

冲刺NOIP2023模拟试题

时间：8:00-12:00

(请选手务必仔细阅读本页内容)

一. 题目概况

中文题目名称	世界征服者	悲伤	期望	幸终
英文题目与子目录名	conqueror	sorrow	expect	happyend
可执行文件名	conqueror	sorrow	expect	happyend
输入文件名	conqueror.in	sorrow.in	expect.in	happyend.in
输出文件名	conqueror.out	sorrow.out	expect.out	happyend.out
每个测试点时限	3.0秒	2.0秒	2.0秒	2.0秒
测试点数目	20	Subtask	20	10
测试点是否等分	是	否	是	是
附加样例文件	有	有	有	有
结果比较方式	全文比较	全文比较	Special Judge	全文比较
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
运行内存上限	512MB	512MB	256MB	512MB

二. 提交源程序文件名

对于C++语言	conqueror.cpp	sorrow.cpp	expect.cpp	happyend.cpp
---------	---------------	------------	------------	--------------

三. 编译选项

对于C++语言	-lm -std=c++14 -O2
---------	--------------------

四. 注意事项

- 1、文件名(程序名和输入输出文件名)必须使用英文小写。
- 2、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。
- 3、全国统一评测时采用的机器配置为：Intel(R) Core(TM) i7-10700K CPU @ 2.90GHz，内存 32GB。上述时限以此配置为准。
- 4、只提供 Linux 格式附加样例文件。

5、特别提醒：评测在当前最新公布的 NOI Linux 下进行，各语言的编译器版本以其为准。

1.世界征服者 (conqueror)

【问题描述】

小 Soup 最近迷上了一款游戏：世界征服者。在剧本模式里面，他总是因为没有把控好回合限制导致翻车。现在他模拟了一次简化版的世界征服者局面，要求你求出将敌军所有部队打死的回合最少是多少。

在一开始，小 Soup 有 2 个单位，第 1 个单位每回合可以发动一次攻击造成 a 伤害，第 2 个单位每回合可以发动一次攻击造成 b 伤害。对手有 n 个单位，每个单位的血量为 h_i 。求把这 n 个单位全部打死（血量降到 0 及以下）的最小回合数 ans 。

【输入格式】

本题包含多组数据。

第一行一个整数 t ，代表数据组数。

对于每组数据，第一行三个整数： n, a, b 。

接下来一行 n 个数，第 i 个数代表 h_i 。

【输出格式】

仅一个数，代表回合数 ans 。

【样例输入1】

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

【样例输出1】

```
3
5
```

【样例解释1】

以下是对于第一组数据的解释。

第一回合：我方 1 号单位攻击敌方 2 号单位，我方 2 号单位攻击敌方 3 号单位。

第二回合：我方 1 号单位攻击敌方 2 号单位，我方 2 号单位攻击敌方 1 号单位。

第三回合：我方 1 号单位攻击敌方 2 号单位，我方 2 号单位攻击敌方 1 号单位，敌方全军覆没。

【样例2】

见选手目录下的 `conqueror2.in` 与 `conqueror2.ans`。

【数据范围及约定】

设输出的答案为 ans , 保证 $1 \leq n, a, b, h_i \leq 10^3, ans \leq 5 \times 10^3, t \leq 4$ 。

测试点	$n \leq$	$ans \leq$	其他限制	分值
1	10	50	$h_i, a, b \leq 10$	5
2	100	500	$h_i, a, b \leq 10$	5
3 ~ 4	200	10^3	$h_i, a, b \leq 10$	10
5 ~ 7	200	10^3	无	15
8 ~ 11	10^3	5×10^3	$h_i, a, b \leq 10$	20
12 ~ 20	10^3	5×10^3	无	45

2. 悲伤 (sorrow)

