,75,31,29]

[99,75,75,59,29]

[99,75,75,59,39]

[99,75,75,29]

[99,75,75,68,39]

[99,75,75,39]

[99,75,31,29]

[99,75,59,29]

[99,75,59,39]

[99,75,29]

[99,75,68,39]

[99,75,39]

[99,75,31,29]

[99,75,59,29]

[99,75,59,39]

[99,75,29]

[99,75,68,39]

[99,75,39]

[99,31,29]

[99,59,29]

[99,59,39]

[99,87,29]

[99,87,68,39]

[99,87,39]

[99,29]

[99,68,39]

[99,39]

Al momento quindi la lunghezza massima delle sottosequenze decrescenti è 5.

La lunghezza massima di quelle strettamente decrescenti è 4.

Sottosequenze che iniziano con (il primo) 75:

[75,75,31,29]

[75,75,59,29]

[75,75,59,39]

[75,75,29]

[75,75,68,39]

[75,75,39]

[75,31,29]

[75,59,29]

[75,59,39]

[75,29]

[75,68,39]

[75,39]

Sottosequenze che iniziano con 101:



[101,75,31,29]

[101,75,59,29]

[101,75,59,39]

[101,75,29]

[101,75,68,39]

[101,75,39]

[101,31,29]

[101,59,29]

[101,59,39]

[101,87,29]

[101,87,68,39]

[101,87,39]

[101,29]

[101,68,39]

[101,39]

Sottosequenze che iniziano con (il secondo) 75:

[75,31,29]

[75,59,29]

[75,59,39]

[75,29]

[75,68,39]

[75,39]

Sottosequenze che iniziano con 31:

[31,29]

Sottosequenze che iniziano con 59:

[59,29]

[59,39]

Sottosequenze che iniziano con 87:

[87,29]

[87,68,39]

[87,39]

Sottosequenze che iniziano con 29:

[29]

Sottosequenze che iniziano con 68:

[68,39]

Sottosequenze che iniziano con 39:

[39]

La lunghezza massima di una sottosequenza decrescente quindi è **5** e vi sono **4** sottosequenze decrescenti con tale lunghezza, ovvero:

a. [99,75,75,31,29]

b. [99,75,75,59,29]

c. [99,75,75,59,39]

d. [99,75,75,68,39]

Per l'ultima richiesta dobbiamo considerare le sottosequenze strettamente decrescenti con quattro elementi multipli di 3 o di 2



[99,75,68,39] la somma dei suoi elementi è 281

[99,87,68,39] la somma dei suoi elementi è 293

Dunque è [99,87,68,39] la sottosequenza che soddisfa la nostra richiesta.

#### ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, problema ricorrente FATTI E CONCLUSIONI

#### PROBLEMA

Augusto, Beniamino e Clara sono tre amici che frequentano la stessa scuola superiore, in classi diverse. L'anno scorso hanno fatto con la propria classe delle vacanze studio in tre diversi stati europei - Belgio, Grecia e Svezia - in tre diversi mesi dell'anno - Aprile, Maggio e Ottobre - e di durata diversa - 4, 5, 7 giorni. I nomi degli stati, dei mesi e le durate sono elencati in ordine casuale (e quindi non si corrispondono ordinatamente). Determinare per ciascun amico dove abbia svolto la vacanza studio, in quale mese e per quanti giorni, sapendo che:

1. Durante la vacanza studio Augusto ha visitato il parlamento europeo.
2. La vacanza di studio più breve si è svolta a Stoccolma.
3. Clara ha svolto la sua vacanza studio un mese prima di Augusto.
4. La vacanza studio in Grecia è stata più breve rispetto a quella in Belgio
5. Beniamino è stato in vacanza studio un numero di giorni maggiore rispetto a Clara.

NOMI	STATO	MESE	DURATA (giorni)
Augusto			
Beniamino			
Clara			

#### SOLUZIONE

NOMI	STATO	MESE	DURATA (giorni)
Augusto	Belgio	Maggio	7
Beniamino	Grecia	Ottobre	5
Clara	Svezia	Aprile	4



Fatto 1 Augusto è stato in Belgio

Fatto 2 Chi ha soggiornato a Stoccolma, ha trascorso 4 giorni in Svezia

Fatto 3 Clara è stata in vacanza ad Aprile e Augusto a Maggio.

Di conseguenza Beniamino è stato in vacanza a Ottobre.

Fatto 4 Per il fatto 2, la vacanza in Grecia è stata di 5 giorni e in Belgio di 7 giorni.

Di conseguenza abbiamo la riga completa Augusto -Belgio-Maggio-7

Fatto 5 Per il fatto precedente segue: Beniamino ha trascorso 5 giorni di vacanza e Clara 4

Allora Clara è stata in Svezia e Beniamino in Grecia.

Questo completa la tabella.

### ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO

#### PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura:

procedure Calcolo1;

1: variables A, B, S, C, M integer;

2: read A, B;

3: S = 0;

4: C = 0;

5: C = C + 1;

6: S = S + A;

7: C = C + 1;

8: S = S + B;

9: M = S/2;

10: write M;

end procedure;

La procedura definita sopra calcola la media tra due numeri forniti in input (A e B) ma, per errore, sono state inserite tre istruzioni non necessarie. Definire la lista L di istruzioni che possono essere eliminate per ottenere comunque una procedura funzionante in grado di raggiungere l'obiettivo. Scrivere la soluzione nella casella sottostante (indicare i numeri delle istruzioni che possono essere eliminate in ordine crescente separati da virgola, ad esempio 2,3,9).

