



作业说明及要求

- 实习作业题目有两种选择方式 **(1)自行选题**(注: 鼓励自行选题, 提倡以解决某领域应用或学科应用等实际问题为主. 比如数字经济、计算生物学等)
(2)从所供题目中选择一题(尽量不要都选做同一道题目)
- 作业可采取分组方式完成, 每组**1~4人**. 必须独立完成作业.
- 作业检查定于第**16周**左右的时候. 由同学在机器上演示运行, 并回答老师有关题目解决思路、算法设计等方面的问题, 同时提交实习报告(以**PDF**或**WORD**或**PPT**文档格式提交; 源程序代码另以**txt**文档格式一并提交). 最终成绩由选题难度、演示/运行结果和实习报告等综合评定.
- “实习报告”文档内容(请以 **(组长)学号姓名** 的格式命名文档):
 - 问题提出: 描述所解决的问题及其应用场景
 - 问题解决思路: 运用该课程哪些方面的知识和方法解决了什么问题
 - 设计说明: 采用的数据(存储)结构、算法思路(或同类算法的比较)以及算法的时空复杂性分析等
 - 开发工具与运行平台: 开发工具、运行环境、**I/O**格式(包括测试数据)等
 - 小结: 实验过程的体会、小组成员分工等
 - (小组)成员: 专业、学号、姓名及联系方式



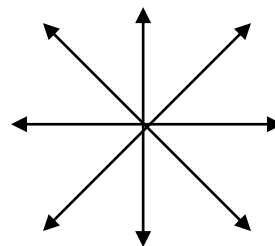
1. 迷宫问题

由0和1构成的n维方阵表示一个迷宫, 0为通路, 1为墙壁. 迷宫随机产生. 求出从入口点到出口点可沿八个方向前进的一条通路.

入口

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 0* | 1 | 1 | *0 | 1 |
| 1 | *0 | *0 | 1 | *0 |
| 1 | 1 | 1 | *0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | *0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | *0 |

出口



2. 突出显示浏览器页面中的超链接问题

浏览器通常用蓝色表示超链接, 除非已经被访问过(用紫色表示). 通过输入读取网址列表, 如果是第一次读取, 则输出蓝色, 否则为紫色.

3. 分子量计算器

先构造好化学元素及其分子量对照表, 再根据用户输入的化合物的名称来计算分子总重量, 比如CO.2、Na.Cl、N.H4.N.O3.



4. M/M/1排队模型 -- 银行业务模拟

某银行早**8:00**上班, 下午**5:00**下班, 有四个窗口对外接待客户, 每个窗口只能同时接待一个客户, 在客户多时需在窗口排队

- 对于刚进入银行的客户, 若某个窗口是空闲的, 则可上前办理业务; 若四个窗口都有客户, 则排到人数最少的队伍后面
- 若客户到达时间加上所需服务时间超过下班时间, 该客户不加入队列
- 客户一旦入队, 不能中途退出或更换队列

假设从银行上班开始, 就不断有客户进入银行办理业务, 每个客户的到达时间和该业务所需服务时间是由一个文本文件 提供的, 该文本文件格式如下:

| 当前时间 | 客户姓名/操作命令 | 服务时间 |
|-------|------------|------|
| 8:40 | zhao | 15 |
| 10:00 | qian | 8 |
| 11:30 | sun | 10 |
| 12:00 | DISPLAY | |
| 15:20 | li | 5 |
| 16:45 | zhou | 20 |
| 17:00 | STATISTICS | |

试编制程序模拟银行的业务活动.

其中: 客户到达事件&命令

DISPLAY—要求显示当前各窗口状态, 若正在服务, 则列出各窗口前排队的客户

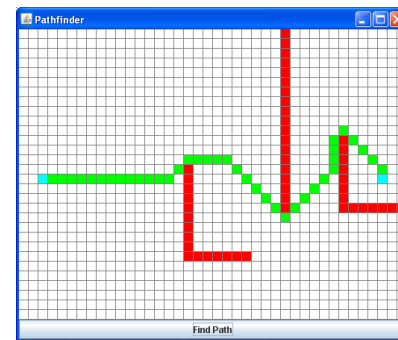
STATISTICS —(1)各窗口服务的总客户数和总服务时间(2)每窗口最长服务时间(3)各窗口客户平均逗留时间和所有客户平均逗留时间(以上均包括正在服务的客户)



《数据结构》实习作业

5. 设计一个游戏: 贪食蛇、算24点、扫雷、俄罗斯方块等, 或者实现PathFinding(A*/A Star)算法

To build a path from the source to the destination using the “best path so far” to take the next step. Details: Wikipedia article on A*.

