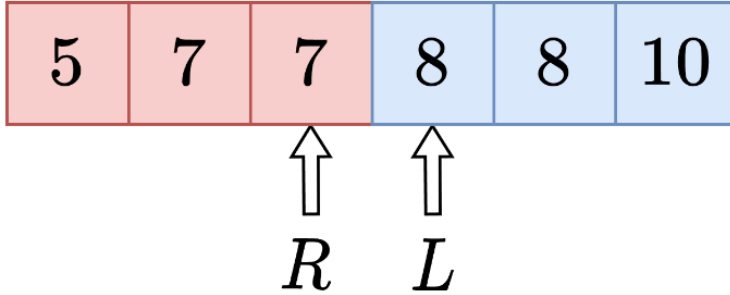


讨论 / 学习分享 / 分享 | 【题单】二分算法 (二...

分享 | 【题单】二分算法 (二分答案/最小化最大值/最大化最小值/第K小)

+ 关注 TA

灵茶山艾府 发起于 2023-12-22 · 最近编辑于 2024-11-28 · 来自浙江



图：闭区间二分循环结束时的左右指针位置（查找第一个 8）

题目已按照难度分排序，右侧数字为难度分。

如果遇到难度很大，题解都看不懂的题目，建议直接收藏，过段时间再来做。

二分查找

请先学习：二分查找 红蓝染色法【基础算法精讲 04】

- 34. 在排序数组中查找元素的第一个和最后一个位置
- 35. 搜索插入位置
- 704. 二分查找
- 744. 寻找比目标字母大的最小字母
- 2529. 正整数和负整数的最大计数
- 1385. 两个数组间的距离值
- 2300. 咒语和药水的成功对数 1477
- 2389. 和有限的最长子序列
- 1170. 比较字符串最小字母出现频次
- 2080. 区间内查询数字的频率 1702
- 2563. 统计公平数对的数目 1721
- 2856. 删除数对后的最小数组长度 1750
- 981. 基于时间的键值存储
- 1146. 快照数组 1771
- 658. 找到 K 个最接近的元素
- 1818. 绝对差值和 1934
- 911. 在线选举 2001
- LCP 08. 剧情触发时间
- 1150. 检查一个数是否在数组中占绝大多数 (会员题)
- 1064. 不动点 (会员题)
- 702. 搜索长度未知的有序数组 (会员题)
- 1182. 与目标颜色间的最短距离 (会员题)
- 2819. 购买巧克力后的最小相对损失 (会员题)
- 2936. 包含相等值数字块的数量 (会员题)

二分答案：求最小

- 1283. 使结果不超过阈值的最小除数 1542
- 2187. 完成旅途的最少时间 1641
- 1870. 准时到达的列车最小时速 1676
- 1011. 在 D 天内送达包裹的能力 1725
- 875. 爱吃香蕉的珂珂 1766
- 3296. 移山所需的最少秒数 注：由于有其他做法，难度分会低一些，二分做法估计 1850
- 475. 供暖器
- 2594. 修车的最少时间 1915
- 1482. 制作 m 束花所需的最少天数 1946
- 3048. 标记所有下标的最早秒数 I 2263
- 2604. 吃掉所有谷子的最短时间 (会员题)
- 2702. 使数字变为非正数的最小操作次数 (会员题)

二分答案：求最大

一图掌握二分答案！四种写法！

在练习时，请注意「求最小」和「求最大」的二分写法上的区别。

前面的「求最小」和二分查找求「排序数组中某元素的第一个位置」是类似的，按照红蓝染色法，

收藏次数 2.0k
参与人数 96
浏览次数 177.3k

相关标签

数组 数学 二分查找 Java
周赛 数据结构 数据结构与算法
竞赛 双周赛 技巧

LeetBook 推荐

 二分查找
二分查找 基础入门
65,935 人已读


 设计数据结构
数据结构
12,957 人已读

 Enlighten AI · 数学基础
数学 机器学习
20,733 人已读

🔥 相关讨论

 2024 Rewind | 开启你的年...

 [力扣刷题攻略] Re：从零...

