

# 数据结构

sdsy\_n

# 数据结构

- 对顶栈
- 对顶堆
  
- 单调栈
- 单调队列
  
- .....

对顶栈

# 例 HDOJ 4699 Editor

- [acwing128. 编辑器](#)

对顶堆

# 例 POJ 3784 Running Median

- acwing106. 动态中位数

# 单调栈

# 例 [USACO09MAR] look up

- acwing600. 仰视奶牛
- 洛谷P2947
- 样例输入:
- 6
- 3 2 6 1 1 2
- 样例输出:
- 3 3 0 6 6 0



# 分析

## 定义：

- 单调栈：栈内的元素，按照某种方式排序下（单调递增或者单调递减）如果新入栈的元素破坏了单调性，就弹出栈内元素，直到满足单调性

## 为什么要学习单调栈：

- 它可以很方便地求出某个数的左边或者右边第一个比它大或者小的元素，而且总时间复杂度 $O(N)$ 。

## 如何维护单调栈：（以维护单调递增栈为例）

进栈操作：每次入栈前先检验栈顶元素和进栈元素(x)的大小，如果小于x，就让x直接入栈。如果栈顶元素大于等于x,那么出栈，直到栈空或者栈顶元素小于x

例如：1 4 3 6 0

- 初始时刻栈空，1入栈。-----栈内元素(1)
- 4要进栈，4大于1，所以直接进栈.-----栈内元素(1,4)
- 3要进栈，3小于4,4出栈，3进栈.-----栈内元素(1 3)
- 6要进栈，6大于3,6直接进栈。-----栈内元素(1,3,6)
- 0要入栈，1,3,6都出栈，-----栈内元素(0)

# 例 LIS问题

- 求  $n$  个数的最长不降子序列的长度。 (  $n \leq 10^5$  )
- 样例输入：
- 8
- 1 3 6 2 7 5 8 9
- 样例输出：
- 6

# 分析

- 维护一个单调不减 “栈” ~

# 练习 POJ2559 Largest Rectangle in a Histogram

- acwing131. 直方图中最大的矩形
- 给定一串长度为  $n$  ( $n \leq 100000$ ) 的序列  $h_i$  ( $h_i \leq 10^9$ ), 可以画出其直方图, 问其中面积最大的矩形是多大?

Sample Input

7 2 1 4 5 1 3 3

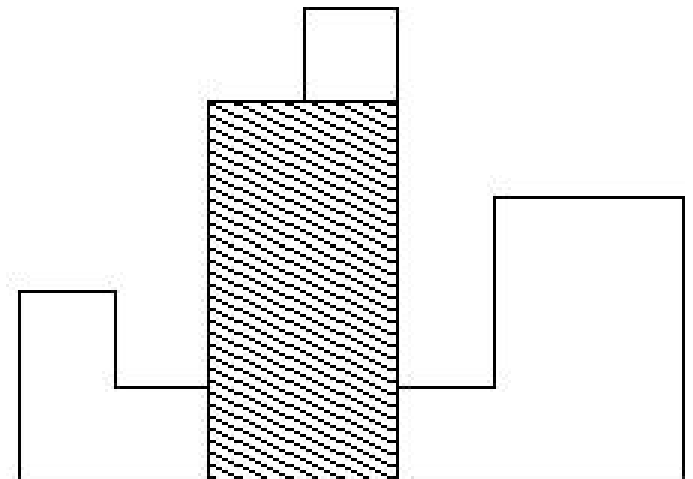
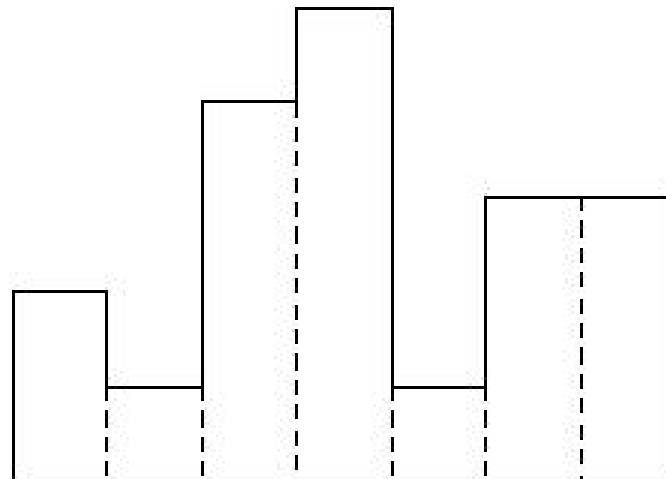
4 1000 1000 1000 1000

0

Sample Output

8

4000



# 思想

- 朴素的做法，复杂度最坏为 $O(n^2)$
- 对于一个数 $a[i]$ 来说，如何找到向左和向右能扩展到的位置？



# 习题：

- POJ 2559 3494 2796 2082 （差不多一样的）
- POJ 2452 （思想难）

# 单调队列

# 例 POJ2823 滑动窗口

- acwing154. 滑动窗口

## 定义：

- 单调队列：队列中元素之间的关系具有单调性，而且，队首和队尾都可以进行出队操作，只有队尾可以进行入队操作。

## 为什么要学习单调队列：

- 对于维护好的单调队列，队内元素是有序的，那么取出最大值（最小值）的复杂度是 $O(1)$
- 可以拿来优化DP

## 如何维护单调队列：

队尾入队的时候维护单调性。

# 练习 最大子段和

- AcWing 135. 最大子序和
- N个数，求长度不超过M的最大子段和。
- $N, M \leq 3 \times 10^5$

# 习题

- [acwing289. 环路运输](#)

# THE END!

Thanks.