

NOIp 模拟赛

时间：2024 年 7 月 28 日

题目名称	教教欸	变成兔太子	胶州湾太后的南巡	原始人
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
可执行文件名	ei	kingson	oldqueen	whatcanisay
输入文件名	ei.in	kingson.in	oldqueen.in	whatcanisay.in
输出文件名	ei.out	kingson.out	oldqueen.out	whatcanisay.out
时间限制	1.0 秒	2.0 秒	1.0 秒	1.0 秒
内存限制	1024 MiB	1024 MiB	1024 MiB	1024 MiB
测试点数目	20	6	20	5
测试点等分	是	否	是	否

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	ei.cpp	kingson.cpp	oldqueen.cpp	whatcanisay.cpp
-----------	--------	-------------	--------------	-----------------

编译选项

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

注意事项：

- 1. C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，值必须为 0。
- 2. 若无特殊说明，输入文件中同一行内的多个整数、浮点数、字符串等均使用一个空格进行分隔。
- 3. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
- 4. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。
- 5. 在终端下可使用命令 `ulimit -s unlimited` 将栈空间限制放大，但你使用的栈空间大小不应超过题目限制。
- 6. 对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。
- 7. 考试过程中若对题目有疑问，请联系出题人。
- 8. 题目很简单，AK 了请大声喧哗，然后让出题人看能不能叉你（雾）。
- 9. 特别感谢：ftl, ymh。

教教F (ei)

【题目背景】

因为搬题人当年不会做这题所以只能在 CSP-S 2022 拿下 $80 + 100 + 0 + 60 = 240$ 的唐分。根据经典名言：
你细哎丝辟考百八十分，干劲退役罢！
所以如果你不会做这个题，你的 CSP-S 2024 也只能考百八十分，干劲退役了。。。

【题目描述】

胶州湾在逃王子钊有一个长度为 n 的非负整数序列 a ，他对这个序列爱不释手，于是要把这个序列送给他最喜欢的 Vtuber 东雪莲。但是胶州湾前王妃现胶州湾太后镊认为钊这样做是背叛了她，于是决定报复。镊想找来一个 ≥ 2 的正整数 m ，将 a 的每一个元素替换为其对 m 取模后的结果。由于东雪莲是日本人且有中日二相性，因此她不喜欢单调的东西。为此镊希望替换后 a 中不同数字的种数尽可能少。请你告诉她数字种数的最小值。

【输入格式】

本题单个测试点包含多组测试数据。
第一行一个整数 T 表示数据组数。对于每组数据：
- 第一行一个正整数 n 。
- 第二行 n 个非负整数，第 i 个数表示 a_i 。

【输出格式】

输出 T 行，每行一个整数，表示操作后 a 中最少能有多少种不同的数字。

【样例 1 输入】

```
1 3
2 3
3 2 8 9
4 5
5 6 12 18 24 30
6 10
7 3785 5176 10740 7744 3999 3143 9028 2822 4748 6888
```

【样例 1 输出】

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

【样例解释】

对于第 1, 3 组数据, 容易证明, 无论 m 选择什么数 a 中都至少有两种数字。

对于第 2 组数据, 当 m 选择 6 时, a 中的每个数变为 $[6 \bmod 6, 12 \bmod 6, 18 \bmod 6, 24 \bmod 6, 30 \bmod 6]$, 即 $[0, 0, 0, 0, 0]$, 只有一种数字, 因此答案为 1。

【数据范围】

对于 40% 的数据, $n, a_i \leq 1000$ 。

对于 100% 的数据, $1 \leq T \leq 10, 1 \leq n \leq 1 \times 10^5, 0 \leq a_i \leq 10^9$ 。

变成兔太子 (kingson)

【题目描述】

兔废太子曲泽炀一年之期已到携曲卫兵杀回，想逼宫他的大爹兔王把他赶去当本质太上皇而自己做回兔太子兼摄政王，为此兔王设下百亿亿 (10^{18}) 兔兵防守。兔王设下 T 条防线，每条防线设下 s 名兔兵与 n 个碉堡。兔王需要将 s 名兔兵分配到 n 个碉堡中，令第 i 个碉堡有 a_i 名兔兵。显然碉堡没人就会被攻下，所以必须有 $a_i > 0$ 。

曲泽炀认为，对于每条防线有一个 k 值，如果对于一种分配兔兵的方法可以找到一个区间 $[l, r]$ ，使得 $\sum_{i=l}^r a_i = k$ ，则曲泽炀就能够攻下这条防线。

曲泽炀兵力不足，他会攻打一条防线，当且仅当兔王无论如何分配兔兵，他都能够攻下这条防线。现在他得知了每条防线的 s, n, k ，请你告诉他是否应该攻打这条防线，帮助曲泽炀，变成兔太子。

【输入格式】

第一行一个正整数 T ，表示兔王的防线数量。

接下来 T 行，每行 3 个正整数 s, n, k 。

【输出格式】

共 T 行，每行一个字符串 YES 或 NO，表示曲泽炀是否应该攻打这条防线。

【样例 1 输入】

```
1 4
2 1 1 1
3 1 1 2
4 100 50 200
5 56220 47258 14497
```

【样例 1 输出】

```
1 YES
2 NO
3 NO
4 YES
```

【样例 2】

见选手目录下 *kingson/kingson2.in* 与 *kingson/kingson2.ans*。

【样例 3】

见选手目录下 *kingson/kingson3.in* 与 *kingson/kingson3.ans*。

【子任务】

对于所有的数据, $1 \leq T \leq 10^6, 1 \leq s, n, k \leq 10^{18}, n \leq s$ 。

子任务编号	数据范围	特殊性质	分值
1	$T \leq 10, s, n, k \leq 20$	无	15
2	$T \leq 10, s \leq 10^4, k \leq 5$	无	20
3	无	$s \leq k$	5
4	无	$k \geq \frac{s}{2}$	15
5	$k \leq 2$	无	15
6	无	无	30