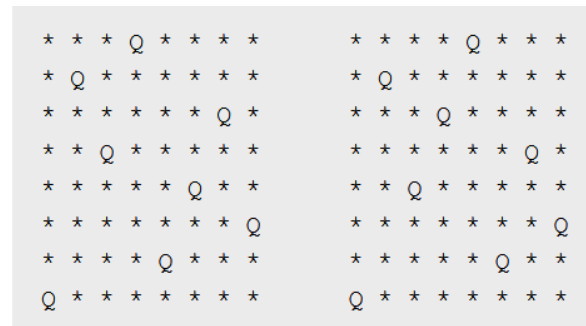


6. 逆数对的计数问题

每个用户按偏好顺序排列N首歌曲. 现给定一个偏好歌曲列表, 找到具有最接近该偏好歌曲列表的用户.

7. 八皇后问题

数学家高斯1850年提出: 在8×8格的国际象棋上摆放八个皇后, 使其不能互相攻击, 即任意两个皇后都不能处于同一行、同一列或同一斜线上, 问有多少种摆法.



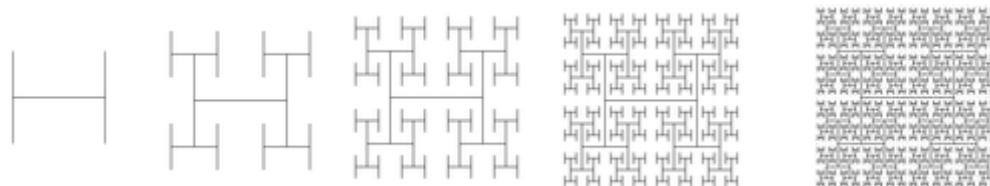
8. 索引一本书(倒排索引)

通过输入读取一个文本文件, 在哪一行上出现哪些单词的按字母顺序的单词索引. 忽略大小写和标点符号. 即 每个单词都保留一个出现位置列表.



9. 递归图形问题

比如, n 阶的H树递归定义为: **Base case:** $n = 0$ 时为空. **Reduction step:** 在单位正方形内以字母H的形状绘制四个 $n-1$ 阶的H树, 每个树用H的形状连接到H的每个尖端, 其中, $n-1$ 阶的H树以正方形的四个象限为中心, 大小减半.



又比如, $n=1$ 、 2 、 3 、 4 和 8 时用类似的方法生成如下递归树:



10. LCS(最长公共子序列)应用

计算文档之间相似度 或 **DNA**比对.

```
- - G G C - - A - C C A C G
A C G G C G G A T - - A C G
```

11. 旅游交通咨询系统

能让游客查询从任一城市到另一城市之间的最短路径或最低花费或最少时间等问题.



12. 设计一个轻量级的**GPS**, 要求:

- (1) 选用一个最小的地图数据文件;
- (2) 用**Dijkstra's algorithm**发现最短路径;
- (3) 用**Kruskal's algorithm**实现最小代价生成树.

13. 密码检测器

先构造一定数量的单词词典(**Trie树**), 通过命令行读取字符串, 然后检查该密码是否为"良好"密码. 假设"良好"是指: 至少8个字符长; 不能是字典中的单词; 不能是单词后跟数字0~9.

14. 具有一定基本功能的文本文件编辑器**textEditor**.

至少具备字符串的增删改, 以及一定的查找功能.

15. 大数据方面的有关问题的处理, 如:

某时段某区域高速公路通行的车辆总数;
从**100**万个交易数据中, 找出交易金额最大的前**100**个客户;
从海量日志数据中提取出某日访问某网站次数最多的那个**IP**;
统计出某大文本文件中前**10**个高频词;

... ..