**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：  数据机构 实验名称： 向量

班 级： 智能一班 学 号： 2300305123

姓 名： 涂阳光 实验日期：2024.10.6

1. **实验目的**

1．掌握模板类的实现和使用，通过实现 Vector 模板类加深对数据结构中动态数组的理解。

**2．熟悉复数类的定义和操作，能够处理复数向量。**

**3．学会使用不同的排序算法对向量进行排序，并比较其效率。**

**4．实现区间查找算法，提高对向量数据结构的实际应用能力。**

1. **实验内容**

**1.以给定的代码结构实现 Vector 模板类，包括向量的基本操作如插入、删除、查找、排序等。**

**2.定义复数类 Complex，随机生成一个无序的复数向量，其中包含重复项。**

**3.在主函数中对无序向量进行置乱、查找、插入、删除和唯一化等操作的测试。**

**4.以复数的模为基准进行排序，在顺序、乱序、逆序的情况下，比较起泡排序和归并排序的效率，使用 clock () 函数计时。**

**5.在顺序的复数向量中，实现区间查找算法，查找出模介于给定区间的所有元素，并存储于一个子向量中返回。**

**三、实验环境**

**操作系统：[具体操作系统名称]  
编译器：[编译器名称及版本]  
开发环境：[开发环境名称，如 Visual Studio Code、Eclipse 等]**

**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）**

1. **Complex 类的定义：**
   * **包含实部 real、虚部 imaginary 和模 module 三个成员变量。**
   * **实现构造函数、模的计算函数 modulus()、比较运算符 ==、<、!= 和输出流运算符 <<。**
2. **Vector 模板类的实现：**
   * **包含向量的规模 \_size、容量 \_capacity 和数据存储指针 \_elem。**
   * **实现各种构造函数、基本操作函数如 push\_Back（添加元素）、copyFrom（复制数组区间）、expand（扩容）、shrink（缩容）、unsort（置乱）、find（查找）、insert（插入）、remove（删除）、deduplicate（无序去重）、uniquify（有序去重）、sort（排序，支持冒泡排序和归并排序）等。**
3. **主函数中的操作：**
   * **随机生成复数向量，并进行置乱、查找、插入、删除和唯一化操作的测试。**
   * **分别对顺序、乱序、逆序的复数向量进行起泡排序和归并排序，并使用 clock () 函数计时比较效率。**
   * **实现区间查找算法，在顺序的复数向量中查找模介于给定区间的元素。**

**五、实验数据分析及结论（程序运行结果及分析）**

1. **无序向量的操作测试：**
   * **置乱操作成功地打乱了复数向量的顺序。**
   * **查找操作能够准确地找到实部和虚部均相同的复数元素，找不到时也能正确返回 -1。**
   * **插入和删除操作能够正确地在指定位置插入或删除元素。**
   * **唯一化操作能够去除向量中的重复元素。**
2. **排序算法效率比较：**
   * **在顺序、乱序、逆序的情况下，起泡排序和归并排序的效率有所不同。一般来说，归并排序在处理较大规模数据时效率更高，尤其是对于接近有序的向量，归并排序的优势更加明显。而起泡排序在处理小规模数据或已经部分有序的数据时可能会有一定的优势。**
3. **区间查找算法：**
   * **区间查找算法能够准确地在顺序的复数向量中找到模介于给定区间的元素，并按序存储于一个子向量中返回。**

**六、实验中的问题及心得体会**

1. **问题：**
   * **在实现 Vector 模板类的过程中，对于各种操作的边界情况处理需要特别小心，例如插入元素时可能需要扩容，删除元素时可能需要缩容，以及查找元素时要考虑边界索引的情况。**
   * **在比较复数的模时，需要考虑精度问题，以确保正确的排序结果。**
2. **心得体会：**
   * **通过本次实验，更加深入地理解了模板类的实现和使用，以及数据结构中向量的各种操作。同时，也学会了如何定义和操作自定义的类，如复数类。**
   * **对于不同的排序算法有了更直观的认识，了解了它们在不同情况下的效率差异。在实际应用中，可以根据数据的特点选择合适的排序算法。**
   * **实验过程中遇到的问题让我更加注重代码的健壮性和边界情况的处理，提高了编程能力和问题解决能力。**