



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

| Quesito | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Tot |
|---------------|---|---|---|---|---|-----|
| Punteggio Max | 5 | 5 | 5 | 7 | 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 (5 punti).

(3 punti). Dati i due numeri $A = -55_{10}$ e $B = +3E_{16}$, codificarli secondo la codifica binaria in complemento a 2, utilizzando il **numero minimo di bit necessari a rappresentarli entrambi**. Si eseguano quindi le operazioni $A+B$ e $A-B$, **indicando esplicitamente se si verifica overflow e motivando la risposta. Mostrare i passaggi seguiti.**

(2 punti). Convertire il numero $-465,375$ secondo lo standard IEEE 754 a 32 bit. **Mostrare i passaggi eseguiti.**

Quesito 2 (5 punti). Si scriva una funzione ricorsiva che, ricevuti come parametri un array di interi, a , un intero positivo, val , e altri parametri eventualmente ritenuti necessari, restituisce 1 se il numero di valori negativi in a è maggiore di val , 0 altrimenti.

Quesito 3 (5 punti). Sia data una lista che memorizza una sequenza di interi. La lista contiene almeno due nodi. Dopo aver opportunamente definito il tipo dei nodi della lista, si scriva una funzione che riceve come parametro la testa della lista e ne modifica i valori sommando a ogni elemento il valore dell'elemento precedente. Il primo nodo rimane invariato.

Per esempio, se la lista contiene i valori 5-> 1-> 3-> 9-> 8, allora la funzione la modifica in 5-> 6-> 4-> 12-> 17.

Quesito 4 (7 punti).

Data una matrice di interi mat , di dimensione $N \times M$ (N e M costanti), si scriva una funzione per individuare se Mat contiene almeno una sottomatrice, di dimensioni r e c , i cui elementi abbiano somma uguale a 0. La funzione riceve come parametro la matrice mat , le dimensioni r e c della sottomatrice e ogni altro parametro ritenuto necessario. Quindi, restituisce all'ambiente chiamante gli indici dell'angolo superiore sinistro della prima sottomatrice individuata. Se mat non contiene una sottomatrice di somma 0, la funzione restituisce indici di valore -1, -1.

Per esempio, se la matrice mat ha i seguenti valori:

15 4 -21 8

-7 7 -4 -34

-3 9 -2 18

-15 -5 3 29

e se $r = 2$ e $c = 3$, la funzione individuerà la sottomatrice evidenziata e restituirà quindi i valori 1,0.

Quesito 5 (8 punti).

(6 punti) Si definisca una funzione che, ricevuto come parametro il puntatore a un file di testo (e qualsiasi altro parametro ritenuto necessario), determini quale dei 26 caratteri minuscoli dell'alfabeto **compare nel file con maggiore frequenza**. Il programma restituisce all'ambiente chiamante il carattere e la sua frequenza.

(2 punti) Scrivere un programma che **acquisisce il nome del file di testo da riga di comando**. Quindi, dopo aver aperto il file, richiama la funzione definita al punto precedente e stampa i valori restituiti.