力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

第九课

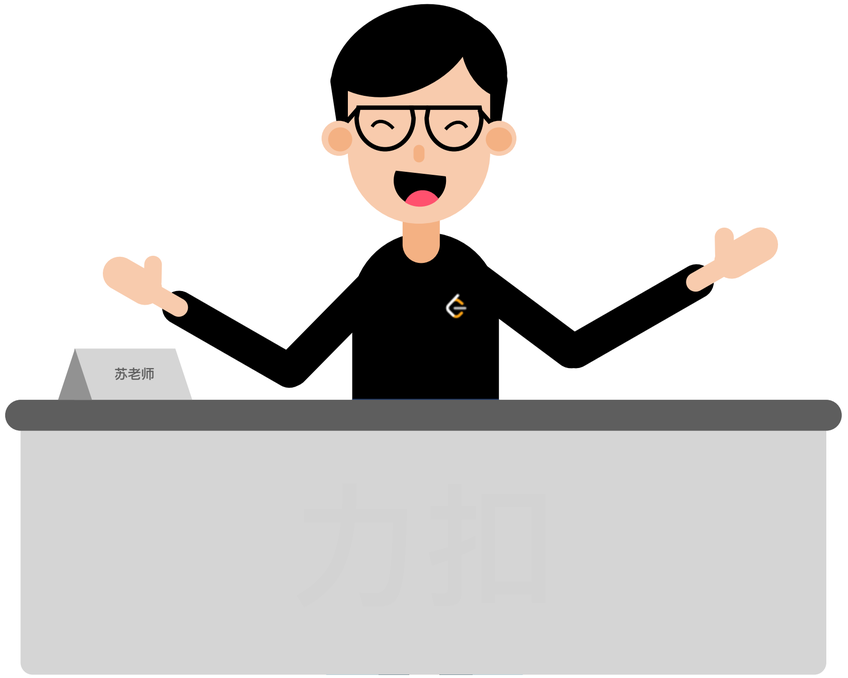
剖析大厂算法面试真题 - 高频题精讲（二）

9.0 简介 / Introduction

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

大厂面试高频题精讲（二）

- 合并区间+无重叠区间
- 火星字典
- 基本计算器



56. 合并区间

给出一个区间的集合，请合并所有重叠的区间。

示例 1:

输入: `[[1,3], [2,6], [8,10], [15,18]]`
输出: `[[1,6], [8,10], [15,18]]`

解释：区间 `[1,3]` 和 `[2,6]` 重叠, 将它们合并为 `[1,6]`。

示例 2:

