

SME0230 - Introdução à Programação de Computadores

PRIMEIRO SEMESTRE DE 2016

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

Monitores: Amanda Carrijo Viana Figur (amanda.figur@usp.br)
Kleber Roberto Stamboni (kleber.stamboni@usp.br)
Vinicius Volponi Ferreira (vinicius.volponi.ferreira@usp.br)

Exercícios de Laboratório 6

15/04/2016

Data máxima de entrega: 16/04/2016 até às 23h59

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

`exercicios.sme0230.2016@gmail.com`

O assunto do e-mail deverá ser IPC_Lab6. Todos os exercícios devem estar em um único arquivo zip com o seguinte nome IPC_Lab6_<número usp>.

Formato dos arquivos: No início de cada arquivo deve haver um comentário com o nome e o número USP do aluno.

Para cada algoritmo, o nome do arquivo deverá ser

`Ex<i>_<número usp>.c,`

em que <i> representa o número do exercício correspondente.

Exemplo

`Ex1_123456.c`

Observações importantes:

- Trabalhos entregues fora do prazo não serão aceitos.
- É muito importante que seu programa tenha comentários e esteja bem indentado, ou seja, digitado de maneira a ressaltar a estrutura de subordinação dos comandos do programa. A avaliação dos exercícios levará isto em conta.
- Cada programa deve ser executado tantas vezes quantas forem necessárias para testar todos os casos possíveis para as entradas.

Dica: Para criar um arquivo zip no Linux, basta digitar no terminal

`zip <arquivo de saída>.zip <arquivos de entrada>`

Exemplo

`zip IPC_Lab6_123456.zip Ex1_123456.txt Ex2_123456.c`

Exercício 1

A **distância do taxista** entre dois vetores $u = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ e $v = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ em \mathbb{R}^n é definida como:

$$d(u, v) = \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|.$$

Escreva um algoritmo em linguagem C no qual você deve definir uma **struct** chamada **vetor** que contenha duas informações: um número inteiro, que será a dimensão do seu vetor, e um vetor de dimensão máxima igual a 79 que receba valores reais. Em seguida receba os dados e preencha duas variáveis do tipo **vetor**. Depois disso tome o **vetor** de maior dimensão e diga se o outro **vetor** (preencha com zeros o número de casas restantes, por exemplo: se seu vetor u tem dimensão 7 e v dimensão 4, faça $b_5 = b_6 = b_7 = 0$) encontra-se **no interior** ou **no bordo** da esfera de raio 7 centrada no **vetor** de maior dimensão.

Definimos o **bordo** \mathcal{B} e **interior** \mathcal{I} de uma esfera de dimensão n , centro c e raio r como:

$$\mathcal{B} = \{x \in \mathbb{R}^n : d(x, c) = r\} \qquad \mathcal{I} = \{x \in \mathbb{R}^n : d(x, c) < r\}$$

Exercício 2

Uma pulga parte do ponto $(1, 0)$ na direção do eixo y , pula 1 unidade e gira 90° no sentido anti-horário; em seguida pula $\frac{1}{2}$ e gira 90° no sentido anti-horário; depois pula $\frac{1}{4}$ e gira 90° no sentido anti-horário; pula mais $\frac{1}{8}$ e gira 90° no sentido anti-horário, etc. Ela se aproxima de algum ponto. Escreva um algoritmo em linguagem C que calcule e exiba o ponto (a, b) que a pulga chegou depois de 19 pulos (use variáveis do tipo **double**).

Dica 1. A multiplicação de um número complexo por i corresponde a rotacionar o vetor posição em $\frac{1}{4}$ de círculo no sentido anti-horário em relação à origem.

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

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

Dica 4. Preste atenção nos expoentes da dica anterior.

Dica 5. Você pode construir um número complexo usando **struct**.