**第5章 内部分类 学习指导**

1、时间

2020年5月12日周二 （1-4班3-4节，5-10班、数学、大数据专业5-6节）

2020年5月14日周四 （1-4班3-4节，5-10班、数学、大数据专业5-6节）

2次课共4学时。

2、内容

电子教材&PPT预习；

腾讯课堂讲解本章重点和难点；

QQ群交流练习题（中间根据需要采用QQ视频或腾讯视频讲解）；

具体安排：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 5月12日 | (1) 查找算法的实现以及各种查找方法的时间性能； |
| 2 | 5月14日 | (2) 在树结构和散列结构上进行查找的基本思想和方法；  (3) 基于关键字查找与基于关键字散列地址查找的本质区别。 |
| 3 | 5月18日 | （备用） |

**3、知识要点**

**排序：是将一组任意排列的一组数据按照规定顺序进行排列。**

**稳定排序与不稳定排序：**

对于给定数组A，经过分类处理之后，满足关系：

A[1].key≤A[2].key≤…… ≤A[n].key

如果在分类之前存在关系

A[i].key=A[j].key ( 1≤i＜j≤n )

经分类后，A[i]和A[j]分别被移至A[i1]和A[j1]，并且i1和j1

满足关系

1≤i1＜j1≤n

我们称这种分类是稳定的，否则称其为不稳定的分类。

**内部排序**：在排序进行的过程中不使用计算机外部存储器的排序过程。

**外部排序**：在排序进行的过程中需要对外存进行访问的排序过程。

**插入排序：**可分为：直接插入、折半插入、二路插入、希尔排序。这几种插入排序算法的最根本的不同点，说到底就是根据什么规则寻找新元素的插入点。直接插入是依次寻找，折半插入是折半寻找，希尔排序是通过控制每次参与排序的数的总范围"由小到大"的增量来实现排序效率提高的目的。

**交换排序：**交换排序又称冒泡排序，在交换排序的基础上改进又可以得到快速排序。快速排序的思想，一语以蔽之：用中间数将待排数据组一分为二。快速排序在处理的"问题规模"这个概念上，与希尔排序有点相反，它是先处理一个较大规模，然后逐渐把处理的规模降低，最终达到排序的目的。

**选择排序：**相对于前面几种排序算法来说，选择排序难度大一点。具体来说，它可以分为：简单选择、树选择、堆。这3种方法的不同点是，根据什么规则选取最小的数。简单选择是通过简单的数组遍历方案确定最小数；树选择是通过与"锦标赛"类似的思想，让两数相比，不断淘汰较大(小)者，最终选出最小(大)数；而堆排序是利用堆这种数据结构的性质，通过堆元素的删除、调整等一系列操作将最小数选出放在堆顶。堆排序中的堆建立、堆调整是重要考点。

**希尔排序又称**“缩小增量排序”,是一种按增量分组直接插入排序。

**冒泡排序**：依次比较相邻两个记录的关键字，若和所期望的相反，则互换这两个记录

**快速排序**：通过一趟排序将待排记录分割成独立的两部分，其中一部分记录的关键字均比另一部分记录的关键字小，则可分别对这两部分记录继续进行排序，以达到整个序列有序。

**简单选择排序**：不断从待排序序列中挑选出关键字最小的元素，依次放在已排序子序列的最后，直到待排序序列中所有元素都被选完，从而得到一个有序的序列。

**归并排序**：归并排序是通过"归并"这种操作完成排序的目的，既然是归并就必须是两个以上的数据集合才可能实现归并。所以，在归并排序中，关注最多的就是二路归并。算法思想比较简单，注意，归并排序是稳定排序。

**基数排序：**基数排序是一种很特别的排序方法，也正是由于它的特殊，基数排序就比较适合于一些特别的场合，比如扑克牌排序问题等。基数排序又分为两种：多关键字的排序(扑克牌排序)和链式排序(整数排序)。基数排序的核心思想也是利用"基数空间"这个概念将问题规模规范、变小并且，在排序的过程中，只要按照基数排序的思想，是不用进行关键字比较的，这样得出的最终序列就是一个有序序列。

