**算法设计与分析 实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 宋致远 | | 院系 | 软件学院 | | 学号 | 2201110126 |
| 任课教师 | | 王金宝 | | | 指导教师 | 王金宝 | |
| 实验地点 | | 研究院 | | | 实验时间 | 2022年 4月 11日 | |
| 实验名称 | | 使用动态规划技术的算法设计与分析 | | | | | |
| 实验内容 | | | | | | | |
| **1、最长公共增长子序列问题定义如下：**  输入：由*n*个数组成的一个序列*S*：*a1,a2,…,an*,  由*m*个数组成的一个序列*T*: *b1*,*b2*,…*bm*.  输出：*S*和*T*的公共子序列*X=c1c2,…,ck* ，满足：  (1) *c1≤c2 ≤ … ≤ ck* ，  (2) |*X*|最大  使用动态规划技术设计算法求解最长公共增长子序列问题。请分析优化解的结构，递归地定义优化解的代价，给出算法的伪代码和实现过程中的主要代码，并分析算法的时间复杂性. 随机生成两个数组，并展示运行结果。  **2、问题求解思路**  2.1、最优解的构成分析  设A=“a0，a1，…，am-1”，B=“b0，b1，…，bm-1”，并Z=“z0，z1，…，zk-1”为它们的最长公共子序列  （1） 如果am-1=bn-1，则zk-1=am-1=bn-1，且“z0，z1，…，zk-2”是“a0，a1，…，am-2”和“b0，b1，…，bn-2”的一个最长公共子序列；  （2） 如果am-1!=bn-1，则若zk-1!=am-1，蕴涵“z0，z1，…，zk-1”是“a0，a1，…，am-2”和“b0，b1，…，bn-1”的一个最长公共子序列；  （3） 如果am-1!=bn-1，则若zk-1!=bn-1，蕴涵“z0，z1，…，zk-1”是“a0，a1，…，am-1”和“b0，b1，…，bn-2”的一个最长公共子序列。  2.2、优化解的递归方程  LCSxy=LCSxm-1y n-1 +<xm=yn> if xm=yn  LCSxy=LCSxm-1y if xm!=yn zk!=xm  LCSxy=LCSxm-1y if xm!=yn zk!=yn  2.3、自顶向下的划分和自底向上的求解过程简述  c[i,j]表示Xi和Yj的LCS的长度  如果Xi = Yj，则 c[i,j]=c[i-1,j-1]+1  如果 Xi ≠ Yj，则 c[i,j]=max(c[i-1,j],c[i,j-1])  **3、算法伪代码**  FOR i=0 in c[i,j] c[i,j]=0  FOR j=0 in c[i,j] c[i,j]=0  For I  For j  If xm=yn  C[I,j]=c[i-1,j-1] b[I,j]=” ↖”  Else if c[I-1,j]>c[I,j-1]  C[I,j]=c[i-1,j] b[I,j]=” ←”  Else C[I,j]=c[i,j-1] b[I,j]=” ↑”  Return c b  **4、算法复杂性分析**  **时间复杂度：**  2次for循环 O（mn）  空间复杂度  2个新矩阵 O(mn)  **5、测试结果**（说明程序中使用的主要数据结构及其上的操作）  用了矩阵，对他进行了按照行列进行的读写操作  Input:  (1,3,4,5,6,7,8,2)  (4,5,1,6,7,8,2,3)  Output:  (6,7,8,2) | | | | | | | |
| 实验结论（结果分析、遇到的困难和解决方法等） | | | | | | 备注 |  |
| 遇到了需要多次运算同一子问题的困难，使用了一个矩阵直接保存结果的方式  通过本次实验，掌握了动态优化算法的使用和分析，对算法的推理和使用有了更加深刻的理解，为以后将该算法活用在项目中打下了基础。 | | | | | | | |