输入：`[[1,4], [4,5]]`
输出：`[[1,5]]`

解释：区间 `[1,4]` 和 `[4,5]` 可被视为重叠区间。

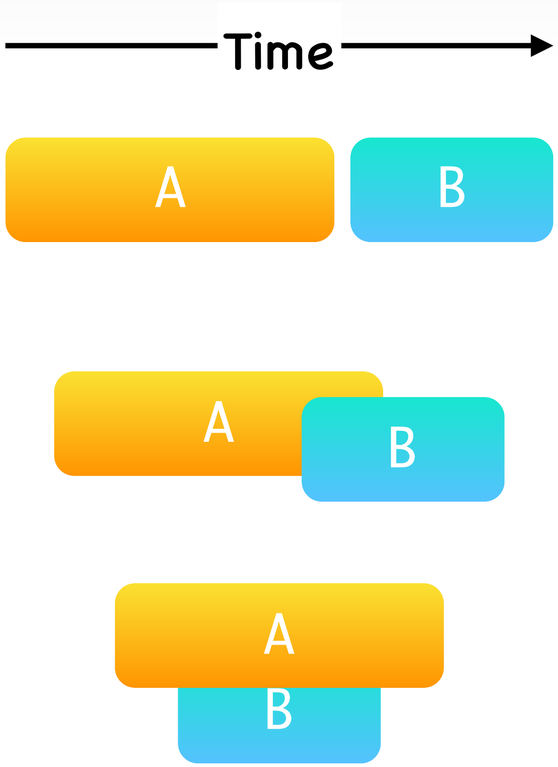
56. 合并区间

解题思路

假设有区间 A 和 B，区间 A 的起始时间要早于 B 的起始时间。

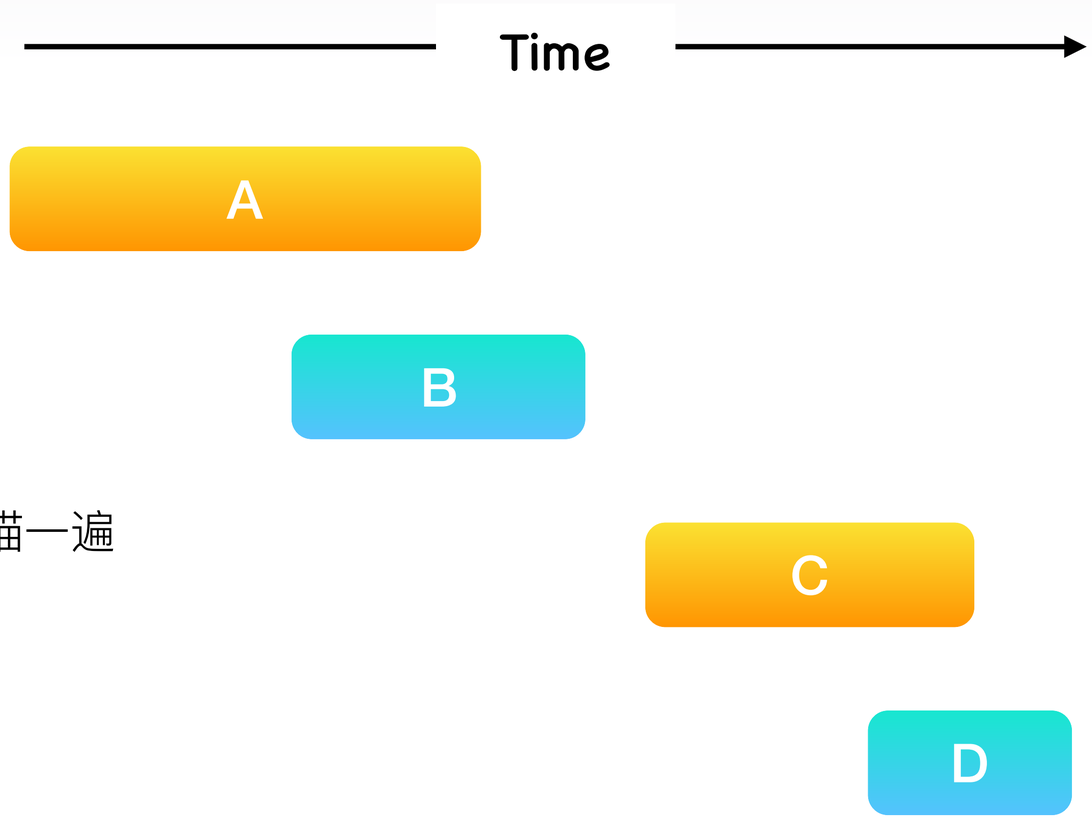
那么它们之间有 3 种可能的重叠关系：

- **情况一：** A 和 B 没有任何重叠部分，不会发生融合
- **情况二和三：** 区间有重叠
  - 新区间的起始时间是 A 的起始时间
  - 新区间的终止时间是 A 和 B 终止时间中的最大值
  - 这个就是融合两个区间的最基本的思想



56. 合并区间

给定了 n 个区间，我们应该怎么去有效地融合它们呢?

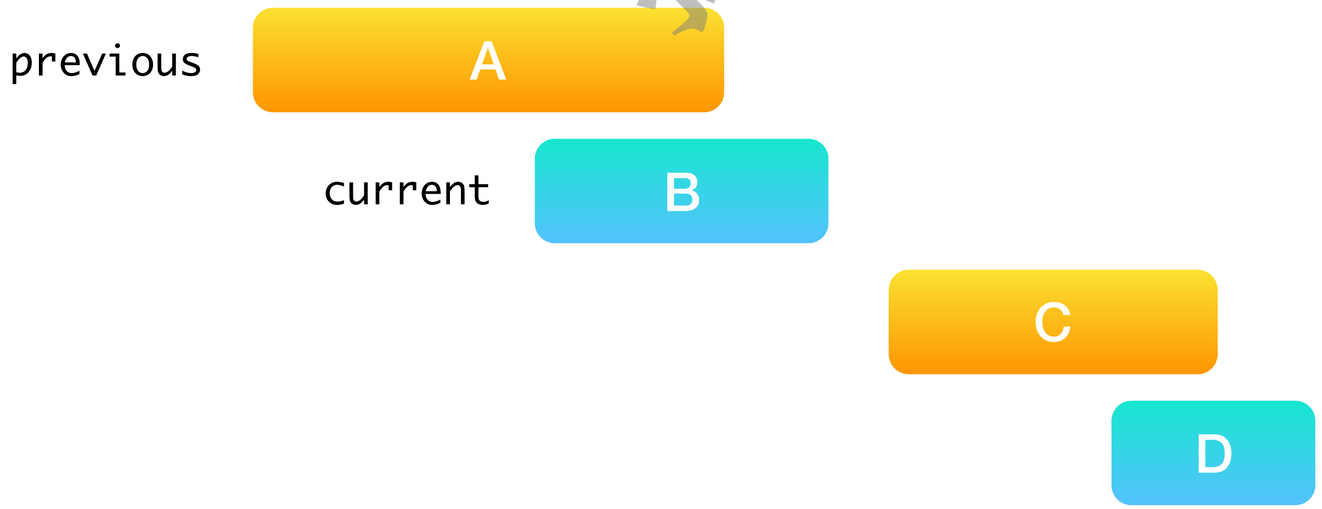


直观有效的做法

- 先将所有的区间按照起始时间的先后顺序排序，从头到尾扫描一遍

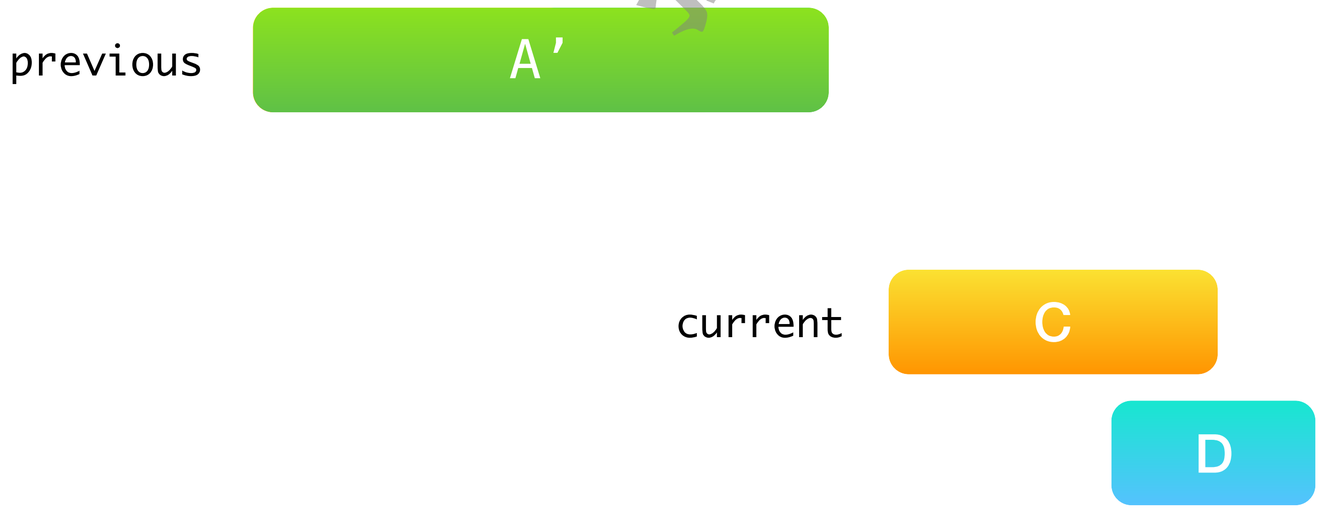
56. 合并区间

- 定义两个变量 previous 和 current，分别表示前一个区间和当前的区间
  - 如果没有融合，当前区间就变成新的 previous，下一个区间成为新的 current
  - 如果发生了融合，更新前一个区间的结束时间



