**考试题型**

1. 选择题（每空2分，共20分）
2. 填空题（每空2分，共20分）
3. 问答题（每题10分，共30分）
4. 综合题（每题10分，共30分）

**复习大纲**

1．知识单元一：算法问题求解基础（5%）

（1）知识点一：算法概述

（2）知识点二：算法设计与分析

教学基本要求：

本章介绍算法问题求解过程及求解方法的重要概念和方法。要求掌握**算法的基本概念，算法特征**，了解使用计算机求解问题的过程和方法，掌握递归算法及证明递归算法正确性的归纳法。

2． 知识单元二: 算法分析基础（15%）

（1）知识点一：算法复杂度

（2）知识点二：渐近表示法

教学基本要求：

本章重点介绍算法分析的基本概念和方法。要求了解算法的**渐近表示法**产生背景与作用，掌握**时间复杂度**和空间复杂度概念，能进行**算法的最好、平均和最坏情况时间复杂度**分析，初步掌握使用递推关系来分析递归算法的方法。

* **最好、最坏、平均时间复杂度——定义**

**——课后习题2-8（通过考察关键操作的执行次数）**

* 算法按时间复杂度分类：多项式时间算法、指数时间算法

多项式时间算法：O(1)<O(logn)<O(n)<O(nlogn)<O(n2)<O(n3)

指数时间算法：O(2n)<O(n!)<O(nn)

**——课后习题2-12**

3.知识单元三：分治法（5%）

（1）知识点一：一般方法

（2）知识点二：求最大最小元

（3）知识点三：二分搜索

（4）知识点四：排序问题

（5）知识点五：斯特拉森矩阵乘法

教学基本要求：

本章介绍**分治法的基本原理和一般方法**，以及分治法经典案例：求最大最小元问题、二分搜索、**两路合并排序**和快速排序问题、斯特拉森矩阵乘法。要求掌握分治法的算法框架和用分治法求解问题的基本要素，理解分治法和递归算法的内在联系，能够分析递归算法的时间复杂度得到递推关系式并求解。通过对分治算法中典型问题的讨论，学习和掌握运用分治策略来求解问题的一般方法。

4. 知识单元四：贪心法（25%）

（1）知识点一：一般方法

（2）知识点二：背包问题

（3）知识点三：最佳合并模式

（4）知识点四：最小代价生成树

（5）知识点五：单源最短路径问题

教学基本要求：

本章介绍贪心法**求解问题的特征及求解方法**，以及贪心法经典案例：一般背包问题、**最优合并模式问题**、**普里姆和克鲁斯卡尔两个最小代价生成树算法，单源最短路径（迪杰斯特拉算法）**。要求掌握**贪心法的基本思想和求解要素**，可行解和最优解的概念，对能用贪心法求得最优解的问题能用贪心策略分析获得最优度量标准并求解问题。

* **最佳合并模式**

**——最小带权外路径长度**

——课后习题6-8

* **最小代价生成树**

**——Prim和Kruskal算法（构造过程、区别）**

——共同的理论基础：MST性质

——不同点和应用场合

——课后习题6-9

——**Prim算法求解过程**（邻接表、lowcost\nearest\mark数组、输出的边集、构造的最小代价生成树）

5．知识单元五：动态规划法（30%）

（1）知识点一：一般方法和基本要素

（2）知识点二：每对结点间的最短路径

（3）知识点三：最长公共子序列

（4）知识点四：0/1背包

教学基本要求：

本章介绍**动态规划算法的算法思想和求解的基本要素**，以及动态规划算法的案例：**多段图问题（关键路径问题）**，**弗洛伊德算法求每对结点间的最短路径**、**最长公共子序列问题**、0/1背包问题。要求重点掌握动态规划法的求解步骤和自底向上的求解方式，理解最优子结构特性的重要性，比较分治法、贪心法和动态规划法之间的异同，了解**备忘录算法的概念**，学习**用动态规划法求解最优化问题**的经典范例。

