

第十四届蓝桥杯大赛软件赛省赛

C/C++ 大学 A 组

【考生须知】

考试开始后，选手首先下载题目，并使用考场现场公布的解压密码解压试题。

考试时间为 4 小时。考试期间选手可浏览自己已经提交的答案，被浏览的答案允许拷贝。时间截止后，将无法继续提交或浏览答案。

对同一题目，选手可多次提交答案，以最后一次提交的答案为准。

选手必须通过浏览器方式提交自己的答案。选手在其它位置的作答或其它方式提交的答案无效。

试题包含“结果填空”和“程序设计”两种题型。

结果填空题：要求选手根据题目描述直接填写结果。求解方式不限。不要求源代码。把结果填空的答案直接通过网页提交即可，不要书写多余的内容。

程序设计题：要求选手设计的程序对于给定的输入能给出正确的输出结果。考生的程序只有能运行出正确结果才有机会得分。

注意：在评卷时使用的输入数据与试卷中给出的示例数据可能是不同的。选手的程序必须是通用的，不能只对试卷中给定的数据有效。

对于编程题目，要求选手给出的解答完全符合 GNU C/C++ 标准，不能使用诸如绘图、Win32API、中断调用、硬件操作或与操作系统相关的 API。

代码中允许使用 STL 类库。

注意：main 函数结束必须返回 0。

注意：所有依赖的函数必须明确地在源文件中 `#include <xxx>`，不能通过工程设置而省略常用头文件。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

提交时，注意选择所期望的编译器类型。

试题 A: 幸运数

本题总分: 5 分

【问题描述】

小蓝认为如果一个数含有偶数个数位, 并且前面一半的数位之和等于后面一半的数位之和, 则这个数是他的幸运数字。例如 2314 是一个幸运数字, 因为它有 4 个数位, 并且 $2+3=1+4$ 。现在请你帮他计算从 1 至 100000000 之间共有多少个不同的幸运数字。

【答案提交】

这是一道结果填空的题, 你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数, 在提交答案时只填写这个整数, 填写多余的内容将无法得分。

试题 B: 有奖问答

本题总分: 5 分

【问题描述】

小蓝正在参与一个现场问答的节目。活动中一共有 30 道题目，每题只有答对和答错两种情况，每答对一题得 10 分，答错一题分数归零。

小蓝可以在任意时刻结束答题并获得目前分数对应的奖项，之后不能再答任何题目。最高奖项需要 100 分，所以到达 100 分时小蓝会直接停止答题。

已知小蓝最终实际获得了 70 分对应的奖项，请问小蓝所有可能的答题情况有多少种？

【答案提交】

这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 C: 平方差

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

给定 L, R , 问 $L \leq x \leq R$ 中有多少个数 x 满足存在整数 y, z 使得 $x = y^2 - z^2$ 。

【输入格式】

输入一行包含两个整数 L, R , 用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数满足题目给定条件的 x 的数量。

【样例输入】

1 5

【样例输出】

4

【样例说明】

$$1 = 1^2 - 0^2 ;$$

$$3 = 2^2 - 1^2 ;$$

$$4 = 2^2 - 0^2 ;$$

$$5 = 3^2 - 2^2 。$$

【评测用例规模与约定】

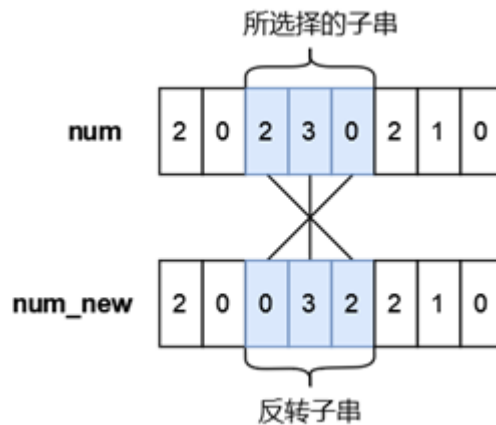
对于 40% 的评测用例, $L R \leq 5000$;

对于所有评测用例, $1 \leq L \leq R \leq 10^9$ 。

试题 D: 更小的数

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】



小蓝有一个长度均为 n 且仅由数字字符 $0 \sim 9$ 组成的字符串，下标从 0 到 $n - 1$ ，你可以将其视作是一个具有 n 位的十进制数字 num ，小蓝可以从 num 中选出一段连续的子串并将子串进行反转，最多反转一次。小蓝想要将选出的子串进行反转后再放入原位置处得到的新的数字 num_{new} 满足条件 $num_{new} < num$ ，请你帮他计算下一共有多少种不同的子串选择方案，只要两个子串在 num 中的位置不完全相同我们就视作是不同的方案。

