**算法设计与分析第四章作业**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **周健毅** | **班级** | **7班** | **学号** | 220110713 |
| **第1题** |  | | | | |
| **第2题** |  | | | | |
| **第3题** |  | | | | |
| **总分** | **(满分：100分+附加10分)** | | | | |
| **备注** | 作业提交截止时间：2023年 10月 21日24:00，超过提交截至时间的作业视为无效。作业提交邮箱：[272181768@QQ.com。](mailto:hitcsalgo2020@163.com。作业的首页要注明：学生姓名，班级，学号)作业文件名命名方式： 第x章-x班-姓名-学号（例， 第1章-1班-张三-2018054000.doc）； 邮件主题为：第x章作业, x班，姓名，学号（例， 第1章作业，1班，张三，2018054000）。缺少这些信息的作业将被酌情扣分。 | | | | |

1. 给定n种物品和一个背包，物品的重量是，价值, 背包容量为, **每个物品的数量无限且可重复选取**，问如何选择装入背包的物品，使装入背包中的物品的总价值最大？（40 分）
2. 请写出该问题的递推方程（定义为第种物品到第种物品装进限重为的背包可获得的最大价值）（10分）
3. 假设背包容量为**5**，有**4**种物品，其重量分别为，其价值分别为，请写出对应的矩阵（10分）
4. 请写出该问题的伪代码（10分）
5. 如果上述伪代码是用二维数组实现的，请问是否有空间更优化的的实现版本？提示：可否将2维数组降至1维数组。

（**附加题**10 分）

1. 若7个关键字的概率如下所示，求其最优二叉搜索树的结构和代价，要求必须写出递推方程。（30分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.02 | 0.10 | 0.12 | 0.14 |
|  | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

1. 灭鼠人计划消灭菜田中田鼠，每个鼠洞内都藏有一定数量的田鼠。这个菜田所有的鼠洞不互通且都围成一圈 ，**这意味着第一个鼠洞和最后一个鼠洞是紧挨着的**。同时，由于灭鼠动静过大，**左右相邻的鼠洞中的田鼠会听见灭鼠动静而全部迅速逃窜，逃窜的田鼠不会去往其他鼠洞，而是逃离这片菜田**。

给定一个代表每个鼠洞藏匿老鼠数量的非负整数数组，计算能够消灭田鼠的最大数量。（40分）

示例 1：

输入：nums = [2,3,2]

输出：3

解释：你不能先灭1 号鼠洞（数量 = 2），然后灭 3 号鼠洞（数量 = 2）, 因为他们是相邻的。

示例 2：

输入：nums = [1,2,3,1]

输出：4

解释：你可以先灭 1 号鼠洞（数量 = 1），然后灭 3 号鼠洞（数量 = 3）。

消灭田鼠最大数量 = 1 + 3 = 4 。

提示：

1 <= nums.length <= 100

0 <= nums[i] <= 1000

**要求：**

**运用动态规划的思想作答，请写出分析过程（10分）和状态转移方程（10分），并用一种语言实现你的思路（附完整源代码，20分），并保证代码能正确运行，复杂度尽可能低。**