 一鼓作气 | 2024 扣得精彩...

 「力扣编辑器」使用说明

 求助 | 关于分发糖果这道...

 力扣 (LeetCode) App
随时随地参与讨论
App 扫一扫 即刻参与

左边是不满足要求的（红色），右边则是满足要求的（蓝色）。

「求最大」的题目则相反，左边是满足要求的（蓝色），右边是不满足要求的（红色）。这会导致二分写法和上面的「求最小」有一些区别。

以开区间二分为例：

- 求最小： `check(mid) == true` 时更新 `right = mid`，反之更新 `left = mid`，最后返回 `right`。
- 求最大： `check(mid) == true` 时更新 `left = mid`，反之更新 `right = mid`，最后返回 `left`。

对于开区间写法，简单来说 `check(mid) == true` 时更新的是谁，最后就返回谁。相比其他二分写法，开区间写法不需要思考加一减一等细节，个人推荐使用开区间写二分。

- 275. H 指数 II
- 2226. 每个小孩最多能分到多少糖果 1646
- 2982. 找出出现至少三次的 longest special substring II 1773
- 2576. 求出最多标记下标 1843
- 1898. 可移除字符的最大数目 1913
- 1802. 有界数组中指定下标处的最大值 1929
- 1642. 可以到达的最远建筑 1962
- 2861. 最大合金数 1981
- 3007. 价值和小于等于 K 的最大数字 2258
- 2141. 同时运行 N 台电脑的最长时间 2265
- 2258. 逃离火灾 2347
- 2071. 你可以安排的最多任务数目 2648
- 1618. 找出适应屏幕的最大字号（会员题）
- 1891. 割绳子（会员题）
- 2137. 通过倒水操作让所有的水桶所含水量相等（会员题）
- 644. 子数组最大平均数 II（会员题）

二分间接值

二分的不是答案，而是一个和答案有关的值（间接值）。

- 3143. 正方形中的最多点数 1697
- 1648. 销售价值减少的颜色球 2050

最小化最大值

本质是二分答案求最小。二分的 *mid* 表示上界。

- 410. 分割数组的最大值
- 2064. 分配给商店的最多商品的最小值 1886
- 1760. 袋子里最少数目的球 1940
- 1631. 最小体力消耗路径 1948
- 2439. 最小化数组中的最大值 1965
- 2560. 打家劫舍 IV 2081
- 778. 水位上升的泳池中游泳 2097 相当于最小化路径最大值
- 2616. 最小化数对的最大差值 2155
- 2513. 最小化两个数组中的最大值 2302
- LCP 12. 小张刷题计划
- 774. 最小化去加油站的最大距离（会员题）

最大化最小值

本质是二分答案求最大。二分的 *mid* 表示下界。

- 3281. 范围内整数的最大得分 1768
- 2517. 礼盒的最大甜蜜度 2021
- 1552. 两球之间的磁力 同 2517 题
- 2812. 找出最安全路径 2154
- 2528. 最大化城市的最小供电站数目 2236
- 1102. 得分最高的路径（会员题）
- 1231. 分享巧克力（会员题）

第 K 小/大

- 第 *k* 小等价于：求最小的 *x*，满足 $\leq x$ 的数至少有 *k* 个。
- 第 *k* 大等价于：求最大的 *x*，满足 $\geq x$ 的数至少有 *k* 个。

⚠注意：一般来说，题目规定 *k* 从 1 开始，而不是像下标那样从 0 开始。

⚠注意：一般来说，题目规定不能去重。例如数组 [1, 1, 1, 2, 2]，其中第 1 小、第 2 小和第 3 小的数都是 1，第 4 小和第 5 小的数是 2。