* **多段图问题**

**——从后向前/从前向后递推式**

**——结点的cost和d值求解过程**

**——最短路径长度，并根据d值构造最短路径**

**注意：d[j]的含义和最短路径的构造。**

**——课后习题7-1，7-2**

* **关键路径问题**

**——earliest、latest的递推式和求解过程**

**——寻找关键活动**

**——构造关键路径**

**最长路径长度——完成工程的最短时间**

* **弗洛伊德算法**

**——dk数组和pathk数组更新的递推式**

**——每次迭代后的d数组和path数组元素值**

**——程序实现和时间复杂度**

* **最长公共子序列问题**

**——c和s数组元素的求解递推式**

**——c和s数组元素求值，得最优解值**

**——回溯构造最优解**

**——程序实现**

**——课后习题7-7，7-9**

6. 知识单元六：回溯法（5%）

（1）知识点一：一般方法

（2）知识点二：n-皇后

（3）知识点三：子集和数问题

（4）知识点四：图的着色

（5）知识点五：哈密顿环

教学基本要求：

本章介绍**回溯法的算法框架**和**深度优先搜索策略**，详细讲解状态空间树的定义和生成方式，主要的回溯法范例有：n-皇后问题、子集和数问题、图的着色问题、哈密顿环问题。要求掌握**显式约束和隐式约束条件**的概念、子集树和排列树两种典型状态空间树的构造、固定长度解和可变长度解所对应状态空间树的不同，了解状态空间树中结点的生成过程以及如何使用**剪枝函数**来减少实际生成的结点数，通过具体范例掌握通过搜索状态空间树来解决问题的方法、**蒙特卡洛方法**估计实际生成结点数的方法。

* **回溯法和分支限界法的异同**
* **剪枝函数（约束函数、限界函数）——可以剪去不必要搜索的子树，压缩问题求解所需要实际生成的状态空间树的结点。**
  + **约束函数——剪去不含答案状态（可行解）的子树**
  + **限界函数——剪去不含最优答案结点的子树**
* **蒙特卡罗(Monte Carlo)算法——估计回溯法处理一个实例时，状态空间树上实际生成的结点数的方法：m=1+m0+m0m1+m0m1m2+...**

7. 知识单元七：分枝限界法（15%）

（1）知识点一：一般方法

（2）知识点二：求最优解的分枝限界法

（3）知识点三：带时限的作业排序

教学基本要求：

本章介绍**分枝限界法的算法框架**及其**剪枝搜索策略**，理解广度优先搜索的方式如何生成状态空间树中的结点，介绍十五谜问题和**带时限的作业排序问题**两个典型范例。要求理解活结点表在广度优先搜索过程中的作用和工作过程，通过十五谜问题掌握FIFO、LIFO、LC三种分枝限界法遍历状态空间树时的不同，深入理解使用分枝限界法求最优化问题时为状态空间树的每个结点定义上、下界函数的作用，并通过典型范例掌握使用分枝限界法的设计策略求解问题最优解的方法。

* **带时限的作业排序（求解最优解）**

**1、可行？（前提：作业按时限排序，以便判断是否可行。）**

**2、求和u，若****≥U则剪枝。**

**3、更新U**

* **画出JSFIFOBB算法（FIFO分枝限界法）实际生成的状态空间树（目标函数为损失最小）**
* 从活结点表中选取扩展结点时，应保证扩展结点满足，否则剪枝。
* 扩展结点生成孩子时，应剪去不可行的孩子结点（即：子集内的作业不能在时限内完成）
* 对于可行的孩子结点，进一步计算其损失下界和损失上界u。当 时生成该结点，否则剪枝。
* 每生成一个孩子，需同时检查是否要用u更新上界变量值U。

——求最优解值（最大作业收益=所有作业收益之和-最优解对应的最小损失）和最优解（入选的作业编号，可变长度解）

**——课后习题9-2**

8. 知识单元八：NP完全问题（5%）

（1）知识点一：基本概念

（2）知识点二：一些典型的NP完全问题

教学基本要求：

本章介绍复杂性理论的相关知识，并介绍NP难度和NP完全问题的证明方法。要求理解**P类问题、NP类问题、NP难度问题和NP完全问题的概念**，了解确定算法和不确定算法的定义，掌握**Cook定理**的内容，并通过一组典型NP完全问题的证明，学习如何证明一个问题是NP完全问题。

9. 知识单元九：密码算法（5%）

（1）知识点一：信息安全和密码学

（2）知识点二：数论初步

（3）知识点三：RSA算法

教学基本要求：

本章介绍信息安全和密码学的基本知识和RSA密码算法的加解密原理。要求掌握**信息安全的目标**和对称/非对称现代密码体制，掌握同余、按模计算、欧拉定理、求逆等数论基础知识，掌握RSA算法的加密/解密原理和过程。

* **信息安全的目标**
  + **机密性——加密**
  + **完整性——消息摘要**
  + **抗否认性——数字签名**
  + **可用性**
* **现代密码学的两个分支（密码编码学、密码分析学）**