

Matematica dei Numeri Complessi

Esercizio di Programmazione in C++

29 Novembre 2024

Obiettivo

In questo esercizio, gli studenti devono implementare un programma C++ per gestire le operazioni su numeri complessi. Il programma dovrà gestire le seguenti operazioni:

- Creare istanze di oggetti di numeri complessi
- implementare la funzione di stampa di un numero complesso
- implementare le funzioni di somma, sottrazione e prodotto
- implementare la funzione modulo
- Trasformare un numero complesso in coordinate polari

I numeri Complessi

I numeri complessi sono numeri particolari che si possono indicare nella seguente forma:

$$z = a + ib$$

dove a e b sono un numeri reali \mathbb{R} mentre i è definita unità immaginaria e rappresenta la soluzione dell'equazione $x^2 = -1$

Struttura del Programma

Il programma deve essere strutturato seguendo i principi della programmazione orientata agli oggetti (OOP). Gli studenti devono:

1. Creare una classe `Complex`, che rappresenta un numero complesso impostando i suoi parametri di base (la parte reale a e la parte immaginaria b , il suo costruttore e i metodi di accesso a tali campi
2. implementare l'override delle operazioni somma, sottrazione e prodotto
3. implementare la funzione modulo
4. implementare un metodo per la formattazione del numero in coordinate polari
5. realizzare un test per la verifica delle operazioni fatte
6. implementare una funzione per la lettura di numeri Complessi da file

Suggerimenti per l'Implementazione

Di seguito la descrizione di come effettuare le operazioni su numeri Complessi.

- la visualizzazione di un numero complesso è nella forma $z = a + ib$ se $b \geq 0$ mentre si scrive $z = a - ib$ se $b < 0$
- la somma *sum* di due numeri complessi $c1 = a + ib$ e $c2 = c + id$ viene definita come: $sum = (a + c) + i(b + d)$
- la differenza *dif* di due numeri complessi $c1 = a + ib$ e $c2 = c + id$ viene definita come: $dif = (a - c) + i(b - d)$
- il prodotto *mul* di due numeri complessi $c1 = a + ib$ e $c2 = c + id$ è definito come $mul = (ac - bd) + i(ad + bc)$
- il modulo *mod* di un numero complesso $z = a + ib$ è un numero reale \mathbb{R} che è calcolato come segue: $\sqrt{a^2 + b^2}$
- la visualizzazione in coordinate polari di un numero Complesso $z = a + ib$ è la seguente: $z = r \angle \phi$ dove r è un numero reale \mathbb{R} mentre ϕ è l'angolo con l'asse x del piano cartesiano per calcolare i due valori partendo da a e b si possono usare le seguenti formule:

$$r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

per l'angolo ϕ si può usare la funzione C++ `atan2(a,b)` che restituisce un numero reale \mathbb{R} rappresentante l'angolo in radianti

Esempio di File di Input

un possibile file di testo per la lettura dei numeri complessi può essere il seguente:

```
2,-1
3,0
-3,4
6,-3
```

ogni coppia rappresenta la parte reale a e la parte immaginaria b del numero Complesso

Valutazione

Il programma verrà valutato in base a:

- Correttezza della struttura OOP.
- Funzionalità dei metodi richiesti.
- Gestione corretta dei file di input e output.
- Qualità del codice (chiarezza, commenti, stile).