**计算机学院2016级**

**《高级语言程序设计综合实验课程》**

**任务要求和题目内容**

1. **综合实验课程设计要求**
   1. **人员分组**

实验按照基本环节、算法设计环节和领域综合实验环节三个环节进行。

基本环节、算法设计环节由个人独立完成设计和编码、测试及实验报告等所有工作。

领域综合实验环节建立课程设计小组，共同讨论确定可行的实验设计方案；**由个人独立完成编码、测试及实验报告工作；**每小组自由组合，成员1~4人。

领域综合实验环节以设计小组为单位，讨论确定各个题目的需求、设计方案。每位同学在小组讨论的设计方案基础上，自行进行修正调整，独立完成编码、测试及实验报告等任务。

* 1. **题目选择**

1. 基本环节、算法设计环节的题目为必做题目，独立完成实验并提交个人报告和代码。
2. 领域综合程序设计环节的题目，各组自由选做一题，也可自主设计难度接近的题目，此环节具体要求如下：
   1. 全组成员共同讨论确定需求和设计方案。***每位同学独立完成编程、测试等任务。***
   2. 在讨论课上，分组讲解需求分析、界面设计、架构设计，软件详细设计等内容；
   3. ***每位同学独立完成编程、测试等任务，并独立提交报告文档和代码。***
   4. **课程时间安排**

2016级《高级语言程序设计综合实验课程》上机时间安排：第3周~第17周，每周六下午（6-9节）。具体时间安排如下：

1. 第3-6周，四次上机：完成基本环节的实验内容，并提交实验报告和源代码。
2. 第7-10周，四次上机：完成算法设计环节的实验内容，并提交实验报告和源代码。
3. 第10周，机房开设讨论课，分组讲解领域综合程序设计环节的需求分析和设计方案，教师和教辅提出修改建议方案。
4. 第11-17周，七次上机：完成具体领域的领域综合程序设计环节，并提交需求分析和设计实现报告。
5. 各课头教辅研究生：  
   梁意文老师课头教辅：张福良，QQ号：1404009673，电话13212737661  
   谭成予老师课头教辅：郭天翼，QQ号：312126598，电话15527243730  
   常军老师课头教辅：张文幡，QQ号：2479107942，电话13125080936
6. **基本环节题目**

基本环节的题目是所有同学必做实验题目，请每个同学独立完成后，提交实验报告（纸质版和电子版）与代码电子版。

* 1. **自回避随机行走问题**

**【问题描述】**

假设有一条狗放在某个城市中心点，它试图逃出城市，此城市有N条南北走向的街道和N条东西走向的街道，所有街道均匀交叉分布构成网格形式。这条狗在逃出城市的过程中，遇到每个交叉路口则按照随机概率的大小选择前进方向，它能够通过灵敏的嗅觉和记忆不走重复路。当狗走到某个交叉路口时，如果三个可选方向均指向以前走过的路口就必须回头，则陷入死胡同状态。

**【基本要求】**

狗尝试逃出的次数设为T。

1. 假设给出某个确定的N值(N=50)，分析并输出这条狗陷入死胡同的概率是多少，行走路径的平均长度是多少？成功逃出的平均路径长度和陷入死胡同的平均路径长度各是多少？
2. 给出一组不同的N值，通过运算分析出N的规模大小与陷入死胡同的概率，这两者之间的联系。
   1. **表达式树的建立和遍历**

**【问题描述】**

表达式树是二叉树的一种应用，叶子是操作数，其余结点为操作符。例如，下图表示的表达式树，用中序遍历得到中序表达式 (a+b\*c)+(d\*e+f）\*g

a b c \* + d e \* f + g \* +

(a + b \* c) + (d \* e + f) \* g

1 \* (2 + 3 \* (4 + 5 \* (6 + 7 \* 8)))

