

CSP-J 国庆强化营 · 全真模拟赛

Day 2

2026 年 10 月 2 日上午 9:00-12:00

题目名称	程老师的负二进制	程老师的消消乐	程老师的浇水系统	程老师的奖品座位
文件名	base.cpp	cancel.cpp	water.cpp	seat.cpp
输入文件	base.in	cancel.in	water.in	seat.in
输出文件	base.out	cancel.out	water.out	seat.out
时间限制	1000ms	1000ms	1000ms	1000ms
空间限制	512MB	512MB	512MB	512MB

注意事项

- 每道题提交一个源文件，文件名见上表（全小写，如 base.cpp）。
- 程序一律使用文件读写：从 *.in 读入，向 *.out 输出，不使用标准输入输出。
- 编译命令：g++ -O2 -std=c++14；评测环境为 NoiLinux 2.0。
- 时间限制与空间限制见上表，程序运行耗时与内存以评测机为准。

程老师的负二进制

文件读写

- 输入文件 base.in
- 输出文件 base.out

限制

- 1000ms
- 512MB

题目描述

程老师整理旧物时翻到一台上古计算机的说明书，里面记载了一种奇怪的计数法——**负二进制**。

负二进制和二进制很像：从右往左第 i 位（从 0 开始数）依然是 0 或 1，但它表示的数值是 $(-2)^i$ ，而不是 2^i 。

说明书还给出了把十进制整数 n 转成负二进制的方法：不断除以 -2 取余数，余数依次就是负二进制从右往左的每一位。但有一条**修正规则**：余数必须是非负的（0 或 1），如果某一步算出负余数，就把商加 1、余数加 2 再继续。

特别地， $n = 0$ 时输出 0；输出的最高位不能是 0（ $n = 0$ 本身除外）。

程老师想考考大家：给定一个十进制整数 n （可能是正数、负数或 0），它的负二进制表示是什么？

输入格式

一行一个整数 n 。

输出格式

一行一个 01 字符串， n 的负二进制表示。

数据范围

测试点编号	n 范围	特殊性质
1 ~ 2	$0 \leq n \leq 100$	无
3 ~ 4	$n \in \{0, 1\}$	无
5 ~ 8	$-100 \leq n \leq 100$	无
9 ~ 10	$0 < n \leq 10^3$	A
11 ~ 12	$-10^3 \leq n < 0$	B
13 ~ 16	$ n \leq 10^6$	无

测试点编号	n 范围	特殊性质
17 ~ 20	$ n \leq 10^9$	无

特殊性质 A： n 为正整数。
特殊性质 B： n 为负整数。

样例输入 1

1

样例输出 1

1

样例输入 2

-3

样例输出 2

1101

样例输入 3

7

样例输出 3

11011

样例解释

样例 2：按修正规则逐位计算——

步骤	当前值 n	商（修正后）	余数（修正后）	说明
1	-3	2	1	原商 1 余 -1，余数为负，需修正
2	2	-1	0	无需修正
3	-1	1	1	原商 0 余 -1，需修正
4	1	0	1	无需修正

余数从右往左依次是 1, 0, 1, 1，即 1101。验证： $(-2)^3 + (-2)^2 + (-2)^0 = -8 + 4 + 1 = -3$ 。

程老师的消消乐

文件读写

- 输入文件 `cancel.in`
- 输出文件 `cancel.out`

限制

- 1000ms
- 512MB

题目描述

课间，程老师带学生玩一种叫**消消乐**的小游戏。他在黑板上写下一串由小写字母组成的字母串，又在旁边写下一个整数 k ，然后向全班宣布了游戏规则，请大家来玩。

游戏的黑板上始终摆着一个字母串。游戏过程中只有一种操作：如果当前字母串里存在连续 k 个位置上的字母完全相同，就把这连续 k 个字母作为一段，整体从黑板上擦掉。擦掉的瞬间，这一段左边剩下的字母和右边剩下的字母会直接拼到一起，形成一个新的、更短的字母串。拼合是一个需要留意的过程：原来分别位于被擦段左右两侧的字母，在拼合之后成为紧挨着的邻居；如果新的邻居关系使得字母串里再次出现连续 k 个相同字母，那么这些字母同样满足操作条件，可以继续被擦掉。游戏就按照这个规则一轮接一轮地进行，每一轮擦掉一段恰好 k 个的相同字母，直到黑板上不存在任何连续 k 个相同字母为止。到这一步，黑板上的字母串达到稳定，游戏结束。每一次操作，黑板上的字母串长度都恰好减少 k 个字母，因此游戏总会经过有限步走到结束，不会无限地进行下去。

