

第 36 届全国信息学奥林匹克竞赛

CCF NOI 2019

模拟试题

竞赛时间：2019 年 1 月 25 日 8:00–12:00

题目名称	まんふは函数	穿越广场	存印器
目录	function	square	saveprint
可执行文件名	function	square	saveprint
输入文件名	function.in	square.in	saveprint.in
输出文件名	function.out	square.out	saveprint.out
每个测试点时限	2 秒	2 秒	1 秒
内存限制	512MB	512MB	512MB
测试点数目	10	10	10
每个测试点分值	10	10	10
是否有部分分	否	否	否
题目类型	传统型	传统型	传统型
是否有附加文件	是	是	是

提交源程序须加后缀

对于 Pascal 语言	function.pas	square.pas	saveprint.pas
对于 C 语言	function.c	square.c	saveprint.c
对于 C++ 语言	function.cpp	square.cpp	saveprint.cpp

注意：最终测试时，所有编译命令均不打开任何优化开关。

まんふは函数

【问题描述】

有 n 个正整数 $A[1], A[2] \dots A[n]$, 满足 $A[i] \geq A[i+1]$ 。

它们可以产生 n 个正整数 $B[1], B[2] \dots B[n]$, 其中 $B[i] = \sum_{j=i}^n A[j]$ 。

まんふは函数 (マンフハ函数) $f: (Z, Z) \rightarrow Z$ 定义为:

$$f(i, j) = \begin{cases} 0 & (i, j) = (1, 1) \\ \min \left(f(i-1, j+1), f\left(i, \left\lfloor \frac{j}{2} \right\rfloor\right) + B[i] \right) & i, j \in [1, n], \quad i, j \neq (1, 1) \\ 10^{11037} & otherwise \end{cases}$$

试求 $f(n, 1)$ 。

【输入格式】

从文件 **function.in** 中读入数据。

输入包含多组数据, 不超过 10 组, 以 EOF 结尾。

每组数据的第一行是一个正整数, 第二行 n 个正整数 $A[i]$ 。

【输出格式】

输出到文件 **function.out** 中。

对于每组数据, 输出一个整数表示 $f(n, 1)$ 。

【样例输入 1】

```
3
1 1 1
5
28 26 25 24 1
10
996 901 413 331 259 241 226 209 139 49
```

【样例输出 1】

```
5
233
11037
```

【样例说明 1】

对于第一组数据:

$f(1, 1) = 0$

$f(1, 2) = f(1, 1) + 3 = 3$

$$f(1,3)=f(1,2)+3=6$$

$$f(2,1)=\min(f(2,1)+2, f(1,2))=3$$

$$f(2,2)=\min(f(2,1)+2, f(1,3))=5$$

$$f(2,3)=f(2,2)+2=7$$

$$f(3,1)=\min(f(3,1)+1, f(2,2))=5$$

【样例输入输出 2】

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

【数据规模与约定】

对于 30% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 20$ 。

对于 60% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 1000$ 。

对于 100% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 100000$ ， $1 \leq A[i] \leq 10000$ 。

穿越广场

【问题描述】

L 国的仪仗队要穿越首都广场了。首都广场可以看做是一块 $N \times M$ 的矩形网格，仪仗队要从左上角的格点 $(0,0)$ 行进到右下角的格点 (N,M) ，行进过程中只能向右走或者向下走。如果把向右走记为 'R'，把向下走记为 'D'，则仪仗队的行进序列是一个包含 M 个 'R' 和 N 个 'D' 的字符串。

这时，L 国的首长又提出了一个奇葩的要求。他认为仪仗队行走的序列中必须包含他给出的两个字符串。请你计算一下，满足首长要求的行进序列有多少种呢？

【输入格式】

从文件 *square.in* 中读入数据。

第一行一个整数 T ，表示数据组数。

每组数据的第一行是两个整数 M 、 N ，表示行进序列由 M 个 'R' 和 N 个 'D' 构成。

每组数据的第二行和第三行是两个不相同的字符串，表示首长要求这两个字符串是行进序列的子串。

【输出格式】

输出到文件 *square.out* 中。

一个整数，表示满足要求的行进序列的数量模 1000000007 的值。

【样例输入 1】

```
2
3 2
RRD
DDR
3 2
R
D
```

【样例输出 1】

```
1
10
```

【样例输入输出 2】

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

【数据规模与约定】

对于 20% 的数据，字符串长度 ≤ 2 。

对于 50% 的数据， $1 \leq N, M \leq 50$ ，字符串长度 ≤ 50 ， $T=1$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq N, M \leq 100$ ，字符串由 'R'、'D' 组成且长度 ≤ 100 ， $1 \leq T \leq 10$ 。

存印器

【问题描述】

一个存印器是包含 M 个变量并且可以接受两种指令的机器，这两种指令分别为：

1. `variable=integer`
2. `print(variable)`

`variable` 可以用 M 个变量中的任意一个变量的名称替换，变量名称用一个小写字母表示。`integer` 可以用任意整数替换。`print` 打印出变量中当前存储的值。

存印器执行一次变量赋值操作需要耗费的代价为 `integer` 转化为二进制数后包含 1 的个数。执行打印操作不耗费代价。

现在有一个长度为 N 的整数序列需要打印。如果用存印器按顺序打印这个序列，至少需要多少代价呢？

【输入格式】

从文件 *saveprint.in* 中读入数据。

第一行两个整数 N, M 。

第二行 N 个整数，表示需要打印的序列。

【输出格式】

输出到文件 *saveprint.out* 中。

输出一个整数表示最小代价。

【样例输入 1】

```
7 2
1 2 2 4 2 1 2
```

【样例输出 1】

```
4
```

【样例说明 1】

可以依次执行以下操作，代价为 4：

```
b=1
print(b)
a=2
print(a)
```

```
print(a)
b=4
print(b)
print(a)
b=1
print(b)
print(a)
```

【样例输入输出 2】

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

【数据规模与约定】

对于 20% 的数据， $1 \leq n \leq 10$ 。

对于 50% 的数据， $1 \leq m \leq 2$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 250$, $1 \leq m \leq 26$ ，序列中的整数在 $1 \sim 10^9$ 范围内。