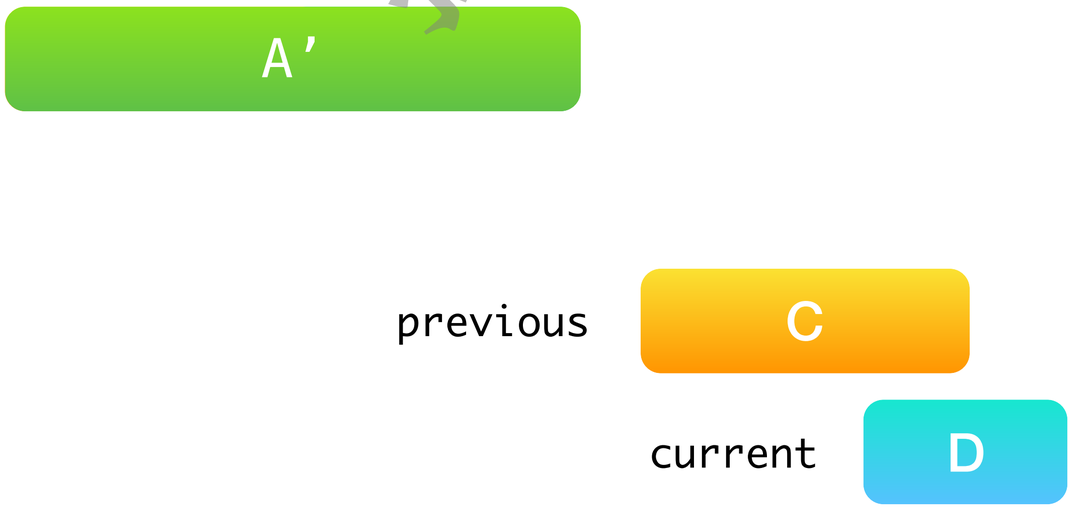
56. 合并区间

- 定义两个变量 previous 和 current，分别表示前一个区间和当前的区间
  - 如果没有融合，当前区间就变成新的 previous，下一个区间成为新的 current
  - 如果发生了融合，更新前一个区间的结束时间



56. 合并区间

- 定义两个变量 previous 和 current，分别表示前一个区间和当前的区间
  - 如果没有融合，当前区间就变成新的 previous，下一个区间成为新的 current
  - 如果发生了融合，更新前一个区间的结束时间



56. 合并区间

- 定义两个变量 previous 和 current，分别表示前一个区间和当前的区间
  - 如果没有融合，当前区间就变成新的 previous，下一个区间成为新的 current
  - 如果发生了融合，更新前一个区间的结束时间

9.1 高频题精讲（二） / 合并区间

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
int[][] merge(int[][] intervals) {
  Arrays.sort(intervals, (i1, i2) -> Integer.compare(i1[0],
i2[0]));

  int[] previous = null;
  List<int[]> result = new ArrayList<>();

  for (int[] current : intervals) {
    if (previous == null || current[0] > previous[1]) {
      result.add(previous = current);
    } else {
      prev[1] = Math.max(previous[1], current[1]);
    }
  }

