

第十届蓝桥杯大赛软件类决赛

C/C++ 研究生组

【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：三升序列

本题总分：5 分

【问题描述】

对于一个字母矩阵，我们称矩阵中的一个三升序列是指在矩阵中找到三个字母，它们在同一行，同一列，或者在同一 45 度的斜线上，这三个字母从左向右看、或者从上向下看是递增的。

例如，如下矩阵中

```
YQPD
BKEZ
AFYV
```

有BKZ、BEZ、AFY、AFV、AKP、DEF 等 6 个三升序列。注意当三个字母是从左下到右上排列时，从左向右看和从上向下看是不同的顺序。

对于下面的 30 行 50 列的矩阵，请问总共有多少个三升序列？（如果你把以下文字复制到文本文件中，请务必检查复制的内容是否与文档中的一致。在试题目录下有一个文件 inc.txt，内容与下面的文本相同）

```
VLPWJVNNZSWFGHSFRBCOIJTPYNEURPIGKQGPSXUGNELGRVZAG
SDLLOVGRTWEYZKKXNKIRWGWXWRHKXFASATDWZAPZRNHTNNGQF
ZGUGXVQDQAEAHQEQEADMWWXFBXECKAVIGPTKTTQFWSWPKRPSMGA
BDGMGYHAOPPRRHKYZCMFZEDELCAITBSWNTAODXYVHQNDASUFRL
YVYWQZUTEPFSFXLTZBMBQETXGXFUEBHGMJKBPNIHMYOELYZIKH
ZYZHSLTCGNANNXTUJGBYKUOJMGOGRDPKEUGVHNZJZHDUNRERBU
XFPTZKTPVQPJEMBHNTUBSMIYEGXNWQSBZMHMDRZZMJPZQTCWLR
ZNXOKBITTPSHEXWHZXFLWEMPZTBVNKNYSHCIQRIKQHFRAIWOPG
MHJKFYBQSDPOVJICWWGGCOZSBGLSOXOFDAADZYEOKDDTMQPA
VIDPIGELBYMEVQLASLQURKMXSEWGHRSFVXOMHSJWWXHIBCGVIF
```

GWRFRFLHAMYWYZOIQODBIHHRIIMWJWJGYPPFAHZZWJKRGOISUJC
EKQKKPNEYCBWOQHTYFHHQZRLFNDOVXTWASSQWXKBIVTKTUIASK
PEKNJFIVBKOZUEPPHIWLUBFUDWPIDRJKAZVJKPBRHCRMGMFWW
CGZAXHXPDELTAACGUWBXWNNZNDQYYCQRJCULIEBQBLLMJEUSZP
RWHHQMBIJWTQPUFNAESPZHAQARNIDUCRYQAZMNVVRVZUJOZUDGS
PFGAYBDEECHUXFUZIKAXYDFWJNSAOPJYWUIEJSCORRBVQHCHMR
JNVIPVEMQSHCCAXMWEFSYIGFPIXNIDXOTXTNBCHSHUZGKXFECL
YZBAIIOTWLREPZISBGJLQDALKZUKEQMKLDIPXJEPENEIPWFDLP
HBQKWJFLSEXVILKYPNSWUZLDCRTAYUPEITQJEITZRQMMAQNLN
DQDJGOWMBFKAIGWEAJOISPFPLULIWVALLIIHBGEZLGRHRCKGF
LXYPVCPNUKSWCCGXEYTEBAWRLWDWNHHNNNWQNIIBUCGUJYMRYW
CZDKISKUSBPFFHVGSVJBDMNPSDKFRXVPLVAQUGVUJEXSZFGFQ
IYIJGISUANRAXTGQLAVFMQTICKQAHLEBGHAVOVVPEXIMLFWIYI
ZIIFSOPCMAWCBPKWZBUQPQLGSNIBFADUUJJHPAIUVVNNWNKDZB
HGTEIISFGIUEUOWXVTPJDVACYQYFQUCXOXOSSMXLZDQESHXKP
FEBZHJAGIFGXSMRDKGONGELOALLSYDVILRWAPXXBPOOSWZNEAS
VJGMAOFLGYIFLJTEKDNIWHJAABCASFMAKIENSYIZZSLRSUIPCJ
BMQGMPPDRCPGWKTPLTAINXZAAJWCPUJHPOUYWNWHZAKCDMZDSR
RRARTVHZYYCEDXJQNQAINQVDJCZCZLCQWQQIKUYMYMOV MNCBVY
ABTCRRUXVGYLZILFLOFYVWFFBZNFWDZOADRDCLIRFKBFHMAXX

【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: 切割

本题总分：5 分

【问题描述】

在 4×4 的方格矩阵中画一条直线。则直线穿过的方格集合有多少种不同的可能？

这个里直线穿过一个方格当且仅当直线将该方格分割成面积都大于 0 的两部分。

【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: 最优旅行

本题总分：10 分

【问题描述】

中国的高铁四通八达，乘坐方便，小明经常乘坐高铁在城市间旅游。

现在，小明又有了一个长假，他打算继续乘坐高铁旅游。这次，他打算到下面的城市旅游。

上海、广州、长沙、西安、杭州、济南、成都、南京、昆明、郑州、天津、太原、武汉、重庆、南昌、长春、沈阳、贵阳、福州。

小明打算从北京出发，游览以上每个城市正好一次，最终回到北京。在每个城市（除北京外），小明都至少停留 24 小时。而当小明决定从一个城市去往另一个城市时，他只会选择有直接高铁连接的城市，不会在中途换乘转车。

