

Relatório EP1 - MAC0121

João Gabriel Basi - N° USP: 9793801

1. Conceitos matemáticos e simplificações utilizados

Chamando a função de Collatz de f , a função que determina o número de passos de p e o intervalo especificado na entrada do programa de $[i, j]$:

- A partir de um número inicial $a \in [i, j]$, obti os valores de p para todos os inteiros b_x (sendo x o número de iterações de f necessárias para obter b_x a partir de a) encontrados a cada iteração da função f , pela fórmula $p(b_x) = p(a) - x$.
- Se um número b_x obtido a partir de a já tiver o seu valor de p guardado no vetor, utilizei a fórmula $p(a) = p(b_x) + x$ para obter o valor de $p(a)$.

2. Observações sobre a função

Ainda utilizando as variáveis e funções definidas no item anterior e definindo a função inversa de f como

$$f^{-1}(x) \begin{cases} \frac{x-1}{3} & , \text{ se o resultado dessa conta for ímpar} \\ 2x & , \text{ qualquer } x \end{cases}$$

- Quanto maior o a , maior é a chance de números consecutivos a ele terem o mesmo valor de p .
- Se utilizarmos a função f^{-1} várias vezes a partir do 1 e fizermos uma árvore de resultados, há vezes em que há dois resultados possíveis: um ímpar (utilizando $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$) e outro par (utilizando $f^{-1}(x) = 2x$), e há vezes em que só há o resultado par. Porém, depois de atingir um múltiplo de 3, passa a ser impossível achar um resultado ímpar, já que não existe k inteiro tal que $\frac{(3k)-1}{3}$ seja inteiro, então a função passa a obter só resultados pares naquele ramo da árvore.

3. Maior intervalo testado para o código

O programa conseguiu calcular o valor de p para todos os números positivos que cabem em um int ($x \leq 2^{31}, \forall x \in \mathbb{N}$).