



数据结构与算法

Data Structure and Algorithm

V. 二分搜索

授课人 : Kevin Feng

翻译 : 孙 兴

前期回顾

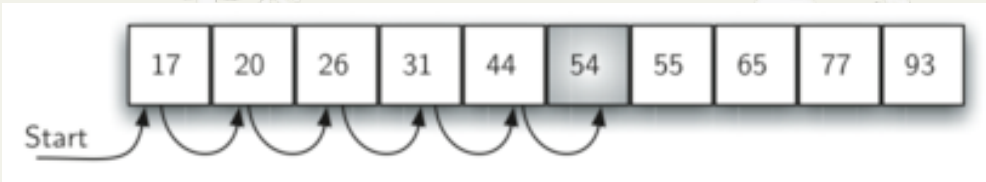
- ◎ 数据结构和算法
- ◎ 数学回顾
- ◎ 数组和数组列表
- ◎ 递归
- ◎ 排序和查找

排序和搜索

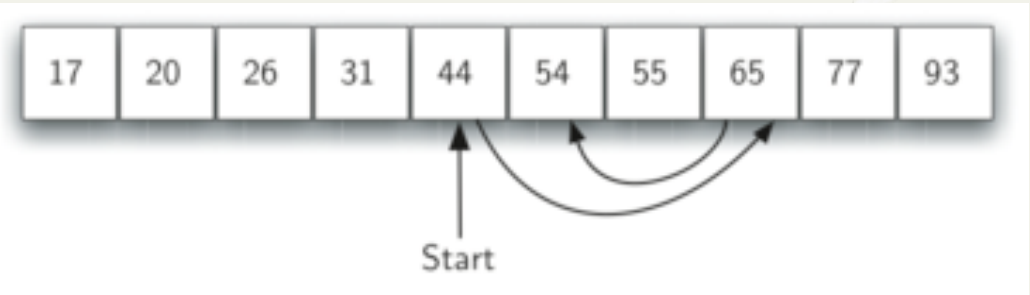
- 排序
- 二分搜索
- 分治法
- 双指针
- 滑动窗口
- 其他方法
- 贪婪算法
- 动态规划

搜索

- 顺序搜索



- 二分搜索



Case	Best Case	Worst Case	Average Case
item is present	1	n	$\frac{n}{2}$
item is not present	n	n	n

Comparisons	Approximate Number of Items Left
1	$\frac{n}{2}$
2	$\frac{n}{4}$
3	$\frac{n}{8}$
...	
i	$\frac{n}{2^i}$

经典二分搜索法

- 先找到目标值的第一个位置，如果没找到则返回-1
- 最后一个位置以及其他位置怎么处理？
- 递归VS迭代
- 模板

二分搜索

◎ 习题3：在旋转有序数列中查找最小值

- 假设有一个升序排列的数列在某个未知节点处被前后调换，请找到数列中的最小值。

◎ 习题4：在旋转数组中查找

- [6, 7, 1, 2, 3, 4, 5]

◎ 习题5：搜索插入位置

- 给定有序数组和一个目标值，如果在数组中找到此目标值则返回目标值的index，如果没有找到，则返回目标值按顺序应该被插入的位置index.
- 注：可以假设数组中不存在重复数。

二分搜索

◎ 习题6：搜索一个区间

- 找到一个给定目标值的开始和结束位置

◎ 习题7：在用空字符串隔开的字符串的有序列中查找

- 给定一个有序的字符串序列，这个序列中的字符串用空字符隔开，请写出找到给定字符串位置的方法；

◎ 习题8：在无限序列中找到某元素的第一个出现位置

- 数据流
- 不知道序列长度

二分搜索

◎ 习题. 9: 供暖设备

- 冬季来临！你的首要任务是设计一款有固定供暖半径的供暖设备来给所有的房屋供暖。
- 现在你知道所有房屋以及供暖设备在同一水平线上的位置分布，请找到能给所有房屋供暖的供暖设备的最小供暖半径。
- 你的输入是每个房屋及每个供暖设备的位置，输出应该是供暖设备的最小半径。

◎ 习题. 10: $\text{Sqrt}(x)$

二分搜索

◎ 习题. 11: 找到重复数

- 给定一个包含 $n+1$ 个整数的数组，其中每个元素为1到 n 闭区间的整数值，请证明至少存在一个重复数。假设只有一个重复数，请找到这个重复数。

01

◎ 习题. 12: 地板和鸡蛋

- 假设有一个100层高的建筑，如果一个鸡蛋从第 N 层或者高于 N 层坠落，会摔破。如果鸡蛋从任何低于 N 层的楼层坠落，则不会破。现在给你2个鸡蛋，请在摔破最少鸡蛋的情况下找到 N 。

二分搜索

◎ 习题. 13: 找到两个有序数组的中值

- 给定两个长度分别为 N_1 和 N_2 的有序数组，请用时间复杂度为 $O(\log N)$ 的方法找到所有元素的中值，这里 $N=N_1+N_2$ 。

◎ 习题. 13: 找到两个有序数组的中值 (相同大小)

二分搜索

◎ 习题. 14: 合并区间

- 给定一个区间的集合，将所有存在交叉范围的区间进行合并。
- 输入: $[[1, 3], [2, 6], [8, 10], [15, 18]]$
- 输出: $[[1, 6], [8, 10], [15, 18]]$
- 说明: 因为区间 $[1, 3]$ 和 $[2, 6]$ 存在交叉范围, 所以将他们合并为 $[1, 6]$.

◎ 习题. 15: 插入区间

- 给定一个没有交叉范围的区间集合, 在这个集合中插入一个新的区间 (如果需要, 请进行合并)。
- 你可以认为这些区间已经初始时根据他们的头元素进行过排序
- 输入: 区间集合 = $[[1, 3], [6, 9]]$, 新区间 = $[2, 5]$
- 输出: $[[1, 5], [6, 9]]$



数据结构与算法

Data Structure and Algorithm

V. 二分搜索

结束