



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

Quesito	1	2	3	4	Tot
Punteggio Max	5	10	10	5	30
Valutazione					

Istruzioni:

- Il tempo massimo a disposizione per svolgere la prova è di 2h.
- 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)

Punto 1 (3 punti). Dati i due numeri $A = -58_{dec}$ e $B = +50_{dec}$, codificare entrambi **in complemento a 2**, utilizzando il numero minimo di bit necessari a rappresentare 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.

Punto 2 (2 punti). Convertire il numero 331,6875 secondo lo standard IEEE 754 a 32 bit. Mostrare i passaggi aeguiti.

Quesito 2 (10 punti). Sia data **una lista dinamica** che memorizza una sequenza di caratteri che rappresentano numeri interi e parentesi tonde.

Punto 1 (6 punti). Si scriva **una funzione in C** che nella lista data sostituisca le eventuali sotto-sequenze delimitate da parentesi tonde (parentesi aperta all'inizio della sequenza, parentesi chiusa alla fine della sequenza) con la somma dei valori in esse contenuti. La funzione restituisce quindi la nuova sequenza.

Per esempio, data la sequenza iniziale 1 2 (5 2 2) 8 9 7 (1 2)
alla fine la lista conterrà la seguente sequenza 1 2 9 8 9 7 3

NB.:

1. La lista non deve essere letta in input ma si deve assumere che la lista sia già disponibile in memoria.
2. La sequenza di caratteri inizialmente memorizzata nella lista non potrà contenere coppie di parentesi che si "intersecano" o si "annidano";
3. Per ogni parentesi aperta, esiste una parentesi chiusa; tra due parentesi tonde è sempre incluso almeno un carattere.
4. Si può supporre che la lista contenga caratteri che rappresentano solo parentesi tonde aperte e chiuse e numeri interi

Punto 2 (4 punti). Si estenda la funzione definita al punto precedente in modo che l'operazione da calcolare sui valori compresi tra parentesi possa variare a seconda del valore di un parametro passato alla funzione. Le operazioni possibili sono: somma (+), differenza (-), prodotto (*). Non è necessario riscrivere interamente la funzione, ma le parti aggiuntive devono essere specificate in dettaglio.

Quesito 3 (10 punti). Un quadrato magico di ordine N è una matrice quadrata $N \times N$ che rispetta le seguenti proprietà:

- È composta da tutti e soli i numeri interi da 1 a N^2
- Il valore della somma degli elementi in ogni riga, in ogni colonna e in ognuna delle due diagonali principali è sempre lo stesso. Per esempio, date le seguenti matrici:

$m1 =$	8 3 4	$m2 =$	3 8 4	$m3 =$	5 5 5
	1 5 9		9 5 1		5 5 5
	6 7 2		6 7 2		5 5 5

la matrice $m1$ è un quadrato magico di ordine 3; la matrice $m2$ non lo è perché la somma degli elementi sulla prima colonna è diversa dalla somma degli elementi su ognuna delle righe; la matrice $m3$ non è un quadrato magico perché banalmente non contiene tutti i numeri da 1 a 9.

Si risolvano i seguenti punti:

1. **Punto 1 - Lettura della matrice da file (4 punti).** Si supponga che la matrice da analizzare per verificare che sia un quadrato magico sia memorizzata nel file di testo "input.txt". La prima riga del file memorizza la dimensione della matrice, le righe successive memorizzano le righe della matrice. I valori nelle righe sono separati da spazi. **Si scriva quindi una funzione** che legga i valori dal file e li memorizzi in una matrice $m[N][N]$. Tale struttura dati è definita a livello globale.
2. **Punto 2 - Analisi della matrice (6 punti).** Data la matrice costruita al punto 1, **si scriva la funzione** `int QuadratoMagico(...)`, che analizza la matrice e restituisce 1 se la matrice è un quadrato magico, 0 altrimenti.

Quesito 4 (5 punti). Si scriva in C **una funzione ricorsiva** che, data una matrice di interi, restituisca la somma di tutti gli elementi della matrice.