

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

Quesito	1	2	3	4	5	Tot
Punteggio Max	6	6	6	6	6	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 (6 punti).

1. Si codifichino i numeri $A = -58_{10}$ e $B = +58_{16}$ in base 2 complemento a 2 sul numero minimo di bit necessari a rappresentarli entrambi. Si eseguano poi le operazioni $A+B$ e $A-B$ indicando esplicitamente se si verifica overflow. Si motivi la risposta e si mostrino i passaggi eseguiti.
2. Ricavare il valore decimale del seguente numero in virgola mobile rappresentato secondo lo standard IEEE 754 a 32 bit:
1 10000001 010101100000000000000000

Quesito 2 (6 punti).

1. Scrivere una funzione ricorsiva che, data una matrice di dimensione $N \times M$, stampi la somma delle righe pari e quella delle righe dispari (6 punti).
2. Come cambierebbe la funzione se invece di stampare le due somme dovesse restituire le somme all'ambiente chiamante? Come cambia l'header della funzione e come cambiano le chiamate ricorsive? (3 punto)

Quesito 3 (6 punti).

Scrivere un programma in linguaggio C, completo di opportune dichiarazioni, che legge da un file una sequenza di valori interi di lunghezza indefinita e, per ogni valore letto, memorizza in un secondo file il valore stesso e il numero di ripetizioni. I nomi dei due file sono specificati dall'utente come argomenti della linea di comando.

Esempio: supponendo che il file di input contenga i seguenti valori

10 6 2 6 2 10 10

il programma dovrà scrivere nel file di output:

valore 10: 3 ripetizioni

valore 6: 2 ripetizioni

valore 2: 2 ripetizioni

Quesito 4 (6 punti).

Si codifichi una funzione ... `replace(...)` che riceve come parametri due stringhe `str` e `sost` ed un carattere `ch`, e alloca dinamicamente e restituisce una nuova stringa derivata da `str` sostituendo tutte le occorrenze di `ch` con la stringa `sost`. La nuova stringa dovrà occupare la minima quantità di memoria sufficiente allo scopo.

Esempi:

<code>str : "CULLA"</code>	<code>ch : 'U'</code>	<code>sost : "ARTE"</code>	<code>→ "CARTELLA"</code>
<code>str : "PIPE"</code>	<code>ch : 'P'</code>	<code>sost : "CAR"</code>	<code>→ "CARICARE"</code>
<code>str : "STRESS"</code>	<code>ch : 'S'</code>	<code>sost : ""</code>	<code>→ "TRE"</code>

Quesito 5 (6 punti).

Un quadrato magico è una matrice quadrata tale che il contenuto della prima riga si trovi anche sulla prima colonna nonché, in ordine inverso, sull'ultima riga e sull'ultima colonna, e così via considerando cornici concentriche fino a che le sottomatrici considerate siano significative. Per esempio, date le due matrici di caratteri di seguito riportate:

sator	sator
arepo	arepo
tenet	tenXt
opera	opera
rotas	rotas

la prima matrice a sinistra è un quadrato magico, poiché la sequenza `sator` è nella prima riga e nella prima colonna e, in ordine inverso, nell'ultima riga e nell'ultima colonna. Lo stesso vale per la sequenza `rep`, nella sottomatrice più interna.

La seconda matrice, invece, non è magica vista la presenza dell'elemento `x` in posizione (2,3).

Si definisca una funzione che verifichi se una matrice quadrata ricevuta come parametro è magica. La funzione restituisce 0 in caso positivo, mentre in caso negativo visualizza le posizioni degli elementi che violano la regola e restituisce all'ambiente chiamante il numero di violazioni.