

学期样卷一

- 有一个带头结点的单链表 HEAD,则判断其是否为空链表的条件是_____。
A. HEAD=NULL
B. HEAD->NEXT=NULL
C. HEAD->NEXT=HEAD
D. HEAD!=NULL
- 若线性表最常用的操作是存取第*i*个元素及其前趋的值,可采用_____存储方式最节省时间。
A. 单向链表
B. 双向链表
C. 单向循环链表
D. 顺序表
- 某个栈的入栈的序列为 A,B,C,D,E,则可能的出栈序列是_____。
A. ADBEC
B. EBCAD
C. BCDEA
D. EABCD
- 广义表(a,(b),((c)))的表尾是_____。
A. ((c))
B. (((c)))
C. (c)
D. ((b),((c)))
- 设串 s1≡ ABCDEFG ,s2≡ PQRST ,函数 con(x,y)返回 x 和 y 串的连接串,subs(s,i,j)返回串 s 的从子串开始的 j 个字符组成的子串,len(s)返回串 s 的长度,则 con(subs(s1,2,len(s2)),subs(s1,len(s2))),的结果串是_____。
A. BCDEF
B. BCDEFG
C. BCPQRST
D. BCDEFEF
- 一棵深度为 h 的二叉树,其结点总数最多为_____。
A. 2h
B. 2h+1
C. 2h-1
D. 2h-1
- AVL 树是一种平衡的二叉排序树,树中任一结点的_____。
A. 左、右子树的高度均相同
B. 左、右子树高度差的绝对值不超过 1
C. 左子树的高度均大于右子树的高度
D. 左子树的高度均小于右子树的高度
- 在关键字随机分布的前提下,用二叉排序树的方法进行查找,其平均查找长度同_____数量级相当。
A. 顺序查找
B. 折半查找
C. 快速查找
D. 都不正确
- 对于一个有向图,若一个顶点的度为 k₁,出度为 k₂,则对应的邻接表中,该结点单链表中的边结点数 _____。
A. k₁
B. k₂
C. k₁-k₂
D. k₁+k₂

10. 下列关键字序列中,_____是堆。

A. 16,72,31,23,94,53,

B. 94,23,31,72,16,53

C. 16,53,23,94,31,72

D. 16,23,53,31,94,72

三、填空题(20分,每空2分)

1. 如下程序段:for($i=1; i \leq n-1; i++$)

for($j=i+1; j \leq n; j++$) $x=x+1$;

其中语句 $x=x+1$ 执行的语句频度为_____。

2. 在循环单链表 La (La 为头指针)中,指针 p 所指结点为表尾结点的条件是_____。

3. 在一棵度为3的树中,其中度为3的结点数为2个,度为2的结点数为1个,度为1的结点数为2个,则度为0的结点数为_____个。

4. 已知一个有向图 G 的邻接矩阵表示 $G. arcs[M][M]$,要删除所有从第 i 个结点出发的弧,则需要做的运算是_____。

5. 在待排序的元素序列基本有序的前提下,效率最高的排序方法是_____。

6. 当两个对顶栈共享一个存储区时,可利用一维数组 $stack[M]$ 实现(下标从0到 $M-1$),两个栈的栈顶指针分别为 $top[1]$ 与 $top[2]$,则栈满的条件是_____。

7. 若用一个大小为6的数组来实现循环队列,且当前的 rear 和 front 的值为0和3,当从队列中删除1个元素后,front 的值为_____,再加入2个元素后,rear 的值为_____。

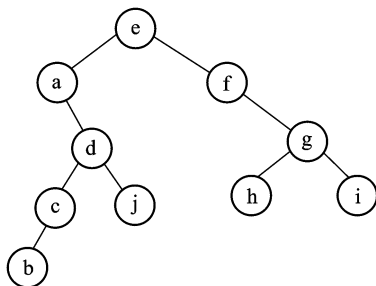
8. 设有一个二维数组 $A[1..12, 1..10]$,采用以行序为主序存储,每个数据元素占有2个字节,该数组的首元素 $A[1][1]$ 的地址为1200,则 $A[6,5]$ 的地址为_____。

9. 设一哈希表表长 M 为100,用除留余数法构造哈希函数,即 $H(K)=K\%P$,为使函数具有较好性能, P 应选_____。

四、构造题(25分,每小题5分)