注意，我们允许前导零的存在，即数字的最高位可以是 0 ，这是合法的。

【输入格式】

输入一行包含一个长度为 n 的字符串表示 num （仅包含数字字符 $0 \sim 9$ ），从左至右下标依次为 $0 \sim n - 1$ 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

210102

【样例输出】

8

【样例说明】

一共有 8 种不同的方案：

- 1) 所选择的子串下标为 $0 \sim 1$ ，反转后的 $num_{new} = 120102 < 210102$ ；
- 2) 所选择的子串下标为 $0 \sim 2$ ，反转后的 $num_{new} = 012102 < 210102$ ；
- 3) 所选择的子串下标为 $0 \sim 3$ ，反转后的 $num_{new} = 101202 < 210102$ ；
- 4) 所选择的子串下标为 $0 \sim 4$ ，反转后的 $num_{new} = 010122 < 210102$ ；
- 5) 所选择的子串下标为 $0 \sim 5$ ，反转后的 $num_{new} = 201012 < 210102$ ；
- 6) 所选择的子串下标为 $1 \sim 2$ ，反转后的 $num_{new} = 201102 < 210102$ ；
- 7) 所选择的子串下标为 $1 \sim 4$ ，反转后的 $num_{new} = 201012 < 210102$ ；
- 8) 所选择的子串下标为 $3 \sim 4$ ，反转后的 $num_{new} = 210012 < 210102$ ；

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ；

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 5000$ 。

试题 E: 颜色平衡树

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

给定一棵树，结点由 1 至 n 编号，其中结点 1 是树根。树的每个点有一个颜色 C_i 。

如果一棵树中存在的每种颜色的结点个数都相同，则我们称它是一棵颜色平衡树。

求出这棵树中有多少个子树是颜色平衡树。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n ，表示树的结点数。

接下来 n 行，每行包含两个整数 C_i, F_i ，用一个空格分隔，表示第 i 个结点的颜色和父亲结点编号。

特别地，输入数据保证 F_1 为 0，也即 1 号点没有父亲结点。保证输入数据是一棵树。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

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

【样例输出】

4

【样例说明】

编号为 1, 3, 5, 6 的 4 个结点对应的子树为颜色平衡树。

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 200$ ， $C_i \leq 200$ ；

对于 60% 的评测用例， $n \leq 5000$ ， $C_i \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 200000$ ， $1 \leq C_i \leq 200000$ ， $0 \leq F_i < i$ 。

试题 F: 买瓜

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小蓝正在一个瓜摊上买瓜。瓜摊上共有 n 个瓜，每个瓜的重量为 A_i 。

小蓝刀功了得，他可以把任何瓜劈成完全等重的两份，不过每个瓜只能劈一刀。

小蓝希望买到的瓜的总重量恰好为 m 。

请问小蓝至少要劈多少个瓜才能买到重量恰好为 m 的瓜。如果无论怎样小蓝都无法得到总重恰好为 m 的瓜，请输出 -1 。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n, m ，用一个空格分隔，分别表示瓜的个数和小蓝想买到的瓜的总重量。

第二行包含 n 个整数 A_i ，相邻整数之间使用一个空格分隔，分别表示每个瓜的重量。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
3 10
1 3 13
```

【样例输出】

```
2
```

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $\sum n \leq 10$ ；

对于 60% 的评测用例， $\sum n \leq 20$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 30$ ， $1 \leq A_i \leq 10^9$ ， $1 \leq m \leq 10^9$ 。

试题 G: 网络稳定性

时间限制: 1.5s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

有一个局域网, 由 n 个设备和 m 条物理连接组成, 第 i 条连接的稳定性为 w_i 。

对于从设备 A 到设备 B 的一条经过了若干个物理连接的路径, 我们记这条路径的稳定性为其经过所有连接中稳定性最低的那个。

我们记设备 A 到设备 B 之间通信的稳定性为 A 至 B 的所有可行路径的稳定性中最高的那一条。

给定局域网中的设备的物理连接情况, 求出若干组设备 x_i 和 y_i 之间的通信稳定性。如果两台设备之间不存在任何路径, 请输出 -1 。

【输入格式】

输入的第一行包含三个整数 n, m, q , 分别表示设备数、物理连接数和询问数。

接下来 m 行, 每行包含三个整数 u_i, v_i, w_i , 分别表示 u_i 和 v_i 之间有一条稳定性为 w_i 的物理连接。

接下来 q 行, 每行包含两个整数 x_i, y_i , 表示查询 x_i 和 y_i 之间的通信稳定性。

【输出格式】

输出 q 行, 每行包含一个整数依次表示每个询问的答案。

【样例输入】

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

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

【样例输出】

-1
3
5

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n, q \leq 500$ ， $m \leq 1000$ ；

对于 60% 的评测用例， $n, q \leq 5000$ ， $m \leq 10000$ ；

对于所有评测用例， $2 \leq n, q \leq 10^5$ ， $1 \leq m \leq 3 \times 10^5$ ， $1 \leq u_i, v_i, x_i, y_i \leq n$ ， $1 \leq w_i \leq 10^6$ ， $u_i \neq v_i$ ， $x_i \neq y_i$ 。

试题 H: 异或和之和

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

给定一个数组 A_i ，分别求其每个子段的异或和，并求出它们的和。或者说，对于每组满足 $1 \leq L \leq R \leq n$ 的 L, R ，求出数组中第 L 至第 R 个元素的异或和。然后输出每组 L, R 得到的结果加起来的值。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n 。

第二行包含 n 个整数 A_i ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

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

【样例输出】

