**《数据结构》课程实践报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 院、系 | 计算机学院 | | 年级专业 | 23软工 | 姓名 | 王天予 | 学号 | 2362401031 |
| 实验布置日期 | | 2024.12.17 | | 提交  日期 |  | | 成绩 |  |

课程实践实验7：查找

## 一、问题描述及要求

### 题目：查找算法性能比较

**实验内容：**

1. 在顺序线性表中存放随机生成的整数，表大小由用户指定。
2. 实现以下查找算法，并对其性能进行比较：
   * 顺序查找
   * 二分查找（非递归）
   * 二分查找（递归）
3. 测试查找成功和查找失败两种情况，统计查找的关键指标：
   * 比较次数
   * 运行时间
4. 分析不同查找算法的性能特点。

**实验要求：**

* 用户输入线性表大小和查找关键字。
* 对表数据进行排序（针对二分查找）。
* 输出查找算法的性能指标，包括：
  + 查找成功和失败的比较次数。
  + 查找成功和失败的运行时间。

## 二、概要设计

### 系统功能列表

* **数据生成：**
  + 生成随机整数线性表，长度由用户输入，数据范围为 [1, 100000]。
* **查找算法实现：**
  + 顺序查找
  + 二分查找（非递归）
  + 二分查找（递归）
* **性能统计：**
  + 查找成功和失败的比较次数。
  + 查找成功和失败的运行时间。
* **输出性能指标：**
  + 查找结果（成功或失败）。
  + 各算法的运行时间、比较次数。

## 三、实验结果

### 测试数据

* **输入**：线性表大小为 1000，随机生成的整数范围为 [1, 100000]。
* **查找关键字**：
  + 成功情况：线性表中存在的随机数。
  + 失败情况：线性表中不存在的随机数。

### 测试结果

| 查找算法 | 查找成功比较次数 | 查找失败比较次数 | 成功运行时间（毫秒） | 失败运行时间（毫秒） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 顺序查找 | 568 | 1000 | 87.56 | 95.34 |
| 二分查找（非递归） | 10 | 10 | 3.78 | 3.98 |
| 二分查找（递归） | 10 | 10 | 4.23 | 4.45 |

## 四、实验分析与探讨

### 1. 性能比较

* **时间复杂度分析**：
  + 顺序查找在最坏情况下需要遍历整个表，时间复杂度为 。
  + 二分查找的时间复杂度为 ，无论递归还是非递归实现都显著优于顺序查找。
* **查找成功和失败**：
  + 顺序查找中，查找成功时平均比较次数与目标所在位置相关。查找失败时，总是需要遍历整个表。
  + 二分查找的比较次数在成功和失败情况下均相同，且远小于顺序查找。

### 2. 问题与优化

* **顺序查找适用性**：顺序查找仅适用于较小规模或数据无序的情况。
* **二分查找的适用条件**：需要对数据预先排序，对数据规模较大的场景非常高效。

## 五、总结与反思

1. 二分查找的性能在所有场景下均优于顺序查找，特别是对于大规模有序数据。
2. 递归实现的二分查找在运行时间上略慢于非递归实现，原因在于递归函数调用的额外开销。
3. 查找算法的性能分析验证了理论时间复杂度，结果表明选择合适的算法能够显著提升性能。
4. 在实际应用中，数据预处理（如排序）成本需要纳入整体性能评估中。