多校联训六

时间：4 小时

题目名称	整齐度	信号通路	单向通道	记录压缩
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	`range`	`signal`	`passage`	`compress`
可执行文件名	`range`	`signal`	`passage`	`compress`
输入方式	标准输入	标准输入	标准输入	标准输入
输出方式	标准输出	标准输出	标准输出	标准输出
每个测试点时限	1 秒	2 秒	2 秒	2 秒
内存限制	256 MiB	256 MiB	256 MiB	256 MiB
测试点数目	20	20	20	20
测试点是否等分	是	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	`range.cpp`	`signal.cpp`	`passage.cpp`	`compress.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. 程序名和提交源文件名必须使用英文小写。所有题目均使用标准输入和标准输出。
2. 考生需建立以自己姓名为命名的文件夹，并为每道试题建立与试题英文名相同的子文件夹；对应的 `.cpp` 源文件分别存放在其子文件夹下。
3. C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，值必须为 0。
4. **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。**
5. 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。
6. 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。**
7. 本次评测在 Windows 系统下进行。
8. 本次参与学校为：北京第二外国语学院成都附属中学，张家口市第一中学，合肥一六八中学，安徽省马鞍山市第二中学，武汉市武钢三中，宝鸡中学，佛山市南海区石实实验学校，深圳北理莫斯科大学附属实验中学，河源高级中学。

整齐度（range）

【题目描述】

有 n 支队伍，每支队伍有 m 名队员。第 i 支队伍中第 j 名队员的能力值为 $a_{i,j}$。

现在需要从每支队伍中恰好选择一名队员参加联合训练。为了便于安排训练内容，希望所选队员的能力值尽可能接近。

所选队员能力值的最大值与最小值之差称为这次选择的极差。请你求出极差的最小可能值。

不同队伍可以选择不同编号的队员。能力值相同的队员也可以同时被选择。

【输入格式】

第一行包含两个正整数 n, m。

接下来 n 行，每行包含 m 个整数。第 i 行的第 j 个数表示 $a_{i,j}$。

【输出格式】

输出一个整数，表示最小可能的极差。

【样例 1 输入】

```
3 3
1 6 10
3 8 12
5 9 15
```

【样例 1 输出】

```
2
```

【样例 1 解释】

可以分别选择能力值为 $10, 8, 9$ 的队员，极差为 $10 - 8 = 2$。不存在极差更小的选择方案。

【样例 2】

见选手目录下的 `range/range2.in` 和`range/range2.ans`。

该测试用例满足测试点 $1 \sim 4$ 的约束条件。

【样例 3】

见选手目录下的 `range/range3.in` 和`range/range3.ans`。
该测试用例满足测试点 $5 \sim 9$ 的约束条件。

【样例 4】

见选手目录下的 `range/range4.in` 和`range/range4.ans`。
该测试用例满足测试点 $10 \sim 14$ 的约束条件。

【样例 5】

见选手目录下的 `range/range5.in` 和`range/range5.ans`。
该测试用例满足测试点 $15 \sim 20$ 的约束条件。

【数据范围】

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq n, m$，$nm \leq 2 \times 10^5$，$0 \leq a_{i,j} \leq 10^9$。
各测试点的附加限制如下表所示：

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质
$1 \sim 4$	8	5	无
$5 \sim 9$	2000	2000	$nm \leq 2000$
$10 \sim 14$	2×10^5	2×10^5	$a_{i,j} \leq 100$
$15 \sim 20$	2×10^5	2×10^5	无

信号通路（signal）

【题目描述】

一套通信网络有 n 个节点和 m 条双向线路，节点编号为 1 到 n。每条线路有一个非负整数，称为该线路的信号标记。

一条路径的信号标记，等于路径上所有线路的信号标记按位与的结果。按位与运算会分别处理整数二进制表示中的每一位：只有参与运算的所有数在这一位上均为 1，结果的这一位才为 1，否则为 0。

