

Olimpiadi di Informatica



Preparazione
Territoriale!

Giulio Angiani - IIS Blaise Pascal -RE

Tipologie di esercizi

- 5 esercizi a carattere logico matematico (9 punti)
 - 7 esercizi di programmazione (15 punti)
 - 8 esercizi a carattere algoritmico (16 punti)
-
- Non è consentito l'uso di alcun dispositivo elettronico (palmare, telefono, etc.).
 - Non è permesso consultare libri, appunti, manuali, pena l'esclusione dalla selezione.
 - È consentito solo utilizzare fogli bianchi per appunti e calcoli.

esercizi a carattere algoritmico - palacongressi

ESERCIZIO

Nel palacongressi di Audiola ci sono quattro casse acustiche che indichiamo con i numeri 1, 2, 3 e 4. A ogni spettatore s_n è associato un vettore di 4 componenti (numeri naturali) che ne esprime la distanza dalle 4 casse.

Lo spettatore sente cosa riproduce la cassa i se e solo se l' i -esima componente del suo vettore è minore di $i + 2$.

Le casse regolano il proprio volume in base ad una semplice regola: ciò che viene riprodotto da una cassa non può essere udito da più di 3 spettatori contemporaneamente. Ciascuno spettatore può invece sentire anche da più di una cassa. Il totale di spettatori è 15, dei quali precisamente 4 non sentono alcun suono.

Dei 3 spettatori s_{13} , s_{14} , s_{15} il vettore è ignoto e deve essere ricostruirlo, mentre gli altri sono:

$s_1 \rightarrow (1, 4, 3, 4)$ $s_2 \rightarrow (14, 25, 17, 19)$ $s_3 \rightarrow (18, 21, 38, 17)$ $s_4 \rightarrow (1, 4, 9, 16)$
 $s_5 \rightarrow (0, 5, 10, 17)$ $s_6 \rightarrow (0, 15, 36, 23)$ $s_7 \rightarrow (1, 6, 10, 15)$ $s_8 \rightarrow (2, 2, 10, 16)$
 $s_9 \rightarrow (3, 3, 11, 17)$ $s_{10} \rightarrow (0, 15, 16, 17)$ $s_{11} \rightarrow (1, 5, 8, 19)$ $s_{12} \rightarrow (1, 5, 7, 44)$

Quale delle seguenti ipotesi di vettori per i tre spettatori restanti NON è possibile?

- | | |
|---|---|
| (a) $s_{13} \rightarrow (1, 5, 10, 17)$ | (b) $s_{13} \rightarrow (2, 6, 11, 18)$ |
| $s_{14} \rightarrow (1, 3, 10, 23)$ | $s_{14} \rightarrow (1, 3, 10, 24)$ |
| $s_{15} \rightarrow (1, 7, 15, 15)$ | $s_{15} \rightarrow (1, 7, 15, 14)$ |
| (c) $s_{13} \rightarrow (0, 4, 9, 16)$ | (d) $s_{13} \rightarrow (3, 7, 12, 19)$ |
| $s_{14} \rightarrow (1, 3, 10, 25)$ | $s_{14} \rightarrow (1, 3, 10, 26)$ |
| $s_{15} \rightarrow (1, 7, 15, 13)$ | $s_{15} \rightarrow (1, 7, 15, 12)$ |

[1 punto]

esercizi a carattere algoritmico - palacongressi

procedere per esclusione

SOLUZIONE

i quadrati di 1,2,3,4 sono 1,4,9,16

sentono solo gli utenti che hanno almeno un valore

- minore di 1 in posizione 1
- minore di 4 in posizione 2
- minore di 9 in posizione 3
- minore di 16 in posizione 4

- quindi NON SENTONO solo s2,s3,s4 ma devono essere 4 !

- almeno in una delle risposte qualcuno deve NON SENTIRE

- nelle tre risposte l'unica in cui sentono tutti è "c"

- quindi è sicuramente sbagliata

RISPOSTA

esercizi a carattere algoritmico - ElonMusk

ESERCIZIO

Elon Musk si sta organizzando per andare su Marte con la sua famiglia.

Tuttavia, per minimizzare i rischi, la navicella porta al massimo una persona (oltre al pilota).