  return result.toArray(new int[result.size()][]);
}
```

- 将所有的区间按照起始时间的先后顺序排序
- 定义一个 previous 变量，初始化为 null
- 定义一个 result 变量，用来保存最终的区间结果
- 从头开始遍历给定的所有区间
- 如果这是第一个区间，或者当前区间和前一个区间没有重叠，那么将当前区间加入到结果中
- 否则，两个区间发生了重叠，更新前一个区间的结束时间
- 最后返回结果

56. 合并区间

时间复杂度 $O(nlog(n))$

- 因为我们一开始要对数组进行排序

空间复杂度为 $O(n)$

- 因为我们用了一个的 `result` 数组来保存结果

435. 无重叠区间

给定一个区间的集合，找到需要移除区间的最小数量，使剩余区间互不重叠。

示例 1:

输入: `[[1,2], [2,3], [3,4], [1,3]]`
输出: `1`

解释: 移除 `[1,3]` 后，剩余区间无重叠。

示例 2:

输入: `[[1,2], [1,2], [1,2]]`
输出: `2`

解释: 你需要移除两个 `[1,2]` 来使剩下的区间无重叠。

示例 3:

输入: `[[1,2], [2,3]]`
输出: `0`

解释: 你不需要移除任何区间，因为它们已经是无重叠的了。

435. 无重叠区间

暴力法

- 方法一：
  - 将各个区间按照起始时间的先后顺序排序
  - 找出所有组合
  - 分别判断每种组合各个区间有没有互相重叠

- 时间复杂度：

排序需要 $O(nlog(n))$ 的时间复杂度

n 个区间中取 1 个，有 C_n^1 种取法
n 个区间中取 2 个，有 C_n^2 种取法
…
n 个区间中取 n 个，有 C_n^n 种取法，也就是 1 种

计入空集合，则共有

$$C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \ldots + C_n^n = 2^n \text{ 种取法}$$

435. 无重叠区间

暴力法

- 方法一：
  - 分别判断每种组合各个区间有没有互相重叠

- 时间复杂度：

  判断选出的 k 个区间是否有重叠，需要 $O(k)$ 的时间复杂度

  因此暴力解法总体时间复杂度为

$$C_n^0 \times 0 + C_n^1 \times 1 + C_n^2 \times 2 + \ldots + C_n^k \times k + \ldots + C_n^n \times n$$

$$= n \times 2^{n-1} \quad > \quad nlog(n)$$

$$\approx O(n \times 2^n)$$

435. 无重叠区间

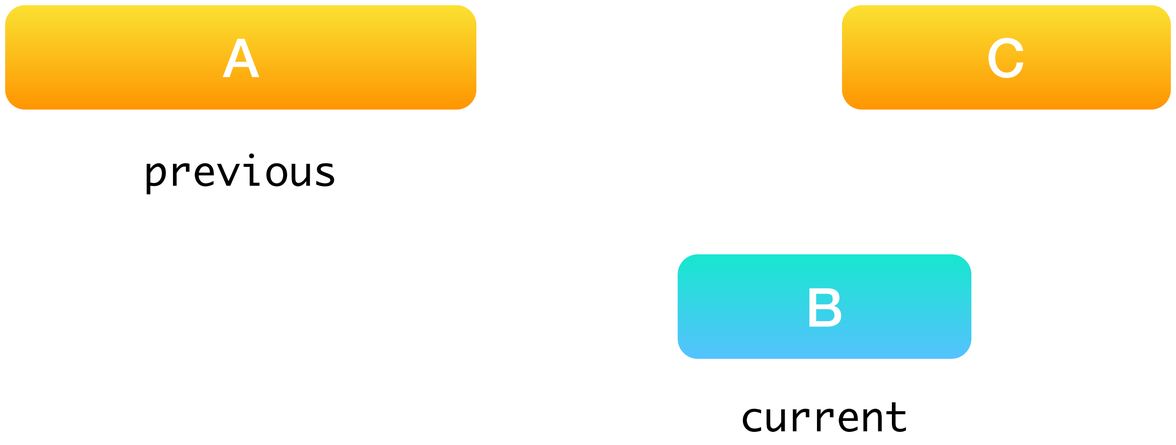
暴力法

- 方法二：
  - 定义两个变量 previous 和 current，分别表示前一个区间和当前的区间
    - 如果当前区间和前一个区间没有重叠，则尝试保留当前区间，表明此处不需要删除操作
    - 只有在题目要求最少删除个数的情况下，才不需要做任何删除操作
    - 同时，这种情况下，虽然两个区间没有重叠，也需考虑尝试删除当前区间的情况
    - 然后对比得出需要删除的区间最少的情况

435. 无重叠区间

暴力法

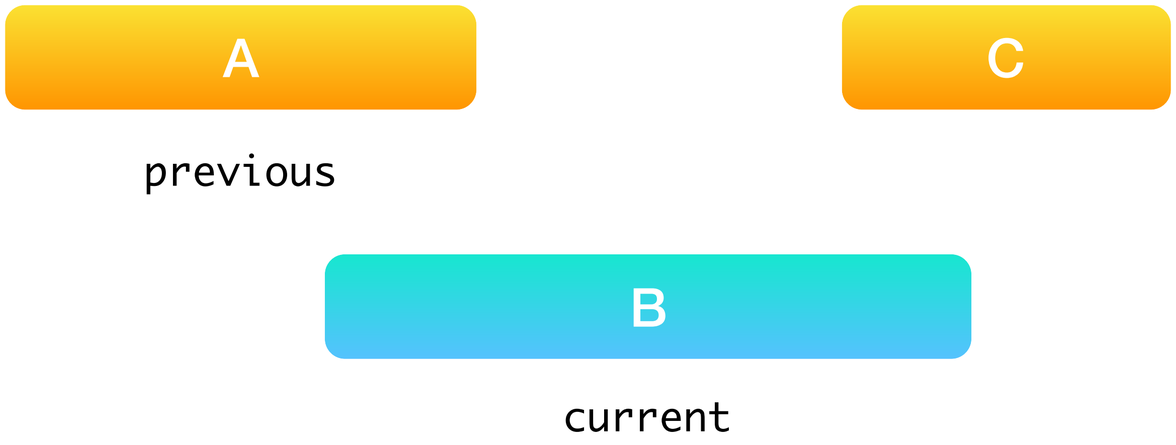
- 方法二：



435. 无重叠区间

暴力法

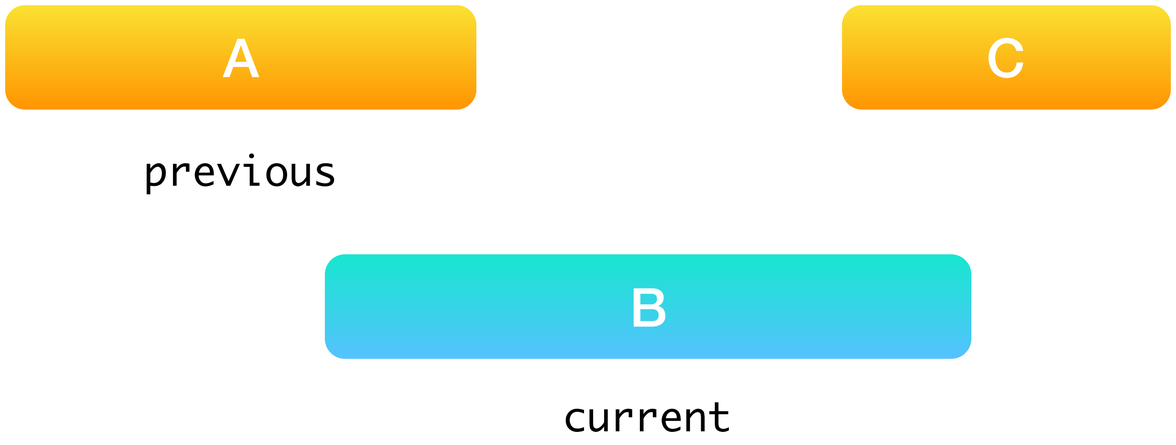
- 方法二：



435. 无重叠区间

暴力法

- 方法二：



9.2 高频题精讲（二） / 无重叠区间

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

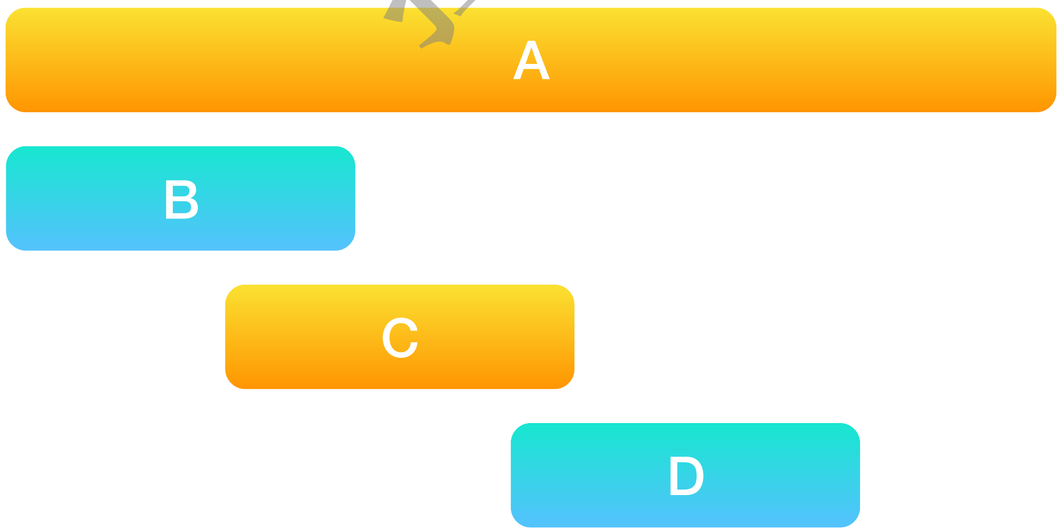
```
int eraseOverlapIntervals(int[][] intervals) {
  Arrays.sort(intervals, (i1, i2) -> Integer.compare(i1[0], i2[0]));
  return eraseOverlapIntervals(-1, 0, intervals);
}

int eraseOverlapIntervals(int prev, int curr, int[][] intervals) {
  if (curr == intervals.length) {
    return 0;
  }

  int taken = Integer.MAX_VALUE, nottaken;

  if (prev == -1 || intervals[prev][1] <= intervals[curr][0]) {
    // 只有当prev, curr没有发生重叠的时候，才可以选择保留当前的区间curr
    taken = eraseOverlapIntervals(curr, curr + 1, intervals);
  }

