

数据结构与算法

作业 4: 栈与队列

您的姓名 您的学号

November 26, 2025

问题一

请完成 Leetcode 上的“接雨水”问题 (Trapping Rain Water)，并在下面给出你的代码实现和简要的思路说明。

<https://leetcode.com/problems/trapping-rain-water/description/>

解:

```
1 def trap(height):  
2     # 在这里补充你的代码
```

问题二

请完成 Leetcode 上的“解码字符串”问题 (Decode String)，并在下面给出你的代码实现和简要的思路说明。

<https://leetcode.com/problems/decode-string/description/>

解:

```
1 def decodeString(s):  
2     # 在这里补充你的代码
```

问题三 用两个栈实现一个队列。

请描述如何只使用两个栈（以及基本的变量），来实现一个队列的 enqueue 和 dequeue 操作。并分析你所设计的 enqueue 和 dequeue 操作的摊还时间复杂度。

解:

问题四 用一个队列实现一个栈。

请描述如何只使用一个队列（以及基本的变量），来实现一个栈的 push 和 pop 操作。并分析你所设计的 push 和 pop 操作的时间复杂度。

解:

问题五 用两个栈实现一个队列。

请描述如何只使用两个栈（以及基本的变量），来实现一个队列的 enqueue 和 dequeue 操作。并分析你所设计的 enqueue 和 dequeue 操作的摊还时间复杂度。

解:

问题六 实现带尾指针的链表队列

请参考本章 `LinkedList` 的实现，为其添加一个 `rotate(k)` 方法。该方法能将队首的 k 个元素，依次移动到队尾，且整个操作的时间复杂度应尽可能高效。例如，一个队列 $[A, B, C, D, E]$ ，执行 `rotate(2)` 后，应变为 $[C, D, E, A, B]$ 。

解:

```
1 class LinkedList:
2     # 在这里补充你的代码
3     def rotate(self, k):
4         # 在这里补充你的代码
```

问题七 用栈检查括号匹配

编写一个函数 `is_valid_parentheses(s)`，接收一个只包含 `'('`, `')'`, `'{'`, `'}'`, `'['`, `']'` 的字符串 `s`，判断该字符串中的括号是否有效匹配。

- 有效字符串需满足：左括号必须用相同类型的右括号闭合；左括号必须以正确的顺序闭合。

- 示例: "`()[]{}` " 是有效的, "`()`" 和 "`([])`" 是无效的。

解:

```
1 def is_valid_parentheses(s):  
2     # 在这里补充你的代码
```

问题八 实现循环队列 (size 计数版)

请参考本章关于循环队列的讨论, 编程实现一个 `SizedCircularQueue` 类。该类使用一个固定大小的数组和一个 `size` 计数器来管理队列, 其容量应被完全利用 (即可存储 `capacity` 个元素)。请完整实现 `enqueue`, `dequeue`, `is_empty`, `is_full` 等核心方法。

解:

```
1 class SizedCircularQueue:  
2     # 在这里补充你的代码
```

问题九 (挑战题) 用队列实现“烫手山芋”问题

有 n 个人围成一圈, 从第 1 个人开始按顺时针方向报数, 报到第 m 个人时, 该人出局; 然后从出局的下一个人开始, 重新从 1 开始报数, 报到第 m 个人时, 该人再次出局……如此循环, 直到剩下最后一个人。请编写一个函数 `find_survivor(n, m)`, 返回最后剩下那个人的原始编号。请使用队列来模拟这个过程。

解:

```
1 def find_survivor(n, m):  
2     # 在这里补充你的代码
```