



International Olympiad in Informatics



Olimpiadi Italiane di Informatica

OLIMPIADI DI INFORMATICA 2008-2009 SELEZIONE SCOLASTICA - 4 dicembre 2008

MODALITA' DI CORREZIONE

Ad ogni esercizio è associato un punteggio correlato al livello di difficoltà ed indicato nella tabella di correzione.

La valutazione viene effettuata come segue:

- ad ogni risposta esatta viene assegnato il punteggio corrispondente;
- ad ogni risposta sbagliata viene assegnato un punto negativo nel caso di esercizi a risposta chiusa, cioè con scelta tra più alternative;
- ad ogni risposta sbagliata vengono assegnati zero punti nel caso di esercizi a risposta aperta, cioè con soluzione scritta direttamente dal candidato;
- ad ogni esercizio lasciato senza risposta vengono assegnati zero punti.

TABELLE DI CORREZIONE

Esercizi a carattere logico-matematico:

Esercizio	Punti	Risposta
1	1	IeriSOLE..... DomaniSOLE.....
2	1	15
3	1	6
4	1	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input checked="" type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
5	1	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input checked="" type="checkbox"/> d
6	1	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input checked="" type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
7	2	<input checked="" type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
8	2	6
9	2	31
10	2	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input checked="" type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
11	3	<input type="checkbox"/> a <input checked="" type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
12	3	2



AICA
Associazione Italiana per l'Informatica
ed il Calcolo Automatico



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca

Esercizi di programmazione:

Esercizio	Punti	Risposta
1	1	a = 5 b = 5
2	1	<input type="checkbox"/> a <input checked="" type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
3	1	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input checked="" type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
4	2	<input checked="" type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
5	2	<input checked="" type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
6	2	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input checked="" type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
7	2	<input type="checkbox"/> a <input checked="" type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
8	3	2134
9	3	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input checked="" type="checkbox"/> d
10	3	<input checked="" type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d

SOLUZIONI COMMENTATE

Esercizi a carattere logico-matematico:

N°1 Risposte esatte SOLE – SOLE

Se ieri avesse piovuto, oggi ci sarebbe il sole; dato che oggi piove, ieri c'era il sole e altrettanto sarà domani.

N°2 Risposta esatta 15

Sia x l'età attuale di Aldo. Sulla base del testo del problema possiamo scrivere la seguente equazione:

$$12 \cdot x = 13 \cdot (x - 3) + 24$$

la cui risoluzione fornisce $x = 15$.

N°3 Risposta esatta 6

È sufficiente osservare che se coloriamo

- tutti i lati di blu abbiamo un solo modo di disegnare il quadrato
- tutti i lati di rosso abbiamo un solo modo
- 3 lati di blu e uno di rosso abbiamo un solo modo
- 3 lati di rosso e uno di blu abbiamo un solo modo
- 2 lati di blu e 2 lati di rosso abbiamo due modi (uno in cui i colori uguali sono adiacenti e uno in cui i colori uguali sono alternati)

per un totale di 6.

N°4 Risposta esatta c (50 centesimi)

Sia x il costo in euro della bottiglia vuota e $(9+x)$ il costo del vino. Sulla base del testo del problema possiamo scrivere la seguente equazione

$$x + (9+x) = 10$$

la cui soluzione fornisce $x = 0,50$.

N°5 Risposta esatta d (nessuna delle precedenti)

Il lavoro quadruplica e la forza lavoro raddoppia solamente, per cui i sei pasticciere impiegano il doppio del tempo, cioè due minuti.

N°6 Risposta esatta c (16 anni fa)

Il padre 16 anni fa aveva 33 anni, esattamente il triplo degli anni del figlio che ne aveva 11. Infatti, se si indica con x il numero di anni da togliere al padre per avere la risposta corretta, si ha la seguente equazione:

$$49 - x = 3 \cdot (27 - x)$$

da cui si ricava che $x = 16$

N°7 Risposta esatta a (Claudia)

Osserviamo innanzitutto che le affermazioni di Daria e Claudia escludono che la più intelligente sia una fra Laura o Maria (altrimenti sia Daria sia Claudia direbbero il vero).

Inoltre, la risposta non può essere Daria, perché altrimenti le affermazioni di Claudia e Maria sarebbero

entrambe vere. Quindi la più intelligente è Claudia.

