



2015 亚太地区信息学奥林匹克竞赛

APIO2015

竞赛时间：2015 年 5 月 9 日 9:00–14:00

题目名称	巴厘岛的雕塑	雅加达的摩天楼	巴邻旁之桥
英文名称	sculpture	skyscraper	bridge
每个测试点时限	1 秒	2 秒	2 秒
内存限制	64 MB	256 MB	256 MB
试题总分	100	100	100

巴厘岛的雕塑

【问题描述】

印尼巴厘岛的公路上有许多的雕塑，我们来关注它的一条主干道。

在这条主干道上一共有 N 座雕塑，为方便起见，我们把这些雕塑从 1 到 N 连续地进行标号，其中第 i 座雕塑的年龄是 Y_i 年。为了使这条路的环境更加优美，政府想把这些雕塑分成若干组，并通过在组与组之间种上一些树，来吸引更多的游客来巴厘岛。

下面是将雕塑分组的规则：

这些雕塑必须被分为恰好 X 组，其中 $A \leq X \leq B$ ，每组必须含有至少一个雕塑，每个雕塑也必须属于且只属于一个组。同一组中的所有雕塑必须位于这条路的连续一段上。

当雕塑被分好组后，对于每个组，我们首先计算出该组所有雕塑的年龄和，然后计算将每组年龄和按位取或（即对上述年龄和按位取或），我们把按位取或后得到的结果称为这一分组的最终优美度（颜值）。

请问政府能得到的最小的最终优美度（颜值）是多少？

备注：

将两个非负数 P 和 Q 按位取或是这样进行计算的：

首先把 P 和 Q 转换成二进制：设 nP 是 P 的二进制位数， nQ 是 Q 的二进制位数， M 为 nP 和 nQ 中的最大值。 P 的二进制表示为 $p_{M-1}, p_{M-2}, \dots, p_1, p_0$ ， Q 的二进制表示为 $q_{M-1}, q_{M-2}, \dots, q_1, q_0$ ，其中 p_i 和 q_i 分别是 P 和 Q 二进制表示下的第 i 位，第 $M-1$ 位是数的最高位，第 0 位是数的最低位。

P 与 Q 按位取或后的结果是： $(p_{M-1} \text{ 或 } q_{M-1})(p_{M-2} \text{ 或 } q_{M-2}) \dots (p_1 \text{ 或 } q_1)(p_0 \text{ 或 } q_0)$ 。其中：

0 或 0 = 0

0 或 1 = 1

1 或 0 = 1

1 或 1 = 1

【输入格式】

输入的第一行包含三个用空格分开的整数 N, A 和 B 。

第二行包含 N 个用空格分开的整数 Y_1, Y_2, \dots, Y_N 。

【输出格式】

输出一行一个数，表示最小的最终优美度。

【样例输入】

```
6 1 3
8 1 2 1 5 4
```

【样例输出】

11

【样例解释】

将这些雕塑分为 2 组, $(8, 1, 2)$ 和 $(1, 5, 4)$, 它们的和是(11)和(10), 最终优美度是 $(11 \text{ 或 } 10) = 11$ 。(不难验证, 这也是最终优美度的最小值。)

【数据规模和约定】

共有五部分数据 (或称 5 个子任务)。

第 1 部分数据占 9 分, 数据范围满足: $1 \leq N \leq 20, 1 \leq A \leq B \leq N, 0 \leq Y_i \leq 1,000,000,000$;

第 2 部分数据占 16 分, 数据范围满足: $1 \leq N \leq 50, 1 \leq A \leq B \leq \min(20, N), 0 \leq Y_i \leq 10$;

第 3 部分数据占 21 分, 数据范围满足: $1 \leq N \leq 100, 1 \leq A \leq B \leq \min(20, N), 0 \leq Y_i \leq 20$;

第 4 部分数据占 25 分, 数据范围满足: $1 \leq N \leq 100, 1 \leq A \leq B \leq N, 0 \leq Y_i \leq 1,000,000,000$;

第 5 部分数据占 29 分, 数据范围满足: $1 \leq N \leq 2000, A = 1, 1 \leq B \leq N, 0 \leq Y_i \leq 1,000,000,000$ 。

雅加达的摩天楼

【问题描述】

印尼首都雅加达市有 N 座摩天楼，它们排列成一条直线，我们从左到右依次将它们编号为 0 到 $N - 1$ 。除了这 N 座摩天楼外，雅加达市没有其他摩天楼。

有 M 只叫做 “doge” 的神秘生物在雅加达市居住，它们的编号依次是 0 到 $M - 1$ 。编号为 i 的 doge 最初居住于编号为 B_i 的摩天楼。每只 doge 都有一种神秘的力量，使它们能够在摩天楼之间跳跃，编号为 i 的 doge 的跳跃能力为 P_i ($P_i > 0$)。在一次跳跃中，位于摩天楼 b 而跳跃能力为 p 的 doge 可以跳跃到编号为 $b - p$ (如果 $0 \leq b - p < N$) 或 $b + p$ (如果 $0 \leq b + p < N$) 的摩天楼。

