



2026

NTUCPC Programming Contest



Jane Street



msi

初賽

H. 拓撲學

Problem ID: topology

owoovo 上學期修了台大數學系的拓撲學 + 複變組合課，對於拓撲學非常有興趣。與 owoovo 相反，xwxxvx 對拓撲學一竅不通，平時都是靠 owoovo 幫他才能勉強寫出一題作業習題。某一天，教授在講定理的時候，owoovo 才發現 xwxxvx 連 compact 的定義是什麼都不知道，便跟他說：

一個 topological space X 是 compact 的，代表每個 open cover of X 都有一個 finite subcover。

但是 xwxxvx 根本聽不懂，他連 cover (覆蓋) 是什麼都不知道。他覺得很奇怪，英文課老師都說：

Don't judge a book by its cover. (不要以貌取人)

那為什麼對於一個集合，我們就可以用他的 cover 去評斷他呢？百思不得其解的 xwxxvx 在晚上做夢時，夢到了下面這個跟 cover 有關的問題：

平面上有一個大矩形 R^* 跟 n 個小矩形 $R_1, R_2, \dots, R_n$ ，這些矩形的邊都與 x 軸或 y 軸平行。大矩形 R^* 的左上角座標是 (l^*, u^*) ，右下角座標是 (r^*, d^*) 。第 i 個小矩形 R_i 的左上角座標是 (l_i, u_i) ，右下角座標是 (r_i, d_i) 。對於這些矩形，xwxxvx 想要知道我們能不能用小矩形來覆蓋大矩形 R^* 。如果可以的話，xwxxvx 想要選最少個小矩形 $U \subset \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ ，使得 U 的聯集完整覆蓋大矩形 R^* 。請你幫助 xwxxvx 算一算， U 的大小最少可以是多少個小矩形，好讓 xwxxvx 有時間回去重讀拓撲學。

在這邊，小矩形的集合 U 覆蓋 R^* 的定義是每個 R^* 內的點都在至少一個 U 內的小矩形中，其中矩形邊上的點當作在矩形內。請特別注意這裡所指的點不限於整數座標點；所有位於 R^* 內的點，包括座標不是整數的點，都必須被覆蓋。

Input

第一行有四個整數 l^*, u^*, r^*, d^* ，代表大矩形的左上與右下角座標。第二行有一個正整數 n ，代表小矩形的數量。接下來有 n 行，第 $(i+2)$ 行有四個整數 l_i, u_i, r_i, d_i ，代表第 i 個小矩形左上與右下角座標。

- $1 \leq n \leq 20$
- $-10^9 \leq l^* < r^* \leq 10^9$
- $-10^9 \leq d^* < u^* \leq 10^9$
- $-10^9 \leq l_i < r_i \leq 10^9$
- $-10^9 \leq d_i < u_i \leq 10^9$



Output

輸出應包含一個整數，如果沒有辦法用小矩形來覆蓋大矩形的話請輸出 -1，否則輸出最少需要幾個小矩形才能完整覆蓋大矩形。

Sample Input 1

```
0 4 4 0
4
0 4 2 2
2 4 4 2
0 2 2 0
2 2 4 0
```

Sample Output 1

4

Sample Input 2

```
0 10 10 0
5
0 10 5 0
5 10 10 0
0 10 10 0
2 8 8 2
0 5 5 0
```

Sample Output 2

1

Sample Input 3

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

Sample Output 3

-1

Sample Input 4

```
0 10 10 0
5
1 10 9 0
0 10 5 0
5 10 10 0
0 10 1 0
9 10 10 0
```

Sample Output 4

2