胶州湾太后的南巡 (oldqueen)

【题目描述】

胶州湾王国异常得庞大，可看作一棵有 d 层的完全二叉树。其中根为胶州湾王国的首都。

胶州湾太后镒虽已垂帘听政，却爱好南巡，每次下江南，镒都会选择一个包含首都的连通块作为南巡的路线（可以只包含首都）。由于相同的路线会让镒感到无聊，所以镒每次南巡都不会选择之前选择过的路线。镒害怕胶州湾的国土之小不足以让她游玩尽兴，所以她叫来你，想要你帮她求出最多能进行多少次南巡，答案对 998244353 取模。

【输入格式】

本题单个测试点包含多组测试数据。

第一行一个整数 T ，表示数据组数。对于每组数据：

- 第一行一个整数 d ，表示完全二叉树的深度。
- 第二行一个整数 s ，表示最底层叶子结点数目。其中 s 以二进制表示。你将读入一个 d 位 01 串，为 s 的二进制表示（最左边为最高位），若转换为二进制后不足 d 位则用前缀 0 补充。

【输出格式】

对于每组数据，一行一个整数，表示镒最多的巡游次数对 998244353 取模后的结果。

【样例 1 输入】

```
1 3
2 2
3 10
4 3
5 100
6 3
7 010
```

【样例 1 输出】

```
1 4
2 25
```

3 10

【样例 2】

见选手目录下 *kingson/kingson2.in* 与 *kingson/kingson2.ans*。

【数据范围】

对于 30% 的数据, $1 \leq T \leq 10, 1 \leq d \leq 20$ 。

对于另外 20% 的数据, 树是满二叉树。

对于 100% 的数据, $1 \leq T \leq 10, 1 \leq d \leq 10^6$ 。

原始人 (whatcanisay)

【题目背景】

我们特地保留了一部分，这样你才知道你打的是 NOI P 系列模拟赛。



【题目描述】

给出三元组 (n, W, T) 。其中：

- n 为一个正整数。
- W 为正整数的有序集合，记其中元素为 w_1, w_2, \dots, w_n 。
- T 为长度为 10^{10} 的 01 字符串的有序集合，记其中元素为 t_0, t_1, \dots, t_n 。其中 t_0 为全 0 串， t_i 为 t_{i-1} 将第 w_i 位取反后的结果。

你需要构造三元组 (S, X, Y) ，其中 S, X, Y 为区间 $[l, r]$ 的集合的有序集合，记其中元素为 S_0, S_1, \dots, S_n ， X_1, X_2, \dots, X_n 与 Y_1, Y_2, \dots, Y_n 。

你的三元组需要满足：

$\forall 1 \leq i \leq n$ ：

- $S_0 = \emptyset$ 。
- $\forall [l, r] \in S_i \cup X_i \cup Y_i, 1 \leq l \leq r \leq 10^6$ 。
- $\forall a, b \in S_i, (a \neq b) \rightarrow (a \cap b = \emptyset)$ 。
- $S_i = (S_{i-1} \setminus X_i) \cup Y_i$ 。
- $X_i \subseteq S_{i-1}$ 。
- $(S_{i-1} \setminus X_i) \cap Y_i = \emptyset$ 。
- $\forall [l, r] \in S_i, 2 \sum_{j=l}^r t_{i_j} = r - l + 1$ 。

- $\forall t_{i_j} = 1, \exists a \in S_i, j \in a \in S_i$.

- $\sum_{i=1}^n (|X_i| + |Y_i|) \leq 10^6$.

显然根据 X, Y 即可确定 S , 因此你只需要输出 X, Y 即可。

【输入格式】

第一行一个正整数 n 。

第二行 n 个正整数, 第 i 个数表示 w_i 。

【输出格式】

按 $X_1, Y_1, X_2, Y_2, \dots, X_n, Y_n$ 的顺序输出你构造的集合。输出每个集合时:

- 第一行一个正整数 k , 表示该集合的大小。

- 接下来 k 行, 每行两个正整数 l, r , 表示该集合中存在一个区间 $[l, r]$ 。

【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

```
1 0
2 1
3 1 2
4
5 0
6 1
7 5 6
8
9 1
10 5 6
11 2
```

```
12 6 7
13 4 5
14
15 1
16 4 5
17 0
18
19 1
20 6 7
21 0
```

【提示】

下发文件中下发了 checker.exe, 选手可以通过在命令行中输入如下命令来检验自己的答案是否正确:

如果你是 Windows:

checker.exe <in> <out> <out>

如果你是 Linux:

./checker <in> <out> <out>

其中 <in> 为输入文件, <out> 为输出文件。

【子任务】

对于所有的数据, $1 \leq n, w_i \leq 2 \times 10^5$ 。

子任务编号	数据范围	特殊性质	分值
1	$n, w_i \leq 500$	无	15
2	$n \leq 20, w_i \leq 10^4$	无	5
3	$n \leq 10^4, w_i \leq 20$	无	5
4	$n, w_i \leq 5 \times 10^3$	无	25
5	$n, w_i \leq 2 \times 10^5$	无	50