桂林电子科技大学2023-2024学年第2学期

**算法设计与分析实验报告 课号：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | **用动态规划求解0/1背包问题** | | | | | | | |  | 辅导教师意见：  成绩 教师签名：王代君 |
| 院系 | **计算机与信息安全学院** | | | 专业 | | **软件工程** | | |
| 学号 | **2200350204** | | | 姓名 | | **李禹佳** | | |
| 实验日期 | **2024** | 年 | **6** | | 月 | | **7** | 日 |
|  |  | | | | | | | |

实验二 用动态规划求解0/1背包问题

### 实验目的

1. 掌握动态规划策略求解问题的基本原理、基本设计流程；

（2）能够利用动态规划策略求解0/1背包问题，具有设计并实现该算法的能力。

### 实验内容

给定N个物品和一个背包，背包的容量为W，假设背包容量范围在[0，15]，第i个物品对应的体积和价值分别为W[i]和v[i]。各种物品的价值和重量如下：

物品编号 1 2 3 4 5

重量W 3 4 7 8 9

价值V 4 5 10 11 13

求: 如何选择装入背包的物品，使得装入背包的物品的总价值为最大。

### 分析

本题使用0-1背包问题的方法来解决。题目要求在背包容量为15的情况下，选择若干物品使其总价值最大。物品的重量分别为3、4、7、8、9，对应的价值分别为4、5、10、11、13。

代码使用动态规划解决这一问题。定义二维数组 `dp[i][j]` 表示前i个物品中总重量不超过j时的最大价值，通过状态转移方程 `maxVal [i][j] = max(maxVal [i-1][j], maxVal [i-1][j-w[i-1]] + v[i-1])` 进行更新。最终，`maxVal [N][W]` 即为所求的最大价值。

### 程序

### 实验体会

通过解这道题，我逐渐理解了动态规划的核心思想，即通过将问题分解为子问题逐步求解，从而高效地解决复杂问题。具体应用中，通过构建状态转移方程 `maxVal[i][j] = max(maxVal[i-1][j], maxVal[i-1][j-w[i-1]] + v[i-1])`，并合理处理边界条件，掌握了优化算法的技巧。比如在初始化时，设置 `maxVal[0][j] = 0` 表示没有物品时价值为零，`maxVal[i][0] = 0` 表示容量为零时价值为零，这些边界条件确保了算法的正确性和稳定性。