1. 给定权值{8,12,4,5,26,16,9},构造一棵带权路径长度最短的二叉树,并计算其带权路径长度。

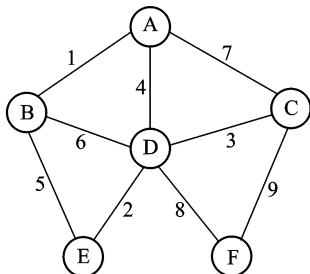
2. 将如下所示二叉树转换成相应的森林。



3. 已知关键字集合(12,2,16,30,8,28,4,10,20,6,18),用快速排序从小到大排序(选第一个记录为基准进行划分),写出第一趟排序结束时的序列。

4. 对以下关键字序列建立一个长度为10的哈希表(SUN, MON, TUE, WED, THU, FRI, SAT),哈希函数为 $H(K) = (K \text{ 中第一个字母在字母表中的序号}) \% 7$,用线性探测法处理冲突,并计算在等概率情况下查找成功的平均查找长度。

5. 已知无向网如下所示,用普里姆算法给出最小生成树(从结点 A 开始)。



五、算法分析题(10 分)

阅读下面函数段,并回答有关问题。其中 BiTree 为二叉链表类型,并假设二叉树 root 有 n 个结点。

1. 简要说明程序功能。(5 分)
2. 进队操作、出队操作和打印操作各执行了多少次?(3 分)
3. 给出算法的时间复杂度。(2 分)

```

void procedure( BiTree root)
{
    LinkQueue Q;
    InitQueue (&Q);
    if ( ! root ) return;
    EnterQueue(&Q, root);
    while( ! IsEmpty(Q) )
    {
        DeleteQueue(&Q, &p);
        printf( p->data );
        if ( p->LChild != NULL )
            EnterQueue (&Q, p->LChild);
        if ( p->RChild != NULL )
            EnterQueue (&Q, p->RChild);
    }
}

```

六、设计题(20 分,每小题 10 分)

1. 已知一个带头结点的单链表 La,其中存放着一组非零整数。设计算法,将 La 分解成两个带头结点的单链表 Lb 和 Lc,其中 Lb 中存放负整数,Lc 中存放正整数。(要求 Lb 和 Lc 利用 La 中的结点空间)
2. 已知一个二叉树采用二叉链表存放,写一递归算法,要求统计出二叉树中的非终端结点的数目并输出这些非终端结点。

学期样卷二

一、简答问题(15 分,每小题 5 分)

1. 简述线性表的链式存储结构的优缺点。

2. 简述在一般的顺序队列中的“假溢出”问题及解决方法。

3. 设有 1 000 个无序元素,仅要求找出前 10 个最小元素,在下列排序方法中(归并排序、基数排序、快速排序、堆排序、插入排序)哪一种方法最好,为什么?

二、单项选择题(10 分,每小题 1 分)

1. 评价一个算法性能好坏的重要标准是_____。

- A. 算法易于调试 B. 算法易于理解 C. 算法的正确性 D. 算法的时间复杂度

2. 若某个线性表中最常用的操作是存取第 i 个元素及在表尾进行插入删除操作,则采用_____的存储方式最节省时间。

- A. 顺序表 B. 双向链表 C. 单向循环链表 D. 双向循环链表

3. 具有 3 个结点的二叉树最多可有_____种不同的形态。

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

4. 已知一个有向图 g 具有 n 个顶点和 e 条弧,用邻接表来存储表示需要_____个弧结点。

- A. n B. n^2 C. e D. $2e$

5. 已知完全二叉树的第 7 层有 10 个叶子结点,则整个二叉树中结点数为_____。

- A. 73 B. 72 C. 63 D. 55

6. 已知哈希表的长度 $m=10$,哈希函数 $H(\text{key})=\text{key}\%7$,关键字为 k 的记录在定址时产生了冲突,若采用开放定址法解决冲突,则新地址的计算公式为_____。

