《算法与数据结构综合训练》

实验指导书

**第一阶段：基本算法演示程序**

【任务内容】

要求分组实现哈夫曼编码算法、由遍历序列恢复二叉树、Prim算法、Kruskal算法、Floyd算法、Dijkstra算法、拓扑排序、关键路径算法、二叉排序树生成算法（含平衡化）、哈希表生成及哈希查找算法、希尔排序、快速排序、堆排序、归并排序、

基数排序。（四则表达式计算、矩阵运算、有向图的强连通分量求解）

**演示算法检查要求**：要求人工输入数据或从文件读入数据，检查测试

结果，具体要求如下：

1、哈夫曼编码算法

输入：字符及其权值，待译码字符串，待解码字符串

功能要求：输出各字符的哈夫曼编码，输出译码字符串，输出解码字符串

2、二叉树基本运算

输入：按照教材上的括号方法输入

功能要求：输出二叉树形态或输出二叉树的三种遍历序列

3、Prim算法

输入：无向图（顶点序列，边序列）

功能要求：输出最小生成树的各组成边及最小生成树的权值

4、Kruskal算法

输入：无向图（顶点序列，边序列）

功能要求：输出最小生成树的各组成边及最小生成树的权值

5、Floyd 算法

输入：有向图（顶点序列，有向边序列）

功能要求：输出各顶点对间最短路径和路径长度

6、Dijkstra算法

输入：有向图（顶点序列，有向边序列），起始顶点

功能要求：输出起始顶点到其它各顶点的最短路径和路径长度

7、拓扑排序

输入：有向图（顶点序列，有向边序列）

功能要求：能判断是否是AOV 网；输出有效的拓扑排序序列

8、关键路径算法

输入：有向图（顶点序列，有向边序列）

功能要求：能判断是否是AOE 网；输出各关键活动或输出关键路径（包括关键路径的长度）

9、二叉排序树生成算法（含平衡化）

输入：待排序数据序列

功能要求：输出平衡的二叉排序树的形态或输出二叉树的三种遍历序列

10、哈希表生成及哈希查找算法

输入：待哈希数据序列

功能要求：输出哈希方法和解决冲突的方法（文字输出），输出哈希表

11、希尔排序

输入：待排序数据序列

功能要求：输出每步骤的步长和排序情况；希望能进行排序方向的选择（从大到小或从小到大）

12、快速排序

输入：待排序数据序列

功能要求：输出每步骤的枢轴选择和排序情况；希望能进行排序方向的选择（从大到小或从小到大）

13、堆排序

输入：待排序数据序列

功能要求：输出每步骤排序情况；希望能进行排序方向的选择（从大到小或从小到大）

14、归并排序

输入：待排序数据序列

功能要求：输出每步骤排序情况；希望能进行排序方向的选择（从大到小或从小到大）

15、四则表达式计算

输入：中缀表达式

功能要求：输出后缀表达式和计算结果

16、图的连通分量求解

输入：图（顶点序列，有向边序列）

功能要求：输出各连通分量的顶点序列

**第二阶段：综合应用算法训练**

【任务内容】

每人在附录中的备选题目中挑选一道，独立完成。

【任务要求】

检查要求演示并回答问题（个人记录问题并回答）；

每人提交一份实习报告，内容包括任务说明、问题需求描述（功能需求、性能需求等）、系统设计说明（用户角色设计、系统功能结构图、模块流程图等）、程序代码（含有注释）、数据测试方案（测试数据、预期测试结果和实际测试结果对比分析等）及系统使用说明（操作说明）等；

【题目1】计算机科学与技术、数字媒体、数学专业教学计划编制问题

计算机科学与技术、数字媒体、数学专业要制定教学计划。假设专业有固定的学习年限（比如4 年）。每学年含春、秋、夏三个学期。其中夏季学期只安排实践环节（比如课程设计、综合训练等）。请根据输入的课程信息（包括课程性质、先修课程等）设计输出对应专业的教学计划。（请参照实际的专业培养计划）

设计要求：

(1) 输入参数包括：学期总数，一学期的学分上限，每门课的课程号（固定长度的字母数字串）、课程性质、学分和直接先修课的课程号等。

(2) 允许用户指定下列两种编排策略之一：一是使学生在各学期的学习负担尽量均匀；二是使课程尽量可能地集中在前几个学期中。

(3) 若根据给定的条件问题无解，则报告适当的信息；否则将教学计划以文本形式输出到屏幕，输出的表现形式请自行设定。如果输入的先修课程号不在该专业开设的课程序列内，则作为错误处理。

(4) 指定的教学计划输出到文件并提供多种方式查询。

【题目2】运动会成绩管理

参加铁道大学年度运动会的单位有M 个，比赛项目分为个人项目和集体项目。其中个人项目得分顺序（前8 名时）为：10，8，6，5，4，3，2，1；集体项目得分顺序（前8 名时）为：20，16，12，10，8，6，4，2。由于各项目参加人数差别较大，项目根据参赛人数分别取前8、5、3、1 名，要求是取分人数不少于参赛人数的1/2，小于3 人的项目直接取消。请写一个程序产生各种成绩单和得分