Le richieste da parte della famiglia di Elon sono:

- Maye (la mamma di Elon) guarda il panorama e non vuole metterci meno di 20 giorni;
- Errol (il papà di Elon) non ha nessuna paura della velocità ed è anche in grado di pilotare la navicella. Impiega 1 giorno a raggiungere Marte dalla Terra e viceversa;
- Kimbal (fratello di Elon) sa guidare la navicella, ma non a una velocità troppo elevata, quindi, se guida, ci mette almeno 40 giorni;
- Tosca (sorella di Elon) non vuole impiegare meno di 25 giorni per il viaggio.

sapendo che Elon sa guidare la navicella e si rifiuta di raggiungere velocità stratosferiche, in particolare non vuole che il viaggio duri meno di 15 giorni, qual è il tempo minimo T_{min} perché tutta la famiglia di Elon arrivi su Marte?

[1 punto]

esercizi a carattere algoritmico - ElonMusk

- SOLUZIONE

Errol Maye	-->	20gg	(Terra --> Marte)
Errol	<--	1gg	(Marte --> Terra)
Errol Tosca	-->	25gg	(Terra --> Marte)
Errol	<--	1gg	(Marte --> Terra)
Errol Kimbal	-->	1gg	(Terra --> Marte)
Errol	<--	1gg	(Marte --> Terra)
Errol Elon	-->	15gg	(Terra --> Marte)
=====			
TOTALE		64gg	

esercizi a carattere algoritmico - Caveau

ESERCIZIO

il caveau di una banca è protetto da una password che può essere digitata su un tastierino numerico di 10 cifre (da 0 a 9).

la cassaforte è dotata di 4 luci di colore diverso che hanno il seguente comportamento:

Giallo: finora tutto OK, proseguire pure;

Blu: mancano tante cifre quante quelle già inserite;

Rosso: è stato commesso un errore: ricominciare dall'inizio;

Verde: combinazione corretta, apertura porta in corso.

Eve vuole svaligiare la banca e ha accumulato le seguenti informazioni sui tentativi di apertura del caveau da parte dei dipendenti:

1. CIFRA (ignota) - luce gialla; CIFRA (ignota) - luce gialla; CIFRA (ignota) - luce blu; CIFRA (7) - luce gialla; CIFRA (8) - luce gialla; CIFRA (ignota) - non vede la luce
2. CIFRA (ignota) - luce gialla; CIFRA (ignota) - luce gialla; CIFRA (7) - luce rossa
3. CIFRA (ignota) - luce gialla; CIFRA (7) - luce rossa
4. CIFRA (2) luce gialla - CIFRA (ignota) - luce gialla; CIFRA (3) - luce blu; CIFRA (4) - luce rossa

Quale tra le seguenti affermazioni di **Eve** è l'unica corretta?

- (a) La password potrebbe contenere più di 6 caratteri
- (b) La password non contiene cifre 7
- (c) La password contiene come prima cifra 2
- (d) La password non contiene cifre pari

esercizi a carattere algoritmico - Caveau

- SOLUZIONE

procedere per esclusione dei numeri

SOLUZIONE

la riga 1 ci dice che ho 6 numeri, che la quarta è 7 e che la quinta è 8 => ***78*
la riga 2 ci dice che la quarta non è 7 => ***78* (quarta non 7)
la riga 3 ci dice che la seconda non è 7 => ***78* (seconda e quarta non 7)
la riga 4 ci dice che la prima è 2 e che la terza è 3 => 23*78* (seconda e quarta non 7)

Quindi:

non la a)
non la b) (di sette ce ne stanno fin troppi...)
non la d) il 2 è la prima cifra

- risposta giusta: c)

esercizi a carattere algoritmico - FILM

ESERCIZIO

In una scuola nel giorno della memoria vengono proiettati 5 diversi film fn legati alla seconda guerra mondiale e gli studenti sm delle varie classi votano per scegliere quale film guardare.

Una classe va a vedere un film se:

- non più di 3 studenti sono contrari a quel film e
- fra i film che rimangono, il numero di studenti interessati al film è massimo e
- fra i film che rimangono, il numero di studenti contrari è minimo.

Le preferenze espresse dagli studenti della classe IIA sono le seguenti:

Associazioni positive (studenti favorevoli):

(s1,f1) (s2,f2) (s3,f1) (s4,f2) (s5,f1) (s6,f3) (s7,f1)

Associazioni negative (studenti contrari):

(s7,f1) (s8,f1) (s3,f1) (s4,f2) (s5,f4) (s6,f1) (s3,f2) (s6,f2) (s12,f3) (s11,f2) (s9,f5)

Quale è il codice IDFILM del film che andrà a vedere la classe IIA?

esercizi a carattere algoritmico - FILM

- procedimento : per ogni film segniamo + e - per voti positivi e negativi

```
- - - - f1 + + + +  
- - - - f2 + +  
      - f3 +  
      - f4  
      - f5
```

la prima clausola esclude f1 e f2
la seconda clausola indica f3
la terza clausola indica f3, f4, f5