在试题目录下有一个文件 `trip.txt` 保存了小明可以选择的车次，小明不会选择其他车次。

小明出发的时间是第 1 天的中午 12:00。请问，小明游览完以上城市正好一次，最终回到北京，最快需要多少分钟（请注意单位为分钟，请注意除北京外的城市需要至少停留 24 小时，即最少停留 1440 分钟）。

【答案提交】

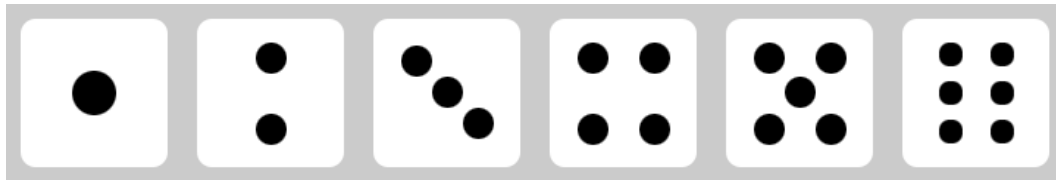
这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 D: 骰子制造

本题总分：10 分

【问题描述】

骰子是游戏中常用的一个工具，骰子是一个正六面体，六个面分别是 1 到 6 点，每种一个，通常情况下，1 到 6 点的样子如下图所示。



其中 1、4、5 点旋转 90、180、270 度后形状不变，而 2、3、6 点旋转 180 度后形状不变。

小明要制造一批骰子，他希望制造出来后有意思一点，他希望他制造出来的骰子任何两个旋转后都是不相同的。请问，他最多能造出多少个？

【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 E: 无方集合

本题总分：15 分

【问题描述】

小明不是很喜欢完全平方数，他甚至不喜欢加起来是完全平方数的两个数。今天，他想从 1 到 100 中选择一些数组成一个集合，要求不选择任何一个完全平方数，集合中任意两个数相加也不能是完全平方数。请问，小明最多能选出多少个数。

【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 F: 大胖子走迷宫

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小明是个大胖子, 或者说是个大大胖子, 如果说正常人占用 1×1 的面积, 小明要占用 5×5 的面积。

由于小明太胖了, 所以他行动起来很不方便。当玩一些游戏时, 小明相比小伙伴就吃亏很多。

小明的朋友们制定了一个计划, 帮助小明减肥。计划的主要内容是带小明玩一些游戏, 让小明在游戏中运动消耗脂肪。走迷宫是计划中的重要环节。

朋友们设计了一个迷宫, 迷宫可以看成是一个由 $n \times n$ 个方阵组成的方阵, 正常人每次占用方阵中 1×1 的区域, 而小明要占用 5×5 的区域。小明的位置定义为小明最正中的一个方格。迷宫四周都有障碍物。

为了方便小明, 朋友们把迷宫的起点设置在了第 3 行第 3 列, 终点设置在了第 $n - 2$ 行第 $n - 2$ 列。

小明在时刻 0 出发, 每单位时间可以向当前位置的上、下、左、右移动单位 1 的距离, 也可以停留在原地不动。小明走迷宫走得很辛苦, 如果他在迷宫里面待的时间很长, 则由于消耗了很多脂肪, 他会在时刻 k 变成一个胖子, 只占用 3×3 的区域。如果待的时间更长, 他会在时刻 $2k$ 变成一个正常人, 只占用 1×1 的区域。注意, 当小明变瘦时迷宫的起点和终点不变。

请问, 小明最少多长时间能走到迷宫的终点。注意, 小明走到终点时可能变瘦了也可能没有变瘦。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n, k 。

接下来 n 行, 每行一个由 n 个字符组成的字符串, 字符为 + 表示为空地, 字符为 * 表示为障碍物。

【输出格式】

输出一个整数，表示答案。

【样例输入】

```
9 5
+++++++
+++++++
+++++++
+++++++
+++++++
***+*****
+++++++
+++++++
+++++++
```

【样例输出】

```
16
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 50$ 。

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 300$ ， $1 \leq k \leq 1000$ 。

试题 G: 矩阵计数

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

一个 $N \times M$ 的方格矩阵，每一个方格中包含一个字符 O 或者字符 X 。
要求矩阵中不存在连续一行 3 个 X 或者连续一列 3 个 X 。
问这样的矩阵一共有多少种？

【输入格式】

输入一行包含两个整数 N 和 M 。

【输出格式】

输出一个整数代表答案。

【样例输入】

2 3

【样例输出】

49

【数据规模与约定】

对于所有评测用例， $1 \leq N, M \leq 5$ 。

试题 H: 估计人数

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 $N \times M$ 的方格矩阵, 矩阵中每个方格标记 0 或者 1 代表这个方格是不是有人踩过。

已知一个人可能从任意方格开始, 之后每一步只能向右或者向下走一格。走了若干步之后, 这个人可以离开矩阵。这个人经过的方格都会被标记为 1, 包括开始和结束的方格。注意开始和结束的方格不需要一定在矩阵边缘。

请你计算至少有多少人在矩阵上走过。

【输入格式】

输入第一行包含两个整数 N 、 M 。

以下 N 行每行包含 M 个整数 (0/1), 代表方格矩阵。

【输出格式】

输出一个整数代表答案。

【样例输入】

