



Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica e Informazione

Informatica A – a.a. 2015/2016 – 12/07/2016

Cognome _____ Matricola _____

Nome _____ Firma _____

Istruzioni

- Non separate questi fogli. Scrivete la soluzione **solo sui fogli distribuiti**, utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità. **Cancellate le parti di brutta** con un tratto di **penna**.
- Ogni parte non cancellata a penna sarà considerata parte integrante della soluzione.
- **NON è possibile scrivere a matita.**
- È **vietato** utilizzare **calcolatrici, telefoni o pc**. Chi tenti di farlo vedrà **annullata** la sua prova.
- **Non è ammessa la consultazione di libri e appunti.**
- Qualsiasi **tentativo** di comunicare con altri studenti comporta l'**espulsione** dall'aula.
- È possibile **ritirarsi senza penalità**.
- Non è possibile lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.
- Tempo a disposizione: **2h30m**

Valore indicativo degli esercizi, voti parziali e voto finale:

Esercizio 1 3 punti _____

Esercizio 2 3 punti _____

Esercizio 3 7 punti _____

Esercizio 4 6 punti _____

Esercizio 5 9 punti _____

Totale (28): _____

Esercizio 1 - Algebra di Boole, Aritmetica Binaria, Codifica delle Informazioni (3 punti)

- (a) Si costruisca la tabella di verità della seguente espressione booleana in tre variabili, badando alla precedenza tra gli operatori logici. Eventualmente si aggiungano parentesi. Non si accetteranno soluzioni senza il procedimento. (1 punto)

A and not B or not C and B or not A and C

- (b) Si stabilisca il minimo numero di bit sufficiente a rappresentare in complemento a due i numeri $A = -43_{\text{dec}}$ e $B = 34_{\text{dec}}$, li si converta, se ne calcolino la somma $(A+B)$ e la differenza $(A-B)$ in complemento a due e si indichi se si genera riporto sulla colonna dei bit più significativi e se si verifica overflow. Non si accetteranno soluzioni senza il procedimento. (1 punto)

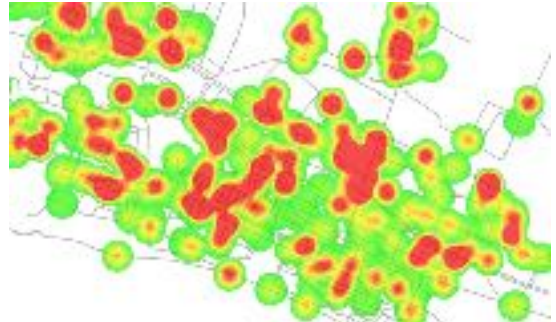
(c) Si converta il numero 121.3125 in virgola fissa e in virgola mobile con codifica IEEE 754, sapendo che $1/2 = 0.5$, $1/4 = 0.25$, $1/8 = 0.125$, $1/16 = 0.0625$, $1/32 = 0.03125$, $1/64 = 0.015625$, e $1/128 = 0.0078125$. Non si accetteranno soluzioni senza il procedimento. (1 punto)

Esercizio 2 - Domanda di teoria (3 punti)

1. Come è fatta concettualmente la memoria centrale di un calcolatore? (1 punto)
2. Cosa contiene? (0,5 punti)
3. Come vengono realizzate le operazioni di lettura e scrittura in memoria centrale? (1,5 punti)

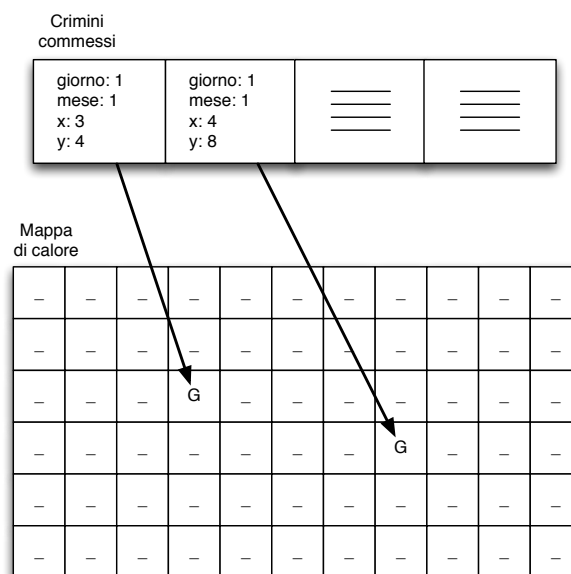
Esercizio 3 - Programmazione C (7 punti)

Si vuole implementare in C una mappa di calore per evidenziare quanti crimini sono stati commessi all'interno di un'area metropolitana nell'arco di un anno, e dove. Si veda l'esempio qui a destra.