编号为 0 的 doge 是所有 doge 的首领，它有一条紧急的消息要尽快传送给编号为 1 的 doge。任何一个收到消息的 doge 有以下两个选择：

1. 跳跃到其他摩天楼上；
2. 将消息传递给它当前所在的摩天楼上的其他 doge。

请帮助 doge 们计算将消息从 0 号 doge 传递到 1 号 doge 所需要的最少总跳跃步数，或者告诉它们消息永远不可能传递到 1 号 doge。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 N 和 M ，接下来 M 行，每行包含两个整数 B_i 和 P_i 。

【输出格式】

输出一行，表示所需要的最少步数。如果消息永远无法传递到 1 号 doge，输出 -1 。

【样例输入】

```
5 3
0 2
1 1
4 1
```

【样例输出】

```
5
```

【样例解释】

下面是一种步数为 5 的解决方案：

0 号 doge 跳跃到 2 号摩天楼，再跳跃到 4 号摩天楼 (2 步)。

0 号 doge 将消息传递给 2 号 doge。

2 号 doge 跳跃到 3 号摩天楼，接着跳跃到 2 号摩天楼，再跳跃到 1 号摩天楼（3 步）。

2 号 doge 将消息传递给 1 号 doge。

【数据规模和约定】

共有五部分数据（或称 5 个子任务）。所有数据都保证 $0 \leq B_i < N$ 。

第 1 部分数据占 10 分，数据范围满足： $1 \leq N \leq 10, 1 \leq P_i \leq 10, 2 \leq M \leq 3$ ；

第 2 部分数据占 12 分，数据范围满足： $1 \leq N \leq 100, 1 \leq P_i \leq 100, 2 \leq M \leq 2000$ ；

第 3 部分数据占 14 分，数据范围满足： $1 \leq N \leq 2000, 1 \leq P_i \leq 2000, 2 \leq M \leq 2000$ ；

第 4 部分数据占 21 分，数据范围满足： $1 \leq N \leq 2000, 1 \leq P_i \leq 2000, 2 \leq M \leq 30000$ ；

第 5 部分数据占 43 分，数据范围满足： $1 \leq N \leq 30000, 1 \leq P_i \leq 30000, 2 \leq M \leq 30000$ 。

巴邻旁之桥

【问题描述】

一条东西走向的穆西河将巴邻旁市一分为二，分割成了区域A和区域B。

每一块区域沿着河岸都建了恰好 1,000,000,001 栋的建筑，每条岸边的建筑都从 0 编号到 1,000,000,000。相邻的每对建筑相隔 1 个单位距离，河的宽度也是 1 个单位长度。区域 A 中的 i 号建筑物恰好与区域 B 中的 i 号建筑物隔河相对。

城市中有 N 个居民。第 i 个居民的房子在区域 P_i 的 S_i 号建筑上，同时他的办公室坐落在 Q_i 区域的 T_i 号建筑上。一个居民的房子和办公室可能分布在河的两岸，这样他就必须要搭乘船只才能从家中去往办公室，这种情况让很多人都觉得不方便。为了使居民们可以开车去工作，政府决定建造不超过 K 座横跨河流的大桥。由于技术上的原因，每一座桥必须刚好连接河的两岸，桥梁必须严格垂直于河流，并且桥与桥之间不能相交。

当政府建造最多 K 座桥之后，设 D_i 表示第 i 个居民此时开车从家里到办公室的最短距离。请帮助政府建造桥梁，使得 $D_1 + D_2 + \dots + D_N$ 最小。

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 K 和 N ，分别表示桥的上限数量和居民的数量。

接下来 N 行，每一行包含四个参数： P_i, S_i, Q_i 和 T_i ，表示第 i 个居民的房子在区域 P_i 的 S_i 号建筑上，且他的办公室位于 Q_i 区域的 T_i 号建筑上。