报表。（请参照实际的比赛秩序册）

设计要求：

(1) 输入数据包括项目清单、参赛选手清单、参赛单位清单；还要输入根据项目

报名情况确定的比赛得分清单等。

(2) 提供文件保存各类清单数据；

(3) 产生各单位的成绩单，内容包括各单位所取得的每项成绩的项目号、名次（成绩）、姓名和得分，总分名次等。

(4) 提供按照男、女；经、田等分类产生成绩单。

【题目3】渡船管理模拟

渡口的每条渡轮一次能装载6 辆汽车过江，车辆分为客车、鲜货车和普通货车3类，渡船管理规定；①同类汽车先到的先上船；②上船的优先级为：客车优先于鲜货车、鲜货车优先于普通货车；③每上3 辆客车才允许上2 辆鲜货车，然后再允许上1 辆货车。若等待的客车不足3 辆时，用鲜货车填补，当等待的鲜货车不足2 辆时，按用普通货车填补；当没有普通货车等待时，按客车优先于鲜货车的

原则填补；④当装满6 辆后则自动开船；⑤1 个小时为1 个周期，若周期结束仍不满载则应人为控制开船。

设计要求：

(1) 模拟各类车辆到大渡口的情况；

(2) 模拟渡船开船的情况。

(3) 提供文件保存各类模拟数据，并提供基于文件的多种查询。

【题目4】就诊管理

就诊管理模拟病人到医院看病，选择看病的诊室排队看医生的情况。在病人排队过程中，主要重复两件事：①病人到达诊室，将病历本交给护士，排到等待队列中候诊。②护士从等待队列中取出下一位病人的病历，该病人进入诊室就诊（请参照铁大医院设置科室）

设计要求：

要求模拟病人等待就诊这一过程。程序采用菜单方式，其选项及功能说明如下：

(1) 显示可选择的各诊室。

(2) 排队——输入排队病人的病历号，加入到某诊室病人排队队列中。

(3) 就诊——该诊室病人排队队列中最前面的病人就诊，并将其从队列中删除。

(4) 查看各诊室排队——从队首到队尾列出所有的该诊室排队病人的病历号。

(5) 不再排队，余下依次就诊——从队首到队尾列出所有的排队病人的病历号及

就诊诊室，并退出运行。

(6) 下班——退出运行。

【题目5】石家庄景点导航

设计石家庄市导游咨询系统，为来访者提供多样化的信息查询服务。

设计要求：

(1) 设本市有M（M>=10）个景点，景点有景点名称、代号、简介等信息，景点之间的路径有长度、车次等信息。

(2) 为来访客人提供任意景点相关信息的查询。

(3) 为来访客人提供任意景点的问路查询，即查询任意两个景点之间的一条最短路径，以及应坐哪班车。

(4) 设计一个功能选择菜单。（请参照实际石家庄地图设计，景点要求覆盖二环以内）

(5) （加分项 可选）提供可视化地图显示；

【题目6】北国超市导购系统

设计北国超市导购系统，为来访者提供各种信息查询服务。

设计要求：

(1) 设本超市有M 类N 种商品，商品有商品名称、代号、简介等信息，商品摆放按照分类布局。

(2) 要求提供超市商品分类布局的可视化显示；

(3) 要求提供商品信息查询；

(4) 要求提供商品分类地点、路径查询；

(5) 要求提供紧急出口及路线查询；

【题目7】迷宫问题

迷宫实验是取自心理学的一个古典实验。在该实验中，把一只老鼠从一个无顶大盒子的门放入，在盒中设置了许多墙，对行进方向形成了多处阻挡。盒子仅有一个出口处放置一块奶酪，吸引老鼠在迷宫中寻找道路以到达出口。对同一只老鼠重复进行上述实验，一直到老鼠从入口到出口，而不走错一步。老鼠经多次试验终于得到它学习走通迷宫的路线。设计一个计算机程序对任意设定的迷宫，求出一条从入口到出口的通路，或得出没有通路的结论。

实现要求：要求程序输出：

(1) 一条通路的二元组(i，j)数据序列，(i，j)表示通路上某一点的坐标。

(2) 用一种标志(如数字8)在二维数组中标出该条通路，并在屏幕上输出二维数组。

(3) 要求实现迷宫生成和通路路径的可视化显示；

【题目8】骑士巡游问题

国际象棋为许多令人着迷的娱乐提供了固定的框架，这些框架独立于游戏本身。其中很多都是基于奇异的骑士“L 型”（L-shaped）移动。一个经典的例子就是骑士巡游（knight's tour）问题，自从十八世纪初以来，这个问题吸引了数学家们的兴趣，也使热心者们感到困惑。简而言之，这个问题要求从棋盘上任意给定的方格开始移动骑士，相继地到达所有的64 个方格，进入每个方格一次且仅进入一次。通常情况下，我们用如下方法表示一个解：即把数字0，1，…，63

