

经典面试题：最长回文子串

Original labuladong labuladong 2019-10-02 20:00

收录于合集

#手撕力扣高频面试题 61 #数组双指针 8

预计阅读时间：5 分钟

回文串是面试常常遇到的问题（虽然问题本身没啥意义），本文就告诉你回文串问题的核心思想是什么。

首先，明确一下什：**回文串就是正着读和反着读都一样的字符串。**

比如说字符串 `aba` 和 `abba` 都是回文串，因为它们对称，反过来还是和本身一样。反之，字符串 `abac` 就不是回文串。

可以看到回文串的的长度可能是奇数，也可能是偶数，这就添加了回文串问题的难度，解决该类问题的核心是**双指针**。下面就通过一道最长回文子串的问题来具体理解一下回文串问题：

给定一个字符串 `s`，找到 `s` 中最长的回文子串。你可以假设 `s` 的最大长度为 1000。

示例 1：

输入："babad"

输出："bab"

注意："aba" 也是一个有效答案。

示例 2：

输入："cbbd"

输出："bb"

```
string longestPalindrome(string s) {}
```

一、思考

对于这个问题，我们首先应该思考的是，给一个字符串 `s`，如何在 `s` 中找到一个回文子串？

有一个很有趣的思路：既然回文串是一个正着反着读都一样的字符串，那么如果我们把 `s` 反转，称为 `s'`，然后在 `s` 和 `s'` 中寻找**最长公共子串**，这样应该就能找到最长回文子串。

比如说字符串 `abacd`，反过来是 `dcaba`，它俩的最长公共子串是 `aba`，也就是最长回文子串。

但是这个思路是错误的，比如说字符串 `aacxycaa`，反转之后是 `aacyxcaa`，最长公共子串是 `aac`，但是最长回文子串应该是 `aa`。

虽然这个思路不正确，但是**这种把问题转化为其他形式的思考方式是非常值得提倡的**。

下面，就来说一下正确的思路，如何使用双指针。

寻找回文串的问题核心思想是：从中间开始向两边扩散来判断回文串。对于最长回文子串，就是这个意思：

```
for 0 <= i < len(s):  
    找到以 s[i] 为中心的回文串  
    更新答案
```

但是呢，我们刚才也说了，回文串的长度可能是奇数也可能是偶数，如果是 `abba` 这种情况，没有一个中心字符，上面的算法就没辙了。所以我们可以修改一下：

```
for 0 <= i < len(s):  
    找到以 s[i] 为中心的回文串  
    找到以 s[i] 和 s[i+1] 为中心的回文串  
    更新答案
```

PS：读者可能发现这里的索引会越界，等会会处理。

二、代码实现

按照上面的思路，先要实现一个函数来寻找最长回文串，这个函数是有点技巧的：

```
string palindrome(string& s, int l, int r) {  
    // 防止索引越界  
    while (l >= 0 && r < s.size()  
           && s[l] == s[r]) {  
        // 向两边展开  
        l--; r++;  
    }  
    // 返回以 s[l] 和 s[r] 为中心的最长回文串  
    return s.substr(l + 1, r - l - 1);  
}
```

为什么要传入两个指针 `l` 和 `r` 呢？因为这样实现可以同时处理回文串长度为奇数和偶数的情况：

```
for 0 <= i < len(s):  
    # 找到以 s[i] 为中心的回文串  
    palindrome(s, i, i)  
    # 找到以 s[i] 和 s[i+1] 为中心的回文串  
    palindrome(s, i, i + 1)  
更新答案
```

下面看下 `longestPalindrome` 的完整代码：

```
string longestPalindrome(string s) {  
    string res;  
    for (int i = 0; i < s.size(); i++) {  
        // 以 s[i] 为中心的最长回文子串  
        string s1 = palindrome(s, i, i);  
        // 以 s[i] 和 s[i+1] 为中心的最长回文子串  
        string s2 = palindrome(s, i, i + 1);  
        // res = longest(res, s1, s2)  
        res = res.size() > s1.size() ? res : s1;  
        res = res.size() > s2.size() ? res : s2;  
    }  
    return res;  
}
```

至此，这道最长回文子串的问题就解决了，时间复杂度 $O(N^2)$ ，空间复杂度 $O(1)$ 。

值得一提的是，这个问题可以用动态规划方法解决，时间复杂度一样，但是空间复杂度至少要 $O(N^2)$ 来存储 DP table。这道题是少有的动态规划非最优解法的问题。

另外，这个问题还有一个巧妙的解法，时间复杂度只需要 $O(N)$ ，不过该解法比较复杂，我个人认为没必要掌握。该算法的名字叫 Manacher's Algorithm（马拉车算法），有兴趣的读者可以自行搜索一下。

[点击这里进入留言板](#)

面试题系列：

详解一道腾讯面试题：编辑距离

详解一道高频面试题：接雨水

经典面试题：最长公共子序列



编程，算法，生活

致力于把问题讲清楚

扫码关注公众号：labuladong



寻找回文串要从中间向两边展开。

收录于合集 #手撕力扣高频面试题 61

上一篇

3 分钟看懂如何判断括号的合法性

下一篇

如何用算法高效寻找素数？

People who liked this content also liked

高频面试系列：单词拆分问题

labuladong

