

全国高等院校计算机基础教育研究会
工业和信息化部计算机与微电子发展研究中心
(中 国 软 件 评 测 中 心)
中国工业机械企业管理协会

第三届“传智杯”全国大学生 IT 技能大赛
初赛 A 组/ B 组 (试题)

比赛时间：2020年12月20日 下午 15:30 - 18:30 （3个小时）

参赛链接：

初赛A组：<https://www.luogu.com.cn/contest/38441>

初赛B组：<https://www.luogu.com.cn/contest/38442>

比赛说明

考试开始后，参赛选手首先下载题目，并使用考场现场公布的解压密码解压试题，同时试题会公开在洛谷网站上。

考试时长为 3 小时，其中 B 组选手需要完成 A、B、C、D、E 五个题目，A 组选手 需要完成 C、D、E、F、G 五个题目，请进入各组别对应的地方提交。比赛为 ACM 赛制，必须通过所有测试点方可获得本题的得分。选手可以多次提交代码，但每一次失败的提交都将贡献 20 分钟的罚时。最后解出题目数量多、且罚时较少的选手获胜。

对于每道题目，要求选手设计一个程序，对于给定的输入可以给出正确的输出结果。

请不用要输出多余的内容。如果您不了解如何具体实现，请参阅洛谷的样例代码

<https://www.luogu.com.cn/problem/P1001>。

请诚信竞赛。赛后将会运行反作弊系统，如果查实代码雷同将会取消成绩，并将通报学校。

对于所有题目，如果没有特殊说明，运行时间均为 1 秒，内存限制均为 128MB。

题目：

A - 课程报名

题目描述

传智播客推出了一款课程，并进行了一次促销活动。具体来说就是，课程的初始定价为 v 元；每报名 m 个学员，课程的定价就要提升 a 元。由于课程能够容纳的学生有限，因此报名到 n 人的时候就停止报名。

现在老师想知道，当课程停止报名时，一共可以获得多少学费呢？

输入格式

一行四个使用空格隔开的整数，分别为 n, v, m, a 。

输出格式

一行一个整数，表示答案。

输入输出样例

| 输入 #1 | 输出 #1 |
|---------|-------|
| 5 1 1 1 | 15 |

说明与提示

样例解释

每卖出 1 个课程，价格就会提高 1 元，所以总共获得 $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$ 元。

数据规模与约定

对于 50% 的数据，满足 $1 \leq n, m, v, a \leq 10$;

对于额外 20% 的数据，满足 $a = 0$;

对于 100% 的数据，满足 $1 \leq n, m, v, a \leq 1000$;

然而，由于本次比赛是 ACM 赛制，因此您必须通过 100% 的数据才能够获得本题的得分，后题同。

B - 期末考试成绩

题目描述

传智专修学院的 Java 程序设计课程的评价体系是这样的：

首先，所有学生会有一个卷面得分，这个得分一定是一个 $[0,100]$ 之间的整数。

如果卷面得分在 90 分以上，那么他的 GPA（加权平均成绩）就是满分 4.0。

如果卷面得分在 60 ~ 89 之间，那么他每比 90 分少 1 分，那么他的分数就会在 4.0 的基础上减少 0.1。

如果卷面得分不到 60 分，那么善良的老师会给他照顾。具体来说，如果他的分数为 x ，那么老师会把他的分数调整为 $\sqrt{x} \times 10$ （向下取整），再计算他的 GPA。

如果经过调整该学生的得分依旧没满 60，那么他就挂科了，GPA 就是 0 分。

现在给你一个人的期末卷面得分，请你输出他的最终 GPA

输入格式

一行一个整数 x ，表示该人的期末得分。

输出格式

一个小数点后只有一位的浮点数，表示该同学获得的GPA。

请注意，如果有 .0 请保留。

输入输出样例

| | |
|--------------------|---------------------|
| 输入 #1 <i>99</i> | 输出 #1 <i>4.0</i> |
| 输入 #2 <i>88</i> | 输出 #2 <i>3.8</i> |
| 输入 #3 <i>12</i> | 输出 #3 <i>0.0</i> |

