**数据结构课程设计报告**

**姓名**：粟锦  **专业班级**：软件工程1803 **学号：**U201817053

**选题**

完成经典算法的 C 语言实现，并使用可视化工具制作相关动图。需实现的算法包括：

1.最大子序列和

2.主元

3.链表表示的约瑟夫环问题

4.基数排序

5.AVL 树的插入

6.归并排序/快速排序

7.建堆与堆排序

8.最小生成树

9.有向图最短路径的 Dijsktra 算法

**使用工具**：

截图工具： PicPICK 图片自动保存与快捷键重复截图为图片的截取提供了很大的便利。

GIF图制作工具： github开源项目 ScreenToGif 制作gif图方便快捷。

**算法分析：**

**最大子序列和**

分析：采用贪婪算法，一次遍历得出最大结果。设置一个当前和sum,和一个最大值max，每次sum往前移动时，将加上当前数组的元素得到一个新sum，将新sum与max进行比较，若新sum>max，则修改max的值；若新sum<0,则将sum置为0，然后移动到下一个元素开始新的计算。当遍历完数组后，返回max即为最大子序列和。

**主元**

分析：利用比较计数法。首先判断数组的长度n是否为奇数，如果为奇数，先判断最后一个数是否为主元素，如果是主元素则直接返回，否则转而求解前n-1个元素的数组的主元素。当求解偶数长度数组的主元素时，将相邻的两个元素进行比较（第零个与第一个比较，第二个与第三个比较···）。若两个比较的元素相等，则取一个元素放入新的B数组（或利用原来的A数组）。比较完后，可以求证新的B数组若有主元素，则其也是A数组的主元素，因此问题转化为求数组B的主元素，依次往下求解直至新的数组长度为0或1即可。

**链表表示的约瑟夫环问题**

分析：首先创建一个人的结构体，然后构建一个循环链表将每个人连接起来。报数时按顺序遍历链表，当报到正确的数字时，报数字的人出局，将他的前一个人与后一个人相连，并从后一个人开始重新进行报数，重复这个过程直到最后只剩下一个人。

**基数排序**

分析：根据基数构建相应数量的桶连接成一排，构造两排这样的桶，第一次对数组元素的个位进行排序放入其中一排相应的桶中（个位桶），然后再从个位桶中依次取出元素进行十位排序放入另一排桶（十位桶），同时个位桶变为百位桶，重复过程直到将数组元素的最大位进行排序，然后将桶中的元素依次倒回数组中。

**AVL树插入**

分析：首先判断树是否为空，如果为空新建一个节点并进行初始化。如果树不为空则对要插入的值进行判断，并根据判断结果递归插入到树的左子树或右子树。在进行完插入后进行节点高度的判定，如果不满足平衡条件则根据实际情况进行左右单双旋转。

**归并排序**

分析：运用递归的思想，首先调用递归将数组的左右两部分分别进行归并排序，然后再利用两个指针将从两部分的开头进行遍历、比较大小并重新进行排序。

**快速排序**

分析： 取一个枢纽元，通过两个指针进行遍历交换使得在一轮遍历之后，枢纽元的左边数值全部小于枢纽元，右边数值全部大于枢纽元，然后对数组左右两部分分别进行递归调用。

**建堆与堆排序**

分析：运用下滤的方法构建最大堆，然后每次将堆的第一个元素即最大值与数组中的最后一个元素交换位置，再将此时第一个元素下滤进行排序。重复上述过程至所有元素都被排完序。

**最小生成树**

分析：与Dijsktra方法基本相同。每回合选择权重最小的两个已知节点将它们相连且保证不会形成一个环，直到最终将所有节点连接起来。

**有向图最短路径的 Dijsktra 算法**

分析：Dijkstra算法按阶段进行。在每个阶段，Dijsktra算法选择一个顶点v,这个顶点在所有未知顶点中具有最小的权重。通过这个顶点，利用邻接链表，更新从出发点到各个点的距离状况。重复上述阶段，直到所有的未知顶点都被遍历过，便得到了从出发点到各个顶点的最短路径。

**感想：**

在这次课程设计中，我回顾了老师上课所讲的算法内容，并且根据黑皮书上的示例进行改进思考。最终完成了C语言代码的实现。在这次课程设计中，我较为完整地实现了课程设计的要求，利用gif图较为直观地展现了算法的实现过程，同时也熟悉了gif图制作的基本操作并找到了两款使用的软件。但同时我也有许多不足：gif图的制作比较生硬，都是图片的切换，没能更好地发挥gif图的优势；绘图功底不足，没能用更加美观且效率更高的绘图方法画出图片；部分算法缺乏解释，没能较好地传达图片表达的意思。