**35+2\*71/4-+**

请编程实现表达式树的建立和遍历

**35+2\*71/4-+**

**【基本要求】**

1. 表达式支持的运算符自行设定，例如，四则运算。
2. 采用某种方式输入表达式，例如后缀表达式形式。将用户输入的表达式创建成如上图所示的表达式树。
3. 遍历该表达式树，分别输出该表达式的中缀表达式和后缀表达式形式。
4. **算法设计环节题目**

算法设计环节所列题目是所有同学必做实验题目，请每个同学独立完成，提交实验报告（纸质版和电子版）与代码电子版。

* 1. **图的深度优先遍历演示**

**【问题描述】**

给定某个图的结构数据和起点位置，创建出图后，再采用深度优先遍历算法，输出所有的遍历节点序列。

**【基本要求】**

1. 自己定义一组图的结构数据，节点数大于7个，边数大于15个，用于创建此图
2. 对图中各节点进行深度优先遍历
3. 遍历过程中的节点序列要求输出显示
   1. **象棋中马的遍历**

**【问题描述】**

在N\*N棋盘上，任意一个位置放置一个棋子马，要能选择一套合适的移动路线，按象棋中“马走日”的移动规则不重复地遍历棋盘上每一个位置点。

**【基本要求】**

1. 起始位置坐标由用户输入任意指定，然后依次输出所遍历的每个位置坐标。
2. 开始先不必考虑象棋中“蹩马腿”的规则，实现基本遍历功能。
3. 棋谱的大小N（N>5）自行设定，注意事先分析算法的时间复杂度。

**【扩展要求】**

1. 有兴趣的同学可在棋盘上设置一个或多个憋马腿的棋子，尝试遍历过程如何完善。

**【实现提示】**

1. 从图的遍历角度思考解决途径
2. 马可以移动的点位置变化关系为：

int fx[8]={1,2,2,1,-1,-2,-2,-1};

int fy[8]={2,1,-1,-2,-2,-1,1,2};

1. **领域综合程序设计环节**

领域综合程序设计环节所列题目各组自由选做一题，全组成员共同讨论设计方案后，编码和调试由每个同学独立完成，并独立提交个人报告。

* 1. **批量文本文件的词频统计和检索**

**【任务描述】**

整理一批文本文件作为输入数据，实现以下处理功能：

1. 词频统计：统计输入文件中的每个单词在所有文件中出现的总次数，保存统计结果;
2. 建立单词索引：对所有单词记录每次出现时的信息，包括文件名、行号、所在的语句内容等;
3. 查询词频：查询显示文件从出现频度最高的前10个单词；查询显示最热们的10个检索单词；输入一个单词，从统计结果中查询出该单词的在文件中出现总频次，查询出该单词被查询过的总次数
4. 关键词检索：输入一个单词，查询出所有该单词出现过的文件名、行号和所在语句内容；

**【基本要求】**

1. 以上述功能为基础，设计所需的数据结构、程序功能模块等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示输入数据、处理过程及输出结果
3. 词频统计结果和索引数据，可以存储在数据文件或数据库中，数据结构、具体数据项自定
4. 输入文件内容为英文，不统计英文中出现的虚词，包括冠词、介词、连词和感叹词等
5. 输入的文件允许单个输入，也允许批量文件输入

**【扩展要求】**

1. 输入文件内容扩展为中文，进行中文词语切分后，再做中文词频统计和检索
   1. **文件内容比较与合并**

**【任务描述】**

有两个内容相似的文本文件，一个是未修改过的老版本，一个是修改过的新版本。

要求实现以下功能：

1. 比较两个文件内容的差异，新老文件每行前均显示行号，比较结果要求能区分并标记出插入、修改、删除和移动的数据行;
2. 能够从一个文件中选择存在差异的数据行，合并到另一文件中，然后保存合并结果

**【基本要求】**

1. 设计所需的数据结构、程序功能模块等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示两个文件的异同
3. 所需数据可以存储在数据文件中，数据结构、具体数据项自定

