

二分法深入+扫描线

九章算法强化班 第4章



扫描二维码关注微信/微博
获取最新面试题及权威解答

微信: [ninechapter](#)

微博: <http://www.weibo.com/ninechapter>

知乎: <http://zhuoanlan.zhihu.com/jiuzhang>

官网: <http://www.jiuzhang.com>

1. 二分法的深入理解
 1. 二维二分
 2. 按照值域进行二分
2. 扫描线
3. 双端队列

二分法

Binary Search

保留有答案的那一半

Find Peak Element

<http://www.lintcode.com/en/problem/find-peak-element/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/find-peak-element/>

Find Peak Element II

<http://www.lintcode.com/en/problem/find-peak-element-ii/>
www.jiuzhang.com/solutions/find-peak-element-ii

用一道题足以 区分5类面试者

一道题可以区分5类面试者

Find Peak Element 只会 $O(n)$

Find Peak Element 会 $O(\log(n))$

Find Peak Element II 只会 $O(n^2)$

Find Peak Element II 会 $O(n\log(n))$

Find Peak Element II 会证明是 $O(n)$

只会写for循环

会优化

会优化不会举一反三

会优化会举一反三

会举一反三四

帮助大家从1, 2, 3 晋升到4, 5 档。

二分法——二分答案

Binary Search on Result

往往没有给你一个数组让你二分
同样是找到满足某个条件的最大或者最小值





解题方法

通过猜值判断是否满足题意不对去搜索可能解

1. 找到可行解范围
2. 猜答案
3. 检验条件
4. 调整搜索范围

```
1
2 int start = 1, end = max; // 1. 找到可行解范围
3 while (start + 1 < end) {
4     int mid = start + (end - start) / 2; // 2. 猜答案
5     if (check(mid)) { // 3. 检验答案
6         start = mid; // 4. 调整搜索范围
7     } else {
8         end = mid; // 4. 调整搜索范围
9     }
10 }
```

Sqrt(x)

<http://www.lintcode.com/problem/sqrtx/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/sqrtx/>

Last number that $\text{number}^2 \leq x$

follow up: what if return a double, not an integer?

Sqrt(x) II

<http://www.lintcode.com/problem/sqrtx-ii/>
<http://www.jiuzhang.com/solution/sqrt-x-ii/>
计算机浮点表示

Last number that $\text{number}^2 \leq x - \text{eps}$
double out = 0.1234455555555555555555555555;
System.out.println(out);
System.out.println(out/2);

First Bad Version

<http://www.lintcode.com/problem/first-bad-version/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/first-bad-version/>

First version that is bad version

作业

Wood Cut

<http://www.lintcode.com/problem/wood-cut/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/wood-cut/>

Last/Biggest length that can get $\geq k$ pieces

Find The Duplicate Number

<http://www.lintcode.com/problem/find-the-duplicate-number/>
<http://www.jiuzhang.com/solutions/find-the-duplicate-number/>

Biggest number that check `smaller_num <= itself`
[1,2,3,3,4,5]

Copy Books

<http://www.lintcode.com/problem/copy-books/>
<http://www.jiuzhang.com/solutions/copy-books/>

Smallest time that can copy k books

2个人复印三本书[1,2,3]

方法1:[1,2], [3]

方法2:[1], [2,3]

第一个方法的总耗时取决于最慢的人： $1+2 = 3$

第二个方法的总耗时取决于最慢的人： $2+3 = 5$

两种方法中，当然是第一种更好，因为耗时更少。

Maximum Average Subarray

<http://www.lintcode.com/zh-cn/problem/maximum-average-subarray/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/maximum-average-subarray/>

Biggest Average that has length $\geq k$.

作业

Sweep-Line

扫描线

Amazon Interviewer: Number of Airplane in the sky

<http://www.lintcode.com/en/problem/number-of-airplanes-in-the-sky/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/number-of-airplanes-in-the-sky/>

Number of Airplane in the sky

对于这道题有多少同学想过
按照“起点”或者“终点”对区间进行排序？



Building Outline

<http://www.lintcode.com/en/problem/building-outline/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/building-outline/>

<https://briangordon.github.io/2014/08/the-skyline-problem.htm>

↓

扫描问题的思路

1. 事件往往是以区间的形式存在
2. 区间两端代表事件的开始和结束
3. 需要排序

Deque

双端队列

常考题

Sliding Window Maximum

<http://www.lintcode.com/en/problem/sliding-window-maximum/>

<http://www.jiuzhang.com/solutions/sliding-window-maximum/>

[1,2,7,3,8,5,3,2]

Deque

Deque: 两端都会有push和pop

- Find Peak Element II
 - 二分法深入理解
- Number of Airplane in the sky
 - 扫描线经典入门题目
- Sliding Window Maximum
 - 滑动窗口经典题型

思路总结

- 二分法
 - 按值二分, 需要怎么二分性
- 扫描线
 - 见到区间需要排序就可以考虑扫描线
- 双端队列
 - 只用掌握sliding windows maximum这一道题目
 - 维护一个候选可能的最大值集合

[推荐]Debug 的基本步骤

<http://www.jiuzhang.com/qa/3815/>



Thank You

