

Trabalho 0

Implemente sua atividade sozinho sem compartilhar, olhar código de seus colegas, ou buscar na Internet. Procure usar apenas os conceitos já vistos nas aulas.

Recursão e o problema “ $3n+1$ ”

O problema $3n + 1$, ou a conjectura de Collatz (nomeada devido ao matemático alemão Lothar Collatz), estabelece uma seqüência de números, que a partir de um número natural inicial obedece aos seguintes critérios:

- se o número for par seu sucessor na seqüência será sua metade, ou seja, $n/2$.
- se o número for ímpar seu sucessor será uma unidade superior ao seu triplo, ou seja, $3n + 1$.

Desta forma, por exemplo, se a seqüência iniciar com $n = 6$, teremos: 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1. Interrompendo o procedimento no número 1 a pergunta que se faz é: qualquer que seja o número natural inicial a seqüência findará em 1?

Foi demonstrado experimentalmente para um grande conjunto de números que a resposta é sim. Porém, não há provas teóricas que suportem esse resultado. De qualquer forma, esse é um tema bastante interessante, e foi inclusive objeto de um problema em uma das Maratonas de Programação ACM/SBC. A figura abaixo mostra um gráfico para a seqüência de valores gerados para $n = 27$.

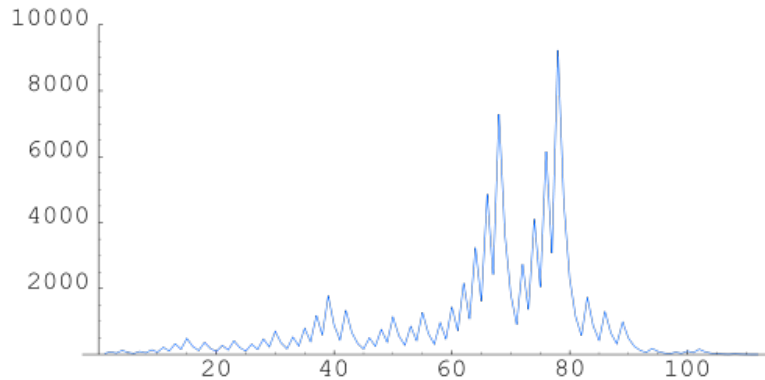


Figura 1: Gráfico da seqüência de valores gerados para $n = 27$

Tarefa

Desenvolva uma função **recursiva** utilizando a linguagem C que, a partir de um número natural $n > 0$ passado por parâmetro, calcule e imprima a seqüência numérica conforme

descrita na seção anterior.

O programa deverá receber pela entrada padrão um número natural, e gerar como saída a sequência de n até 1, um número em cada linha.

Exemplo de entrada

6

Exemplo de saída

6

3

10

5

16

8

4

2

1

Analisar...

1. Seu algoritmo é “recursivo em cauda”?
2. Seria possível obter uma versão iterativa desse algoritmo?
3. Se sim, qual versão seria mais eficiente?
 - Faça uma análise assintótica para comparação das duas versões.
 - Faça uma análise experimental (para isso deverá implementar a função iterativa e realizar os testes de tempo para diferentes entradas, conforme consta na aula de Análise de Algoritmos — parte 1)

Instruções

O projeto será avaliado principalmente levando em consideração:

1. Processamento correto das entradas e saídas do programa
2. Realização das tarefas descritas
3. Bom uso das técnicas de programação
4. Boa endentação e uso de comentários no código

ATENÇÃO: o projeto deverá ser entregue apenas pelo SQTPM no formato **c**. Deverá ser submetida **apenas a versão recursiva** do trabalho.