

第 35 届全国信息学奥林匹克竞赛

CCF NOI 2018

模拟训练

时间：2018 年 5 月 15 日 20:00 ~ 20:00

题目名称	红绿灯	自动排序机	区间求和
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	light	auto	interval
可执行文件名	light	auto	interval
输入文件名	light.in	auto.in	interval.in
输出文件名	light.out	auto.out	interval.out
每个测试点时限	1 秒	1 秒	1 秒
内存限制	512 MB	512 MB	512 MB
测试点数目	20	20	10
每个测试点分值	5	5	10

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	light.cpp	auto.cpp	interval.cpp
对于 C 语言	light.c	auto.c	interval.c
对于 Pascal 语言	light.pas	auto.pas	interval.pas

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 C 语言	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 Pascal 语言	-O2	-O2	-O2

红绿灯 (light)

【题目描述】

在一条直线上有 $n+1$ 个车站, 编号为 $0, 1, \dots, n$ 。 n 条公路连接着这 $n+1$ 个车站, 公路编号为 $1, 2, \dots, n$, 第 i 条公路连接着车站 $i-1$ 和 i 。 一辆汽车从公路 i 的一端开到另一端需要 a_i 分钟 (无论哪种方向)。

一些公路是单行的, 即同一时刻公路上的汽车必须沿相同方向行驶 (与传统的单行公路不同的是, 在不同时刻方向可以不同); 另一些公路是双行的, 即允许两种方向的汽车同时在上面行驶。

每条公路的两端均有红绿灯, 可以控制每辆汽车驶入公路的时间 (一旦驶入公路则必须等 a_i 分钟离开公路后才能再控制)。 我们的任务是控制每个车站的红绿灯, 使得每 k 分钟有一趟从车站 0 到车站 n 的汽车和一趟从车站 n 到车站 0 的汽车, 且汽车遵循单行公路的规则。

具体规则如下:

1. 有两类汽车, 一类从车站 0 到车站 n , 一类从车站 n 到车站 0;
2. 如果一辆汽车在时刻 t 从某车站驶入公路 i , 则该汽车必在时刻 $t + a_i$ 从另一车站驶出公路 i ;
3. 如果一辆汽车在时刻 t 从某车站驶入公路 i , 则下一辆与该汽车同类的驶入该公路的汽车驶入的时间为 $t + k$, 上一辆同类的汽车驶入该公路的时间为 $t - k$;
4. 两类汽车不能在单行公路同时行驶。

你的目标是最小化两类汽车的每趟行驶时间之和。

【输入格式】

从文件 *light.in* 中读入数据。

第一行包含两个正整数 n, k 。

接下来 n 行, 第 i 行包含两个正整数 a_i, b_i , 其中 a_i 表示汽车通过公路 i 的时间, b_i 表示公路类型, $b_i = 1$ 表示公路 i 单行, $b_i = 2$ 表示公路 i 双行。

