

# 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:

- Quanto maior o  $a$ , maior é a chance de números consecutivos a ele terem o mesmo valor de  $p$ .
- Se utilizarmos a função  $f^{-1}$  a partir do 1, há vezes em que há dois resultados possíveis, um ímpar (utilizando  $f^{-1}(a) = (a - 1)/3$ ) e outro par (utilizando  $f^{-1}(a) = 2a$ ), e há vezes em que só há o resultado par; porém, ao atingir um múltiplo de 3, passa a ser impossível achar um resultado ímpar, já que não existe  $k$  inteiro tal que  $f^{-1}(3k) = ((3k) - 1)/3$ , e a função passa a obter só resultados pares.

## 3. Maior intervalo testado para o código

Consegui testar até 113382, depois disso alguns números começam a dar overflow no int em alguma das iterações da função