

慕课网《玩转算法面试》

玩儿转算法面试

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

liuyubobobo

数组中的问题其实最常见

数组中的问题其实最常见

排序：选择排序；插入排序；归并排序；快速排序

查找：二分查找法

数据结构：栈；队列；堆

.....

慕课网《玩转算法面试》

如何写出正确的程序

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

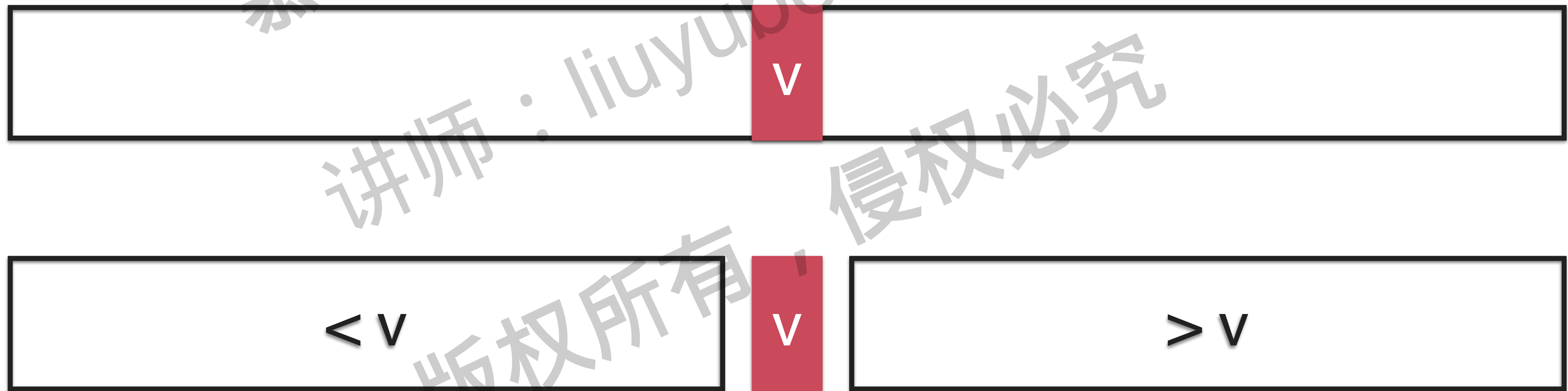
二分查找法

二分查找法的思想在1946年提出。

第一个没有bug的二分查找法在1962年才出现。

二分查找法 Binary Search

对于有序数列，才能使用二分查找法（排序的作用）



慕课网《玩转算法面试》

实践：二分查找法

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

改变变量定义，依然可以写出正确的算法

慕课网《玩转算法面试》

实践：改写二分查找法

讲师：lilyobobo

版权所有，侵权必究

如何写出正确的程序？

明确变量的含义

循环不变量

小数据量调试

大数据量测试

慕课网《玩转算法面试》

面试问题实战

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

LeetCode 283 Move Zeros

facebook

Bloomberg

<https://leetcode.com/problems/move-zeroes/>

慕课网《玩转算法面试》
讲师：liuyubobobo
版权所有，侵权必究

实践，在leetcode上寻找题目

283. Move Zeros

facebook

Bloomberg

给定一个数组nums，写一个函数，将数组中所有的0挪到数组的末尾，而维持其他所有非0元素的相对位置。

举例： $\text{nums} = [0, 1, 0, 3, 12]$ ，函数运行后结果为 $[1, 3, 12, 0, 0]$

慕课网《玩转算法面试》

实践，解题模板

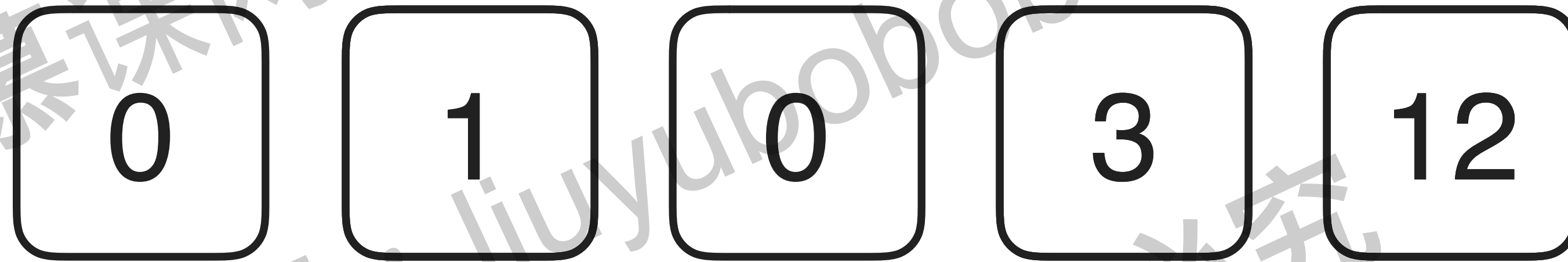
讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

Move Zeros

```
class Solution {  
public:  
    void moveZeroes(vector<int>& nums) {  
    }  
};
```


Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



实践：Move Zero 思路1

慕课网 《玩转算法面试》
讲师：lilyubobobo

版权所有，侵权必究

慕课网《玩转算法面试》

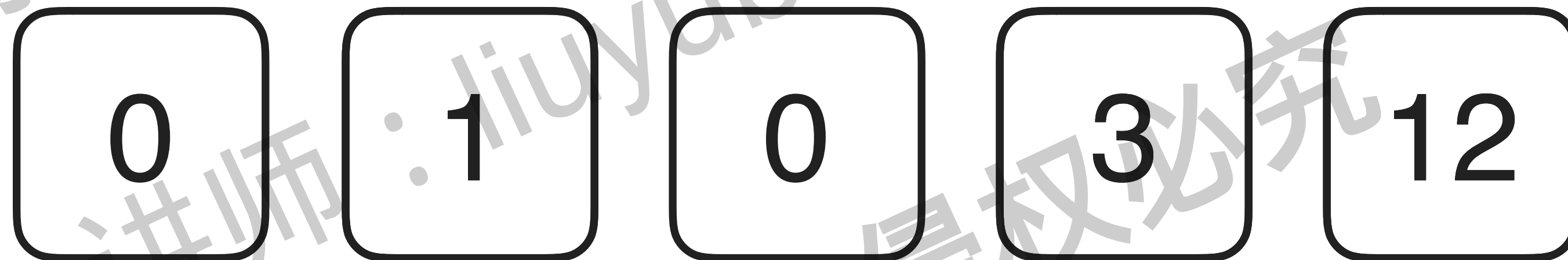
实践：测试提交

讲师：liuyubobobo

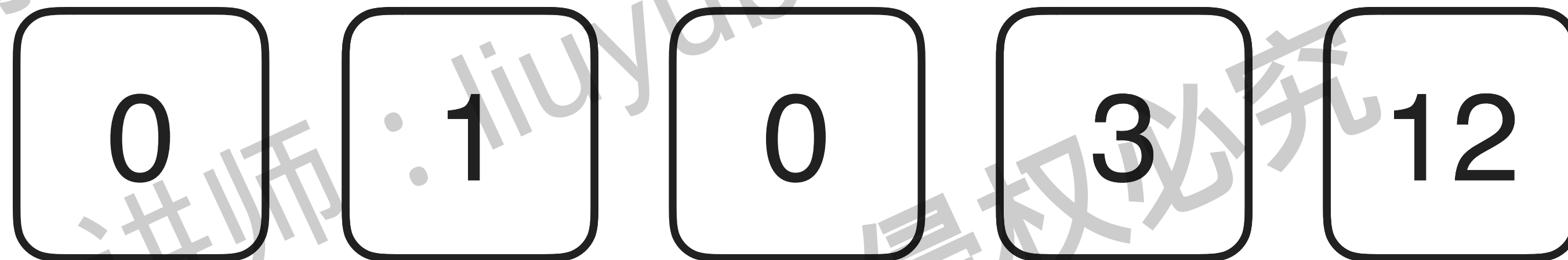
版权所有，侵权必究

Move Zeros

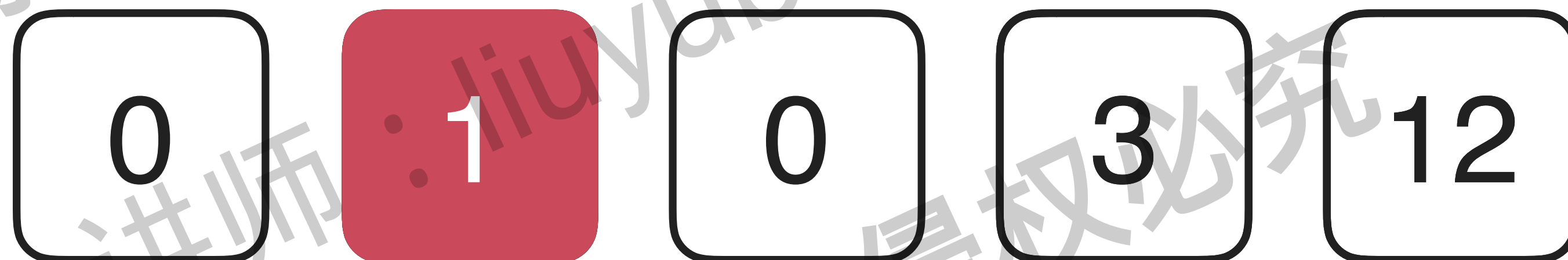
k - $[0 \dots k)$ 中保存所有当前遍历过的非0元素



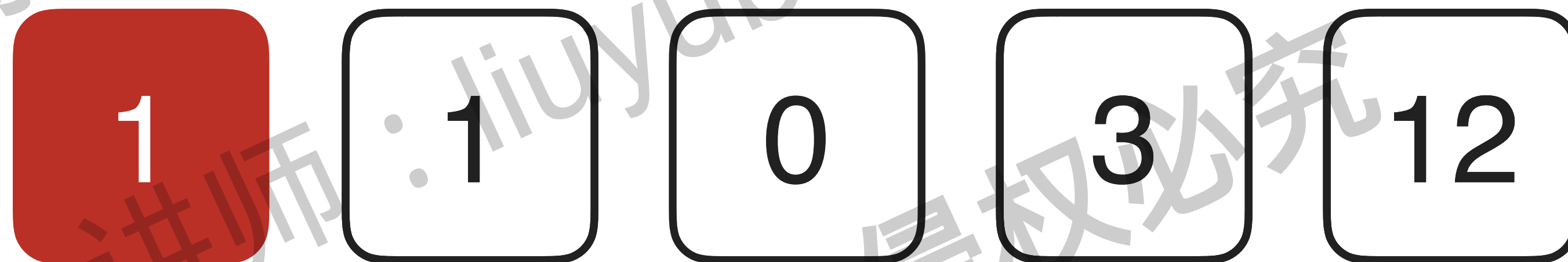
Move Zeros



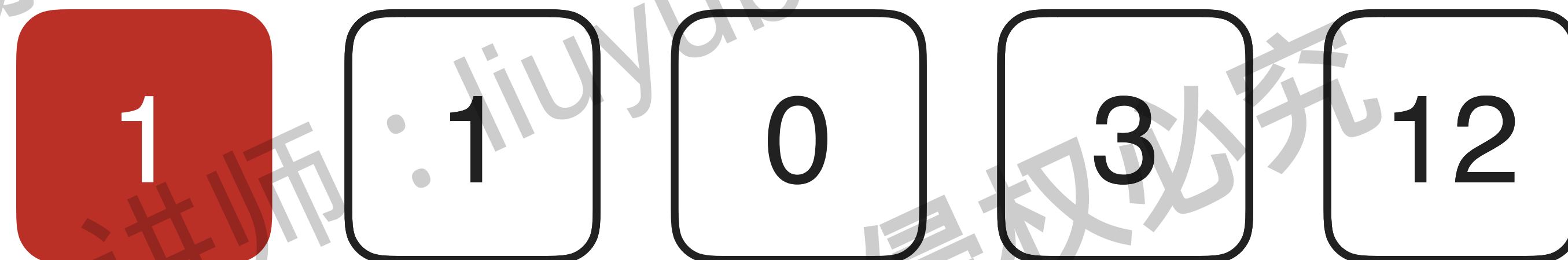
Move Zeros



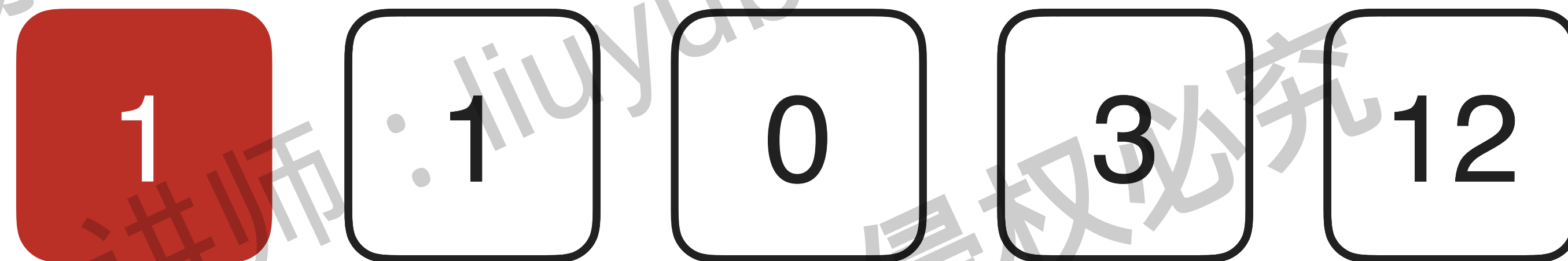
Move Zeros



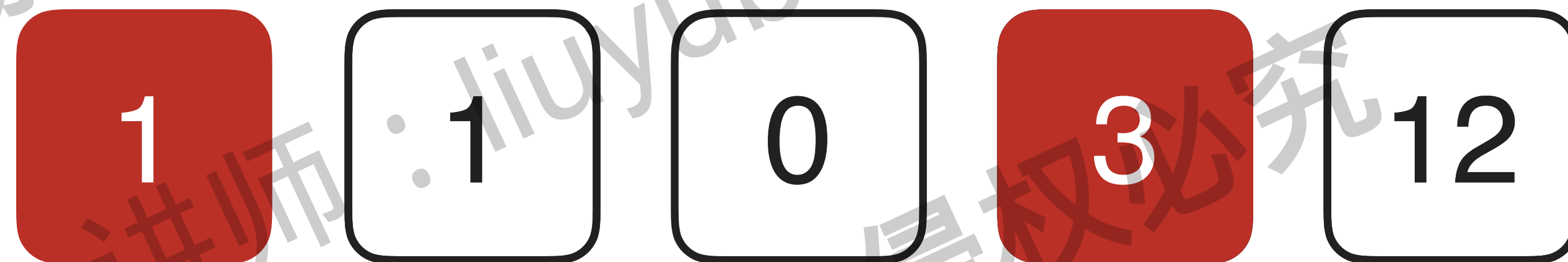
Move Zeros



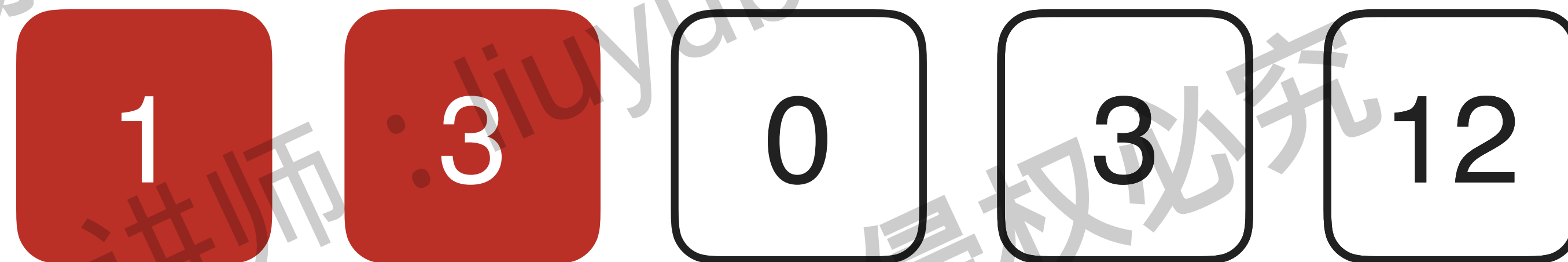
Move Zeros



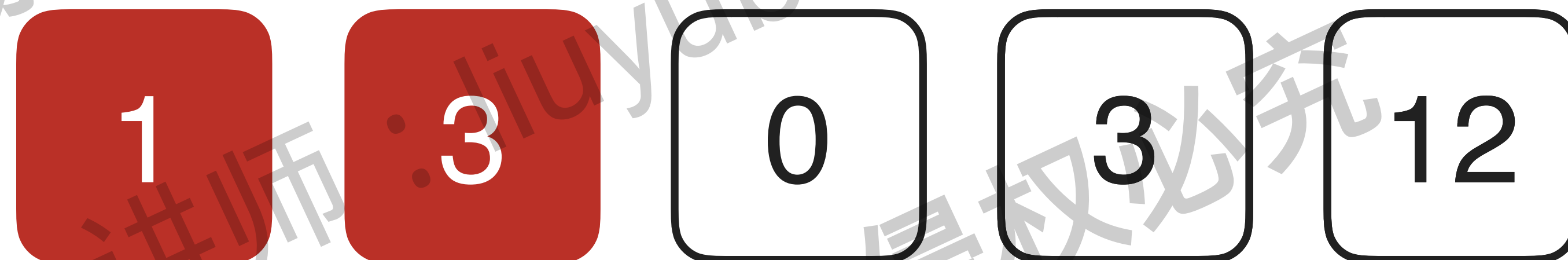
Move Zeros



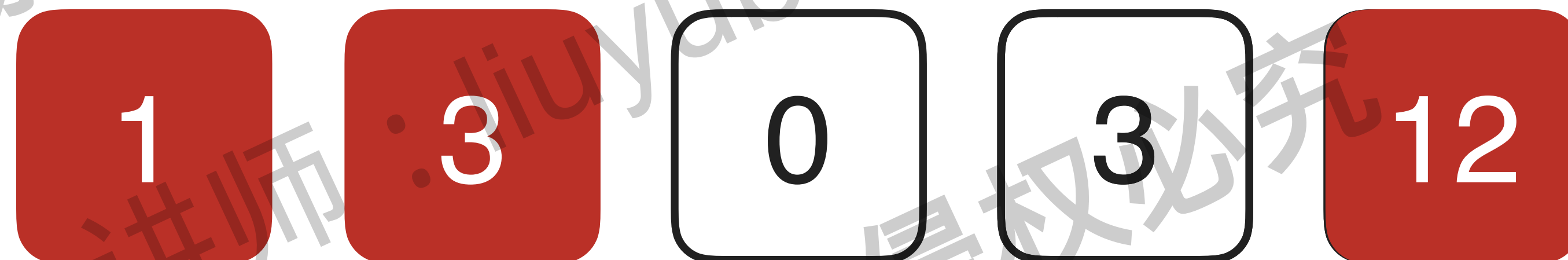
Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros

1 3 12 0 0



Move Zeros

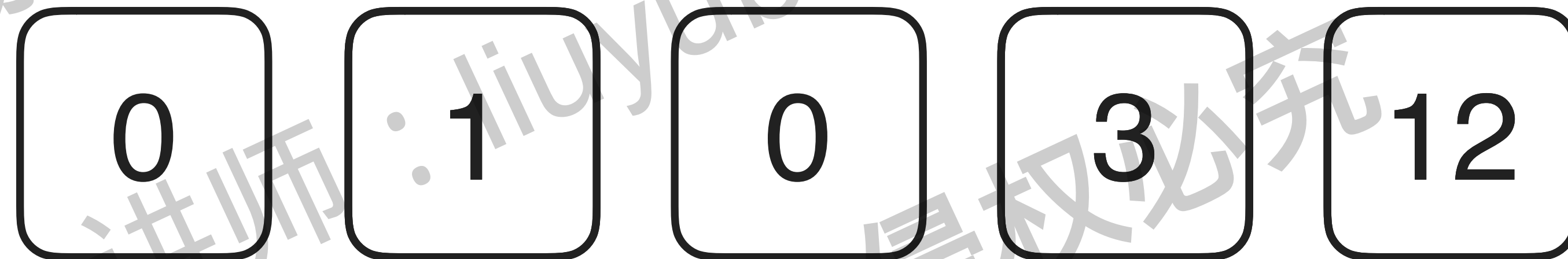
1 3 12 0 0

实践：Move Zero 思路2

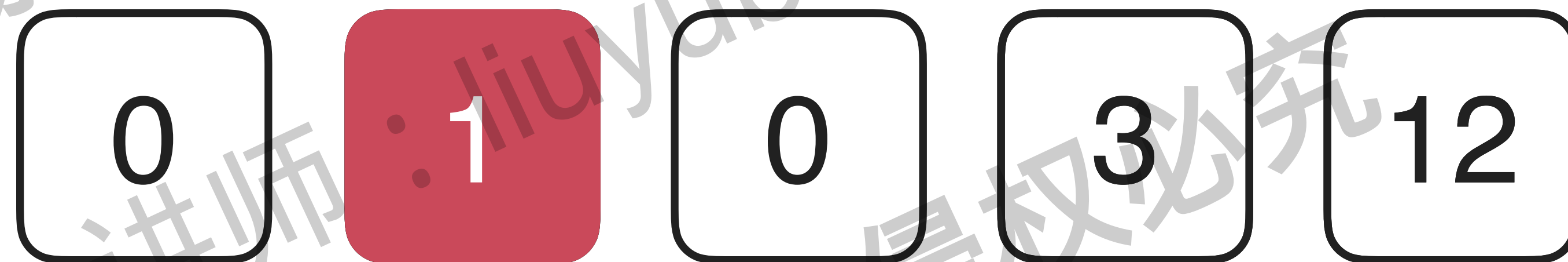
讲师：lilyubobobo

版权所有，侵权必究

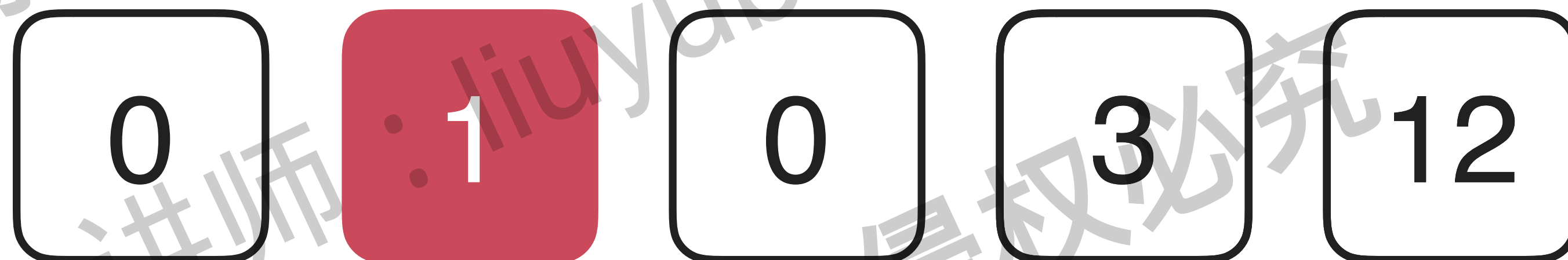
Move Zeros



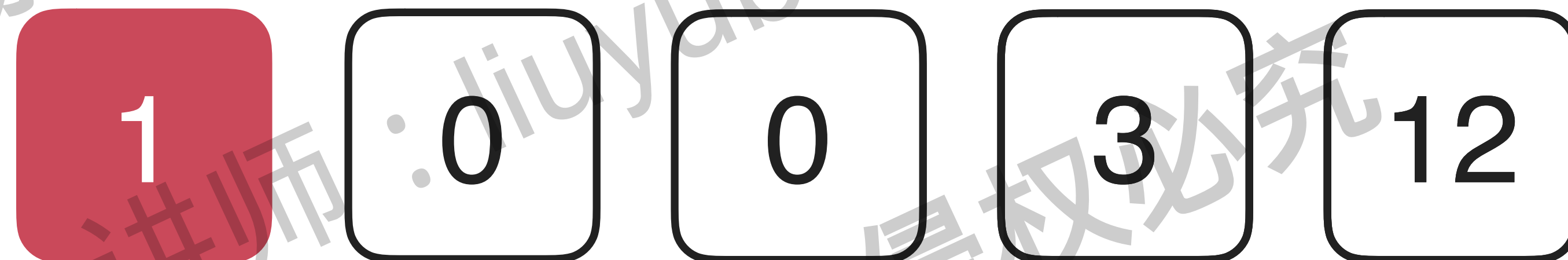
Move Zeros



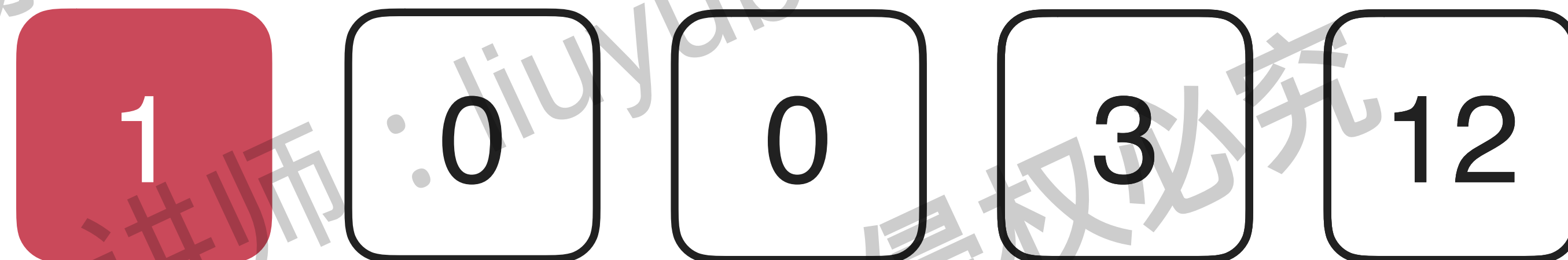
Move Zeros



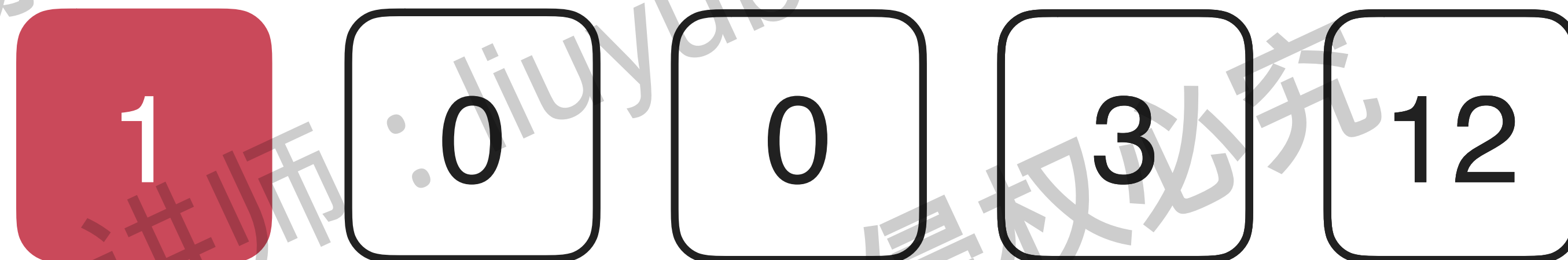
Move Zeros



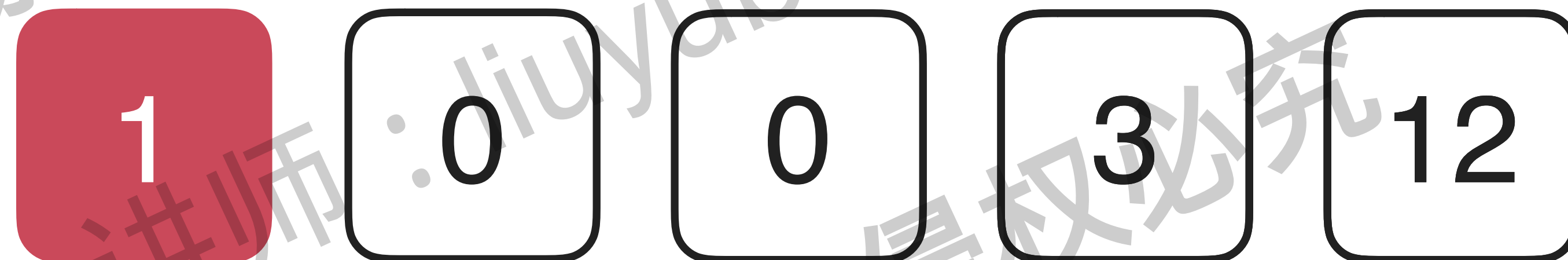
Move Zeros



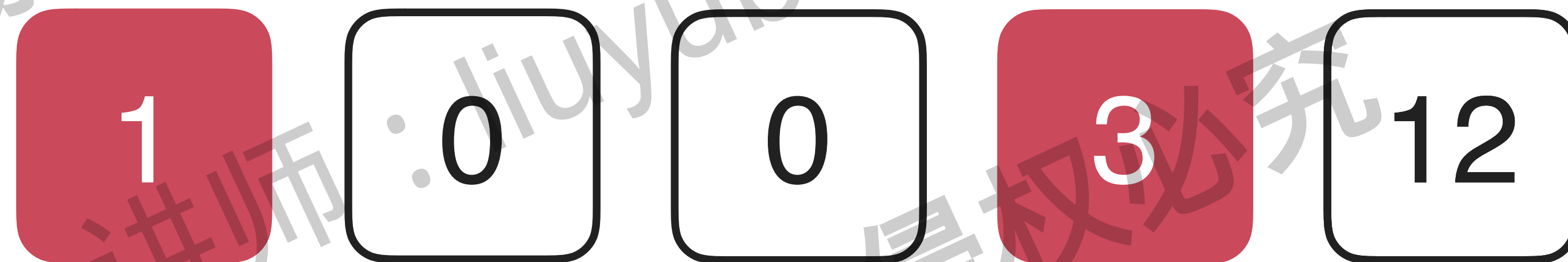
Move Zeros



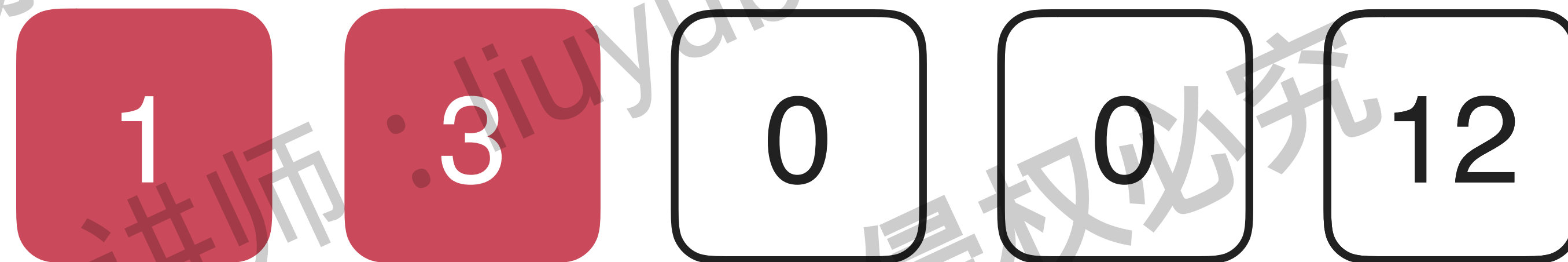
Move Zeros



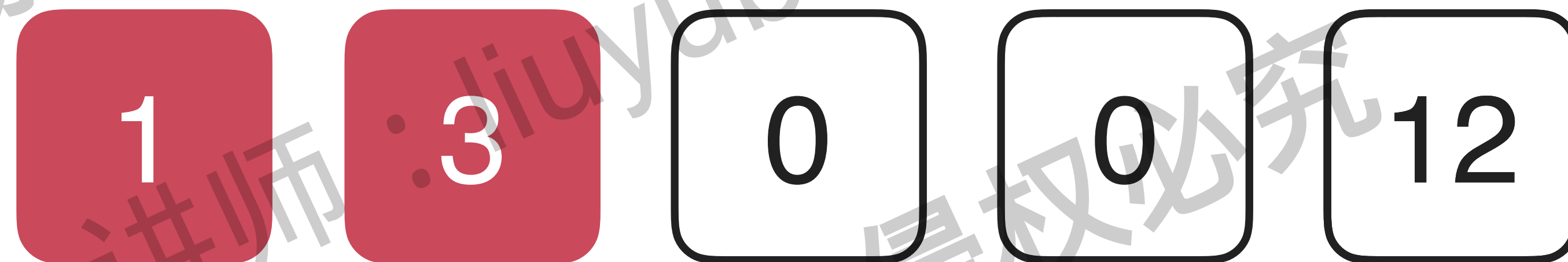
Move Zeros



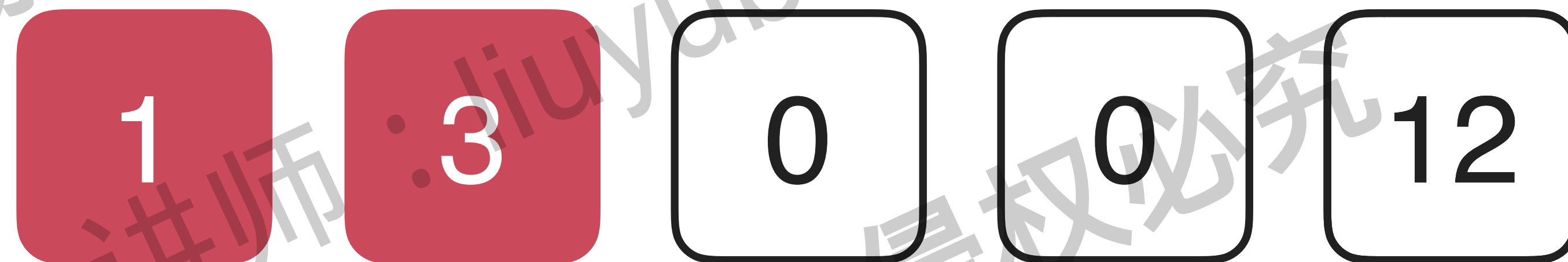
Move Zeros



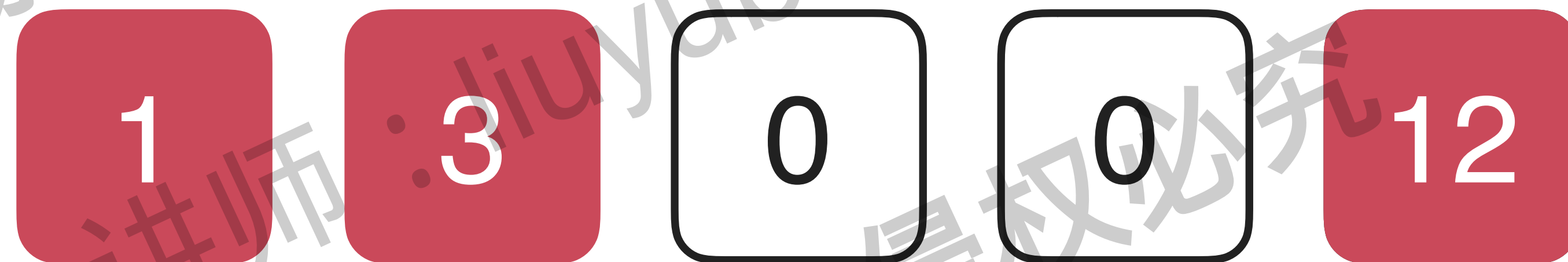
Move Zeros



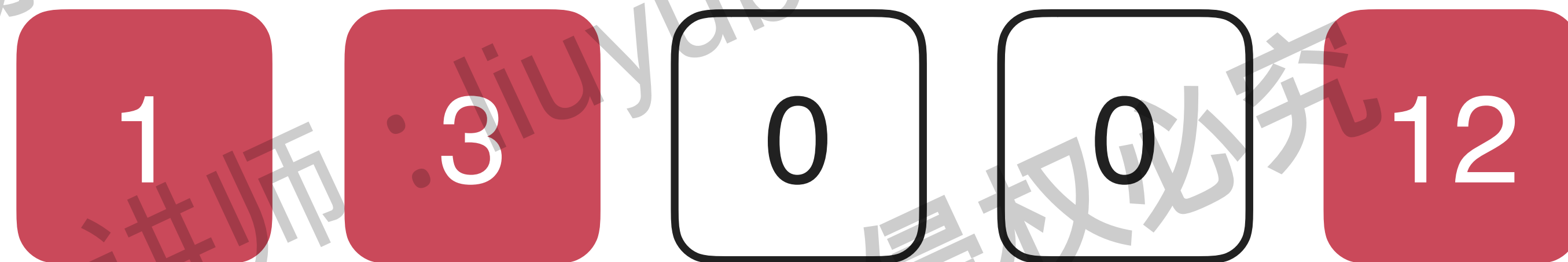
Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



