



Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____ Voto: ____/30

Quesito	1	2	3	4	5	Tot
Punteggio Max	5	6	5	6	8	30
Valutazione						

Istruzioni:

- Il tempo massimo a disposizione per svolgere la prova è di 1h e 45 minuti
- È vietato consultare appunti e utilizzare calcolatrici, telefoni, PC o qualsiasi dispositivo elettronico.
- Il voto minimo per superare la prova è 18.

Quesito 1. Codifica binaria (5 punti).

1. Dati i due numeri $A = -51_{10}$ e $B = -98_{10}$, effettuare la conversione in base 2, notazione complemento a 2, sul numero minimo di bit necessari a rappresentare entrambi gli operandi. Si effettuino quindi le operazioni $A+B$ e $A-B$ indicando esplicitamente se si verifica overflow. **Si motivi la risposta e si mostrino i passaggi eseguiti.**

2. Rappresentare il numero -4.5 secondo lo standard in virgola mobile IEEE 754 a 32 bit.

Quesito 2 (6 punti). Sia data una lista dinamica, $L1$, che memorizza una sequenza di valori interi. Si definisca **una funzione** che, ricevuta in ingresso $L1$, crei e restituisca all'ambiente chiamante una nuova lista dinamica, $L2$, i cui elementi memorizzano i valori senza ripetizioni presenti in $L1$ e, per ogni valore, il numero di volte in cui compare in $L1$. La lista $L2$ deve essere costruita in modo che i nodi siano ordinati in ordine crescente in base al primo valore del nodo. Per esempio, se $L1$ memorizza la sequenza:

2 --> 0 --> 3 --> 2 --> 0 --> 3 --> 121 --> 18 --> 0

la funzione costruirà la seguente lista:

(0, 3) --> (2, 2) --> (3, 2) --> (18, 1) --> (121, 1)

Oltre a definire la funzione, si definiscano opportunamente i tipi che rappresentano gli elementi delle due liste.

Quesito 3 (5 punti). Si supponga di avere, già presente in memoria, una matrice quadrata di interi di dimensione $N \times N$, N costante predefinita. Si scriva una **funzione ricorsiva** che riceve come parametro la matrice e verifica se

la matrice è identica, cioè se tutti gli elementi della diagonale principale hanno valore 1, mentre i restanti elementi hanno valore 0. La funzione restituisce valore 1 se la matrice è identica, 0 altrimenti.

Quesito 4 (6 punti). Si definisca **una funzione** che riceve due stringhe come parametri, $s1$ e $s2$, e a partire da $s1$ costruisce dinamicamente una nuova stringa, $s3$, ottenuta sostituendo ogni occorrenza di $s2$ in $s1$ (se esiste) con una sequenza di caratteri `+`, oppure ricopiando $s1$ nel caso in cui non vi siano occorrenze di $s2$. Quindi la funzione restituisce $s3$ all'ambiente chiamante.

Per esempio:

1. Per $s2 = \text{"menti"}$:

- se $s1 = \text{"fondamenti"}$, la funzione crea e restituisce al chiamante la stringa `"fonda++++"`.

- se $s1 = \text{"fondamentalmente"}$, la funzione restituisce al chiamante `"fondamentalmente"`.

2. Per $s2 = \text{"ment"}$

- se $s1 = \text{"fondamenti"}$, la funzione crea e restituisce al chiamante la stringa `"fonda++++i"`.

- se $s1 = \text{"fondamentalmente"}$, la funzione restituisce al chiamante `"fonda++++al++++e"`.

Quesito 5 (8 punti). Un file di testo memorizza in formato testuale una sequenza di valori interi positivi secondo la seguente convenzione:

- Ogni riga rappresenta un singolo valore;
- In una riga, ogni cifra del numero è rappresentata dalla parola corrispondente;
- Ogni riga è terminata dalla stringa `"***"`.

Un esempio di questa rappresentazione è il seguente:

```
cinque due cinque ***
due uno ***
sei zero sei ***
```

Tale file memorizza in formato testuale i valori numerici 525, 21 e 606.

Si scriva **un programma in C**, opportunamente organizzato in funzioni che, ricevuto il nome del file come parametro sulla linea di comando, interpreti opportunamente il testo memorizzato nel file trasformandolo nei valori interi corrispondenti, quindi calcoli e stampi a video la media di tali valori.

Per esempio, per il file riportato sopra, il programma deve stampare l'intero 384.