

2010 广州选拔赛题目 1

所有文件必须严格按题目要求输入输出，不要有多余的空格或空行，所有输出文件的最后一行必须用换行符结束

一. 简易计算器 (30 分, 每个数据 6 分)

输入文件: calculator.in

输出文件: calculator.out

【问题描述】

相信大家都用过计算器，一般来说，计算机都可以计算简单的加、减、乘、除这几种运算。简易计算器的功能和一般的计算器一样，只是它更加简单，只能处理整数运算，也就是说，它没有小数点按钮，并且它的除法运算是整除运算。

现在，我们给出简易计算器上的按钮序列，请你编程序，模拟简易计算器的功能，输出最终的结果。

【计算器组成】

简易计算器由以下按钮组成：

数字按钮：0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

运算按钮：+ - * /

等于号按钮：=

正负转换按钮：+/-

为了表述方便，+/- 按钮用 F 表示，

【计算器逻辑处理】

计算器内存有 3 个值，M1，M2，OP，ST

M1 为计算器的左运算值，初始值为 0

M2 为计算器的右运算值，初始值 0

OP 为计算器的当前运算符，初始值为空

ST 为状态标记，初始值为 0

状态装换逻辑如下：

ST=0 (M1/OP 输入态)：

显示值：M1

输入数字 N：

M1=N，转 ST=1 状态

输入 F：

M1=-M1，转 ST=0 状态

输入运算符：

OP=运算符，转 ST=2 状态

输入“=”：

转 ST=0 状态

ST=1 (M1+/OP 输入态):

显示值: M1

输入数字 N :

如果 $M1 \geq 0$ 则 $M1 = M1 * 10 + N$ 否则 $M1 = M1 * 10 - N$;

转 ST=1 状态;

输入 F :

$M1 = -M1$, 转 ST=1 状态;

输入运算符:

OP=运算符, 转 ST=2 状态

输入 “=”:

转 ST=0 状态

ST=2 (OP/M2 输入态):

显示值: M1

输入数字 N:

$M2 = N$, 转 ST=3 状态;

输入 F:

$M2 = 0$, 转 ST=3 状态;

输入运算符:

OP=运算符, 转 ST=2 状态

输入 “=”:

转 ST=0 状态

ST=3 (M2+/OP 输入态):

显示值: M2

输入数字 N:

如果 $M2 \geq 0$ 则 $M2 = M2 * 10 + N$ 否则 $M2 = M2 * 10 - N$;

转 ST=3 状态;

输入 F:

$M2 = -M2$, 转 ST=3 状态;

输入运算符:

$M1 = [M1][OP][M2]$ 的值

OP=运算符;

转 ST=2 状态

输入 “=”: 转 ST=0 状态

$M1 = [M1][OP][M2]$ 的值

转 ST=0 状态

【输入格式】

输入只有一行, 表示在计算器输入的按钮, 长度 ≤ 100 , 里面只包含如下字符 :

0123456789+*/=F

输入数据保证不会出现除以 0 的情况, 运算过程中各个内存的值的范围在

$[-10000000, 10000000]$ 以内

【输出格式】

输出包含一行整数，表示最后在计算器显示的结果

【输入样例】

123=*2F-+/3+ -=

【输出样例】

-82

二、运算符游戏 （50 分，每个数据 10 分）

输入文件：operator.in

输出文件：operator.out

【问题描述】

小云和小吉很喜欢玩数学游戏，特别是运算符游戏。小云负责写一条等式，该式子由整数组成，还有“+”、“-”、“*”三个运算符，还有一个“=”，该式子遵守先乘除后加减的方式进行运算。然后他把式子里面的运算符去掉，只剩下一列数字。然后，他告诉小吉从左到右拿走了什么运算符（包括“=”），让小吉填上去。

一开始，小云给了一条简单的式子， $123*2-51=195$ ，去掉运算符后数列为123251195，然后他告诉小吉去掉的运算符是： $*-=$ ，小吉很快就做出来了。然后，小云写了一个几十位数字的式子，这次小吉犯难了，你能帮助他吗？

