



Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria

Informatica A – a.a. 2017/2018 – 31/01/2018

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: **2h15m**

Valore indicativo degli esercizi, voti parziali e voto finale:

Esercizio 1 3 punti _____

Esercizio 2 3 punti _____

Esercizio 3 8 punti _____

Esercizio 4 6 punti _____

Esercizio 5 8 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)

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

- (b) Si stabilisca il minimo numero di bit sufficiente a rappresentare in complemento a due i numeri $A = -59_{\text{dec}}$ e $B = 113_{\text{dec}}$, 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 207.3125 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. Che cosa sono i puntatori?
2. Come si definiscono e come si usano?
3. In quali occasioni è utile/necessario l'uso dei puntatori?

Esercizio 3 - Comprensione C (8 punti)

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

void f(char *, char *);

void g(char *, char *);

int main() {
    char w[] = "T3gReS0";
    int len = strlen(w);

    f(w, w + len - 2);

    printf("%s\n", w);

    return 0;
}
```

```
void f(char *a, char *b) {
    char temp;

    if (b - a > -2) {
        temp = *a;
        *a = *b;
        *b = temp;
        g(a, b);
    }
}

void g(char *x, char *y) {
    if ((y - x) > 0) {
        f(++x, --y);
    }
}
```

Dato il codice scritto qui sopra, rappresentare tutte le variabili utilizzate e cosa viene visualizzato a schermo.

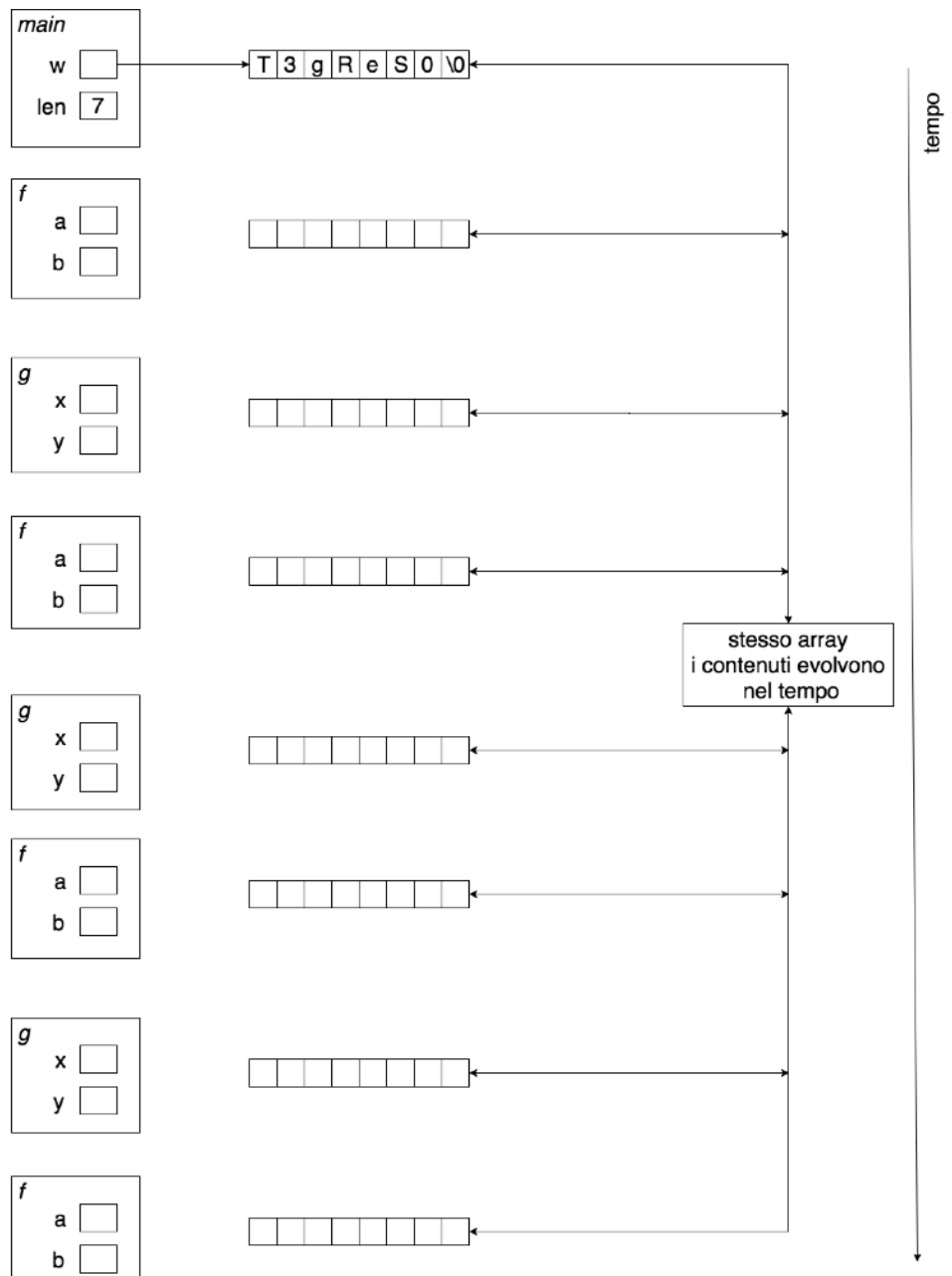
Per la rappresentazione delle variabili si usi lo schema qui a destra. Lo schema rappresenta l'evoluzione temporale delle funzioni, secondo l'ordine in cui vengono invocate. Mostra i parametri ricevuti dalle funzioni (a e b oppure x e y) e il contenuto dell'array w, all'inizio di ogni chiamata delle funzioni f e g.

In concreto dovete indicare (con delle frecce) quali sono gli elementi puntati da a e b all'inizio di ogni chiamata a f, e da x e y all'inizio di ogni chiamata di g.

Dovete inoltre riportare quali sono i valori contenuti in w all'inizio di ogni chiamata di f e di g.

Infine, riportate qui di seguito il risultato della printf contenuta nella funzione main.

printf: _____



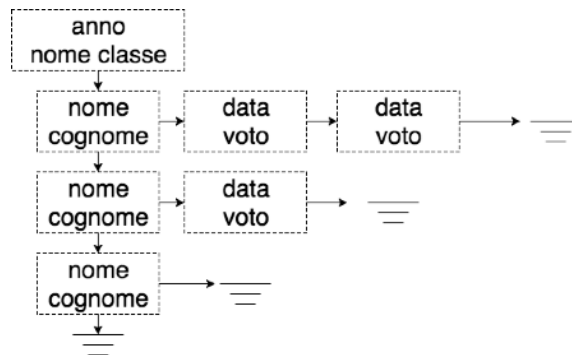
4 - Matlab (6 punti)

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. La soluzione deve essere generalizzata e non applicata ad una data matrice. Due comandi consecutivi sono considerate due righe (es.: $A = A * A$; $A = A'$).

1. Creare la matrice A di 7 colonne x 5 righe, contenente numeri interi casuali tra -10 e 10 (max 1 riga) (1 punto)