**【扩展要求】**

1. 对两个二进制文件进行比较，判断两个文件是否相同。
2. 对两个文件夹内的多个文件或子文件夹进行比较，标记出存在差异的文件，可从一个文件中选择一个文件复制到另一个文件夹中
   1. **校园导游咨询**

**【任务描述】**

以校园道路、建筑、景点为基础，建立模拟校园示意图，为来校游客提供景点介绍和导游。

校园示意图中以节点代表校内的建筑或景点，节点数量不少于50个，每个节点存有对应的名称、代号、介绍内容等；以边代表校园道路，每条边存有对应的道路名称、起止地点、道路长度等相关信息。以此为基础，设计实现以下功能：

1. 景点查询：游客输入图中任意一个景点，查询出该景点的介绍信息、该景点直接相邻的景点列表和距离；
2. 线路查询：游客输入两个景点名称或代号，查询出两景点之间的最短路线
3. 游览路线推荐：游客选择一个景点为起点，推荐一条可以游览最多景点的路线，要求推荐路线的距离最短

**【基本要求】**

1. 以上述功能为基础，设计所需的数据结构、程序功能模块等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示输入数据、处理过程及输出结果
3. 所需数据可以存储在数据库或数据文件中，数据结构、具体数据项自定
   1. **校园超市选址**

**【任务描述】**

以校园道路、宿舍楼、教学楼为参考，建立模拟校园平面图，在图上通过计算选定一个新建超市的最佳选址地点，使各宿舍、教学楼到新超市的距离均最短，从而方便同学们购物。

校园平面图中以节点代表校内的宿舍楼或教学楼，节点数量不少于20个，每个节点存有对应的位置坐标；以边代表校园道路，每条边存有对应的起止节点、道路长度等相关信息。

新超市的位置要求位于已有节点或边上，可以不用新修道路。

根据上述任务描述，实现以下功能：

1. 图中节点固定时，计算并显示一个新超市的选址位置，并显示各点到它的距离之和；
2. 用户增加或减少图中节点时，计算并显示一个新超市的选址位置，并显示各点到它的距离之和；
3. 假如新建两个超市，都选择去较近的超市购物，计算并显示这两个超市的选址位置。，并显示各点到最近超市的距离之和；

**【基本要求】**

1. 设计所需的数据结构、程序功能模块等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示输入数据、处理过程及输出结果
3. 所需数据可以存储在数据库或数据文件中，数据结构、具体数据项自定

**【扩展要求】**

1. 如果新超市不在已有节点或边上，允许新建一条道路，重新计算超市的选址位置
   1. **运动会分数统计**

**【任务描述】**

参加校运动会有S个学院，比赛中设置了M个男子项目和W个女子项目。每个项目的成绩取前五名计入积分；前五名的积分值分别为：7、5、3、2、1。设计实现以下功能：

1. 成绩输入：可以输入各个项目的成绩，然后设置各项目前5名所获积分；
2. 积分统计：统计各学院所获总分、男子团体总分、女子团体总分，
3. 排序输出：按学院编号或名称、学院总分、男子总分、女子总分等不同形式分别排序输出；
4. 查询： 按学院编号查询参加某个项目的情况；、按项目编号查询取得前五名的学院。

**【基本要求】**

1. 以上述功能为基础，设计所需的数据结构、程序功能等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示输入数据、处理过程及输出结果
3. 各种数据可以存储在数据库或数据文件中，数据结构、具体数据项自定
   1. **电梯运行调度模拟**

**【任务描述】**

计算机学院大楼地下1层，地上8层，装有两部电梯载人上下，每层楼电梯外的上下楼按钮信号两部电梯互通，上下楼请求信号发出后，根据一定的调度策略电梯停靠到相应楼层上下人。分析电梯运行情况，设计电梯调度运行策略，模拟实现电梯运行调度功能，使电梯快速准确地上下运行

