

CyreneOI Round3 Div.3

MSANPU OI Contest

Qaaxaap

时间：2025 年 7 月 25 日 14:00 ~ 18:00

题目名称	Tribios	SkeMma720	EpieiKeia216	Hyacinthia	NeiKos496	PhiLia093
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	Tribios	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
可执行文件名	Tribios	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
输入文件名 (.in)	Tribios	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
输出文件名 (.out)	Tribios	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒	2.0 秒	1.0 秒	1.0 秒
内存限制	256 MiB	256 MiB	256 MiB	256 MiB	256MiB	256MiB
测试点数目	10	10	20	20	10	10
测试点是否等分	是	是	是	是	是	是
是否使用子任务	否	是	否	是	是	否

提交源程序文件名 (.cpp)

对于 C++ 语言	Tribios	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
-----------	---------	------------	-----------	------------	---------	--------

编译选项

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

注意事项（请仔细阅读）

- 1. 本场比赛为阶段学习评估，总体难度较小，与 Codeforces-Div2.5 难度相近。
- 2. 由于评测机性能原因，评测时题目时间限制可能会进行调整。
- 3. 时间限制、空间限制分别不小于标准程序运行时间和内存使用的 1.5 倍、1 倍。
- 4. 本场比赛仅支持 C++14 语言。
- 5. **不保证难度有序**。预估难度：绿橙黄
- 6. 本校模拟赛题不得外传，包括但不限于：私自拷题，在任何网站记录题目信息（包括洛谷非公开云剪贴板，非公开题目等），向在线 AI 询问题目，或任何可能造成其他人员获取题目的操作。

奇物 (thing.cpp)

【题目背景】

开拓者正在黑塔空间站整理奇物，需要你的帮助。

【题目描述】

空间站里有 n 个有序的奇物，开拓者需要把它们放进任意多层架子中（不改变原来的相对顺序），并且在每个奇物上标上架子层号（奇物上仅有层号，无其它数字）。

定义整齐度为所有奇物上写的数字的异或值。

你需要让整齐度最大。

【输入格式】

从文件 *thing.in* 中读入数据。本题输入包含多组数据。

第一行，一个整数 T ，表示数据组数。对于每组数据：

仅一行，一个正整数 n ，表示序列长度。

【输出格式】

输出到文件 *thing.out* 中。

对每个数据输出一行，表示答案。

【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

```
1 3
2 2
3 7
4 8
```

【样例 1 解释】

下文假定奇物上的数字组成的数组为 a 数组。

$n = 2$ 的时候，可能得到的 a 是 $[1, 2]$ ； $n = 3$ 的时候，可能得到的 a 是 $[1, 1, 2]$ ；

$n = 7$ 的时候，可能得到的 a 是 $[1, 2, 2, 3, 4, 4, 5]$ 。

【样例 2 输入】

```
1 2
2 50000000000000
3 1000000000000000000
```

【样例 2 输出】

```
1 549755813887
2 144115188075855871
```

【数据范围】

对于所有数据，保证 $1 \leq T \leq 10^5$ ， $1 \leq n \leq 10^{18}$ 。
各测试点特殊限制如下：

测试点编号	$n \leq$	特殊性质
1	10	无
2	50	无
3	400	无
4	10^{18}	n 为二的非负整数次幂
5	10^{18}	无

矿车 (car.cpp)

【题目背景】

在冰天雪地的『雅利洛-VI』，人们依赖『地髓』这种能源。为了更好地开采地髓矿石，开拓者要帮忙修建运输铁路。

【题目描述】

下层区有 n 个采矿点分布在一条铁路上，其中第 i 个的位置是 x_i 。转运中心处在 X 处，你将从这里出发。你需要找到一个站距 d ，使得通过任意多次如下的移动，可以到达所有采矿点。