Move Zeros



实践：Move Zero 思路3

讲师：lilyubobobo

版权所有，侵权必究

实践：Move Zero 改进思路3；思路4

27 Remove Element

给定一个数组nums和一个数值val，将数组中所有等于val的元素删除，并返回剩余的元素个数。

- 如nums = [3, 2, 2, 3], val = 3;
- 返回2，且nums中前两个元素为2

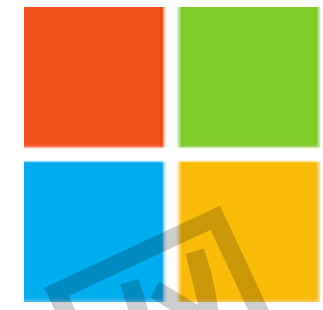
27 Remove Element

给定一个数组nums和一个数值val，将数组中所有等于val的元素删除，并返回剩余的元素个数。

- 如何定义删除？从数组中去除？还是放在数组末尾？
- 剩余元素的排列是否要保证原有的相对顺序？
- 是否有空间复杂度的要求？ $O(1)$

26 Remove Duplicated from Sorted Array

facebook



Microsoft

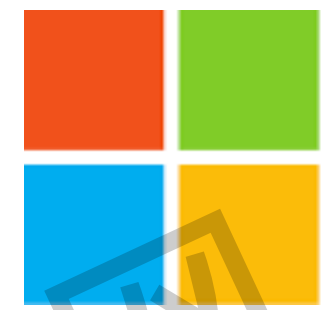
Bloomberg

给定一个有序数组，对数组中的元素去重，使得原数组的每个元素只有一个。返回去重后数组的长度值。

- 如 $\text{nums} = [1, 1, 2]$,
- 结果应返回2，且nums的前两个元素为1和2

26 Remove Duplicated from Sorted Array

facebook



Microsoft

Bloomberg

给定一个有序数组，对数组中的元素去重，使得原数组的每个元素只有一个。返回去重后数组的长度值。

- 如何定义删除？从数组中去除？还是放在数组末尾？
- 剩余元素的排列是否要保证原有的相对顺序？
- 是否有空间复杂度的要求？ $O(1)$

80 Remove Duplicated from Sorted Array II

facebook

给定一个有序数组，对数组中的元素去重，使得原数组的每个元素最多保留两个。返回去重后数组的长度值。

- 如 $\text{nums} = [1, 1, 1, 2, 2, 3]$,
- 结果应返回5，且nums的前五个元素为1, 1, 2, 2, 3

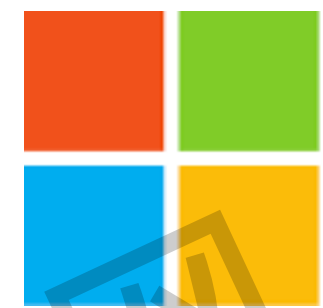
慕课网《玩转算法面试》

基础算法思路的应用

讲师：luyubobobo

版权所有，侵权必究

75 Sort Colors



Microsoft



给定一个有 n 个元素的数组，数组中元素的取值只有0, 1, 2三种可能。为这个数组排序。

- 可以使用任意一种排序算法
- 没有使用上题目中给出的特殊条件

75 Sort Colors

计数排序：分别统计0, 1, 2的元素个数



75 Sort Colors

计数排序：分别统计0, 1, 2的元素个数



慕课网《玩转算法面试》

实践：计数排序法

讲师：liuylbobbobob

版权所有，侵权必究

慕课网《玩转算法面试》

如果只能遍历一趟呢？

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

75 Sort Colors



Quick Sort 3 Ways

$\text{arr}[l \dots lt-1] < v$

$\text{arr}[lt \dots gt-1] == v$

$\text{arr}[gt \dots r] > v$



l



lt

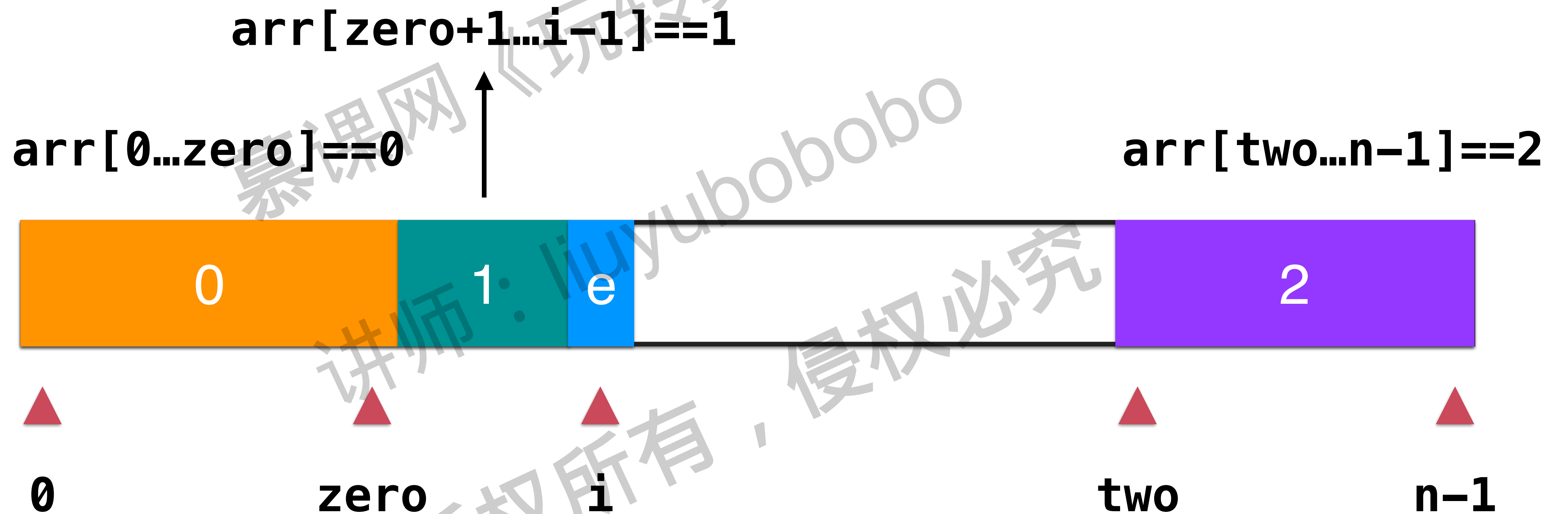


gt

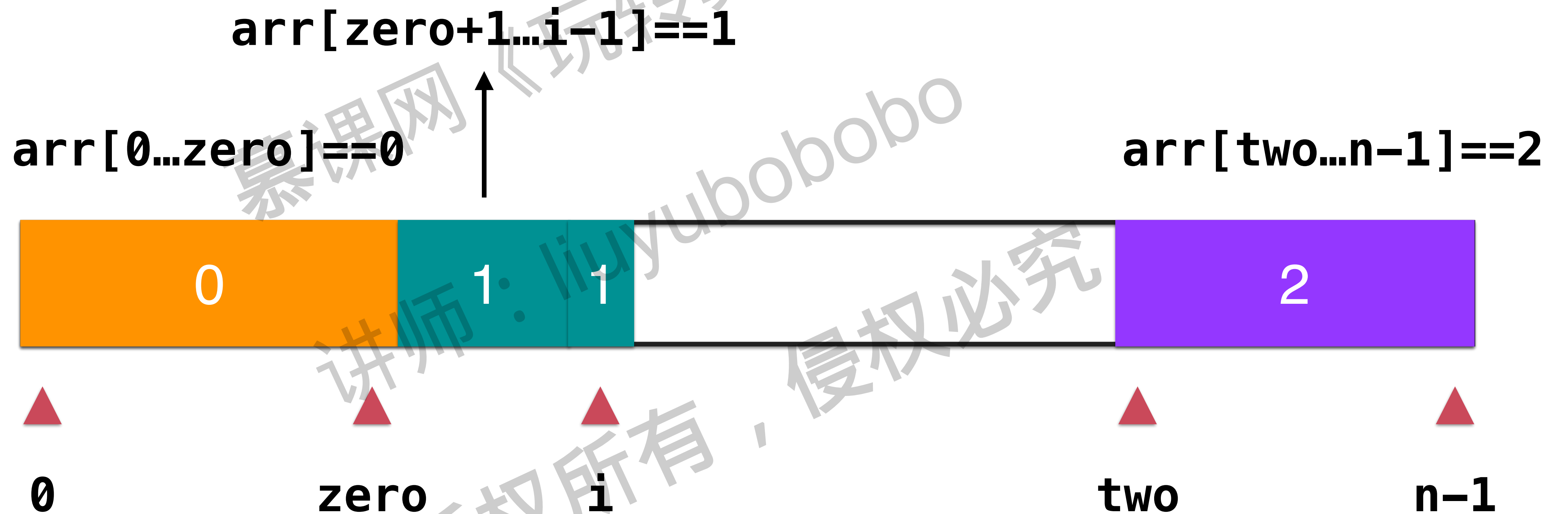


