剪视频剪出一个贪心算法

通知： **数据结构精品课 V1.7 持续更新中；B 站可查看 核心算法框架系列视频。**

读完本文，你不仅学会了算法套路，还可以顺便解决如下题目：

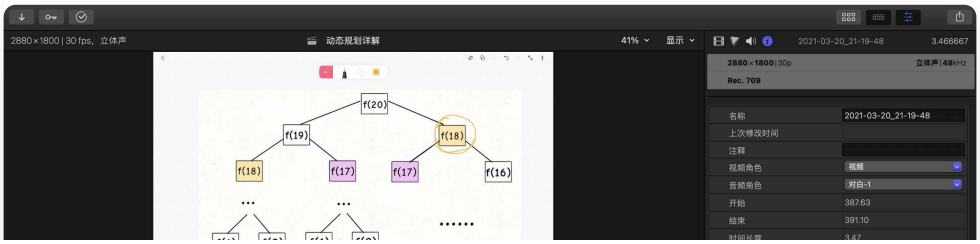
牛客	LeetCode	力扣	难度
-	1024. Video Stitching	1024. 视频拼接	🟠

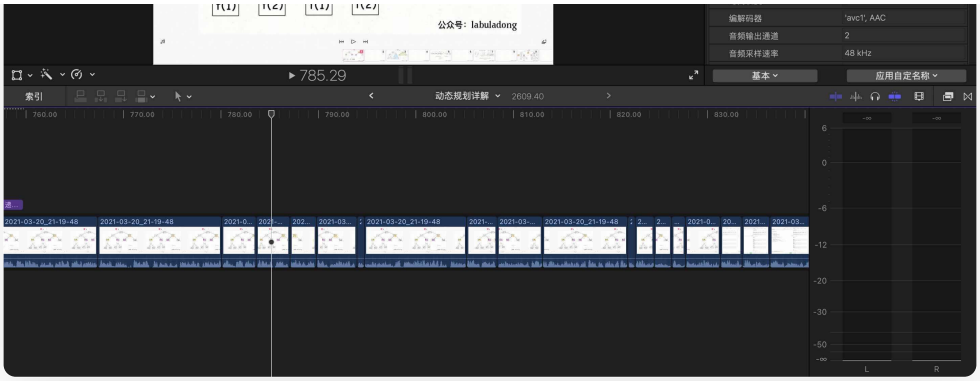
——————

前面发过几个视频，也算是对视频剪辑入了个门。像我这种非专业剪辑玩家，不做什么宏大特效电影镜头，只是做个视频教程，其实也没啥难度，只需要把视频剪流畅，所以用到最多的功能就是切割功能，然后删除和拼接视频片接。

没有剪过视频的读者可能不知道，在常用的剪辑软件中视频被切割成若干片段之后，每个片段都可以还原成原始视频。

就比如一个 10 秒的视频，在中间切一刀剪成两个 5 秒的视频，这两个五秒的视频各自都可以还原成 10 秒的原视频。就好像蚯蚓，把自己切成 4 段就能搓麻，把自己切成 11 段就可以凑一个足球队。





剪视频时，每个视频片段都可以抽象成了一个个区间，时间就是区间的端点，这些区间有的相交，有的不相交……

假设剪辑软件不支持将视频片段还原成原视频，那么如果给我若干视频片段，我怎么将它们还原成原视频呢？

这是个很有意思的区间算法问题，也是力扣第 1024 题「视频拼接」，题目如下：

1024. 视频拼接 labuladong 题解 思路

难度 中等 228

你将会获得一系列视频片段，这些片段来自于一项持续时长为 `T` 秒的体育赛事。这些片段可能有所重叠，也可能长度不一。

视频片段 `clips[i]` 都用区间进行表示：开始于 `clips[i][0]` 秒并于 `clips[i][1]` 秒结束。我们甚至可以对这些片段自由地再剪辑，例如片段 `[0, 7]` 可以剪切成 `[0, 1] + [1, 3] + [3, 7]` 三部分。