请你选择一条从节点 1 到节点 n 的路径，使路径的信号标记最大，并输出这个最大值。

保证网络连通。线路不会连接同一个节点，但两个节点之间可能有多条线路。路径不能重复经过同一个节点。

【输入格式】

第一行包含两个正整数 n, m。

接下来 m 行，每行包含三个整数 u, v, w，表示节点 u, v 之间有一条信号标记为 w 的双向线路。

【输出格式】

输出一个整数，表示路径信号标记的最大可能值。

【样例 1 输入】

```
4 4
1 2 7
2 4 6
1 3 8
3 4 7
```

【样例 1 输出】

```
6
```

【样例 1 解释】

路径 $1 \to 2 \to 4$ 的信号标记为 $7 \,\&\, 6 = 6$；路径 $1 \to 3 \to 4$ 的信号标记为 $8 \,\&\, 7 = 0$，因此答案为 6。

【样例 2】

见选手目录下的 `signal/signal2.in` 和`signal/signal2.ans`。
该测试用例满足测试点 $1 \sim 4$ 的约束条件。

【样例 3】

见选手目录下的 `signal/signal3.in` 和`signal/signal3.ans`。
该测试用例满足测试点 $5 \sim 8$ 的约束条件。

【样例 4】

见选手目录下的 `signal/signal4.in` 和`signal/signal4.ans`。
该测试用例满足测试点 $9 \sim 13$ 的约束条件。

【样例 5】

见选手目录下的 `signal/signal5.in` 和`signal/signal5.ans`。
该测试用例满足测试点 $14 \sim 20$ 的约束条件。

【数据范围】

对于 100% 的数据，保证 $2 \leq n \leq 10^5$，$n-1 \leq m \leq 2 \times 10^5$，$1 \leq u, v \leq n$，$u \neq v$，$0 \leq w < 2^{30}$，且网络连通。

各测试点的附加限制如下表所示：

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质
$1 \sim 4$	10^5	$10^5 - 1$	A
$5 \sim 8$	8	15	B
$9 \sim 13$	10^5	2×10^5	$w < 64$
$14 \sim 20$	10^5	2×10^5	无

- 特殊性质 A：网络是一棵树。
- 特殊性质 B：任意两个节点之间至多有一条线路。

单向通道（passage）

【题目描述】

一座训练场被划分为 $(H+1)$ 行、W 列的网格，行号从上到下为 1 到 $H+1$，列号从左到右为 1 到 W。

你每步可以向右或向下移动一个格子，不能移出网格。在第 i 行（$1 \le i \le H$），第 A_i 到第 B_i 列的格子不能向下移动。

这些限制只禁止向下移动，你仍然可以进入这些格子，也可以从这些格子向右移动。

对于每个 $k = 1, 2, \ldots, H$，请分别求出：从第 1 行的任意一个格子出发，到达第 $k+1$ 行任意一个格子的最少移动步数。如果无法到达，则输出 -1。