- 1. 从当前位置 y 出发，沿着铁路到 $y + d$ 的位置
- 2. 从当前位置 y 出发，沿着铁路到 $y - d$ 的位置

为了节省宝贵的材料，你需要让 d 最大，输出这个最大的 d 。

【输入格式】

从文件 *car.in* 中读入数据。

第一行两个整数 n, X

第二行 n 个整数，第 i 个整数表示 x_i

【输出格式】

输出到文件 *car.out* 中。

一行一个整数，表示最大站距。

【样例 1 输入】

```
1 33
2 1 7 11
```

【样例 1 输出】

```
1 2
```

【样例 2 输入】

```
1 3 81
2 33 105 57
```

【样例 2 输出】

```
1 24
```

【数据范围】

对于所有测试点，满足 $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq X, x_i \leq 10^9$ ， X, x_i 互不相同。

测试点编号	n	X, x_i
1 ~ 3	$= 1$	≤ 1000
4	$= 2$	
5 ~ 7	≤ 100	
8 ~ 9	$\leq 2^4$	
10	$\leq 10^5$	

星槎 (boat.cpp)

【题目背景】

天舶司因为办事效率太低收到许多投诉。驭空公务繁忙，请开拓者来帮忙调整。

【题目描述】

天舶司的人员结构可以用一棵无根树描述。

你需要调整天舶司的人员，使得这棵树的直径最小。

一次调整所做的事如下：

- 选择树上两个节点 s 和 t ，假设从 s 到 t 的简单路径上的顶点序列为 v_0, v_1, \dots, v_k ，其中 $v_0 = s$ 和 $v_k = t$ 。
- 删除路径上的所有边。换句话说，删除边 $(v_0, v_1), (v_1, v_2), \dots, (v_{k-1}, v_k)$ 。
- 将顶点 v_1, v_2, \dots, v_k 直接连到 v_0 。换句话说，添加边 $(v_0, v_1), (v_0, v_2), \dots, (v_0, v_k)$ 。

可以看出，操作后的仍然是一棵树。

但是，毕竟是帮人做事，开拓者希望在满足要求的情况下，操作次数最少。

【输入格式】

从 `boat.in` 中读入

每个测试包含多个测试用例。第一行包含测试用例的数量 t 。

测试用例说明如下。

每个测试用例的第一行都包含一个整数 n 为树中顶点的个数。

每个测试用例的下面 $n - 1$ 行描述了树。

每一行都包含两个整数 u 和 v ，表示顶点 u 和 v 之间的一条边。

保证所有测试用例中 n 的总和不超过 $2 \cdot 10^5$ 。

【输出格式】

输出到文件 `boat.out` 中。

对每个测试用例，输出一行，即使得直径最小所需要的最少操作次数。

【样例 1 输入】

```
1 4
2 4
3 1 2
4 1 3
5 2 4
6 2
7 2 1
8 4
9 1 2
10 2 3
```

```

11 2 4
12 11
13 1 2
14 1 3
15 2 4
16 3 5
17 3 8
18 5 6
19 5 7
20 7 9
21 7 10
22 5 11

```

【样例 1 输出】

```

1 1
2 0
3 0
4 4

```

【数据范围】

共有 20 个测试点，开启捆绑测试。

捆绑包编号	测试点编号	$\Sigma n \leq$	特殊性质
1	1 ~ 3	100	无
2	4 ~ 6	1000	无
3	7 ~ 8	2×10^5	<i>A</i>
4	9 ~ 10	2×10^5	<i>B</i>
5	11 ~ 20	2×10^5	无

特殊性质 *A*：树是菊花图。

特殊性质 *B*：树是一条链。

数据保证给出的是一棵树。

Hyacinthia (Hyacinthia)

