

MAC 122 – Princípios de Desenvolvimento de Algoritmos

Segundo semestre de 2009

Conjectura $3n + 1$ – Entrega: 1 de setembro de 2009

O objetivo deste exercício-programa será desenvolver um programa que teste a conjectura que descrevemos a seguir para o maior número inteiro possível. **O seu programa deverá ser escrito em C.** Com isso, você terá um exercício simples para aprender a linguagem de programação que usaremos nesta disciplina.

Considere a seguinte função definida sobre o conjunto dos números inteiros positivos:

$$f(n) = \begin{cases} 1, & n = 1, \\ 3n + 1, & n \neq 1 \text{ e ímpar} \\ \frac{n}{2}, & n \text{ par.} \end{cases}$$

Assim, por exemplo, $f(5) = 16$ e $f(124) = 62$.

Uma conjectura bastante intrigante diz que se aplicarmos repetidas vezes a função acima em um número inteiro vamos, necessariamente, convergir para 1 (onde a função é estacionária). Veja o exemplo abaixo:

$$23 \rightarrow 70 \rightarrow 35 \rightarrow 106 \rightarrow 53 \rightarrow 160 \rightarrow 80 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

Sua tarefa neste EP será testar a conjectura para todos os inteiros em um determinado intervalo dado na entrada. Para cada um dos inteiros você deverá imprimir que ele foi testado com sucesso e o número de passos até chegar ao 1. Por exemplo, para o número 23 foram necessários 15 passos (aplicações da função) para chegar no 1.

A entrada é dada por pares de inteiros indicando o começo e o fim do intervalo a ser testado. Para cada número testado você deverá imprimi-lo (indicando que a conjectura vale) seguido do número de passos.

É muito simples escrever um programa que implementa diretamente a função acima, mas provavelmente ele não será muito eficiente, e levará muito tempo para testar intervalos grandes. Pode ser seu ponto de partida, mas a nota será muito ruim. A eficiência do seu programa será levada em conta na nota final, assim como a qualidade do código, documentação, etc.