

北京邮电大学《数据结构》

期末考试真题卷 (一) 答案 P55

一、填空题(每空1分, 11分)

1. 设只包含根结点的二叉树的高度为0, 则高度为 k 的二叉树的最大结点数为_____, 最小结点数为_____。
2. 某二叉树结点的中序遍历序列为 A, B, C, D, E, F, G , 后序遍历序列为 B, D, C, A, F, G, E , 则该二叉树结点的前序遍历序列为_____, 该二叉树对应的森林包括_____棵树。
3. 设有关键码排序 $(Q, H, C, Y, Q, A, M, S, R, D, F, X)$, 要按照关键码值递增的次序进行排序, 若采用初始步长为4的Shell (希尔) 排序法, 则一趟扫描的结果是_____; 若采用以第一个元素为分界元素的快速排序法, 则一趟扫描的结果是_____。
4. 对于顺序存储的栈, 因为栈的空间是有限的, 在进行_____操作时, 可能发生栈的上溢, 在进行_____操作时, 可能发生栈的下溢。
5. 用起泡法对 n 个关键码排序, 在最好情况下, 只需做_____次比较和_____次移动; 在最坏的情况下要做_____次比较。

二、判断题(下列各题, 你认为正确的, 请在题干的括号内打“√”, 错的打“×”)(每题1分, 10分)

1. 数据结构概念包括数据之间的逻辑结构, 数据在计算机中的存储方式和数据的运算三个方面。()
2. 线性的数据结构可以顺序存储, 也可以链接存储。非线性的数据结构只能链接存储。()
3. 栈和队列逻辑上都是线性表。()
4. 单链表从任何一个结点触发, 都能访问到所有结点。()
5. 将一棵树转换成二叉树后, 根结点没有左子树。()
6. 哈夫曼树是带权路径长度最短的树, 路径上权值比较大的结点离根较近。()
7. 用邻接矩阵法存储一个图所需的存储单元数目与图的边数有关。()
8. 在哈夫曼编码中, 当两个字符出现的频率相同时, 其编码也相同。()
9. 线性表采用顺序存储表示时, 必须占用一片连续的存储单元。()
10. 快速排序是一种稳定的排序方法。()

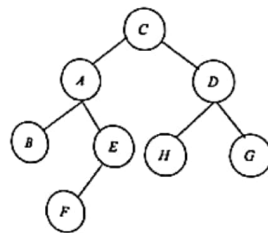
三、单向选择题(每题1分, 9分)

1. 若长度为 n 的线性表采用顺序存储结构, 在其第 i 个位置插入一个新元素的算法的时间复杂度为()。(1 ≤ i ≤ $n+1$)

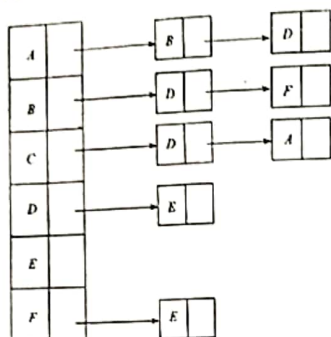
- A. $O(0)$ B. $O(1)$ C. $O(n)$ D. $O(n^2)$
2. 若在线性表中采用折半查找法查找元素, 该线性表应该()。
A. 元素按值有序 B. 采用顺序存储结构
C. 元素按值有序, 且采用顺序存储结构 D. 元素按值有序, 且采用链式存储结构
3. 具有 n 个顶点的有向图最多有()条弧。
A. n B. $n(n-1)$ C. $n(n+1)$ D. n^2
4. 从未排序序列中依次取出一个元素与已排序序列中的元素依次进行比较, 然后将其放在已排序序列的合适位置, 该排序方法称为()排序法。
A. 插入 B. 选择 C. shell D. 二路归并
5. 排序趟数与序列的原始状态有关的排序方法是()排序法。
A. 插入 B. 选择 C. 冒泡 D. 快速
6. 线性链表不具有的特点是()。
A. 随机访问 B. 不必事先估计所需存储空间大小
C. 插入与删除时不必移动元素 D. 所需空间与线性表长度成正比
7. 在一个无向图中, 所有顶点的度数之和等于所有边数的()倍。
A. 3 B. 2 C. 1 D. 1/2
8. 对有14个数据元素的有序表 $R[14]$ 进行折半查找, 搜索到 $R[3]$ 的关键码等于给定值, 此时元素比较顺序依次为()。
A. $R[0], R[1], R[2], R[3]$ B. $R[0], R[13], R[2], R[3]$
C. $R[6], R[2], R[4], R[3]$ D. $R[6], R[4], R[2], R[3]$
9. 任一二叉树, 其叶子结点数为 n_0 , 度为2的结点数为 n_2 , 则存在关系()。
A. $n_2 + 1 = n_0$ B. $n_0 + 1 = n_2$ C. $2n_2 + 1 = n_0$ D. $n_2 = 2n_0 + 1$

