

## 第十章 排序

### 一、选择题

1. 不属于内部排序的是（ ）。  
A. 插入排序      B. 选择排序      C. 拓扑排序      D. 冒泡排序
2. 下列排序算法中，在待排序数据已有序时，花费时间反而最多的是( )排序。  
A. 冒泡      B. 希尔      C. 快速      D. 堆
3. 若要求尽可能快地对序列进行稳定的排序，则应选（ ）  
A. 快速排序      B. 归并排序      C. 冒泡排序      D. 插入排序
4. 下列序列中，（ ）是执行第一趟快速排序后所得的序列。  
A. [68, 11, 18, 69]      [23, 93, 73]  
B. [68, 11, 69, 23]      [18, 93, 73]  
C. [68, 11, 69, 23, 18]      [93, 73]  
D. [93, 73]      [68, 11, 69, 23, 18]
5. 对初始状态为递增序列的表按递增顺序排序，最费时间的是（ ）算法。  
A. 快速排序      B. 堆排序      C. 归并排序      D. 插入排序
6. 对初始状态为递增序列的表按递增顺序排序，最省时间的是（ ）算法。  
A. 快速排序      B. 堆排序      C. 归并排序      D. 插入排序
7. 在下列排序算法中,哪一个算法的时间复杂度与初始排序无关（ ）。  
A. 直接插入排序      B. 气泡排序  
C. 快速排序      D. 直接选择排序
8. 下列排序算法中，其中（ ）是稳定的。  
A. 归并排序，冒泡排序      B. 快速排序，堆排序  
C. 直接选择排序，归并排序      D. 堆排序，冒泡排序
9. 下面给出的四种排序法中（ ）排序法是不稳定性排序法。  
A. 插入      B. 冒泡      C. 二路归并      D. 基数
10. 如果待排序序列中两个数据元素具有相同的值，在排序前后它们的相互位置发生颠倒，则称该排序算法是不稳定的。（ ）就是不稳定的排序方法。  
A. 起泡排序      B. 归并排序      C. Shell 排序      D. 直接插入排序
11. 若需在  $O(n\log_2 n)$ 的时间内完成对数组的排序，且要求排序是稳定的，则可选的排序方法是（ ）。  
A. 快速排序      B. 堆排序      C. 归并排序      D. 直接插入排序
12. 对序列{15, 9, 7, 8, 20, -1, 4}进行排序，进行一趟后数据的排列变为{4, 9, -1, 8,

20, 7, 15}; 则采用的是 ( ) 排序。

- A. 选择                      B. 快速                      C. 希尔                      D. 冒泡

13. 若上题的数据经一趟排序后的排列为{9, 15, 7, 8, 20, -1, 4}, 则采用的是 ( ) 排序。

- A. 选择                      B. 堆                      C. 直接插入                      D. 冒泡

14. 下列排序算法中 ( ) 不能保证每趟排序至少能将一个元素放到其最终的位置上。

- A. 快速排序    B. shell 排序                      C. 堆排序                      D. 冒泡排序

15. 下列四个序列中, 哪一个堆 ( ) 。

A. 75,65,30,15,25,45,20,10

B. 75,65,45,10,30,25,20,15

C. 75,45,65,30,15,25,20,10

D. 75,45,65,10,25,30,20,15

16. 下述排序方法中, 比较次数与待排序记录的初始状态无关的是 ( ) 。

A 插入排序和快速排序                      B 归并排序和快速排序

C 选择排序和归并排序                      D 插入排序和归并排序

17. 下列序列中, ( ) 是执行第一趟快速排序的结果。

A [da, ax, eb, de, bb] ff [ha, gc]    B [cd, eb, ax, da] ff [ha, gc, bb]

C [gc, ax, eb, cd, bb] ff [da, ha]    D [ax, bb, cd, da] ff [eb, gc, ha]

18. 当待排序序列基本有序或个数较小的情况下, 最佳的内部排序方法是 ( ) 。

A 直接插入排序    B 起泡排序    C 简单选择排序    D 快速排序

19. 设有 5000 个元素, 希望用最快的速度挑选出前 10 个最大的, 采用 ( ) 方法最好。

A 快速排序                      B 堆排序                      C 希尔排序                      D 归并排序

20. 快速排序在 ( ) 情况下最不利于发挥其长处。

A 待排序的数据量太大                      B 待排序的数据中含有多个相同值

C 待排序的数据已基本有序                      D 待排序的数据数量为奇数

21. 设要将序列 (Q, H, C, Y, P, A, M, S, R, D, F, X) 中的关键码按升序排列, 则 ( )

