

第十六届蓝桥杯大赛软件赛省赛第二场

C/C++ 大学 B 组

【选手须知】

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：密密摆放

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝有一个大箱子，内部的长宽高分别是 200、250、240（单位：毫米），他要用这个大箱子来放一些同样大小的小盒子，小盒子的外部长宽高分别是 30、40、50（单位：毫米）。小盒子允许从各个方向旋转（包括可以平放和倒放）。

请问小蓝最多可以在一个大箱子里面放多少个小盒子。

【答案提交】

这是一道结果填空题，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: 脉冲强度之和

本题总分：5 分

【问题描述】

在蓝桥电子工坊，工程师小蓝正在设计一款智能脉冲生成器，用于驱动一种新型设备。该设备的运行依赖于特定的脉冲强度，用正整数 p 表示，其必须满足以下三个条件：

1. 可由连续 10 个正整数之和组成：即存在一个正整数 k ，使得脉冲强度 $p = k + (k + 1) + (k + 2) + \cdots + (k + 9)$ 。
2. 各个数位上的数字都相同：例如 1111、22222、333333 等。
3. 数值不超过 20255202：即 $1 \leq p \leq 20255202$ 。

通过计算所有符合条件的脉冲强度之和，小蓝能够优化设备运行模式。对此，请帮助他计算这一总和。

【答案提交】

这是一道结果填空题，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: 25 之和

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

小蓝最近对求和很着迷，给定一个正整数 n ，他想求从 n 开始的连续 25 个整数的和，即 $n + (n + 1) + (n + 2) + \cdots + (n + 24)$ ，请帮帮他吧。

【输入格式】

输入一行包含一个正整数 n 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入 1】

1

【样例输出 1】

325

【样例输入 2】

100

【样例输出 2】

2800

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ 。

试题 D: 旗帜

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

小蓝要画一个 LANQIAO 图形，并把这个图形做成一个旗帜。图形的形状为一个 $h \times w$ 的矩形，其中 h 表示图形的高， w 表示图形的宽。当 $h = 5, w = 10$ 时，图形如下所示：

```
LANQIAOLAN
ANQIAOLANQ
NQIAOLANQI
QIAOLANQIA
IAOLANQIAO
```

图形的规律是：第一行用 LANQIAO 重复填入，第二行开始，每行向左移动一个字符，用 LANQIAO 重复填入。

小蓝需要把图形中的每个字母都剪出来，以粘贴到旗帜上，他想知道，给定图形的高和宽，图形中有多少个 A。

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 h, w ，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 10

【样例输出】

14

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $h = 1$ ， $1 \leq w \leq 20$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq h, w \leq 20$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq h, w \leq 100$ 。

试题 E: 数列差分

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小蓝有两个长度均为 n 的数列 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ 和 $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ ，将两个数列作差定义为 $C = A - B = \{c_1 = a_1 - b_1, c_2 = a_2 - b_2, \dots, c_n = a_n - b_n\}$ 。小蓝将对数列 B 进行若干次操作，每次操作可以将数列 B 中的任意一个数更改为任意一个整数。在进行完所有操作后，小蓝可以按任意顺序将数列 B 重排，之后再计算数列 C 。小蓝想知道，最少操作多少次可以使得数列 C 中的所有数都为正整数。

【输入格式】

输入的第一行包含一个正整数 n ；

第二行包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

第三行包含 n 个整数 b_1, b_2, \dots, b_n ，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】

```
4
22 31 12 14
3 19 27 44
```

【样例输出】

```
1
```

【样例说明】

其中一种方案：将 44 改为 0，重新排列 B 为 $\{19, 27, 3, 0\}$ ，使得数列 $C = \{3, 4, 9, 14\}$ 均为正整数。

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 10$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$ ， $-10^9 \leq b_i \leq 10^9$ 。

试题 F：树上寻宝

时间限制：1.0s 内存限制：256.0MB 本题总分：15 分

【问题描述】

小蓝正在一棵含有 n 个结点的树的根结点 1 上，他准备在这棵树上寻宝。结点 i 上有一个物品，价值为 w_i 。然而，小蓝每次寻宝只能从根节点出发走不超过 k 步，每步只能选择走 1 条边或者 2 条边，之后会自动拾取最终停留的结点上的物品并被传送回根结点。请求出小蓝最终能获得的物品的总价值。

