实验二：动态规划算法

**骆吉洲**

**1. 实验目的**

1、掌握动态规划算法的设计思想与方法，

2、熟练使用高级编程语言实现动态规划算法，

3、利用实验对比简单算法以及动态规划算法，

4、针对最长公共子序列问题，对比两输入以及多输入的不同。

**2. 实验学时**

4学时，必做实验。

**3. 实验问题**

求解最长公共子序列问题：输入两个字符串，X=x1x2…xn，Y=y1y2…ym，求解X和Y的最长公共字符串Z。（详情见课件）

**4. 实验步骤**

**4.1 实现基于优化子结构的递归求解算法**

提示：根据最长公共子序列问题的优化子结构定义（如下），可以自然地导出一个基于递归调用的公共子序列问题求解算法。



**4.2实现基于动态规划的求解算法**

提示：具体算法思想见课件，算法的核心就是填充状态矩阵的过程。

**4.3考虑实现求解三个字符串最长公共子序列的动态规划算法**

提示：

（1）假设给定字符串A、B和C，首先考虑如下的算法是否正确；

(a)求解A和B的最长公共子序列D；

(b)求解D和C的最长公共子序列E；

(c)将E作为结果返回。

（2）设计求解A、B和C的最长公共子序列的算法。

**4.4对比4.1及4.2中的求解算法**

（1）随机生成20组长度均为100的字符串A、B，分别调用两个算法求解这20组字符串的最长公共子序列，记录并对比算法运行时间；

（2）随机生成长度为(100，200，300…，1000)的数据，分别调用两个算法求解最长公共子序列问题，记录算法运行时间，并为每个算法绘制性能曲线；

（3）注意：在记录算法运行时间时，要去掉预处理以及后处理的时间，只记录对比核心算法运行的时间。

**5. 帮助**

（1）记录算法运行时间方法(要求单位精确到毫秒)：利用各种高级语言提供的记录系统当前时间的函数，在程序中调用算法前记录系统当前时间，在程序中调用算法后记录系统时间，利用两个时间的差作为算法运行时间。

（2）绘制算法性能曲线，可以利用Excel软件的“插入折线图”等类似功能。算法性能曲线应该反映当数据集合从小变大时，具体算法的运行时间。