广东金融学院实验报告

课程名称：算法分析与设计

装订线

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验编号  及实验名称 | 实验1 | | | 系 别 | 互联网金融与信息工程学院 |
| 姓 名 | 谢潮锋 | 学 号 | 17B543157 | 班 级 | 1715431 |
| 实验地点 | 实503 | 实验日期 | 2019.9.12 | 实验时数 | 2 |
| 指导教师 | 郭艺辉 | 同组其  他成员 |  | 成 绩 |  |
| 1. 实验目的及要求   1) 明确算法的研究内容与研究目标。  2) 掌握高效地对数据进行排序的方法。  3) 掌握正确分析算法的复杂性的方法。 | | | | | |
| 1. 实验环境及相关情况（包含使用软件、实验设备、主要仪器及材料等）   1) 操作系统：Windows操作系统  2) 开发工具：Eclipse、JDK  3) 开发语言：Java | | | | | |
| 1. 实验内容及步骤（包含简要的实验步骤流程）   1、给定一组“无序”记录序列｛25, 30, 11, 7, 22, 16, 18, 33, 40, 55｝，采用冒泡排序、堆排序、直接选择排序以及直接插入排序方法，将该序列排成非递减序列，完成以下问题：  1）写出冒泡排序、堆排序、直接选择排序和直接插入排序方法的Java实现代码。  2）采用上述4种方法进行排序时，都要执行的两种基本操作是什么？  3）写出冒泡排序第二趟排序后的结果。  4）画出采用堆排序方法第一次抽取堆顶元素后得到的最小堆。  5）采用直接选择法排序时，第5次交换和选择后，未排序记录是什么？  6）采用直接插入法排序把第6个记录16插入有序表时，为寻找插入位置，需要比较多少次？  7）试比较上述4种排序算法的性能（时间复杂度）。  2、问题提出：公元前5世纪末，中国古代数学家张丘建在他的《算经》中提出了著名的 “百钱买百鸡问题”：鸡翁一，值钱五，鸡母一，值钱三，鸡雏三，值钱一，百钱买百鸡，问翁、母、雏各几何？即一百个铜钱买了一百只鸡，其中公鸡一只5钱、母鸡一只3钱，雏鸡一钱3只，问一百只鸡中公鸡、母鸡、雏鸡各多少? 算法的伪代码如下：  for x = 0 to 100  for y = 0 to 100  for z = 0 to 100  if (x+y+z=100) and (5\*x + 3\*y + z/3 = 100) then  System.out.println(" "+x+" "+y+" "+z)  end if  实验要求：对上述算法做出改进以提高算法的效率，要求将算法的时间复杂性由Ο(*n*3)降为 Ο(*n*2)，并将改进的算法编程实现。  3、硬件厂商XYZ公司宣称他们研制的微处理器的运行速度是其竞争对手ABC公司同类产品的1000倍。对于计算复杂性分别为,,的各类算法，若用ABC公司的计算机能在1小时内解决输入规模为的问题，则用XYZ公司的计算机在1小时内能解决多大输入规模的问题？  4、假设某算法在输入规模为*n*时的计算时间为。在某台计算机上，于*t*秒内实现并完成该算法。现有另一台计算机，其运行速度为第一台的128倍，那么在这台新机器上用同一算法在*t*秒内能解决多大输入规模的问题? | | | | | |
| 1. 实验结果（包括程序或图表、结论陈述、数据记录及分析等，可附页）   题目1：  1）   static void bubbleSort(int[] a) { //冒泡排序  int temp;  for (int i = a.length - 1; i >= 1; i--) {  for (int j = 0; j <= i - 1; j++) {  if (a[j] > a[j + 1]) {  temp = a[j];  a[j] = a[j + 1];  a[j + 1] = temp;  }  }  }  }   static void straightSort(int[] a) { //直接选择排序  int temp;   for (int i = 0; i < a.length; i++) {  for (int j = i + 1; j < a.length; j++) {  if (a[i] > a[j]) {  temp = a[i];  a[i] = a[j];  a[j] = temp;  }  }  }  }   static void insertSort(int[] a) { //直接插入法排序  for (int i = 0; i < a.length - 1; i++) {  int current = a[i + 1];  int preInt = i;   while (preInt >= 0 && current < a[preInt]) {  a[preInt + 1] = a[preInt];  preInt--;  }  preInt++;  a[preInt] = current;  }  } //堆排序  private int[] HeapSort(int[] x){  int min;  int temp;  for (int i = x.length - 1; i >= 0; i--){  if(i == 1){  if(x[0] < x[1]){  temp = x[0];  x[0] = x[1];  x[1] = temp;  }  return x;  }  else {  for (int j = (i - 2) / 2; j >= 0; j--) {  min = j;   if (x[min] > x[2 \* j + 1]) {  min = 2 \* j + 1;  }   if (x[min] > x[2 \* j + 2]) {  min = 2 \* j + 2;  }   if (min != j) {  temp = x[j];  x[j] = x[min];  x[min] = temp;  }   }  temp = x[0];  x[0] = x[i];  x[i] = temp;  }  System.*out*.println(Arrays.toString(x));  }  return x;  2）采用上述4种方法进行排序时，都要对1.数组进行遍历2.数值比较互换  3）倒序冒泡第二次遍历：11, 7, 22, 16, 18,25,30 33, 40, 55  4）堆排序方法第一次抽取堆顶元素后得到的最小堆：  D:\Desktop\mmexport1568800658815.jpg  5）第5次交换和选择后，未排序记录22,30,25,16,18,33,40,55  6）第6个记录16插入有序表时，为寻找插入位置，需要比较4次  7）冒泡排序：O() 、堆排序 O()、直接选择排序 O()、直接插入排序 O()  时间复杂度：堆排序 < 直接选择排序 < 直接插入排序 < 冒泡排序  题目2：  **百钱买百鸡改进代码为：改进后时间复杂度为O(n2)。**    **运行结果如下：**    题目3：  设ABC公司产品的运行速度为v，则XYZ公司产品运行速度为1000v.  采用基本公式:n = v t，结合题意可列表如下：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 公司 | 问题规模 | 运行速度倒数 | 总时间t/h | | ABC | n | 1/v | 1 | | XYZ | m(待求项) | 1/1000v | 1 | | 计算过程：由于运行总时间相等（1小时），所以可列等式：  n \* 1/v = m \* 1/1000v  所以可以求出： m = 1000n | | | |   依照上述计算方法：可以以此计算出问题规模为n2 及n3 的情况，见下表：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 问题规模 | ABC公司 | XYZ公司 | | n | n | 1000n | | n2 | n2 | 1000n2 | | n3 | n3 | 1000n3 |   题目4：解题思路同题目3，  (3 \* 2 n ) \* 1/v =( 3 \* 2m ) \* 1/128v  计算得新机器上用同一算法在*t*秒内能解决输入规模：m = 7 +n | | | | | |
| 1. 实验总结（包括心得体会、问题回答及实验改进意见，可附页） | | | | | |
| 六、教师评语  1、完成所有规定的实验内容，实验步骤正确，结果正确；  2、完成绝大部分规定的实验内容，实验步骤正确，结果正确；  3、完成大部分规定的实验内容，实验步骤正确，结果正确；  4、基本完成规定的实验内容，实验步骤基本正确，所完成的结果基本正确；  5、未能很好地完成规定的实验内容或实验步骤不正确或结果不正确。  6、其它：  评定等级：优秀 良好 中等 及格 不及格  教师签名：郭艺辉 | | | | | |