

# solution for circuit

---

## subtask1:

暴力枚举每个警察的移动方向，并计算出每一种情况的最大距离。

时间复杂度： $O(M * 2^M)$

## subtask2:

注意到 $N, M$ 都很小，有许多的乱搞都可以通过。由于该部分对解题的帮助不大，在此不详细介绍一种可行的做法。

时间复杂度： $O(???)$

## subtask3:

由于存在两个警察相邻，所以相邻的警察一定一个向左，一个向右。然后这个环就简化成了一条链，我们把这相邻的两个点去除。

对于剩下的点，首先将所有的警察开始的巡逻点排序，接下来二分一个答案 $X$ 。

考虑一个dp：我们记 $f_{i,0/1}$ 表示现在处理到第 $i$ 个警察，这个警察是否已经确定了方向（0/1），最左边的一个还未被巡逻到的点在这个警察开始的巡逻点右边的最大距离（可能为负数，如果是负数说明在左边）。

考虑如何转移这个dp：

1.当 $-X - 1 \leq f_{i,0} < 0$ 时，说明这个点左边还有未被处理的点，可以转移到 $f_{i,1} = 1$ 。

2.当 $f_{i,0} \geq 0$ 时，说明这个点左边的所有点都处理完了，可以转移到 $f_{i,1} = X + 1$

3. $f_{i,1}$ 可以转移到 $f_{i+1,0}$ 。

4.当 $-X - 1 \leq f_{i,0} - x_{i+1} + x_i$ 我们可以让这一个警察向右，下一个向左，转移到， $f_{i+1,1} = X + 1 - (x_{i+1} - x_i)$ 。

初始状态为 $f_{1,0} =$ 第一个点到链左端的距离，当 $f_{n,1} >$ 最后一个点到右端的距离时有解。

时间复杂度： $O(M \log M)$

## subtask4:

接着subtask3的思路。现在我们的问题是没法确定初始的状态。

存在两个警察的初始距离 $\leq 10$ ，那么如果我们以靠右的那个警察为dp的初始状态。有效的 $f_{1,0}$ 的状态不会超过10种，每次二分检查答案时依次所有有效的初始状态做一遍dp即可。

时间复杂度： $O(10M \log M)$

## subtask5:

由于所有警察间的距离可能都非常大，我们需要换一种确定初始状态的思路：

不难发现答案的上界为两个相邻警察的最远距离。考虑距离最远的一对相邻警察靠右边的哪一位，那么要么他直接向左走，要么他右边的第一个的警察向左走而他向右走。可以证明其他的方案都没有这两种方案优秀。

因此需要考虑的初始状态一共只有两种。

时间复杂度： $O(M\log M)$ 。