



Cognome: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_ Voto: \_\_\_\_/30

Quesito	1	2	3	4	5	Tot
Punteggio Max	5	4	6	6	9	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  $A = 78_{10}$  e  $B = 122_8$ , 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  $-127,25$  secondo lo standard IEEE 754 a 32 bit. **Mostrare i passaggi eseguiti.**

**Quesito 2 (4 punti).** Scrivere una funzione ricorsiva che dati due interi,  $n1$  ed  $n2$ , restituisca la somma di tutti gli interi compresi tra  $n1$  ed  $n2$ .

**Quesito 3 (6 punti).**

Scrivere una funzione che riceve in ingresso una lista di interi e un valore intero *dir*. Se *dir* vale 0, il sottoprogramma effettua una rotazione a sinistra del contenuto della lista: il primo valore viene cioè spostato in fondo alla lista. Se *dir* vale 1 esegue una rotazione a destra: l'ultimo valore della lista viene cioè spostato in testa. La lista modificata viene quindi restituita al chiamante.

Per esempio, se la lista iniziale è  $6 \rightarrow 8 \rightarrow -3 \rightarrow 1 \rightarrow 10$

- la rotazione a sinistra produce la lista  $8 \rightarrow -3 \rightarrow 1 \rightarrow 10 \rightarrow 6$
- la rotazione a destra produce la lista  $10 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow -3 \rightarrow 1$

Nel caso in cui la lista sia vuota o contenga un solo elemento, il sottoprogramma restituisce la lista ricevuta in ingresso.

Oltre a definire la funzione, si definisca un tipo di dato opportuno per rappresentare gli elementi della lista.

**Quesito 4 (6 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 una sottomatrice, *submat*, di dimensioni  $r$  e  $c$  ( $r < N$ ,  $c < M$ ). La funzione riceve come parametri le due matrici, le loro dimensioni e ogni altro parametro ritenuto necessario. Quindi, restituisce all'ambiente chiamante la posizione di *submat* all'interno di *mat* (vedi esempio). Se *mat* non contiene *submat*, la funzione restituisce indici di valore -1, -1.

Per esempio, se la matrice *mat* e *submat* hanno i seguenti valori:

<i>mat</i> =	-7	7	-4	-34		<i>submat</i> =	9	-2
	-3	9	-2	18			-5	3
	-15	-5	3	29				

la funzione dovrà individuare *submat* all'interno di *mat* (vedi elementi evidenziati in *mat*) e restituirà la coppia di indici 1, 1.

**Quesito 5 (9 punti).**

Dato un file di testo e una sequenza di caratteri alfabetici minuscoli tutti diversi tra loro, si vuole determinare il numero di volte in cui i caratteri della sequenza compaiono nel file. La sequenza può avere lunghezza variabile e comunque non superiore a 26 caratteri.

Per esempio, se il file contiene il testo: *Il mio cucciolo vuole sempre giocare*

e i caratteri da cercare nel file sono quelli nella sequenza: *mar*

l'output sarà:

m: 2

a: 1

r: 2

**(6 punti)** Si definisca una funzione che, ricevuti come parametri il puntatore al file di testo, la sequenza di caratteri e qualsiasi altro parametro ritenuto necessario, determini la frequenza nel file di ogni carattere della sequenza e stampi a video i risultati nel formato sopra riportato.

**(2 punti)** Si scriva un programma che:

1. Acquisisce da riga di comando il nome del file;
2. Chiede all'utente di immettere la sequenza di caratteri; si può assumere che l'utente immetta in input una stringa di caratteri minuscoli e tutti distinti (quindi di lunghezza minore o uguale a 26);
3. Dopo aver aperto il file, richiama la funzione definita al punto precedente.

**(1 punto)** Si spieghi brevemente come cambierebbero la funzione e il main se, invece di stampare i risultati, la funzione dovesse restituire al main, come valori di ritorno, i caratteri e le rispettive frequenze.