

华师一学校内测试题

2020 年 11 月 17 日

(请选手务必仔细阅读本页内容)

一、题目概况

中文题目名称	救火行动	打篮球	剪纸	宇宙旅行
英文题目名称	save	pass	cut	travel
可执行文件名	save	pass	cut	travel
输入文件名	save.in	pass.in	cut.in	travel.in
输出文件名	save.out	pass.out	cut.out	travel.out
每个测试点时限	0.2 秒	0.2 秒	0.2 秒	1 秒
测试点数目	50	20	62	10
每个测试点分值	2	5	1-2	10
附加样例文件	无	无	无	无
题目类型	传统	传统	传统	传统

二、提交源代码文件名

对于pascal语言	save.pas	pass.pas	cut.pas	travel.pas
对于C语言	save.c	pass.c	cut.c	travel.c
对于C++语言	save.cpp	pass.cpp	cut.cpp	travel.cpp

三、编译命令 (不包含任何优化开关)

对于 pascal 语言	fpc save.pas	fpc pass.pas	fpc cut.pas	fpc travel.pas
对于 C 语言	gcc -o save save.c -lm	gcc -o pass pass.c -lm	gcc -o cut cut.c -lm	gcc -o travel travel.c -lm
对于C++语言	g++ -o save save.cpp -lm	g++ -o pass pass.cpp -lm	g++ -o cut cut.cpp -lm	g++ -o travel travel.cpp -lm

四、允许内存限制

内存上限	128M	128M	128M	128M
------	------	------	------	------

五、注意事项

- 1、每位选手提交一个以自己姓名命名的文件夹，其中只包含4个子文件夹，名称分别为：save、pass、cut、travel，每个题目只需要上交1个相应的源程序到对应的子文件夹中。多交1个文件夹或文件扣10分，直至考试成绩到0分为止。文件(夹)名称错误不得分。
- 2、文件夹名、文件名(程序名和输入输出文件名)必须使用英文小写。
- 3、C/C++中函数main()的返回值类型必须是int, 程序正常结束时的返回值必须是0。
- 4、统一评测时采用的机器配置为:??
- 5、最终测试时，所有编译命令均不打开任何优化开关。

第一题： 救火行动 (save)

【题目描述】

秋哥喜欢唱歌。尤其是那种激情似火的歌。

“我滴热情，嘿，好像一把火，燃烧了整个科学馆！”

■ NeroYSQ

这不，科学馆马上就起火了。于是，我们要救火，拯救学校财产于危难之中。科学馆是一栋 N 层的建筑，起火地点位于每一层的最右边的那间房（就是五机房所在的位置）。我们用一个火势值来描述一间房的火势大小，如果一个房间的火势值为 K ，那么这间房就需要至少 K 的水量才能扑灭这里的火。

现在同学们打算用<<人多力量不一定大>>的方法来救火，方法如下：

1. 先在每一层都部署一些人，第 i 层部署 $A[i]+1$ 个人。
2. 将这 $A[i]+1$ 个人顺序编号为 $0 \sim A[i]$ 。
3. 第 0 号人（比方说 Crab）站在每一层的厕所处，他将水从厕所的水龙头里引向楼道。
4. 第 j ($0 < j < A[i]$) 号人每个人手里拿一个水桶，水桶有一个容量 $B[i][j]$ ，他将用自己手里的水桶从第 $j-1$ 号人那里接水。超过他的水桶容量的水会被浪费掉。水将以类似于接力的方式向右传递。第 0 号人能提供的水量可以视为无穷大。
5. 第 $A[i]$ 号人手里也有一个水桶，他将会把他的得到的水直接筐到着火的房间里去，由于这个人任务重大，他手里的水桶是特制的，容量为第 $1 \sim A[i-1]$ 号人手里的水桶的容量之和再加一。如果这一层只有一个人，那么这个人的水桶容量就为一。
6. 救火行动是一轮一轮进行的。在每一轮中，只有特定一层的那一组同学会工作，而且每个人只会传一次水，传完了就看着别人传，直到水被送到着火点（跟动画片里的情节挺像的!），这一轮结束。如果这一层传到着火点的总水量不小于这一层的火势值了，火将立即被扑灭。一轮将持续固定的一分钟。
7. 救火行动将从第 N 层开始，每一层的火被扑灭了下一层才会开始。
8. 由于秋哥本人就位于第五层，所以第五层的火势特别猛烈，而且因为秋哥一直再唱

