

# MFPJ - Atividade 01

Dimitri Medeiros

November 2, 2024

## 1 O quê são conjunto disjuntos?

Conjuntos Disjuntos são aqueles cuja intersecção é vazia, ou seja, dado certo conjunto A e certo conjunto B:  $A \cap B = \emptyset$ .

Simplificando, isso quer dizer que não há nenhum elemento em comum entre o conjunto A e B.

## 2 Defina as seguintes operações "clássicas" usando apenas notação matemática:

### 2.1 União de conjuntos

$$A \cup B = \{ x \mid x \in A \text{ ou } x \in B \}$$

### 2.2 Intersecção de conjuntos

$$A \cap B = \{ x \mid x \in A \text{ e } x \in B \}$$

### 2.3 Diferença de conjuntos

$$A - B = \{ x \mid x \in A \text{ e } x \notin B \}$$

### 2.4 Produto cartesiano

$$A \times B = \{ (x,y) \mid x \in A \text{ e } y \in B \}$$

## 3 Defina Conjunto das Partes de um conjunto A, denotado por $\wp P(A)$ , depois escreva $\wp P(A)$ quando

### 3.1 $A = \{ a, b \}$

Nesse caso, o conjunto das partes de A será da seguinte forma:

$$\wp P(A) = \{ \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a,b\} \}$$

### 3.2 $A = \{ 1, 2, 3 \}$

Diferente do item anterior, temos 3 itens contidos dentro de A. Dessa maneira, o conjunto das partes será representado por:

$$\wp(A) = \{ \emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\} \}$$

## 4 Implemente usando sua linguagem preferida

## 5 Escreva um programa que implemente ou reuse uma função de geração de números aleatórios

Em relação às questões 4 e 5, implementei uma função ( presente no arquivo: [setsCpp.hpp](#) ) para calcular o conjunto das partes dado um certo conjunto A. Então, fazendo uma "ponte" entre as duas questões, implementei outras duas funções ( presentes no arquivo: [randomF.hpp](#) ) que fazem um conjunto pseudo-aleatório usando uma biblioteca (random) do c++ . Assim, todas essas funções são utilizadas no [main.cpp](#).

[Repositório do GitHub dessa atividade](#)

## 6 Crie um programa que plote N pontos aleatórios em uma grade bidimensional

[Link para o arquivo p5js](#)

## 7 Crie um programa que calcule o hash de um arquivo

Utilizando as bibliotecas nativas do c++: fstream e filesystem e aproveitando as questões 4 e 5, implementei uma função que exporta o resultado do conjunto das partes para um arquivo .out e, após isso, calcula o hash do arquivo, usando a função " $hash\_value$ " da biblioteca filesystem. O uso dessas funções está no arquivo [main.cpp](#). Suas implementações estão no arquivo [hashHeader.hpp](#).

## 8 Pesquise e explique sobre o Problema de Monty Hall

O problema de Monty Hall tem esse nome pois surgiu do programa do apresentador Monty Hall. Nesse programa existia um desafio onde o apresentador mostrava 3 portas, 2 contendo um bode e 1 contendo um prêmio. Assim, o concorrente escolhe uma porta, assim, logo após essa escolha, o apresentador também escolhe uma porta, porém, obrigatoriamente, uma que contenha um bode. Com isso, Monty Hall fazia a pergunta se o concorrente queria manter ou trocar de porta.

Então, nota-se que é um problema que envolve lógica e, principalmente, probabilidade e estatística. Inclusive, o estudo desse quadro no programa ficou muito conhecido justamente para estabelecer uma possível estratégia que garantisse uma maior chance de o concorrente obter o prêmio.

Avaliando a situação como um concorrente, na primeira fase, há uma probabilidade de  $\frac{1}{3}$  de acertar a porta que contém o prêmio. Dessa maneira, após Monty Hall escolher a porta e, como esse sabe desde o início qual a porta contém o prêmio, essa porta irá conter um bode, o que pode gerar um pensamento que trocar a porta ou não não irá fazer nenhuma diferença, pois entre a porta já escolhida e a porta que falta a chance seria de 50% , porém esse pensamento está errado, pois a probabilidade de estar na outra porta passa de 33,33% para 66,66%, ou seja, a estratégia de sempre trocar a porta funcionará  $\frac{2}{3}$  das vezes.

## 9 Pesquise e explique o que é Inferência Bayesiana

A inferência bayesiana é uma técnica muito utilizada na área da estatística.

Essa técnica utiliza o teorema de Bayes que é denotado por:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Onde:

$P(A|B)$  é a probabilidade de certo evento A acontecer, dado evento B.

$P(A)$  é a probabilidade de evento A acontecer (se aplica também a  $P(B)$ )

$P(B|A)$  é a probabilidade de certo evento B acontecer, dado que evento A ocorreu ou ocorre.