

专业课程实验报告

课程名称：算法分析与设计

开课学期： 2023 至 2024 学年 1 第 学期

专业： 软件工程 （中外） 年级班级：1

学生姓名： 雷艺湧 学号：222021321062002

实验教师：苟建平

计算机与信息科学学院 软件学院

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目名称 | | 01背包问题 | | | |
| 实验时间 | | 年 月 日 | 实验类型 | | □验证性 □设计性 □综合性 |
| 一、实验目的   1. 掌握动态规划的基本思想方法； 2. 了解适用于用动态规划方法求解的问题类型，并能设计相应动态规划算法； 3. 掌握动态规划算法复杂性分析方法。   二、实验要求   1. 选择合适的数据结构来表示问题； 2. 根据动态规划法的基本原理，写出求解设备更新问题的伪码算法； 3. 编制C++或JAVA等高级语言程序实现伪码算法； 4. 上机运行程序，验证算法的正确性。 | | | | | |
| 1. 实验内容与设计（主要内容，操作步骤、算法描述或程序代码）   算法步骤描述：  - 定义dp表，其中dp[i][j]表示前面i个物品，容量为j的最大价值  - 使用备忘录方法，循环记录所有表内容  - 如果当前容量装不下物品i，价值等于不装物品i的价值dp[i-1][j]  - 否则价值量等于装或不装的最大值  - 填完表后，最大值是右下角dp[n][capcity]  伪代码：   |  | | --- | | for i = 1 .. n:  for j = 1 .. capacity:  if j < weights[i]:  dp[i][j] = dp[i-1][j]  else:  dp[i][j] = max(dp[i-1][j], dp[i-1][j-weights[i]] + values[i])  maxValue = dp[n][capacity] |   代码：   |  | | --- | | weights = [1, 3, 4]  values = [15, 20, 30] capacity = 4 n = len(weights) dp = [[0 for \_ in range(capacity+1)] for \_ in range(n+1)] for i in range(1, n+1):  for j in range(1, capacity+1):  if j < weights[i-1]:  dp[i][j] = dp[i-1][j]  else:  dp[i][j] = max(  dp[i-1][j],   dp[i-1][j-weights[i-1]] + values[i-1]  ) print(dp[n][capacity]) | | | | | | |
|  | | | | | |
| 四、测试数据和执行结果 （在给定数据下，执行操作、算法和程序的结果，可使用数据、图表、截图等给出）  2023-11-10 10-49-49 的屏幕截图 | | | | | |
| 五、实验结果分析及总结（对实验的结果是否达到预期进行分析，总结实验的收获和存在的问题等）  实验成功，成功实现01背包算法。该算法时间复杂度为O（NC），N为物品数量，C为背包容量，因为做了N\*C的循环填充表；同理空间复杂度也是，因为bp表大小是N\*C。在这个实验中我学到了如何使用动态规划来解决问题，如何从重叠子问题、最优子问题入手，找到递归方程式，设计合理的备忘录表，最终得到最优值。我也思考感受到动态规划与迭代的不同，这对我算法的学习有非常大的帮助。 | | | | | |
| 教  师  评  阅 | 实验内容和设计（A-E）： | | |  | |
| 操作过程、算法或代码（A-E）： | | |  | |
| 实验结果（A-E）： | | |  | |
| 实验分析和总结（A-E）： | | |  | |
| 实验成绩（A-E）：  反馈评语： | | | | |