有几处细节需要说明。其一，每次操作擦掉的是恰好 k 个字母；如果某一段连续相同字母的长度超过 k ，那么这一长段是按 k 个一批、一批一批擦掉的，并不是整段一次性擦光。其二，擦掉一段之后左右立刻拼合，拼合新产生的连续 k 个相同字母也要接着擦掉，不能跳过。其三，同一时刻黑板上可能同时存在多处满足条件的连续 k 个相同字母，先擦哪一处由玩家自行决定，规则并不指定顺序。

可以证明：无论选择哪一处、按什么顺序擦除，最终稳定后黑板上剩下的字母串都是唯一的。

程老师把初始字母串 s 和整数 k 交给你，请你算出游戏稳定后黑板上剩下的字母串。

输入格式

从文件 `cancel.in` 中读入数据。

第一行一个字符串 s ，表示初始字母串。

第二行一个整数 k ，表示一次擦除的字母个数。

输出格式

输出到文件 `cancel.out` 中。

一行一个字符串，表示游戏稳定后黑板上剩下的字母串；若黑板最终为空，输出 `EMPTY`。

数据范围

测试点	$ s \leq$	特殊性质
1 ~ 3	20	无
4 ~ 6	2×10^3	无
7 ~ 9	10^6	A
10 ~ 11	10^6	B
12 ~ 20	10^6	无

特殊性质 A: $k = 2$ 。

特殊性质 B: 任意一次擦除之后，都不会因为字母拼接而产生新的连续 k 个相同字母。

对于 100% 的数据, $1 \leq |s| \leq 10^6$, $2 \leq k \leq 10^6$, s 只含小写英文字母。

样例输入 1

```
abba
2
```

样例输出 1

```
EMPTY
```

样例输入 2

```
aaabaaaa
3
```

样例输出 2

```
ba
```

样例输入 3

```
abccba
3
```

样例输出 3

```
abccba
```

样例解释

样例 1：abba 中先擦掉中间的两个 bb，剩下的 aa 拼到一起又满足条件，被擦掉，黑板为空，输出 EMPTY。

样例 2：aaabaaaa 开头的 aaa 被擦掉，剩下 baaaa；末尾的 aaaa 按每次 3 个擦掉，剩 1 个 a，最终剩下 ba。

程老师的浇水系统

文件读写

- 输入文件 water.in
- 输出文件 water.out

限制

- 1000ms
- 512MB

题目描述

学校的花坛排成一排，共 n 个，从左到右编号 $1 \sim n$ 。后勤程老师新配了一辆自动浇水车。这辆车的喷头很特别：在一次作业中，它的出水量会随着车子的前进而自动加大，越到后面的花坛浇得越多。程老师每天要开着它在花坛前来回跑好几趟，工作本上密密麻麻记满了作业记录。

工作本上一共记着 q 次作业。一次作业记为四个整数 l, r, a, d ，含义是：浇水车从第 l 个花坛开始工作，一直到第 r 个花坛收工（含两端）。第 l 个花坛浇 a 升水；之后车子每前进一个花坛，出水量都比前一个花坛多 d 升——第 $l + 1$ 个花坛浇 $a + d$ 升，第 $l + 2$ 个花坛浇 $a + 2d$ 升，……，第 r 个花坛浇 $a + (r - l) \cdot d$ 升。当 $d = 0$ 时，这次作业中出水量全程不变，覆盖到的每个花坛都浇 a 升。