SOLUZIONE

- QUINDI Risposta: **f3**

esercizi a carattere algoritmico - WUMPUS

ESERCIZIO

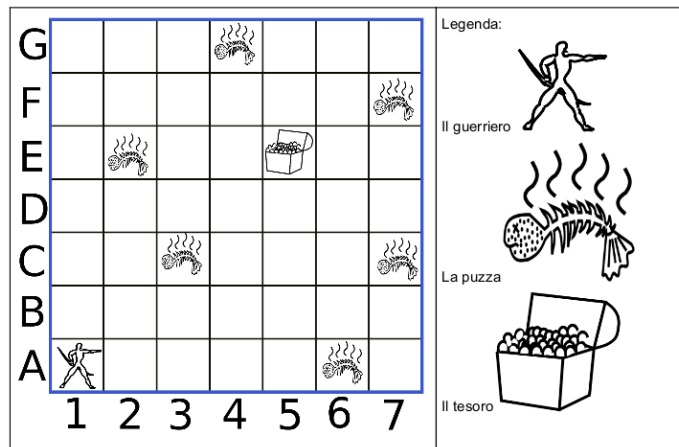
Nel mondo del Wumpus un guerriero vuole raggiungere il tesoro.

Ma c'è un nemico da evitare: il Wumpus. Il Wumpus è invisibile e il guerriero può solo percepire la sua presenza dalla puzza che emana.

Se la puzza si trova in posizione (x,y) questo significa che il Wumpus si può trovare in una delle quattro posizioni $(x+1,y)$ $(x-1,y)$ $(x,y+1)$ $(x,y-1)$.

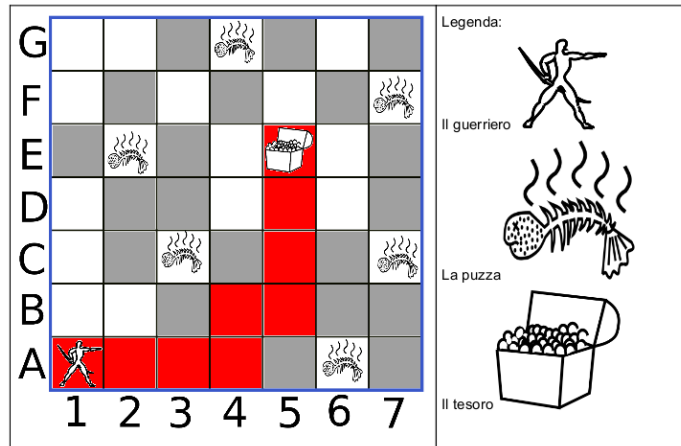
Il guerriero non vuole rischiare di incontrare il Wumpus (quindi evita le caselle adiacenti alla puzza), si può muovere in alto, in basso, a destra e a sinistra, ma non in diagonale.

Sapendo che un percorso viene indicato come una successione di coppie lettera-numero (per es.: A1 B1 C1) scrivere il percorso più breve PERCBRE che deve fare il guerriero per arrivare al tesoro.



esercizi a carattere algoritmico - WUMPUS

code: ESERCIZIO



- risultato
- **A1 A2 A3 A4 B4 B5 C5 D5 E5**

esercizi a carattere algoritmico - Cesare

Alice e Bob si stanno scambiando messaggi cifrati e Hack ha intercettato un messaggio: **ESERCIZIO**
"gonsiuzms itto vzgo".

Hack ha scoperto che Alice e Bob usano il cifrario di Cesare (traslano l'alfabeto italiano di una costante k , per es. se $k=1$ A diventa B, B diventa C, e così via fino a Z che diventa A).

Alfabeto: A, B, C, D, E, F, G, H, I, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, Z.

Trova la costante k , per rispondere alla seguente domanda:
quale è il messaggio MESS scambiato da Alice e Bob?

esercizi a carattere algoritmico - WUMPUS

- procedimento : preparare una tabella di shifting

0		A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
1		B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A
2		C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B
3		D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C
4		E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D
5		F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E
6		G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E	F
7		H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E	F	G
8		I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E	F	G	H

gonsiuzms itto vzgo

esercizi a carattere algoritmico - WUMPUS

- procedimento : provare le corrispondenze finché non trovo la frase corretta

0		A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z
1		B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A
2		C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B
3		D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C
4		E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D
5		F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E
6		G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E	F
7		H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E	F	G
8		I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	A	B	C	D	E	F	G	H

vediamoci alle nove

K = 8



Giulio Angiani
I.I.S. "Blaise Pascal" - Reggio Emilia