- A. $(H(k)+d_i)/10$ B. $(H(k)+d_i)/7$ C. $(H(k)+d_i)\%10$ D. $(H(k)+d_i)\%7$

7. 栈 S 最多能容纳 4 个元素。现有 6 个元素按 A、B、C、D、E、F 的顺序进栈,问下列哪一个序列是可能的出栈序列? _____

- A. E、D、C、B、A、F B. B、C、E、F、A、D C. C、B、E、D、A、F D. A、D、F、E、B、C

8. 一个有序表为 $\{1, 3, 9, 12, 32, 41, 45, 62, 75, 77, 82, 95, 100\}$,当用折半查找值为 9 的结点时需要比较_____次后,查找失败。

- A. 1 B. 2 C. 4 D. 8

9. 在一个长度为 N 的数组空间中,存放着一个循环顺序队列,该队列的队头和队尾指示器分别为 front 和 rear ,则该队列中元素的个数为_____。

- A. $(\text{rear}-\text{front})\%N$ B. $(\text{rear}-\text{front}+N)\%N$
C. $(\text{rear}-\text{front}+1)\%N$ D. $(\text{front}+N)\%N$

10. 如果将所有中国人按照生日(不考虑年,只考虑月、日)来排序,那么使用下列排序算法中最快的是_____。

- A. 基数排序 B. 归并排序 C. 堆排序 D. 快速排序

三、填空题(20 分,每空 2 分)

1. 在一个单链表中 P 所指结点后插入一个 S 所指结点时,应执行语句_____和_____。

2. 设高度为 h 的二叉树中,只有度为 0 和度为 2 的结点,则此类二叉树的结点数最少为_____个结点,最多有_____个结点。

3. 在一个有向图的邻接矩阵表示中,第 i 列中 1 的个数等于对应顶点的_____度。

4. 在简单排序(直接插入排序,冒泡排序,简单选择排序)中,_____是不稳定排序。

5. 设有一个二维数组 $A[0..8, 0..12]$,采用以列序为主序存储,每个数据元素占有 4 个字节,该数组的首

元素 $A[0][0]$ 的地址为 1000, 则 $A[5,9]$ 的地址为_____。

6. 填空完成下面在中序线索树中找 p 结点直接前驱 pre 的算法。

```

BiTNode * InPre( BiTNode * p)
{
    if( p->Ltag == 1 );
    else
    {
        q = p->lchild;
        while( _____ )
            _____;
        pre = q;
    }
    return _____;
}

```

四、构造题(25 分, 每小题 5 分)

1. 已知数据结构 DS 的定义如下, 请给出其逻辑结构图示。

$DS = (D, R)$

$D = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ $R = \{T\}$

$T = \{ \langle a, b \rangle, \langle a, g \rangle, \langle b, g \rangle, \langle c, b \rangle, \langle d, c \rangle, \langle d, f \rangle, \langle e, d \rangle, \langle f, a \rangle, \langle f, e \rangle, \langle g, c \rangle, \langle g, d \rangle, \langle g, f \rangle \}$

2. 已知一个图的顶点为 A、B、C、D, 其邻接矩阵的下三角元素全为 0(包括主对角线元素), 其他元素均为 1。

请画出该图, 并给出其邻接表存储结构图示。

3. 已知关键字序列 (72, 87, 61, 23, 94, 16, 05, 58), 请将其筛选为一个小根堆。

4. 已知一个二叉树的顺序存储结构图如下:

下标	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
结点	A	B	C	D	E		F			G	H			I	J

- (1) 请画出该二叉树; (2) 将其转化成等价的树或森林。

5. 已知一个递增有序的查找表中有 11 个数据元素, 画出折半查找的判定树。

五、算法分析题(10 分)

阅读下面程序, 并回答有关问题。其中 BSTree 为用二叉链表表示的二叉排序树类型。

1. 变量 p, q, s 的作用各是什么? (3 分)

2. 说明带下划线的语句的含义。(4 分)

3. 简要说明程序功能。(3 分)

```

int Proc (BSTree * bst, KeyType K)
{
    BSTree p, q, s;
    s = (BSTree) malloc( sizeof( BSTNode ) );
    s->key = K; s->lchild = NULL; s->rchild = NULL;
    if ( * bst == NULL ) { * bst = s; return 1; }
    p = NULL; q = * bst;
    while( q != NULL )

