

GARA4 2019-20 SECONDARIA DI PRIMO GRADO A SQUADRE

ESERCIZIO 1

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

PROBLEMA

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[111,55,3,81,70,2,41,119,47]

Si trovi la lista L che comprende i numeri che formano la più lunga sottosequenza decrescente con somma degli elementi minore delle altre aventi la stessa lunghezza.

Scrivere la soluzione nella cella sottostante.

L	[]
---	-----

SOLUZIONE

L	[111,55,3,2]
---	--------------

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 111:

[111,55,3,2]

[111,55,2]

[111,55,41]

[111,55,47]

[111,3,2]

[111,81,70,2]

[111,81,70,41]

[111,81,70,47]

[111,81,2]

[111,81,41]

[111,81,47]

[111,70,2]

[111,70,41]

[111,70,47]

[111, 2]

[111, 41]

[111,47]

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

Sottosequenze che iniziano con 55:

[55,3,2]

[55,2]

[55,41]

[55,47]

Sottosequenze che iniziano con 3:

[3,2]

Sottosequenze che iniziano con 81:

[81,70,2]

[81,70,41]

[81,70,47]

[81,2]

[81,41]

[81,47]

Sottosequenze che iniziano con 70:

[70,2]

[70,41]

[70,47]

Sottosequenze che iniziano con 2:

[2]

Sottosequenze che iniziano con 41:

[41]

Sottosequenze che iniziano con 119:

[119,47]

Sottosequenze che iniziano con 47:

[47]

La lunghezza massima di una sottosequenza decrescente è quindi 4.

Vi sono 4 sottosequenze decrescenti di lunghezza pari a 4, ovvero:

[111,55,3,2] somma elementi 171

[111,81,70,2] somma elementi 264

[111,81,70,41] somma elementi 303

[111,81,70,47] somma elementi 309

Di cui $L = [111,55,3,2]$ è quella con somma degli elementi minore.

ESERCIZIO 2

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, problema ricorrente MOVIMENTI DI UN ROBOT pagina 34.

PROBLEMA

In un campo di gara, sufficientemente ampio, il robot si trova nella casella [4,3] con direzione S (Sud). Trovare la lista L di comandi da assegnare al robot in modo che compia il percorso descritto dalla seguente lista di caselle (comprese le caselle iniziali e finali), e al termine del percorso sia orientato in direzione W (West):

$[[4,3],[4,2],[4,2],[3,2],[2,2],[2,2],[2,3],[2,4],[2,4],[1,4]]$

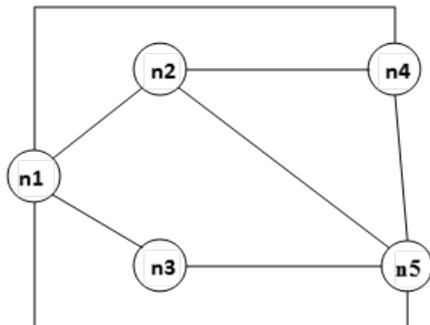
Suggerimento: dopo aver eseguito 3 comandi di L, il robot si troverà nello stato [3,2,W]

SOLUZIONE

L	[n1,n4,n5]
---	------------

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per disegnare il grafo si osservi innanzitutto che sono menzionati 5 nodi (n1, n2, n3, n4, n5); si procede per tentativi; si disegnano i 5 punti nel piano e li si collega con archi costituiti da segmenti: probabilmente al primo tentativo gli archi si incrociano; si cerca poi di risistemare i punti in modo da evitare gli incroci degli archi: spesso questo si può fare in più modi.



Il sindaco preferisce l'insieme di piazze più piccolo possibile. Quindi cerchiamo di trovare l'insieme giusto iniziando da quelli più piccoli. È ovvio che un solo lampione, ovunque lo si collochi, non può illuminare tutte le strade.

In maniera intuitiva, si può risolvere il problema considerando che mettendo un lampione in n1 si illuminano ben quattro strade, quindi probabilmente l'insieme più piccolo di nodi dove piazzare un lampione lo contiene. Per tentativi, si considerano le quattro coppie di nodi con n1, e si verifica che nessuna di esse illumina tutte le strade. Quindi ci serve un insieme di almeno tre nodi. Oltre a n1, conviene scegliere n5, in modo da illuminare altre tre strade. Con n1 ed n5 si illuminano tutte le strade tranne quella che collega n2 ad n4.

