# 《算法设计与分析实验》课程教学大纲

课程代码：\*\*\*\*

课程负责人： \*\*\*\*

课程中文名称：算法设计与分析实验

课程英文名称：Algorithm design and analysis experiment

课程类别：必修

课程学分数：0.5

课程学时数：15～21

授课对象：计算机科学与技术及相关专业本科

本课程的前导课程：C/C++程序设计、离散数学、算法设计与分析

### 一、教学介绍

算法设计与分析实验是算法设计与分析的配套课程，主要通过上机编程巩固算法设计与分析的基本原理和方法，掌握数据组织和算法设计和实现技术，培养综合运用算法设计与分析策略高效解决问题的能力。主要穷举法、归纳法、迭代法和递归法等基本算法设计方法以及分治法、蛮力法、回溯法、分支限界法、贪心法和动态规划法等算法设计策略。

### 二、教学目的

算法设计与分析实验课程的总目标是培养学生能够根据需要开展实验研究，正确地描述数据和组织数据，并应用数据处理方法，编写程序，分析实验结果以获得合理有效的结论，具备解决复杂工程问题的能力。

算法设计与分析实验分为单机实验和在线编程。单机实验是在自己计算机或者实验室计算机上完成，目的让学生领会算法的原理、验证算法的正确性和采用常用的算法策略求解问题。在线编程实验是在LeetCode、POJ或者HDU在线编程平台中完成，目的是培养学生研究问题、合理地选择数据结构和算法策略构建解决方案，并分析比较各种方案优劣的能力。

### 三、实验基本要求与方式

#### 1、基本要求

课前：要求任课教师布置好实验题目、实验要求和实验目的，要求实验教师为实验准备好必须的设备和软件；要求学生提前编写完成实验要求的程序代码。

课中：要求任课教师随时解答学生提出的实验问题，同时要注重启发和引导学生，使学生养成独立思考、解决问题的能力，检查学生的实验内容；实验教师要及时解决实验设备可能出现的故障，保证实验顺利地进行。学生则应该按照实验要求，认真编写和调试源代码，完成实验内容。

课后：提交实验报告。

#### 2、实验方式

单机实验题：输入相应的数据，通过检测输出结果，验证是否实现了实验的要求。在线编程题：在在线编程平台提交代码，查看提交结果，分析代码运行的时间和空间。

### 四、实验报告

实验报告按学院要求格式书写，包含封面（含学号，姓名等），目录，每个实验的题目，解答思路，程序框架，源代码，提交结果图（在线编程题给出包含提交通过、运行时间和空间的截屏图），实验体会（选）。

