**中国计量大学信息工程学院人工智能系**

**实验报告**

实验课程： 算法与数据结构 实验名称：

班 级： 学 号：

姓 名： 实验日期：

1. **实验目的**

1. 掌握复数类的设计与基本操作

2. 熟悉栈的应用，实现字符串表达式计算器

3. 理解单调栈算法，求解柱状图最大矩形面积

**二、实验内容**

1. 实现复数类，测试置乱、查找、插入、删除、唯一化及排序操作

2. 基于栈实现支持四则运算、函数调用的计算器

3. 使用单调栈算法计算柱状图中可勾勒的最大矩形面积

**三、实验环境**

- 操作系统：Windows

- 编程语言：C++

- 编译器：g++

**实验成绩： 主管教师签名：**

**四、实验数据记录（源程序或算法设计思想）**

四、实验数据记录（源程序或算法设计思想）

1. 复数类

- 设计 `Complex` 类，重载比较运算符（按模、实部排序）

- 实现置乱、查找、插入、删除、唯一化等方法

- 使用 `bubbleSort` 和 `mergeSort` 进行排序效率比较

2. 栈计算器

- 自定义 `Stack` 模板类

- 使用双栈（操作数栈、运算符栈）处理表达式

- 支持 `sin, cos, tan, log` 等函数运算

3. 柱状图最大面积

- 使用单调栈保存柱子的索引

- 遍历时计算以当前柱子为高的最大矩形面积

**五、实验数据分析及结论（程序运行结果及分析）**

复数类测试结果：

- 置乱、查找、插入、删除功能正常

- 归并排序在乱序、逆序情况下均优于起泡排序

- 区间查找正确返回模在指定范围内的复数

计算器测试结果：

- 正确计算四则运算、括号、幂运算

- 支持三角函数、对数运算，误差在允许范围内

柱状图测试结果：

- 示例输入 `[2,1,5,6,2,3]` 输出 `10`，符合预期

- 随机生成数据测试均能正确计算最大面积

**六、实验中的问题及心得体会**

遇到的问题：

1. 复数比较运算中浮点数精度问题，需使用容差比较

2. 计算器处理函数名（如 "sin"）时需跳过相应字符

3. 单调栈算法中边界条件容易出错

心得体会：

- 加深了对线性数据结构的理解与应用

- 栈在表达式求值中具有重要作用

- 算法效率比较有助于选择合适的排序方法

- 通过调试和测试提高了代码的健壮性