

Fondamenti di Informatica – A.A. 2023-2024

Proff. Salvatore Andolina, Daniele Braga, Vincenzo Caglioti, Maristella Matera
Appello del 02/09/2024



POLITECNICO
MILANO 1863

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

Quesito	1	2	3	4.1	4.2	Tot
Punteggio Max	4	6	8	8	4	30
Valutazione						

Istruzioni:

- Il tempo massimo a disposizione per svolgere la prova è di 2h.
- È vietato comunicare, consultare appunti e utilizzare calcolatrici, telefoni, PC o **qualsiasi dispositivo elettronico**.
- Il voto minimo per superare la prova è 18.

Quesito 1 (4 punti).

1. Si indichi il minimo numero di bit sufficiente a rappresentare in complemento a due entrambi i numeri $A = 52_{16}$ (esadecimale) e $B = -53_{10}$
2. Si convertano A e B in complemento a due sul numero di bit individuato
3. Si calcolino le operazioni $(A+B)$ e $(A-B)$ indicando se si genera riporto dalla colonna dei bit più significativi (sì o no) e se si verifica overflow (sì o no).

Quesito 2 (6 punti).

Scrivere una funzione ricorsiva in C che, ricevuto come parametro un numero intero positivo n , costruisce e restituisce un nuovo numero ottenuto sostituendo a ciascuna cifra di n la sua successiva. N.B.: la cifra 9 viene sostituita con 0.

Es: Se $n = 34979$, allora la funzione restituisce il valore 45080

N.B.: Per il punteggio pieno è necessario che il risultato sia individuato ricorsivamente. Una soluzione sostanzialmente iterativa varrà al più 4 punti.

Quesito 3 (8 punti). Si consideri una lista dinamica di interi, definita come segue:

```
typedef struct nd {  
    int valore;  
    struct nd *next;  
} Nodo;  
typedef Nodo *Lista;
```

Si codifichi in C una funzione `Lista filtra(Lista lis)` che riceve una lista `lis` e la modifica in modo che, per ciascuna coppia formata da un nodo in posizione dispari e dal successivo nodo in posizione pari, la lista risultante contenga solo il nodo con il valore massimo della coppia. I nodi che non hanno valore massimo nella loro coppia devono essere rimossi dalla lista. Se la lista ha un numero dispari di elementi, l'ultimo elemento viene conservato nella lista modificata. Se una coppia ha i due elementi di ugual valore, entrambi vengono conservati nella lista modificata. L'invocazione di `filtra()` nel contesto di un programma chiamante può avvenire così:

```
Lista lista = NULL; /* Inizializzazione della lista */  
... /* "Creazione" della lista lista, codice omissso */  
lista = filtra(lista); /* Invocazione. lista ora contiene solo i nodi massimi per  
ogni coppia */
```

Esempio: Da `lis → 1 → 2 → 5 → 3 → 7 → 7 → 4 ↪` la funzione costruirà
`lis → 2 → 5 → 7 → 7 → 4 ↪`.

In questo esempio, i nodi con valori 1 e 3 sono rimossi poiché non sono i massimi nelle loro rispettive coppie. I due nodi di valore 7 sono conservati in quanto facenti parte di una coppia con valori uguali. Il nodo con valore 4 è conservato perché ultimo di una lista con un numero dispari di nodi.

Quesito 4 (12 punti).

Punto 1 (8 punti). Si definisca una funzione che calcoli il numero di giorni che intercorrono tra due date dell'anno 2024. Si supponga che nell'ambiente globale del programma sia presente la dichiarazione

```
const int Anno[12]= {31, 29, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
```

i cui elementi coincidono con il numero dei giorni dei 12 mesi dell'anno 2024.

Per calcolare la differenza in giorni tra due date, si definisca un nuovo tipo **Data** che comprende due campi interi: il primo, con valori variabili tra 1 e 31, rappresenta il **giorno del mese** mentre il secondo, variabile tra 1 e 12, rappresenta il **mese**.

La funzione:

- (i) riceve due parametri di tipo **Data** che rappresentano due date
- (ii) verifica che entrambe siano date valide per l'anno 2024 e che la prima data sia anteriore alla seconda
- (iii) se entrambe le date sono valide, e la prima data è anteriore alla seconda, restituisce il numero di giorni che intercorrono tra la prima e la seconda data, altrimenti restituisce un intero negativo.

Per esempio, se la funzione riceve le date 25/12 e 26/12, essa restituisce il valore 1; se riceve 7/2 e 28/4 essa restituisce il valore 81 (pari a 29-7=22 giorni in febbraio + 31 in marzo + 28 in aprile). Se invece la funzione riceve le date 30/2 e 12/11 restituisce un valore negativo poiché la prima data (30 febbraio) non è valida; anche se riceve 27/9 e 28/4 la funzione restituisce un valore negativo, poiché la prima data non è anteriore alla seconda.

Punto 2 (4 punti). Si codifichi il **main** di un programma che, utilizzando la funzione definita al punto precedente, aiuti un albergatore a calcolare delle statistiche sulla durata dei soggiorni dei clienti presso la sua struttura.

Un file di testo memorizza, per ogni soggiorno presso l'hotel, la data di arrivo e la data di partenza. Ogni riga del file riporta, per un singolo soggiorno, le due date nel formato <gg mm gg mm>. Ogni riga memorizzerà quindi 4 interi, separati da spazi: il primo e il secondo rappresentano giorno e mese di arrivo; il terzo e il quarto il giorno e il mese di partenza.

Esempio di contenuto del file:

3	06	9	06
15	08	24	08
2	05	19	05

Si può supporre che ogni riga del file contenga due date. Tuttavia, la loro validità deve essere controllata secondo quanto spiegato al punto precedente.

Il **main** riceve il nome del file come parametro sulla linea di comando. Quindi, leggendo i dati dal file e utilizzando la funzione definita al punto precedente, il programma calcola e stampa la durata media dei soggiorni.