

20121 春季《大学计算机基础》第 4 章-研讨题目

2021-5-13

一、课前准备

1、复习教材“4.2 求解问题的经典方法”和课件“第 8 讲-计算机求解问题与经典方法”、“第 9 讲-动态规划与贪心法”上的内容，认真体会每个案例的算法思想和设计思路。自学动态规划的案例（教材案例“【例 4.14】最短路径问题”，“【例 4.16】凑硬币问题”，“【例 4.17】0/1 背包问题”）以及贪心法的案例（教材案例“【例 4.12】排课”、“【例 4.13】装载问题”“例 4.14 最短路径问题”），深入理解动态规划法和贪心法求解问题的过程。

2、自学教材和课件上“4.3 算法的分析与评估”，掌握评价算法的时间复杂度和空间复杂度的基本方法。掌握查找算法和排序算法的几种主要方法，并熟知它们各自的优劣。

3、通过网络查阅相关资料，搜集最短路径问题的实例，并进行问题的抽象和建模。在网上搜索最短路径问题的常用解法，自学 Dijkstra 算法和 Floyd 算法。复习课件“3.5.5 图状结构”，重点学习“【例 1】找最短路径”。

4、完成研讨题目中的第 1 题或第 2 题，或者自己在网上查找一个最短路径问题的实例，进行算法设计和编程实现。

5、根据每道题的具体要求，撰写“《大学计算机基础》第 4 章研讨题解决方案”。**打印出来**，上研讨课时**带到教室**，供课堂上讨论和展示【**下课时要提交**，作为课前预习的依据】。同时将你的**源程序拷到优盘中**，以便于课堂展示。

6、分组。第一次研讨课同一小组的同学，仍然为一个小组。各小组长提前**打印讨论记录表**（每小组 1 份，模板如表 1 所示），**上课时带到教室**，用于课上以小组为单位记录讨论情况，研讨课结束后交给教师。

表 1 讨论记录表模板

选做题： 廉价航班问题

班号：2077xx

序号	姓名	学号	角色	发言是否积极	方案是否完整详细 是否编程实现	互评等级
1	张三	203773xx	组长			
2	李四	203773xx	组员			
3	王五	203773xx	组员			
4	赵六	203773xx	组员			

说明：

“发言是否积极”选项包括：踊跃发言、较积极、话很少、没有发言。

“方案是否完整详细”选项包括：完整详细、较完整详细、较完整但过于简略、不完整。并

说明编程实现情况。

“互评等级”：由小组成员讨论达成一致按研讨综合优异程度从高到低给出 A, B, C, D。

二、课堂讨论交流

1、第一节课，小组讨论。

小组长负责详细记录每人的发言及题目完成情况。

(1) 每人介绍自己的算法思想、编程的关键语句、算法的运行效率，展示程序运行结果。

(2) 围绕课堂讨论要点提出自己的观点，展开讨论。

(3) 根据每人完成情况和发言情况，大家讨论确定每人的分数等级。评出做得好的同学。

2、第二节课，总结。

(1) 每个小组的组长总结本组完成情况，组长或同学介绍优秀解决方案，程序展示。每个小组不超过 4 分钟。

(2) 教师讲解本次讨论课的重点和难点，并进行点评。

三、研讨题目

在两道题中任选一道题完成。

1、廉价航班问题。某公司在六个城市 C1、C2、C3、C4、C5、C6 都有分公司，公司成员经常往来于它们之间，已知从 C_i 到 C_j 的直达航班票价由如图 1 所示矩阵的第 i 行、第 j 列元素给出 (∞ 表示无直达航班)，该公司想算出一张任意两个城市之间的最廉价路线航费表。

假设：天气等一些客观因素不影响交通运输，飞机航班不存在延误现象，公司员工转机过程中不存在逗留现象。

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	0	50	∞	40	25	10
C2	50	0	15	20	∞	25
C3	∞	15	0	10	20	∞
C4	40	20	10	0	10	25
C5	25	∞	20	10	0	55
C6	10	25	∞	25	55	0

