



Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria

Informatica A - Prof. A. Fuggetta - a.a 2023/2024 - 16 febbraio 2024

Cognome: _____	Matricola: _____
Nome: _____	Firma: _____

Istruzioni

- Non separate questi fogli. Scrivete la soluzione **solo sui fogli distribuiti**, utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità. **Cancellate le parti di brutta** con un tratto di **penna**.
- Ogni parte non cancellata a penna sarà considerata parte integrante della soluzione.
- **NON è possibile scrivere a matita.**
- Scrivere nome e cognome su tutti i fogli. Non verranno corretti compiti non firmati o con nome illeggibile
- È **vietato** utilizzare **calcolatrici, telefoni o pc**. Chi tenti di farlo vedrà **annullata** la sua prova.
- **Non è ammessa la consultazione di libri e appunti.**
- Qualsiasi **tentativo** di comunicare con altri studenti comporta **l'espulsione** dall'aula.
- È possibile ritirarsi senza penalità.
- Non è possibile lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.
- Tempo a disposizione: **2h**

Valore indicativo degli esercizi, voti parziali e voto finale:

Esercizio 1	5 punti	_____
Esercizio 2	6 punti	_____
Esercizio 3	7 punti	_____
Esercizio 4	14 punti	_____
Totale(32)		_____

Esercizio 1 - Algebra di Boole, Aritmetica Binaria, Codifica delle Informazioni (5 punti)

- (a) Si costruisca la tabella di verità della seguente espressione booleana in tre variabili, badando alla precedenza tra gli operatori logici. Eventualmente si aggiungano parentesi.
Scrivere l'espressione semplificata. Non si accetteranno soluzioni senza il procedimento. (2 punti)

$$\text{NOT (A OR NOT B) AND (B OR NOT C)}$$

- (b) Si stabilisca il minimo numero di bit sufficiente a rappresentare in complemento a due i numeri $A = -2_{\text{dec}}$ e $B = 31_{\text{dec}}$ li si converta, se ne calcolino la somma $(A+B)$ e la differenza $(A-B)$ in complemento a due e si indichi se si genera riporto sulla colonna dei bit più significativi e se si verifica overflow. Non si accetteranno soluzioni senza il procedimento. (2 punti)

NOME e COGNOME: _____

- (c) Si converta il numero 25.1 in virgola fissa e in virgola mobile con codifica IEEE 754 con precisione singola. Non si accetteranno soluzioni senza il procedimento. (1 punti)

Esercizio 2 - Teoria (6 punti)

Segnare con una crocetta le risposte che si ritengono corrette. Per ogni domanda, possono essere presenti da 1 a 4 soluzioni corrette.

- (a) In un computer con processore a 64bit, qual è il valore restituito dalla printf tenendo conto che l'indirizzo esadecimale di memoria di myNode vale '0x1000'

```
#include <stdio.h>
typedef struct node{
    char nome[10];
    int eta;
    int anno_di_nascita;
    struct node *next;
} node;

int main(void) {
    node myNode;
    char *ptr = myNode.nome+2;

    printf("%u\\n%u", &myNode, ptr);
    return 0;
}
```

Quale valore esadecimale assume ptr dopo l'incremento?

- ☐ Nessuna delle risposte, il programma dà un errore.
- ☐ 0x1002
- ☐ 0x1004
- ☐ 0x1000

- (b) Dato il seguente frammento di codice C si riporti cosa viene stampato a video:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
typedef struct elem {
    int dato;
    struct elem *prossimo;
} t_elem;

void funzione(t_elem *, int);
int main() {
    t_elem *a, *b, *c, *d, *i;
    int k;
    a = (t_elem *)malloc(sizeof(t_elem));
    c = (t_elem *)malloc(sizeof(t_elem));
    b = (t_elem *)malloc(sizeof(t_elem));
    d = (t_elem *)malloc(sizeof(t_elem));
    a->dato = 1;
    a->prossimo = c;
    c->dato = 3;
    c->prossimo = b;
    b->dato = 2;
    b->prossimo = d;
    d->dato = 4;
    d->prossimo = a;
```

```

funzione(a, 3);
funzione(b, 4);
i = a;
for (k = 0; k < 4; k++) {
    printf("%d \n", i->dato);
    i = i->prossimo;
}
system("PAUSE");
}
void funzione(t_elem *punt, int n) {
    int i = 0;
    while (i < n) {
        (*(punt)).dato = punt->prossimo->dato;
        punt = punt->prossimo;
        i++;
    }
}

```

(c) Qual è il valore del numero 11011111 ad 8 bit complemento a due?

- ☐ -DF esadecimale
- ☐ -33 decimale
- ☐ 223 decimale
- ☐ DF esadecimale

(d) Dato il programma