我们需要将这些片段进行再剪辑，并将剪辑后的内容拼接成覆盖整个运动过程的片段（`[0, T]`）。返回所需片段的最小数目，如果无法完成该任务，则返回 `-1` 。

示例 1：

```
输入：clips = [[0,2],[4,6],[8,10],[1,9],[1,5],[5,9]], T = 10
输出：3
解释：
[0,2], [8,10], [1,9] 这三个片段可以还原。
首先从 [1,9] 中剪辑出片段 [2,8]，我们手上就有 [0,2] + [2,8] +
[8,10]，涵盖了整场比赛 [0,10]。
```

函数签名如下：

```
int videoStitching(int[][] clips, int T);
```

记得以前写过好几篇区间相关的问题：

区间问题合集 写过求区间交集、区间并集、区间覆盖这几个问题。

贪心算法做时间管理 写过利用贪心算法求不相交的区间。

算上本文的区间剪辑问题，经典的区间问题也就都讲完了。

思路分析

题目并不难理解，给定一个目标区间和若干小区间，如何通过裁剪和组合小区间拼凑出目标区间？最少需要几个小区间？

前文多次说过，区间问题肯定按照区间的起点或者终点进行排序。

因为排序之后更容易找到相邻区间之间的联系，如果是求最值的问题，可以使用贪心算法进行求解。

区间问题特别容易用贪心算法，公众号历史文章除了 贪心算法之区间调度，还有一篇 贪心算法玩跳跃游戏，其实这个跳跃游戏就相当于一个将起点排序的区间问题，你细品，你细品。

至于到底如何排序，这个就要因题而异了，我做这道题的思路是先按照起点升序排序，如果起点相同的话按照终点降序排序。

为什么这样排序呢，主要考虑到这道题的以下两个特点：

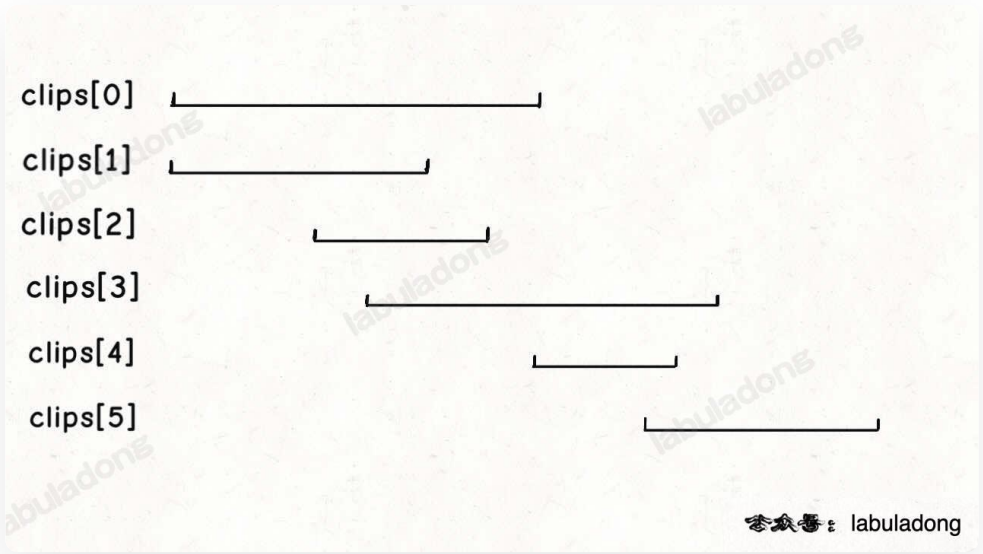
1、要用若干短视频凑出完成视频 `[0, T]`，至少得有一个短视频的起点是 0。

