

《算法设计与分析》第3次作业

姓名: XXX

学号: XXXXXXXXX

算法分析题

题目1: 给出 N 个 $1-9$ 的数字(v_1, v_2, \dots, v_N), 不改变它们的相对位置, 在中间加入 K 个乘号和 $N-K-1$ 个加号, (括号随便加)使最终结果尽量大。因为乘号和加号一共就是 $N-1$ 个了, 所以恰好每两个相邻数字之间都有一个符号。请给出算法思路、递推方程及其解释, 并用伪代码描述算法。

例如: $N=5, K=2$, 5个数字分别为1、2、3、4、5, 可以加成:

$$1 * 2 * (3 + 4 + 5) = 24$$

$$1 * (2 + 3) * (4 + 5) = 45$$

$$(1 * 2 + 3) * (4 + 5) = 45$$

答:

题目2: 在自然语言处理中一个重要的问题是分词, 例如句子“他说的确实在理”中“的确”“确实”“实在”“在理”都是常见的词汇, 但是计算机必须为给定的句子准确判断出正确分词方法。一个简化的分词问题如下: 给定一个长字符串 $y = y_1 y_2 \dots y_n$, 分词是把 y 切成若干连续部分, 每部分都单独成为词汇。我们用函数 $quality(x)$ 判断切分后的某词汇 $x = x_1 x_2 \dots x_k$ 的质量, 函数值越高表示该词汇的正确性越高。分词的好坏用所有词汇的质量和来表示。例如对句子“确实在理”分词, $quality(\text{确实}) + quality(\text{在理}) > quality(\text{确}) + quality(\text{实在}) + quality(\text{理})$ 。请设计一个动态规划算法对字符串 y 分词, 要求最大化所有词汇的质量和。(假定你可以调用 $quality(x)$ 函数在一步内得到任何长度的词汇的质量), 请给出算法思路、递推方程及其解释, 并用伪代码描述算法。

答:

题目3: 买卖股票的最佳时机简单版: 给定一个数组, 它的第 i 个元素是一支给定股票第 i 天的价格。如果你最多只允许完成一笔交易(即买入和卖出一支股票一次), 设计一个算法来计算你所能获取的最大利润。注意: 你不能在买入股票前卖出股票。示例如下:

输入: [7,1,5,3,6,4]

输出: 5

解释: 在第2天(股票价格=1)的时候买入, 在第5天(股票价格=6)的时候卖出, 最大利润=6-1=5。注意利润不能是7-1=6, 因为卖出价格需要大于买入价格。

(1) 请设计一个时间复杂度为 $O(n^2)$ 的算法。

(2) 请设计一个时间复杂度为 $O(n)$ 的算法。

注意：若使用动态规划，请给出算法思路、递推方程及其解释，并用伪代码描述算法；若不是使用动态规划，请给出算法思路、并用伪代码描述算法。

答：

算法实现题

题目1：给定一个拥有正整数和负整数的二维数组，子矩形是位于整个数组中的任何大小为 1×1 或更大的连续子数组。矩形的总和是该矩形中所有元素的总和。在这个问题中，具有最大和的子矩形称为最大子矩形。请求出二维数组中的最大子矩阵之和。

题目细节及提交地址：<https://vjudge.net/contest/363101>；源码使用在线提交方式，提交密码：seu711184；用户名使用学号-姓名格式。

答：

最优子结构：

递推公式：

用一个 5×5 的二维数组实例说明解题过程：

结果截图：