```
5 5
00100
11111
00100
11111
00100
```

【样例输出】

```
3
```

【数据规模与约定】

对于所有评测用例， $1 \leq N, M \leq 20$ ，标记为 1 的方格不超过 200 个。

试题 I: 轨道炮

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

小明在玩一款战争游戏。地图上一共有 N 个敌方单位, 可以看作 2D 平面上的点。其中第 i 个单位在 0 时刻的位置是 (X_i, Y_i) , 方向是 D_i (上下左右之一, 用 'U'/'D'/'L'/'R' 表示), 速度是 V_i 。

小明的武器是轨道炮, 只能使用一次, 不过杀伤力巨大。小明可以选择在某个非负整数时刻释放轨道炮, 轨道炮一次可以消灭在一条直线 (平行于坐标轴) 上的所有敌方单位。

请你计算小明最多能消灭多少敌方单位。

【输入格式】

输入第一行包含一个整数 N 。

以下 N 行每行包含 3 个整数 X_i, Y_i, V_i , 以及一个大写字符 D_i 。

【输出格式】

输出一个整数代表答案。

【样例输入】

```
4
0 0 1 R
0 10 1 R
10 10 2 D
2 3 2 L
```

【样例输出】

```
3
```

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例， $1 \leq N \leq 1000$ ， $-1000000 \leq X_i, Y_i \leq 1000000$ ， $0 \leq V_i \leq 1000000$ 。

试题 J: 分考场

时间限制: 3.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题背景】

古语有云：春风得意马蹄疾，一日看尽长安花。

当然在一场考试中所有人都春风得意马蹄疾是不可能的，尤其是碰到一些毒瘤出题人的时候。

【问题描述】

又到了每月一次的月考，又是 xf 老师出题。

上一次 xf 老师出的题太毒瘤了，平均分只有 40 多，同学们都非常不满意，毕竟别的科的平均分都是 80 多。

这次 xf 为了不被同学们寄刀片，想了一个办法：只公布所有考场的平均分的平均分。这样他就可以通过调整考场的分配方式，使得平均分显得高。（每个考场都可以容纳无限人）

每次考试也不是所有同学都参加的，只有学号在 $[l, r]$ 这个区间中的同学会参加。

他想知道对于每次考试，他调整过考场后，所有考场的平均分的平均分的最大值。

当然，同学们也可能会努力学习或整日颓废使成绩发生改变。

【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，第 i 个数 v_i ，表示开始时每个同学的成绩。

第三行包含一个整数 q ，表示有 q 次操作。

之后 q 行，每行描述一个操作，第一个数表示操作类型。

如果操作为 1 p x ，表示学号为 p 的同学分数变为 x 。

如果操作为 $2\ l\ r\ k$, 表示把学号在 $[l, r]$ 中的同学分成 k 个考场, 求这 k 个考场的平均分的平均分的最大值。

【输出格式】

对于每个 2 操作输出一行, 四舍五入保留正好 3 位小数。

【样例输入】

```
5
5 3 4 2 1
5
2 1 4 3
1 4 8
2 3 5 3
1 2 2
2 1 3 2
```

【样例输出】

```
3.833
4.333
4.000
```

【样例说明】

第一个操作询问学号在 $[1, 4]$ 之间的同学分成 3 个考场的平均分的平均分的最大值, 最优策略是: $\{1\}, \{2, 4\}, \{3\}$, 平均分是 $\frac{\frac{5}{1} + \frac{3+2}{2} + \frac{4}{1}}{3}$ 。

第二个操作把学号为 4 的同学的分数变为 8。

第三个操作询问学号在 $[3, 5]$ 之间的同学分成 3 个考场的平均分的平均分的最大值, 最优策略是: $\{3\}, \{4\}, \{5\}$ 。

第四个操作把学号为 2 的同学分数变为 2。

第五个操作询问学号在 $[1, 3]$ 之间的同学分成 2 个考场的平均分的平均分的最大值, 最优策略是: $\{1\}, \{2\ 3\}$ 。

【评测用例规模与约定】

对于全部评测用例， $n \leq 200000$, $q \leq 200000$, 任意时刻同学的分数 $v_i \leq 10^9$, $k \leq r - l + 1$ 。

评测时将使用 10 个评测用例测试你的程序，每个评测用例的限制如下：

评测用例编号	$n \leq$	$q \leq$	特殊说明
1	10	1	无
2,3	100	100	无
4~6	2000	2000	无
7~9	50000	50000	无
10~12	200000	200000	没有 1 操作
13~20	200000	200000	无