N°8 Risposta esatta 6

Partendo da A possiamo arrivare a D (costo 3) poi a B (costo 2) e infine a C (costo 1). A questo punto abbiamo raggiunto tutte le città con costo $3+2+1=6$.

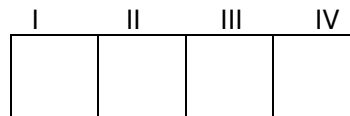
Possiamo inoltre verificare che non esiste un percorso complessivo più breve (ad esempio di lunghezza 5 o meno).

N°9 Risposta esatta 31

I possibili sottoinsiemi di un insieme di 5 elementi sono 2^5 cioè 32. Tenendo conto che si deve escludere l'insieme vuoto (corrispondente ad un panino senza ingredienti) si ottiene 31.

N°10 Risposta esatta c (12)

Nel seguito indichiamo Aldo, Bruno, Carlo e Dario con le lettere A, B, C, D rispettivamente. Con riferimento alla figura successiva Aldo e Bruno possono occupare: i posti I e III, oppure II e IV, oppure I e IV.



Nel primo caso possiamo avere le quattro sequenze ACBD, ADBC, BCAD, BDAC: infatti A e B possono "ruotare" in due modi nei due posti fissati I e III, e C e D in due modi, nei due posti rimanenti, in corrispondenza di ciascuna sistemazione di A e B.

Pertanto il numero sequenze possibili è $2 * 2 = 4$.

Se ripetiamo il ragionamento per le altre due possibilità di sistemare A e B (posti II e IV, oppure I e IV) ricaviamo in entrambi i casi altre 4 sequenze possibili. Quindi A, B, C e D possono sedersi, senza che A e B siano vicini, in $3*4 = 12$ modi diversi.

N°11 Risposta esatta b (indice)

Il metodo di enumerazione descritto implica che siamo su ciascun dito nei seguenti casi:

- sul pollice quando il valore N del numero diviso per 8 dà resto 1, quindi quando N modulo 8 vale 1;
- sull'indice quando N modulo 8 vale 0 o 2;
- sul medio quando N modulo 8 vale 3 o 7;
- sull'anulare quando N modulo 8 vale 4 o 6;
- sul mignolo quando N modulo 8 vale 5;

Dato che $2008 \text{ modulo } 8 = 0$, ci troveremo sul dito indice.

N°12 Risposta esatta 2

Se indichiamo con x coloro che hanno superato solo Italiano e con y il numero di studenti insufficienti sia in Italiano sia in Matematica, sulla base del testo del problema possiamo scrivere la seguente equazione:

$$x + 3x + 6 + y = 20$$

con x e y interi non negativi, ovvero:

$$4x + y = 14$$

A questo punto osserviamo che x non può essere zero poiché Aldo ha superato solo italiano. Quindi calcoliamo y considerando diversi possibili valori di x interi positivi.

Per x vale 1 otteniamo y = 10, per x = 2 otteniamo y = 6, per x = 3 otteniamo y = 2; dato che per x maggiore o uguale a 4 si ottiene un valore di y negativo, la soluzione del problema è y = 2.

Esercizi di programmazione

N°1 Risposta esatta a=5 e b=5

La variabile **b** viene passata alla procedura **foo()** per valore (quindi non viene alterata) mentre la variabile **a** per indirizzo (quindi viene alterata). Siccome **foo()** scambia tra loro i valori di **a** e di **b**, quindi fa assumere ad **a** il valore 5, il risultato finale è appunto 5 e 5.

N°2 Risposta esatta b (999)

Possiamo facilmente osservare che il ciclo viene eseguito una sola volta, e che alla variabile **sum** – appena azzerata – viene assegnato il valore della variabile **contatore** dopo che tale variabile è stata decrementata di 1.

N°3 Risposta esatta c (-4)

Dobbiamo solo fare attenzione al fatto che le variabili **a** e **b** del programma principale vengono passate scambiate alla procedura **foo()**. Diventa a questo punto banale osservare che l'espressione calcolata risulta essere:

$$x = (3 - 5) + 3 - 5$$

da cui si ricava che $x = -4$

N°4 Risposta esatta a (5 5 5 5 5)

6 6 6 6
3 3 3 3
4 4 4 4
5 5 5 5

Osserviamo inizialmente che il ciclo contenuto nel programma principale è eseguito due sole volte. Inoltre possiamo facilmente verificare che la procedura **esegui** somma agli elementi della riga **i** della matrice gli elementi della quarta riga della matrice stessa.