放入棋盘中的方格来表示到达这些方格的顺序。解决骑士巡游问题更具创意的方法之一是由J. C. Warnsdorff 在1823 年提出的。其规则是：骑士总是移向具有最少出口且没有到达过的方格之一。

基本要求：

(1) 使用Warnsdorff 规则，设计并实现解决骑士巡游问题的算法；

(2) 打印棋盘，并显示骑士巡游问题的解，动态地标注行走过程。

(3) 程序能方便地地移植到其它规格的棋盘上。

实现提示：

① 用一个二维数组表示国际象棋棋盘；

② 骑士的八种可能移动表示：如果骑士当前位于方格（i，j），则骑士可能移到

的方格有（i– 2，j + 1），（i - 1，j + 2），（i + 1，j + 2），（i + 2，j + 1），

（i + 2，j - 1）（i + 1，j -2），（i - 1，j - 2），（i - 2，j - 1）。然而，

我们注意到，如果（i，j）处于接近棋盘的边缘方格，在这些可能的移动中，有

些移动就会使骑士移出棋盘，这当然是不允许的。我们可以很容易地使用两个数

组ktmove1 和ktmove2 把骑士的八种可能移动表示为：

ktmove1 ktmove2

-2 1

-1 2

1 2

2 1

2 -1

1 -2

-1 -2

-2 -1

于是，位于（i，j）的骑士就可能移到（i + ktmove1[k]，j + ktmove2[k]），

其中k 是介于0 和7 之间的某个值，且假定新方块仍然位于棋盘上。

【题目9】文件目录管理与显示

给出树形文件目录和文件信息，要求编程实现将其排列成一棵有一定缩进的树形目录。

基本要求：

（1）设计文件和目录信息树的存储结构。

（2）从文件或键盘输入目录和文件信息，输入格式采用绝对路径法。

（3）设计有层次带缩进的树形目录和文件输出格式。

（4）设计从目录树中查找指定目录或文件的算法。

（5）设计在目录树中添加新目录或新文件的算法。

（6）设计在目录树中删除指定目录或文件的算法，子目录能够被删除的前提是其为空，即不包含任何子目录和文件；根目录不能删除。

（7）设计足够多的测试用例。

（8）扩充目录或文件信息，如创建时间、读写权限、文件长度或子目录包含的子目录和文件数等。

（9）对同一层次下的子目录或文件按创建时间有序输出。

【题目10】 城市通信网

用无向网表示全国省会城市，图中顶点表示城市信息，图中的边表示直接相连的城市之间的距离，存放长度信息。要求能够建立通信网，所花的代价最小。

[基本要求]

(1) 原始数据存在文件中，方便读入；

(2) 建立全国通信网，要求所花的代价最小。

(3) 要求建立的通讯网络可以抵御单节点和单线路的破坏。

(4) 提供网络的可视化显示；

【题目11】压缩解压文件

实现一个基于哈夫曼树的文件压缩程序和文件解压程序。

基本要求：

(1) 要求压缩程序读入源文件，分析每种字符的频度，然后建立相应的哈夫曼树，

再求出相应哈夫曼编码，根据编码对源文件进行压缩，得到源文件对应的压缩文

件。

(2) 解压程序读入压缩文件，根据相应的哈夫曼编码解压还原，得到对应的源文件。

(3) 求出压缩率；

【题目12】公交线路提示

建立石家庄市主要公交线路图，实现多样化的信息查询功能。

基本要求：

(1) 查询公交站点的基本信息，公交站点信息包括公交站点名称，地理位置坐标，公交线路信息等；

(2) 查询公交线路的基本信息，公交线路信息包括公交线路名称，沿途公交站点信息等；

(3) 输入任意两站点，给出最佳的乘车线路和转车地点。如：该城市共有n 条公交线路，m 个公交站点。其中，公交线路1 经过编号为1，2，4，7 的站点，公交线路2 经过编号为3，5，7，8，的站点，则从站点2 到站点8 的最佳乘车线路是：乘坐公交线路1 从站点2 到站点7 再乘坐公交线路2 到站点8。

