



Informatica A – a.a. 2013/2014 – 05/09/2014

Cognome _____ Matricola _____
Nome _____ Firma dello studente _____

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** (o ripudiate) con un tratto di **penna**.
- Ogni parte non cancellata a penna sarà considerata parte integrante della soluzione.
- **È possibile scrivere a matita** (e non occorre ricalcare al momento della consegna!).
- 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: **2h**

Valore indicativo degli esercizi, voti parziali e voto finale:

Esercizio 1 (5 punti)

Esercizio 2 (4 punti)

Esercizio 3 (6 punti)

Esercizio 4 (6 punti)

Esercizio 5 (7 punti)

Totale: (completo 28 punti)

Esercizio 1 - Algebra di Boole, Aritmetica Binaria, Codifica delle Informazioni

(a) Si costruisca la tabella di verità della seguente espressione booleana in tre variabili, badando alla precedenza tra gli operatori logici. Eventualmente si aggiungano le parentesi (1 punto).

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

(b) Si stabilisca il minimo numero di bit sufficiente a rappresentare in complemento a due i numeri $A = 27$ e $B = -33$, 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 (2 punti).

(c) Si converta il numero 41.3125 in virgola fissa e in virgola mobile 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 $1/128 = 0.0078125$. (2 punti)

Esercizio 2 - Domanda di teoria

Illustrare l'architettura di un calcolatore, elencando e descrivendo brevemente le sue principali unità funzionali.

Esercizio 3 - Matlab

Scrivere il codice Matlab che restituisca i valori richiesti. Attenersi al numero di righe di codice indicato. L'eventuale utilizzo di più righe comporterà una minore valutazione dell'esercizio.

Data la matrice:

```
A =  
    1    54    33    12   -46  
   -13   -85    74    89   -39  
    67    54    -7   -24    53  
    45   -45    54   -30   -90  
   -71   -18    99   -62    11
```

1. Creare la matrice A (max 1 riga) (0.5 punti)
2. Eliminare le colonne pari (max 1 riga) (0.5 punto)
3. Inserire al posto delle colonne eliminate una colonna di 0 e una colonna di -10 (max 3 righe) (1 punto)
4. Sostituire la prima riga con valori casuali da -10 a 10 (max 2 righe) (1 punto)
5. Creare una matrice B che contenga i valori di A meno la radice quadrata della media dei soli valori positivi (max 1 riga) (1 punto)
6. Scrivere una funzione Matlab che data in ingresso una matrice quadrata ed un numero n, crei la matrice C contenente la sottomatrice quadrata di dimensione n x n. La funzione deve contenere tutti i controlli utili per corretta esecuzione, nel caso non fosse possibile restituire una sottomatrice, la funzione restituirà una matrice C vuota. (max 13 righe) (2 punti)

Esercizio 4 - Programmazione C

Si implementi una funzione **socievoli** che riceve in ingresso un array di interi **a** e il numero di elementi dell'array **n**. La funzione restituisce 1 se gli elementi dell'array sono **socievoli**, 0 altrimenti.

Gli elementi di un array **a** sono **socievoli** quando la somma dei divisori del primo numero, ovvero di $a[0]$, è uguale al secondo numero, ovvero ad $a[1]$; la somma dei divisori del secondo numero, ovvero di $a[1]$, è uguale al terzo, ovvero ad $a[2]$; e così via. La somma dei divisori dell'ultimo numero, ovvero di $a[n-1]$, infine deve essere uguale al primo elemento dell'array, ovvero ad $a[0]$.

es.: 12496, 14288, 15472, 14536, 14264.

Divisori di: 12496 -> 1 - 2 - 4 - 8 - 11 - 16 - 22 - 44 - 71 - 88 - 142 - 176 - 284 - 568 - 781 - 1136 - 1562 - 3124 - 6248 - 12496

La somma dei divisori, escluso il numero stesso, è uguale a 14288.

Fare uso di funzioni ausiliarie se necessario.

Esercizio 5 - Programmazione in C (strutture dati dinamiche)

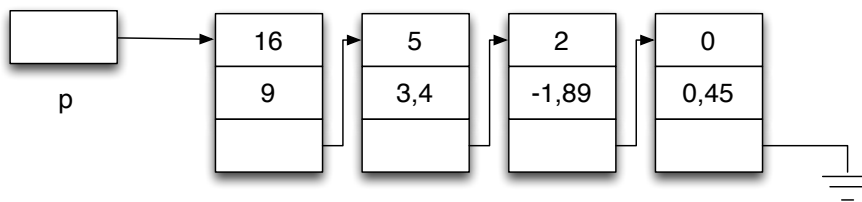
Scrivere un programma C per la gestione di polinomi di una sola variabile. Il programma deve permettere all'utente (i) l'inserimento da tastiera di un polinomio, (ii) di risolvere un polinomio fornendo un valore per la variabile x , e (iii) la creazione di un nuovo polinomio come somma di due polinomi già esistenti.

La memorizzazione del polinomio venga fatta mediante una lista. Ogni nodo della lista deve contenere un numero intero per il grado, e un numero double per il coefficiente.

Ad esempio, il polinomio **p**

$$9x^{16} + 3,4x^5 - 1,89x^2 + 0,45$$

dovrà essere memorizzato nel seguente modo...



1. Definire le **strutture dati** necessarie all'implementazione del programma. (1 punto)
2. Scrivere un programma principale (main) che chieda all'utente l'**inserimento di due polinomi p1 e p2**. Scrivere anche tutte le funzioni ausiliarie necessarie a questo compito. (2 punti)
3. Chiedere all'utente di inserire un valore per la variabile x e **valutare e stampare a video i valori di p1 e p2**. (2 punti)
4. Scrivere una funzione che prese p1 e p2 genera il **polinomio somma p1+p2**. (2 punti)

