**2022-2023学年第一学期算法设计与分析**

**第5次上机实验报告**

**实验名称：最长公共子序列问题**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学 号 | b22011108 | 姓 名 | 陈龙 | 评 分 |  |
| 专 业 | 计算机科学与技术 | 实验类型 | 综合 | 任课教师 | 张圣筛 |
| 完成日期 | 2022/11/19 | 实验学时 |  |  |  |
| 1. **实验目的：**   1、掌握动态规划法的实现步骤，了解最优化问题的一种求解思路。  2、理解动态规划算法的两个基本要素。  3、掌握动态规划法的典型应用。  **二、实验内容：**  编程实现 最长公共子序列问题，0-1背包问题  **三、实验要求：**  1、字符序列的子序列是指从给定字符序列中随意地（不一定连续）去掉若干个字符（可能一个也不去掉）后所形成的字符序列。令给定的字符序列X=（x0，x1，…，xm-1），序列Y=（y0，y1，…，yk-1）是X的子序列，存在X的一个严格递增下标序列（i0，i1，…，ik-1），使得对所有的j=0，1，…，k-1，有 xij=yj。通过编程实现最长公共子序列问题。  2、有n个重量分别为{w1，w2，…，wn}的物品，它们的价值分别为{v1，v2，…，vn}，给定一个容量为W的背包。设计从这些物品中选取一部分物品放入该背包的方案，每个物品要么选中要么不选中，要求选中的物品不仅能够放到背包中，而且重量和为W具有最大的价值。  3、实验可以用多种方式进行输出，如二维数组方式，Windows编程模式等。  4、通过编程，掌握动态规划的编程技巧。  **四、算法设计与分析及程序实现**  **（1）算法基本思想、设计与求解步骤**  **基本思想：**  **最长公共子序列问题：**   1. 创建动态规划数组，将两个序列比较情况存入其中。 2. 分情况讨论，并将对应情况正确存入DP数组。   **01背包问题：**   1. 创建动态规划数组，并将物品放入所有过程存入其中。 2. 本质就是将上一个物品存入情况和当前物品比较背包的价值情况，重点就在于对于数组对比的是哪一状态。   **设计：**  **最长公共子序列问题：**    **01背包问题：**    **求解步骤：**  **最长公共子序列问题：**   1. 循环两个序列，分别对每个序列的子元素比较，用dp数组进行记录 2. 对于X[i] == Y[i]，则将dp上一记录状态+1 3. 对于X[i] != Y[i]，则比较大小，再记录   **01背包问题：**   1. 遍历所有物品的重量及其价值； 2. 若背包空间足够，则放入物品 3. 若背包空间不能放入当前物品，则回退到能放入的状态，并比较前后价值，取大。   **（2）算法复杂性分析**  **（3）算法程序实现（附关键代码，有注释）**  **最长公共子序列问题：**    **01背包问题：**    **（4）调试与运行结果**  **最长公共子序列问题：**    **01背包问题：**    **五、本次实验的收获、心得体会**  动态规划是用来解决有很多重叠子问题的问题。动态规划和分治法不同的在于，动态规划问题中每一个状态一定是由上一个状态推导出来的，子问题都是相互关联的。同时，在这一点上也区别于贪心算法，贪心算法是从局部直接选取最优解，并不依赖于之前计算出来的状态。  学习动态规划是一个比较漫长的过程，需要慢慢领悟，去体会动态规划的奥义。显然，多做题，多思考是必需的。 | | | | | |