【题目13】家谱管理系统

功能要求：

(1) 输入文件以存放最初家谱中各成员的信息，成员的信息中均应包含以下内容：

姓名、出生日期、婚否、地址、健在否、死亡日期（若其已死亡），也可附加其它信息、但不是必需的。

(2) 实现数据的存盘和读盘。

(3) 以图形方式显示家谱。

(4) 显示第n 代所有人的信息。

(5) 按照姓名查询，输出成员信息（包括其本人、父亲、孩子的信息）。

(6) 按照出生日期查询成员名单。

(7) 输入两人姓名，确定其关系。

(8) 某成员添加孩子。

(9) 删除某成员（若其还有后代，则一并删除）。

(10) 修改某成员信息。

(11) 按出生日期对家谱中所有人排序。

(12) 打开一家谱时，提示当天生日的健在成员。

要求：建立至少30 个成员的数据，以较为直观的方式显示结果，并提供文稿形式以便检查。

界面要求：有合理的提示，每个功能可以设立菜单，根据提示，可以完成相关的功能要求。

存储结构：学生自己根据系统功能要求自己设计，但是要求相关数据要存储在数据文件中。

测试数据：要求使用1、全部合法数据；2、局部非法数据。进行程序测试，以保证程序的稳定。

测试数据及测试结果请在上交的资料中写明；

【题目14】 床位的分配与回收

某旅馆有n个等级的房间，第i 等级有个房间，每个等级有个床位（1≤I≤n）。

试模拟旅馆管理系统中床位分配和回收的功能，设计能为单个旅客分配床位，在其离店便回收床位（供下次分配）的算法。

基本要求：

(1) 输入数据

对房间信息进行初始化，包括房间的类别、数量以及房间和床位的计费标准；

分配时，输入旅客姓名、年龄、性别、到达日期和所需房间等级；

回收时，输入房间等级、房间号和床位号。

(2) 输出数据

分配成功时打印旅客姓名、年龄、到达日期、房间等级、房间号码和床位号码。

分配不成功时，如所有等级均无床位，则打印“客满”信息；如旅客需要的等级均无空床位，则打印“是否愿意更换等级？”的询问信息。若旅客愿意更换，则重新输入有关信息，再进行分配，否则分配工作结束。

(3) 结帐管理

在旅客离开时计算房费，并打印账单，账单格式自行设计，要求信息齐全、清晰。

(4) 对旅客信息和房间信息以及收费标准采用文件的形式存储也可以在程序中

初始化。

实现提示：

① 数据结构

主要采用顺序结构链接结构的线性表及堆栈。

每个房间用一个如下所示的具有五个字段的结点（房结点）表示：

性别 房间号 现有空床数 BTOP RLINK

其中：性别：0 表示房间为空状态，1 表示房间分配给女旅客，2 表示房间分配

给男旅客

现有空床数：数据在0～ 之间，其中是第I 等级一个房间的床位数，当现有空床数为时，表示房间为空；为0 时，表示房间满。

RLINK：当房间空时，用作空房栈的连接；当房间不空时，指向下一个房结点。

BTOP：指向该房间的空床号栈栈顶。一个房间对应一个顺序表示的空床号栈。栈的容量为，栈中存放空床号。分配时，从栈顶取出空床号，栈顶下移（BTOP=BTOP+1）；回收时，栈顶上移（BTOP=BTOP-1），将回收的空床号填入栈顶。每一个等级中的空房间构成一个空房栈；已住旅客的房间构成一个链栈（简称房链），其头结点结构如下：

可分配女床位总数 可分配男床位总数

TTOP RLINK

其中： ：第i 等级中房间总数：第i 等级中每个房间的床位数可分配男、女床位的总数的初值等于\* ，因为开始时所有房间和床位既可以分配给男旅客，也可以分配给女旅客。当在房链中分配一个床位给男（女）旅客，床位总数应减1；当从空房栈中取出一个房间作为男（女）旅客房间时，则可分配女（男）床位总数应减，当回收一个男（女）床位时，则可分配男（女）床位总数应加1；当回收一个男（女）空房至空房栈时，则可分配女（男）床位总数应加。

TTOP：指向本级空房栈栈顶，当无空房间时，TTOP=^（NIL）。

RLINK：指向本级房链第一个顶点，当房链为空时，RLINK=^(NIL)

顺序表s=( )，其中， 顺序存放第1～n 等级房间的头结点；

存放内容如下所示：

全店可分配女床总数 全店可分配女床总数 0 0 ^ ^

初始时，全店可分配男、女床总数相同，均为，在分配或回收时，对各等级可分配男（女）床位总数处理的同时也要对全店可分配男（女）床总数作相应处理，当全店可分配男（女）床总数等于零时，表示客满。

【题目15】教师信息管理系统

该系统能够对信息学院的教师信息进行管理，主要功能如下：

设计要求：

(1) 实现人事资料输入、修改、删除等：

(2) 输入教师信息，如姓名、身份证号、地址、电话、部门、工资、参加工作时

间、专业、职务、备注等。

(3) 实现信息查询：可根据教师编号、教师姓名、出生年月范围、工资范围、参加工作时间范围等条件查询等。

【题目16】长整数算数运算

设计一个程序实现两个任意长的整数算数运算，比如加、减、乘等四则运算。

基本要求：

(1) 利用双项循环链表实现长整数的存储，每个结点含一个整型变量。任何整型

变量的范围是-（215-1）~（215-1）。输入和输出形式：按中国对于长整数的表示习惯，每四位一组，组间用逗号隔开。

(2) 实现长整数的加法运算；

(3) 实现长整数的减法运算；

(4) 实现长整数的乘法运算；

(5) 实现长整数的除法运算，输出整数商和余数；

(6) 实现长整数的乘方运算等。

实现提示：

① 每个结点中可以存放的最大整数为215-1=32767，才能保证两数相加不会溢出。但若这样存，即相当于按32768 进制数存，在十进制数与32768 进制数之间的转换十分不方便。故可以在每个结点中仅存十进制数的4 位，即不超过9999的非负整数，整个链表视为万进制数。