Quindi, ci sono due insiemi di tre nodi che permettono di illuminare tutte le strade, ovvero:

1. [n1,n2,n5]
2. [n1,n4,n5]

Un modo alternativo, più sistematico, di individuare gli insiemi più piccoli di piazze è quello di esaminare tutte le coppie di nodi, poi le terne, le quaterne e così via.

Esaminiamo quindi, in modo sistematico, tutte le coppie di piazze e verifichiamo quali consentono di illuminare tutte le strade.

Riportiamo i risultati nella seguente tabella:

Piazza 1	Piazza 2	Consente di illuminare tutte le strade
n1	n2	NO
n1	n3	NO
n1	n4	NO

n1	n5	NO
n2	n3	NO
n2	n4	NO
n2	n5	NO
n3	n4	NO
n3	n5	NO
n4	n5	NO

Quindi non esiste un insieme di due piazze che permette di illuminare tutte le strade.

Allora, proviamo con gli insiemi di tre piazze. Li elenchiamo tutti in modo sistematico e per ciascuno verificiamo se illumina o meno tutte le strade. Otteniamo la seguente tabella:

Piazza 1	Piazza 2	Piazza 3	Consente di illuminare tutte le strade
n1	n2	n3	NO
n1	n2	n4	NO
n1	n2	n5	Sì
n1	n3	n4	NO
n1	n3	n5	NO
n1	n4	n5	Sì
n2	n3	n4	NO
n2	n3	n5	NO
n2	n4	n5	NO
n3	n4	n5	NO

Tra i due insiemi di tre nodi che permettono di illuminare tutte le piazze, ovvero $[n1, n2, n5]$ e $[n1, n4, n5]$, il preferito dal sindaco (la soluzione al problema) è $[n1, n4, n5]$ in quanto la differenza tra i due insiemi è che il primo ha $n2$ e il secondo $n4$, e ovviamente $n4 > n2$.

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, problema ricorrente FATTI E CONCLUSIONI, pagina 13.

PROBLEMA

Anna, Lucia e Cosimo sono tre amici che frequentano la stessa scuola primaria, una quinta, in sezioni diverse: A, B, C. Sono stati in gita, a visitare la sorgente di tre fiumi diversi: Arno, Po, Tevere, in tre diversi momenti dell'anno: Aprile, Maggio, Ottobre. Le sezioni, i nomi dei fiumi e i mesi sono elencati in ordine casuale (e quindi non si corrispondono ordinatamente). Determinare quale sia la sezione di ciascun amico, di quale fiume abbia visto la sorgente e in quale mese, sapendo che:

1. Il fiume visto da Lucia sfocia nel Mare Adriatico.
2. La sezione C è andata in Piemonte.
3. Cosimo è andato in gita in Autunno.
4. Anna è nella sezione B.
5. La sezione B è andata in gita sul Monte Fumaiolo.

6. Anna non è andata in gita in Aprile.

Scrivere le risposte nella tabella sottostante

NOMI	SEZIONE	FIUME	MESE
Anna			
Lucia			
Cosimo			

SOLUZIONE

NOMI	SEZIONE	FIUME	MESE
Anna	B	Tevere	Maggio
Lucia	C	Po	Aprile
Cosimo	A	Arno	Ottobre

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Fatto 1. Lucia ha visitato le sorgenti del Po

Fatto 2. Per il fatto 1 Lucia frequenta la sezione C

Fatto 3. Cosimo è andato in gita a Ottobre

Fatto 4. Poiché Anna è in B e Lucia in C segue che Cosimo è nella sezione A

Fatto 5. Anna ha visitato le sorgenti del Tevere e di conseguenza Cosimo quelle dell'Arno.

Fatto 6. Anna è andata in gita a Maggio e di conseguenza Lucia ad Aprile.

Questo completa la tabella.

ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 40.

PROBLEMA

procedure calcolo1;

variables A, B, M integer;

read A, B;

```
M = A;
if X > M then M = B; endif;
write M;
end procedure;
```

Trovare la variabile da sostituire a X sapendo che la procedura deve scrivere in output il maggiore dei due numeri letti in input. Scrivere la risposta nella casella sottostante.

X	
---	--

SOLUZIONE

X	B
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il valore di M deve essere aggiornato con B se $B > M$, quindi $X = B$.

ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 40.