```

```

    { if ( K < q -> key ) { p=q; q=q -> lchild; }
      else { p=q; q=q -> rchild; }
    }
    if ( K < p -> key ) p -> lchild=s;
    else p -> rchild=s;
    return 1;
}

```

六、设计题(20 分,每小题 10 分)

1. 已知一个带头结点的单链表 H,在不改变链表的前提下,设计一个尽可能有效的算法,查找倒数第 k 个位置上的结点。若查找成功,算法输出该结点的值,并返回 1;否则返回 0。
2. 设二叉树按照二叉链表方式存储,编写算法判别一棵二叉树是否是一棵正则二叉树。正则二叉树是指:在二叉树中不存在子树个数为 1 的结点。

学期样卷三

一、简答题(15 分,每小题 5 分)

1. 请写出数据结构的形式化定义,分别说明两个构成要素的含义。
2. 使用折半查找的两个前提条件是什么?
3. 排序算法的稳定性。举例说明某个排序算法是不稳定的。

二、单项选择题(10 分,每小题 1 分)

1. 排序时扫描待排序记录序列,顺次比较相邻的两个元素的大小,逆序时就交换位置。这是_____方法的基本思想。
A. 堆排序 B. 直接插入排序 C. 快速排序 D. 冒泡排序
2. 下列说法不正确的是_____。
A. 图的邻接矩阵存储表示方法中,邻接矩阵的大小与图中的边数成正比
B. 无向图 G 中有 n 个顶点,边数少于 $n-1$ 条,则该无向图一定是非连通图
C. 无向图的邻接矩阵一定是对称矩阵
D. 有向图中所有顶点的入度之和与所有顶点的出度之和相等
3. 有一个带头结点的双向循环链表,头指针为 head,则其为空的条件是_____。
A. head->prior=NULL B. head->next=NULL
C. head->next=head D. head->next->prior=NULL
4. 在顺序表 (3, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 18, 21, 25, 30) 中,用折半法查找关键码值 11,所需的关键码比较次数为_____。
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
5. 假设以数组 $A[M]$ 存放循环队列的元素,若队头和队尾指针分别为 front 和 rear,则该队列的判空的条件是_____。
A. (rear-1) % M = front B. (rear+1) % M = front

- C. (front+1)%M==rear D. (front-1)%M==rear
6. 在一个图中,所有顶点的度数之和等于图的边数之和的_____倍。
A. 1/2 B. 1 C. 2 D. 4
7. 已知一个带头结点的非空循环单链表,其尾指针是 R,则其首元素结点的地址为_____。
A. R->next B. *(R->next->next)
C. &(R->next->next) D. R->next->next
8. 对包含 n 个元素的哈希表进行查找,平均查找长度为_____。
A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. 不直接依赖于 n
9. 若广义表 A 满足 $\text{Head}(A) = \text{Tail}(A)$,则 A 为_____。
A. $()$ B. $(())$ C. $((), ())$ D. $((), (), ())$
10. 某二叉树结点的中序序列为 A、B、C、D、E、F、G,后序序列为 B、D、C、A、F、G、E,则其左子树中结点数目为_____。
A. 3 B. 2 C. 4 D. 5

三、填空题(20 分,每空 2 分)

1. 假设用循环链表实现队列,若队列非空,且队尾指针为 R ,则将新结点 S 加入队列时,需执行下面语句:_____ ; _____ ; $R=S$;。
2. n 个顶点的连通无向图至少有_____条边,最多有_____条边。
3. 有 m 个叶子结点的哈夫曼树所具有的结点总数为_____。
4. 在所有的排序方法中,关键字比较次数与记录的初始排列次序无关的是_____。
5. 在一个 8×8 的下三角矩阵 A 采用行序为主序进行压缩存储,已知首元素 $A[1][1]$ 的地址为 s ,每个元素占 4 个字节,则 $A[5][4]$ 的存储地址为_____。
6. 填空完成下面一趟快速排序算法:

```

int QKPass ( RecordType r [ ], int low, int high )
{
    x=r [ low ];
    while ( low < high )
    {
        while ( low < high && r [ high ]. key >= x. key )
            high --;
        if ( low < high )
            { r [ ____ ] = r [ high ]; low++; }
        while ( low < high && r [ ____ ]. key < x. key )
            low++;
        if ( low < high )
            { r [ ____ ] = r [ low ]; high--; }
    }
    r [ low ] = x; return low;
}