四、综合题

1. (5分) 给出下列二叉树的前序、中序、后序和层次遍历序列。



2、(10分) 下图是用邻接表存储的图，画出此图，并根据邻接表写出从C点开始按深度优先遍历和广度优先遍历该图的结果。



3、(10分) 已知某系统在通信联络中可能出现八种字符，其概率分别为

0.07(A)、0.19(B)、0.02(C)、0.06(D)、0.32(E)、0.03(F)、0.21(G)、0.10(H)

- (1) 画出哈夫曼树。
- (2) 设计哈夫曼码。
- (3) 求该树的带权路径长度。

4、(10分) 在如下所示的折半插入排序算法中，添加适当的语句，使之功能完整。

其中：待排序数据类型为int，全部数据存储在Vector数组中，下标从0开始存储，共n个。提示：

折半插入排序算法使用折半查找算法为待插数据确定插入位置，然后使用直接插入算法插入数据

Sort()

{

int left, right, middle, temp;

//left表示数组中有序部分的左端下标，right表示数组中有序部分的右端下标

for (int i=1; i<n; i++)

left=0; right=i-1;

temp=Vector[i];

while()

{
int middle = (left + right) / 2;

if(temp < Vector[middle])

else

}
for(int k= ; k>= ; k--)//进行数据移动

}

5、(15分) 已知L是带表头结点的非空单链表，且P结点既不是首元结点，也不是尾元结点，试从

下列提供的答案中选择合适的语句序列

- a.删除P结点的直接后继结点的语句序列是
- b.删除P结点的直接前驱结点的语句序列是
- c.删除P结点的语句序列是
- d.删除首结点的语句序列是
- e.删除尾结点的语句序列是

(1) P = P->next	(6) P->next = P	(10) while(P->next->next != NULL) P = P->next;
(2) P = L	(7) P = P->next->next	(11) while(P != NULL) P = P->next;
(3) L = L->next	(8) P->next = P->next->next	(12) while(Q->next != NULL) {P = Q; Q = Q->next;}
(4) Q = P	(9) free(Q)	(13) while(Q->next != Q) P = P->next;
(5) Q = P->next		(14) while(P->next->next != Q) P = P->next;



6. (10分) 判断一下序列是否为大根堆? 若否, 则以最少的移动次数将它们调整为大根堆。(不要求过程)

1. (38, 56, 25, 23, 40, 100, 29, 61, 35, 76, 28, 20)

2. (21, 66, 39, 73, 86, 48, 52, 90, 75, 88)

3. (12, 70, 33, 65, 24, 56, 48, 92, 86, 33, 21)

7. (10分) 在包含 n 个关键码的线性表里进行顺序查找, 若查找第 i 个关键码的概率为 P_i , P_i 如下分布: $P_1 = 1/2$, $P_2 = 1/4$, ..., $P_{n-1} = 1/2^{n-1}$, $P_n = 1/2^n$. 求成功检索的平均比较次数。

一、填空题(每空 1 分, 11 分)

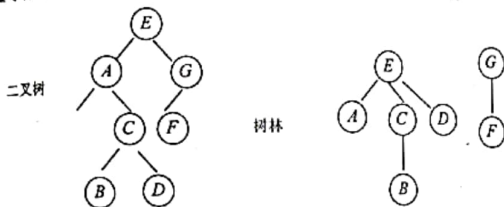
1. 【正解】 $2^{k+1}-1, k+1$

【学解】高度为 k 的二叉树最大结点，即满二叉树的结点；高度为 $k+1$ 的满二叉树的节点数为 $2^{k+1}-1$ 最小结点数即二叉树只有左孩子或右孩子，高度即结点数，高度为 $k+1$ ，结点为 $k+1$