PROBLEMA

```
procedure calcolo2;
variables A, B, C, M integer;
read A, B, C;
if B < A then M = A;
           else M = B;
endif;
if C > M then M = C; endif;
write M;
end procedure;
```

Calcolare il valore finale di M corrispondente ai seguenti valori iniziali $A = 6$, $B = 5$, $C = 7$ e scriverlo nella casella sottostante.

M	
---	--

SOLUZIONE

M	7
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La sequenza dei valori attribuiti alla variabile M è la seguente

$B < A$ è vero quindi $M = A = 6$.

$C > M$ è vero quindi $M = C = 7$.

ESERCIZIO 8

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 41.

PROBLEMA

```

procedura calcolo3;
variables K, S1, S2 integer;
S1 = 0;
S2 = 0;
for K da 1 a 4 con passo 1
    S1 = S1 + K;
    S2 = S2 + S1;
endfor;
write S1, S2;
end procedura;
    
```

Calcolare i valori finali di S1 e S2 con N=4 e scriverli nella tabella sottostante.

S1	
S2	

SOLUZIONE

S1	10
S2	20

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

ISTRUZIONI	K	S1	S2
Stato iniziale		0	0
S1 = S1 + K;	1	1	0
S2 = S2 + S1	1	1	1
S1 = S1 + K;	2	3	1
S2 = S2 + S1	2	3	4
S1 = S1 + K;	3	6	4
S2 = S2 + S1	3	6	10
S1 = S1 + K;	4	10	10
S2 = S2 + S1	4	10	20

ESERCIZIO 9

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 41.

PROBLEMA

```

Data la seguente procedura
procedura calcolo4;
variables N, A, B, K integer;
read N;
A = 0;
B = 0;
    
```

for K da 1 a N con passo 1

A = B + K;

B = A + K;

endfor;

write A, B;

end procedure;

Calcolare i valori in output di A, B corrispondenti al valore iniziale di input N = 3 e scriverli nella tabella sottostante.

A	
B	

SOLUZIONE

A	9
B	12

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

ISTRUZIONI	K	A	B
for K da 1 a 3		0	0
A = B + K	1	1	0
B = A + K	1	1	2
A = B + K	2	4	2
B = A + K	2	4	6
A = B + K	3	9	6
B = A + K	3	9	12

write A = 9, B = 12.

ESERCIZIO 10

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 41.

PROBLEMA

Data la seguente procedura
procedura calcolo5;

variables N, A, B, K integer;

read N;

A = 0;

B = 0;

for K da 1 a X con passo 1

A = A + Y;

B = B + 1;

endfor;

write A, B;

end procedure;

Trovare il valore numerico di X (cioè trovare quante volte viene ripetuto il ciclo) e il valore numerico di Y sapendo che in output si ha $B = 3$ e $A = 15$. Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

X	
Y	

SOLUZIONE

X	3
Y	5

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

ISTRUZIONI	K	A	B
for K da 1 a N		0	0
A = A + 5	1	5	0
B = B + 1	1	5	1
A = A + 5	2	10	1
B = B + 1	2	10	2
A = A + 5	3	15	2
B = B + 1	3	15	3

Dunque $N=X=3$ e $Y=5$

ESERCIZIO 11

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2019-2020, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagine 40 e 41. Il predicato $B \neq A$ si legge "B diverso da A". Pertanto $8 \neq 5$ è vero, mentre $9 \neq 9$ è falso!

PROBLEMA

```

Data la seguente procedura
procedura calcolo6;
variables N, A, B, S1, S2, K integer;
read N;
A = 5;
S1 = 0;
S2 = 0;
for K da 1 a N con passo 1
    read B;
    if B  $\neq$  A then S1 = S1 + B;
        else S2 = S2 + B;
    endif;
endfor;
write S1, S2;
    
```

end procedure;

In input si ha $N = 6$ e per B i seguenti sei valori: 3, 7, 5, 4, 5, 6. Calcolare i valori in output e scriverli nella tabella sottostante

S1	
S2	

SOLUZIONE

S1	20
S2	10

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

In S1 vengono accumulati tutti i valori di B diversi da A: $S1 = 3 + 7 + 4 + 6 = 20$.

In S2 vengono accumulati tutti i valori di B uguali a A: $S2 = 5 + 5 = 10$.

ESERCIZIO 12

ANALISI DEL TESTO:

Leggi il testo con attenzione e poi rispondi agli stimoli che ti vengono proposti. La risposta corretta è solamente UNA.