是起泡排序一趟扫描的结果, ( ) 是增量为 4 的希尔排序一趟扫描的结果, ( ) 二路归并排序一趟扫描的结果, ( ) 是以第一个元素为轴值的快速排序一趟扫描的结果, ( ) 是堆排序初始建堆的结果。

A (F, H, C, D, P, A, M, Q, R, S, Y, X)

B (P, A, C, S, Q, D, F, X, R, H, M, Y)

C (A, D, C, R, F, Q, M, S, Y, P, H, X)

D (H, C, Q, P, A, M, S, R, D, F, X, Y)

E (H, Q, C, Y, A, P, M, S, D, R, F, X)

22. 排序的方法有很多种, ( ) 法从未排序序列中依次取出元素, 与已排序序列中的元素作比较, 将其放入已排序序列的正确位置上。( ) 法从未排序序列中挑选元素, 并将其依次放入已排序序列的一端。交换排序是对序列中元素进行一系列比较, 当被比较的两元素为逆序时, 进行交换; ( ) 和 ( ) 是基于这类方法的两种排序方法, 而 ( ) 是比 ( ) 效率更高的方法; ( ) 法是基于选择排序的一种方法, 是完全二叉树结构的一个重要应用。

A 选择排序                      B 快速排序                      C 插入排序

D 起泡排序                      E 归并排序                      F 堆排序

## 二、判断题

1. 在任何情况下, 归并排序都比简单插入排序快。 ( )
2. 排序算法中的比较次数与初始元素序列的排列无关。 ( )
3. 快速排序速度在所有排序方法中为最快, 而且所需附加空间也最少。 ( )
4. 快速排序和简单排序在最坏情况下的比较次数都是  $O(n\log_2 n)$ 。 ( )
5. 影响外排序的时间因素主要是内存与外设交换信息的总次数。 ( )
6. 当待排序的元素很大时, 为了交换元素的位置, 移动元素要占用较多的时间, 这是影响时间复杂度的主要因素。 ( )
7. 内排序要求数据一定要以顺序方式存储。 ( )
8. 在执行某个排序算法过程中, 出现了排序码朝着最终排序序列位置相反方向移动, 则该算法是不稳定的。 ( )
9. 二分法插入排序所需比较次数与待排序记录的初始排列状态相关。 ( )
10. 在初始数据表已经有序时, 快速排序算法的时间复杂度为  $O(n\log_2 n)$ 。 ( )
11. 在待排数据基本有序的情况下, 快速排序效果最好。 ( )
12. 堆是满二叉树。 ( )

13. (101, 88, 46, 70, 34, 39, 45, 58, 66, 10) 是堆。 ( )
14. 在用堆排序算法排序时, 如果要进行增序排序, 则需要采用“大根堆”。 ( )
15. 堆排序是稳定的排序方法。 ( )
16. 在基数排序时, 最高位优先分配法比最低位优先分配法简单。 ( )
17. 如果某种排序算法是不稳定的, 则该排序方法没有实际应用价值。 ( )
18. 对  $n$  个记录的集合进行快速排序, 所需要的附加空间是  $O(n)$ 。 ( )
19. 堆排序所需的时间与待排序的记录个数无关。 ( )
20. 设有键值序列  $(k_1, k_2, \dots, k_n)$ , 当  $i > n/2$  时, 任何一个子序列  $(k_i, k_{i+1}, \dots, k_n)$  一定是堆。 ( )

### 三、填空题

1. 在对  $n$  个元素的序列进行排序时, 堆排序所需要的附加存储空间是\_\_\_\_\_。
2. 归并排序中, 归并的趟数是\_\_\_\_\_。
3. 用链表表示的数据的简单选择排序, 结点的域为数据域 `data`, 指针域 `next`; 链表首指针为 `head`, 链表无头结点。

```
selectsort(head){
    p=head;
    while (p(1)_____){
        q=p;
        r=(2)_____
        while((3)_____){
            if ((4)_____ )
                q=r;
            r=(5)_____ ;
        }
        tmp=q->data;
        q->data=p->data;
        p->data=tmp;
        p= (6)_____ ;
    }
}
```