【考点延伸】二叉树高度和结点

2. 【正解】 E, A, C, B, D, G, F 2

【学解】



二叉树 转 树林, 左孩子, 右兄弟

【考点延伸】二叉树遍历，二叉树森林转化

3、【正解】QACSDFXRHMY FHCDQAMQRSYX

【学解】*shell* 排序，步长为4

第1,5,9位元素,即QQR排序,排序后QQR

第2, 6, 10位元素, 即 AHD 排序, 排序后 ADH

第3, 7, 11 位元素, 即 *CMF* 排序, 排序后 *CFM*

第4, 8, 12位元素, 即Y SX排序, 排序后SXY

排序后 QAC SOD F X R H M Y、

快速排序，从第一个元素为哨兵，比哨兵大的在哨兵右边，小的在左边

Q H C Y Q A M S R D F X

↑
哨兵

F H C Y Q A M S R D F X

 ↑ ↑
 | |



F H C Y Q A M S R D F X
↑ ↑
F H C D Q A M S R D Y X
↑ ↑
F H C D Q A M S R S Y X
↑↑

F H C D Q A M Q R S Y X

【考点延伸】shell 排序，快速排序

4. 【正解】入栈 push，出栈 pop

【学解】

【考点延伸】栈的操作

5. 【正解】 $n-1$ 0 $n(n-1)/2$

【学解】最好情况即全部有序，则只需要比较 n 个远古三只需要第一趟比较 $n-1$ 次，不需要交换；最坏情况是全部逆序，则元素之间两两都需要比较，即 $n(n-1)/2$ 次。

【考点延伸】冒泡排序

二、判断题（每题 1 分，10 分）

1. 【正解】✓

【考点延伸】数据结构概念

2. 【正解】×

【考点延伸】线性、非线性数据结构存储方式

3. 【正解】✓

【考点延伸】栈和队列的逻辑结构

4. 【正解】×

【考点延伸】单链表

5. 【正解】×

【考点延伸】二叉树和树林转换

6. 【正解】✓

【考点延伸】哈夫曼树

7. 【正解】×

【考点延伸】图的存储

8. 【正解】×

【考点延伸】

9. 【正解】✓

【考点延伸】线性表的顺序存储

10. 【正解】×

【考点延伸】快速排序

三、单向选择题（每题 1 分，9 分）

1. 【正解】C

【学解】插入元素需要移动元素，插入位置为 i 则 $i+1$ 后的元素都需要后移，故时间复杂度为 $O(n)$

【考点延伸】线性表顺序存储

2. 【正解】C

【考点延伸】折半查找法

3. 【正解】B

【学解】有向图最多边数即两点之间都有边， n 个顶点，有 $n(n-1)$ 边

【考点延伸】有向图

4. 【正解】A

【考点延伸】排序法

5. 【正解】C 和 D 都算对

【学解】除了快速排序的排序次数（递归深度）与关键字选择（初始状态）有关，还有一个优化后的冒泡排序和后序是否有序有关，其他均只与总长度 n 有关，与初始状态无关

【考点延伸】排序法

6. 【正解】A

【考点延伸】线性链表

7. 【正解】B

【学解】顶点即有出度也有入度，出度=入度=边数，则度数=2*边数

【考点延伸】无向图

8. 【正解】C

【学解】 $R[0]$ $R[1]$ $R[13]$

第一次 $high=13$ $low=0$ $mid=6$ $R[mid]=R[6]$

第二次 $high=mid-1=5$ $low=0$ $mid=2$ $R[mid]=R[2]$

第三次 $high=5$ $low=mid+1=3$ $mid=4$ $R[mid]=R[4]$

第四次 $high=mid-1=3$ $low=3$ $mid=3$ $R[mid]=R[3]$

【考点延伸】折半查找

9. 【正解】A

【学解】叶子结点为 n_0 ，度为 1 的结点数为 n_1 ，度为 2 的结点数为 n_2

二叉树总结点数为 N ，则 $N=n_0+n_1+n_2$ ①

二叉树度数总和为 $0*n_0+1*n_1+2n_2$ ②

又二叉树总结点数 N 度数总和 +1，则由 ①② 知 $N=n_1+2n_2+1$ $n_2+1=n_0$

【考点延伸】二叉树的结点和度

四、综合题 1. (5 分) 【学解】前序：C A B E F D H G C

中序：B A F E C H D G

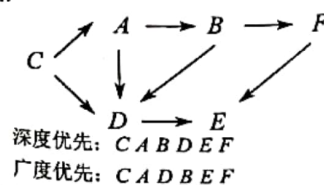
后序：B F E A H G D C

层次遍历序列：C A D B E H G F

【考点延伸】二叉树遍历

2. (10 分)

