# 7月11日模拟赛

代码命名：[题目英文名].cpp

输入/输出文件名：[题目英文名].in/.out

赛前提示：今天的三道题用到的所有算法早上都讲过，请大家仔细思考

## Problem A. 玩具装箱

题目英文名：toy

时空限制：1s/256MB

**题目描述：**

你来到玩具国旅游，想要给同学们带一些**礼物**。

玩具国出售的物品分为**玩具**和**箱子**两种。每个玩具具有自己的体积 $v_i$ ，每个箱子具有自己的容积 $c_j$ 。

第 $i$ 个玩具可以装进第 $j$ 个箱子，当且仅当 $v_i \le c_j$ 。同时，一个箱子只能装最多一件玩具，显然，一件玩具也最多只能被一个箱子装。

我们将一个用**箱子**装起来的**玩具**称为一份**礼物**。

按时间顺序，你一共购买了 $N$ 件物品，它们有些是玩具，有些是箱子。

每次买下一件物品（箱子或玩具）后，你都想知道：对于目前你拥有的所有玩具和箱子，最多能组成多少份礼物。

**输入格式：**

第一行包含一个正整数 $N$ 表示你购买的物品数。

接下来 $N$ 行，每行包含两个整数 $a_i, b_i$ ，保证 $a_i \in \{0, 1\}$ 。

$a_i = 0$ ，表示第 $i$ 个物品是一个箱子，它的容积 $c_i = b_i$ 。

$a_i = 1$ ，表示第 $i$ 个物品是一个玩具，它的体积 $v_i = b_i$ 。

**输出格式：**

输出 $N$ 行，第 $i$ 行表示购买第 $i$ 个物品后，最多能组成多少份礼物。

**样例输入：**

```
6
1 1
1 5
0 6
0 4
1 3
0 2
```

**样例输出：**

```
0
0
1
2
2
3
```

**样例解释：**

我们用 $(v_i, c_j)$ 表示一份礼物。

购买第 $1$ 、 $2$ 个物品后，不存在箱子，不可能组成礼物。

购买第 $3$ 个物品后，最优方案为 $(1,6)$ ；

购买第 $4$ 个物品后，最优方案为 $(1,4)$ 、 $(5,6)$ ；

购买第 $5$ 个物品后，最优方案为 $(1,4)$ 、 $(3,6)$ ；

购买第 $6$ 个物品后，最优方案为 $(1,2)$ 、 $(3,4)$ 、 $(5,6)$ 。

**数据范围：**

一共10个测试点，每个10分

对于所有测试点：$1 \le N \le 10^5, 1 \le b_i \le 10^9$

特殊性质 $A$ ： $1 \le b_i \le N$ 且 $b_i$ 两两不同。

特殊性质 $B$ ：存在一个 $t$ 满足 $1 \le t \le i$ 时 $a_i = 1$ ， $t < i \le N$ 时 $a_i = 0$。即，一旦你购买了一个箱子，你就不再购买玩具了。

| 测试点编号 | $N \leq$ | 特殊性质A | 特殊性质B |
| --- | --- | --- | --- |
| $1, 2$ | $10$ | 满足 | |
| $3, 4$ | $10^3$ | 满足 | |
| $5, 6$ | $10^5$ | 满足 | 满足 |
| $7$ | $10^5$ | 满足 | |
| $8, 9, 10$ | $10^5$ | | |

## Problem B. 小朋友的mex

题目英文名：mex

时空限制：1s/256MB

**题目描述：**

函数 $mex(a,b,c,...)$ 表示在 $a,b,c,...$ 中**最小的没有出现的自然数**。例如 $mex\{0,1,1,4,5,1,4\}=2,mex\{0\}=1,mex\{1,2\}=0$ 。

有 $n$ 个小朋友，每个小朋友有一个数，分别为 $a_1$ 到 $a_n$ 。

小朋友们想求出：$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=i}^{n}MEX(i\sim j)$

