

Una `Formula` chimica è una rappresentazione sintetica che descrive QUALI atomi compongono una sostanza e in che QUANTITA'. Ogni atomo è identificato da una sigla (massimo due caratteri) e da un intero che indica il numero di atomi di quel tipo presenti nella formula. L'ordine degli atomi nella formula può essere qualunque. Implementare le seguenti funzioni che possono essere effettuate su una `Formula`:

✓ `inizializzaFormula(F)`; [3pt]

Funzione che inizializza `F` vuota.

✓ `aggiungiAtomo(F, x, n)`; [5pt]

Operazione che aggiunge un atomo `x` in quantità `n` alla formula `F`. Se l'atomo `x` è già presente, viene incrementata la sua quantità del valore `n`.

✓ `eliminaAtomo(F, x, k)`; [5pt]

Funzione che elimina l'atomo `x` dalla formula `F` per una quantità `k`. Se l'atomo non è presente oppure l'atomo è presente in quantità inferiore, la funzione restituisce `false` e lascia la formula inalterata. Altrimenti la quantità dell'atomo viene decrementata di `k`, e se la nuova quantità è zero, l'atomo viene eliminato dalla formula. La funzione restituisce `true`.

✓ `stampaFormula(F)`; [5pt]

Funzione che stampa a video la formula. L'uscita ha il seguente formato:

Formula: <bb2, ak3, d>

In questo caso, la formula consiste di 2 atomi con sigla `bb`, un solo atomo con sigla `d` e 3 atomi con sigla `ak`.

✓ `sommaFormule(F1, F2)`; [5pt]

Funzione che prende come argomento due formule e restituisce una nuova formula che contiene tutti gli atomi della prima e della seconda formula. Se lo stesso atomo è presente in entrambe le formule, l'atomo deve essere presente nella nuova formula una sola volta con quantità uguale alla somma della quantità in `F1` e in `F2`.

✓ `quantiAtomi(F)`; [2pt]

Funzione che restituisce il numero di atomi diversi della formula `F`.

Mediante il linguaggio C++, implementare il tipo `Formula` definito dalle precedenti specifiche utilizzando le **strutture**. Individuare eventuali situazioni di errore, e metterne in opera un corretto trattamento.

```

                                Esempio di funzione main()
int main(){
    Formula P;
    inizializzaFormula(P);
    aggiungiAtomo(P, "ak", 2);
    aggiungiAtomo(P, "bb", 5);
    aggiungiAtomo(P, "ak", 1);
    stampaFormula(P);                                // Formula: <bb5, ak3>

    eliminaAtomo(P, "bb", 3);
    eliminaAtomo(P, "ak", 7);
    stampaFormula(P);                                // Formula: <bb2, ak3>
    cout << quantiAtomi(P);                          // 2

    Formula Q;
    inizializzaFormula(Q);
    aggiungiAtomo(Q, "d", 1);
    Formula *R = sommaFormule(P, Q);
    cout << quantiAtomi(*R);                          // 3
    stampaFormula(*R);                                // Formula: <bb2, ak3, d>

    return 0;
}

```

---

## Domande

1. **[2pt]** Rappresentare il numero intero -28 in complemento a 2 su 8 bit, se rappresentabile.
2. **[2pt]** Scrivere una funzione che prende come argomento un intero positivo n, e restituisce una matrice nxn, i cui elementi sono tutti uguali a 0 eccetto gli elementi della diagonale principale che sono uguali a 1.
3. **[1pt]** Indicare se il seguente frammento di codice è corretto e indicare l'uscita a video:

```

int *p;
*p = 5;
cout << p << endl;
cout << *p << endl;

```