SCIENZA - *Fidarsi degli altri è la scelta migliore* – di Hugo Mercier, Aeon, Australia

I sociologi hanno vari strumenti per misurare il grado di fiducia delle persone. Il più diffuso è un test in cui due partecipanti non si conoscono. Il primo riceve una somma modesta, per esempio dieci dollari, e deve decidere quanto inviare all'altro. La somma versata viene poi triplicata e il secondo partecipante sceglie quanto restituire al primo. Nei paesi occidentali la fiducia è ricompensata: più è alta la cifra versata dal primo partecipante, più sono i soldi che gli vengono restituiti e quindi il suo guadagno finale. Nonostante questo, il primo versa in media solo metà della cifra iniziale.

Se persone e istituzioni sono più affidabili di quanto si pensi, perché ci fidiamo così poco? Nel 2017 il sociologo Toshio Yamagishi mi invitò nella sua casa a Machida, in Giappone. [...] Parliamo di una sua **intuizione** sul tema: quando ci fidiamo di qualcuno, prima o poi capiamo se la fiducia è ben riposta; quando non ci fidiamo, di solito non veniamo a sapere se ci saremmo potuti fidare. Da questa **asimmetria** emerge che impariamo di più se ci fidiamo. Impariamo qualcosa dei singoli individui e delle situazioni, e acquisiamo esperienza.

Yamagishi e i suoi colleghi lo dimostrarono con degli esperimenti simili a quello citato prima, in cui però i volontari interagivano tra loro prima di decidere se versare il denaro. I più fiduciosi si rivelarono più bravi a individuare le persone affidabili a cui inviare il denaro. La stessa **tendenza** emerge anche in altri ambiti. Chi si fida dei mezzi d'informazione risulta più informato sulla politica e sull'attualità. Chi si fida della scienza risulta più competente in materia. Si tratta di una semplice **correlazione**, ma è verosimile che chi tende a fidarsi diventi più bravo a capire chi è affidabile. [...]

In conclusione, non ci fidiamo abbastanza perché il prezzo della fiducia mal riposta è evidente, mentre i benefici della fiducia mal riposta (imparare) e quelli mancati della diffidenza ingiustificata sono più

sfumati. E invece dovremmo prenderli in considerazione: dare una possibilità agli altri non è solo eticamente giusto, ma è anche la scelta più intelligente.

Tratto da, *Internazionale*, 29 nov./5 dicembre 2019, no.1335 - anno 27

PROBLEMA

Rispondere alle seguenti domande numerate, riportando nella successiva tabella la lettera maiuscola (senza punto) corrispondente alla risposta ritenuta corretta.

1. L'esempio iniziale dimostra che:

- A. Se inizialmente una persona è più diffidente, con lo scorrere del tempo, la fiducia riposta in lei sarà poi maggiore;
- B. Se inizialmente una persona dona di più, questo è indice di maggiore fiducia nel prossimo;
- C. Sia che una persona si dimostri inizialmente diffidente o più fiduciosa, il test dimostra che la percentuale di apertura verso il prossimo è sempre la stessa;
- D. Se, inizialmente, una persona dona di più, non sempre riceverà una risposta di "fiducia" adeguata al suo gesto iniziale.

2. L'esempio condotto da Yamagishi, leggermente differente dal primo, dimostra che

- A. L'interazione tra gli interlocutori non modifica l'indole alla fiducia;
- B. L'interazione tra gli interlocutori crea maggiore diffidenza;
- C. L'interazione tra gli interlocutori crea maggiore fiducia nel prossimo;
- D. L'interazione tra gli interlocutori stimola atteggiamenti che possono rivelarsi di maggiore o minore apertura nei confronti degli altri.

3. Il testo presenta una sorta di paradosso. Il termine che nel testo riassume questa idea è:

- A. Asimmetria;
- B. Intuizione;
- C. Correlazione;
- D. Tendenza.

4. Nel primo paragrafo [da "I sociologi..." a "...della cifra iniziale."] rintracci sicuramente

- A. Un aggettivo che costruisce un comparativo di maggioranza;
- B. Una sintassi fondamentalmente paratattica;
- C. Una congiunzione conclusiva e una avversativa;
- D. Una sintassi ipotattica con subordinate esplicite.