r

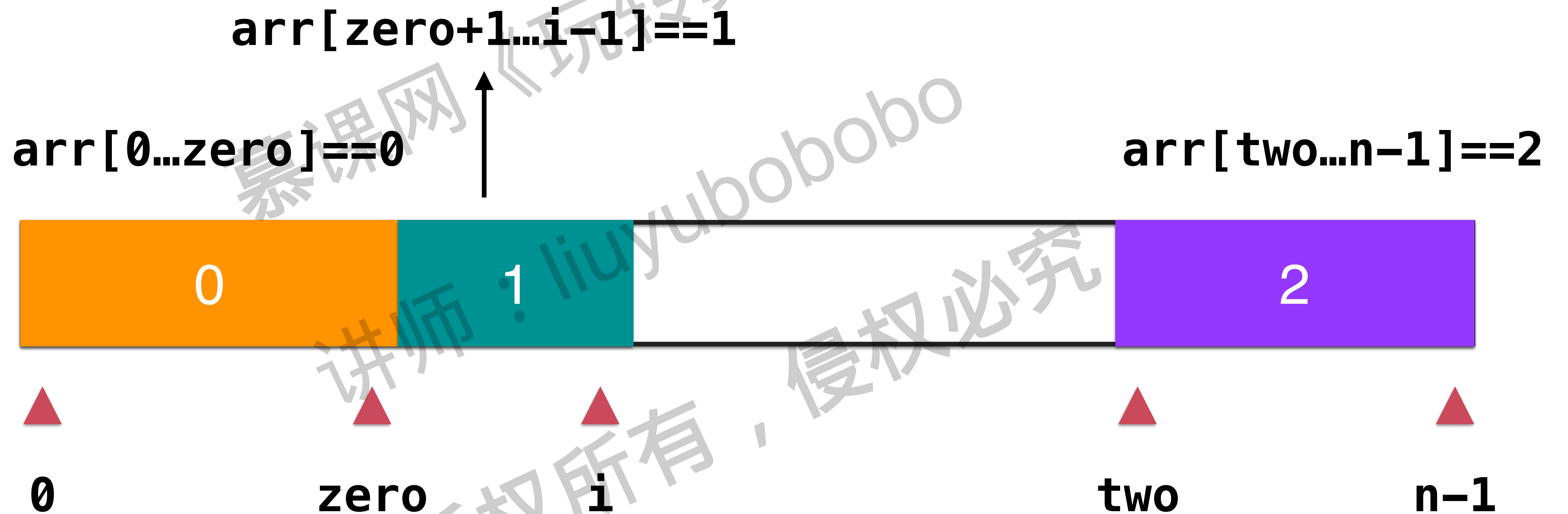
75 Sort Colors



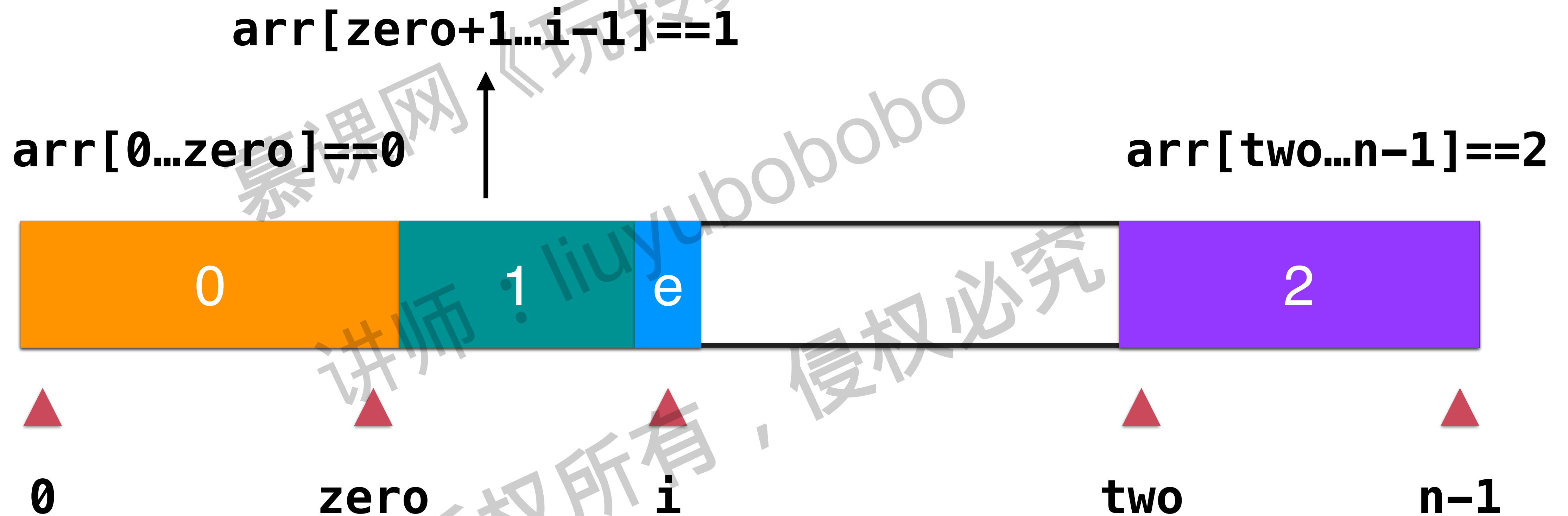
75 Sort Colors



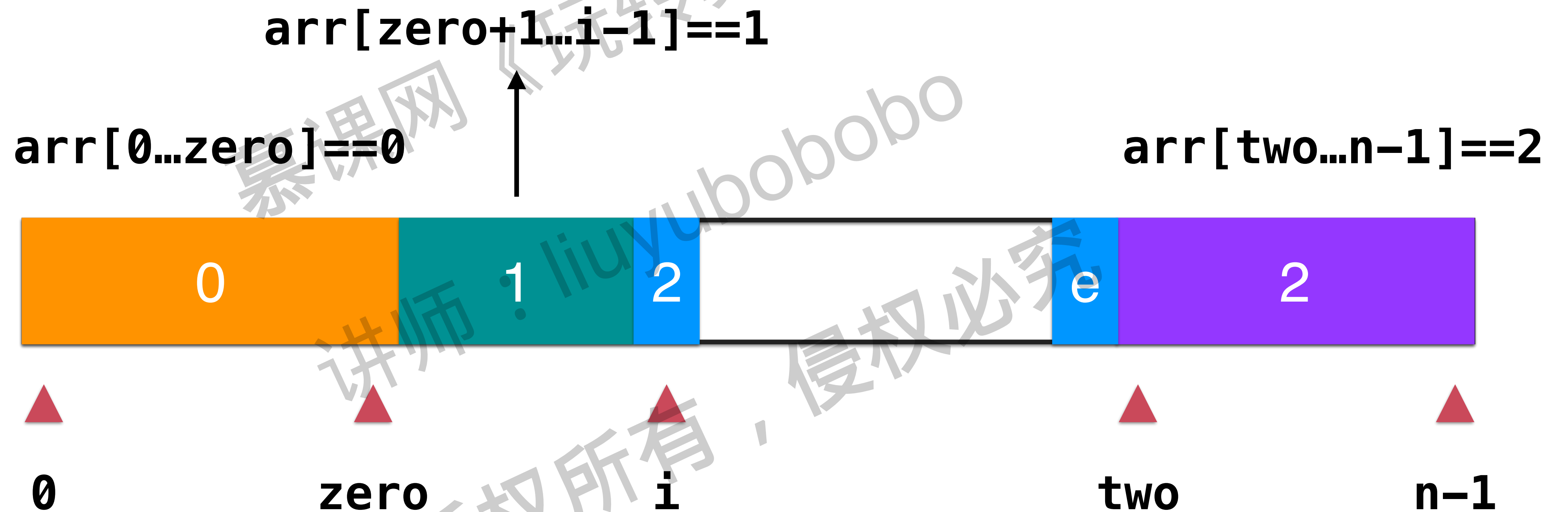
75 Sort Colors



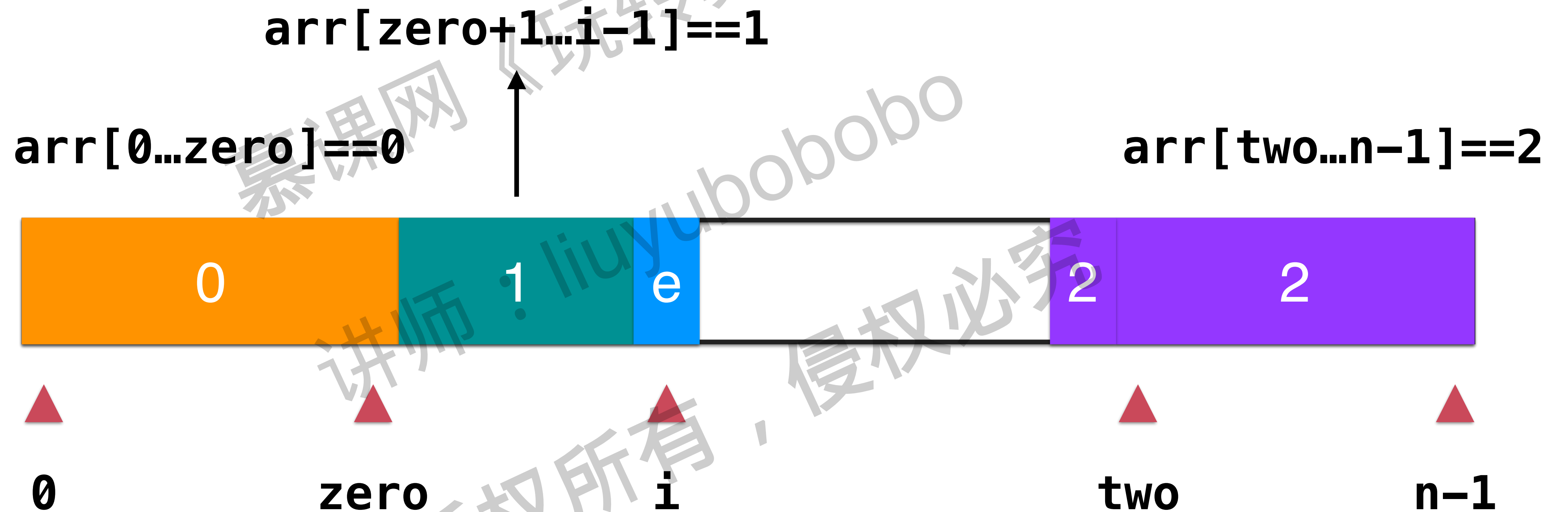
75 Sort Colors



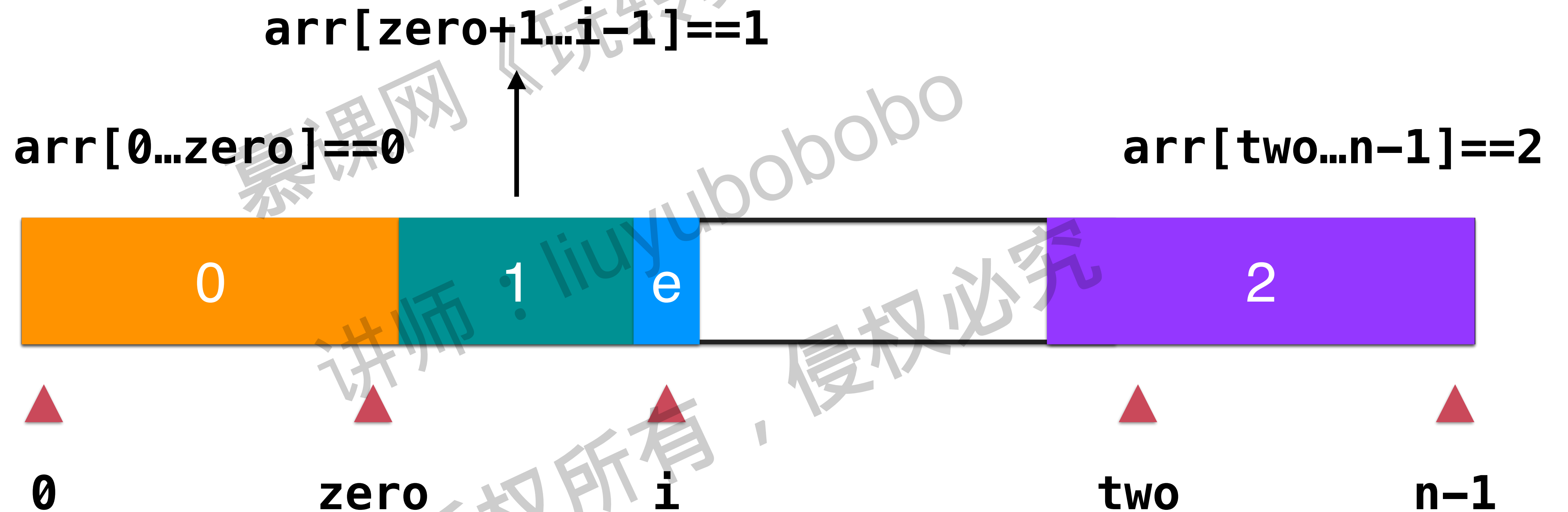
75 Sort Colors



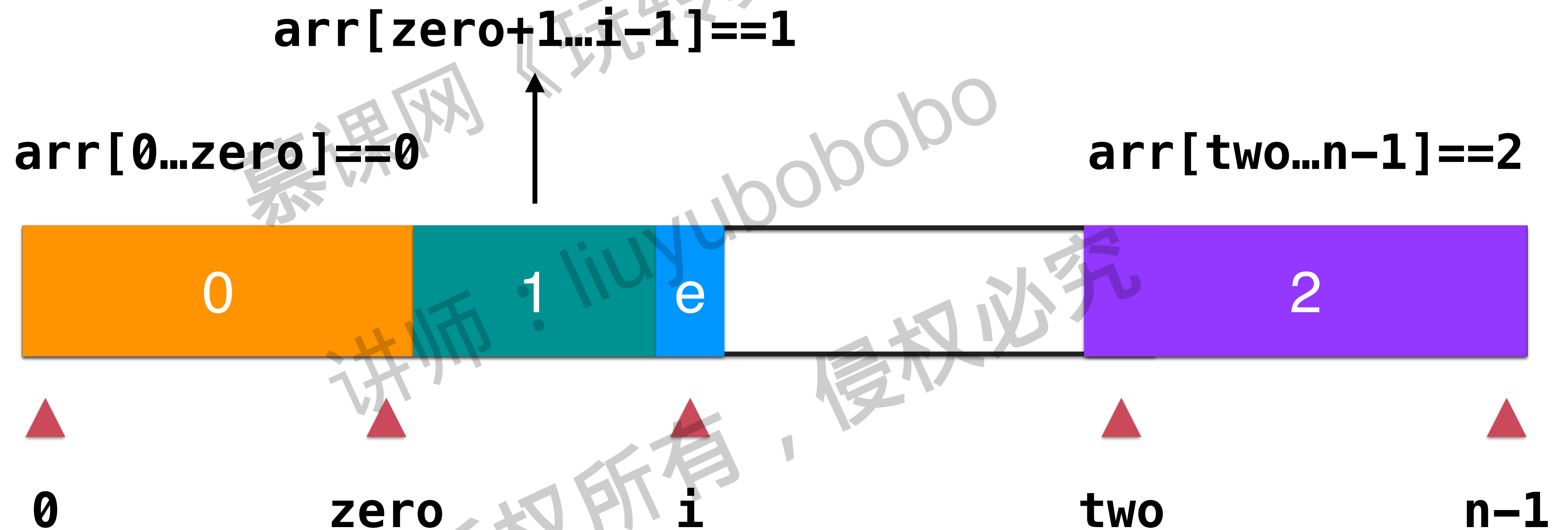
75 Sort Colors



75 Sort Colors



75 Sort Colors

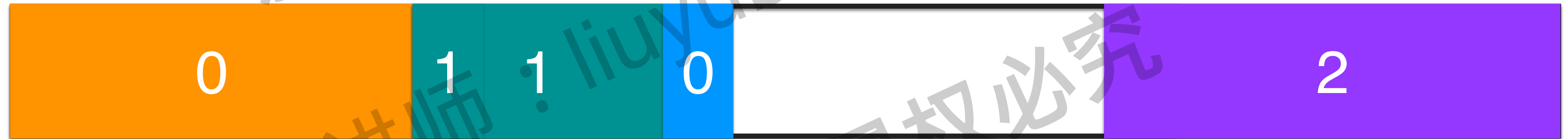


75 Sort Colors

$\text{arr}[\text{zero}+1 \dots i-1] == 1$

$\text{arr}[0 \dots \text{zero}] == 0$

$\text{arr}[\text{two} \dots n-1] == 2$



0



zero



i



two



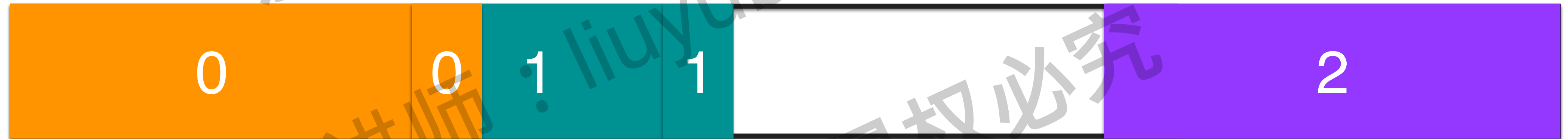
n-1

75 Sort Colors

$\text{arr}[\text{zero}+1 \dots i-1] == 1$

$\text{arr}[0 \dots \text{zero}] == 0$

$\text{arr}[\text{two} \dots n-1] == 2$



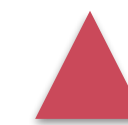
0



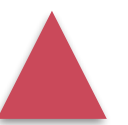
zero



i

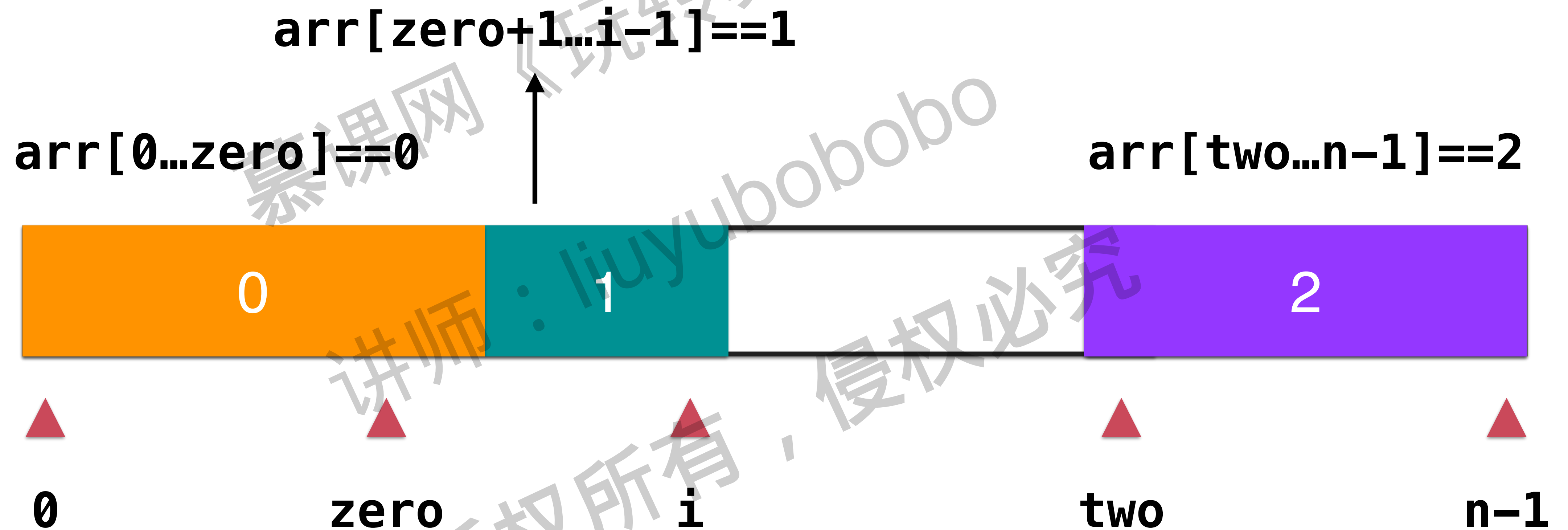


two



n-1

75 Sort Colors



75 Sort Colors



实践：三路快排的partition思路

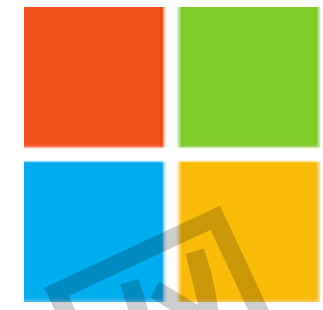
慕课网《玩转算法面试》

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

88 Merge Sorted Array

facebook



Microsoft

Bloomberg

给定两个有序整型数组nums1, nums2, 将nums2的元素归并到nums1中

215 Kth Largest Element in an Array



Microsoft

amazon

Bloomberg



在一个整数序列中寻找第k大的元素

- 如给定数组 $[3, 2, 1, 5, 6, 4]$, $k = 2$, 结果为5

利用快排partition中, 将pivot放置在了其正确的位置上的性质

215 Kth Largest Element in an Array

利用快排partition中，将pivot放置在了其正确的位置上的性质



双索引技术 Two Pointer

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

167 Two Sum II - Input array is sorted

amazon

给定一个有序整型数组和一个整数target，在其中寻找两个元素，使其和为target。返回这两个数的索引。