【输入格式】

输入有两行

第一行为由 0-9 组成的数字序列，长度不超过 50 位

第二行为运算符序列，长度不超过 6 个运算符。

注意：

- 1、运算符序列里面，有且只有一个“=”，其余的符号为“+”、“-”、“*”中的一个；
- 2、输入的数据保证有解。

【输出格式】

输出只有一行，就是原来的等式。

注意：

- 1、输入的数据保证至少有一个解，如果存在多个解，只需要输出一个即可；
- 2、输出的式子中，运算符均为二元运算符，就是说“+”、“-”不会作为正数、负数的标记；
- 3、输出的式子中的各个整数，前面不会有多余的“0”

【输入样例】

123251195

*_=

【输出样例】

123*2-51=195

三、理财年代 (50 分 第 1 个数据 8 分, 第 2、3 个数据 10 分, 第 4、5 个数据 11 分)

输入文件: money.in

输出文件: money.out

【问题描述】

最近通货膨胀很厉害, CPI 跑得比银行利息要快, 要抗通胀, 又要避风险, 其中一种很好的方式, 就是购买银行发行的理财产品。虽然理财产品的利息比银行定期要高, 而且没有风险, 但是, 购买理财产品需要一定的资金门槛, 而且还要保证把钱存入一定时间不能取出来, 因此也是有一定的限制的。

小郭很喜欢研究银行的理财产品, 她计划在 2011 年拿 10 万元进行理财产品的投资, 为了简单方便, 她在 2011 年每次投资理财产品时, 都是把这笔资金和之前购买理财产品产生的所有利息投入进去, 希望在年底获取最高的利润。

【理财产品】

一个理财产品有如下要素:

资金门槛: 至少要投入多少资金;

发行时间: 该理财产品的购买时间;

投资天数: 资金存放的天数,

年利息: 该理财产品如果存放一年 365 天能获取的利息。

由于郭小姐选择的所有理财产品的门槛都是 10 万以内, 因此理财产品就剩下的 3 个要素。

例如, A1 理财产品, 发行时间是 3 月 1 日, 投资天数为 30 天, 年利息为 3.5%, 那么, 如果 10 万元购买该产品, 那么在 30 天后, 也就是 3 月 30 日收市后, 她可以获得

的资金为:
 $100000 * (1 + 0.035 * 30 / 365) = 100287.67$ 元 (四舍五入, 保留 2 位小数)

然后, 她就可以把 100287.67 元这笔资金, 购买 3 月 31 日或之后发行的任何理财产品。

郭小姐在这一年内不断把本金和利息一起全额地购买理财产品, 希望在 2012 年到来之前获得最高的收益。如果购买的两个理财产品之间有时间间隔, 那么这笔钱就不能产生利润 (银行活期利息太低, 利润可以忽略)。请问她这年内, 能通过购买理财产品, 最多获取多少钱呢?

【输入格式】

第一行是整数 $N (1 \leq N \leq 15)$, 代表理财产品的数目

下面 N 行为 3 个由空格隔开的字符串 A B C

A 代表发行时间，格式为 MMDD（两位月两位日），例如 4 月 1 日则为 0401，10 月 2 日则为 1002

B (整数)，代表投资天数，范围是[10,300]

C (最多 2 位的小数)，代表百分之几的年利率，范围是[3,30]

输入数据保证 发行时间+投资天数不会超过 2012 年。

【输出格式】

输出只有一行，为年底最多可获得的连本带利的资金数目，保留 2 位小数

【输入样例】

3

0101 100 4.5

0201 30 5

0402 50 7.8

【例子分析】

例子中的 3 个理财产品，只能购买 1 号产品，或者连续购买 2 号、3 号理财产品。

购买 1 号理财产品的收益为 $100000 * (1 + 0.045 * 100 / 365) = 101232.88$

购买 2/3 号理财产品的收益为：

购买 2 号产品后总资金： $100000 * (1 + 0.05 * 30 / 365) = 100410.96$

再购买 3 号产品后总资金： $100410.96 * (1 + 0.078 * 50 / 365) = 101483.84$

因此最高收益为 101483.84

【输出样例】

101483.84

四 旅游路线（40 分，第 1、2 个数据 6 分，第 3、4 个数据 9 分，第 5 个数据 10 分）

输入文件：travel.in

输出文件：travle.out

【问题描述】

GZOI 队员们到 X 镇游玩。X 镇是一个很特别的城镇，它有 $m+1$ 条东西方向和 $n+1$ 条南北方向的道路，划分成 $m*n$ 个区域，这些区域标从北到南、从西到东的坐标标识为从坐标 (1,1) 到坐标(m,n)。

