

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

Quesito	1	2	3	4	Tot
Punteggio Max	6	7	12	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 (6 punti).

1. Si codifichino, su 6 bit in complemento a 2, i numeri $A = -5_{dieci}$ e $B = -1C_{sedici}$. Si eseguano 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. Si rappresenti il numero -234.875_{dieci} in codifica binaria secondo lo standard IEEE 754 (singola precisione a 32 bit).

Quesito 2 (7 punti). Si vuole definire una funzione che legga in input da tastiera una sequenza di caratteri terminata dal "." e la stampi in maniera invertita. La lunghezza della sequenza è indefinita.

1. Si scriva una versione iterativa.
2. Si scriva una versione ricorsiva.
3. Si spieghino i vantaggi/svantaggi dell'una e dell'altra versione (**bonus: 3 punti**).

Quesito 3 (12 punti). Si vuole definire un programma in C in grado di guidare e tracciare i movimenti di un robot in una certa area. L'area in cui il robot può muoversi è descritta da una matrice M , di dimensione $N \times N$. In particolare, il valore memorizzato in ciascun elemento $M[i][j]$ rappresenta la quota del quadratino di superficie alle coordinate $\langle i, j \rangle$. A partire da una posizione iniziale $M[x][y]$, i cui indici possono essere impostati tramite input da tastiera, si vogliono tracciare le coordinate di tutte le posizioni visitate dal robot, considerando che il robot può muoversi secondo le seguenti regole:

- A ogni passo, può scegliere di spostarsi **di un solo quadratino** nelle **8 direzioni possibili** e facendo attenzione a **non oltrepassare i limiti dell'area**.
- Per evitare pendenze difficili da affrontare, **il robot sceglie la posizione di quota minima tra quelle adiacenti** (in caso di più posizioni con lo stesso valore minimo, il robot sceglie l'ultimo ispezionato).
- **Il robot non può ritornare su posizioni già visitate.**

- Il robot **si ferma se tutte le posizioni adiacenti hanno una quota superiore a un certo valore q ; comunque, il robot si ferma dopo un numero massimo di mosse, m** . I due valori q e m sono specificati tramite input da tastiera.

Il programma deve acquisire i dati della mappa da un file e deve scrivere le coordinate del percorso del robot in un secondo file. I **nomi dei file** devono essere specificati dall'utente come **argomenti della linea di comando**.

Il file della mappa è organizzato nel seguente modo (e si può assumere che non contenga errori):

- La prima riga memorizza le dimensioni della matrice.
- Ogni riga del file memorizza una riga della matrice.
- I valori in ogni riga, inclusa la prima, sono separati da un singolo spazio.

Il programma deve essere definito in modo modulare e deve essere completo di ogni sua parte, inclusa la parte dichiarativa globale.

Quesito 4. (5 punti) Si supponga di avere, già presente in memoria, una lista dinamica che memorizza una sequenza di caratteri. La lista può contenere delle sotto-sequenze delimitate da parentesi tonde. Le sotto-sequenze possono anche essere vuote (parentesi aperta e poi chiusa senza altri caratteri intermedi).

Si scriva una funzione in C che modifichi la lista sostituendo alle sotto-sequenze delimitate da parentesi **un solo elemento contenente il carattere “#”**.

La funzione riceve come parametro in ingresso il puntatore alla testa della lista. Si può supporre che la sequenza di caratteri memorizzata nella lista sia ben formata e cioè che: *i)* per ogni parentesi che apre una sotto-sequenza ce ne sia una successiva che la chiude; *ii)* non ci siano intersezioni tra coppie di parentesi.

Esempio: data la sequenza iniziale

a b (e f c) h i () a (x y) f

la lista, dopo la modifica, memorizzerà la sequenza

a b (#) h i (#) a (#) f