



Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica e Informazione

Informatica A – a.a. 2015/2016 – 03/02/2016

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: **II compitino 1h15m - Esame completo 2h30m**

Valore indicativo degli esercizi, voti parziali e voto finale:

Esercizio 1 3 punti _____

Esercizio 2 3 punti _____

Esercizio 3 8 punti _____

Secondo Compitino

Esercizio 4 6 punti _____

Esercizio 5 8 punti _____

Totale (II compitino 14 - Esame completo 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)

not A and not B or not C and (B and C)

- (b) Si stabilisca il minimo numero di bit sufficiente a rappresentare in complemento a due i numeri $A = -28_{\text{dec}}$ e $B = 43_{\text{dec}}$, 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 112.625 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)

Come vengono organizzate e gestite le strutture dati in C e in Matlab? Quali sono le differenze più importanti?

[illegible]

4 - Matlab (6 punti)

Scrivere il codice Matlab che restituisca i valori richiesti. Attenersi al numero massimo di righe di codice indicato. Tutti gli esercizi sono risolvibili con il numero di righe indicato; un numero maggiore di righe utilizzato rispetto a quello indicato comporterà una valutazione inferiore. Due comandi consecutivi sono considerate due righe (es.: $A = A * A$; $A = A'$).

Data la matrice:

A =

21	-16	-12	-13	13	18
26	-6	29	1	-19	17
-14	7	28	26	23	0
26	28	4	20	27	13
12	29	20	28	14	-12

1. Creare la matrice A (1 riga) (0,5 punti):
2. Calcolare il valore medio della sottomatrice composta dalle righe 2 3 4 e colonne 3 4 5 (che corrisponde al quadrato disegnato nella matrice)(1 riga) (1 punto)
3. Eliminare le colonne che iniziano con numeri negativi (1 riga) (1 punto)
4. Calcolare la radice quadrata della media del valore assoluto delle sole colonne dispari (1 riga) (1 punto)
5. Aggiungere una colonna prima e una riga dopo contenete le medie sulle righe e sulle colonne a cui sommare un numero casuale tra -2 e 2. La matrice di partenza ha 5 righe e 6 colonne (max 2 righe) (1 punto)
6. Scrivere una funzione Matlab ricorsiva che calcoli la somma dei primi N (passato come valore) numeri, considerando però solo numeri pari (es. $N=7 \rightarrow \text{somma} = 2+4+6$ (max 11 righe) (1,5 punti)

Esercizio 5 - Programmazione C (8 punti)

Si ipotizzi di volere scrivere un programma per salvare i dati di varie città all'interno di una lista.

Ogni città che viene inserita nella lista ha un **nome**, una **nazione di appartenenza** e una **popolazione**.

1. Si definiscano le strutture dati necessarie a salvare le città. (1 punto)

All'interno della lista le città vengono salvate in maniera ordinata. Sono ordinate alfabeticamente per nazione di appartenenza; se due città appartengono alla stessa nazione sono poi ordinate alfabeticamente per nome.

Ad esempio, <Italia, Milano, popolazioneDiMilano> viene prima di <Italia, Roma, popolazioneDiRoma>. Hanno la stessa nazione di appartenenza ma Milano viene alfabeticamente prima di Roma.

<Italia, Milano, popolazioneDiMilano> invece viene dopo <Grecia, Atene, popolazioneDiAtene> perché Grecia viene prima alfabeticamente di Italia.

2. Si definisca una funzione che date due città mi dice quale "viene prima dell'altra" secondo il criterio di ordinamento appena definito. La funzione restituisca -1 se viene prima la prima città, oppure 1 se viene prima la seconda città. La funzione restituisca infine 0 se le due città sono uguali secondo il criterio di ordinamento, ovvero se hanno la stessa nazione di appartenenza e lo stesso nome. (1 punto)

3. Si definisca una funzione in grado di gestire l'inserimento di una nuova città all'interno della lista. Si faccia attenzione a non permettere l'inserimento di doppioni. Ovvero, si impedisca l'inserimento di città che se confrontati con una città già presente nella lista, usando la funzione definita al punto 2, risulterebbero uguali. (3 punti)

4. Si definisca una funzione **ricorsiva** che data una nazione elimini dalla lista tutte le città che appartengono a quella nazione. (3 punti)