2. Cercare un numero all'interno della matrice appena creata. Se esiste una corrispondenza. I vettori X e Y conterranno la posizione delle occorrenze trovate (max 1 riga) (1 punto)
3. Moltiplicare ogni numero dispari della matrice A per la media totale della matrice (max 1 riga) (1 punto)
4. Eliminare le colonne della matrice A che hanno come valore iniziale un numero inferiore alla media della matrice A. (max 1 riga) (1 punto)
5. Scrivere una funzione che sostituisca i numeri divisibili per 5 con un numero casuale minore di 100 e divisibile per 3 (usare lo stesso numero casuale per tutte le celle)(max 8 righe) (2 punti)

Esercizio 5 - Programmazione C (8 punti)

Si vuole sviluppare un applicativo per la gestione di un registro scolastico online. Il registro online segue la struttura illustrata in figura.



Sono necessarie tre strutture dati: il **registro**, lo **studente** e la **valutazione**.

Il **registro** ha un **anno** di riferimento, il **nome della classe** e un puntatore a una lista di **studente**.

Lo **studente** ha un **nome**, un **cognome**, un puntatore a una lista di **valutazione** e un puntatore al **prossimo** elemento della lista di studenti.

Ogni **valutazione** ha una **data**, un **voto** e un puntatore al **prossimo** elemento della lista di valutazioni.

All'interno del registro gli studenti sono ordinati alfabeticamente per cognome e poi per nome, mentre i voti di un singolo studente sono ordinati per data. **I criteri di ordinamento sono da tenere presenti nella soluzione dei seguenti punti.**

1. Definire le strutture dati necessarie all'implementazione del registro.
2. Scrivere una funzione che prende in ingresso il nome e il cognome di uno studente e lo inserisce nel registro (solo se lo studente non esiste già!). Al momento dell'inserimento nel registro lo studente non avrà voti.
3. Scrivere una funzione che prende in ingresso il nome e il cognome di uno studente, una data e un voto numerico. La funzione deve inserire il voto nell'elenco dei voti di quello studente. In questo caso è possibile avere più voti con la stessa data e lo stesso voto numerico. L'inserimento fallisce se lo studente non esiste già nel registro.
4. Scrivere una funzione ricorsiva che prende in ingresso la testa di una lista di votazioni e un puntatore a una variabile di tipo intero. La funzione deve restituire la somma di tutti i voti nell'elenco di votazioni, e mettere nella variabile di tipo intero il numero di voti presenti nell'elenco.
5. Scrivere una funzione che prende in ingresso il nome e il cognome di uno studente e restituisce la media dei suoi voti. La funzione faccia uso della funzione definita al punto 4.

