**安徽大学集成电路学院**

**《算法设计与分析》第四次报告**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | 算法设计与分析 | | | 日期 |  |
| 专业 |  |  |  |  |  |
| 【实验目的】  本次实验的目的是通过使用 MATLAB 语言实现选择最大值、选择最小值以及同时选择最大值和最小值的算法，来加深对算法设计与分析的理解和掌握。具体目标如下：   * 理解算法的基本原理：   理解选择最大值和最小值算法的基本原理和逻辑。  掌握在 MATLAB 环境中实现这类算法的方法和步骤。   * 掌握 MATLAB 编程技巧：   熟练使用 MATLAB 编程环境进行算法实现。  学会使用 MATLAB 的函数定义和调用机制，提高代码的模块化和复用性。   * 验证算法的正确性和效率：   通过实验验证选择最大值、选择最小值和同时选择最大值和最小值算法的正确性。  分析和比较不同算法的执行效率，理解算法复杂度的基本概念。   * 培养问题解决能力：   学习如何将实际问题转化为算法实现，并通过编程加以解决。  提高分析问题、设计解决方案和调试代码的综合能力。 | | | | | |
| 【实验原理（预习）】  在本实验中，我实现了三个算法：选择最大值（Findmax）、选择最小值（Findmin）以及同时选择最大值和最小值的算法。这些算法的核心思想和原理如下：  **选择最大值算法（Findmax）**  选择最大值算法用于在一个数组中找到其最大元素及其索引。该算法的具体步骤如下：  初始化最大值为数组的第一个元素，并将索引设置为1。  遍历数组中的每个元素（从第二个元素开始），与当前最大值进行比较。  如果发现更大的元素，则更新最大值及其索引。  遍历完成后，返回最大值及其索引。  该算法的时间复杂度为，其中 n 是数组的长度。  **选择最小值算法（Findmin）**  选择最小值算法用于在一个数组中找到其最小元素及其索引。该算法的具体步骤与选择最大值算法类似：  初始化最小值为数组的第一个元素，并将索引设置为1。  遍历数组中的每个元素（从第二个元素开始），与当前最小值进行比较。  如果发现更小的元素，则更新最小值及其索引。  遍历完成后，返回最小值及其索引。  该算法的时间复杂度也为。  **同时选择最大值和最小值的算法**  该算法用于在一个数组中同时找到其最大值和最小值。具体步骤如下：  判断数组长度，如果数组只有一个元素，则该元素既是最大值也是最小值。  否则，调用选择最大值算法（Findmax）找到数组的最大值及其索引。  删除数组中的最大值元素。  调用选择最小值算法（Findmin）在删除最大值后的数组中找到最小值。  返回找到的最大值和最小值。  该算法结合了选择最大值和选择最小值两个过程，因此其时间复杂度仍然为。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 【实验内容与记录（题号、操作步骤、数据记录与处理、附图编号、代码等）】  matlab代码   |  | | --- | | FindMax.m | | function [max, k] = FindMax(L)      max = L(1);      k = 1;      for i = 2:length(L)          if max < L(i)              max = L(i);              k = i;          end      end  end |  |  | | --- | | FindMin.m | | function [min, k] = FindMin(L)      min = L(1);      k = 1;      for i = 2:length(L)          if min > L(i)              min = L(i);              k = i;          end      end  end |  |  | | --- | | FindMaxAndMin.m | | function [max, min] = FindMaxAndMin(L)      n = length(L);      if n == 1          max = L(1);          min = L(1);          return;      end      [max, max\_idx] = FindMax(L);      L(max\_idx) = [];      [min, ~] = FindMin(L);  end |   对写好的选择算法进行测试   |  | | --- | | Input.m | | clc,clear;  L = randi(100,1,10)  [max\_val, min\_val] = FindMaxAndMin(L) |     得到了正确的结果 |
| 【小结与讨论】  通过本次实验，我成功实现了选择最大值、选择最小值以及同时选择最大值和最小值的算法，并对这些算法的正确性进行了验证。实验过程中，我得出了以下几点结论和思考：  算法的正确性：  通过测试不同的数组，验证了所实现的算法能够正确地找到数组中的最大值和最小值。  尤其在数组只有一个元素的情况下，算法能够正确返回该元素作为最大值和最小值，证明了算法的鲁棒性。  算法的效率：  选择最大值和选择最小值算法的时间复杂度均为，符合预期。  同时选择最大值和最小值的算法虽然包含两个线性过程，但整体时间复杂度仍为，体现了线性时间算法的高效性。  实际应用中，选择最大值和最小值的需求十分常见，可以将这些算法应用于更多实际问题中，如数据分析和处理。  考虑到数组可能非常大，可以尝试并行化处理以提高效率。  通过本次实验，不仅掌握了具体算法的实现，还培养了分析问题和解决问题的能力，为进一步学习更复杂的算法打下了坚实的基础。 |