5. Il paragrafo conclusivo [In conclusione...]

- A. È metaforico;
- B. È scritto con un tono ironico;
- C. È costruito sui parametri di causa - effetto;
- D. È giocato sull'antitesi.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	

SOLUZIONE

DOMANDA	RISPOSTA
1	B
2	D
3	A
4	C
5	D

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Il testo afferma: “[...] più è alta la cifra versata dal primo partecipante, più sono i soldi che gli vengono restituiti e quindi il suo guadagno finale.” Ciò significa che una donazione iniziale maggiore porta ad un’azione, “in risposta” più generosa e quindi di maggiore fiducia nei confronti del prossimo [risposta B, corretta]. Le altre risposte sono errate.
2. Per quanto riguarda il secondo esempio, la conclusione dell’esperimento è riassunta in questa frase: “I più fiduciosi si rivelarono più bravi a individuare le persone affidabili a cui inviare il denaro.”. Significa che l’interazione tra i partecipanti/volontari ha stimolato atteggiamenti differenti e si evince che chi si è fidato di più, ha deciso di essere più generoso, aprirsi agli altri in modo più netto [risposta D, corretta]. Le altre risposte sono errate.
3. Il paradosso sta in queste frasi: “[...] quando ci fidiamo di qualcuno, prima o poi capiamo se la fiducia è ben riposta; quando non ci fidiamo, di solito non veniamo a sapere se ci saremmo potuti fidare.” Per potere avere fiducia bisogna fidarsi, ma se non lo facciamo non potremo mai sapere se potevamo avere fiducia in quella persona! Questa idea è sintetizzata nel termine “asimmetria” [risposta A, corretta]. Le altre risposte sono errate.
4. “Più” non è un aggettivo, ma è un avverbio che crea un comparativo di maggioranza (**più** è alta la cifra versata dal primo partecipante, **più** sono i soldi che...) [risposta A, errata]; la sintassi presenta molte subordinate, quindi NON è fondamentalmente paratattica [risposta B, errata]; “quindi” (**quindi** il suo guadagno finale. **Nonostante** questo...) è una congiunzione conclusiva, “nonostante” è una congiunzione avversativa [risposta C, corretta]; la sintassi è ipotattica, ma con la presenza di subordinate implicite (per misurare...quanto restituire...) [risposta D, errata].
5. Il paragrafo NON è metaforico [risposta A, errata], né è scritto con un tono ironico [risposta B, errata] poiché, realisticamente, tira le fila di ciò che si è sostenuto nel testo fino a quel momento. Le conclusioni NON sono riassunte per causa ed effetto [risposta C, errata], ma, come nel resto dell’articolo, la tendenza è quella di fare convivere aspetti antitetici tra fiducia e non fiducia. Lo stile dell’antitesi è ben evidenziato dalle congiunzioni avversative “mentre”, “ma” e dall’avverbio “invece” [risposta D, corretta].

ESERCIZIO 13

PROBLEM

Currently the most viewed video on YouTube is the music video of “Despacito” with 6,600,000,000 views. Suppose that today (02.09.2020) a single person want to watch the music video for 6,600,000,000 times (obviously without stopping!);

- 1) Knowing that the video lasts 4 minutes and 42 seconds in which year he will end his “marathon”?
- 2) And if he plays the video at x0.75 speed? (always starting from 02.09.2020)
- 3) And if he plays the video at x1.50 speed? (always starting from 02.09.2020)

(Please note: on suppose that each year has 365 days. Write Marathon’s time in years and mounths)

Write your answers as integers without thousands separator in the boxes below

1	
2	
3	

SOLUTION

1	61038
2	80711
3	41366

TIPS FOR THE SOLUTION

Duration of the song in second: $t=4*60+42 = 282 \text{ s}$

Marathon’s time: $t*6600000000 = 282*6600000000 = 1861200000000 \text{ s}$

years = $1861200000000 / (60*60*24*365) = 59018,26484 \sim 59018 \text{ years and 3 months}$

Now the answers :

- 1) we calculate $02.09.2020+ 3 \text{ mounths}+ 59018 = 02.12.2020 +59018=02.12.61038;$
- 2) we divide the duration of the “marathon” by the reproduction speed
 $59018.26484/0.75=78691.01979 \sim 78691 \text{ years and 2 months}$
 $02.09.2020 + 2 \text{ mounths}+ 78691 = 02.11.2020 +78691=02.11.80711;$
- 3) as in the second answer we have
 $59018.26484/1.50 =39345.50989 \sim 39345 \text{ years and 6 months}$
 $02.09.2020 + 6 \text{ mounths}+ 39345 = 02.03.2021 +39345=02.03.41366;$