4. 设有字母序列 {Q,D,F,X,A,P,N,B,Y,M,C,W}, 请写出按 2 路归并排序方法对该序列进行一趟扫描后的结果\_\_\_\_\_。

5. 对序列{15, 9, 7, 8, 20, -1, 4, } 用希尔排序方法排序, 经一趟后序列变为{15, -1, 4, 8, 20, 9, 7}, 则该次采用的增量是\_\_\_\_\_。
6. 有一组数据 (15, 9, 7, 8, 20, -1, 7, 4), 用堆排序的筛选方法建立的初始堆为\_\_\_\_\_。
7. 分别采用堆排序, 快速排序, 冒泡排序和归并排序, 对初态为有序的表, 则最省时间的是\_\_\_\_\_, 最费时间的是\_\_\_\_\_。
8. 不受待排序初始序列的影响, 时间复杂度为  $O(n^2)$  的排序算法是\_\_\_\_\_, 在排序算法的最后一趟开始之前, 所有元素都可能不在其最终位置上的排序算法是\_\_\_\_\_ (最小的元素在最后时)。
9. 对  $n$  个元素进行起泡排序, 在\_\_\_\_\_情况下比较的次数最少, 其比较次数为\_\_\_\_\_。在\_\_\_\_\_情况下比较次数最多, 其比较次数为\_\_\_\_\_。
10. 对一组记录 (54, 38, 96, 23, 15, 72, 60, 45, 83) 进行直接插入排序, 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。
11. 对一组记录 (54, 38, 96, 23, 15, 72, 60, 45, 83) 进行快速排序, 在递归调用中使用的栈所能达到的最大深度为\_\_\_\_\_。
12. 对  $n$  个待排序记录序列进行快速排序, 所需要的最好时间是\_\_\_\_\_, 最坏时间是\_\_\_\_\_。
13. 利用简单选择排序对  $n$  个记录进行排序, 最坏情况下, 记录交换的次数为\_\_\_\_\_。
14. 如果要将序列 (50, 16, 23, 68, 94, 70, 73) 建成堆, 只需把 16 与\_\_\_\_\_交换。
15. 对于键值序列 (12, 13, 11, 18, 60, 15, 7, 18, 25, 100), 用筛选法建堆, 必须从键值为\_\_\_\_\_的结点开始。

#### 四、应用题

1. 内部排序 (名词解释)。
2. 在执行某种排序算法的过程中出现了排序码朝着最终排序序列相反的方向移动, 从而认为该排序算法是不稳定的, 这种说法对吗? 为什么?
3. 设有 5 个互不相同的元素 a、b、c、d、e, 能否通过 7 次比较就将其排好序? 如果能, 请列出其比较过程; 如果不能, 则说明原因。

4. 利用比较的方法进行排序，在最坏的情况下，能达到的最好时间复杂性是什么？请给出详细证明。
5. 简述直接插入排序，简单选择排序，2-路归并排序的基本思想以及在时间复杂度和排序稳定性上的差别。
6. 设有 5 个互不相同的元素 a、b、c、d、e，能否通过 7 次比较就将其排好序？如果能，请列出其比较过程；如果不能，则说明原因。
7. 已知数据序列为(12, 5, 9, 20, 6, 31, 24)，对该数据序列进行排序，写出插入排序、起泡排序、快速排序、简单选择排序、堆排序以及二路归并排序每趟的结果。
8. 对  $n=7$ ，给出快速排序一个最好情况和最坏情况的初始排列的实例。

9. 已知下列各种初始状态（长度为  $n$ ）的元素，试问当利用直接插入排序进行排序时，至少需要进行多少次比较（要求排序后的记录由小到大顺序排列）？

(1) 关键码从小到大有序 ( $\text{key}_1 < \text{key}_2 < \cdots < \text{key}_n$ )。

(2) 关键码从大到小有序 ( $\text{key}_1 > \text{key}_2 > \cdots > \text{key}_n$ )。

(3) 奇数关键码顺序有序，偶数关键码顺序有序

( $\text{key}_1 < \text{key}_3 < \cdots, \text{key}_2 < \text{key}_4 < \cdots$ )。

(4) 前半部分元素按关键码顺序有序，后半部分元素按关键码顺序有序，即：

( $\text{key}_1 < \text{key}_2 < \cdots < \text{key}_m, \text{key}_{m+1} < \text{key}_{m+2} < \cdots$ )。

## 五. 算法设计题

1. 给定  $n$  个记录的有序序列  $A[n]$  和  $m$  个记录的有序序列  $B[m]$ ，将它们归并为一个有序序列，存放在  $C[m+n]$  中，试写出这一算法。

2. 设待排序的记录序列用单链表作存储结构，试写出直接插入排序算法。

3. 对给定的序号  $j$  ( $1 < j < n$ )，要求在无序记录  $A[1] \sim A[n]$  中找到按关键码从小到大排在第  $j$  位上的记录，试利用快速排序的划分思想设计算法实现上述查找。

4. 一个线性表中的元素为正整数或负整数。设计算法将正整数和负整数分开，使线性表的前一半为负整数，后一半为正整数。不要求对这些元素排序，但要求尽量减少比较次数。