【问题描述】

回想起自己的过往的人生，YQH 觉得心中充满了悲伤。如果人生能再来一次，我一定会少做一些傻事，少真香几次，然后大胆地去追寻自己的爱。可惜没有这样一个机会了。

在 YQH 的梦中，他看到自己过去的记忆正在不断浮现在自己脑中。这些记忆带给他的是满满的悲伤。他想要强行忘记一些来减轻自己的悲伤。

YQH 的脑中可以被分成 n 个片区，每个片区相当于一个存放记忆的可重集，初始为空。他将进行 m 次这三种操作：

操作 1：区间 $l \sim r$ 的片区中都浮现了一个悲伤值为 k 的记忆。

操作 2：YQH 开始清理 $l \sim r$ 片区的记忆。如果一个片区 $k \in [l, r]$ 且 k 中悲伤值最大的记忆与 $l \sim r$ 片区中悲伤值最大的记忆相等，则将这个悲伤值最大的记忆忘记。如果在同一个片区有多个相同的悲伤值最大的记忆，则只忘记一个。如果这些片区内没有记忆，则无视。

操作 3：YQH 想知道， $l \sim r$ 片区中悲伤值最大的记忆的悲伤值是多少，如果不存在，输出 -1。

【输入格式】

第一行两个数， n, m 。

接下来 m 行，第一个数代表操作种类 op ，对于操作 1，有三个数 l, r, k ，对于操作 2 或 3，有两个数 l, r 。

【输出格式】

对于每个操作 3 输出一行，代表答案。

【样例输入1】

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

【样例输出1】

```
3
```

【样例解释1】

下面为各操作之后 YQH 的大脑的状态：

第一次操作： $\{2\}, \{2\}, \{2\}, \emptyset, \emptyset$

第二次操作： $\{2\}, \{2, 3\}, \{2, 3\}, \{3\}, \emptyset$

第三次操作： $\{2\}, \{2, 3\}, \{2\}, \{3\}, \emptyset$

第四次操作询问 区间 $1 \sim 3$ 的最大值，所以答案是 3。

【样例输入2】

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

【样例输出2】

```
2
2
```

【样例解释2】

下面为各操作之后 YQH 的大脑的状态：

第一次操作： $\{2\}, \{2\}, \{2\}, \{2\}, \{2\}, \{2\}$

第二次操作： $\{2\}, \{2\}, \{2, 2\}, \{2\}, \{2\}, \{2\}$

第三次操作： $\{2\}, \{2\}, \{2, 2, 3\}, \{2, 3\}, \{2\}, \{2\}$

第四次操作： $\{2\}, \{2\}, \{2, 2\}, \{2\}, \{2\}, \{2\}$

第五次操作询问 3 的最大值，所以答案是 2。

第六次操作询问 4 的最大值，所以答案是 2。

【样例3】

见选手目录下的 *sorrow3.in* 与 *sorrow3.ans*。

【数据范围及约定】

保证 $n, m \leq 2 \times 10^5, 0 \leq k \leq 10^9$ 。

Subtask	$n, m \leq$	其他限制	分值
1	10^3	无	10
2	5×10^4	没有操作 2	20
3	5×10^4	操作 2 中 $l = r$	10
4	5×10^4	无	20
5	2×10^5	操作 2 中 $l = r$	20
6	2×10^5	无	20

3.期望 (expect)

【问题描述】

给出 n 个点 , 以及任意两个点 i, j 之间存在一条无向边的概率 $p_{i,j}$, 求图中联通块个数的期望。

【输入格式】

第一行一个数 n 。

第二行到第 $n + 1$ 行 , 每行 n 个实数 , 代表 $p_{i,j}$ 。

测试数据保证对任意 $1 \leq i \leq n$, $p_{i,i} = 0$, 对任意 $1 \leq i, j \leq n$, $p_{i,j} = p_{j,i}$, $0 \leq p_{i,j} \leq 1$, 输入的实数小数点后位数不超过 3 位。