对于不同的 k，起点与移动路线可以独立选择。

【输入格式】

第一行包含两个正整数 H, W。

接下来 H 行，第 i 行包含两个整数 A_i, B_i，表示第 i 行禁止向下移动的列区间。

【输出格式】

输出 H 行。第 k 行输出一个整数，表示到达第 $k+1$ 行的最少移动步数；如果无法到达，则输出 -1。

【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

```
1
3
6
-1
```

【样例 1 解释】

到达第 2 行时，可以从 $(1,1)$ 向下移动一步。

到达第 3 行时，可以依次经过 $(1,1),(2,1),(2,2),(3,2)$，共 3 步。

到达第 4 行时，可以在上述路线后继续经过 $(3,3),(3,4),(4,4)$，共 6 步。

无法到达第 5 行。

【样例 2】

见选手目录下的 `passage/passage2.in` 和 `passage/passage2.ans`。

该测试用例满足测试点 $1 \sim 2$ 的约束条件。

【样例 3】

见选手目录下的 `passage/passage3.in` 和 `passage/passage3.ans`。

该测试用例满足测试点 $3 \sim 6$ 的约束条件。

【样例 4】

见选手目录下的 `passage/passage4.in` 和 `passage/passage4.ans`。

该测试用例满足测试点 $7 \sim 10$ 的约束条件。

【样例 5】

见选手目录下的 `passage/passage5.in` 和 `passage/passage5.ans`。

该测试用例满足测试点 $11 \sim 13$ 的约束条件。

【样例 6】

见选手目录下的 `passage/passage6.in` 和 `passage/passage6.ans`。

该测试用例满足测试点 $14 \sim 20$ 的约束条件。

【数据范围】

对于 100% 的数据，保证 $1 \le H, W \le 2 \times 10^5$，$1 \le A_i \le B_i \le W$。
各测试点的附加限制如下表所示：

测试点编号	$H \le$	$W \le$	特殊性质
$1 \sim 2$	8	8	无
$3 \sim 6$	2×10^5	2×10^5	$HW \le 2 \times 10^7$
$7 \sim 10$	1500	2×10^5	无
$11 \sim 13$	2×10^5	2×10^5	$A_i = 1$
$14 \sim 20$	2×10^5	2×10^5	无

记录压缩（compress）

【题目描述】

训练日志中保存了 N 条字符串记录 $S_1, S_2, \ldots, S_N$。每条记录仅由小写英文字母组成。

你希望用一个字符串保存所有记录。对于每条记录，都要求它作为一个连续的子串出现在这个字符串中；不同记录对应的位置可以重叠，相同记录也不需要重复保存。

请你求出满足要求的字符串的最短长度。

字符串 T 是字符串 S 的子串，是指可以从 S 的开头删除若干个字符，再从末尾删除若干个字符，得到 T。两次删除的字符数都可以为 0。

【输入格式】

第一行包含一个正整数 N。

接下来 N 行，第 i 行包含一个字符串 S_i。

【输出格式】

输出一个整数，表示包含全部记录的字符串的最短长度。

【样例 1 输入】

```
3
snuke
kensho
uk
```

【样例 1 输出】

```
9
```

【样例 1 解释】

字符串 snukensho 包含全部三条记录，长度为 9。其中 snuke 对应第 1 ～ 5 个字符，kensho 对应第 4 ～ 9 个字符，uk 对应第 3 ～ 4 个字符。不存在更短的方案。

【样例 2 输入】

```
3
abc
abc
arc
```

【样例 2 输出】

```
6
```

【样例 2 解释】

可以使用字符串 abcarc。相同的记录 abc 只需出现一次。

【样例 3】

见选手目录下的 compress/compress3.in 和 compress/compress3.ans。

该测试用例满足测试点 1 ∼ 2 的约束条件。

【样例 4】

见选手目录下的 compress/compress4.in 和 compress/compress4.ans。

该测试用例满足测试点 3 ∼ 6 的约束条件。

【样例 5】

见选手目录下的 compress/compress5.in 和 compress/compress5.ans。

该测试用例满足测试点 7 ∼ 10 的约束条件。

【样例 6】

见选手目录下的 compress/compress6.in 和 compress/compress6.ans。

该测试用例满足测试点 11 ∼ 13 的约束条件。

【样例 7】

见选手目录下的 `compress/compress7.in` 和 `compress/compress7.ans`。

该测试用例满足测试点 $14 \sim 20$ 的约束条件。

【数据范围】

记 $L = \sum_{i=1}^{N} |S_i|$，其中 $|S_i|$ 表示字符串 S_i 的长度。

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq N \leq 20$，$1 \leq |S_i|$，$L \leq 2 \times 10^5$，所有字符串仅由小写英文字母组成。

各测试点的附加限制如下表所示：

测试点编号	$N \leq$	$L \leq$	特殊性质
$1 \sim 2$	2	200	无
$3 \sim 6$	8	2000	无
$7 \sim 10$	16	2000	无
$11 \sim 13$	20	2×10^5	A
$14 \sim 20$	20	2×10^5	无

- 特殊性质 A：存在 $1 \leq p \leq N$，使得每个 S_i 都是 S_p 的子串。