

SME0230 - Introdução à Programação de Computadores

Primeiro semestre de 2017

Professora: Marina Andretta (andretta@icmc.usp.br)

Monitores: Douglas Buzzanello Tinoco (douglas.tinoco@usp.br)

Amanda Carrijo Viana Figur (amanda.figur@usp.br)

Exercícios de laboratório 4

Data: 27/04/2017.

Data máxima de entrega: 30/04/2017, até às 23h59min. Trabalhos entregues fora do prazo não serão aceitos.

Forma de entrega: Os exercícios deverão ser entregues por e-mail para

`exercicios.sme0230.2017@gmail.com`

e o título do e-mail deverá ser IPC2017_Ex4. Todos os exercícios devem estar em um único arquivo, chamado

`Ex4-IPC-<número usp>.c`

No início do arquivo deve haver um comentário com o nome e o número USP do aluno.

Exercício 1

Escreva um algoritmo em linguagem C que implemente a estrutura de um número complexo. Além disso, implemente em seu algoritmo três funções que, ao receber dois números complexos, uma delas deve retornar a **soma** destes, outra a **multiplicação** destes e outra o **conjugado** de cada um desses números. Seu programa deve exibir tais resultados e também calcular o *módulo* desses dois números complexos.

Dica 1. *Você pode ignorar as dicas.*

Dica 2. *Um número complexo é da forma $(a + bi)$, onde a e b são números reais.*

Dica 3. $(i)^0 = 1$, $(i)^1 = i$, $(i)^2 = -1$, $(i)^3 = -i$, $(i)^4 = 1...$

Dica 4. *O conjugado de $(a + bi)$ é $(a - bi)$.*

Dica 5. *O módulo de um número complexo é $(a + bi)(a - bi)$.*

Exercício 2

Uma pulga parte do ponto $(1, 0)$ na direção positiva do eixo y , pula 1 unidade e gira 45° no sentido anti-horário; em seguida pula $\frac{1}{2}$ da unidade e gira 45° no sentido anti-horário; depois pula $\frac{1}{4}$ da unidade e gira 45° no sentido anti-horário; pula mais $\frac{1}{8}$ da unidade e gira 45° no sentido anti-horário, e assim por diante (veja a Figura 1). Ela se aproxima de algum ponto.

Escreva um algoritmo em linguagem C que calcule e exiba os pontos (a, b) que a pulga passa até ela executar 11 pulos (use variáveis do tipo `double` e exiba com precisão de 8 casas decimais). Considere $\cos(45) = 0.52532198$.

Dica 6. *Você sempre pode ignorar as dicas.*

Dica 7. *A multiplicação de um número complexo z por $(\cos \theta + i \sin \theta)$ corresponde a rotacionar z por um ângulo θ no sentido anti-horário em relação à origem.*

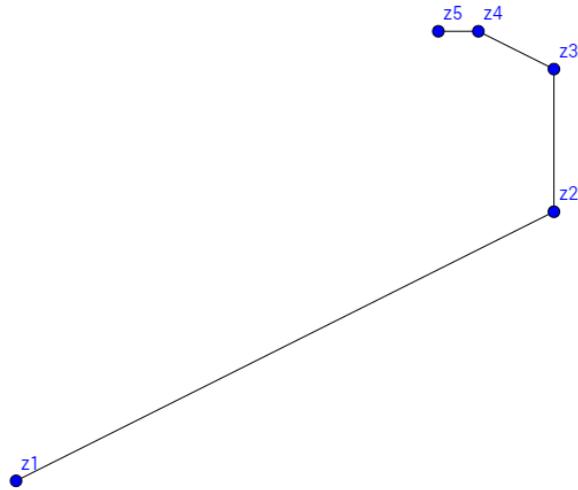


Figura 1: Os 4 primeiros passos da pulga.

Dica 8. Uma progressão geométrica de razão q é uma sequência de termos onde a_1 é o termo inicial e $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$, sendo a soma de seus n primeiros termos dada por:

$$S_n = \sum_{i=1}^n a_1 q^{i-1} = a_1 + a_1 q + a_1 q^2 + \dots + a_1 q^{n-1}.$$

Dica 9. A razão de uma progressão geométrica pode ser um número complexo.

Dica 10. Tente desenhar você mesmo cada um dos termos da seguinte soma até $n = 4$:

$$S_n = \sum_{i=1}^n a_1 q^{i-1} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}}.$$