所有花坛的初始水量都是 0 升。不同作业的浇水范围可以任意重叠，重叠部分的水量直接累加。 q 次作业全部完成后，每个花坛都有一个确定的总水量。

周末验收时，程老师不想把 n 个花坛全部检查一遍，他打算抽查 m 个花坛。抽查按他给出的顺序逐个进行：对每一次抽查，他给出一个花坛编号 p ，你需要报告第 p 个花坛此时的总水量是多少升。同一个花坛可能被重复抽查，每次都要照实回答。

输入格式

第一行三个整数 n, q, m ，分别表示花坛个数、浇水作业次数和抽查次数。

接下来 q 行，每行四个整数 l, r, a, d ，表示一次浇水作业。

接下来 m 行，每行一个整数 p ，表示一次抽查的花坛编号。

输出格式

m 行，第 i 行一个整数，表示第 i 次抽查的花坛的总水量（升）。

数据范围

测试点编号	$n, q \leq$	$m \leq$	特殊性质
1 ~ 2	2000	2000	无
3 ~ 5	2000	2000	无

测试点编号	$n, q \leq$	$m \leq$	特殊性质
6 ~ 8	10^5	10^5	A
9 ~ 12	8×10^4	8×10^4	无
13 ~ 20	10^5	10^5	无

特殊性质 A：所有作业的 d 均为 0。

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq n, q, m \leq 10^5, 1 \leq l \leq r \leq n, 1 \leq a \leq 10^3, 0 \leq d \leq 10^3, 1 \leq p \leq n$ 。部分测试点中单个花坛的总水量会超过 $2^{31} - 1$ 。

样例输入 1

```
5 2 5
1 4 2 3
3 5 1 2
1
2
3
4
5
```

样例输出 1

```
2
5
9
14
5
```

样例输入 2

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

样例输出 2

6
1
6
8

样例解释

样例 1：第 1 次作业中，花坛 1 ~ 4 分别被浇 2, 5, 8, 11 升；第 2 次作业中，花坛 3 ~ 5 分别被浇 1, 3, 5 升。累加之后，花坛 1 ~ 5 的总水量依次为 2, 5, 9, 14, 5 升，5 次抽查恰好询问全部五个花坛。

程老师的奖品座位

文件读写

- 输入文件 seat.in
- 输出文件 seat.out

限制

- 1000ms
- 512MB

题目描述

元旦联欢会上，程老师在教室里摆了一排 n 个座位，第 i 个座位上放了一份价值 a_i 的奖品。同学们可以入场挑选座位领奖，但程老师有一条维持秩序的规矩：

任意两个被挑选的座位之间，至少要隔 d 个座位（即两个被选座位的编号之差必须大于 d ）。

程老师想知道，在这条规矩下，同学们最多能领到总价值多少的奖品？

输入格式

第一行两个整数 n, d ，分别表示座位数量和间隔要求。

第二行 n 个整数 $a_1, a_2, \dots, a_n$ ，表示每个座位上奖品的价值。

输出格式

一行一个整数，表示最大奖品价值总和。

数据范围

测试点编号	$n \leq$	特殊性质
1 ~ 2	100	无
3 ~ 6	2×10^3	无
7 ~ 8	10^5	A
9 ~ 10	10^5	B
11 ~ 14	10^5	无
15 ~ 20	10^5	无

特殊性质 A: $d = 1$ （退化为” 相邻不能同时选” 的经典情形）。

特殊性质 B: 所有奖品价值相同（即 $a_1 = a_2 = \dots = a_n$ ）。

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq d \leq n$, $1 \leq a_i \leq 10^4$ 。

样例输入 1

```
5 1
2 7 3 5 4
```

样例输出 1

```
12
```

样例输入 2

```
5 2
2 7 3 5 4
```

样例输出 2

```
11
```

样例输入 3

```
4 3
1 2 3 4
```

样例输出 3

```
4
```

样例解释

样例 1: $d = 1$, 选 2 号 (价值 7) 和 4 号 (价值 5), 编号差 $2 > 1$, 满足规矩, 总价值 $7 + 5 = 12$ 。

样例 2: $d = 2$, 选 2 号 (价值 7) 和 5 号 (价值 4), 编号差 $3 > 2$, 满足规矩, 总价值 $7 + 4 = 11$ 。