L [ ]

#### SOLUZIONE

L [4,5,7]

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Sapendo che i numeri su cui calcolare la media sono due, una procedura che raggiunge l'obiettivo è la seguente:

procedure Calcolo1;

variables A, B, S, M integer;

S = 0;



```

S = S + A;
S = S + B;
M = S/2;
write M;
end procedure;

```

Quindi le istruzioni 4, 5, 7 possono essere eliminate.

### ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO

### PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura:

```

procedure Calcolo2;
variables A, B, M, K integer;
read A;
M = 0;
for K = 1 to 10 do
    input B;
    if B > A then M = M + B;
    else M = M - B;
endif;
endfor;
write M;
end procedure;

```

Il valore di input per A è 3 mentre per B i valori di input sono rispettivamente: 7, 2, 4, 5, 9, 1, 6, 2, 7, 1. Determinare il valore di output M e scriverlo nella casella sottostante.

M	
---	--

### SOLUZIONE

M	32
---	----

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Basta eseguire passo a passo le operazioni indicate. Ogni volta che il valore di B è maggiore del valore di A questo va aggiunto alla variabile del risultato, mentre quando è minore va sottratto.

A = 3	M = 0		
K	B	B > A	M
1	7	SI	0+7 = 7
2	2	NO	7-2 = 5
3	4	SI	5 + 4 = 9
4	5	SI	9 + 5 = 14
5	9	SI	14 + 9 = 23





6	1	NO	$23 - 1 = 22$
7	6	SI	$22 + 6 = 28$
8	2	NO	$28 - 2 = 26$
9	7	SI	$26 + 7 = 33$
10	1	NO	$33 - 1 = 32$

**ESERCIZIO 7**

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO

La stringa  $A \% B$  indica che viene eseguita la divisione tra  $A$  e  $B$  e viene restituito il resto della divisione (esempi:  $3 \% 2 = 1$  perché  $3 = 2 * 1 + 1$ ;  $15 \% 2 = 1$  perché  $15 = 7 * 2 + 1$ ).

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura:

procedure Calcolo3;

variables N, D, P integer;

read N;

D = 2;

P = 1;

while D < N do

    if N % D = 0 then P = 0 endif;

    D = D + 1;

endwhile;

write P;

end procedure;

Data la procedura e dato in input  $N = 5$ , definire il valore dell'output  $P$  e scriverlo nella casella sottostante.

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

**SOLUZIONE**

P	1
---	---

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

$N = 5$     $D = 2$     $P = 1$

D	D < N	N % D	P
2	SI	1	1
3	SI	2	1
4	SI	1	1

5    uscita dal while

write P = 1

**ESERCIZIO 8**

Claire is waiting for Frank at the bus station: to pass the time she observes the arrivals of the buses; then, when she gets home, she derives the following formula:

$$P(n) = \frac{2^n}{n! e^2}$$

where :

$P(n)$  indicates the probability the in an hour **exactly**  $n$  buses arrive at the bus station;  
 $n$  belongs to the set of natural numbers, including 0;  
 $n!$  means  $n*(n-1)*(n-2)*... *1$  and  $0!=1$ ; e.g.  $4!=4*3*2*1=24$ ;  
 $e \approx 2,718$  is the number of Euler/Napier.

- 1) What is the probability, expressed in percentage, that once an hour passes exactly 2 buses arrive at the bus station?
- 2) What is the probability, expressed in percentage, that once an hour 3 or 4 or 5 buses arrive at the bus station?
- 3) What is the probability, expressed in percentage, that once an hour at less than 6 buses arrive at the bus station?

Write your answers as integer (eventually rounded and without the %) in the boxes below.

**Please note.** Procedure to find the answers:

- a) express decimals with three digits on the right of decimal point
- b) round up to the nearest hundredth (100<sup>th</sup>)

Rules for rounding decimals to the nearest hundredths:

to round a decimal analyse the digit in the thousandths place value.

if the thousandths place value is 5 or more then 5, then the digit at the hundredths place increases by 1 and the digits in the thousandths place and thereafter becomes zero.

Examples: 9,635 → 9,64 (5 is equal to 5) ; 0,393 → 0,39 ( 3 is less than 5) ;  
 0,479 → 0,48 ( 9 is greater than 5)

- c) convert a decimal to percent.

example of procedure: 0,758991 → (step a) 0,758 → (step b) 0,76 → (step c) 76%

1	
2	
3	

**SOLUTION**

1	27
2	31
3	2

**TIPS FOR THE SOLUTION**

To answer 1) we simply calculate  $P(2) = \frac{2^2}{2!e^2} = 0.270 \dots \sim 27\%$

To answer 2) we calculate  $P(3) + P(4) + P(5) = \frac{1}{e^2} \left( \frac{8}{6} + \frac{16}{24} + \frac{32}{120} \right) = 0.306 \dots \sim 31\%$



To answer 3) we calculate  $1 - (P(0) + P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5)) =$   
 $= 1 - \frac{1}{e^2} \left( 1 + 2 + \frac{4}{2} + \frac{8}{6} + \frac{16}{24} + \frac{32}{120} \right) = 0.016 \dots \sim 2\%$