- 如numbers = [2, 7, 11, 15], target = 9
- 返回数字2, 7的索引1, 2 (索引从1开始计算)

167 Two Sum II - Input array is sorted

amazon

给定一个有序整型数组和一个整数target，在其中寻找两个元素，使其和为target。返回这两个数的索引。

- 如果没有解怎样？保证有解
- 如果有多个解怎样？返回任意解

167 Two Sum II - Input array is sorted

最直接的思考：暴力解法。双层遍历， $O(n^2)$

167 Two Sum II - Input array is sorted

暴力解法没有充分利用原数组的性质 —— 有序

有序？二分搜索？



i

寻找 $\text{target} - \text{nums}[i]$

167 Two Sum II - Input array is sorted



$$\text{nums}[i] + \text{nums}[j] == \text{target}$$

167 Two Sum II - Input array is sorted



$$\text{nums}[i] + \text{nums}[j] < \text{target}$$

167 Two Sum II - Input array is sorted



$$\text{nums}[i] + \text{nums}[j] > \text{target}$$

167 Two Sum II - Input array is sorted



慕课网《玩转算法面试》

实践：对撞指针

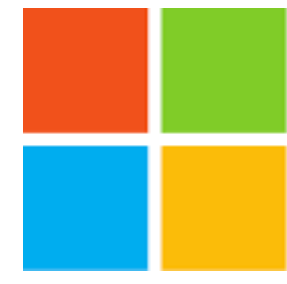
讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

167 Two Sum II - Input array is sorted

慕课网《玩转算法面试》
讲师：liuyubobobo
对撞指针
版权所有，侵权必究

125 Valid Palindrome



Microsoft



UBER



ZENEFITS

给定一个字符串，只看其中的数字和字母，忽略大小写，判断这个字符串是否为回文串？

- “A man, a plan, a canal; Panama” - 是回文串
- “race a car” - 不是回文串

125 Valid Palindrome



Microsoft



U B E R



ZENEFITS

给定一个字符串，只看其中的数字和字母，忽略大小写，判断这个字符串是否为回文串？

- 空字符串如何看？
- 字符的定义？
- 大小写问题

344 Reverse String

给定一个字符串，返回这个字符串的倒序字符串。

- 如“hello”，返回“olleh”
- 类似：翻转一个数组

345 Reverse Vowels of a String



给定一个字符串，将该字符串中的元音字母翻转

- 如：给出 "hello"，返回 "holle"
- 如：给出 "leetcode"，返回 "leotcede"
- 元音不包含 y

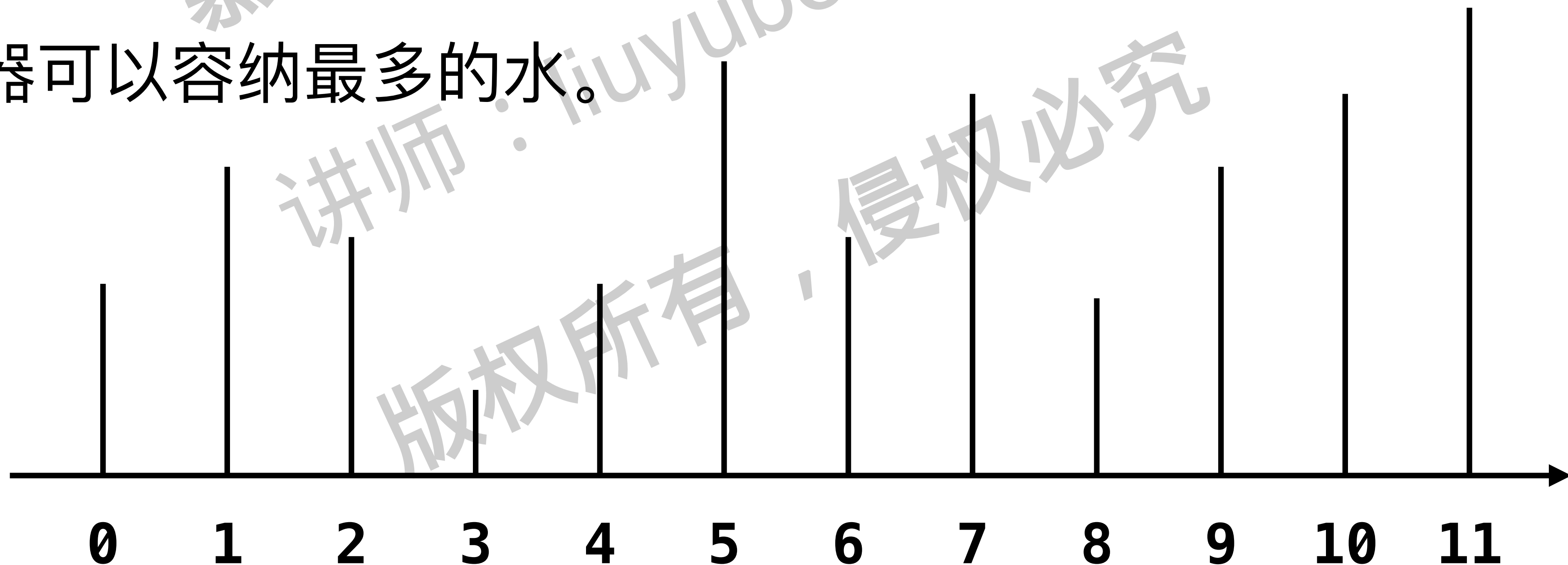
11 Container With Most Water

Bloomberg

给出一个非负整数数组 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ；每一个整数表示一个竖立在坐标轴x位置的一堵高度为 a_i 的“墙”，选择两堵墙，和x轴构成的容器可以容纳最多的水。