N°5 Risposta esatta a (24)

Osserviamo che, essendo il parametro **n** positivo viene eseguito il ciclo all'interno della procedura. In particolare il ciclo inizializza a 0 la variabile **s** e successivamente somma a **s** il valore 4 per 6 volte. Pertanto il valore calcolato dalla funzione è $6 \cdot 4 = 24$.

N°6 Risposta esatta c (120)

Dato un intero **N** non negativo, **N!** denota il fattoriale di **N** così definito:

$N! = 1$ se $N = 0$, altrimenti $N! = N \cdot (N-1) \cdot (N-2) \dots \cdot 2 \cdot 1$ (ovvero, se **N** è positivo allora il fattoriale di **N** è dato dal prodotto di **N** per tutti gli interi positivi minori di **N**).

Sulla base della definizione di fattoriale, possiamo facilmente verificare che la funzione **ricorsiva()** calcola il fattoriale di **N**: il risultato di **ricorsiva(5)** è dunque:

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

N°7 Risposta esatta b (64)

Possiamo facilmente verificare che ogni iterazione del ciclo della procedura **foo()** raddoppia il valore di **R**. Quindi la funzione **foo(6)** calcola la sesta potenza di 2, pari a 64.

N°8 Risposta esatta 2134

Al termine della prima iterazione del ciclo, il valore di **y** è pari a 2, ovvero la cifra meno significativa di **x** (resto della divisione di **x** per 10); inoltre il valore di **x** viene diviso per 10: essendo **x** una variabile intera, il suo valore al termine della prima iterazione è 431.

La seconda iterazione del ciclo moltiplica **y** per 10 e quindi somma 1, il valore della cifra meno significativa di **x** (che ora vale 431). Pertanto, al termine della seconda iterazione del ciclo, il valore di **y** è pari a 21.

Procedendo in modo analogo possiamo verificare che al termine della terza e quarta iterazione del ciclo il valore di **y** è 213 e 2134 rispettivamente.

N°9 Risposta esatta d (100)

La funzione **ricorsiva()** calcola il quadrato di **x**; osserviamo infatti che vale la seguente uguaglianza:

$$x^2 = (x-1)^2 + 2x - 1$$

Se non vogliamo ricorrere alla predetta uguaglianza, possiamo eseguire la funzione per 10 volte, sommando 1 (il valore di **ricorsiva** di 1) poi 3 (il valore di **ricorsiva** di 2) quindi 5 e così via.

N°10 Risposta esatta a (0,1,4,4,1)

Al termine del primo ciclo le componenti del vettore sono pari a 0, 1, 2, 3, 4.

Se ora eseguiamo passo passo il ciclo successivo, possiamo verificare che al termine i valori memorizzati nel vettore sono effettivamente quelli della risposta a.

CRITERI DI AMMISSIONE ALLA FASE DI SELEZIONE SUCCESSIVA

Per garantire la massima partecipazione alla selezione territoriale sono state fissate le seguenti regole:

- Ciascun Referente dovrà stilare una classifica in base al punteggio acquisito dagli allievi dell'Istituto partecipanti alla selezione. La graduatoria è unica e non dipende dal linguaggio di

programmazione. Nel caso di studenti a pari merito provenienti da classi diverse (ad esempio, la quarta e la terza) si favorisce quello della classe inferiore; in caso di ulteriore parità, il Referente deciderà autonomamente in base ai criteri che ritiene più opportuni (ad esempio, il merito scolastico).

- Saranno ammessi di diritto alla selezione territoriale il primo allievo di detta classifica indipendentemente dal punteggio ottenuto ed il secondo purché abbia raggiunto un punteggio superiore alla media dei punteggi ottenuti a livello nazionale da tutti i partecipanti alla selezione.
- Compatibilmente con le capacità logistiche delle sedi territoriali, il Comitato Olimpico, a suo insindacabile giudizio, ammetterà alla fase di selezione successiva altri studenti che abbiano riportato punteggi elevati.

Il Referente deve comunicare il numero totale dei partecipanti ed i dati relativi ai primi 10 classificati della graduatoria scolastica all'organizzazione **entro il 19 dicembre 2008** attraverso l'apposita funzionalità "Gestione Atleti - Registrazione" prevista nel Sistema IOlcms riempiendo tutti i campi obbligatori del modulo (nome, cognome, data di nascita, sesso, classe, posizione in classifica, punteggio, linguaggio di programmazione).