

全国青少年信息学奥林匹克竞赛

CCF-NOIP-2019

提高组（复赛）模拟试题

中文题目名称	取球问题	维修机器人	下标
英文题目名称	ball	robot	subscript
输入文件名	ball.in	robot.in	subscript.in
输出文件名	ball.out	robot.out	subscript.out
每个测试点时限	1 秒	1 秒	1 秒
内存限制	512MB	512MB	512MB
测试点数目	20	20	20
每个测试点分值	5	5	5
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格及文末回车）		
题目类型	传统	传统	传统

提交源程序须加后缀

对于 Pascal 语言	ball.pas	robot.pas	subscript.pas
对于 C 语言	ball.c	robot.c	subscript.c
对于 C++ 语言	ball.cpp	robot.cpp	subscript.cpp

注意：最终测试时，所有编译命令均不打开任何优化开关。

取球问题

【问题描述】

现有 N 个小球，依次编号为 1 到 N ，这些小球除了编号以外没有任何区别。
从这 N 个小球中取出 M 个，请问有多少种取球方案使得在取出的 M 个小球中，编号最小的小球的编号为 K 。
考虑到方案数可能很大，请输出方案数对 $10^9 + 7$ 取模的值。

【输入格式】

输入数据只有一行，包含三个正整数 N 、 M 、 K 。

【输出格式】

一个整数，表示取法总数对 $10^9 + 7$ 取模的值。

【样例输入 1】

4 2 2

【样例输出 1】

2

【样例说明 1】

共有两种不同的取球方案，第一种是取出第 2 个和第 3 个；第二种是取出第 2 个和第 4 个。

【样例输入 2】

888 222 555

【样例输出 2】

424089030

【样例输入 3】

999888 555333 222333

【样例输出 3】

539901263

【数据规模与约定】

所有测试点的数据规模如下：

测试点编号	N 的规模	M 的规模	K 的规模
1	$1 \leq N \leq 10$	$M = 1$	$1 \leq K \leq N$
2			
3		$M = 2$	
4			
5		$1 \leq M \leq 10$	
6			
7			
8			
9	$1 \leq N \leq 1,000$	$1 \leq M \leq 1,000$	
10			
11			
12			
13			
14			
15	$1 \leq N \leq 1,000,000$	$1 \leq M \leq 10$	
16			
17		$1 \leq M \leq 1,000,000$	
18			
19			
20			

维修机器人

【问题描述】

土豪贾老师拥有 n 个机器人。这 n 个机器人排成一行，第 i 个机器人的身高为 h_i 。贾老师发现这些机器人的身高参差不齐，看起来十分不美观，于是决定对它们的身高进行修改。

贾老师希望修改后的机器人队伍身高值单调，形式化地说，满足下面两个条件之一的机器人队伍是合格的队伍。

$$\bullet \quad h_1 \leq h_2 \leq \cdots \leq h_{n-1} \leq h_n$$

$$\bullet \quad h_1 \geq h_2 \geq \cdots \geq h_{n-1} \geq h_n$$

增加第 i 个机器人的身高，需要的费用为 m_1 ，减小第 i 个机器人的身高，需要的费用为 m_2 。注意，费用与是否增加和是否减小有关，与具体增加或减小的数值无关。对于一个身高为 5 的机器人，把它的身高增加到 6 和增加到 100 所需要的费用都为 m_1 。

贾老师希望你能帮他计算出，为了得到合格的机器人队伍，所需要花费的最小费用是多少。由于某些特殊的原因，我们保证这 n 个机器人不同的身高不会超过 1,000 个。

【输入格式】

输入文件共包含两行。

第一行共包括三个正整数，分别为 n ， m_1 ， m_2 ，含义如上文所述。

第二行包括 n 个整数，依次表示每个机器人的身高 h_i 。

【输出格式】

共一行，包含一个整数，表示贾老师所需修理费用的最小值。

【样例输入 1】

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

【样例输出 1】

```
2
```

【样例说明 1】

将第 4 个机器人的身高减小到 3 或者减小到 4，所有机器人的身高单调不减，所需要的费用为 2。

【样例输入 2】

```
15 5 7
10 10 10 10 10 9 2 8 7 6 1000 5 3 4 1
```

【样例输出 2】

```
17
```

【样例说明 2】

将第 7 个机器人的身高从 2 增加到 8，将第 11 个机器人的身高从 1000 减小到 6，将第 13 个机器人的身高从 3 增加到 4，所有机器人的身高单调不增，所需要的费用为 $5 + 7 + 5 = 17$ 。

