

# Euler problem 14

于船长

书山有路勤为径，学海无涯苦作舟

# 本期内容

一. 题目讲解

二. 代码演示

# 一. 题目讲解

# 一. 题目讲解

The following iterative sequence is defined for the set of positive integers:

$n \rightarrow n/2$  ( $n$  is even)

$n \rightarrow 3n + 1$  ( $n$  is odd)

Using the rule above and starting with 13, we generate the following sequence:

$13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

It can be seen that this sequence (starting at 13 and finishing at 1) contains 10 terms. Although it has not been proved yet (Collatz Problem), it is thought that all starting numbers finish at 1.

Which starting number, under one million, produces the longest chain?

**NOTE:** Once the chain starts the terms are allowed to go above one million.

# 一. 题目讲解

考虑如下定义在正整数集上的迭代规则：

$n \rightarrow n/2$  ( $n$  是偶数)

$n \rightarrow 3n + 1$  ( $n$  是奇数)

从13开始，可以迭代生成如下的序列：

$13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

可以看出这个序列（从13开始到1结束）共有10项。尽管还未被证明，但普遍认为，从任何数开始最终都能抵达1并结束（这被称为“考拉兹猜想”）。

在小于一百万的数中，从哪个数开始迭代生成的序列最长？

注：在迭代过程中允许出现超过一百万的项。

# 一. 题目讲解

## 记忆化

- 1、将中间的计算结果保存起来，减少后续计算中的重复计算
- 2、这种技巧常常被用在搜索算法中，常被提为【记忆化搜索】

例如：

先前计算：  $3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

记忆化：  $f(3)=8, f(10)=7, f(5)=6, f(16)=5 \cdots f(1)=1$

之后计算：  $13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10$  由于已知  $f(10)=7$

直接得到：  $f(20)=8, f(40)=9, f(13)=10$  少做了6次状态计算

## 二. 代码演示

## 二. 代码演示