

Algoritmos e Estruturas de Dados – 2021 / 2

Prova 1

Instruções:

1. Forma de entrega

- Para cada questão em que se pede um programa, deve ser criado um projeto no Code::Blocks desenvolvido na linguagem C.
- Em seu computador, crie uma pasta com o nome “Prova 1 – Nome do aluno” e crie os projetos dentro da pasta.
- Para entregar, compacte a pasta com os projetos e soluções em um arquivo “.zip” ou “.rar” e anexe à tarefa clicando em “Adicionar trabalho”. Depois, clique em “Entregar”.

2. Consulta é permitida

- As questões podem ser feitas com consulta a todo o material da disciplina.

3. A prova é individual

- Se for identificado um caso de cópia de programas, tanto quem copiou, quanto quem foi copiado, receberão nota 0 para o teste.

Questão 1. (3,0) Uma empresa precisa desenvolver um sistema para nutricionistas. O sistema deve possibilitar a criação de uma dieta para controlar o total de calorias que os pacientes devem ingerir. Um alimento deve ser representado por uma estrutura com dois campos, um para o nome do alimento e outro para o total de calorias que ele possui. Para simplificar, o nome do alimento pode ser representado por um único caractere (exemplo: alimento ‘A’, alimento ‘B’, etc). A dieta, que também deve ser representada por uma estrutura própria, possui um campo que guarda uma lista de alimentos, um campo para o número de alimentos que a lista possui atualmente e um campo para o seu total calórico. O nutricionista deve poder criar uma dieta e adicionar alimentos a ela, desde que um número máximo de 1500 calorias não seja ultrapassado. Além disso, a dieta pode ter, no máximo, 20 alimentos. O programa deve possuir um menu que funciona da seguinte forma:

- 1 – Criar dieta.
- 2 – Inserir alimento na dieta.
- 3 – Imprimir resumo da dieta, com a lista de alimentos e o total de calorias.
- 4 – Sair

Questão 2. (2,0) Um cientista de dados foi contratado por uma instituição financeira para detectar fraudes de cartão de crédito. Para fazer isso, ele precisa escolher um algoritmo para organizar os dados e outro para fazer a análise dos dados. Levando em consideração que o banco possui 5 milhões de clientes e que os algoritmos da tabela abaixo estão disponíveis, qual seria a combinação de algoritmos que obterá resultados mais rapidamente? Justifique mostrando a complexidade total de cada combinação.

ALGORITMO	FUNCIONALIDADE	TEMPO DE EXECUÇÃO
X	Organizar dados	$T(n) = 2^{100} \cdot \log_2 n$
P	Organizar dados	$T(n) = 2n(8n + n^2) + \sqrt{n}$
T	Analisar dados	$T(n) = n + 2n^2 + 2^n$
O	Analisar dados	$T(n) = 3^5 \cdot (n + \log_2 n) + \sqrt{n}$

Questão 3. (2,0) Escreva uma função que recebe dois números inteiros e calcula o produto do primeiro pelo segundo, de forma recursiva. Qual é a complexidade desta função? Demonstre identificando a expressão de recorrência.

Lógica:

$$\begin{aligned}2 * 0 &= 0 \\2 * 1 &= 2 \\2 * 2 &= 2 + 2 \\2 * 3 &= 2 + 2 + 2 \\2 * 4 &= 2 + 2 + 2 + 2 \\2 * 5 &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2\end{aligned}$$

Questão 4. (3,0) Faça e teste um programa as seguintes funções **recursivas**:

- (1,0) Uma função para fazer a leitura de valores para um vetor de números inteiros.
- (1,0) Uma função que recebe o vetor e um número inteiro. A função deve retornar o número de vezes que este número aparece dentro do vetor.
- (1,0) Uma função que recebe o vetor e seja capaz de contar quantas vezes aparecem dois números iguais consecutivos no vetor. A função deve retornar esta quantidade.

Obs₁: Estruturas de repetição como **while** e **for** não podem ser usadas nesta questão.

Obs₂: Considere que o tamanho do vetor é definido como uma **constante** global do programa.