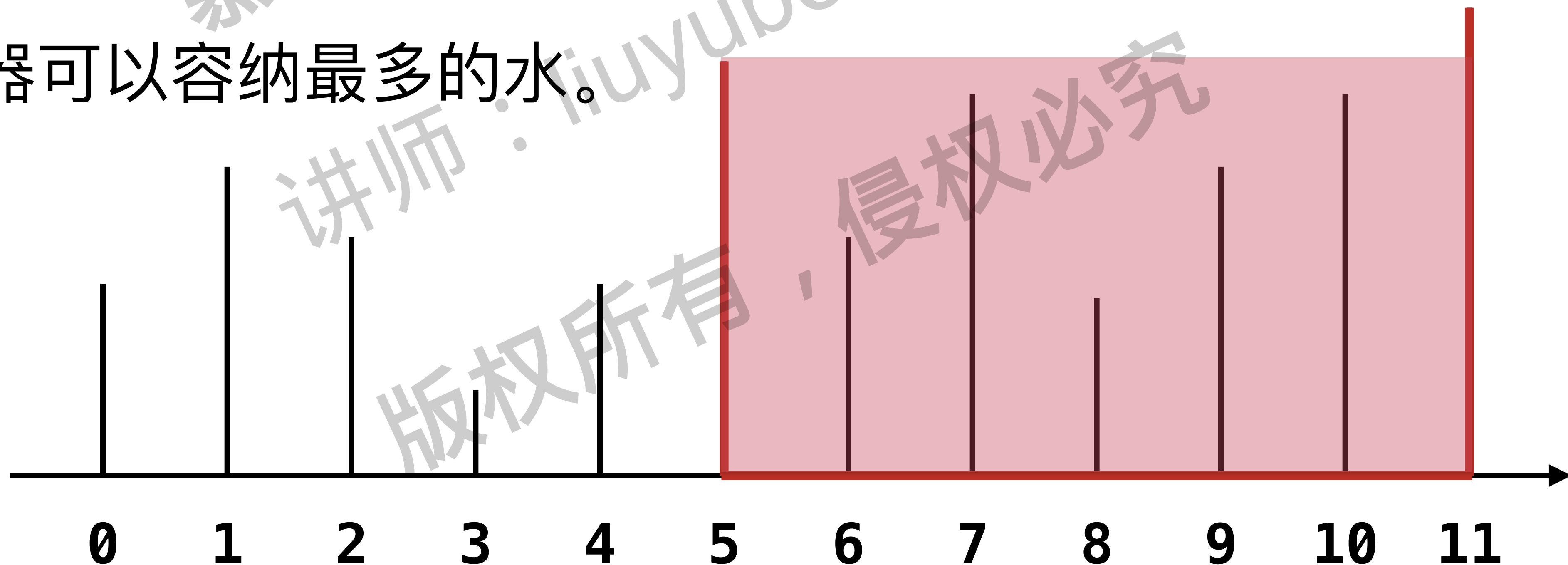
11 Container With Most Water

给出一个非负整数数组 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ；每一个整数表示一个竖立在坐标轴x位置的一堵高度为 a_i 的“墙”，选择两堵墙，和x轴构成的容器可以容纳最多的水。



11 Container With Most Water

给出一个非负整数数组 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ；每一个整数表示一个竖立在坐标轴x位置的一堵高度为 a_i 的“墙”，选择两堵墙，和x轴构成的容器可以容纳最多的水。



双索引技术 Two Pointer

滑动窗口

209 Minimum Size Subarray Sum

facebook

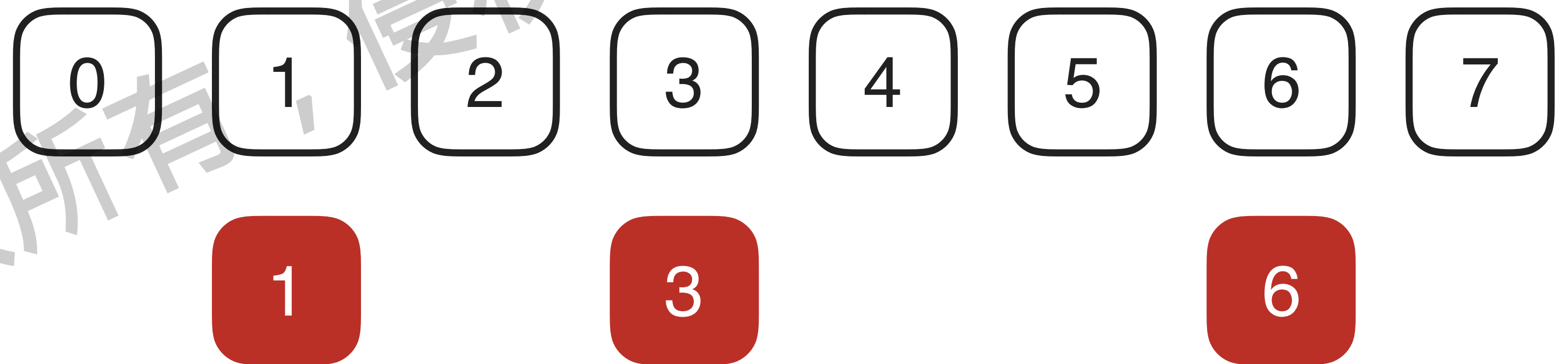
给定一个整型数组和一个数字s，找到数组中最短的一个连续子数组，使得连续子数组的数字和 $\text{sum} \geq s$ ，返回这个最短的连续子数组的长度值

- 如，给定数组[2, 3, 1, 2, 4, 3], $s = 7$
- 答案为[4, 3]，返回2

209 Minimum Size Subarray Sum

给定一个整型数组和一个数字s，找到数组中最短的一个连续子数组，使得连续子数组的数字和 $\text{sum} \geq s$ ，返回这个最短的连续子数组的返回值

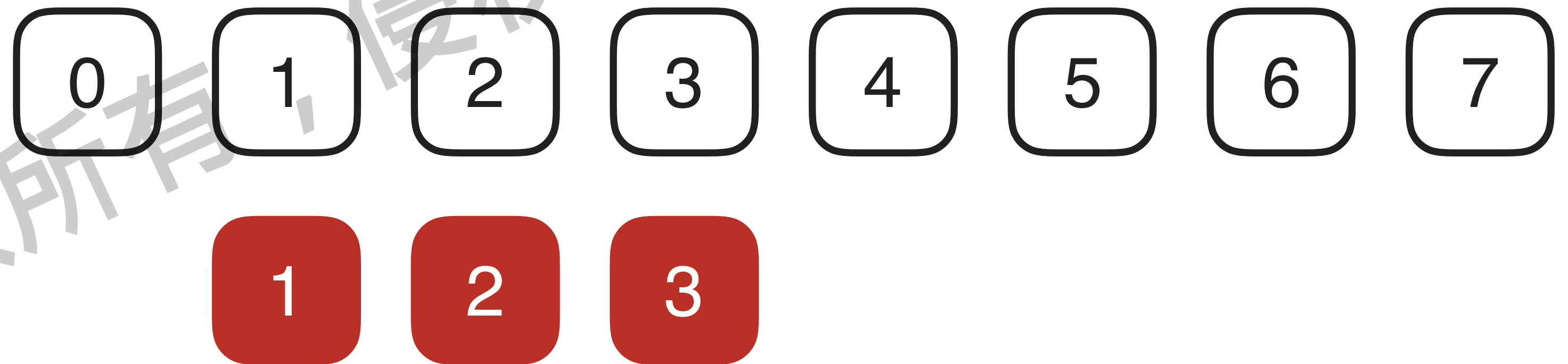
- 什么叫子数组



209 Minimum Size Subarray Sum

给定一个整型数组和一个数字s，找到数组中最短的一个连续子数组，使得连续子数组的数字和 $\text{sum} \geq s$ ，返回这个最短的连续子数组的返回值

- 什么叫子数组



209 Minimum Size Subarray Sum

给定一个整型数组和一个数字s，找到数组中最短的一个连续子数组，使得连续子数组的数字和 $\text{sum} \geq s$ ，返回这个最短的连续子数组的长度值

- 什么叫子数组
- 如果没有解怎么办？返回0

209 Minimum Size Subarray Sum

暴力解：遍历所有的连续子数组[i...j]

计算其和sum，验证sum \geq s

时间复杂度 $O(n^3)$

209 Minimum Size Subarray Sum

优化暴力解： $O(n^2)$?

209 Minimum Size Subarray Sum

暴力解的问题：大量的重复计算

`nums[i...j-1]`



`nums[i...j]`

209 Minimum Size Subarray Sum

`nums[i...j]`



`i`

`j`

209 Minimum Size Subarray Sum

nums[i...j+1]



i



j

209 Minimum Size Subarray Sum

sum > s



i

j

209 Minimum Size Subarray Sum

sum > s

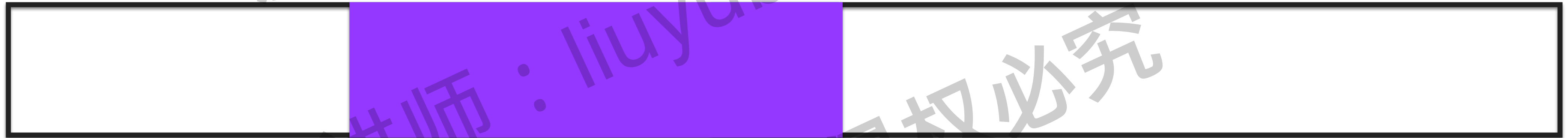


i

j

209 Minimum Size Subarray Sum

sum > s



i



j

209 Minimum Size Subarray Sum

sum < s



i



j

慕课网《玩转算法面试》

实践：滑动窗口

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

慕课网《玩转算法面试》

另一个滑动窗口的例子

讲师：lucyubobobo

版权所有，侵权必究

3 Longest Substring Without Repeating Characters

amazon



Adobe®



yelp

Bloomberg

在一个字符串中寻找没有重复字母的最长子串，返回其长度。

- 如"abcbabb", 则结果为"abc", 长度为3
- 如"bbbbbb", 则结果为"b", 长度为1
- 如"pwwkew", 则结果为"wke", 长度为3