这个很好理解，如果没有一个短视频是从 0 开始的，那么区间 `[0, T]` 肯定是凑不出来的。

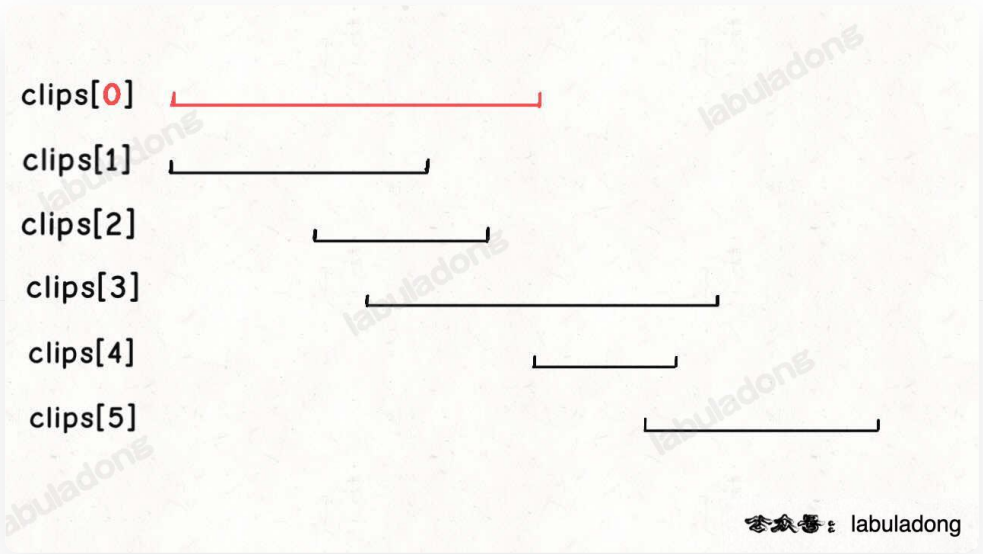
2、如果有几个短视频的起点都相同，那么一定应该选择那个最长（终点最大）的视频。

这一条就是贪心的策略，因为题目让我们计算最少需要的短视频个数，如果起点相同，那肯定是越长越好，不要白不要，多出来了大不了剪辑掉嘛。

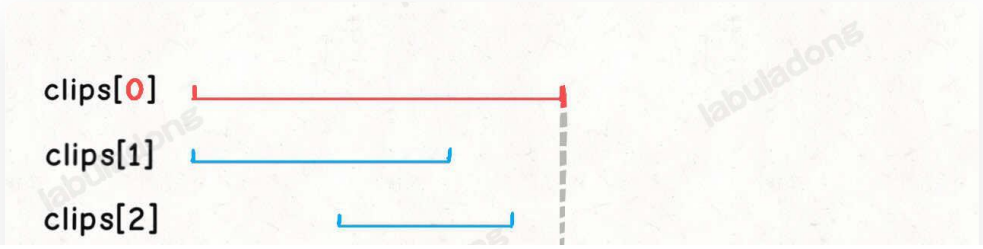
基于以上两个特点，将 `clips` 按照起点升序排序，起点相同的按照终点降序排序，最后得到的区间顺序就像这样：

