山东大学 计算机科学与技术 学院

数据结构与算法 课程实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号：202200400053 | 姓名： 王宇涵 | | 班级： 22级2班 |
| 实验题目：排序算法 | | | |
| 实验学时：2 | | 实验日期： 2023-9-20 | |
| 实验目的：  掌握各种简单排序算法。 | | | |
| 软件开发环境：  Vscode | | | |
| 1. 实验内容   **1、题目描述**：  用任意一种排序方式给出n个整数按升序排序后的结果，满足以下要求：  1.不得使用与实验相关的STL；  2.需使用类模版(template<class T>)；  3.需定义排序类，封装各排序方法；  4.排序数据需使用动态数组存储；  5.排序类需提供以下操作：名次排序、及时终止的选择排序、及时终止的冒泡排序、插入排序。  **输入输出格式**：  **输入**：输入的第一行是一个整数n(1<=n<=1000)，表示需排序的数的个数。接下来一行是n个整数，数的范围是0到1000，每两个相邻数据间用一个空格分隔。  **输出**：一行排好序的序列。   1. 数据结构与算法描述 （整体思路描述，所需要的数据结构与算法）   下面是对每种排序算法的思路简述：  1. 名次排序（Rank Sort）：  - 名次排序是一种基于元素的相对大小关系的排序方法。它不直接对元素进行比较和交换，而是通过计算每个元素在原数组中的名次来确定其在排序后的位置。  - 首先，创建一个与原数组相同大小的辅助数组，用于存储每个元素的名次。  - 然后，对原数组中的每个元素，遍历整个数组并比较它与其他元素的大小关系，统计小于等于它的元素个数，作为该元素的名次。  - 最后，根据名次将元素放置到新数组中的相应位置，这就完成了排序。  - 名次排序适用于一些特殊的情况，例如需要同时排序多个数组。  2. 及时终止的选择排序（Timely Terminating Selection Sort）：  - 这是改进版的选择排序，旨在在已经有序或接近有序的情况下提前终止排序，减少不必要的比较和交换。  - 与传统选择排序相似，它在每一轮中选择未排序部分的最小元素，并与未排序部分的第一个元素交换。  - 在每一轮中，它还检查是否发生了交换。如果没有交换发生，说明数组已经有序，可以提前终止排序。  - 这种算法在某些情况下可以显著减少比较次数，但在最坏情况下仍然是O(n^2)。  3. 及时终止的冒泡排序（Timely Terminating Bubble Sort）：  - 这是改进版的冒泡排序，也旨在在已经有序或接近有序的情况下提前终止排序，减少不必要的比较和交换。  - 与传统冒泡排序相似，它在每一轮中比较相邻元素并交换它们，将较大的元素逐步“冒泡”到数组的末尾。  - 在每一轮中，它还检查是否发生了交换。如果没有交换发生，说明数组已经有序，可以提前终止排序。  - 这种算法在某些情况下可以显著减少比较次数，但在最坏情况下仍然是O(n^2)。  4. 插入排序（Insertion Sort）：  - 插入排序是一种简单而有效的排序算法，适用于小规模数据或者已经接近有序的数据。  - 它将数组分成已排序和未排序两部分，初始时已排序部分只包含一个元素（即第一个元素）。  - 然后，遍历未排序部分的元素，将每个元素插入已排序部分的合适位置，以保持已排序部分的有序性。  - 插入排序是稳定的排序算法，最坏情况下的时间复杂度是O(n^2)，但在最好情况下（已经有序）的时间复杂度是O(n)。   1. 测试结果（测试输入，测试输出）   输入:5 5 4 3 2 1  输出(测试每种排序方法):1 2 3 4 5   1. 分析与探讨（结果分析，若存在问题，探讨解决问题的途径） 2. 附录：实现源代码（本实验的全部源程序代码，程序风格清晰易理解，有充分的注释） | | | |
|  | | | |