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 n, k ，用一个空格分隔。

第二行包含 n 个正整数 w_1, w_2, \dots, w_n ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

接下来 $n - 1$ 行，每行包含两个正整数 u_i, v_i ，用一个空格分隔，表示结点 u_i 和结点 v_i 之间有一条边。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
8 2
6 3 3 1 5 4 3 4
1 2
2 3
2 4
4 5
5 6
6 7
7 8
```

【样例输出】

22

【样例说明】

走 0 步能到的结点：1；

走 1 步能到的结点：2,3,4；

走 2 步能到的结点：3,4,5,6；

因此能到的结点为：1,2,3,4,5,6，能获得的总价值为 22。

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq n \leq 15$ ；

对于所有评测用例， $0 \leq k < n \leq 10^5$ ， $1 \leq w_i \leq 10^6$ ， $1 \leq u_i, v_i \leq n$ 。

试题 G: 翻转硬币

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

给定 n 行 m 列共 $n \times m$ 个硬币, 对于任意一个硬币, 我们将其价值视为与其相邻 (指上、下、左、右相邻) 的硬币中与其正反相同的硬币数的平方。

你可以进行任意次操作, 每次可以选择任意一行并将该行的硬币全部翻转。
求所有硬币的价值之和最大可能是多少。

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 n, m , 用一个空格分隔。

接下来 n 行, 每行包含 m 个 0 或 1, 表示给定的 $n \times m$ 个硬币。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

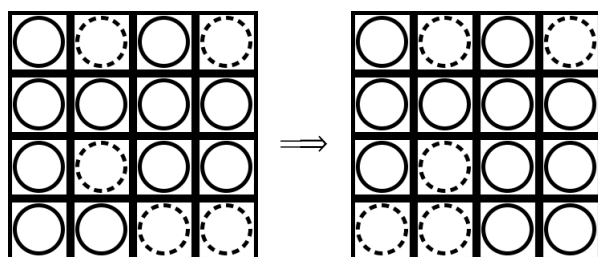
```
4 4
1010
1111
1011
1100
```

【样例输出】

```
68
```

【样例说明】

如图, 实线表示正面, 虚线表示反面, 翻转最后一行可以得到最大价值和:



【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $n, m \leq 20$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 1000$ 。

试题 H: 破解信息

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

在遥远的未来，星际旅行已经成为常态。宇航员小蓝在一次探险任务中，意外发现了一个古老的太空遗迹。遗迹中存放着一个数据存储器，里面记录着一段加密的信息。经过初步分析，小蓝发现这段信息可以被表示为一个字符串 S ，而解密的关键，在于找出 S 中字典序最大的回文子序列。

- **子序列**：指从原字符串中抽取若干个字符（可以不连续），按照它们在原字符串中的相对顺序排列所形成的新序列。例如，对于字符串“abc”，其子序列包括“a”、“b”、“c”、“ab”、“ac”、“bc”和“abc”。
- **字典序**：指字符串按照字典中的排序规则比较大小的方式。对于两个字符串，从左到右逐字符比较，先出现较大字符的字符串字典序更大；若比较到某个字符串结束仍未找到不同的字符，则较短的字符串字典序较小。例如，“abc” < “abd”，而“ab” < “abc”。

现在，请你从字符串 S 中，找出字典序最大的回文子序列，帮助小蓝解开这段来自星际文明的信息。

【输入格式】

输入一行包含一个字符串 S ，表示加密的信息。

【输出格式】

输出一行包含一个字符串，表示 S 中字典序最大的回文子序列。

【样例输入 1】

abcd

【样例输出 1】

d

【样例输入 2】

abab

【样例输出 2】

bb

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq |S| \leq 300$ ，其中 $|S|$ 表示字符串 S 的长度；

对于所有评测用例， $1 \leq |S| \leq 10^5$ ， S 中只包含小写英文字母。