I - INTRODUÇÃO

Conjectura de Goldbach

A famosa conjectura de Goldbach é um dos problemas mais antigos não resolvidos da matemática. Foi proposta no dia 7 de junho de 1742 pelo matemático prussiano Christian Goldbach, em uma carta escrita para Leonhard Euler.

Esta proposição parece muito simples, mas o fato é que até hoje ninguém conseguiu demonstrá-la! Diversas verificações por computador já confirmaram a conjectura de Goldbach para os mais variados números. No entanto, a demonstração matemática nunca ocorreu.

Em 1995, o matemático francês Olivier Ramaré chegou ao resultado mais próximo apresentado até agora, provando que todo número par é a soma de, no máximo, seis números primos.

Existe uma variação chamada conjectura "fraca" de Goldbach, que diz o seguinte:

Todos os números ímpares maiores que 7 são a soma de três primos ímpares.
Ela recebe o nome de "fraca" porque a original (conhecida como conjectura "forte" de Goldbach), se demostrada, demonstraria automaticamente a conjectura fraca de Goldbach. Enquanto a conjectura fraca de Goldbach parece ter sido provada em 2013 pelo matemático peruano Harald Helfgott, a conjectura mais forte permanece sem solução.

Conjectura de Collatz

A conjectura de Collatz é uma conjectura matemática que recebeu este nome em referência ao matemático alemão Lothar Collatz, que foi o primeiro a propô-lo, em 1937.

Além desse nome, este problema também é conhecido por Problema 3x + 1, Conjectura de Ulam (pelo matemático polonês-americano Stanisław Marcin Ulam), Problema de Kakutani (pelo matemático nipo-americano Shizuo Kakutani), Conjectura de Thwaites (pelo acadêmico britânico Bryan Thwaites), Algoritmo de Hasse (pelo matemático alemão Helmut Hasse) ou Problema de Siracusa.

Esta conjectura aplica-se a qualquer número natural não nulo, e diz-nos para, se este número for par, o dividir por 2 (/2), e se for impar, para multiplicar por 3 e adicionar 1 (*3+1). Desta forma, por exemplo, se a sequência iniciar com o número 5 ter-se-á: 5; 16; 8; 4; 2; 1. A conjectura apresenta uma regra dizendo que, qualquer número natural não nulo, quando aplicado a esta regra, eventualmente sempre chegará a 4, que se converte em 2 e termina em 1. Essa sequência em questão também pode ser chamada de Números de Granizo ou Números Maravilhosos. A explicação destes últimos nomes está em "como o granizo nas nuvens antes de cair, os números saltam de um lugar ao outro antes de chegar ao 4, 2, 1".

A explicação para estes saltos, quando ocorrem Números de Granizo, está na quantidade de fatores primos iguais a 2 quando decompomos este número, o que determina quantas vezes, de forma sucessiva, será aplicada a conjectura para números pares $f(x)=x/2$. Por exemplo, a enésima potência de 2 (2n) chegará a 1 em n passos, o que demonstra ser infinita a abrangência da Conjectura de Collatz.

O matemático alemão Gerhard Opfer publicou em maio de 2011 um artigo com o teorema que supostamente provava esta conjectura, causando alvoroço na comunidade matemática. Em 17 de julho de 2011, entretanto, o autor publicou uma nota, na última página de seu artigo, onde reconhecia que uma de suas afirmações estava incompleta, o que não garantia a ele a prova do problema.

A sequência de Collatz começando em 77031. Esta é a maior sequência obtida para x menor que 100000.

A Tabela a seguir descreve a porcentagem de números pares e ímpares para a quantidade de números dados. Em geral, ocorre o dobro de números pares em relação aos ímpares conforme mostrado nessa tabela.

II - GRUPO

O grupo é composto por Alimpio Brito e Daniel Brito. O primeiro ficou responsável pela Conjectura de Goldbach, enquanto o segundo pela Conjectura de Collatz.

III - ALGORITMOS

Teorema de Goldbach

A resolução do teorema é dividida em duas classes:

Classe Primos

(ArrayList<Integer> primos = new ArrayList<Integer>();
ArrayList para armazenar primos entre 1 e o número n par;

public int getTamanho();
Retornar o tamanho do array de primos;

public int getIndice(int indice);
Retorna o elemento da posição desejada;

public void primosAteN(int n);
Procura todos os números primos que estão no intervalo de 1 a N e adiciona no array;

public boolean testaPrimos(int n);
Método complementar para verificar se um certo numero é primo ou não.

Classe Goldbach

private Primos p;
Instancia da classe complementar para a resolução do teorema;

private int limiteSuperior;
Limite do intervalo de números pares para serem testados;

public void verifcarIntervalo();
Método para separar todos os números pares de 1 ao limite superior informado pelo usuário, para assim testar um por um;

public void teorema(int x);
Recebe o número par, inicializa a instância da classe primos, e separa todos os primos até o número par informado, logo após percorre o array de primos somando cada um com todos os outros, e assim verificando se a soma resulta no número par informado, caso sim imprime na tela os números primos da soma e termina a execução do método.

Teorema de Collatz

O cabeçalho da função testeCollatz recebe um parâmetro inteiro n. Este que será utilizado para gerar os números a partir das regras de formação descritas na conjectura.

Uma vez que este método é invocado, enquanto a condição do laço while for verdadeira, todo o seu corpo será executado.

Sua estrutura é composta de três condicionais: O primeiro condicional é utilizado para finalizar a execução das instruções quando o número 1 for alcançado. O segundo e terceiro condicionais funcionam de forma a tratar a geração dos números. Ou seja, quando um número é par, ele é exibido na tela e o valor armazenado na variável é alterado de acordo com a respectiva regra de formação da conjectura. Caso um número seja ímpar, o processo é análogo.

IV - CONCLUSÃO

A aplicação da tecnologia para resolver problemas matemáticos é de extrema importância nos dias atuais. O ato de codificar teoremas e conjecturas é um grande propulsor da criatividade algorítmica.

Neste trabalho, não encontramos muitas dificuldades, pois já havíamos implementado tais algoritmos em disciplinas anteriores. Apenas fizemos algumas adaptações conforme as especificações.

V - REFERÊNCIAS

https://www.somatematica.com.br/curiosidades/c118.php
https://pt.wikipedia.org/wiki/Conjectura_de_Collatz