

# 数据结构实验

1

## 实验目的

1. 加深对基本数据结构与操作算法的理解，提高学生进行数据结构设计与算法设计的能力，提升程序设计的水平。
2. 培养和提高学生运用数据结构知识分析问题与解决具体问题的综合实践能力。
3. 通过整理实验资料，撰写规范的实验报告，培养学生编写规范的软件技术文档的良好习惯与技能。

2

## 实验课安排

n 第9-16周周二： 9-12节 N1-803，其中9，11周线上实验

n 线上线下结合的方式：

ü 每个基本操作函数在**Educoder**平台上进行测试提交，线上保证每个函数基本功能的准确性。//注意提交截止期

ü 线下完成**ADT**演示系统，进行集成测试，提交助教检查。

ü 撰写实验报告，并进行线上提交。//注意提交截止期

n 上机指导：许贵平

n 助 教：刘文进

3

## 实验内容

n 基于顺序存储结构实现线性表的基本运算

n 基于链式存储结构实现线性表的基本运算

n 基于二叉链表实现二叉树的基本运算

n 基于邻接表实现图的基本运算

4

## 实验要求

- n 按时到实验室上机实验，不缺勤不迟到不早退，进场签到
- n 实验课前适当预习，把握实验任务与要求，进行实验设计，编好程序主框架
- n 实验课实现ADT中的各运算，进行调试与测试
- n 在实验课内与课外，对实验进行总结，撰写实验报告
- n 实验课内抓紧时间，提高效率，不做与实验无关的事情
- n 注意代码与报告的规范性，按时线上提交与线下检查
- n 允许讨论，禁止抄袭，鼓励创新
- n 按时进行上机验收，提交实验报告

5

## 实验具体安排

- n 实验一（第9周）：基于顺序存储结构的线性表实现
  - 第3次实验课前提交电子档实验报告,源代码与可执行程序
- n 实验二（第11周）：基于链式存储结构的线性表实现
  - 第5次实验课前提交电子档实验报告 ,源代码与可执行程序
- n 实验三（第13周）：基于二叉链表的二叉树实现
  - 第7次实验课前提交电子档实验报告,源代码与可执行程序
- n 实验四（第15周）：基于邻接表的图实现
  - 第18周五总体提交全套电子档实验报告，代码与程序
  - 第17-18周完善程序与测试，验收，总结与撰写报告

6

## 实验报告规范性与提交要求

### 实验报告的内容与规范：

参照华中科技大学 计算机科学与技术学院 本科生课程实验规范化要求与“2020级数据结构实验报告格式”。

### 实验报告的提交：

Ø 单次电子版：每次实验电子档以班为单位打包提交，其中每个同学一个文件夹（名称：专业班级-学号姓名-序号），至少包括报告、源程序与可执行程序(能脱离IDE独立运行)。

Ø 结束性提交：每个同学实验报告全文双面打印纸质版；电子版由班级集中刻一张光盘，其中每人建立一个文件夹，至少包含报告、源代码及可执行程序，可含测试用例文件。

Ø 提交时间：第十八周周五（N1-603）

7

## 实验课成绩评定

实验成绩：实验课堂表现 + 程序验收情况 + 实验报告评定

### 评定细则：

- （1）程序功能（40%）包括完成量、正确性；
- （2）程序规范（10%）包括命名，注释以及排版情况；
- （3）报告内容（40%）包括1中所要求的要点；
- （4）报告规范（10%）包括2中所要求的规范；
- （5）逾期扣分，每迟交一天扣2分，迟交6天（含6天）得0分；
- （6）一旦发现抄袭，抄袭者与被抄袭者都按0分计；
- （7）每次实验课签到，必须在机房进行实验活动，缺1次在课程总评分中扣2分。一般不接受请假。//视防疫情况调整

8

## 数据结构实验评价指标

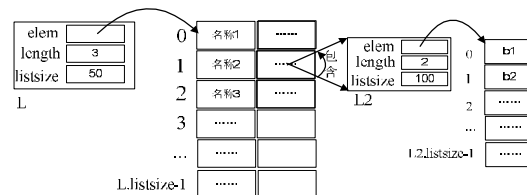
评价指标	满分	评价标准
程序功能 (40%)	100	成绩=(实完成功能数/应完成功能数)*100。 其中, 正常用例记0.8, 异常用例记0.2。
程序规范 (10%)	100	格式规范: 80, 注释: 80+, 不规范: 80-。
报告内容 (40%)	100	问题描述: 20, 数据结构、算法设计和理论分析: 60, 测试计划: 20
报告规范 (10%)	100	基本规范: 80, 规范: 80+, 不规范: 80-。
逾期扣分	10	逾期提交: 2/天。超过5天者本次实验记0。
		综合成绩=实验成绩×92%+实验考勤×8%
		实验成绩=(Σ程序功能×40%+程序规范×10%+报告内容×40%+报告规范×10%-逾期扣分)÷6

9

## 实验一

**实验(一)** 基于顺序存储结构, 实现线性表ADT, 具有12种基本运算。包括如下任务:

- (1) 以顺序表为物理结构, 数据元素ElemType的类型可自行定义。
- (2) 实现一个具有功能菜单的演示系统。
- (3) 线性表数据采用文件形式保存。
- (4) 可实现多个数据元素类型相同的线性表管理 (**选作**)。