【输出格式】

仅一行一个实数 , 表示连通块个数的期望。当你的答案与标准答案的绝对误差不超过 10^{-4} 时算作正确。

【样例输入1】

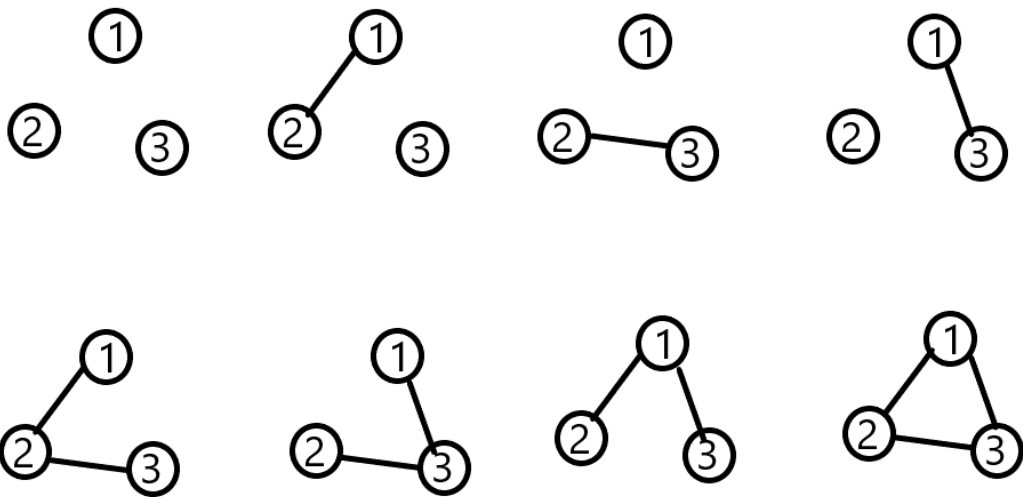
```
3
0 0.5 0.5
0.5 0 0.5
0.5 0.5 0
```

【样例输出1】

```
1.62500
```

【样例1解释】

以下八种情况出现概率都是 $\frac{1}{8}$ 。



【样例输入2】

```
4
0 0.129 0.58 0.37
0.129 0 0.22 0.134
0.58 0.22 0 0.6
0.37 0.134 0.6 0
```

【样例输出2】

```
2.143266
```

【样例3】

见选手目录下的 *expect3.in* 与 *expect3.ans*。

【数据范围及约定】

测试点	$n \leq$	性质
1 ~ 3	4	无
4	8	$p_{i,j} = 0$ 或 $p_{i,j} = 1$
5 ~ 6	8	$i \neq j$ 时 $p_{i,j} = 0.5$
7 ~ 8	8	无
9 ~ 10	11	无
11 ~ 12	14	无
13 ~ 15	16	无
16 ~ 20	18	无

4.幸终 (happyend)

【问题描述】

经过了 810 天的害怕、失落与痛苦，田所和远野终于走向了属于自己的王道征途：幸终。当一切皆已散去，他们回忆起二人在童年时玩的一个游戏。

在这个游戏中，远野给了田所一棵以 1 为根的有根树，每个点上初始没有颜色。而田所需要用自己的彩笔（可以认为有无限种颜色）给这棵树的节点涂色。因为颜色在树上凌乱分布会很不好看，所以远野要求每种颜色的点在树上构成一条祖先-后代链。

田所知道远野的品味很奇怪，仅仅满足这个要求是远远不够的。他对于每个点给出 C_i, H_i ，同时定义一个点 u 的深度 d_u 为它到 1 最少要经过多少条边， $maxd = \max_{i=1}^n d_i$ 。设一个颜色 x 中 d 最大的点为 u_x ， w 的颜色为 col_w ，则远野对于这棵树的喜好程度为对于每种颜色 $-h_{u_x} + \sum_{col_w=x} (C_{u_x} \times (maxd - d_w) + C_{u_x}^2)$ 。因为远野的品味很奇怪，所以田所希望这个值**越小越好**。

【输入格式】

本题包含多组数据。

第一行一个整数 t ，代表数据组数。

对于每组数据，第一行一个整数 n 。

接下来 n 行，每行两个整数，第 i 行的整数为 H_i 和 C_i 。

接下来 $n - 1$ 行，每行两个整数 u, v ，代表树上的一条边。

【输出格式】

对于每组数据输出一行代表最小喜好程度。

【样例输入1】

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

【样例输出1】

```
15
```

【样例解释1】

将 1 和 3 染成一种颜色，2 染成另一种颜色，可得答案为 15。

【样例2】

见选手目录下的 *happyend2.in* 与 *happyend2.ans*。

【数据范围及约定】

保证 $t \leq 5, n \leq 10^5, C_i \in [0, 10^5], H_i \in [-10^8, 10^8]$ 。

测试点	$n \leq$	t特殊性质
1	10^3	$\forall i \in [1, n-1]$ i 与 $i+1$ 有边
2	10^3	无
3 ~ 5	10^5	$\forall i \in [1, n-1]$ i 与 $i+1$ 有边
6 ~ 10	10^5	无