



Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica e Informazione

Informatica A – a.a. 2015/2016 – 19/09/2016

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)

$$\text{not}(A \text{ or } B) \text{ and not } B \text{ or not } A \text{ and not } C$$

- (b) Si stabilisca il minimo numero di bit sufficiente a rappresentare in complemento a due i numeri $A = -68_{\text{dec}}$ e $B = 45_{\text{dec}}$, 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 119.625 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)

1. Spiegare la distinzione tra struttura dati **statica** e struttura dati **dinamica**.
2. **Quando** è meglio e/o necessario usare l'una piuttosto che l'altra?
3. Si riporti un **esempio** di struttura dati statica e un esempio di struttura dati dinamica.

Esercizio 3 - Programmazione C (7 punti)

Una macchina per il taglio laser planare (con piano di lavoro 50x50mm) ha la testina in grado di muoversi nel piano nelle quattro direzioni nord, sud, est, ovest (denotate rispettivamente dai caratteri 'N', 'S', 'E', 'W').

I comandi per il taglio vengono passati attraverso due array di lunghezza massimo 100 (la lunghezza reale è contenuta in una variabile LEN). I due array contengono rispettivamente la direzione di spostamento e i mm (numeri interi) di cui la testina si deve spostare.

Esempio:

```
array_direzione = ['N', 'E', 'S', 'W', 'S']
array_spostamento = [10 5 4 3 1]
```

1. Definire tutte le **strutture dati** necessarie alla gestione della macchina (1 punto)
2. Scrivere una funzione che dati in ingresso il numero di istruzioni ed i due array, **restituisca se il taglio è realmente possibile** in base alla dimensione del piano (si consideri come punto di partenza l'angolo basso a sinistra come posizione 0,0) (2 punti)
3. Scrivere una funzione che riceve in ingresso il numero di istruzioni ed i due array per gli spostamenti e **stampa a video le coordinate del punto di arrivo**. Ad esempio, nell'esempio presentato sopra il punto di arrivo sarebbe (N5, E2). La funzione restituisce anche una matrice di interi. In ciascuna casella della matrice viene posto il numero 0 se la testina non è passata di lì, e 1 se invece è passata di lì. (2 punti)
4. Scrivere una funzione che data in ingresso la matrice restituita al punto 3, **stampa a video il percorso** con _ (non taglia) e * (taglia). (2 punti)

Esempio:

[illegible]

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 quadrata grande 5x5 contenente solo valori pari a 6 (1 riga - 1 punto)
2. Partendo dalla matrice A, creare la matrice B contenente numeri interi multipli casuali (x1..x10) di 6. (1 riga - 1 punto)
3. Eliminare le colonne con valore medio superiore a 30 (1 riga)(1 punto)
4. Mettere a zero i valori di B che sono multipli di 5 (1 riga)(1 punto)
5. Scrivere una funzione che data in ingresso una matrice X quadrata (si dia per certo che la matrice inserita è sempre quadrata), restituisca due matrici così composte (8 righe)(2 punti):

A1 = vettore che ha come valori solamente la somma delle colonne dispari

A2 = se la matrice ha determinante > 0 restituisce $A2 = X$, se la matrice ha determinante ≤ 0 genera una matrice contenente solo numeri casuali interi e negativi da -1 a -100

Esercizio 5 - Programmazione C (9 punti)

Scrivere un programma per la gestione di voli.

Ogni volo è caratterizzato da:

- una data di partenza (giorno/mese/anno),
- un identificativo numerico,
- un codice dell'operatore che effettua il volo,
- un aeroporto di partenza e un aeroporto di arrivo,
- un orario di partenza previsto e uno reale (espressi in minuti dalla mezzanotte), e
- un orario di arrivo previsto e uno reale (espressi in minuti dalla mezzanotte).

1. Definire le **strutture dati** necessarie a immagazzinare le informazioni sopra descritte all'interno di una **lista**. (1 punto)
2. Definire una funzione per l'**inserimento** in lista di nuovi voli. (1 punto)
3. Definire una funzione per la **stampa** dei contenuti della lista. (1 punto)
4. Definire una funzione che, data la lista dei voli, il nome di un aeroporto (ad esempio, Malpensa), e un anno di riferimento (ad esempio, 2016), restituisce la **media dei ritardi dei voli in arrivo** in quell'aeroporto, calcolato per quell'anno. Un volo è considerato in ritardo solo se ha più di 15 minuti di ritardo. (3 punti)
5. Definire una funzione **RICORSIVA** che, data la lista di voli e il nome di un aeroporto (ad esempio, Malpensa), restituisce un "**voto**" **numerico per quell'aeroporto**. Il voto è calcolato nel seguente modo. Si somma 0,5 per ciascun volo in arrivo che ha più di 15 minuti di ritardo, e 1 per ciascun volo in partenza che ha più di 15 minuti di ritardo. (3 punti)