② 可以利用头结点数据域的符号代表长整数的符号。用其绝对值表示元素结点数目。相加过程中不要破坏两个操作数链表。两操作数的头指针存于指针数组中是简化程序结构的一种方法。不能给长整数位数规定上限。

【题目17】消球游戏

设计一个程序实现消球游戏：在棋盘内，一开始随机初始化三个不同色小球，一次可移动一个小球至空白位置，当同色5 个小球连成直线，横、竖、对角均可，则小球消除并得分。消除一个小球得一分，当小球移动一次没有消除时，系统会自动随机产生三个小球。

基本要求：

(1) 要求实现图形化界面，可视化显示棋盘布局和消球过程。；

(2) 要求实现棋谱的记录；

(3) 要求实现人人对弈和人机对弈；

【题目18】学生成绩管理系统

设计实现一个管理学生成绩的系统。

设计要求：

(1) 实现学生课程信息的管理；

(2) 实现学生课程成绩的录入管理。

(3) 实现各类统计信息的输出到文件；

(4) 实现基于成绩的各类查询、汇总、排序；

【题目19】五子棋游戏

设计一个程序实现五子棋游戏：五子棋是一种受大众广泛喜爱的游戏，其规则简单，非常富有趣味性和消遣性。基本规则：选定一方先下，之后黑白双方依次落子。棋盘上形成横向、竖向、斜向的连续的相同颜色的五个棋子称为"五连" 。黑白双方先在棋盘上形成五连的一方为胜。若对局双方均认为不可能形成五连或是剩余棋盘空间已不足以形成五连则为和棋。下棋过程中可不考虑各种禁手规则。

设计要求：

(1) 要求实现图形化界面；

(2) 要求实现棋谱的记录；

(3) 要求实现人人对弈和人机对弈；

【题目20】黑白棋游戏

设计一个程序实现黑白棋游戏：黑白棋是一种受大众广泛喜爱的游戏，其规则简单，非常富有趣味性和消遣性。基本规则：游戏中棋盘共有8 行8 列，共64 格，开局时棋盘正中央的4 格先置放黑白相隔的4 枚棋子，亦有求变化相邻放置通常黑子。先行双方轮流落只要落子和棋盘上任一枚己方的棋子在一条线上横直斜线皆可夹着对方棋子，就能将对方的这些棋子转变为我己方翻面即可，如果在任一位置落子都不能夹住对手的任一颗棋子，就要让对手下子。当双方皆不能下子游

戏就结束，子多的一方胜。

设计要求：

(1) 要求实现图形化界面；

(2) 要求实现棋谱的记录；

(3) 要求实现人人对弈和人机对弈；

【题目21】集合的并、交和差运算

编制一个能演示执行集合的并、交和差运算的程序。

设计要求：

(1) 集会的元素限定为字母。

(2) 演示程序以用户和计算机的对话方式执行。

(3) 集合的元素判定和子集判定运算。

(4) 求集合的补集。

(5) 集会的混合运算表达式求解。

(6) 集会的元素类型推广到其他类型，甚至任意类型。

【题目22】矩阵计算

设计程序实现矩阵的四则运算

设计要求：

(1) 实现矩阵的四则运算。

(2) 考虑实现带变元的矩阵计算。

(3) 考虑实现矩阵的特征值和特征向量的计算。

【题目23】全国交通咨询模拟

设计一个全国城市间的交通（包含飞机、火车、汽车等）咨询程序，为旅客提供两种或三种最优先决策的交通咨询。

实验内容：

出于不同目的的旅客对交通方案有不同的要求，对交通工具有不同选择：例如，因公出差的旅客希望在旅途中的时间尽可能短，出门旅游的旅客则期望旅费尽可能省，而老年旅客则要求中转次数最少。编制一个全国城市间的交通咨询程序，为旅客提供两种或三种最优先决策的交通咨询。

基本要求：

(l) 提供对城市信息进行编辑（如：添加或删除）的功能。

(2) 城市之间有交通工具：火车。提供对列车时刻表进行编辑（增设或删除）的功能。

(3) 提供两种最优决策：最快到达或最省钱到达。时间充足的情况下可增加旅途中转次数最少的最优先决策。

(4) 旅途中耗费的总时间应该包括中转站的等候时间。

(5) 咨询以用户和计算机的对话方式进行。由用户输入起始站、终点站、最优决策原则，输出信息：最快需要多长时间才能到达或者最少需要多少旅费才能到达，并详细说明依次于何时乘坐哪一起列车到何地。