Si ipotizzi di ricevere l'elenco dei crimini commessi all'interno dell'area metropolitana sotto forma di un array. Ogni elemento dell'array contiene il giorno e il mese in cui è stato commesso il crimine, e una posizione che indica "dove" è stato commesso. Una posizione è composta da una coordinata x e da una coordinata y.

La mappa di calore utilizza una matrice di caratteri per la sua visualizzazione. In ciascuna casella/posizione viene posto il carattere '_' se non ci sono stati crimini, 'G' (giallo) se sono stati commessi da 1 a 3 crimini, 'A' (arancione) se sono stati commessi da 4 a 6 crimini, e 'R' (rosso) se sono stati commessi più di 6 crimini. Il seguente esempio chiarisce come vengono gestite le coordinate.



1. Definire tutte le strutture dati necessarie alla gestione del array di crimini e della mappa di calore. (0,5 punti)
2. Implementare una funzione che riceve in ingresso un array di crimini commessi (e la sua dimensione) e una mappa di calore. La funzione aggiorni la mappa di calore in base ai contenuti del array di crimini. (2 punti)
3. Implementare una funzione che riceve in ingresso una mappa di calore e lo stampa a video. (2 punti)
4. Implementare una funzione che riceve in ingresso una mappa di calore (e le sue dimensioni) e un array di 4 float. La funzione calcoli la percentuale di presenza di ciascun colore nella mappa di calore, e inserisca i valori calcolati all'interno dell'array che ha ricevuto come parametro. I valori calcolati trovino posizione nell'array usando il seguente ordine: assenza di crimini ('_'), giallo ('g'), arancione ('a') e rosso ('r'). (2,5 punti)

4 - Matlab (6 punti)

Scrivere il codice Matlab che restituisca i valori richiesti. Attenersi al numero massimo di righe di codice indicato.

1. Creare una matrice A di 5 righe e 4 colonne, contenente numeri casuali tra 0 e 20 (1 riga)(1 punto)

2. Aggiungere un'ulteriore riga contenente la somma di ogni singola colonna meno la media totale della matrice (1 riga)(1 punto)

3. Eliminare le righe con valore medio inferiore a 13 (1 riga)(1 punto)

4. Creare una variabile B che conti quante volte nella matrice appare un numero dispari (1 riga)(1 punto)

5. Scrivere una funzione che data in ingresso la matrice A, restituisca due matrici così composte (4 righe)(2 punti):

A1 = Sole righe dispari con sommata la media totale delle colonne pari
A2 = Sole righe pari con sottratta la media totale delle colonne dispari

Esercizio 5 - Programmazione C (9 punti)

Si vuole realizzare un programma C per la gestione dei campionati internazionali di calcio per nazioni.

Si vuole utilizzare una lista che contenga tutte le nazionali di calcio. Ogni elemento della lista rappresenta una squadra e comprende i seguenti campi: Nome nazione, ranking FIFA e continente di appartenenza (Europa, Nord America, Sud America, Africa, Oriente). Per agevolare la programmazione il continente è espresso come un ENUM.

Si consideri la lista già ordinata per ranking.

1. Definire le strutture dati necessarie (0,5 punti).
2. Scrivere una funzione che, data in ingresso la lista, restituisca una nuova lista contenente solamente le prime 20 squadre europee. La funzione segnala che c'è stato un errore se non è possibile trovare almeno 20 squadre. (2,5 punti).
3. Scrivere una funzione che, data in ingresso la lista delle squadre e un array di 5 float, calcola e restituisce il ranking medio dei vari continenti. I valori calcolati sono inseriti nell'array ricevuto come parametro in ingresso nel seguente ordine: Europa, Nord America, Sud America, Africa e Oriente. (3 punti)
4. Scrivere una funzione che, data in ingresso due squadre (come puntatori o come stringhe) ed i goal fatti dalle due squadre durante una partita, elimini dalla lista la squadra perdente. La funzione restituisce 1 se la rimozione è andata a buon fine. Restituisce 0 se non è possibile effettuare la rimozione, o perché nella lista non sono presenti entrambe le squadre o perché la partita è terminata in pareggio. (3 punti)