**【基本要求】**

1. 设计所需的数据结构、程序功能等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作模拟界面，能直观展示召唤电梯、电梯运行与停靠、上下楼目标楼层选择等动态运行情况
3. 使用的数据结构、具体数据项自定
   1. **会员卡消费积分管理**

**【任务描述】**

办理了会员卡的顾客，在消费时将金额转换为相应积分，不同的积分值消费时可以获得不同程度的折扣比例。设计实现以下功能：

1. 会员开卡：新建会员卡，记录所属顾客的有关信息
2. 消费积分：会员每次消费时，累计会员积分
3. 消费折扣优惠：会员消费时，根据积分值等级获得折扣
4. 查询：查询会员信息、消费积分、累计折扣金额等
5. 会员退卡：删除会员卡记录

**【基本要求】**

1. 以上述功能为基础，设计所需的数据结构、程序功能等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示输入数据、处理过程及输出结果
3. 数据可以存储在数据库或数据文件中，数据结构、具体数据项自定
   1. **飞机订票系统模拟**

**【任务描述】**

**领域综合程序设计环节**

模拟实现如下功能：

1. 航班信息录入与修改：可以录入航班情况，修改航班数据
2. 航班信息查询：可以查询某个航线的情况，例如：输入航班号后，查询起降时间、起飞到达城市、航班票价、票价折扣、确定航班是否满仓；可以输入起飞到达城市，查询开通的飞机航班情况等；
3. 订票操作： 可以订票，如果该航班已经无票，可以提供可替代航班选择，订票结果保存到订票信息中；
4. 退票操作： 可退票，退票后修改相关数据文件；
5. 订票信息录入与修改：可以记录和修改客户订票信息，包括姓名、证件号、预定航班号及机票数量等

**【基本要求】**

1. 以上述功能为基础，设计所需的数据结构、程序功能等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示输入数据、处理过程及输出结果
3. 航班信息、订单信息、用户信息等数据，可以存储在数据库或数据文件中，数据结构、具体数据项自定
   1. **停车场管理**

**【任务描述】**

有一个两层的停车场，每层有16个车位，当第一层车停满后才允许进入第二层。每辆车的停车信息包括车牌号、层号、车位号和停车时间等。设计实现以下功能：

1. 停车操作：当一辆车进入停车场时，先查询车位的使用情况，如果第一层有空则必须停在第一层,在有空车位时，记录车牌号、所分配的层号和位号、停车起始时间
2. 取车收费：当有车离开时，输入其车牌号，查询停车时间后计算停车费，费用标准为每10分钟0.5元。原来所用车位状态恢复为“可用”
3. 查询：查询停车场所有可用空车位、查询某辆车停放的车位、查询停车场中所有车辆的停车信息
4. 统计：统计停车场每天停车的总数，统计每天收的停车费总数，按天、按周、按月显示统计结果

**【基本要求】**

1. 设计所需的数据结构、程序功能模块等，可以根据需要扩展所需功能
2. 程序运行过程中，有方便合理的用户操作界面，能直观展示输入数据、处理过程及输出结果
3. 所需数据可以存储在数据库或数据文件中，数据结构、具体数据项自定
   1. **棋盘最小满覆盖**

**【任务描述】**

在8×8的国际象棋棋盘上，如果在某些位置放置若干个马之后，使整个棋盘中任意空位置上所放置的棋子均能被这些马吃掉，则把这组放置的棋子称为一个满覆盖。若去掉满覆盖中的任意一个棋子都破环了满覆盖，则称这一覆盖为最小满覆盖。设计程序完成以下要求：

1. 求解一个最小满覆盖
2. 以直观的界面形式演示寻找以最小满覆盖的过程

**【基本要求】**

1. 设计所需的数据结构、程序功能模块等，可以根据需要扩展所需功能
2. 所需的数据结构、具体数据项自定

**【扩展要求】**

在更大规模的棋盘上寻找一组最小满覆盖