**各种算法比较：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **排序方法** | **平均时间** | **最好情况** | **最坏情况** | **辅助空间** | **稳定性** |
| **1** | **简单选择排序** | **O( n2 )** | **O（n）** | **O( n2 )** | **O( 1 )** | **稳定** |
| **2** | **直接插入排序** | **O( n2 )** | **O(n)** | **O( n2 )** | **O( 1 )** | **稳定** |
| **3** | **折半插入排序** | **O( n2 )** | **O( n·log2n )** | **O( n2 )** | **O( 1 )** | **不稳定** |
| **4** | **冒泡排序** | **O( n2 )** | **O( n2 )** | **O( n2 )** | **O( 1 )** | **稳定** |
| **5** | **希尔排序** | **O(n1.3)** | **O（n）** | **O( n2 )** | **O( 1 )** | **不稳定** |
| **6** | **堆排序** | **O( n·log2n )** | **O( n·log2n )** | **O( n·log2n )** | **O( 1 )** | **不稳定** |
| **7** | **归并排序** | **O( n·log2n )** | **O( n·log2n )** | **O( n2 )** | **O( n )** | **稳定** |
| **8** | **快速排序** | **O( n·log2n )** | **O( n·log2n )** | **O( n2 )** | **O( log2n )** | **不稳定** |
| **9** | **基数排序** | **O( d· (n+r))** | **O( d· (n+r·d))** | **O( d· (n+r))** | **O(n+ r·d )** | **稳定** |

**四、习题**

**二．填空题**

1. 大多数排序算法都有两个基本的操作： 和移动。
2. 评价排序算法优劣的主要标准是 和算法所需的附加空间。
3. 根据被处理的数据在计算机中使用不同的存储设备，排序可分为： 和外排序。
4. 外排序是指在排序过程中，数据的主要部分存放在计算机的 中。
5. 对n个关键字进行冒泡排序，其可能的最小比较次数为： 次。
6. 在最坏情况下，在第i趟直接插入排序中，要进行 次关键字的比较。
7. 对n个关键字进行冒泡排序，时间复杂度为 。
8. 快速排序在最坏情况下的时间复杂度是 。
9. 对于n个记录的集合进行归并排序，所需要的平均时间为： 。
10. 对于n个记录的集合进行归并排序，所需要的附加空间是 。
11. 若原始数据接近无序，则选用 最好。
12. 在排序前，关键字值相等的不同记录，排序后相对位置保持 的排序方法，称为稳定排序方法。
13. 在插入排序和选择排序中，若初始数据基本正序，则选用 较好。
14. 当增量为1时，该趟希尔排序与 排序基本一致。
15. 第一趟排序后，序列中键值最大的记录交换到最后的排序算法是 。
16. 依次将每个记录插入到一个有序的子文件中的排序方法称为 排序。
17. 在插入排序、选择排序和归并排序中，排序是不稳定的为： 。
18. 在对一组记录（54，38，96，23，15，72，60，45，83）进行直接插入排序时，当把第7个记录60插入到有序表时，为寻找插入位置需比较 次。
19. 两个序列分别为：