【题目24】公园导游咨询

设计一个公园导游程序，为到访的客人提供各种信息查询服务。（要求以水上公园或长安公园为例）

基本要求：

(1) 设计公园平面图，所含景点不少于10 个。以图中顶点表示校内各景点，存放景点名称、代号、简介等信息，以边表示路径，存放路径长度等相关信息。

(2) 为来访客人提供图中任意景点相关信息的查询。

(3) 为来访客人提供图中任意景点的问路查询，即查询任意两个景点之间的一个最短的简单路径。

(4) 提供园中多个景点的最佳访问路线查询，即求途经这多个景点的最佳（短）路径。

(5) 提供导游图的景点和道路的修改扩充功能。

(6) 扩充道路信息，如道路类别（车道、人行递等）、沿途景色等级，以至可按客人所需分别查询人行路径或车行路径或观景路径等。

(7) 扩充每个景点的邻接景点的方向等信息，使得路径查询结果尽可能提供详尽的导向信息。

(8) 实现景点导游图的仿真界面。

【题目25】马踏棋盘

在中国象棋棋盘上，如果在放置若干个马后，使得整个棋盘的任意空位置上所放置的棋子均能被这些马吃掉，则称这组放置为棋盘的一个满覆盖。若去掉满覆盖中的任意一个棋子都会使这组放置不再是满覆盖，则称这一满覆盖为极小满覆盖。

设计要求：

(1) 求解一个极小满覆盖。

(2) 最好绘制出棋盘的图形形式，并在其上动态地显示试探过程。

(3) 程序能方便地移植到其它规格的棋盘上。

(4) 考虑到“别腿”的规定。

【题目26】切纸方案

现有矩形Xcm\*Ycm 纸张原料，现需要切成16 开（或32 开、8 开、自定义大小）单位纸张，请设计算法生成切纸方案。

设计要求：

(1) 要求生成切纸方案浪费的纸张最少。

(2) 请用图示化方式显示切纸方案。

【题目27】24点游戏

24 点游戏是一种使用扑克牌来进行的益智类游戏。24 点游戏内容是：从一副扑克牌中抽去大小王剩下52 张，任意抽取4 张牌，把牌面上的数（A 代表1）运用加（+）、减（-）、乘（×）、除（÷）和括号进行运算得出24。每张牌都必须使用一次，但不能重复使用。

设计要求：

(1) 可考虑推广到n 张牌（n>4）的情形；

(3) 如没有解答方案请输出“无解”的提示；

(2) 提供图形化游戏界面；

【题目28】模拟电梯系统

设计程序模拟实际的电梯系统的运行。（以春晖楼为例）

设计要求：

(1) 模拟春晖楼的电梯运行情况。

(2) 除首末两层外，其余层均有上、下两个按钮；

(3) 电梯一共有六个状态，即正在开门、已开门、正在关门、 已关门、等待、移动。

(4) 乘客可随机地进出于任何层。 对每个人来说， 他有一个能容忍的最长等待

时间， 一旦等候 电梯时间过长，他将放弃。对于在楼层内等待电梯的乘客，将插入在等候队列里，每一层有两个 等候队列，一队要求向上，一队要求向下。

(5) 模拟时钟从 0 开始。 人和电梯的各种动作均要耗费一定的时间单位。

(6) 按时序显示系统状态的变化过程：发生的全部人和电梯的动作序列。

【题目29】程序分析

读入一个C 程序，统计程序中代码、注释和空行的行数以及函数的个数和平均行数，并利用统计信息分析评价该程序的风格。

设计要求：

(1) 把C 程序文件按字符顺序读入源程序．

(2) 边读人程序，边识别统计代码行、注释行和空行，同时还要识别函数的开始和结束，以便统计其个数和平均行数。

(3) 程序的风格评价分为代码、注释和空行三个方面。每个方面分为A，B，C和D 四个等级，等级的划分标准是：

(4) 报告函数的平均长度。

(5) 找出函数之间的调用关系。

(6) 允许函数的嵌套定义，报告最大的函数嵌套深度。

【题目30】简单LISP算术表达式计算：

简单LISP 算术表达式（以下简称表达式）定义如下：

一个整数．或者 运算符（表达式，表达式）

例如：6，+(4，5)， +( + (2，5)，8)都是表达式，其值分别为6，9 和15。

设计要求：

(1) 实现LISP 四则表达式的求值。

(2) LISP 算术表达式的语法检查。

(3) 考虑实现带变元的LISP 算术表达式的计算。

【题目31】重言式判别

一个逻辑表达式如果对于其变元的任一种取值都为真，则称为重言式；反之，如果对于其变元的任一种取值都为假，则称为矛盾式；然而，更多的情况下，既非重言式，也非矛盾式。试写一个程序，通过真值表判别一个逻辑表达式属于上述哪一类。

设计要求：

(1) 逻辑表达式从终端输入。逻辑运算符包括“l”，“&”和“！”，分别表示或、与和非，运算优先程度递增，但可由括号改变，即括号内的运算优先。逻辑变元为字母。表达式中任何地方都可以含有多个空格符。