【输出格式】

输出到文件 *light.out* 中。

输出一行一个整数表示答案, 可以证明答案一定是个整数。 如果不存在满足规则的方案, 输出 -1 。

【样例 1 输入】

```

3 10
4 1
3 1
4 1

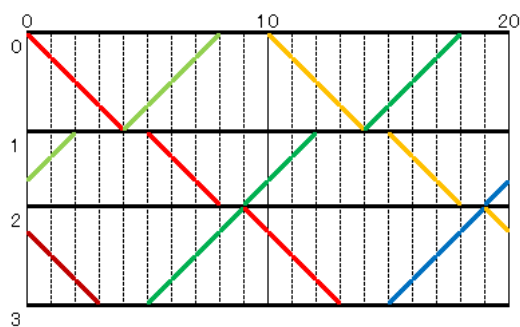
```

【样例 1 输出】

```

26

```

【样例 1 解释】**【样例 2 输入】**

```

1 10
10 1

```

【样例 2 输出】

```

-1

```

【样例 3 输入】

```

6 4
1 1
1 1
1 1
1 1
1 1
1 1

```

【样例 3 输出】

12

【样例 4】

见选手目录下的 *light/light4.in* 与 *light/light4.ans*。

【样例 5】

见选手目录下的 *light/light5.in* 与 *light/light5.ans*。

【子任务】

测试点编号	n	k	a_i	b_i	
1	≤ 2	≤ 10	$\leq k$	≤ 2	
2	≤ 3				
3					
4					
5	≤ 4				
6		≤ 20		$\leq 10^5$	$= 1$
7					≤ 2
8					
9	≤ 2000	$\leq 2 \times 10^6$		$= 1$	
10				≤ 2	
11					
12	$\leq 10^5$	$\leq 10^9$		$= 1$	
13				$= 2$	
14				≤ 2	
15	$\leq 3 \times 10^5$			$= 1$	
16				$= 2$	
17				≤ 2	
18	$\leq 5 \times 10^5$			$= 1$	
19				≤ 2	
20					

自动排序机 (auto)

【题目描述】

小 G 有一个神奇的自动排序机，可以瞬间将一个数列中的元素进行排序。

为了检验这个机器的功能，小 G 准备了一个长度为 n 的数列 $\{a_i\}_{i=1}^n$ ，然后进行了 m 次操作，每次操作为以下两种之一：

- 1 l r f：将数列中下标在区间 $[l, r]$ 内的元素按照升序 ($f = 0$) 或降序 ($f = 1$) 排序；
- 2 l r：询问 $\sum_{i=l}^r a_i$ 的值。

请你帮助小 G 计算正确的结果，以检验小 G 的自动排序机是否正常工作。

【输入格式】

从文件 **auto.in** 中读入数据。

第一行两个正整数 n, m ，分别表示数列长度和操作个数。

接下来一行 n 个正整数 a_i 表示该数列。

接下来 m 行每行一个操作，格式见题目描述。

【输出格式】

输出到文件 **auto.out** 中。

对于每个询问，输出一行一个整数，表示答案。

【样例 1 输入】

```
10 11
1 5 10 3 9 2 8 6 4 7
2 5 8
1 1 3 0
2 2 6
1 6 8 1
2 1 10
2 4 9
1 2 5 0
1 4 8 1
1 3 6 0
2 1 10
2 3 8
```

【样例 1 输出】

25
29
55
32
55
40

【样例 2】

见选手目录下的 *auto/auto2.in* 与 *auto/auto2.ans*。

【子任务】

测试点编号	n	m	约定	
1	≤ 100	≤ 100	无	
2				
3	≤ 500	≤ 500		
4	≤ 1000	≤ 1000		
5		≤ 2000		
6				
7		≤ 200000	$f = 0$	
8				
9	≤ 200000	≤ 5000	无	
10				
11		≤ 200000	没有操作 1	
12				
13			操作 1 都在操作 2 之前	
14				
15		≤ 50000	无	
16				
17				
18				≤ 100000
19				≤ 150000
20		≤ 200000		

区间求和 (interval)

【题目描述】

有 n 个区间，第 i 个区间为 $[l_i, r_i]$ ，这 n 个区间构成的集合有 $2^n - 1$ 个非空子集。

求这 $2^n - 1$ 个子集中，满足 $\max\{l_i\} \leq \min\{r_i\}$ 的子集的 $(\min\{r_i\} - \max\{l_i\} + 1)(\max\{r_i\} - \min\{l_i\} + 1)$ 之和对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

【输入格式】

从文件 *interval.in* 中读入数据。

第一行一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)。

接下来 n 行，第 i 行两个整数 l_i, r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq 2n$)。

【输出格式】

输出到文件 *interval.out* 中。

输出一行一个整数表示答案。

【样例 1 输入】

```
2
1 2
2 3
```

【样例 1 输出】

```
11
```

【样例 1 解释】

样例中，存在 3 种非空集合 $\{[1, 2], [2, 3]\}$, $\{[1, 2]\}$, $\{[2, 3]\}$ ，它们的值分别为 3, 4, 4。

【子任务】

对于 20% 的数据， $n \leq 20$ ；

对于 50% 的数据， $n \leq 2000$ ；

对于 100% 的数据， $n \leq 10^5$ 。