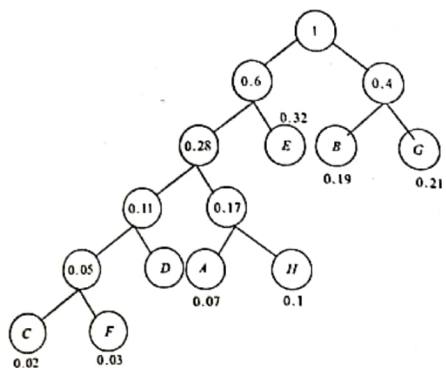
【学解】图：



【考点延伸】图的邻接表存储，图的深度和广度遍历

3. (10 分) 【学解】(1) 哈夫曼树：





(2) 哈夫曼编码: 假设左0右1

A 0010
B 10
C 00000
D 0001
E 01
F 00001
G 11
H 0011

(3) 带权路径长度:

$$0.07 \times 4 + 0.19 \times 2 + 0.02 \times 5 + 0.06 \times 4 + 0.32 \times 2 + 0.03 \times 5 + 0.21 \times 2 + 0.10 \times 4 = 2.61$$

【考点延伸】哈夫曼树构建, 哈夫曼树的带权路径, 哈夫曼编码

4. (10分)

【学解】 $left \leq right$

$right = middle - 1$

$left = middle + 1$

$i = 1, right$

$Vector[i+1] = Vector[i]$

$Vector[right+1] = temp;$

【考点延伸】折半排序算法

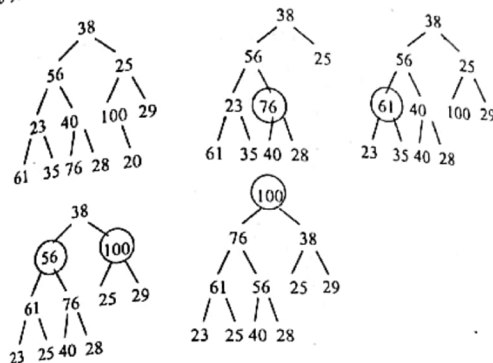
5. (15分)

【学解】

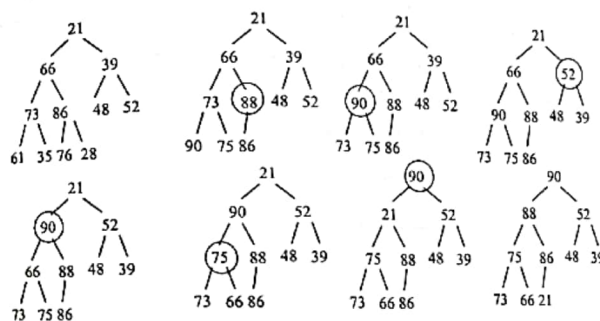
- 5 8 9
- 4 2 14 5 8 9
- 4 2 14 1 8 9
- 2 5 8 9
- 2 10 5 8 9

【考点延伸】带头结点的单链表操作

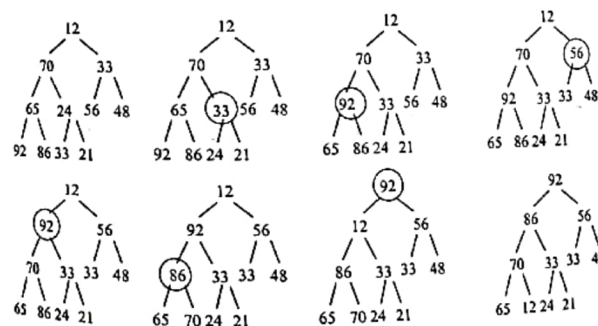
6. (10分) 【学解】1.不是 (100, 76, 38, 61, 56, 100, 29)



2.不是 (90, 88, 52, 75, 86, 48, 39, 73, 66, 21)



3.不是 (92, 86, 56, 70, 33, 33, 48, 65, 12, 24, 21)



【考点延伸】大根堆的构建



学解 北京邮电大学
(数据结构) 命题

7、(10分)【学解】 $ASL = \sum_{i=1}^n C_i * P_i$, C_i 为关键码查找比较次数, P_i 为查找第*i*个关键码概率。

【考点延伸】线性表的平均查找次数

期末考试真题卷(二) 参考答案

一、填空题(17分)

1、【正解】集合结构、线性结构、树型结构、图形结构、顺序存储、链式存储

【考点延伸】数据结构

2、【正解】 $n-1$ $n*(n-1)/2$ $n*(n-1)$