(2) 若是重言式或矛盾式，可以只显示“重言式”或“矛盾式”，否则显示变量名序列，与用户交互。若用户对表达式中变元取定一组值，程序就求出并显示逻辑表达式的值。

【题目32】背单词

设计一个英语词典系统实现单词记忆功能。

设计要求：

(1) 能过实现词库的建立；单词的基本信息包括词性、释义、例句等。

(2) 实现单词的中英文查询功能；

(3) 实现背单词功能，并使用文件记录记忆进度。

(4) 实现生词本功能等。

【题目33】简易排课管理系统

设计一个用于软件工程系教学排课的系统。

设计要求：

(1) 实现学期课程基本信息及排课要求的管理；

(2) 实现学生班级信息的管理；

(3) 实现教师基本信息及排课要求的管理；

(4) 在各类排课条件的约束下，基于规则实现排课，并能输出教师、班级的学期

课表到文件；

【题目34】导师制双选系统

设计一个用于软件工程系本科导师制双选的程序。

设计要求：

(1) 实现学生信息管理，支持信息更新；

(2) 实现教师信息管理，支持信息更新；

(3) 实现学生填写导师志愿的过程，并提供当前导师的选择情况；

(4) 实现基于规则的志愿调整过程；

(5) 实现导师的学生筛选过程；

(6) 实现各种信息的多类查询。

【题目35】数据结构题库管理系统

设计一个用于管理数据结构课程题库的系统。

设计要求：

(1) 实现数据结构课程知识章节的信息管理；

(2) 实现习题信息的管理，能按题型或章节录入习题；

(3) 实现习题的各类查询；

(4) 实现基于规则的试卷生成，并输出到文件；

【题目36】连连看

基于扑克牌设计一款连连看游戏，规则自定。

设计要求：

(1) 要求实现图形化界面；

(2) 要求实现游戏过程的记录；

(3) 要求实现人人对弈和人机对弈；

【题目37】图书管理系统

设计一个计算机管理系统完成图书管理基本业务。

设计要求：

(1) 实现图书信息的管理；

(2) 采编入库：新购一种书，确定书号后，登记到图书帐目表中，如果表中已有，则只将库存量增加;

(3) 借阅：如果一种书的现存量大干0，则借出一本，登记借阅者的证件号和归还期限，改变现存量。

(4) 归还：注销对借阅者的登记，改变该书的现存量。

【题目38】个人记帐软件

设计一款用于个人记帐用的软件系统。

设计要求：

(1) 采用加密机制，可以阻止他人察看账目。

(2) 实现多账户的记帐要求，可以实现开户、销户功能；

(3) 实现现金账与银行帐的记帐要求；

(4) 可以统计任意时间段的收入和支出情况，查询结果可输出到文件。

【题目39】 N 皇后演示程序

在N×N格的棋盘上放置彼此不受攻击的N 个皇后，按照国际象棋的规则，皇后可以攻击与之处在同一行或同一列或同一斜线上的棋子，求解可以放置的布局方式。

设计要求：

(1) 要求实现图形化棋盘显示；

(2) 要求实现N 皇后布局演示，可以使用方向键进行布局切换。

【题目40】简易文本编辑器。

设计一个简易的文本编辑器。

设计要求：

(1) 具有图形菜单界面；

(2) 查找，替换（等长，不等长），插入（插串，文本块的插入）、文本块移动（行块，列块移动），删除;

(3) 可正确存盘、取盘；

(4) 正确显示总行数。

【题目41】社会网络分析系统的设计和实现

设计程序实现简单的社会网络分析系统。

实验内容：

(1) 对微博、QQ 空间访问评价、email、QQ 聊天记录等数据进行预处理，构建社会网络。

(2) 利用网络分析的概念，找出社会网络中核心人物、活跃人物和边缘人物等。

(3) 利用网络概念分析社会网络的结构，找出小团体和联系小团体的桥接人物。

(4) 能查找任何人的交往圈子。

【题目42】 二叉树函数库

基于二叉链表形式设计出二叉树结构的相关函数库，并通过实际应用验证该函数库的可用性。

设计要求：

(1) 要求包括二叉树的各种基本函数以及常用函数（自己确定函数、函数形式及理由）。

(2) 最好能借助语言环境实现图形显示功能，以便能将抽象的二叉树结构以图形方式显示出来，将复杂的运行过程以动态方式显示出来。

(3) 给出若干例程，演示通过调用自己的库函数来实现相关问题的求解。

【题目43】围棋游戏

设计一个简易的围棋游戏。盘面有纵横各十九条等距离、垂直交叉的平行线，共构成361 个交叉点（以下简称为"点"）。棋子分黑白两色。对局双方各执一色棋子，黑先白后，交替下子，每次只能下一子。 棋子下在棋盘的点上。棋子下定后，不得向其它点移动。轮流下子是双方的权利，但允许任何一方放弃下子权。谁占据的点位越多谁获胜。

设计要求：

(1) 要求实现图形化界面；

(2) 要求实现棋谱的记录；

(3) 要求实现人人对弈和人机对弈；

【题目44】九宫游戏

设计一款九宫拼图游戏，如图所示，将左图的九宫格调整成有图的九宫格，调整规则要求每次动每次只能将与空格（上、下或左、右）相邻的一个数字平移到空格中，试编程实现这一问题的求解。