歌，所以火势会随着时间不断增强。秋哥有一个热情值 P ，每一轮结束时，如果秋哥所在的这一层的火还没有被完全扑灭，这里的火势就会增加 P 。如果记这一轮结束时还有 Q 层的火没有被扑灭，这个热情值 P 就等于 Q 。

9. 由于每次只有一层的同学处于工作状态，所以别的层的同学会关注正在工作的那一层，每一层的火被扑灭时，所有的同学都会因为感到非常兴奋而庆祝整整一轮，在用来庆祝的这一轮中，所有同学都不会传水。

10. 一旦第一层的火被扑灭或救火行动持续了**整整一天**，整个救火行动瞬间结束。

是说第一层的火被扑灭时，同学们不会浪费时间来庆祝。如果你发现了这一行字，请不要高声喧哗，不要让别人发现
求整个救火行动将持续多少轮。

【输入数据】

第一行一个数， N ，表示科学馆有 N 层

接下来 N 行，每行若干个数，第一个数表示 $A[i]$ ，接下来 $A[i]-1$ 个正整数，第 j 个数表示 $B[i][j]$ ，再接下来一个正整数 $K[i]$ ，表示这一层的火势值

【输出数据】

一个数，就是整个救火行动将持续的轮数

【输入样例 1】

```
6
6 10 5 8 6 5 12
1 2
4 1 2 3 4
4 4 3 2 1
5 100 99 98 6 1
2 1 1
```

【输出样例 1】

```
22
```

【输入样例 2】

```
6
6 10 5 8 6 5 12
1 2
4 1 2 3 4
4 4 3 2 1
5 100 99 98 6 2
2 1 1
```

【输出样例 2】

```
23
```

【输入样例 3】

```
5
1 100
2 100 100
3 100 100 100
4 100 100 100 100
5 100 100 100 5 6
```

【输出样例 3】

```
1440
```

【数据约定】

100%:

$$5 \leq N \leq 100 \qquad 1 \leq A[i] \leq 100$$
$$1 \leq B[i][j] \leq 100 \qquad 1 \leq K[i] \leq 100$$
【友情提示】

题目描述非常长，请特别注意题目中的要求。

为了防止理解上的偏差，请参考样例，仔细模拟一遍样例。

另外还有一点，过了样例也不一定能全对。

第二题： 打篮球 (pass)

【题目描述】

信息组的同学是比较喜欢打篮球的。

喜欢打篮球的同学很容易发现传球在篮球运动中是非常重要的，球传的好也就意味着球打的顺。经常传球虽然不一定保证 100% 概率进球，但是总归是使球场气氛更加活跃了。

现在我们来看一场篮球比赛，肉蟹队 vs 宇宙大总统队。每支队伍都有 N 个 (肉蟹) 或 (宇宙大总统)，现在轮到肉蟹队进攻。

比赛可以看成在一个无限大的二维平面上进行，每个球员都有一个坐标，**篮筐也有一个坐标 (50, 0)**。肉蟹们进攻的方式就是先传球若干次，再投篮。一旦投篮，这一轮进攻就立即结束。由于有宇宙大总统们的防御，所以肉蟹们传球和投篮都是有成功率的。传球和投篮的轨迹可以看成一条线段。

关于传球和投篮的成功率如下：

传球： $C_p * (1 - (l_s / 150)^2) * d_r / (d_r + 1)$
投篮： $(C_s * d_r / (d_r + 1))^{\ln(l_s)}$

其中 C_p 和 C_s 是给定的常数， l_s 是球的运动轨迹的长度， d_r 是防御队员的干扰系数，由于宇宙大总统非常有智慧，所以大总统们知道他们既可以干扰传球的，也可以干扰接球的，既可以盖帽，也可以干扰球（这里干扰球不算犯规），因此 d_r 就等于所有宇宙大总统到球运动轨迹两端点距离的最小值。

肉蟹们知道直接与宇宙大总统对抗是没有胜算的，所以她们对球场施了一个神秘的魔法，使得场上的所有人都瞬间变肉，以至于无法移动。

现在球在第一个肉蟹手上，请你设计一个传球和投篮的方案。求肉蟹们在这一轮就进球的概率最大是多少。

【输入数据】

第一行三个数，分别表示 N, C_p, C_s

接下来 N 行，每行两个数，表示肉蟹们的坐标

接下来 N 行，每行两个数，表示宇宙大总统们的坐标

【输出数据】

一行，一个数，即最大的概率。精确到小数点后 6 位。

【输入样例 1】

```
3 1 1
50 50
35 60
70 15
75 5
72 25
45 17
```

【输出样例 1】

```
0.806732
```

【输入样例 2】

```
1 0.5 0.5
50 4
50 3
```

【输出样例 2】

```
0.146342
```

【输入样例 3】

```
5 0.999999 0.8
50 50
40 50
40 40
40 30
50 20
50 41
44 29
48 27
45 41
48 64
```