3 Longest Substring Without Repeating Characters

amazon



Adobe®



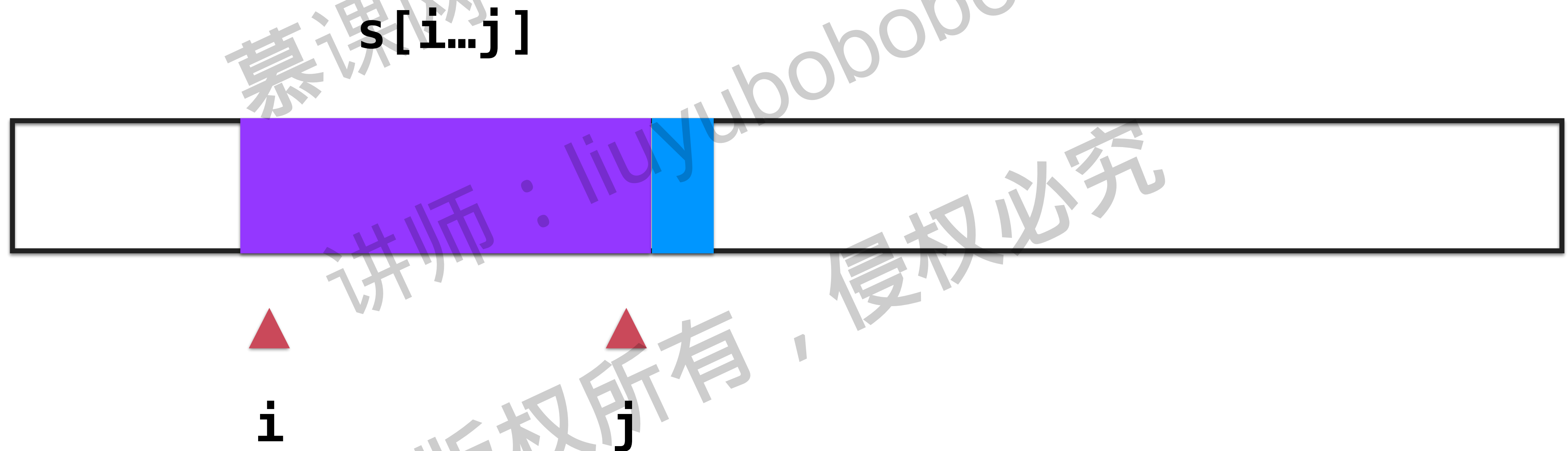
yelp

Bloomberg

在一个字符串中寻找没有重复字母的最长子串

- 字符集？ 只有字母？ 数字+字母？ ASCII？
- 大小写是否敏感？

3 Longest Substring Without Repeating Characters



3 Longest Substring Without Repeating Characters

$s[i \dots j+1]$



i

j

3 Longest Substring Without Repeating Characters

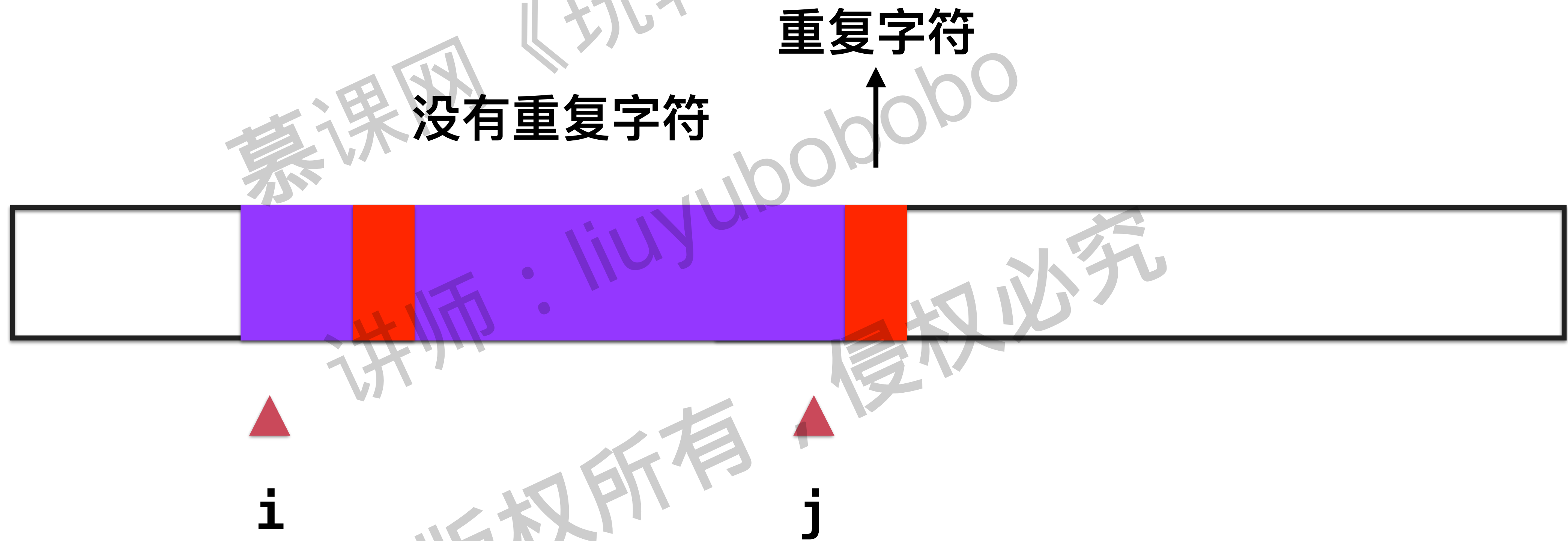
没有重复字符



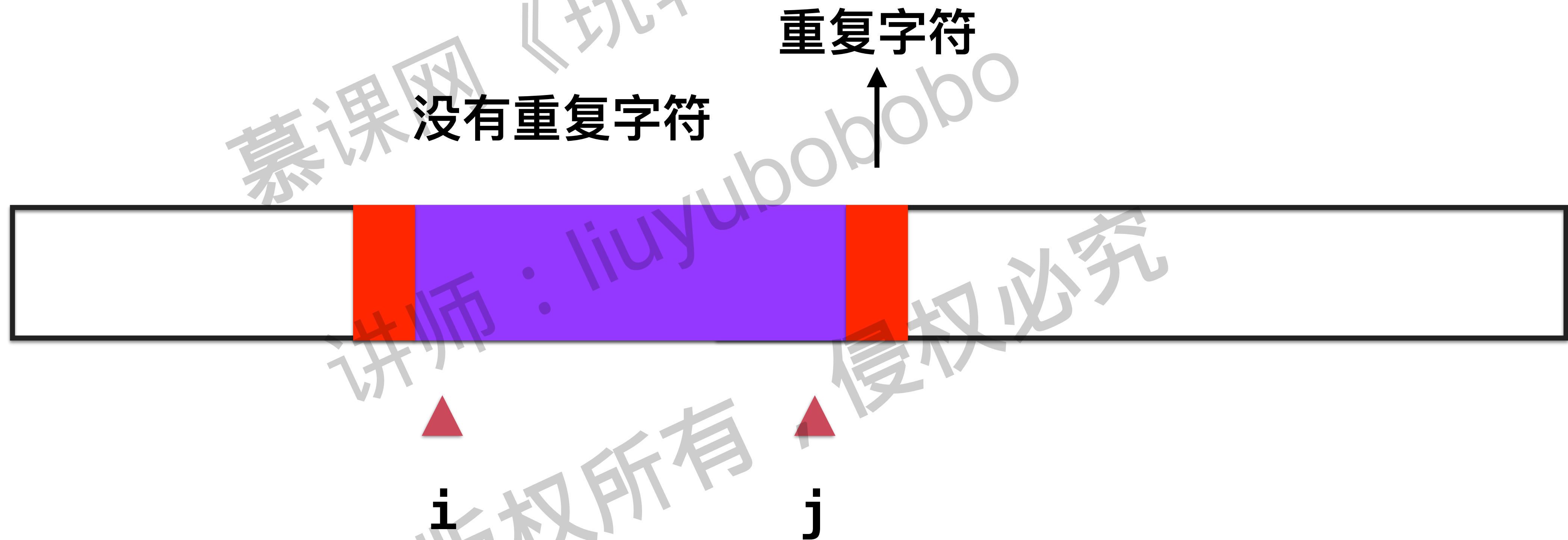
i

j

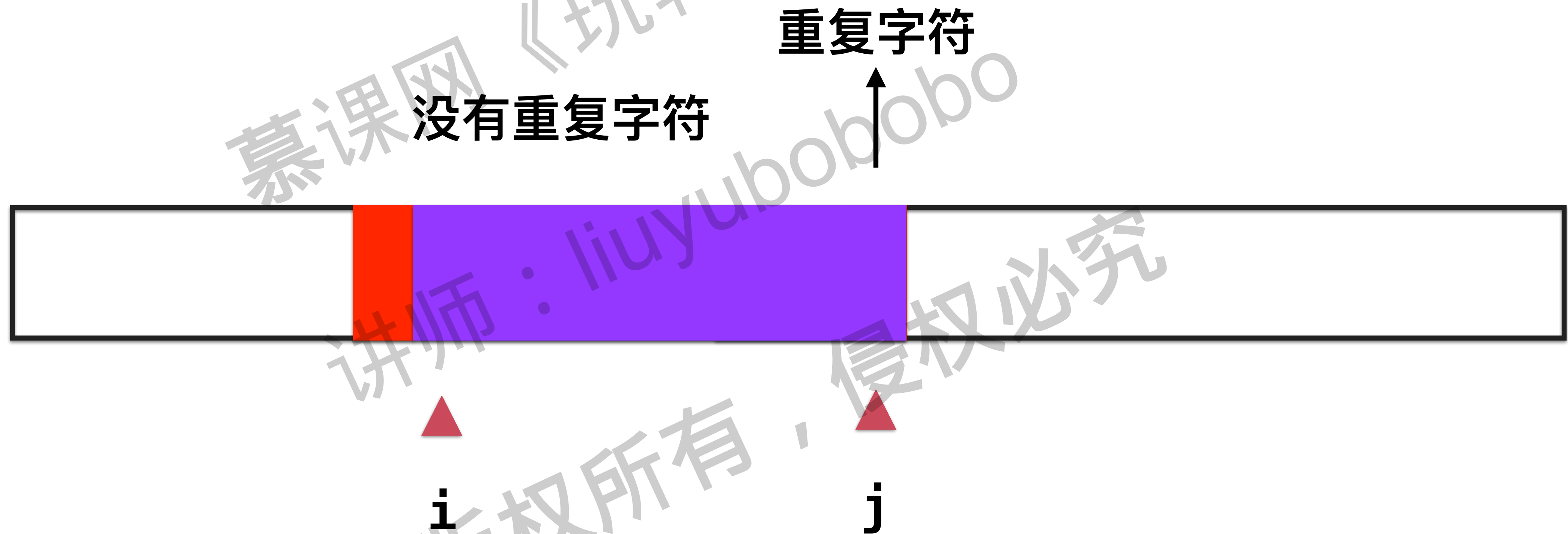
3 Longest Substring Without Repeating Characters



3 Longest Substring Without Repeating Characters



3 Longest Substring Without Repeating Characters



3 Longest Substring Without Repeating Characters

没有重复字符



i

j

如何记录重复字符? `freq[256]`

慕课网《玩转算法面试》

实践：滑动窗口

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

438 Find All Anagrams in a String

amazon

给定一个字符串s和一个非空字符串p，找出p中的所有是s的anagrams字符串的子串，返回这些子串的起始索引。

- 如 $s = \text{"cbaebabacd"}$ $p = \text{"abc"}$ ，返回[0, 6]
- 如 $s = \text{"abab"}$ $p = \text{"ba"}$ ，返回[0, 1, 2]

438 Find All Anagrams in a String

amazon

给定一个字符串s和一个非空字符串p，找出p中的所有是s的点到字符串的子串，返回这些子串的起始索引。

- 字符集范围？英文小写字母
- 返回的解的顺序？任意。

76 Minimum Window Substring



U B E R



snapchat

给定一个字符串S和T，在S中寻找最短的子串，包含T中的所有字符

- 如 $S = \text{"ADOBECODEBANC"}; T = \text{"ABC"}$
- 结果为 "BANC"

76 Minimum Window Substring



Linked



U B E R



snapchat

给定一个字符串S和T，在S中寻找最短的子串，包含T中的所有字符

- 字符集范围
- 若没有解？ 返回“”
- 若有多个解？ 保证只有一个解
- 什么叫包含所有字符？ $S = "a"$ ， $T = "aa"$

慕课网《玩转算法面试》

玩儿转算法面试

讲师：liuyubobobo

版权所有，侵权必究

liuyubobobo