



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

Quesito	1	2	3	4	5	Tot
Punteggio Max	5	4	5	10	6	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. Codifica binaria (5 punti).**

Dati i due numeri  $A = -55_{10}$  e  $B = -1A_{16}$  effettuare la conversione in base 2, notazione complemento a 2, sul **numero minimo** di bit necessari a rappresentare **entrambi** gli operandi (si indichi esplicitamente il numero minimo di bit). Si effettuino quindi le operazioni **A+B** e **A-B** indicando esplicitamente se si verifica overflow. **Si motivi la risposta e si mostrino i passaggi eseguiti.**

**Quesito 2 (4 punti).**

Si vuole definire una funzione che, ricevuto come parametro (almeno) un array di 100 valori interi, restituisce all'ambiente chiamante il minimo, il massimo e il valore medio dei valori nell'array. Si definisca la funzione evidenziando almeno due diverse modalità in cui la funzione può comunicare con l'ambiente chiamante per restituire i valori calcolati.

**Quesito 3 (5 punti).** Si supponga di avere, già presente in memoria, una matrice quadrata di interi di dimensione  $N \times N$ ,  $N$  costante predefinita. Si scriva una **funzione ricorsiva** che riceve come parametro la matrice (più altri parametri che si ritenga siano necessari) e verifica se la matrice è simmetrica, cioè se tutti gli elementi in posizioni simmetriche rispetto alla diagonale principale hanno stesso valore.

**Quesito 4 (10 punti).**

**(8 punti)** Si definisca un sottoprogramma che data una stringa  $s$  e un carattere  $ch$  (e qualsiasi altro parametro ritenuto necessario), restituisca all'ambiente chiamante una lista i cui nodi memorizzano stringhe costituite dai caratteri che in  $s$  sono compresi tra due occorrenze di  $ch$  (queste occorrenze escluse). Tali stringhe, se esistono, hanno una dimensione massima  $N$  predefinita. Nel caso in cui  $s$  non contenga due occorrenze del carattere  $ch$ , il sottoprogramma restituisce una lista vuota.

Si garantisce che, se  $ch$  è presente almeno due volte in  $s$ , il numero di caratteri compreso tra le due occorrenze non superi mai la lunghezza predefinita  $N$ .

Per esempio:

- se `s = "almanacco"` e `ch = 'a'`, il sottoprogramma restituisce la lista: `"lm"--> "n"`
- se `s = "uno-due-tre"` e `ch = 'i'` il sottoprogramma restituisce una lista vuota.

Oltre a definire la funzione, si definisca opportunamente il tipo degli elementi della lista.

**(2 punti)** Scrivere un programma che **acquisisce da riga di comando** una stringa e un carattere e richiama il sottoprogramma sviluppato al punto precedente. Quindi visualizza la lista costruita dal sottoprogramma (un elemento per riga) e termina. Nel caso di lista vuota, il sottoprogramma stampa il messaggio `"Lista vuota"`. Per esempio, se il nome del programma è `"ritaglia"`, si riportano sotto due esempi di esecuzione:

```
./ritaglia almanacco a
lm
n
```

```
./ritaglia uno-due-tre i
Lista vuota
```

**Quesito 5 (6 punti).** Scrivere un sottoprogramma che riceve in ingresso il puntatore a un file che memorizza una sequenza di numeri interi positivi, uno per ogni riga. Per ogni valore letto dal file, il sottoprogramma calcola la cifra che compare più di frequente, quindi stampa a video il numero letto dal file e la cifra con maggiori occorrenze. Nel caso ci siano più cifre con lo stesso numero di occorrenze, restituisce la cifra con valore più alto. Per esempio, se il file memorizza i seguenti valori:

```
144360
14433660
2005
```

allora il sottoprogramma stampa:

```
Numero letto: 144360 - Cifra più frequente: 4
Numero letto: 14433660 - Cifra più frequente: 6
Numero letto: 20005 - Cifra più frequente: 0
```