  // 其他情况，可以考虑删除掉curr区间，看看删除了它之后会不会产生最好的结果
  nottaken = eraseOverlapIntervals(prev, curr + 1, intervals) + 1;

  return Math.min(taken, nottaken);
}
```

- 主体函数中，先将区间按照起始时间的先后顺序排序
  然后调用递归函数
- 递归函数中，先检查所有区间是否已处理完
  是的话，表明不需要删除操作，直接返回
- 定义 `taken` 与 `nottaken` 变量，用来记录：
  - 如果保留当前区间的话，最少需要删除多少其他区间
  - 如果删除当前取件的话，最少需要删除多少区间
- 最后返回两种情况下的最小值，判断是否删除当前区间

435. 无重叠区间

贪婪法

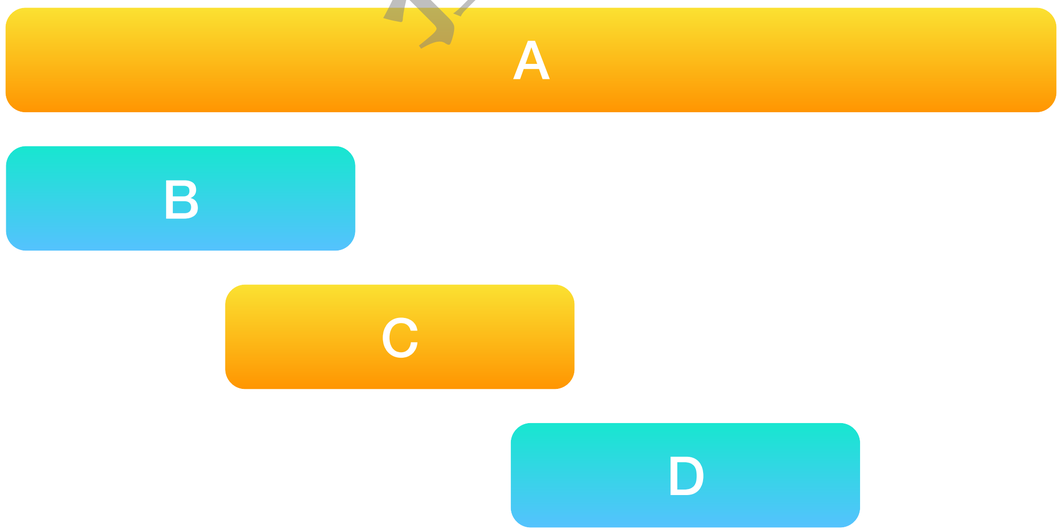
- 方法一：按照起始时间排序



435. 无重叠区间

贪婪法

- 方法一：按照起始时间排序



9.2 高频题精讲（二） / 无重叠区间

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

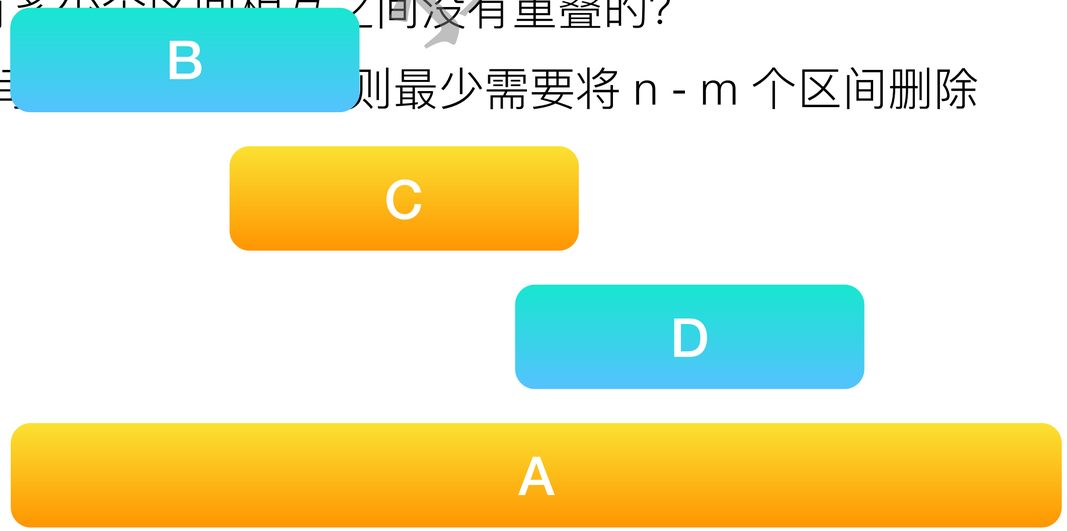
```
int eraseOverlapIntervals(int[][] intervals) {
  if (intervals.length == 0) return 0;

  Arrays.sort(intervals, (i1, i2) -> Integer.compare(i1[0],
i2[0]));

  int end = intervals[0][1], count = 0;

  for (int i = 1; i < intervals.length; i++) {
      if (intervals[i][0] < end) {
        end = Math.min(end, intervals[i][1]);
        count++;
      } else {
        end = intervals[i][1];
      }
  }

  return count;
}
```

- 将所有的区间按照起始时间的先后顺序排序
- 定义一个 end 变量记录当前的最小结束时间点，
  定义一个 count 变量记录到目前为止删除了多少区间
- 从第二个区间开始，
  判断一下当前区间和前一个区间的结束时间
- 如果发现当前区间与前一个区间有重叠
  即当前区间的起始时间小于上一个区间的结束时间，
  则 end 变量记录下两个结束时间的最小值
  意味着把结束时间晚的区间删除，计数加一
- 如果没有发现重叠，根据贪婪法，
  更新 end 变量为当前区间的结束时间

435. 无重叠区间

贪婪法

- **方法二：按照结束时间排序**
  - 在给定的区间中，最多有多少个区间相互之间没有重叠的?
  - 一旦求出最多有 m 个区间，则最少需要将 n - m 个区间删除



9.2 高频题精讲（二） / 无重叠区间

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
int eraseOverlapIntervals(int[][] intervals) {
  if (intervals.length == 0) return 0;

  Arrays.sort(intervals, (i1, i2) -> Integer.compare(i1[1],
i2[1]));

  int end = intervals[0][1], count = 1;

  for (int i = 1; i < intervals.length; i++) {
    if (intervals[i][0] >= end) {
      end = intervals[i][1];
      count++;
    }
  }

  return intervals.length - count;
}
```

