

正睿青少年信息学奥林匹克竞赛

2025 暑假 AB 班联考

Day1

时间：2025 年 8 月 6 日 8:00 ~ 12:00

题目名称	猜图游戏	猜数游戏	集合游戏
题目类型	传统题	传统题	传统题
目录	graph	guess	set
可执行文件名	graph	guess	set
输入文件名	标准输入	guess.in	set.in
输出文件名	标准输出	guess.out	set.out
每个测试点时限	1.0 秒	8.0 秒	1.0 秒
内存限制	512 MB	512 MB	512 MB
测试点数目	1	20	25
测试点是否等分	否	是	是
预测试点数目	1	20	25

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	graph.cpp	guess.cpp	set.cpp
-----------	-----------	-----------	---------

编译选项

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

注意事项（请仔细阅读）

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。赛后正式测试时将以选手留在题目目录下的源代码为准。
2. `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. 因违反以上两点而出现的错误或问题，申诉时一律不予受理。
4. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
5. 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。
6. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
7. 禁止在源代码中改变编译器参数（如使用 `#pragma` 命令），禁止使用系统结构相关指令（如内联汇编）和其他可能造成不公平的方法。
8. 选手可在比赛主页绑定工作目录后点击【保存预提交】将工作目录下所有代码一次性提交到评测系统。

猜图游戏 (graph)

【题目描述】

这是一道交互题。

有个 100 个点的无向简单图。

你需要通过不超过 161700 次查询操作还原这张图。

一次操作你可以向交互库给出三个点，交互库会告诉你这三个点之间有多少边。

【实现细节】

你不需要，也不应该实现主函数。

你应确保提交的文件包含头文件 `graph.h`。可在程序开头加入以下代码实现：

```
1 #include "graph.h"
```

你需要实现以下函数：

```
1 void get_graph();
```

- 你需要在函数返回前报告这张图所有的边。

你可以使用以下函数向交互库进行询问：

```
1 int query(int a, int b, int c);
```

- 该函数会返回 $\{0, 1, 2, 3\}$ 中的一个数，表示 a, b, c 间的边数。
- 你需要保证 $1 \leq a, b, c \leq n$ ，且 a, b, c 互不相同，否则该测试点 0 分。
- 对于每个测试点，你可以调用这个函数不超过 161700 次。

你可以通过以下函数报告一条边：

```
1 void report(int x, int y);
```

- 你需要保证你的报告是正确的。
- 对于原图的每一条边，你必须报告恰好一次，否则该测试点 0 分。认为 (x, y) 和 (y, x) 是同一条边。

【测评方式】

试题目录下的 `implementer.cpp` 是提供的交互库参考实现，最终测试所用的交互库与该参考实现有所不同，因此选手的解法不应该依赖交互库实现。

选手可以在本题目录下使用如下命令编译得到可执行程序：

```
1 g++ -o graph graph.cpp implementer.cpp -O2 -std=c++14
```

- 其中 `graph.cpp` 是选手的代码文件。

对于得到的可执行文件：

- 可执行文件将从**标准输入**读入以下格式的数据：
 - 输入 100 行，每行一个长度为 100 的 **01** 字符串。
 - 若第 i 行的第 j 个位置为 **1**，表示存在一条边 (i, j) 。
- 可执行文件将输出一些信息到**标准输出**内，其中包括你的分数。

本题的交互库**不是**自适应的，这意味着图在一开始便确定好了，不会随着函数的调用而变化。

你不应当通过非法方式获取交互库的内部信息，如试图直接读取图中的边，或直接与标准输入、输出流进行交互。此类行为将被视为**作弊**。

本题首先会受到和传统相同的限制。例如编译错误会导致整道题目得 0 分，运行时错误、超过时间限制、超过空间限制都会导致相应测试点得 0 分。选手只能在程序中访问自己定义的和交互库给出的变量或数据，及其相应的内存空间。尝试访问其他位置空间将可能导致编译错误或运行错误。

【样例 1 输入】

见下发文件中的 `graph1.in`。

【样例 1 输出】

见下发文件中的 `graph1.ans`。

【数据范围与提示】

对于所有数据，保证输入是一张 100 个点的无向简单图，编号依次为 $1, 2, \dots, 100$ 。

本题恰好有一个子任务，包含 20 个测试点。最终的得分为所有测试点得分的最小值。对于一个测试点，设其调用 `query` 函数的次数为 Q ，则得分由下表给出：

Q 的范围	得分
$9900 \leq Q \leq 161700$	$30 \cdot \frac{161700 - Q}{161700 - 9900}$
$4950 \leq Q \leq 9900$	$30 + 30 \cdot \frac{9900 - Q}{9900 - 4950}$
$3400 \leq Q \leq 4950$	$60 + 30 \cdot \frac{4950 - Q}{4950 - 3400}$
$Q < 3400$	100

