

# WQS二分

- wqs二分可以解决形如在  $n$  个物品中选  $k$  个物品最大化/最小化总价值。直接dp一般是  $O(nk)$  的，而如果题目满足下面的条件并且可以用  $O(n)$  时间在不考虑选择物品个数的情况下计算出最大值/最小值，就可以用wqs二分做到  $O(n \log n)$
- 以最大化价值为例，设  $x$  表示选择物品的个数，设  $f(x)$  表示选  $x$  个物品的最大值，如果  $f(x)$  关于  $x$  是凸函数或凹函数，那么图象就是一个凸包。虽然我们不知道具体凸包长什么样，但是我们可以利用凸包的性质，通过二分直线的斜率使得这条直线与  $(k, f(k))$  这个点“相切”，从而间接得到  $f(k)$  的值。
- 以凸函数为例，由于图像是一个凸包，所以一条直线，如果想让直线与图象有交点的情况下截距最大，那么直线一定恰好经过凸包上的一个点，此时我们通过下面的方法求出这个点后，如果这个点的横坐标  $< k$  那么减少斜率，否则增大斜率。
- 设直线为斜率为  $mid$  直线方程即为  $y = mid \times x + b$  那么截距为  $y - mid \times x$  当直线经过每个点时截距为  $f(x) - mid \times x$  设经过  $z$  时截距最大，那么  $\max\{f(x) - mid \times x\} = f(z) - mid \times z$  也就是说如果给每个物品的价值减少  $mid$  那么最大化价值时选择的物品数就是  $z$  此时不用考虑需要选择的物品数，只需要记录每个状态选择了几个物品即可，一般通过一次dp即可获得结果。假设最后得到的斜率为  $l$  此时最大截距为  $b$  那么答案即为  $b + l * k$
- 需要注意，一般题目中的  $f(x)$  可能并不是严格凸或者严格凹，因此可能出现连续的点对应斜率相同，二分的时候要注意边界问题。
- 可以开一个结构体记录dp状态的最大值以及取得此时最大值的选取物品数，大幅简化代码编写的复杂度。

## CF739E

- 题意:
- 题解:

## 林克卡特树

- 题意:
- 题解:

## Tree I

- 题意:
- 题解:

## CF1279F

- F题

Last update: 2020-2021:teams:farmer\_john:jleo:wqs https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:farmer\_john:jleo:wqs%E4%BA%8C%E5%88%86&rev=1591446916  
2020/06/06 20:35

From:  
<https://wiki.cvbbacm.com/> - CVBB ACM Team

Permanent link:  
[https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:farmer\\_john:jleo:wqs%E4%BA%8C%E5%88%86&rev=1591446916](https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:farmer_john:jleo:wqs%E4%BA%8C%E5%88%86&rev=1591446916)

Last update: 2020/06/06 20:35