- 将所有的区间按照起始时间的先后顺序排序
- 定义一个 end 变量记录当前的结束时间，
  定义一个 count 变量记录有多少个没有重叠的区间
- 从第二个区间开始遍历剩下的区间
- 如果发现当前区间与前一个区间结束时间没有重叠，
  则计数加一，同时更新一下新的结束时间
- 最后，用总区间的个数减去没有重叠的区间个数，
  得到最少要删除的区间个数

269. 火星字典

现有一种使用字母的全新语言，这门语言的字母顺序与英语顺序不同。

假设，您并不知道其中字母之间的先后顺序。但是，会收到词典中获得一个不为空的单词列表。
因为是从词典中获得的，所以该单词列表内的单词已经按这门新语言的字母顺序进行了排序。

您需要根据这个输入的列表，还原出此语言中已知的字母顺序。

示例 1：

```
输入:
[
  "wrt",
  "wrf",
  "er",
  "ett",
  "rftt"
]
输出: "wertf"
```

示例 2：

```
输入:
[
  "z",
  "x",
  "z"
]
输出: ""
解释: 此顺序是非法的，因此返回 ""。
```

示例 3：

```
输入:
[
  "z",
  "x"
]

输出: "zx"
```

269. 火星字典

bar　bat　algorithm　cook　cog

- 逐位地比较两个相互挨着的字符串
- 第一个字母出现的顺序越早，排位越靠前
- 当第一个字母相同时，则比较第二个字母，以此类推
- 注意：当两个字符串某个相同的位置出现了不同，即得出它们的顺序，无序继续比较字符串剩余字母

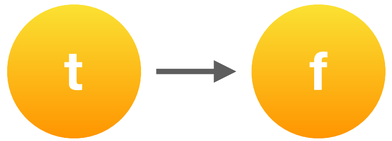
269. 火星字典

示例 1：

```
输入:
[
  "wrt",
  "wrf",
  "er",
  "ett",
  "rftt",
  "rftt"
]
输出: "wertf"
```

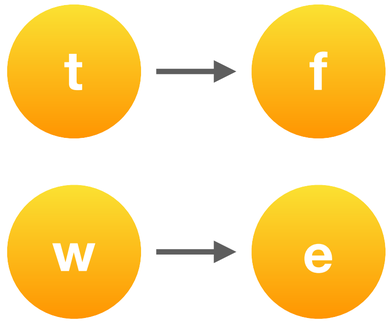
269. 火星字典

```
wrt
wrf
```



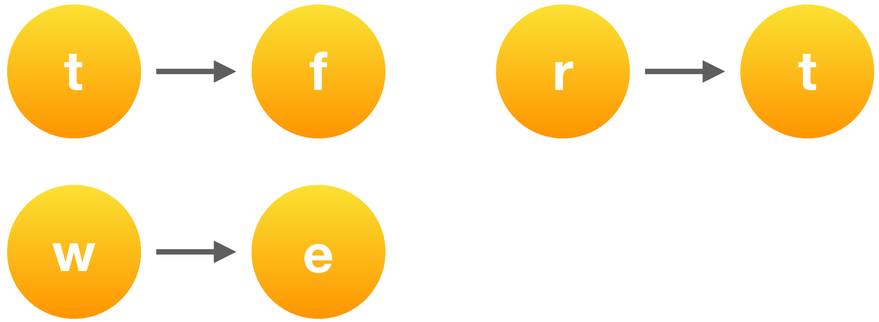
269. 火星字典

```
wrf
er
```

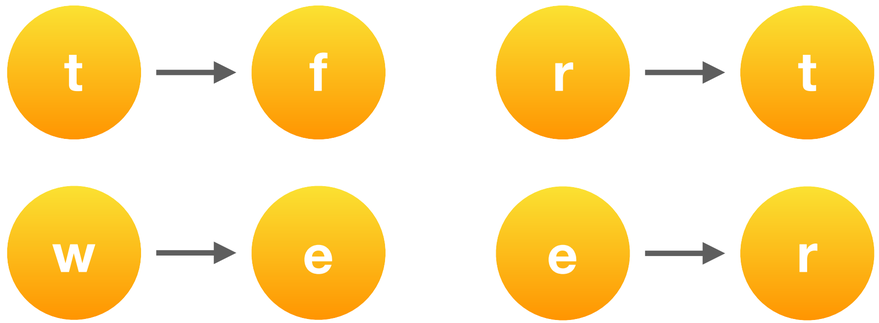
269. 火星字典

```
er
ett
```

269. 火星字典

```
ett
rftt
```

269. 火星字典

9.3 高频题精讲（二） / 火星字典

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
String alienOrder(String[] words) {
  if (words == null || words.length == 0)
    return null;

  if (words.length == 1) {
    return words[0];
  }

  Map<Character, List<Character>> adjList =
new HashMap<>();
```

- 第一步：根据输入构建一个有向图
  - 输入为空
  - 输入的字符串只有一个
- 第二步：对该有向图进行拓扑排序

- 构建有向图：定义邻接链表 `adjList`，表示有向图
  也可使用邻接矩阵

9.3 高频题精讲（二） / 火星字典

```
for (int i = 0; i < words.length - 1; i++) {
  String w1 = words[i], w2 = words[i + 1];
  int n1 = w1.length(), n2 = w2.length();

  boolean found = false;

  for (int j = 0; j < Math.max(w1.length(), w2.length()); j++) {
    Character c1 = j < n1 ? w1.charAt(j) : null;
    Character c2 = j < n2 ? w2.charAt(j) : null;

    if (c1 != null && !adjList.containsKey(c1)) {
      adjList.put(c1, new ArrayList<Character>());
    }

    if (c2 != null && !adjList.containsKey(c2)) {
      adjList.put(c2, new ArrayList<Character>());
    }

    if (c1 != null && c2 != null && c1 != c2 && !found) {
      adjList.get(c1).add(c2);
      found = true;
    }
  }
}
```

- 然后两两比较字符串
- 对每个出现的字母都创建一个图里的顶点
- 一旦发现两字母不同，就链接这两个顶点
- 在这里，定义一个 found 变量，
  表明一旦出现不同字母，
  只需处理好这两个字母，或顶点的关系，
  之后的字母不需要考虑

9.3 高频题精讲（二） / 火星字典