部分题目也可以用堆解决。

- 668. 乘法表中第 K 小的数
- 378. 有序矩阵中第 K 小的元素
- 719. 找出第 K 小的数对距离

- 878. 第 N 个神奇数字 1897
- 1201. 丑数 III 2039
- 793. 阶乘函数后 K 个零 2100
- 373. 查找和最小的 K 对数字
- 1439. 有序矩阵中的第 k 个最小数组和 2134
- 786. 第 K 个最小的质数分数 2169
- 3116. 单面值组合的第 K 小金额 2387
- 3134. 找出唯一性数组的中位数 2451
- 2040. 两个有序数组的第 K 小乘积 2518
- 2386. 找出数组的第 K 大和 2648
- 1508. 子数组和排序后的区间和 思考：二分做法
- 1918. 第 K 小的子数组和 (会员题)

其他

- 69. x 的平方根 二分求最大的 m ，满足 $m^2 \leq x$ (也可以二分求最小的满足 $m^2 > x$ 的 m ，减一得到答案)
- 74. 搜索二维矩阵
- 240. 搜索二维矩阵 II
- 2476. 二叉搜索树最近节点查询
- 278. 第一个错误的版本
- 374. 猜数字大小
- 162. 寻找峰值
- 1901. 寻找峰值 II
- 852. 山脉数组的峰顶索引
- 1095. 山脉数组中查找目标值 1827
- 153. 寻找旋转排序数组中的最小值
- 33. 搜索旋转排序数组
- 222. 完全二叉树的节点个数
- 1539. 第 k 个缺失的正整数
- 540. 有序数组中的单一元素
- 4. 寻找两个正序数组的中位数
- 1060. 有序数组中的缺失元素 (会员题)
- 1198. 找出所有行中最小公共元素 (会员题)
- 1428. 至少有一个 1 的最左端列 (会员题)
- 1533. 找到最大整数的索引 (会员题)
- 2387. 行排序矩阵的中位数 (会员题)
- 302. 包含全部黑色像素的最小矩形 (会员题)

关联题单

二分答案的一个难点是 `check` 函数怎么写，这会涉及到贪心等技巧，可以练练下面的贪心题单 (主要是第一章)。

分类题单

如何科学刷题？

1. 滑动窗口与双指针 (定长/不定长/单序列/双序列/三指针)
2. 二分算法 (二分答案/最小化最大值/最大化最小值/第K小)
3. 单调栈 (基础/矩形面积/贡献法/最小字典序)
4. 网格图 (DFS/BFS/综合应用)
5. 位运算 (基础/性质/拆位/试填/恒等式/思维)
6. 图论算法 (DFS/BFS/拓扑排序/最短路/最小生成树/二分图/基环树/欧拉路径)
7. 动态规划 (入门/背包/状态机/划分/区间/状压/数位/数据结构优化/树形/博弈/概率期望)
8. 常用数据结构 (前缀和/差分/栈/队列/堆/字典树/并查集/树状数组/线段树)
9. 数学算法 (数论/组合/概率期望/博弈/计算几何/随机算法)
10. 贪心与思维 (基本贪心策略/反悔/区间/字典序/数学/思维/脑筋急转弯/构造)
11. 链表、二叉树与回溯 (前后指针/快慢指针/DFS/BFS/直径/LCA/一般树)
12. 字符串 (KMP/Z函数/Manacher/字符串哈希/AC自动机/后缀数组/子序列自动机)

我的题解精选 (已分类)

欢迎关注 B站@灵茶山艾府

如果你发现有题目可以补充进来，欢迎评论反馈。

👍 487 | ☆ 收藏 | 🔄 分享 | ...

🗨 回复讨论

📢 接收动态

共 96 个回复

最热 🔥

👤 三味线

来自北京 · 2024-01-22

刷完了二分答案部分, 学到很多, 精髓是找循环不变量, 谢谢灵神

👍 85 | 🗨 回复 1 | ☆ 收藏 | 🔄 分享 | ...

📝 添加回复



Martinez

来自四川 · 2024-04-16

感觉二分有两个难点，一是想不到用二分来解，二是check函数不会写

67 | 回复 8 | 收藏 | 分享 | ...