说明与提示

对于 20% 的数据，满足 $90 \leq x \leq 100$;
对于额外 30% 的数据，满足 $60 \leq x \leq 100$;
对于 100% 的数据，满足 $0 \leq x \leq 100$ 。

C - 志愿者

题目描述

传智专修学院总共召集了 n 位志愿者来负责打扫活动，现在需要你负责帮忙统计每位志愿者的工作情况，用来制作光荣榜，给他们发小花花。

第 i 位志愿者有一个工作时长 t_i ，以及他负责的工作的难度系数 k_i ，一名志愿者的贡献度可以用 $k_i \times t_i$ 确定。

现在要为这些志愿者的贡献度排个序，请你完成这个任务。相同贡献度的志愿者以工作时长较长的排在前面。如果贡献和时长一样，那么编号小的志愿者排在前面。

输入格式

一行一个整数 n ，表示志愿者的数量。

接下来 n 行，每行两个使用空格隔开的整数 t_i, k_i ，表示第 i 名志愿者的时间和难度系数。

输出格式

一行，共 n 个整数，第 i 个数表示排名为 i 的志愿者的序号，从 1 开始编号。

输入输出样例

| 输入 #1 | 输出 #1 |
|------------------------|-------|
| 3 1 2 2 3 3 4 | 3 2 1 |

说明与提示

对于 40% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 100$;
对于额外 20% 的数据，满足 $k_i = 1$;
对于 100% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq k_i, t_i \leq 1000$ 。
本题运行时间为 5 秒，内存限制为 128MB。

D - 终端

题目描述

有一天您厌烦了电脑上又丑又没用的终端，打算自己实现一个 Terminal。

具体来说，它需要支持如下命令：

1. *touch filename*: 如果名为 *filename* 的文件不存在，就创建一个这样的文件，如果已经存在同名文件的话则不进行任何操作。
2. *rm name*: 删除名为 *name* 的文件。
3. *ls*: 按创建时间为顺序，显示当前已经存在的未被删除的所有文件。
4. *rename xxx yyy*: 将名为 *xxx* 的文件名字改为 *yyy*。如果不存在这样的文件，则不做任何操作。

这里所有涉及的文件名都仅由大写或者小写的英文字母构成，且文件名区分大小写。

输入格式

第一行一个整数 n ，表示总共要执行的操作数。

接下来 n 行，每行一个字符串，表示一条命令。

输出格式

对于每个 `ls` 命令，请输出若干行，每行一个字符串，表示一个文件或者文件夹，如果当前并没有任何文件或者文件夹，则什么都不输出。

输入输出样例

| 输入 #1 | 输出 #1 |
|--|-----------------------------|
| <pre>6 touch yyh touch yyhtql rename yyh yyhnb touch qwq rename qwq qaq ls</pre> | <pre>yyhnb yyhtql qaq</pre> |

说明与提示

对于 20% 的数据，只存在 1,3 操作；

对于另外 20% 的数据，只存在 1,2,3 操作；
对于另外 20% 的数据，只存在 1,3,4 操作；
对于 100% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 1000$ ；
保证所有命令的长度不超过 100 个字符。

E - 运气

题目描述

哈兰·斯威提是 YYH Land 远近闻名的注铅骰子爱好者。有一天他碰到了这么一个问题：

你有一枚 6 个面的骰子，分别写了 1,2,3,4,5,6，每一面朝上的概率是均等的。

现在哈兰想知道，如果他投掷 n 次，并且将结果按顺序写在纸上成为一个数。（比如说如果哈兰扔了 3 次，分别是 3,2,5，那么他最后得到的数就是 325）他现在想知道这个数是 k 的倍数的可能情况有多少种，其中 k 是一个特定的数。

由于这个方案数可能会很大，所以请你输出结果对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

输入格式

一行两个整数 n, k ，意义如题所示。

输出格式

一行一个整数，表示答案。

输入输出样例

| 输入 #1 | 输出 #1 |
|-------|-------|
| 2 11 | 6 |

说明与提示

在投掷两次骰子总共 36 种可能中，只有 “11” , ” 22” , ” 33” , ” 44” , ” 55” , ” 66” 是符合条件的。所以答案是 6。

