

数据结构与算法基础课程实验报告

实验 1：线性表及其应用

姓名	郭梓贤	院系	计算机科学与技术学院	学号	1170500112	
任课教师	臧天仪		指导教师	臧天仪		
实验地点	格物楼 207		实验时间	周六 13:30-15:30		
实验课表现	出勤、表现得分		实验报告 得分 40%		实验总分	
	10%					
	操作结果得分					
50%						
实验目的：						
1. 掌握线性表顺序存储结构的特点及线性表在顺序存储结构中各种基本操作的实现。 2. 掌握线性表链式存储结构的特点及线性表在链式存储结构中各种基本操作的实现。 3. 重点巩固和体会线性表在链式存储结构上的各种操作和应用。						
实验内容：						
1. 实现线性表的链式存储结构——线性链表。从文件输入一批整数，建立有序链表（升序），并完成： <ul style="list-style-type: none">• 查找一个指定元素• 插入一个给定元素• 删除一个指定元素• 统计链表的长度• 输出线性链表• 实现安逆序链表的重建						
2. 采用链式结构实现任意多项式的存储，求两个多项式的和。						
实验要求：（学生对预习要求的回答）（10 分）					得分：	
线性表的顺序结构与链式结构的特点： <p>线性表的顺序表示，使用一组地址连续的储存单元依次存储线性表的数据元素，特点是相邻元素赋予相邻的储存位置，是一种随机存取的存储结构。求表长和取元素的时间复杂度为$O(1)$，插入或删除一个元素，平均需要移动一半元素，所以时间复杂度为$O(n)$。</p> <p>线性表的链式存储结构的特点是用一组任意的存储单元存储线性表的数据元素，存储单元可以是连续的，也可以不连续。一个存储单元包括两个域，数据域和指针域。求表长、取元素的时间复杂度为$O(n)$。插入或删除元素不需要移动已建立的结点，仅需要修改相邻节点指针即可，但仍然需要找到需要调整元素的位置，所以复杂度也是$O(n)$。</p>						
实验过程中遇到的问题如何解决的？（10 分）（着重从软件调试、质量保证、结果分析方面进行阐述）					得分：	
问题 1： <p>建立链表采用插入的方法，插入遵循数据元素递增的原则，将带插入数据元素与从链表头部开始的各个数据依次作比较，如果待插入元素大，则与下一个比较，直到大小位于前后两元素之间，调整前节点的指针和新建节点的指针即可将新节点整合到链表中，或查询至链</p>						

<p>表末尾，将元素插入到链表最后。</p> <p>数组查找、求长度、屏幕输出直接从头部遍历链表即可。删除节点则需要在查找的基础上调整待删除元素前节点的指针，并同时 free 待删除节点内存申请。</p> <p>逆序链表有两种思路：直接在原来链表基础上调整指针，使其反向，或从新建链表，替代旧链表。这里采用的是后者，使用一个数组将链表元素缓存，然后建立逆序新链表，free 旧链表。</p> <p>问题 2:</p> <p>相比与上一问，节点结构体需要增加一个 int 型的元素，保证一个节点能够记录多项式某一项的系数和幂次。</p> <p>建立链表同样采用插入新节点的方法，但比上一问多出的部分是，依据幂次顺序插入，并且遇到幂次相等的节点，直接修改原链表同幂次节点的系数，而不再新建节点。</p> <p>同时，多项式加法计算过程中可能出现系数相加等于 0 的情况，可以遍历链表清除之，这里采用的方法是在屏幕输出链表的过程中过滤系数为零的项，避免了多一次的链表遍历。</p>	
本次实验的体会（结论）（10 分）	得分：
<p>线性表的顺序结构易于访问，不易修改；线性表的链式结构修改方便，适用于动态数据存储，但访问需要从链表头部开始寻找。两种线性表的结构形式各有各的优点，适用于不同的情况。链式存储结构在构建更高复杂程度的数据结构的过程中应用更为广泛。</p>	
思考题：（10 分）	
思考题 1：（5 分）	得分：
<p>思考题 1：多项式的求和问题是否可以采用顺序存储方式来实现，为什么？</p> <p>可以，但不便于操作。使用二维数组，或者规定线性表顺序结构的奇、偶数位分别存储系数和幂次，再每次比较对应幂次进行系数相加、并在添加数据元素的过程中进行数据移动等，同样可以完成多项式加法任务。</p> <p>弊端：1.操作过程中需要处理繁琐的地址偏移量的计算，不便于操作。 2.由于多项式加法的长度并不能提前预测，所以使用的数组长度就不能确定，所以，预设一块较大的数组存储空间很可能造成浪费或空间不足。</p>	
思考题 2：（5 分）	得分：
<p>思考题 2：在线性表的实现过程中采用哪种存储结构更好，为什么？</p> <p>两种存储结构各有各的特点和优点，并没有优劣，要根据应用场景合理选择。如果涉及的数据改动比较频繁，需要线性表的动态性能良好，则应当使用链式结构处理。如果数据基本不变，应用过程中主要对数据进行访问，则使用线性存储结构更方便。</p>	

指导教师特殊评语：

指导教师签字：

日期：