**算法设计与分析网络学习第十次课程学习指南**

**时间**：2020年3月26日(星期四)上午10:00（3-4节）

**课堂安排**： 10:00-10:50观看视频，做练习题和思考题

（https://www.icourse163.org/course/HIT-356006）

10:50-11:45 强调知识点、答疑、讨论

(腾讯会议号码：372 053 695；密码：090801)

**学习内容**：贪心法的概念与基本应用

**本次课程习题助教**：陈剑

**1. 授课视频**

算法设计与分析(基础篇) 5.1- 5.2

**2. 阅读**

算法导论(第三版) 16.1，16.2

**3. 练习题**

**3.1.** 设x1, x2, …., xn是实数轴上的n个点，尝试用单位长度的闭区间覆盖这些点，设计贪心算法求解需要多少单位长度闭区间？

**3.2.** 设有n个物品，第i个物品的价值是vi、重量是wi, 假设物品可以任意分割，给定一个背包，其能容纳最大重量为C，求该背包能容纳物品的最大价值。要求写出伪代码并分析算法正确性和复杂性。

**3.3.** 考虑多背包问题，即给定n个物品，其中物品i的价格是vi, 重量是wi，有m个背包，背包j最大能装物品的重量均为Bj，求这些背包能够装下物品的最大价格，其中每个物品要么完全放入背包，要么不放入。

对于此问题一个显然的贪心算法如下:利用精确算法选择物品装第一个背包，然后移除装入第一个背包的物品，然后按此方法依次装后面的背包。

(a) 证明此贪心算法不能给出精确解，在所有Bj都相等时也是如此。

(b) 证明当所有Bj都相等时，此贪心算法是一个常近似比的近似算法。

**3.4.** 设有6种硬币，面值是1分, 2分, 5分, 1角，5角，1元，给定一个钱数n，求出一个硬币组合，要求面值总和为n且硬币个数最少，假设每种硬币个数无限。要求

写出伪代码并分析算法正确性和时间复杂性。

**3.5.** 给定一个城市集合，一些城市之间由高速公路连接，这些城市和城市之间的高速公路构成了一个无向图G = (V, E)，每条边e=(u, v)∈E表示一条城市u到v的高速公路，e上的权重le表示该高速公路的长度。一辆车需要从城市s到达城市t，但该车的油箱存油最多能走L公里，每个城市有一个加油站，但是城市之间没有加油站，因此，只有当le<L的时候，才能走e对应的高速公路。回答下列问题:

(1) 设计一个时间复杂性O(E)的算法，判定是否这辆车能够从城市s走到城市t。

(2) 如果准备买一辆新车，需要知道保证车从城市s成功走到城市t最少要用多大的油箱，请设计时间复杂性为O((|V | + |E|) log |V |)的算法解决该问题。

**3.6.** 考虑特殊的0-1背包问题：有n个物品，每个物品i价值和重量都是wi，背包能容纳物品的最大重量是C, 选择背包能容纳的物品集合，使得这些物品价值之和最大。回答下列问题:

1. 若物品的重量(价值)分别是1, 2, …,2n-1, 证明该0-1背包问题可以用贪心法求解并写出该贪心算法的伪代码。
2. 请写出一个物品重量(价值)序列，使得上述贪心法无法得到最优解。

**4. 思考题**

是否存在只有贪心选择性没有优化子结构的问题？