



Informatica ed Elementi di Informatica Medica

Codice esame : 085853, Modulo di Informatica

Appello del 11 Settembre 2018

Nome:

Cognome:

Codice Persona:

Firma:

- Il punteggio massimo è di 22 punti, di 13 punti è dunque da ritenersi pienamente sufficiente.
- Scrivere solo sui fogli distribuiti, utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità e cancellando le parti di brutta con un tratto di penna. Non separare questi fogli.
- È consentito utilizzare libri, eserciziari, appunti o calcolatrici. Tali strumenti, con gli oggetti personali, devono essere riposti sul banco.
- Non è consentito uscire dall'aula durante la prova o lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.
- Il possesso di telefoni cellulari, calcolatori o altri strumenti con capacità di comunicazione con l' esterno (e.g. tablet) – anche se spenti – durante la prova è equiparato a un tentativo di copia.
- Tempo a disposizione per l' esame: 2 ore e mezza.

Punteggi

Esercizio	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	Totale
Punteggio							
Punteggio Massimo	3	2	2	6	4	5	22

1 Aritmetica binaria - punti 3

Si calcoli la codifica binaria di $(11)_{10}$ in complemento a 2 su 5 bit e la si sommi a $(10000)_{\text{complemento}-a-2}$.
Si verifichi il risultato effettuando l'operazione in decimale, previa ricodifica di $(10000)_{\text{complemento}-a-2}$.

2 Analisi di codice C - punti 2

Si supponga di compilare il programma C presente di seguito ottenendo un oggetto eseguibile di nome `prog`, e di eseguirlo come

```
./prog 10
```

Cosa stampa a schermo il programma?

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>

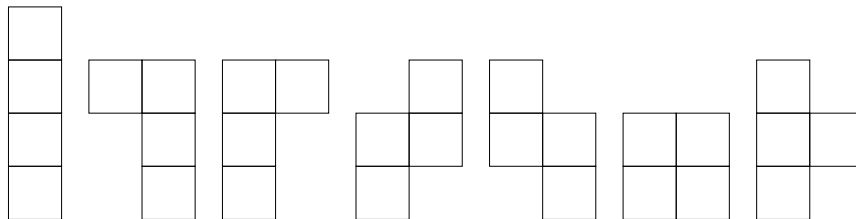
int f(int a){
    if (a == 1) return a;
    if (a % 2){
        return f(a/2);
    }
    return f(3*a+1);
}

int main(int argc, char* argv[]) {
    int l = strlen(argv[1]);
    printf("%d_\n",f(atoi(argv[1])));
    return 0;
}
```

3 Sintesi di codice C - punti 16

Si consideri il gioco del Tetris. Il gioco consiste nel disporre elementi formati da 4 celle quadrate contigue (*tetromini*) in maniera tale da riempire un contenitore rettangolare senza lasciare spazi vuoti. Il contenitore rettangolare è suddiviso in spazi quadrati della stessa dimensione delle celle. Durante il gioco, i tetromini entrano nel contenitore dal lato superiore e si arrestano in posizione definitiva non appena sono sostenuti da una cella di un altro tetromino già posizionato, o dal fondo del contenitore. Nel momento in cui una riga del contenitore risulta completamente piena, essa viene cancellata, causando la discesa di tutte le celle piene al di sopra di essa di uno spazio.

A titolo di inventario tutti i possibili tetromini sono rappresentati di seguito:



Si consideri, per la risoluzione di questo tema d' esame, un contenitore alto 20 celle e largo 10.

3.1 Definizione di tipi di dato e prototipi – Punti 2

Si consideri per lo svolgimento già disponibile e visibile alle funzioni un atlante di tutti i 7 tetromini nella forma di vettore di matrici di caratteri `char atlante[7][4][4]`. Ogni tetromino è rappresentato da una matrice di caratteri 4×4 dove una cella piena contiene il carattere `#` ed una vuota il carattere spazio. Si consideri ogni tetromino rappresentato all' interno della matrice dell' atlante in modo da occupare la posizione più in alto a sinistra possibile.

Si definisca il tipo di dato `contenitore` necessari a rappresentare nel calcolatore gli elementi sopra descritti.

Si definiscano quindi i prototipi delle seguenti funzioni

- **caduta**: La funzione riceve un contenitore (non necessariamente vuoto), un intero tra 0 e 6 rappresentante l' indice di un tetromino nell' atlante ed un intero tra 0 e 9 rappresentante la posizione in cui il tetromino va fatto cadere. In particolare la posizione di caduta indica l' angolo in alto a sinistra della matrice che contiene la rappresentazione del tetromino. La funzione calcola lo stato del contenitore aggiornato dopo la caduta del pezzo. La funzione non considera la possibilità di eliminare righe in seguito alla caduta. Essa restituisce 1 nel caso il pezzo possa essere contenuto opportunamente, 0 altrimenti.
- **elimina_righe**: La funzione riceve un contenitore (non necessariamente vuoto) e ne aggiorna lo stato dopo aver eliminando tutte le righe piene. Essa ritorna il numero di righe eliminate.
- **miglior_giocata**: La funzione riceve un contenitore, (non necessariamente vuoto) e l' indice di un tetromino nell' atlante (intero da 0 a 9). Essa restituisce la posizione di caduta del tetromino all' interno del contenitore che causa l' eliminazione del maggior numero di righe piene.

3.2 Implementazione – 1 – Punti 6

Si implementi la funzione caduta.

3.3 Implementazione – 2 – Punti 4

Si implementi la funzione `elimina_righe`.

3.4 Implementazione – 3 – Punti 5

Si implementi la funzione `miglior_giocata`. A questo scopo è possibile (e vivamente consigliato) servirsi delle funzioni `caduta` ed `elimina_righe`, dando per scontata la loro implementazione.