```
Set<Character> visited = new HashSet<>();
Set<Character> loop = new HashSet<>();
Stack<Character> stack = new Stack<Character>();

for (Character key : adjList.keySet()) {
  if (!visited.contains(key)) {
    if (!topologicalSort(adjList, key, visited, loop, stack)) {
      return "";
    }
  }
}

StringBuilder sb = new StringBuilder();

while (!stack.isEmpty()) {
  sb.append(stack.pop());
}

return sb.toString();
}
```

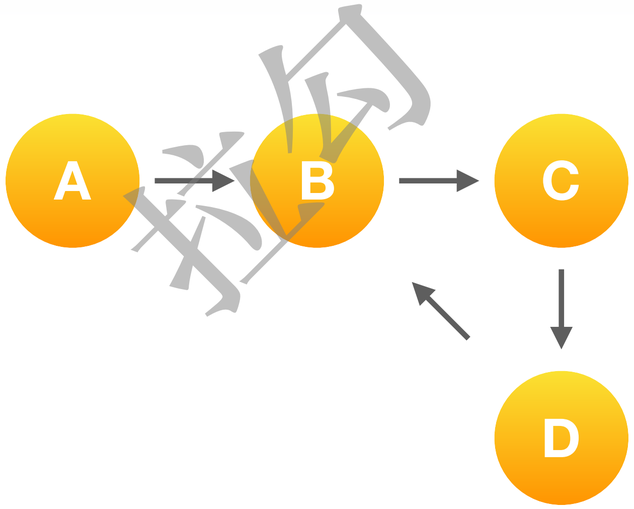
- 接下来就是经典的拓扑排序
- 进行拓扑排序时，
  我们需要一个堆栈 `stack` 来记录顶点的顺序。
  最后将 `stack` 倒过来输出，
  即为最终结果

9.3 高频题精讲（二） / 火星字典

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
boolean topologicalSort(Map<Character, List<Character>> adjList, char u,
                        Set<Character> visited, Set<Character> loop,
Stack<Character> stack) {
  visited.add(u);
  loop.add(u);

  if (adjList.containsKey(u)) {
    for (int i = 0; i < adjList.get(u).size(); i++) {
      char v = adjList.get(u).get(i);

      if (loop.contains(v))
        return false;

      if (!visited.contains(v)) {
        if (!topologicalSort(adjList, v, visited, loop, stack)) {
          return false;
        }
      }
    }
  }

  loop.remove(u);

  stack.push(u);
  return true;
}
```

- 用**深度优先**的方法来进行拓扑排序：
  - `visted` 集合：用来记录已访问过的顶点
  - `stack` 堆栈：
    当从某顶点出发，访问完其他所有顶点，
    最后才把当前顶点加入到堆栈，
    即要想把该点加入 stack 里，
    必须先把其他跟它有联系的顶点都处理完毕
  - `loop` 集合：有效防止有向图中出现环的情况



9.3 高频题精讲（二） / 火星字典

```
boolean topologicalSort(Map<Character, List<Character>> adjList, char u,
                        Set<Character> visited, Set<Character> loop,
Stack<Character> stack) {
  visited.add(u);
  loop.add(u);

  if (adjList.containsKey(u)) {
    for (int i = 0; i < adjList.get(u).size(); i++) {
      char v = adjList.get(u).get(i);

      if (loop.contains(v))
        return false;

      if (!visited.contains(v)) {
        if (!topologicalSort(adjList, v, visited, loop, stack)) {
          return false;
        }
      }
    }
  }

  loop.remove(u);

  stack.push(u);
  return true;
}
```

- 将当前节点 u 加入 visited 集合 以及 loop 集合中
- 逐个访问与顶点 u 相邻的其他顶点 v
- 如果在此轮访问过程中，v 其实早已被访问过，
  则此处有环出现，返回 false
- 否则，如果顶点 v 还没有被访问过，就递归地访问它，
  如果在访问顶点 v 时发现了环，则返回 false
- 当这一轮访问结束后，即从顶点 u 出发
  访问完毕所有能访问的点，将 u 从 loop 集合里删除
- 把 u 加入到堆栈中
- 返回 true，表明此时访问没有发现环

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

772. 基本计算器 III

实现一个基本的计算器来计算简单的表达式字符串。

表达式字符串可以包含左括号 (和右括号)，加号 + 和减号 -，非负 整数和空格。

表达式字符串只包含非负整数， +, -, *, / 操作符，左括号 (，右括号)和空格。整数除法需要向下截断。

你可以假定给定的字符串总是有效的。
所有的中间结果的范围为[-2147483648，2147483647]。

示例 1：

```
"1 + 1" = 2
" 6-4 / 2 " = 4
"2*(5+5*2)/3+(6/2+8)" = 21
“(2+6* 3+5- (3*14/7+2)*5)+3" = -12
```

772. 基本计算器 III

解题思路 - Case 1

从一些最基本的情况进行考虑：

如果表达式里只有数字和加法符号，没有减法，也没有空格，并且输入的表达式一定合法，那么应该如何处理？

例如：`1+2+10`。

解法 - Case 1

这个解法很简单，思路就是一旦遇到了数字就不断地相加。

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
int calculate(String s) {
  Queue<Character> queue = new LinkedList<>();
  for (char c : s.toCharArray()) {
    queue.offer(c);
  }

  int num = 0, sum = 0;

  while (!queue.isEmpty()) {
    char c = queue.poll();

    if (Character.isDigit(c)) {
      num = 10 * num + c - '0';
    } else {
      sum += num;
      num = 0;
    }
  }

  sum += num;

  return sum;
}
```

- 首先做一个转换，将字符串的字符放入一个优先队列中
- 定义 num 变量表示当前数字，
  定义 sum 变量记录最后的和
- 遍历优先队列，从队列中逐个取出字符
- 如果当前字符是数字，则更新 num 变量
- 如果遇到加号，则把当前 num 加入到 sum 中
  num 清零
- 由于字符串的最后没有加号，
  最后还要再一次将 num 加入 sum 中
- 返回结果

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
int calculate(String s) {
  Queue<Character> queue = new LinkedList<>();
  for (char c : s.toCharArray()) {
    queue.offer(c);
  }
  queue.add('+'); // 在末尾添加一个加号

  while (!queue.isEmpty()) {
    ...
  }

  return sum;
}
```