图 1 直达航班票价表

要求：

(1) 建立模型，给出约束条件和目标函数。

(2) 分别采用动态规划和贪心法求解该题，用伪代码描述你的算法。采用动态规划时还要画出最优决策表。除此之外，你也可以选择更好的算法。

(3) 分别编程实现你的算法，输出任意两个城市之间的最廉价路线航费表以及对应的最佳路线。同时计算相应的程序运行时间，比较不同算法的运行效率。

将源代码和程序运行结果截图粘贴到你的文档中。

2、货车运输问题。如图 2 所示的交通网络，每条弧（边）上的数字代表车辆在该路段行驶所需的时间（单位为小时），有向边表示单行道，无向边表示可双向行驶。若有一批货物要从 1 号顶点运往 9 号顶点，问运货车应沿哪条线路行驶，才能最快地到达目的地？

假设：货物从起点 1 运输到终点 9，不存在货物往回运输的可能；货车在行驶中是按匀速行驶；货车在路途中无意外发生，无需返回原地；假设天气等一些客观因素不会影响交通运输。

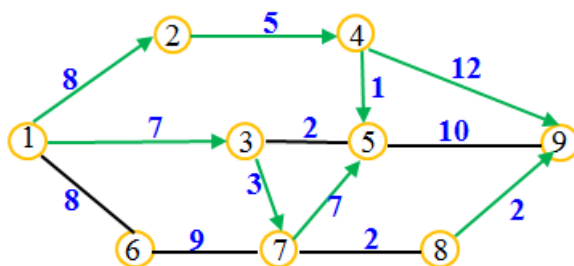


图 2 货车运输交通网络图

要求：

(1) 建立模型，给出约束条件和目标函数。

(2) 分别采用动态规划和贪心法求解该题，用伪代码描述你的算法。采用动态规划时还要画出最优决策表。除此之外，你也可以选择更好的算法。

(3) 分别编程实现你的算法，输出从 1 号顶点运往 9 号顶点所耗费的最短时间以及对应的最佳路线。同时计算相应的程序运行时间，比较不同算法的运行效率。

将源代码和程序运行结果截图粘贴到你的文档中。

关于计算程序运行时间的提示：

导入 time 模块，利用其 clock 方法可以获取程序开始和结束的时间，从而计算得到程序运行时间。

```
import time

start=time.clock()

.....

end=time.clock()

print("程序运行时间为%s 秒" % (end-start))
```

四、课上讨论要点

课上除了介绍研讨题目的思路 and 实现以外，主要围绕以下几个方面进行研讨：

1、常见的最短路径问题

- (1) 举出几种不同的实例，能抽象成最短路径问题进行求解。
- (2) 介绍问题抽象的结果，数据结构的选定。

2、Dijkstra 算法中体现出的贪心策略

- (1) 为什么说 Dijkstra 算法中体现出贪心策略？
- (2) 如何用 Dijkstra 算法求解最短路径问题？
- (3) Dijkstra 算法的适用场景及效率分析。

3、Floyd 算法中体现出的动态规划思想

- (1) 为什么说 Floyd 算法中体现出动态规划思想？
- (2) 如何用 Floyd 算法求解最短路径问题？
- (3) Floyd 算法的适用场景及效率分析

4、贪心算法与动态规划的区别

- (1) 贪心算法和动态规划在算法思路上有何区别？
- (2) 二者分别适合于什么应用场景？

请将你对上述问题的理解也写入你的文档中。

五、作业提交要求

1. 根据课堂上讨论情况，继续完善“《大学计算机基础》第4章研讨题解决方案”，并在提交截止时间（2021年5月25日23点55分）之前，以附件形式在课程网站上提交电子版。

2. 作业采用 Word 文档书写，格式如下：

<p style="text-align: center;">《大学计算机基础》第4章研讨题解决方案</p> <p>班 级 _____ 学 号 _____ 姓 名 _____</p> <p>题目 1 或题目 2:</p> <p>答：……</p> <p>自主出题:</p> <p>答：……</p>		
---	--	--

3. 文件名务必按下面的形式命名：

班号_学号_姓名_第4章研讨题，例：207719_20377301_张三_第4章研讨题