### 五、实验内容与学时分配

#### 说明：所有实验题的题目描述见《教材》，在线编程实验题目见LeetCode（www.leetcode-cn.com）、北京大学POJ和杭州电子科技大学HUD网站。

#### 实验1：常用数据结构及其应用

学时数：0～3。任课教师根据学生情况在以下各种类型的实验题目中选择若干实验题目。

1. 单机实验题

（1）高效地插入、删除和查找

（2）一种特殊的队列

（3）方块操作

2. 在线编程题

（1）LeetCode328—奇偶链表

（2）LeetCode394—字符串解码

（3）LeetCode215—数组中的第*k*个最大元素

（4）HDU1280—前*m*大的数

（5）POJ2236—无线网络

#### 实验2：基本算法设计方法

学时数：0～3。任课教师根据学生情况在以下各种类型的实验题目中选择若干实验题目。

1. 单机实验题

（1）最长重复子串

（2）求子矩阵元素和

（3）求*n*阶螺旋矩阵

（4）验证梵塔问题

2. 在线编程题

（1）LeetCode344—反转字符串

（2）LeetCode206—反转链表

（3）LeetCode24—两两交换链表中的结点

（4）LeetCode62—不同路径

（5）HDU1003—最大子序列和

（6）HDU1143—三平铺问题

（7）POJ2231—奶牛的总音量

（8）POJ1050—最大子矩形

#### 实验3：分治法

学时数：3。任课教师根据学生情况在以下各种类型的实验题目中选择若干实验题目。

1. 单机实验题

（1）将一个整数数组划分为两个和差最大的子数组

（2）四路归并排序

（3）查找假币问题

（4）求众数

（5）求汉诺塔Ⅱ

（6）求Fibonacci数列

2. 在线编程题

（1）LeetCode240—搜索二维矩阵II

（2）LeetCode35—搜索插入位置

（3）LeetCode33—搜索旋转排序数组

（4）LeetCode162—寻找峰值

（5）HDU 2141—能否找到X

（6）HDU2199—解方程

（7）HDU1040—排序

（8）HDU1157—求中位数

（9）HDU1007—套圈游戏

（10）POJ2255—由二叉树中序和先序序列产生后序序列

（11）POJ1854—转换为回文的交换次数

（12）POJ1995—求表达式值

#### 实验4：回溯法

学时数：3。任课教师根据学生情况在以下各种类型的实验题目中选择若干实验题目。

1. 单机实验题

（1）象棋算式

（2）子集和

（3）迷宫路径

（4）哈密顿回路

2. 在线编程题

（1）LeetCode216—组合总和III

（2）LeetCode39—组合总和

（3）3. LeetCode131—分割回文串

（4）HDU1027—第*k*小的排列

（5）HDU2553—N皇后问题

（6）HDU2616—杀死怪物

（7）POJ3187—向后数字和

（8）POJ1321—棋盘问题

（9）POJ2488—骑士游历

（10）POJ1040—运输问题

（11）POJ1129—最少频道数

#### 实验5：分支限界法

学时数：3。任课教师根据学生情况在以下各种类型的实验题目中选择若干实验题目。

1. 单机实验题

（1）原始森林中解救A

（2）装载问题

（3）最小机器重量设计问题Ⅰ

（4）最小机器重量设计问题Ⅱ

（5）货郎担问题

2. 在线编程题

（1）LeetCode847—访问所有结点的最短路径

（2）LeetCode1376—通知所有员工所需的时间

（3）HDU1242—救援问题

（4）HDU1548—奇怪的电梯

（5）HDU1869—六度分离

（6）HDU2425—徒步旅行

（7）HDU1072—变形迷宫

（8）POJ2312—坦克游戏

#### 实验6：贪心法

学时数：3。任课教师根据学生情况在以下各种类型的实验题目中选择若干实验题目。

1. 单机实验题

（1）蓄栏保留问题

（2）删数问题

（3）求所有最小生成树

（4）改进Dijkstra算法

（5）字符串的编码和解码

2. 在线编程题

（1）LeetCode455—分发饼干

（2）LeetCode135—分发糖果

（3）LeetCode56—合并区间

（4）HDU2037—看电视节目

（5）HDU1009—老鼠的交易

（6）HDU3177—装备问题

（7）HDU2111—取宝贝

（8）POJ2376—分配清洁班次

（9）POJ2726—假日酒店

（10）POJ1328—安装雷达

#### 实验7：动态规划

学时数：3。任课教师根据学生情况在以下各种类型的实验题目中选择若干实验题目。

1. 单机实验题

（1）矩阵最小路径和

（2）双核处理问题

（3）划分集合为和相等的两个子集合

（4）员工分配问题

2. 在线编程题

（1）LeetCode64—最小路径和

（2）LeetCode1289—下降路径最小和II

（3）LeetCode638—大礼包

（4）LeetCode139—单词拆分

（5）LeetCode377—组合总和Ⅳ

（6）LeetCode354—俄罗斯套娃信封问题

（7）LeetCode583—两个字符串的删除操作

（8）LetCode122—买卖股票的最佳时机II

（9）HDU2602—收集物品

（10）HDU1114—存钱罐

（11）HDU2044—一只小蜜蜂

（12）POJ1050—最大子矩形和

（13）POJ1157—花店

（14）POJ1159—回文

（15）POJ1243—猜价格游戏

（16）POJ3311—送比萨

### 六、教材与参考书

教 材：算法设计与分析基础上机实验指导，清华大学出版社，李春葆等，2022。

参考书：

算法设计与分析基础，清华大学出版社，李春葆等，2022。

### 七、考核方式

实验报告格式规范和完整性（40%），实验题目的难度和正确性（40%），其他（20%）。