GZOI 队员们预先对这 $m*n$ 个区域打分 $V(i, j)$ (分数可正可负)。分数越高表示他们越想到那个地方，越低表示他们越不想去。为了方便游玩，队员们需要选定一个连续的区域集合作为活动范围。例如，如果他们选择了最西北的区域($m1, n1$)和最东南($m2, n2$)区域($m1 \leq m2, n1 \leq n2$)，那他们的活动范围是 $\{D(i, j) | m1 \leq i \leq m2, n1 \leq j \leq n2\}$ ，其游览总分则为这些活动范围的区域总分。

GZOI 队员们希望他们活动范围内的区域的分值总和最大。你的任务是编写一个程序，求出他们的活动范围($m1, n1$), ($m2, n2$)。

【输入格式】

输入第一行为整数 $m(1 \leq m \leq 50)$, $n(1 \leq n \leq 50)$, 用空格隔开

下面为 m 行, 每行有 n 列整数, 其中第 i 行第 j 列的整数, 代表 $V(i,j)$, 每个整数之间用空格隔开, 每个整数的范围是 $[-100,100]$, 输入数据保证这些整数中, 至少存在一个正整数。

【输出格式】

输出只有一行, 为最高的分值。

【输入样例】

```
4 5
1 -2 3 -4 5
6 7 8 9 10
-11 12 13 14 -15
16 17 18 19 20
```

【输出样例】

```
146
```

五、乐谱变调 (30 分 1-4 数据 5 分, 最后一个数据 10 分)

输入文件: music.in

输出文件: music.out

【问题描述】

大家应该听过很多美妙动听的歌曲, 也曾经在卡拉 OK 中唱过不少歌曲。其实, 很多歌曲的调子都经过了变调, 因为很多歌曲原来的调子一般都偏高, 需要把调适当降低, 才适合一般人歌唱。现在请你编程解决这个变调的问题, 把一个曲谱从原来的调子基础上, 升高或降低若干个调, 变成一个新的曲谱。

【音阶】

相信大家都见过电子琴, 也听过电子琴, 琴中的每个白色键, 代表的是简谱中的 1,2,3,4,5,6,7 的音阶, 用字母代表即为 C,D,E,F,G,A,B, 见下图:



此外, 上面的黑键表示半音, 按照上图, 从左边到右边的 5 个黑键代表的半音为: $\#C, \#D, \#F, \#G, \#A$

由最左边的音阶 C 数起到第七个音阶 B, 中间的黑键和键, 均处于一个基准八度区域, 在 B 右边的琴键, 比原来的音阶高一个八度区域, 称为高八度区域; C 音阶左边

的琴键（图片没有显示），比原来的音阶低一个八度区域，称为低八度区域。

【乐谱】

一个歌曲的乐谱，包括音阶、节奏、小节线、休止符等元素，这里为了简单表示，只保留音阶这一元素，节奏、小节线、休止符不在此题目中展现。

乐谱中的每个音阶，可以用 C,D,E,F,G,A,B,#C,#D,#F,#G,#A 表示。

在乐谱中会牵涉到八度区域的迁移问题，我们使用 “>”、“<” 来变化当前的八度区域。其中 “>” 表示提高当前八度区域（例如从低八度区域=>基准八度区域），“<” 表示降低当前八度区域（例如高八度区域=>基准八度区域）。乐谱一开始的时候，当前八度区域为基准八度区域。

【乐谱变调】

对一个乐谱，提高或者降低 N 个半音的操作，成为乐谱变调。

首先，对于一个八度区域中，以下音阶均相隔一个半音。

C,#C,D,#D,E,F,#F,G,#G,A,#A,B

然后，B 音阶比高它一个八度区域的 C 音阶，相隔一个半音

变调就是一个简单的升降音阶的操作，只要数着半音阶个数修改音阶即可。例如，C 音阶提高 6 个半音，数过去就是 #F，B 音阶提高 4 个音阶，则为下一个八度区域的 #D 音阶，同理，#F 降 6 个半音阶（升-6 个半音）则为 C。

【输入格式】

输入第一行字符串，包含上面的各个音阶，以及>/<符号，表示一个乐谱，乐谱字符串长度<=200，没有空格和其他字符串。

输入第二行为整数 N (-16<=N<=16)，表示升多少个半音

【输出格式】

输出为一行字符串，代表乐谱。

【输入样例】

CDEFGAB>C

2

【输出样例】

DE#FGAB>#CD