【数据规模与约定】

所有测试点的数据规模与约定如下：

测试点编号	n 的规模	约定
1	$n = 1$	$m_1 = m_2 = 1$
2	$n = 2$	
3	$n = 4$	
4	$n = 6$	
5	$n = 8$	
6	$n = 10$	
7	$n = 1,000$	
8	$n = 2,000$	
9	$n = 3,000$	
10	$n = 4,000$	
11	$n = 10,000$	$m_1 = m_2 = 1$ $1 \leq h_i \leq 2$
12	$n = 20,000$	
13	$n = 30,000$	
14	$n = 40,000$	
15	$n = 50,000$	
16	$n = 10,000$	/
17	$n = 20,000$	
18	$n = 30,000$	
19	$n = 40,000$	
20	$n = 50,000$	

对于全部测试数据满足： $1 \leq h_i \leq 1,000,000$ ； $1 \leq m_1, m_2 \leq 1,000$ ，机器人不同的身高不会超过 1,000 个。

下标

【问题描述】

Bella 同学在学习 C++ 的时候，有一天意外地把 $a[i]$ 写成了 $i[a]$ ，发现程序居然还能正常地编译和运行！（如果你现在做题做累了，不妨拿出半分钟时间试试看这是不是真的！）

通过进一步的实验，Bella 认为，对于任意的两个合法的表达式 A 和 B ，表达式 $A[B]$ 与 $B[A]$ 是等价的。

并且，等价是具有传递性的。例如， $a[b[c]]$ 和 $c[b][a]$ 是等价的，因为这两个表达式都和 $a[c[b]]$ 等价。

现在给你一些合法的表达式，其中只会出现小写字母与方括号。你需要对每个表达式进行若干次这样的等价变换，得到一个字典序尽可能小的表达式。

更正式地，所有可能出现的表达式恰好能由如下上下文无关文法从符号 Expr 生成：

```
Expr -> Term | Expr [ Expr ]
Term -> Char | Char Term
Char -> a | b | ... | z
```

而每次的等价变换，是将一个形如 $\text{Expr1}[\text{Expr2}]$ 的式子变为 $\text{Expr2}[\text{Expr1}]$ ，并且要求 Expr1 与 Expr2 都能由 Expr 生成。

【输入格式】

输入文件的第一行只包含一个正整数 T ，表示该输入文件的数据个数。

接下来 T 行，每行一个字符串，表示一个合法的表达式。

【输出格式】

对于每个输入数据，输出一行，表示所能得到的字典序最小的表达式。

【样例输入】

```
4
aaa[bbb]
a[b[abbb]]
b[a[azzz]]
x[a][b[a]]
```

【样例输出】

```
aaa[bbb]
a[abbb[b]]
a[azzz][b]
a[b][a[x]]
```

【数据规模与约定】

记输入文件中单行输入字符串的长度的最大值为 n ，所有测试点的数据规模如下：

测试点编号	n 的规模
1, 2	$n \leq 2$
3, 4	$n \leq 5$
5, 6	$n \leq 10$
7, 8	$n \leq 20$
9, 10	$n \leq 100$
11, 12	$n \leq 200$
13, 14	$n \leq 1,000$
15, 16	$n \leq 5,000$
17, 18	$n \leq 20,000$
19, 20	$n \leq 100,000$

所有编号为奇数的测试点保证：Term 只会生成 Char 而不会生成 Char Term，即输入 的每个标识符的长度均仅为单个字母。