添加回复



戊子仲秋

来自广东 · 2024-04-09

谢谢灵神的题单！在刷完滑窗 2000 分以下的题目之后，现在也把题单里二分 2000 左右以下的题目给刷的差不多了，收获很大！（2000 分以上的题目一般都不会只有一个算法，就超出能力范围了，等综合实力变强了，再去挑战）接下来要去挑战单调栈了！ $\sqrt{(\geq \nabla \leq)}$

28 | 回复 3 | 收藏 | 分享 | ...

添加回复



ProfSnail

来自北京 · 2024-05-20

灵神题单

二、【题单】二分算法（二分答案/最小化最大值/最大化最小值/第K小）

2.1.二分查找

2.2.二分答案：求最小

2.3.二分答案：求最大

2.4.二分答案：计算间接结果

2.5.最小化最大值

2.6.第 K 小/大

2.7.二分-其它

24 | 回复 | 收藏 | 分享 | ...

添加回复



灵茶山艾府 · 楼主

来自浙江 · 2024-06-01



可以具体说一下这个二值性吗，一直没理解。

一般来说二分要写一个 `check(x)`，如果随着 x 的变大，`check(x)` 会从 `false` 变成 `true`，或者从 `true` 变成 `false`，就是可以二分的。没有这个前提是没法二分的（或者设计的 `check` 函数不对）。

14 | 回复 1 | 收藏 | 分享 | ...

添加回复



写轮熊猫眼

来自中国 · 2024-08-13



感觉二分有两个难点，一是想不到用二分来解，二是check函数不会写

只有两个地方不会，这和那☹

11 | 回复 | 收藏 | 分享 | ...

添加回复



有人吗

来自浙江 · 2024-01-28

- . 2604. 吃掉所有谷子的最短时间
- . 2702. 使数字变为非正数的最小操作次数
- . 1231. 分享巧克力
- . 410. 分割数组的最大值
- . 1918. 第 K 小的子数组和
- . 668. 乘法表中第k小的数

10 | 回复 1 | 收藏 | 分享 | ...

添加回复



灵茶山艾府 · 楼主

来自浙江 · 2024-03-29

【更新】添加头图（来自 [基础算法精讲 04](#)）和更多二分题目。

8 | 回复 1 | 收藏 | 分享 | ...

添加回复



长衫难脱

来自湖北 · 2024-03-16

刚开始一直不懂二分的运用场景，直到刷了不少题目，也看了灵神的讲解，其实不难发现，只要我们发现题目中具有二值性，便可以使用二分。

再者，就是循环不变量的定义与取值，这一点非常讲究，答案最后也是从这里得来的。所以，这里我们需要搞清楚红蓝染色法具体每一个代表啥意思，什么时候调整区间，如何调整区间等问题，这样二分题做起来就很爽了。

👍 8 | 💬 回复 1 | ☆ 收藏 | 🔄 分享 | ... [✍ 添加回复](#)

 Splatendoo  来自陕西 · 2023-12-22

给灵神点赞

👍 7 | 💬 回复 | ☆ 收藏 | 🔄 分享 | ... [✍ 添加回复](#)

力扣 LeetCode

竞赛

LeetBook

讨论社区

求职

Plus 会员

周边商城

企业服务

在线面试

企业测评

招聘

培训

解决方案

商务

社区合作

活动

赞助竞赛

产品推广

校园合作

关于我们

价值观

工作机会

  知 今

© 2024 领扣网络（上海）有限公司

[商务咨询](#) | [侵权投诉](#) | [问题反馈](#) | [加入我们](#) | [使用条款](#) | [隐私政策](#)

沪ICP备18019787号-20  沪公网安备31010702007420号 沪ICP证B2-20180578 LeetCode力扣·证照中心

[上海市互联网违法和不良信息举报中心](#) [中国互联网违法和不良信息举报中心](#)