【输出样例 3】

```
0.294171
```

【数据约定】

30%:

$$1 \leq N \leq 5$$

100%:

$$1 \leq N \leq 50$$
$$0 \leq \text{坐标} \leq 100$$
$$0 \leq C_p, C_s \leq 1$$

第三题： 剪纸 (cut)

【题目描述】

给定一张格子纸。有一些格子是空的（没有纸），其余的格子中都涂了某种颜色。现在，你想将这张纸剪成若干块，每块都只包含一个颜色。剪刀必须沿着格子的边线剪，而且这条边线两边的格子颜色不同。

每次操作中，你可以选一个当前在边界上的点作为起点，开始剪切，直到你剪刀碰到了某个也在你开始剪之前就在边界上的点。除了相交在起点之外，你剪切出来的路径不允许自交。一开始纸中间空的部分也算边界。一次操作完成后，你剪开的路径就同样可以视为边界了。

试求最少需要多少次操作达到目的。无解输出-1。

需要特别注意的是，格子纸的形状可能特别奇怪，也就是说，**不是所有行的格子数都相同！**

【输入数据】

仅一行，描述这个给定的格子纸

格式形如：

```
{{"AABB", "AABB", "BBDD", "BBDD"}}
```

最外层的两对大括号可以忽视，然后中间会有 N 个用逗号分开的长度为 M 的""串，第 i 个表示第 i 行。""串中只包含大写字母和空格，空格表示空缺的格子

【输出数据】

一个数，即答案。

【输入样例 1】

```
{{"AABB", "AABB", "BBDD", "BBDD"}}
```

【输出样例 1】

3

【输入样例 2】

```
{{ " X", " XXX A Y", "XX XX YYY", " XXX B Y", " X"}}
```

【输出样例 2】

```
0
```

【输入样例 3】

```
{{"AAA", "ABA", "AAA"}}
```

【输出样例 3】

```
-1
```

【输入样例 4】

```
{{"AABB", "A BB", "CCDD", "CCDD"}}
```

【输出样例 4】

```
4
```

【数据约定】

有大量小数据

100%:

$1 \leq N, M \leq 50$

第四题： 宇宙旅行 (travel)

【题目描述】

宇宙大总统想要到整个宇宙中去旅行，可惜他不能挪用公款，因此他只能借助自身超高的智商来边旅游边赚钱。

现在我们假设宇宙大总统现在意欲去 N 个星球旅行，我们把这 N 个星球依次编号为 $1 \sim N$ ，每个星球都有一个单向的虫洞连向下一个星球(有可能是自己)，每个星球上还有一种特产，这种特产，这种特产有他自己的价值。

首先宇宙大总统会选择—个星球作为起点，因为这个星球的子民会感觉到十分自豪，他们就会把特产赠送给宇宙大总统，宇宙大总统可以免费在这个起点星球旅游观光。

之后，宇宙大总统每次到一个星球时，他可以选择直接结束他的旅途，也可以不在这个星球逗留，直接通过虫洞去下一个星球，还可以选择停留在这个星球上旅游观光。

如果宇宙大总统选择留在这个星球旅游的话，身无分文的他会把身上的物品和当地的特产来交换以获得差价，然后利用这些差价去当地旅游并花得一干二净。当然，如果他一毛钱也赚不到甚至亏本，他就肯定不会在这个星球上逗留。

宇宙大总统视金钱如粪土，他只希望多去几个星球旅游，现在宇宙大总统希望你设计一套旅行方案，使得他可以去最多的星球旅游观光。

需要特别注意的是，一个星球可以被经过多次。参考样例 1。

【输入数据】

第一行一个数 N ，表示一共有多少个星球

接下来一行 N 个数，表示这个星球特产的价值

接下来一行 N 个数，表示从这个星球出发的虫洞连接的星球的编号

【输出数据】

一个数，表示宇宙大总统最多可以去几个星球旅游观光

【输入样例 1】

5

```
1 2 3 5 2
```

```
2 3 1 1 3
```

【输出样例 1】

```
4
```

【输入样例 2】

```
3
```

```
1 2 3
```

```
1 2 2
```

【输出样例 2】

```
2
```

【数据约定】

30%:

$N \leq 1000$

50%:

$N \leq 10000$

100%:

$N \leq 100000$

价值在 `longint` 范围内