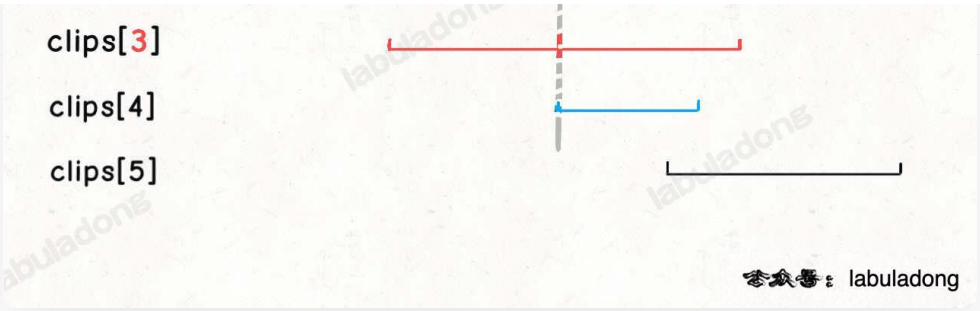


这样我们就可以确定，如果 `clips[0]` 是的起点是 0，那么 `clips[0]` 这个视频一定会被选择。



当我们确定 `clips[0]` 一定会被选择之后，就可以选出下一个会被选择的视频：





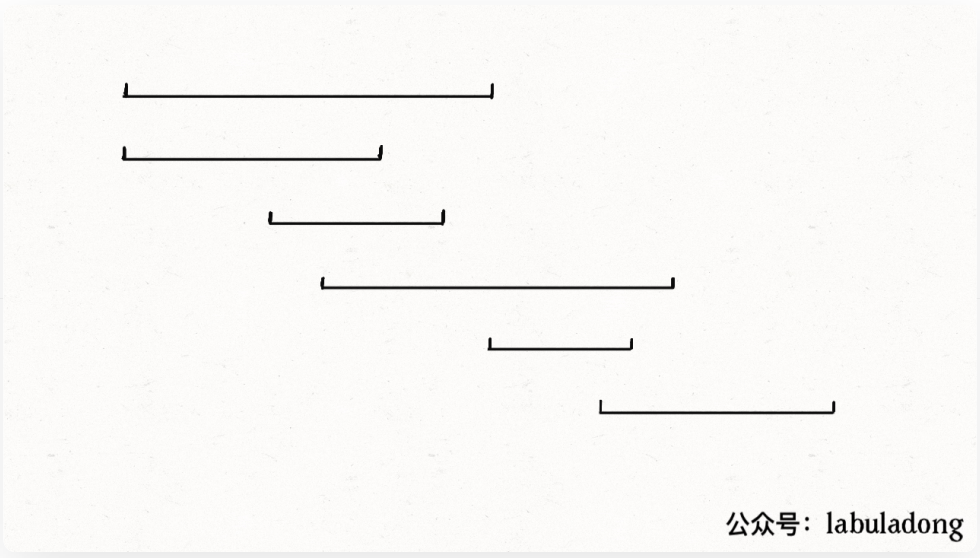
我们会比较所有起点小于 `clips[0][1]` 的区间，根据贪心策略，它们中终点最大的那个区间就是第二个会被选中的视频。

然后可以通过第二个视频区间贪心选择出第三个视频，以此类推，直到覆盖区间 `[0, T]`，或者无法覆盖返回 -1。

以上就是这道题的解题思路，仔细想想，这题的核心和后文 贪心算法玩跳跃游戏 写的跳跃游戏是相同的，如果你能看出这两者的联系，就可以说理解贪心算法的奥义了。

代码实现

实现上述思路需要我们用两个变量 `curEnd` 和 `nextEnd` 来进行，如下 GIF 所示：



最终代码实现如下：

```
int videoStitching(int[][] clips, int T) {
    if (T == 0) return 0;
    // 按起点升序排列，起点相同的降序排列
    Arrays.sort(clips, (a, b) -> {
        if (a[0] == b[0]) {
            return b[1] - a[1];
        }
        return a[0] - b[0];
    });
    // 记录选择的短视频个数
    int res = 0;

    int curEnd = 0, nextEnd = 0;
    int i = 0, n = clips.length;
    while (i < n && clips[i][0] <= curEnd) {
        // 在第 res 个视频的区间内贪心选择下一个视频
        while (i < n && clips[i][0] <= curEnd) {
            nextEnd = Math.max(nextEnd, clips[i][1]);
            i++;
        }
        // 找到下一个视频，更新 curEnd
        res++;
        curEnd = nextEnd;
        if (curEnd >= T) {
            // 已经可以拼出区间 [0, T]
            return res;
        }
    }
    // 无法连续拼出区间 [0, T]
    return -1;
}
```

这段代码的时间复杂度是多少呢？虽然代码中有一个嵌套的 while 循环，但这个嵌套 while 循环的时间复杂度是 `O(N)`。因为当 `i` 递增到 `n` 时循环就会结束，所以这段代码只会执行 `O(N)` 次。

但是别忘了我们对 `clips` 数组进行了一次排序，消耗了 `O(NlogN)` 的时间，所以本算法的总时间复杂度是 `O(NlogN)`。

最后说一句，我去 B 站做 up 了，B 站搜索同名账号「labuladong」即可关注！

▸ 引用本文的文章