

数据结构

宋方睿

2011-07-23

Outline

1 数据结构

2 例题

并查集

Example (例题)

- <http://poj.org/problem?id=1182> NOI 食物链 (不必分类讨论)
- <http://poj.org/problem?id=1988> Cube Stacking
- <http://poj.org/problem?id=1733> Parity game (有增强版)
- 无向图, 询问和一个点连通的权值最大的点, 或删除一条边:

<http://acm.zju.edu.cn/onlinejudge/showProblem.do?problemCode=>

- 无向图, 删点, 问连通块数: JSOI 2008 星球大战

线段树

- 操作
 - 查询（当前线段被查询线段覆盖、递归查询当前线段的左半部分和右半部分）
 - 修改（当前线段被修改线段覆盖、递归修改当前线段的左半部分和右半部分）
- 例题
 - 段修改，点查询：<http://poj.org/problem?id=2528>
 - 段修改，位运算：<http://poj.org/problem?id=2777>
 - 段修改，查找最左边足够长的空位：
<http://poj.org/problem?id=3667>
 - 有若干连续段，查询某一段中最长连续段：
<http://poj.org/problem?id=3368>

二叉查找树

操作

- 插入一个元素
- 删除一个元素
- lower_bound
- upper_bound
- 查找第 k 小
- 获取指定元素名次

二叉查找树

操作

- 插入一个元素
- 删除一个元素
- lower_bound
- upper_bound
- 查找第 k 小
- 获取指定元素名次

Example (例题)

- NOI 2004 郁闷的出纳员
- 双端优先队列：
<http://poj.org/problem?id=3481>
- <http://poj.org/problem?id=1442>

树状数组

操作

- 点增减
- 段求和
- 段增减
- 查找第 k 小
- 线性时间建树

树状数组

Example (例题)

- 二维点修改，矩形查询：
<http://poj.org/problem?id=1195>
- 结合 DFS：<http://poj.org/problem?id=3321> Apple Tree
- 段增减，段求和：<http://poj.org/problem?id=3468> A Simple Problem with Integers

可合并堆

Example (例题)

- <http://acm.hdu.edu.cn/showproblem.php?pid=1512>

Splay Tree

Example (例题)

- $1 \sim N$ 的排列进行若干次翻转操作后输出结果：
<http://acm.sgu.ru/problem.php?contest=0&problem=187>
- 点插入/删除/替换，询问最大子段和：
<http://www.spoj.pl/problems/GSS6/>
- <http://poj.org/problem?id=3580> SuperMemo

昨天的邓永行的题

简化大意

优化 $f_i = \min f_j + |j - i - a_i|$

"Dynamic" Inversion

大意

$1 \sim N$ ($1 \leq N \leq 200000$) 的排列，依次删除 M ($1 \leq M \leq 100000$) 个数，输出每次删除后的逆序数。

- 解法
 - 线段树套二叉查找树
 - 逆序处理操作，可以转化为只有插入

PKU 2104 K-th Number

大意

长为 N ($1 \leq N \leq 100000$) 的序列，处理 M ($1 \leq M \leq 5000$) 的询问，每次询问一连续段中第 k 小的数。

PKU 2104 K-th Number

大意

长为 N ($1 \leq N \leq 100000$) 的序列，处理 M ($1 \leq M \leq 5000$) 的询问，每次询问一连续段中第 k 小的数。

解法

- 俗称“归并树”的解法
- 俗称“划分树”的解法

PKU 2761 Feed the dogs

K-th Number 的变化

大意

长为 N ($1 \leq N \leq 100000$) 的序列，处理 M ($1 \leq M \leq 50000$) 的询问，每次询问一连续段中第 k 小的数。区间不会互相包含。

PKU 2761 Feed the dogs

K-th Number 的变化

大意

长为 N ($1 \leq N \leq 100000$) 的序列，处理 M ($1 \leq M \leq 50000$) 的询问，每次询问一连续段中第 k 小的数。区间不会互相包含。

解法

- 把所有询问区间按起始端点排序，维护第 k 小的数

ZJU 2112 Dynamic Rankings

K-th Number 的变化

大意

长为 N ($1 \leq N \leq 50000$) 的序列，处理 M ($1 \leq M \leq 10000$) 的操作。操作有如下两种：

- 修改 $a[i]$
- 询问一连续段中第 k 小的数

ZJU 2112 Dynamic Rankings

K-th Number 的变化

大意

长为 N ($1 \leq N \leq 50000$) 的序列，处理 M ($1 \leq M \leq 10000$) 的操作。操作有如下两种：

- 修改 $a[i]$
- 询问一连续段中第 k 小的数

解法

- 二分，线段树套二叉查找树，
 $O(n \log n + m \log B (\log n)^2)$
- $O((n + m) \log(n + m) + m \log n \log(n + m))$

HDU 2473 Junk-Mail Filter

简化大意

合并两个集合；从一个集合中去除一个元素（该元素自成一个集合）。

Beijing WinterCamp 2011 纸箱堆叠

大意

纸箱 A 能放在纸箱 B 上当且仅当旋转后 A 的长宽高都大于 B 的，问最多能叠几个箱子。

Beijing WinterCamp 2011 纸箱堆叠

大意

纸箱 A 能放在纸箱 B 上当且仅当旋转后 A 的长宽高都大于 B 的，问最多能叠几个箱子。

解法

- 线段树套二叉查找树
- 线段树套树状数组
- 树状数组套树状数组

SHTSC 2009 会场预约

大意

维护两种操作：

- 有一个新的预约是从“start 日”到“end 日”，并且拒绝掉所有与它相冲突的预约，输出拒绝掉的预约个数
 - 输出当前仍然有效的预约的总数
-
- 解法
 - 二叉查找树
 - 线段树

SDTSC 2008 郁闷的小 J

- 大意
 - 长为 $N(1 \leq N \leq 100000)$ 的序列，处理 $M(1 \leq M \leq 100000)$ 个操作，操作有两种形式：
 - 修改某个位置上的数
 - 询问某一连续段中某数出现次数
- 解法
 - 用线段树将询问区间分成 $O(\log n)$ 的区间，每个区间存二叉查找树，关键字为数值
 - 每个数值存二叉查找树，关键字为位置
 - 二叉查找树维护 (值, 位置) 二元组
 - 每次集中处理一个数，树状数组维护位置
 - (值, 位置) 离散化后用树状数组维护