47、导师请吃火锅，考点 or 实现——贪心算法

题目描述

入职后，导师会请你吃饭，你选择了火锅。

火锅里会在不同时间下很多菜。

不同食材要煮不同的时间，才能变得刚好合适。

你希望吃到最多的刚好合适的菜，但你的手速不够快，用m代表手速，每次下手捞菜后至少要过m秒才能再捞（每次只能捞一个）。

那么用最合理的策略，最多能吃到多少刚好合适的菜?

输入描述

第一行两个整数n，m，其中n代表往锅里下的菜的个数，m代表手速。（1 < n, m < 1000）

接下来有n行，每行有两个数x，y代表第x秒下的菜过y秒才能变得刚好合适。（1 < x, y < 1000）

输出描述

输出一个整数代表用最合理的策略，最多能吃到刚好合适的菜的数量。

用例

输入	2 1 1 2 2 1
输出	1
说明	无

题目解析

题目意思是：

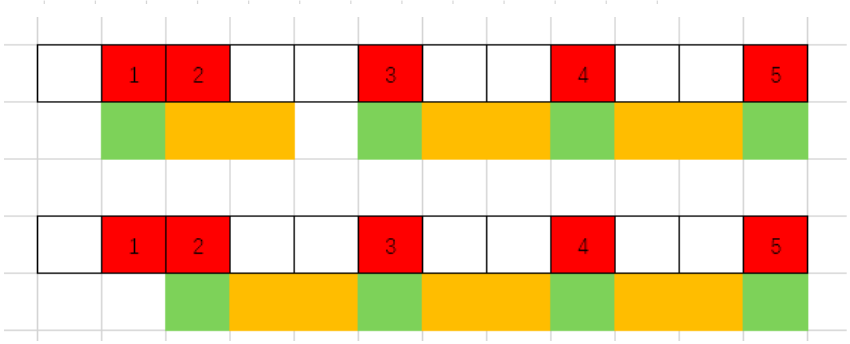
你如果在第 i 秒捞了菜，则需要至少等待 m 秒，即最早在第i+m秒才能进行下一次捞菜。

这里有一个关键点就是，在第 i+m 秒，你可选择不捞菜，之后的时间里，你可以选择任意时刻捞菜，当然捞完后，又要重新等待m秒。

另外本题中，下的菜只有在煮到刚好合适时才能吃，早了或晚了就都不能吃了，这样的话，就不需要用 优先队列 了，只需要按照煮的菜刚好合适吃的时间点进行升序排序即可。

因此，本题的难度就大大降低了。

如下图，红色点表示菜刚好合适吃了，绿色点是捞菜，橙色是捞完菜后等待时间m



我这里模拟了两种捞菜方案：

- 捞第一个合适吃的菜，即从第1个合适的菜开始捞
- 不捞第一个合适吃的菜，即从第2个合适的菜开始捞

可以发现，两种方案最终捞到的菜数是一样的（每次只能捞一个菜）。

也就是说，你能捞多少菜，并不取决于你从哪个菜开始捞，而是刚好合适的菜之间的间隔时间，由于1和2菜的间隔时间小于m，因此只能二选一，无论你如何规划。

如果两个合适吃的菜的间隔时间大于等于m，则我们两个菜都能吃到，比如3和4，以及4和5。

因此，简单起见，第一个合适吃的菜我们必吃。

假设第k个合适吃的菜出现了，那么我们吃还是不吃呢？

此时要看的并不是第k个合适吃的菜，和第k-1个合适吃的菜的间隔时间，而是看第k个合适吃的菜，和上一次捞菜时间的时间间隔，比如上图中我们是否可以捞第3个菜，看的是其和上一次捞的菜，即第1个菜的时间间隔，而不是而第2个菜的时间间隔。

本题，有点贪心算法的意思，即有合适的菜了，并且捞菜限制没了，就去捞。注意是：先看有没有合适的菜，再看有没有捞菜限制。

但是贪心意味不够明显。

网上还有人说是动态规划，所谓动态规划，即存在状态转移，或者说下一个状态依赖于上一个状态，仔细品品，却是也有点动态规划的味道，因为你能不能捞这个菜，取决于你上次捞菜的时间，这其实也是一种状态转移。

Java算法源码

```java
import java.util.Arrays;
import java.util.Scanner;

public class Main {
  public static void main(String[] args) {
    Scanner sc = new Scanner(System.in);

    int n = sc.nextInt();
    int m = sc.nextInt();

    int[] suit = new int[n];
    for (int i = 0; i < n; i++) {
      suit[i] = sc.nextInt() + sc.nextInt();
    }

    System.out.println(getResult(n, m, suit));
  }

  public static int getResult(int n, int m, int[] suit) {
    Arrays.sort(suit);

    int count = 1; // 第1个合适的菜必吃
    int pre = 0;
    for (int i = 1; i < suit.length; i++) {
      if (suit[i] >= suit[pre] + m) {
        // 如果想要捞本次合适的菜，则必须要与上次捞菜的时间差大于等于m，注意这里是suit[pre] + m ，而不是suit[i-1] + m
        count++;
        // 如果本次捞了菜，则更新缓存本次捞菜的时间点
        pre = i;
      }
    }
    return count;
  }
}
```

JS算法源码

```
/* JavaScript Node ACM模式 控制台输入获取 */
const readline = require("readline");

const rl = readline.createInterface({
  input: process.stdin,
  output: process.stdout,
});

const lines = [];
let n, m;
rl.on("line", (line) => {
  lines.push(line);

  if (lines.length === 1) {
    [n, m] = lines[0].split(" ").map(Number);
  }

  if (n && lines.length === n + 1) {
    lines.shift();
    const cais = lines.map((line) => line.split(" ").map(Number));
    console.log(getMaxSuitCount(cais, m));
  }
});

function getMaxSuitCount(cais, m) {
  const suit = cais.map((cai) => cai[0] + cai[1]);

  suit.sort((a, b) => a - b);

  let count = 1; // 第1个合适的菜必吃
  let pre = 0;
  for (let i = 1; i < suit.length; i++) {
    if (suit[i] >= suit[pre] + m) {
      // 如果想要拥本次合适的菜，则必须要与上次拥菜的时间差大于等于m，注意这里是suit[pre] + m ，而不是suit[i-1] + m
      count++;
      pre = i; // 如果本次拥了菜，则更新缓存本次拥菜的时间点
    }
  }

  return count;
}
```

Python算法源码

```python
# 输入获取
n, m = map(int, input().split())

suit = []
for _ in range(n):
    x, y = map(int, input().split())
    suit.append(x + y)


# 算法入口
def getResult():
    suit.sort()

    count = 1  # 第1个合适的菜必吃
    pre = 0

    for i in range(1, len(suit)):
        if suit[i] >= suit[pre] + m:
            # 如果想要拥本次合适的菜，则必须要与上次拥菜的时间差大于等于m，注意这里是suit[pre] + m ，而不是suit[i-1] + m
            count += 1
            # 如果本次拥了菜，则更新缓存本次拥菜的时间点
            pre = i

    return count


# 调用算法
print(getResult())
```