- 对于 40% 的数据，满足 n 分别为 1,2,3,4;
- 对于另外 30% 的数据，满足 $1 \leq k \leq 3$;
- 对于 100% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 10, 1 \leq k \leq 1000$;

F – 游戏

题目描述

清蒸鱼是一个从未被击败的炽蓝仙野游戏者。有一天他遇到了这么一个游戏：

给定一个长度为 n 的数组 a 。同时定义 $count(x)$ 为 x 在二进制下的 1 的个数。

现在清蒸鱼每次可以进行如下两种操作：

- 选择两个数 a_i, a_j ，并且必须满足 $count(a_i \text{ xor } a_j) = 1$ ，将它们中的任意一个从数组中消去，代价为 C_1 。
- 选择两个数 a_i, a_j ，并且必须满足 $count(a_i \text{ xor } a_j) > 1$ ，将它们中的任意一个从数组中消去，代价为 C_2 。

现在你想知道，最少付出多少的代价，能让这个数组被消到只剩一个数。

输入格式

第一行一个整数 n ，表示数组大小。

第二行两个整数 C_1, C_2 ，意义如题所示。

第三行共 n 个整数，描述了数组 a 。

输出格式

一行一个整数，表示最小代价。

输入输出样例

| 输入 #1 | 输出 #1 |
|---------|-------|
| 4 | 20 |
| 5 10 | |
| 1 2 3 4 | |

说明与提示

对于 20% 的数据，满足 $n = 10$

对于另外 20% 的数据，满足 a 中的元素为一个 $[1,n]$ 的排列

对于 100% 的数据，满足 $1 \leq n \leq 10^4, 1 \leq C_1, C_2, a \leq 10^9$.

G - 森林

题目描述

清蒸鱼是一个尽职尽责的YYH Land护林者。他负责每天维护YYH Land的森林。在刚开始的时候，YYH Land只有一棵具有 n 个节点的树，每个节点有一个灵力值 v 。

由于YYH Land是一片神奇的国度，YYH Land的树也有一些神奇的能力，具体来说它满足如下操作：

- 1 e

编号为 e 的边突然消失，使得它所在的那棵树变成了两棵树。

- 2 u val

编号为 u 的节点的灵力值变成了 val 。

- 3 u

清蒸鱼进行了一次查询，查询 u 所在的那棵树的灵力值之和。

现在你需要帮助清蒸鱼，来模拟上述事件，以了解森林的变迁。

输入格式

第一行为 n, m ，如上所述。

第二行有 n 个数，为 n 个结点的初始权值，在1000以内。

下面 $n - 1$ 行，每行一组 u, v ，表示一条边。（保证初始为一棵树）

下面 m 行有 m 个操作：

先读入一个 opt ，表示操作类型。

$opt = 1$ 时，读入 e ，表示删掉读入的第 e 条边。（保证第 e 条边存在）

$opt = 2$ 时，读入 u, val ，表示把结点 u 的权值改成 val ， $val \leq 1000$ 。

$opt = 3$ 时，读入 u ，表示查询 u 所在的那棵树的结点权值和。

输出格式

对于每个查询操作，输出一行一个数表示答案。

输入输出样例

| 输入 #1 | 输出 #1 |
|--|-------|
| 2 3 1 1 1 2 2 2 4 1 1 3 2 | 4 |

说明与提示

对于 30% 的数据,满足 $1 \leq n,m \leq 10$;
对于 50% 的数据,满足 $1 \leq n,m \leq 1000$;
对于另外 20% 的数据,满足只有 2,3 操作;
对于 100% 的数据,满足 $1 \leq n,m \leq 10^5, 1 \leq v, val \leq 1000$ 。

联系方式:

“传智杯”大赛组委会秘书处

大赛官网: <http://dasai.ityxb.com/>

联系电话: 18612977072 (同微信)

电子邮箱: boyuan@itcast.cn

全国高等院校计算机基础教育研究会
工业和信息化部计算机与微电子发展研究中心
(中国软件评测中心)
中国工程机械企业管理协会
赛迪网

2020.12.19