设计要求：

(1) 要求实现图形化界面；

(2) 要求实现游戏移动过程的显示；

(3) 要求实现初始布局的自动生成；

【题目45】广义表函数库

选择合适存储结构设计出广义表结构的相关函数库，并能实现广义表的运算要求。

设计要求：

(1) 要求用大写字母表示广义表，用小写字母表示原子，并提供设置广义表的值的功能。

(2) 实现取广义表L 的表头和表尾的函数head(L)和raiI(L)，并能用这两个函数的复合形式求出广义表中的指定元素。

(3) 实现由广义表的字符串形式到广义表的转换函数Lists StrToLists(S);

例如StrToLists(“(a,(a,b),c)”)的值为一个广义表。

(4) 实现由广义表到广义表的字符串形式的转换函数cbar\* ListsToStr(L)。

【题目46】图函数库

基于合适存储结构设计出图结构的相关函数库，并通过实际应用验证该函数库的可用性。

设计要求：

(1) 要求包括图的各种基本函数以及常用函数（自己确定函数、函数形式及理由）。

(2) 最好能借助语言环境实现图形显示功能，以便能将抽象的图结构以图形方式显示出来，将复杂的运行过程以动态方式显示出来。

(3) 给出若干例程，演示通过调用自己的库函数来实现相关问题的求解。

【题目47】地铁建设问题

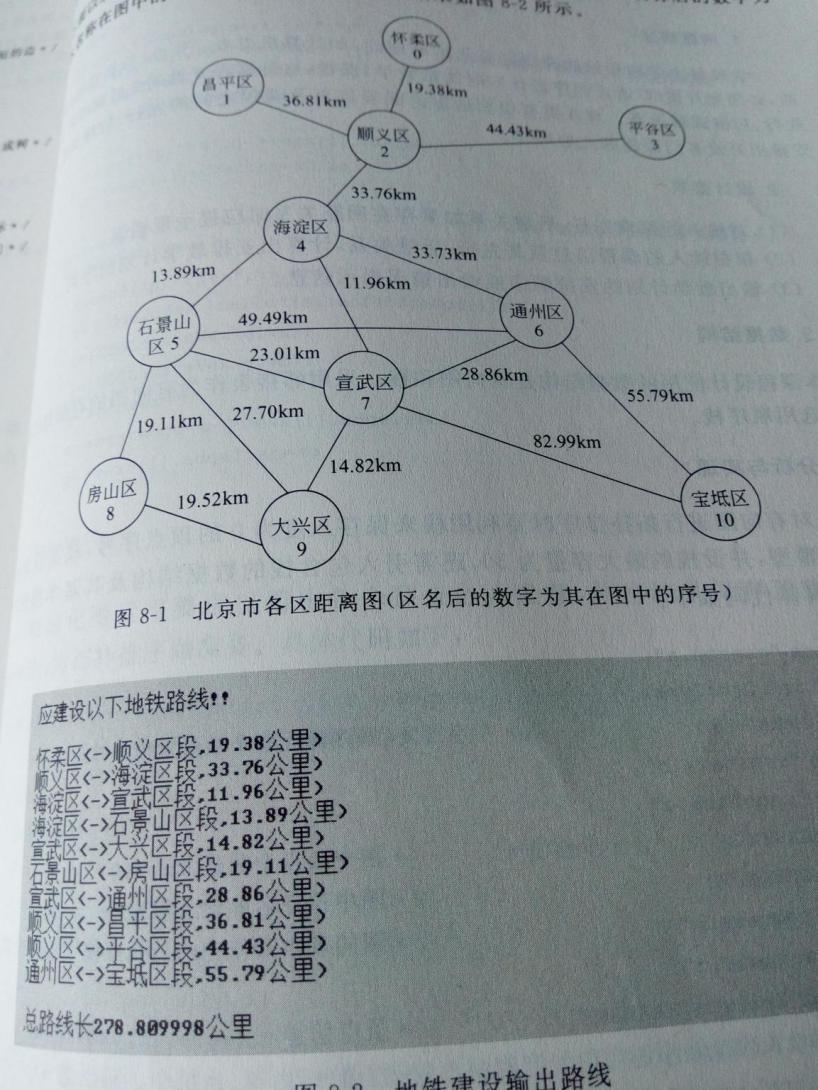
某城市要在其各个辖区之间修建地铁，需要合理安排地铁的建设路线，使乘客可以沿地铁到达各个辖区，并使总的建设费用最小。

设计要求：

(1) 根据读入的各辖区的距离信息，计算出应该建设哪些辖区间的地铁路线。

(2) 输出应该建设的地铁路线及所需建设的总里程。

测试用例如下：



【题目48】家族关系查询系统

建立家族关系数据库，实现对家族成员关系的相关查询。

设计要求：

(1) 建立家族关系并能存储到文件。

(2) 实现家族成员的添加。

（3）可以查询家族成员的双亲、祖先、兄弟、孩子和后代等信息。

提示：树结构可以采用三叉链表实现。

【题目49】魔方阵

魔方阵是一个古老的智力问题，它要求在一个m\*m的矩阵中填入1-m2(m为奇数)，使得每一行、每一列、每条对角线的累加和都相等。

设计要求：

(1) 输入魔方阵的行数，要求m为奇数，程序要做简单判断。

(2) 实现并输出魔方阵。