



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

Quesito	1	2	3	4	5	Tot
Punteggio Max	4	5	8	8	5	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 (4 punti).

Dati i numeri $A = -35_{10}$ e $B = 28_{16}$, li si codifichi in base 2, **complemento a 2, sul numero minimo di bit necessario a codificare i due valori**. 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 (5 punti).

Scrivere una **funzione ricorsiva** che riceve come parametro un intero positivo e lo stampa a video con tutte le cifre incolonnate (a partire da quella più significativa). Per esempio, per $n=123$, la funzione stampa:

```
1
2
3
```

Quesito 3 (8 punti).

Una matrice quadrata M di $n \times n$ interi è un *quadrato latino* se ogni intero nell'insieme $\{1, \dots, n\}$ compare una e una sola volta in ogni riga e in ogni colonna. Per esempio, la matrice seguente di ordine 4 è un quadrato latino:

```
1 2 3 4
2 1 4 3
4 3 2 1
3 4 1 2
```

mentre non lo è la matrice

```
1 2 3 5
2 1 4 3
4 3 2 1
3 4 1 2
```

perché la prima riga e l'ultima colonna non includono il valore 4, mentre è presente il valore 5 che è fuori dall'intervallo $\{1, \dots, 4\}$.

Si scriva **un programma in C**, organizzato in opportune funzioni e facente uso di opportune strutture dati, che dopo aver letto da un file i valori della matrice verifichi se questa è un quadrato latino e produca in output un opportuno messaggio.

Il nome del file deve essere specificato dall'utente come argomento della linea di comando (parametro del main). Il file è organizzato in modo che la prima riga riporti la dimensione effettiva della matrice, n . Questo sarà un valore minore di una costante predefinita N , che invece rappresenta la dimensione massima della matrice. Ogni riga successiva del file memorizza i valori delle righe della matrice separati da uno spazio. Per esempio, il file che memorizza la matrice riportata sopra sarà organizzato nel seguente modo:

```
4
1 2 3 4
2 1 4 3
4 3 2 1
3 4 1 2
```

Quesito 4 (8 punti). Si supponga di avere, già presente in memoria, una lista dinamica che memorizza una sequenza di interi. Dopo aver dichiarato in modo opportuno il tipo del nodo e la lista, si scriva **una funzione in C** che riceve la lista come parametro e restituisce **la media dei valori della lista senza considerare però i duplicati**.

Esempio: data la lista

```
8 4 8 5 3 3
```

la funzione restituirà il valore 5, cioè la media di 8, 4, 5 e 3.

Quesito 5 (5 punti). Una azienda vuole pubblicare sul suo sito Web gli indirizzi email dei propri dipendenti, ma solo dopo averli trasformati affinché non siano intercettabili da “email scraper” automatici. Si supponga che gli indirizzi email aziendali rispettino il formato: *nome.cognome@azienda.com*

Allora, questi dovranno essere trasformati in: *nome_DOT_cognome_AT_azienda_DOT_com*

In generale, ogni punto dovrà essere sostituito dalla stringa “_DOT_” e il carattere ‘@’ con la stringa “_AT_”.

Si codifichi **una funzione in C** in grado di effettuare la trasformazione. La funzione riceve come parametro una stringa, *email*, che rappresenta un indirizzo email valido (non è necessario effettuare controlli sulla correttezza del formato) e restituisce una nuova stringa, *trasf*, ottenuta trasformando *email* nel modo sopra illustrato. La nuova stringa dovrà occupare la minima quantità di memoria necessaria a memorizzare i suoi caratteri, quindi dovrà essere allocata dinamicamente.