猜数游戏 (guess)

【题目描述】

显示器上有五个数位，每个位置可以显示 0 到 9，也就是说显示器可以显示 0 到 99999 的所有数。

初始所有位置都是 0。给定 L, R ，系统将从 $[L, R]$ 中随机选出一个数字 x ，我们的目标是猜出这个数。

每一秒，我们可以干两件事情中的一件：

- 将显示器上的某一个数位上的数字修改为任意数字。
- 询问当前数字和 x 的大小关系（返回大于，等于或小于）。

你要求出，在最劣情况下，我们最少需要几秒可以确定出一个唯一的 x 。

【输入格式】

本题包含多组测试数据。

第一行一个正整数 T 表示数据组数。

接下来 T 行，每行两个整数 L, R 。

【输出格式】

对于每组测试数据，输出一行，表示答案。

【样例 1 输入】

```
1 4
2 9 13
3 97 107
4 12043 12045
5 61 69
```

【样例 1 输出】

```
1 4
2 6
3 5
4 7
```

【样例 1 解释】

对于第一组询问，我们首先将屏幕上的数设为 10，并询问大小关系，花费两秒。

若未知数为 9 或 10，则已经可以判断。
反之，我们再将屏幕上的数设为 12 并询问大小关系，又花费两秒。
此时无论未知数是 11,12 或 13，均可以唯一确定。
于是这种策略下最劣需要四秒。
可以证明，对于所有其他的策略，一定花费至少四秒。所以答案为 4。

【样例 2 输入】

见下发文件中的 guess2.in。

【样例 2 输出】

见下发文件中的 guess2.ans。

【数据范围与提示】

对于所有数据，满足 $T \leq 50, 1 \leq L < R < 10^5$ 。
本题共 20 个测试点，每个测试点等分。各个测试点的数据范围见下表：

测试点编号	$R - L$	特殊性质
1 ~ 4	10	无
5 ~ 8	100	无
9 ~ 10	10^5	$R - L < 10$
11 ~ 12	10^5	$R - L < 100$
13 ~ 20	10^5	无

集合游戏 (set)

【题目描述】

有一个长度为 n 的整数序列 a_1, a_2, \dots, a_n , 保证 $0 \leq a_i < 2^m$ 。

记 $f(S) = \oplus_{i \in S} a_i$, 即 S 中所有元素 a_i 的异或和。

你需要选出三个集合 A, B, C , 使得 $A \subseteq C, B \subseteq C$, 且 $|A| + |B| = k$ 。

对于每个 $0 \leq i < 2^m$, 求出 $f(C) = i$ 的情况下, 选出三个集合的方案数。

答案对 998244353 取模。

【输入格式】

第一行三个整数 n, m, k 。

第二行 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n 。

【输出格式】

输出一行 2^m 个整数, 第 i 个整数表示 $f(C) = i - 1$ 时的答案。

【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

```
1 0 1 1 6 6 1 15 6
```

【样例 1 解释】

只有 $\{1, 2\}$ 满足 $f(S) = 3$ 。

此时可能的方案有：

- $A = \{1, 2\}, B = \emptyset$ 。
- $A = \emptyset, B = \{1, 2\}$ 。
- $A = \{1\}, B = \{1\}$ 。
- $A = \{2\}, B = \{2\}$ 。
- $A = \{1\}, B = \{2\}$ 。
- $A = \{2\}, B = \{1\}$ 。

一共 6 种方案。

【样例 2 输入】

见下发文件中的 set2.in。

【样例 2 输出】

见下发文件中的 set2.ans。

【样例 2 解释】

该样例约束与测试点 3 ~ 5 一致。

【样例 3 输入】

见下发文件中的 set3.in。

【样例 3 输出】

见下发文件中的 set3.ans

【样例 3 解释】

该样例约束与测试点 14 ~ 17 一致。

【样例 4 输入】

见下发文件中的 set4.in。

【样例 4 输出】

见下发文件中的 set4.ans。

【样例 4 解释】

该样例约束与测试点 18 ~ 25 一致。

【数据范围与提示】

对于所有数据，满足： $1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq m \leq 20, 0 \leq k \leq n$ 。

本题共 25 个测试点，每个测试点等分。各个测试点的数据范围见下表：

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质
1 ~ 2	20	20	无
3 ~ 5	300	10	无
6 ~ 11	3000	20	无
12 ~ 13	10^6	20	$k = 0$
14 ~ 17	10^6	11	无
18 ~ 25	10^6	20	无