```
39
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 300$ ；

对于 60% 的评测用例， $n \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $0 \leq A_i \leq 2^{20}$ 。

试题 I: 像素放置

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

小蓝最近迷上了一款名为《像素放置》的游戏，游戏在一个 $n \times m$ 的网格棋盘上进行，棋盘含有 n 行，每行包含 m 个方格。玩家的任务就是需要对这 $n \times m$ 个方格进行像素填充，填充颜色只有黑色或白色两种。有些方格中会出现一个整数数字 $x(0 \leq x \leq 9)$ ，这表示当前方格加上周围八个方向上相邻的方格（分别是上方、下方、左方、右方、左上方、右上方、左下方、右下方）共九个方格内有且仅有 x 个方格需要用黑色填充。

玩家需要在满足所有数字约束下对网格进行像素填充，请你帮助小蓝来完成。题目保证所有数据都有解并且解是唯一的。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n, m ，用一个空格分隔，表示棋盘大小。

接下来 n 行，每行包含 m 个字符，表示棋盘布局。字符可能是数字 $0 \sim 9$ ，这表示网格上的数字；字符还有可能是下划线（ASCII 码为 95），表示一个不带有数字的普通网格。

【输出格式】

输出 n 行，每行包含 m 个字符，表示答案。如果网格填充白色则用字符 0 表示，如果网格填充黑色则用字符 1 表示。

【样例输入】

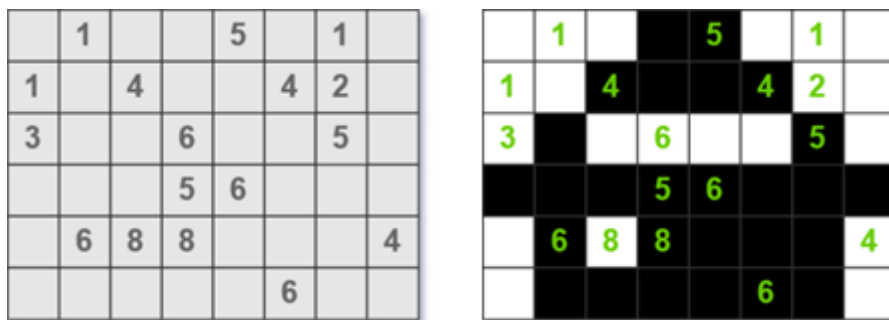
```
6 8
_1__5_1_
1_4__42_
3__6__5_
___56___
```

_688___4
 _____6_____

【样例输出】

```
00011000
00111100
01000010
11111111
01011110
01111110
```

【样例说明】



上图左是样例数据对应的棋盘布局，上图右是此局游戏的解。例如第 3 行第 1 列处的方格中有一个数字 3，它周围有且仅有 3 个格子被黑色填充，分别是第 3 行第 2 列、第 4 行第 1 列和第 4 行第 2 列的方格。

【评测用例规模与约定】

- 对于 50% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 5$ ；
- 对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 10$ 。

试题 J: 翻转硬币

时间限制: 3.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

给定 n 个按顺序摆好的硬币，一开始只有第 1 个硬币朝下，其他硬币均朝上。你每次操作可以选择任何一个整数 i 并将所有满足 $j \bmod i = 0$ 的位置 j 的硬币翻转。

求最少需要多少次操作可以让所有硬币都朝上。

【输入格式】

输入一行包含一个整数 n 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示最少需要的操作次数。

【样例输入 1】

7

【样例输出 1】

6

【样例输入 2】

1131796

【样例输出 2】

688042

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 5 \times 10^6$ ；

对于 70% 的评测用例， $n \leq 10^9$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^{18}$ 。