10

```
#define LIST_INIT_SIZE 100
```

```
#define LISTINCREMENT 10
```

```
typedef struct
```

```
{ ElemType *elem;
```

```
  int length;
```

```
  int listsize;
```

```
} SqList;
```

```
Status InitList(SqList &L) → Status InitList(SqList *L)
```

```
Status ListLength(SqList L)
```

```
Status GetElem(SqList L,int i, ElemType &e)
```

```
Status ListInsert(SqList &L,int i, ElemType e)
```

```
Status ListDelete (SqList &L, int i, ElemType &e)
```

```
→ Status ListDelete (SqList *L, int i, ElemType *e)
```

11

## 实验步骤

- q 复习课本相关知识
- q 实验设计（需求分析，概要设计，详细设计）
  - ü 定义有关数据结构
  - ü 设计程序主流程并划分模块
  - ü 设计相关算法
- q 编写程序并上机调试
  - ü 实验课以实验调试为主(请遵守实验室纪律)
  - ü 记录存在的问题，寻找解决办法
- q 撰写实验报告
  - ü 打印（A4纸双面打印装订成册）和电子版（班）提交
- q 要求：独立完成，切勿抄袭

12

# 实验报告的封面

华中科技大学

课程实验报告

课程名称: 数据结构实验

专业班级: \_\_\_\_\_

学 号: \_\_\_\_\_

姓 名: \_\_\_\_\_

指导教师: \_\_\_\_\_

报告日期: \_\_\_\_\_ 年 月 日

计算机科学与技术学院

13

# 实验报告的内容目录示例

目录

1 基于顺序存储结构实现线性表的基本运算	1
1.1 问题描述	1
1.2 顺序表演示系统设计	1
1.2.1 系统总体设计	1
1.2.2 有关常量 and 类型定义	1
1.2.3 算法设计	1
1.3 顺序表演示系统实现与测试	1
1.3.1 系统实现	1
1.3.2 系统测试	1
1.4 实验小结	2
2 单链表演示系统设计	4
4 基于循环队列存储结构实现队列的基本运算	8
5 基于二叉链表实现二叉树的基本运算	8
6 基于邻接表实现图的基本运算	8
7 实验总结	8
参考文献	9

特色、问题、改进

14

## 实验报告规范性及注意的问题

### q 存在的主要问题

- ü 不规范
- ü 不完整
- ü 叙述与描述方式不当
- ü 时间与空间复杂度分析内容欠缺、存在错误

### q 问题描述与分析：描述要解决的问题

- ü 要做什么
- ü 实现的目标
- ü 实验的要求
- ü 简要的需求分析

15

## 实验报告规范性及注意的问题

### q 总体设计

- ü 设计程序主流程并划分模块
- ü 能给出模块结构图更好

### q 算法设计或描述（只需要描述主要算法：半数左右）

- ü 算法名
- ü 算法的输入与输出
- ü 算法思想描述
- ü 算法的处理步骤/伪代码/流程图
- ü 算法的时间与空间复杂度

16



## 算法描述示例

Status DestroyGraph(AlGraph \*G)

输入：图的头结点指针

输出：函数执行状态

算法思想描述：释放邻接表中顶点邻接点的链表节点，并将图顶点数和边数置0。

算法处理步骤：

- (1) 定义i为0，当i小于顶点数时，执行下列循环；
    - a. 将邻接表表头结点的firstarc赋给p；
    - b. 当p不为空时，依次释放当前顶点的邻接表链表的节点空间，并将p指向nextarc；
    - c. 将此顶点的firstarc置为NULL；
  - (2) 将图的顶点数和边数置为0；
  - (3) 返回OK；
- 时间复杂度：O(n+e)  
空间复杂度：O(1)



## q 系统实现

- ü 程序实现的环境
- ü 程序开发工具与开发语言
- ü 代码的组织结构，主要函数/类及其相互关系
- ü 实现中需要描述的其它方面

## q 系统测试：功能测试（一半左右主要操作）与性能测试

- ü 测试项：单一功能/性能测试项
- ü 测试用例：正常用例与异常用例，注意用例选取完备性
- ü 测试输入
- ü 理论输出
- ü 测试结果：实际输出描述（可以用截图佐证）
- ü 测试结论：对该测试项的测试结论
- ü 测试小结：经多个主要测试项测试完成后，关于程序整体的测试结果与结论

## 测试描述示例

示例 1:

对出栈功能的测试。

测试用例及结果如表 3-4 所示。

表 3-4 出栈测试及结果表

测试用例	程序输入	理论结果	运行结果
用例一	空栈	出栈失败，给出提示	 <p>符合理论结果</p>
用例二	非空栈: 99	99 出栈成功，此时栈为空	  <p>符合理论结果</p>
用例三	非空栈: 99, 23, 11	11 出栈成功，栈顶元素变为 23	  <p>符合理论结果</p>

综合上述测试，出栈功能对空栈可以正确处理；对非空栈进行出栈也确实是按照栈的定义弹出栈顶元素。所以出栈功能是符合实验要求的。