```
#include <stdio.h>
void funzione(int *p) {
    int *q;
    q= (int*) malloc(sizeof(int));
    *q = 10;
    p = q;
}

int main() {
    int a = 8;
    funzione(&a);
    printf("%d\n", a);
    return 0;
}
```

Cosa viene visualizzato a schermo??

- ☐ 10
- ☐ 8
- ☐ il programma da errore
- ☐ nessuna delle risposte

(e) Quali delle seguenti affermazioni riguardo le struct in C è corretta?

- ☐ Le struct in C sono limitate a tipi di dati primitivi come interi e caratteri.
- ☐ Le struct in C non consentono l'accesso ai loro elementi attraverso l'utilizzo di indici numerici.
- ☐ Le struct in C sono disponibili solo attraverso librerie esterne come la libreria standard `stdlib.h`.
- ☐ Le struct in C possono essere composte solo da tipi di dato omogenei e vengono definite usando la parola chiave `struct`.
- ☐ Le struct in C possono essere composte da tipi di eterogenei e vengono definite usando la parola chiave `struct`.

(f) Dato il seguente codice c:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

struct Node {
    int data;
    struct Node* next;
};

void insert(struct Node** head_ref, int new_data) {
    struct Node* new_node = (struct Node*)malloc(sizeof(struct Node));
    new_node->data = new_data;
    new_node->next = (*head_ref);
    (*head_ref) = new_node;
}

void printList(struct Node** node) {
```

```
while (*node != NULL) {  
    printf("%d ", (*node)->data);  
    *node = (*node)->next;  
}  
}  
  
int main() {  
    struct Node* head = NULL;  
  
    insert(&head, 3);  
    insert(&head, 5);  
    insert(&head, 7);  
    insert(&head, 9);  
  
    printf("Linked list: ");  
    printList(&head);  
    return 0;  
}
```

Cerchia/sottolinea o indica con una freccia l'errore (sintattico o semantico)
Inserisci qui sotto due righe che descrivono l'errore.

Esercizio 3 - Matlab (7 punti)

Scrivere il codice Matlab che restituisca i valori richiesti. Attenersi al numero massimo di righe di codice indicato.

Data la matrice A:

```
A =
    32    76    36   -97    75
    16    56    12   -32   -12
    78    -6   -23    55    74
    14   -21    43    83    31
```

1. Moltiplicare tutti i valori della matrice A per un numero casuale tra -1 e 100 (1 riga)(1 punto)

2. Cancellare la terza colonna (1 riga)(1 punto)

3. Inserire dopo la seconda colonna una colonna contenente valori casuali tra -11 e 37 (1 riga)(1 punto)

4. Crea la matrice B contenente solo i numeri della matrice A multipli di un numero casuale tra 2 e 5 (1 riga)(1 punto)

5. Calcolare la media dei soli valori dispari della matrice A (1 riga - 1 punto)

6. Scrivere una funzione Matlab che calcoli la somma dei valori interi da 1 fino a n, con n parametro formale della funzione. Stampare a video solamente il valore della somma (max 4 righe)(2 punti).

[4] Programmazione C Liste (14 punti)

Una TODO list è una lista di attività che devono essere svolte. Una TODO list multi-utente è una variante in cui a ogni attività è assegnata una persona che la deve eseguire.

Implementare la TODO list mediante una lista di elementi concatenati. Ogni elemento deve contenere un titolo, un testo, un identificativo numerico della persona incaricata, il costo e la data in cui l'attività è stata creata.

Gli elementi della lista devono essere ordinati prima per identificativo dell'utente (in ordine crescente) e, successivamente (ovvero per elementi che hanno lo stesso identificativo utente), dall'elemento inserito da più tempo a quello inserito più recentemente.

Svolgere l'esercizio attenendosi a quanto richiesto. **NON E' RICHIESTO SCRIVERE IL MAIN.**

1. Si definiscano le strutture dati necessarie allo sviluppo di questo programma. (1 punto)
2. Implementare una funzione **RICORSIVA** *aggiungiAttività* che prende in ingresso i dati di una nuova attività e la aggiunge in modo ordinato nella lista.. (3 punti)
3. Implementare una funzione *rimuoviAttività* che prende in ingresso un identificativo utente e rimuove (il nodo non viene eliminato dalla memoria) l'elemento inserito da più tempo che appartiene all'identificativo utente passato come parametro. La funzione restituisce inoltre un puntatore all'elemento rimosso. (4 punti)
4. Scrivere una funzione **RICORSIVA** che, presa in ingresso la lista ed un identificativo, calcoli il costo totale delle attività da svolgere presenti nella lista. (3 punti)
5. Scrivere una funzione **RICORSIVA** che presa in ingresso la lista, ritorni l'identificativo utente e la descrizione dell'attività più costosa. La funzione non deve ritornare una struct o un nodo di una lista, ma le due variabili. (3 punti)
6. **RECUPERO LABORATORIO** Scrivere una funzione che preso in ingresso un identificativo, elimini dalla lista tutti le attività legate all'identificativo inserito.(3 punti)

NOME e COGNOME: _____