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 | 算法分析与设计实验1 | | | 系 别 | 计算机科学与技术 |
| 姓 名 | 林旋华 | 学 号 | 181543306 | 班 级 | 1815433 |
| 实验地点 | 电教503 | 实验日期 | 2020.9.9 | 实验时数 | 2 |
| 指导教师 | 郭艺辉 | 同组其他成员 | 无 | 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）   1.   * 1）冒泡排序      * 堆排序      * 直接选择排序      * 直接插入排序     2）两种基本操作是: 比较数值大小，元素交换  3）冒泡排序第二趟排序后的结果: 11 25 30 7 22 16 18 33 40 55  4）采用堆排序方法第一次抽取堆顶元素后得到的最小堆:  740f95925d917481731ca43c2568ef3  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:  16、18、33、40、55  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，需要比较的次数: 3次  7）比较上述4种排序算法的性能（时间复杂度）  冒泡排序O(n^2)、堆排序O(nlog2n)、直接选择排序O(n^2)、直接插入排序O(n^2)  2.    3.  计算复杂性为n:输入规模为1000n  计算复杂性为n^2:输入规模为²√1000 ≈31.623  计算复杂性为n^3:输入规模为10n  4.  某计算机t秒内完成的基本运算的次数=3\*2^n  新机器t秒内完成的基本运算的次数=128\*3\*2^n=2^7\*3\*2^n=3\*2^(n+7)  有T=T(N)=3\*2^n  则n=log2(T/3)  设新机器上用同一算法在t秒内能解决输入规模为n1的问题，则：  n1=log2(3\*2^(n+7)/3)=n+7 | | | | | |
| 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）   通过本次实验，我明确了算法的研究内容与目标，对几种常见的排序算法有了进一步思考，例如冒泡排序、堆排序、直接选择排序和直接插入排序。同时，也掌握了正确分析算法的复杂性的方法，知道了如何分析算法，并改进以提高算法的效率，深刻感受到一个优秀的算法可以弥补硬件上的不足。 | | | | | |
| 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 | | | | | |