连续子数组的最大和（DC+DP+Greedy）

原创 蓝鑫 LOA算法学习笔记 2021-01-21 20:00

01 问题描述

输入一个整型数组，数组中的一个或连续多个整数组成一个子数组。求所有子数组的和的最大值。示例如下：
输入: nums = [-2,1,-3,4,-1,2,1,-5,4]
输出: 6
解释: 连续子数组 [4,-1,2,1] 的和最大，为 6。

02 解决方案

2.1 分治法

分治法的核心思想就是先将问题分成子问题，待子问题解决后，将子问题进行合并。使用分治法解答本题的思路是：将数组nums由中点mid分为左右两个数组，则最大和的连续字串可能出现在mid的左边、或mid的右边、或横跨mid左右都有。

1) 当子串在mid的左边或右边时，继续分中点递归直至分解到只有一个数为止；

2) 对于递归后横跨mid的子串，实际上是左数组的最大后缀和右数组的最大前缀的和，因此需要从mid向前扫描和向后扫描即可；

3) 分别求出三种情况下最大子序列和，三者中最大值即为最大子序列和。

```python
# 分治法
def maxSum(nums, l, r):
    if l == r:
        return nums[l]
    mid = (r+l)/2
    left = maxSum(nums, l, mid)
    right = maxSum(nums, mid+1, r)
    lbs = float('-inf')
    sum = 0
    for i in range(mid, l-1, -1):
        sum += nums[i]
        if sum>lbs:
            lbs = sum
    rbs = float('-inf')
    sum = 0
    for i in range(mid+1, r+1):
        sum += nums[i]
        if sum>rbs:
            rbs = sum
    return max(lbs+rbs, max(left, right))
```

2.2 动态规划

1) 设dp[i]是以nums[i]结尾的连续子数组最大和；
2) 若dp[i−1]≤0时，说明dp[i - 1]对dp[i]没有产生贡献，即 dp[i-1] + nums[i]比nums[i]大，因此：
-->当dp[i-1] > 0时，dp[i] = dp[i-1] + nums[i]
-->当dp[i-1]≤0时，dp[i] = nums[i]
3) 初始状态：dp[0] = nums[0]，即以nums[0]结尾的连续子数组最大和为nums[0]
4) 状态转移方程：

$$dp[i] = \max\begin{cases} dp[i-1] + nums[i], & dp[i-1] > 0 \\ nums[i], & dp[i-1] \le 0 \end{cases}$$

```
# 动态规划
def maxsum(nums):
    sum = nums[0]
    dp = [0] * (len(nums)+1)
    dp[0] = nums[0]
    for i in range(1, len(nums)):
        if dp[i-1] < 0:
            dp[i] = nums[i]
        else:
            dp[i] = nums[i] + dp[i-1]
        if dp[i] > sum:
            sum = dp[i]
    return sum
```

2.3 贪心

主要思想就是在循环中找到不断找到当前最优的和。首先使用一个变量记录最大值，使用另一个变量记录当前这段连续序列的和。当叠加的和小于0时，就从下一个数重新开始，同时更新最大和的值，当叠加和大于0时，将下一个数值加入和中，同时更新最大和的值，依次继续。

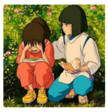
```python
# 贪心
def maxSum(nums):
    res = float("inf")
    sum = 0
    for i in range(1, len(nums)):
        if sum <=0:
            sum = nums[i]
        else:
            sum += nums[i]
        if sum > res:
            res = sum
    return res
```

03 小结

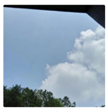
	分治法	动态规划	贪心
时间复杂度	O(NlogN)	O(N)	O(N)

喜欢此内容的人还喜欢

LOA公众号关闭通知
LOA算法学习笔记



腐朽在战机抓不住（资治通鉴312）
浅杯低茗



爱奇艺史上规模最大裁员：有的工作室消失，有的部门裁一半人！龚宇上月曾称“开源节流是现阶段重点”，爱奇艺回应
商学院