【题目背景】

「在彩虹桥的尽头，天空之子将缝补晨昏。」

【题目描述】

晨昏之眼的地图可以描述成一颗以 1 为根， n 个节点的树，第 i 个节点上有 a_i 个泰坦眷属。每个泰坦眷属可以选择向任意子节点走，直到走到叶子节点为止。

每个叶子节点的承载能力都有限，为了缓解晨昏之眼的压力，你要使泰坦眷属最多的叶子节点的眷属个数尽量少，输出这个数字。

【输入格式】

从文件 *Hyacinthia.in* 中读入数据。

第一行一个正整数 n

接下来一行 $n - 1$ 个正整数，第 i 表示节点 $i + 1$ 的父亲

接下来一行 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n

【输出格式】

输出到文件 *Hyacinthia.out* 中。

一行一个整数表示人最多的叶子节点的最少人数

【样例 1 输入】

```
1      3
2      1 1
3      3 1 2
```

【样例 1 输出】

```
1      3
```

【样例 1 解释】

2 号节点最后具有 1 号节点的 2 个人，2 号节点的 1 个人。

3 号节点最后具有 1 号节点的 1 个人，3 号节点的 2 个人。

【数据范围】

subtask	$n, m \leq$	$0 \leq a_i \leq$	特殊性质	子任务分值
1	5	5	无	10
2	200	10^9	无	10
3	2000	10^9	无	30
4	2×10^5	10^9	图是链	10
5	2×10^5	10^9	图是菊花	10
6	2×10^5	10^9	无	30

NeiKos496 (Phainon)

【题目背景】

「汝将肩负骄阳，直至灰白的黎明显著」

【题目描述】

NeiKos096 开始了永劫回归

但是永劫回归对精神磨损严重，容易被「毁灭」冲毁理性

开始时，NeiKos096 可以将理性值设置为 $[L, R]$ 中的任意正整数

每次轮回末，理性值 i 变为 n 除以 i 的余数

当理性值为 0 时，认为 NeiKos096 失去了理性

你的任务是对于给定的 n ，以及 T 组 L, R ，告诉 NeiKos096 最多能保持多少个轮回的理性。

【输入格式】

从文件 *Phainon.in* 中读入数据。

第一行，两个正整数，代表 n, T 。

第二行至第 $T + 1$ 行，每行两个正整数，代表每一组 L, R 。

【输出格式】

输出到文件 *Phainon.out* 中。

共 T 行，每行一个正整数，代表每次询问的结果。

【样例 1 输入】

1	9 1
2	1 8

【样例 1 输出】

1	3
---	---

【样例 1 解释】

令永劫回归开始时 $i = 5$ ，

则此时第一轮回末 $i = 4$ ，

第二轮回末 $i = 1$ ，

第三轮回末 $i = 0$ 。

所以，NeiKos096 在第三轮回末之前都可以保持理性。

【数据范围】

本题启用捆绑测试

subtask	数据点	n	T	特殊性质
1	1	$\leq 2 \times 10^2$	$\leq 3 \times 10^3$	A
2	2 – 3	$\leq 2 \times 10^2$	$\leq 3 \times 10^3$	无
3	4	$\leq 5 \times 10^5$	$\leq 5 \times 10^5$	A
4	5 – 10	$\leq 5 \times 10^5$	$\leq 5 \times 10^5$	无

特殊性质 A : $L = 1$ 。

PhiLia093 (Cyrene)

【题目背景】

「当然,这一定是个不同以往的浪漫故事……你也是这么想的,对吧♪」

【题目描述】

PhiLia093 凭借岁月的权柄与 NeiKos496 一起进行永劫回归。

具体而言,一条时间线上面有 n 件事,事件种类为 a_i , 其中 $1 \leq a_i \leq n$

第 i 次永劫回归结束时刚经历完第 p_i 件事,

每次永劫回归开始都会回到第 1 件事,

这样的永劫回归进行了 m 次,

最后一次,也就是第 $m+1$ 次永劫回归,经历了完整的 n 件事。

设种类为 i 的事件经历了 z_i 次,

现在 PhiLia093 想知道 $(z_1 \times 1) \oplus (z_2 \times 2) \oplus \dots \oplus (z_n \times n)$

【输入格式】

从文件 *Cyrene.in* 中读入数据。

第一行一个整数 n 。

第二行 n 个整数 a_i 。

第三行一个整数 m 。

第四行 m 个整数 p_i 。

【输出格式】

输出到文件 *Cyrene.out* 中。

输出一行一个整数,含义如题目所示。

【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

1	4
---	---

【样例 1 解释】

种类为 1 ~ 5 的事件出现次数为 5, 3, 1, 1, 0。

【数据范围】

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 10^6, 0 \leq m \leq 10^6, 1 \leq a_i, p_i \leq n$ 。

对于 40% 的数据, $n, m \leq 10^3$ 。

对于 60% 的数据, $n, m \leq 10^5$ 。

对于另外 20% 的数据, $m = 0$ 。