

Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra		
2012/2013	Programação Orientada para os Objectos	Projecto 1

Cálculo de Expressões Aritméticas com Complexos

Os Complexos ($\mathbb{C}$) são uma extensão do conjunto dos números reais ($\mathbb{R}$). Mais precisamente, o conjunto $\mathbb{C}$ é um corpo formada pelos números da forma $a + bi$, onde $a, b \in \mathbb{R}$ e i é a unidade imaginária ($i^2 = -1$) e é fechado para as operações de adição e multiplicação contendo simétrico aditivo e inverso multiplicativo para todos os complexos não nulos. Todas as operações do corpo podem ser realizadas através das propriedades associativa, comutativa e distributiva.

A componente a é designada de parte real do complexo e b é designada de parte imaginária. Os números a e b denominam-se coeficientes.

Operações Elementares

Adição (e Subtracção)

$$z + w = w + z = (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$$

Multiplicação

$$zw = wz = (a + bi)(c + di) = (ac - bd) + (bc + ad)i$$

Conjugado

$$\bar{z} = a - bi$$

Módulo

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

Inverso multiplicativo (Divisão)

$$\frac{1}{z} = \frac{\bar{z}}{|z|^2}$$

Projecto 1 – 2012/2013.

1. Implemente, em *C++* a classe **Complexos**:

Complexos = ($\{(a, b) \mid a, b \in \mathbb{R}\}$, {constroiC, obtenA, obtenB, soma, subtracção, multiplicação, divisão, conjugado, modulo})

2. Implemente, em *C++* a classe genérica **Pilha** (de elementos):
Pilha = ({Elems, Elems:Pilha}, {cria,push,top,pop,vazia})
3. Construa um programa que leia (em notação polaca inversa), expressões em complexos, calcule e escreva o resultado.
 - Documente o seu programa. Tanto em termos de documentação interna, como de documentação externa.
 - Na documentação externa (relatório, max 5pg) deve incluir o diagrama UML referente às classes construídas assim como um pequeno manual de utilização. O relatório deve estar correctamente identificado.
 - Deve entregar (por correio electrónico) um arquivo (**zip** ou **tar.gz**) contendo os ficheiros referentes ao programa (**Makefile**, **.cpp**, **.hpp**), assim como o ficheiro referente ao relatório (formato **PDF**), até às 24h00 do último dia do prazo.

Complex Numbers Calculator

The complex numbers ($\mathbb{C}$) are an extension of the real numbers.

The set $\mathbb{C}$ of complex numbers is a field, i.e. closed to addition and multiplication with additive inverse and reciprocal for any non-zero complex number. The operations verifies commutative, associative and distributive laws.

In $z = (a + ib)$, a is called the real part and b the imaginary part.

Operations

Addition (and Subtraction)

$$z + w = w + z = (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$$

Multiplication

$$zw = wz = (a + bi)(c + di) = (ac - bd) + (bc + ad)i$$

Conjugate

$$\bar{z} = a - bi$$

Module

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

Multiplicative Inverse (Division)

$$\frac{1}{z} = \frac{\bar{z}}{|z|^2}$$

Project 1 – 2012/2013.

1. Implement, in *C++* the class **Complex**:

Complex = ($\{(a, b) \mid a, b \in \mathbb{R}\}$, {build, getA, getB, addition, subtraction, multiplication, division, conjugate, module})

2. Implement, in *C++* the generic class **Stack** (of elements):

Stack = ($\{\text{Elms}, \text{Elms:Stack}\}$, {creates, push, top, pop, empty})

3. Build a program that read expressions (in reverse polish notation), with complex numbers, calculate and write the result.

- Document your program. Internal and external documentation.
- The report (external documentation, max 5pp) should include the UML diagram of the class structure and a small user's manual. You should identify the group.

- You have to deliver (by electronic mail) one `zip` or `tar.gz` archive containing all the files related to the program (`Makefile`, `.cpp`, `.hpp`), and also the report (PDF format), up to the 24h00 hours of the project deadline.