- 在优先队列的最后添加一个加号

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
int calculate(String s) {
  ...
  for (char c : s.toCharArray()) {
    if (c != ' ') queue.offer(c);
  }
  ...
}
```

- 拓展：输入时允许空格，如何处理?
  - 添加到优先队列时，过滤掉空格即可

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

772. 基本计算器 III

升级：支持减法

- 方法一：借助两个 stack
  - 存放数字
  - 存放符号
- 方法二：将表达式看做 1 + 2 + (-10)


```
1 + 2 - 10
```

772. 基本计算器 III

```
+ 1 + 2 - 10 +
```

```
sign = +
num = 0 => 0
sum = 0 => 1
```

772. 基本计算器 III

```
+ 1 + 2 - 10 +
```



```
sign = + => -
num = 0 => 0
sum = 1 + 2 => 3
```

772. 基本计算器 III

```
+ 1 + 2 - 10 +
```



```
sign = + => -
num = 0 => 0
sum = 1 + 2 => 3
```

772. 基本计算器 III

```
+ 1 + 2 - 10 +
```



```
sign = - => +
num = 10 => 00
sum = 3 - 10 => -7
```

```
int calculate(String s) {
  Queue<Character> queue = new LinkedList<>();
  for (char c : s.toCharArray()) {
    if (c != ' ') queue.offer(c);
  }
  queue.add('+');

  char sign = '+'; // 添加一个符号标志变量

  int num = 0, sum = 0;
```

- 定义一个新变量 `sign` 用来记录当前数字的正负
  初始化为正数

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
while (!queue.isEmpty()) {
  char c = queue.poll();

  if (Character.isDigit(c)) {
    num = 10 * num + c - '0';
  } else {
    // 遇到了符号，表明我们要开始统计一下当前的结果了
    if (sign == '+') { //数字的符号是 +
      sum += num;
    } else if (sign == '-') { // 数字的符号是 -
      sum -= num;
    }

    num = 0;
    sign = c;
  }
 }

 return sum;
}
```

- 定义一个新变量 `sign` 用来记录当前数字的正负
  初始化为正数
- 遇到符号字符时，判断一下：
  - 如果当前数字的符号是加号，即正数，直接加入至总和
  - 如果当前数字的符号是减号，即负数，
    从总和中减去该数
- 最后更新一下当前符号位，并将 num 清零

772. 基本计算器 III

升级：支持乘法和除法

- 考虑符号优先级

$$1 + 2 \times 10$$

772. 基本计算器 III

+ 1 + 2 × 10 +


```
sign = +
num = 0 => 0
stack = {1}
```

772. 基本计算器 III

```
+ 1 + 2 × 10 +
```



```
sign = * => +
num = 0 => 0
stack =  {1} 2} => {1, 20* 10}
```

772. 基本计算器 III

```
+ 1 + 2 × 10 +
```

```
sum = 1 + 20 = 21
```

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
int calculate(String s) {
  Queue<Character> queue = new LinkedList<>();
  for (char c : s.toCharArray()) {
    if (c != ' ') queue.offer(c);
  }
  queue.add('+');

  char sign = '+';
  int num = 0;

  Stack<Integer> stack = new Stack<>();
```

- 定义一个新变量 stack 用来记录要被处理的数

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
while (!queue.isEmpty()) {
  char c = queue.poll();

  if (Character.isDigit(c)) {
    num = 10 * num + c - '0';
  } else {
    if (sign == '+') {
      stack.push(num);
    } else if (sign == '-') {
      stack.push(-num);
    } else if (sign == '*') {
      stack.push(stack.pop() * num);
    } else if (sign == '/') {
      stack.push(stack.pop() / num);
    }
```

- 定义一个新变量 stack 用来记录要被处理的数
- 当遇到的是加号，把当前的数压入堆栈中
- 当遇到的是减号，把当前数的相反数压入堆栈中
- 当遇到的是乘号，把前一个数从堆栈中取出，然后和当前的数相乘，相乘完毕之后再放回堆栈
- 当遇到的是除号，把前一个数从堆栈中取出，然后除以当前的数，运算之后将结果放回堆栈

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
      num = 0;
      sign = c;
    }
  }

  int sum = 0;
  while (!stack.isEmpty()) {
    sum += stack.pop();
  }
  return sum;
}
```

- 定义一个新变量 stack 用来记录要被处理的数
- 当遇到的是加号，把当前的数压入堆栈中
- 当遇到的是减号，把当前数的相反数压入堆栈中
- 当遇到的是乘号，把前一个数从堆栈中取出，
  然后和当前的数相乘，相乘完毕之后再放回堆栈
- 当遇到的是除号，把前一个数从堆栈中取出，
  然后除以当前的数，运算之后将结果放回堆栈
- 堆栈里存储的都是需要相加的结果，
  将它们相加，返回总和即可

772. 基本计算器 III

升级：支持小括号

- **考虑符号优先级**
  - 遇到小括号，需先计算小括号中的内容
  - 小括号中的内容，可以利用之前的方法进行计算
    - 遇到一个左括号时，我们可以递归地处理；
    - 遇到一个右括号时，表明小括号中的内容已处理完毕，递归应该返回

9.4 高频题精讲（二） / 基本计算器 III

力扣 LeetCode × 拉勾 LAGOU.COM

```
int calculate(String s) {
  Queue<Character> queue = new LinkedList<>();
  for (char c : s.toCharArray()) {
    if (c != ' ') queue.offer(c);
  }
  queue.offer('+');

  return calculate(queue);
}
```

- 在主函数中调用一个递归函数

```
int calculate(Queue<Character> queue) {
  char sign = '+';
  int num = 0;

  Stack<Integer> stack = new Stack<>();

  while (!queue.isEmpty()) {
    char c = queue.poll();

    if (Character.isDigit(c)) {
      num = 10 * num + c - '0';
    }
    else if (c == '(') {
      num = calculate(queue);
    }
```

- 当遇到一个左括号时，开始递归地调用，
  求得括号中的计算结果，将它赋值给当前的 num

```
    else {
      if (sign == '+') {
        stack.push(num);
      } else if (sign == '-') {
        stack.push(-num);
      } else if (sign == '*') {
        stack.push(stack.pop() * num);
      } else if (sign == '/') {
        stack.push(stack.pop() / num);
      }

      num = 0;
      sign = c;

      if (c == ')') {
        break;
      }
    }
  }

  int sum = 0;
  while (!stack.isEmpty()) {
    sum += stack.pop();
  }
  return sum;
}
```

- 当遇到一个右括号时，就可以结束循环，直接返回当前总和