

# 1. 绪论

## 计算 算法

Computer science should be called  
computing science, for the same reason why  
surgery is not called knife science.

- E. Dijkstra

邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

# 算法

❖ 计算 = 信息处理

借助某种工具，遵照一定规则，以明确而机械的形式进行

❖ 计算模型 = 计算机 = 信息处理工具

❖ 所谓算法，即特定计算模型下，旨在解决特定问题的指令序列

输入 待处理的信息（问题）

输出 经处理的信息（答案）

正确性 的确可以解决指定的问题

确定性 任一算法都可以描述为一个由基本操作组成的序列

可行性 每一基本操作都可实现，且在常数时间内完成

**有穷性** 对于任何输入，经有穷次基本操作，都可以得到输出

... ..

$$\text{❖ 序列 } Hailstone(n) = \begin{cases} \{1\} & n \leq 1 \\ \{n\} \cup Hailstone\left(\frac{n}{2}\right) & n \text{ 偶} \\ \{n\} \cup Hailstone(3n + 1) & n \text{ 奇} \end{cases}$$

$$\text{❖ } Hailstone(42) = \{ 42, 21, 64, 32, \dots, 1 \}$$

$$Hailstone(7) = \{ 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, \dots, 1 \}$$

$$Hailstone(27) = \{ 27, 82, 41, 124, 62, 31, 94, 47, 142, 71, 214, 107, \dots \}$$

## 有穷性

❖ `int hailstone( int n ) { //计算序列Hailstone(n)的长度`

`int length = 1; //从1开始，以下按定义逐步递推，并累计步数，直至n = 1`

`while ( 1 < n ) {  $n \% 2$  ?  $n = 3 * n + 1$  :  $n /= 2$ ; length++; }`

`return length; //返回|Hailstone(n)|`

`} //对于任意的n，总有|Hailstone(n)|  $< \infty$  ?`