L1={25，57，48，37，92，86，12，33}

L2={25，37，33，12，48，57，86，92}。

用冒泡排序法对L1和L2进行排序，交换次数较少的是序列： 。

（20）对一组记录（54，35，96，21，12，72，60，44，80）进行直接选择排序时，第四次选择和交换后，未排序记录是 。

**三．选择题**

（1）排序是根据（ ）的大小重新安排各元素的顺序。

A．关键字 B．数组 C．元素件 D．结点

（2）评价排序算法好坏的标准主要是（ ）。

A．执行时间 B．辅助空间

C．算法本身的复杂度 D．执行时间和所需的辅助空间

（3）直接插入排序的方法是（ ）的排序方法。

A．不稳定 B．稳定 C．外部 D．选择

（4）直接插入排序的方法要求被排序的数据（ B ）存储。

A．必须链表 B．必须顺序 C．顺序或链表 D．可以任意

（5）排序方法中，从无序序列中选择关键字最小的记录，将其与无序区（初始为空）的第一个记录交换的排序方法，称为 ( )。

A．希尔排序 B．归并排序 C．插入排序 D. 选择排序

（6）每次把待排序方的区间划分为左、右两个区间，其中左区间中元素的值不大于基准元素的值，右区间中元素的值不小于基准元素的值，此种排序方法叫做（ ）。

A．冒泡排序 B．堆排序 C．快速排序 D. 归并排序

（7）快速排序在（ ）情况下最易发挥其长处。

A．待排序的数据中含有多个相同的关键字 B．待排序的数据已基本有序

C．待排序的数据完全无序 D．待排序的数据中最大值与最小值相差悬殊

（8）下述几种排序方法中，要求内存量最大的是：（ ）。

A．插入排序 B．选择排序 C．快速排序 D. 归并排序

（9）直接插入排序的方法是从第（ ）个元素开始，插入到前边适当位置的排序方法。

A．1 B．2 C．3 D．n

（10）堆的形状是一棵（ ）。

A．二叉排序树 B．满二叉树 C．完全二叉树 D．平衡二叉树

（11）内排序是指在排序的整个过程中，全部数据都在计算机的（ ）中完成的排序。

A．内存 B．外存 C．内存和外存 D．寄存器

（12）快速排序的方法是（ ）的排序方法。

A．不稳定 B．稳定 C．外部 D．选择

（13）下列排序方法中，关键字比较次数与记录的初始排列次序无关的是（ ）。

A．选择排序 B．希尔排序 C．插入排序 D．冒泡排序

（14）下述几种排序方法中，平均时间复杂度最小的是（ ）。

A．希尔排序 B．插入排序 C．冒泡排序 D．选择排序

（15）对有n个记录的表作快速排序，在最坏情况下，算法的时间复杂度是（ ）。

A．O(n) B．O(n2) C．O(nlog2n) D．O(n3)

（16）冒泡排序的方法对n个数据进行排序，第一趟排序共需要比较（ ）次。

A．1 B．2 C．n-1 D．n

（17）对ｎ个不同的排序码进行冒泡（递增）排序，在下列（ ）情况比较的次数最多。

A．从小到大排列好的 B．从大到小排列好的 C元素无序 D．元素基本有序

（18）用直接插入排序法对下面的四个序列进行由小到大的排序，元素比较次数最少的是（ ）。

A，94，32，40，90，80，46，21，69 B．21，32，46，40，80，69，90，94

C．32，40，21，46，69，94，90，80 D．90，69，80，46，21，32，94，40

（19）一组记录的排序码为(25，48，16，35，79，82，23，40)，其中含有4个长度为2的有序表，按归并排序的方法对该序列进行一趟归并后的结果为：（ ）。

A，16 25 35 48 23 40 79 82 36 72 B．16 25 35 48 79 82 23 36 40 72

C．16 25 48 35 79 82 23 36 40 72 D．16 25 35 48 79 23 36 40 72 82

（20）一个数据序列的关键字为：（46，79，56，38，40，84），采用快速排序，并以第一个数为基准得到第一次划分的结果为：（ ）

A．（38，40，46，56，79，84） B．（40，38，46，79，56，84）

C．（40，38，46，56，79，84） D．（40，38，46，79，56，84）

**四．排序过程分析**

（1）已知数据序列{10，8，18，15，7，16}，写出采用直接插入算法排序时，每一趟排序的结果。

（2）已知数据序列{18，17，60，40，07，32，73，65}，写出采用直接插入算法排序时，每一趟排序的结果。

（3）已知数据序列{17，18，60，40，7，32，73，65，85}

请写出采用冒泡排序法对该序列作升序排序时每一趟的结果。

（4）已知数据序列{80，18，9，90，27，75，42，69，34}

请写出采用冒泡排序法对该序列作升序排序时每一趟的结果。

（5）已知数据序列{10，18，4，3，6，12，9，15，8}，写出希尔排序每一趟排序的结果。（设d=5、2、1）

（6）已知数据序列{12，02，16，30，28，10，17，20，06，18}，写出希尔排序每一趟排序的结果。（设d=5、2、1）

（7）已知数据序列{10，18，4，3，6，12，9，15}，写出二路归并排序的每一趟排序结果。

（8）已知数据序列{53，36，48，36，60，7，18，41}，写出采用简单选择排序的每一趟排序结果。

（9）已知数据序列{10，1，15，18，7，15}，试画出采用快速排序法，第一趟排序的结果。

**五．程序填空**

void BInsSort( ) //按递增序对R[1]~R[ n ]进行二分插入排序

{ int i, j, low, high, m;

for( i=2;i<= ; i++)

{ R[0]=R[i]; // 设定R[0]为监视哨

low=1;

high= ；

while(low high)

{ ;

if(R[0]<R[m])

high=m-1 ;

else

low=m+1;

}

for(j=i-1;j>=high+1;j--)

R[j+1]= ; // 元素后移

R[high]=R[0]; // 插入

}

}

1. **算法题**
2. 以单链表为存储结构，写一个直接选择排序算法。

3、以单链表作为存储结构实现直接插入排序算法。

3、设计一个算法，使得在尽可能少的时间内重排数组，将所有取负值的关键字放在所有取非负值的关键字之前。

4、设已排序的文件用单链表表示，再插入一个新记录，仍然按关键字从小到大的次序排序，试写出该算法。