其中，$MEX(i\sim j)=mex(a_i,a_{i+1},a_{i+2},...,a_{j-1},a_j)$

式子的意思其实就是：对于 $a$ 数组的所有连续子区间，求出它们的 $mex$ 的和。

由于答案的极限大小大约是 $10^{15}$ ，小朋友们就不要求你取模了。

**（居然提醒大家开 long long ，多么良心的出题人！）**

**输入格式：**

第一行输入一个正整数 $n$ 。

第二行输入 $n$ 个正整数 $a_i$ 。

**输出格式：**

输出答案

**输入样例：**

```
3
0 1 3
```

**输出样例：**

```
5
```

**样例解释：**

$MEX(1 \sim 1) = mex(0) = 1$

$MEX(1 \sim 2) = mex(0,1) = 2$

$MEX(1 \sim 3) = mex(0,1,3) = 2$

$MEX(2 \sim 2) = mex(1) = 0$

$MEX(2 \sim 3) = mex(1,3) = 0$

$MEX(3 \sim 3) = mex(3) = 0$

总和为$1+2+2+0+0+0=5$

**数据范围：**

提示：本题中，你可以通过 $n$ 的值来判断是哪个部分分。

$20\%$ 的数据满足：$n=100$

另外 $20\%$ 的数据满足：$n=1000$

另外 $20\%$ 的数据满足：$n=99998, a$ 数组是一个 $0$ 到 $n-1$ 的排列（即 $0$ 到 $n-1$ 每个数恰好出现一次）

另外 $20\%$ 的数据满足：$n=99999, a_i \leq 100$

另外 $20\%$ 的数据满足：$n=100000$

所有数据都满足：$0 \leq A_i \leq n$

## Problem C. 兰登战术

题目英文名：landeng

时空限制：4s/512MB

**题目描述：**

> 弦には三つの選択が、敵には三種の苦難があります。
>
> 弦有三种选择，而敌人有三种苦难。

空弦擅长使用多种不同的弓和箭。来到罗德岛以后，在工程部的帮助下，空弦对弓箭之间搭配的强度有了更深刻的理解。

每把弓和每支箭都有一对参数$(A, B)$，一把弓搭配上一支箭后，它们能造成的威力是参数$A$的和与参数$B$的和中的**较大值**，即$\max(A_1 + A_2, B_1 + B_2)$

这天，空弦经手了罗德岛的弓箭甄选事务：在$N$个时刻她会不断收到或失去一把弓，或者，收到或失去一支箭（可能存在不同的弓箭能力值完全相同的情况）。同时，在每个时刻，她想知道：所有可能的搭配里，威力**最小**的搭配的威力是多少。

作为工程部最厉害的程序员，请你帮她计算一下这个值。

当然作为工程部最厉害的程序员，你的阅读理解未必是最厉害的。所以下面还有一个**简化版题面**：

你需要维护两个**可重**集合$S_1$和$S_2$，集合内的元素都是形如$(A, B)$的二元组。

有$N$次操作，每次操作会指定其中一个集合，增加或减少它的一个元素。

每次操作后，你需要回答以下这个值：

$$\min_{\forall(A_1,B_1)\in S_1,\forall(A_2,B_2)\in S_2}(\max\{A_1 + A_2, B_1 + B_2\})$$

集合是**可重**的，因此，加入一个元素时，集合内可能已经存在一个相同的元素，此时一样需要加入；删除一个元素时（数据保证此时至少存在一个）如果有多个一样的元素，只删除一个。

**输入格式：**

输入数据第一行输入一个正整数$N$。

接下来$N$行，每行输入四个正整数$t, s, A, B$描述一个操作：

$t=1$表示这次操作是加入，$t=2$表示这次操作是删除；

$s=1$表示对集合$S_1$进行操作，$s=2$表示对集合$S_2$进行操作；

$A,B$表示这个元素是$(A,B)$。

**输出格式：**

输出$N$行，每行一个整数表示这次操作以后，所有可能的搭配里，威力**最小**的搭配的威力是多少。

如果此时$S_1$和$S_2$至少有一个是空集，则输出$-1$。

**输入样例：**

```
6
1 1 100 100
1 2 30 130
1 1 120 170
2 1 100 100
1 2 70 100
2 1 120 170
```

**输出样例：**

```
-1
230
230
300
270
-1
```

**样例解释：**

第一次操作后，$S_2$是空集，输出$-1$；

第二次操作后，只能选$(100,100)$和$(30,130)$，答案是$230$（参数$B$相加）；

第三次操作后，可以选$(100,100)$和$(30,130)$，答案是$230$；或$(120,170)$和$(30,130)$， 答案是 $300$（参数$B$相加）；因为选较小的一个，所以最终答案是$230$；

第四次操作后，只能选$(120,170)$和$(30,130)$，答案是$300$；

第五次操作后，可以选$(120,170)$和$(30,130)$，答案是$300$；或$(120,170)$和$(70,100)$， 答案是$270$（参数$B$相加）； 最终答案是$270$；

第六次操作后，$S_1$是空集，输出$-1$。

**数据范围：**

一共20个测试点，每个5分。

对于所有数据，$t,s\in\{1,2\}$。

特殊性质$A$：所有操作$t=1$，即只有加入操作

特殊性质$B$：存在一个操作，使得在它之前的操作都满足$s=1$，在它之后的操作都满足$s=2$，即先对$S_1$操作，再对$S_2$操作

| 测试点编号 | $1\le N,A,B\le$ | 其他 |
| --- | --- | --- |
| $1\sim 4$ | $10^3$ | |
| $5\sim 9$ | $5\times 10^4$ | 特殊性质$A$ |
| $10\sim 13$ | $5\times 10^4$ | 特殊性质$B$ |
| $14\sim 18$ | $5\times 10^4$ | |
| $19\sim 20$ | $2.5\times 10^5$ | |