【输出格式】

输出仅为一行，包含一个整数，表示 $D_1 + D_2 + \dots + D_N$ 的最小值。

【样例输入 1】

```
1 5
B 0 A 4
B 1 B 3
A 5 B 7
B 2 A 6
B 1 A 7
```

【样例输出 1】

24

【样例输入 2】

```
2 5
B 0 A 4
B 1 B 3
```

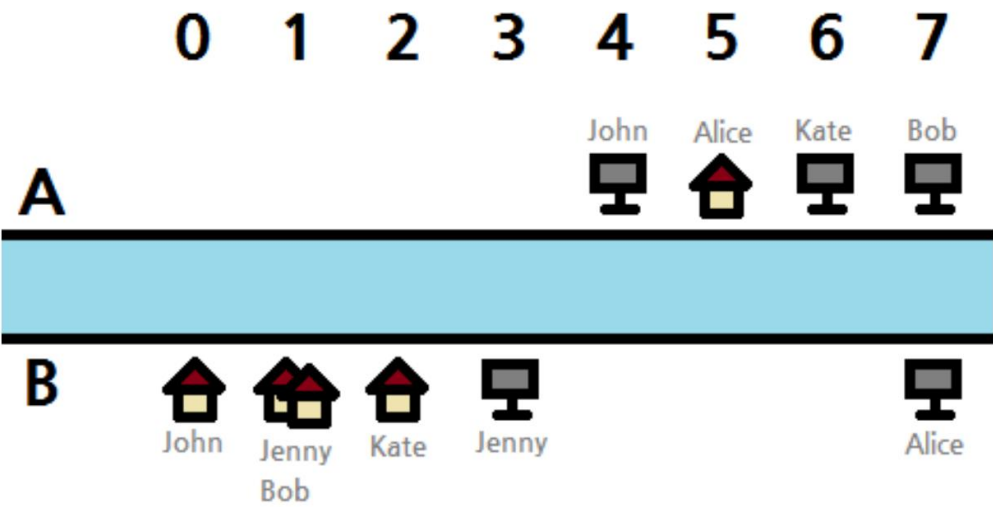
A 5 B 7
B 2 A 6
B 1 A 7

【样例输出 2】

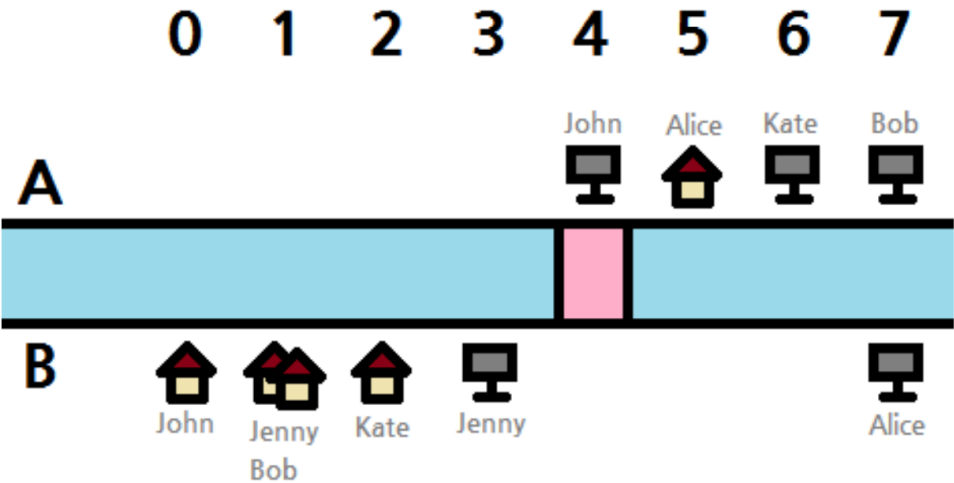
22

【样例说明】

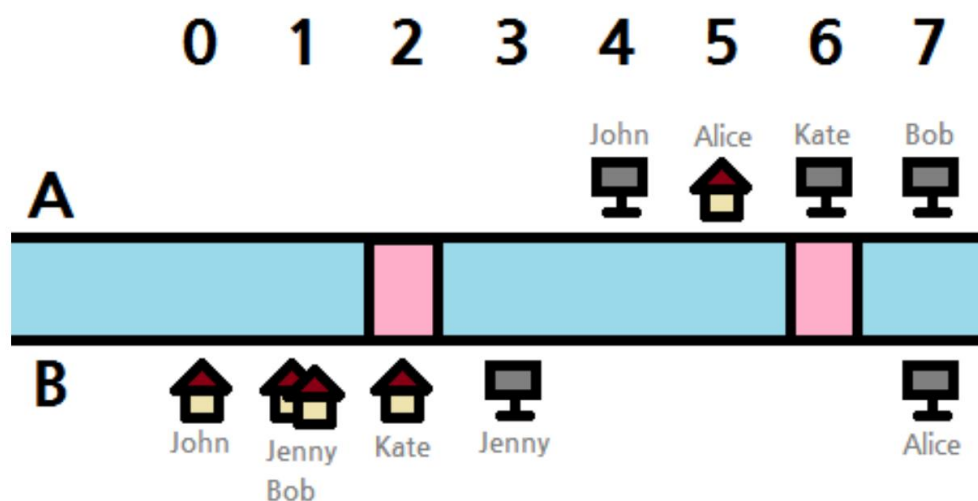
下图是两个样例输入的图示说明：



下面是样例 1 可能的一组最优方案，粉色的区域表示一座桥。



下面是样例 2 的一组可能的最优方案。



【数据规模和约定】

共有五部分数据（或称 5 个子任务）。所有数据都保证： $0 \leq S_i, T_i \leq 1,000,000,000$ ， P_i 和 Q_i 为字符 A 和 B 中的一个，同一栋建筑内可能有超过 1 间房子或办公室（或二者的组合，即房子或办公室同时大于等于 1）。

第 1 部分数据占 8 分，数据范围满足： $K = 1$ ， $1 \leq N \leq 1000$ ；

第 2 部分数据占 14 分，数据范围满足： $K = 1$ ， $1 \leq N \leq 100000$ ；

第 3 部分数据占 9 分，数据范围满足： $K = 2$ ， $1 \leq N \leq 100$ ；

第 4 部分数据占 32 分，数据范围满足： $K = 2$ ， $1 \leq N \leq 1000$ ；

第 5 部分数据占 37 分，数据范围满足： $K = 2$ ， $1 \leq N \leq 100000$ 。