```

四、构造题(25 分)

注:构造题只要求手工构造相应结果,不需要编写实现程序。

1. 已知关键字集合 $\{50, 52, 85, 22, 96, 17, 36, 55\}$, 用冒泡排序从小到大排序, 分别写出第一趟、第二趟、第三趟排序结束时的序列。(6 分)
2. 用于通信的电文中由 8 个字母 a, b, c, d, e, f, g, h 组成, 各字母在电文中出现的频率分别为 5, 25, 3, 6, 10, 11, 36, 4。试为这 8 个字母设计不等长哈夫曼编码, 并计算其 WPL。(7 分)
3. 已知一棵二叉树的中序序列和后序序列分别为 BDCEAFHG 和 DECBHGFA, 请画出一棵二叉树。(6 分)
4. 给定一组记录, 其关键码为 $\{49, 38, 78, 12, 25, 62, 43\}$, 画出从空树开始, 建立其所对应的二叉排序树的过程, 并计算查找成功时 ASL。(6 分)

五、算法设计题(30 分)

注: 算法设计题只要求给出描述算法的子函数, 不需要编写完整的实现程序。

1. 编写算法, 其功能是在一个非递减的顺序存储线性表中, 删除所有值相等的多余元素。时间复杂度为 $O(n)$, 空间复杂度为 $O(1)$ 。(10 分)
2. 已知二叉排序树 bst, 采用二叉链表存储结构, 编写算法, 逐层输出二叉排序树中的结点。(10 分)
3. 编写算法, 从键盘读入有向图的顶点和弧, 创建有向图的邻接表存储结构。(10 分)

硕士研究生入学考试样题

2011 年全国硕士研究生入学统一考试数据结构试题

一、单项选择题(每小题 2 分)

1. 设 n 是描述问题规模的非负整数,下面程序片段的时间复杂度是_____。

```
X=2;  
while(x<n/2)  
    x=2 * x;
```

A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^2)$
2. 元素 a,b,c,d,e 依次进入初始为空的栈中,若元素进栈后可停留、可出栈。知道所有元素都出栈,则在所有可能的出栈序列中,以元素 d 开头的序列个数是_____。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
3. 已知循环队列存储在一维数组 $A[0..n-1]$ 中,且队列非空时 front 和 rear 分别指向队头元素和队尾元素,弱初始时队列为空,且要求第一个进入队列的元素存储在 $A[0]$ 处,则初始时 front 和 rear 的值分别是_____。
A. 0,0 B. 0,n-1 C. n-1,0 D. n-1,n-1
4. 若一个二叉完全树有 768 个结点,则该二叉树中叶结点的个数是_____。
A. 257 B. 258 C. 384 D. 385
5. 若一棵二叉树的前序遍历序列和后序遍历分别为 1,2,3,4 和 4,3,2,1,则该二叉树的中序遍历序列不会是_____。
A. 1,2,3,4 B. 2,3,4,1 C. 3,2,4,1 D. 4,3,2,1
6. 已知一棵有 2 011 个结点的树,其叶结点个数为 116,该树对应的二叉树中无右孩子的结点个数是_____。
A. 115 B. 116 C. 1895 D. 1896
7. 对于下列关键字序列,不可能构成某二叉排序树中一条查找路径的序列是_____。
A. 95,22,91,24,94,71 B. 92,20,91,34,88,35
C. 21,89,77,29,36,38 D. 12,25,71,68,33,34
8. 下列关于图的叙述中,正确的是_____。
① 回路是简单路径。
② 存储稀疏图,用邻接矩阵比邻接表更省空间。
③ 若有向图中存在拓扑序列,则该图不存在回路。
A. 仅② B. ①和② C. 仅③ D. ①和③

9. 为提高散列 (Hash) 表的查找效率, 可以采取的正确措施是_____。

① 增大装填 (载) 因子。

② 设计冲突 (碰撞) 少散列函数。

③ 处理冲突 (碰撞) 时避免产生聚集 (堆积) 现象。

A. 仅①

B. 仅②

C. ①和②

D. ②和③

10. 为实现快速排序算法, 待排序序列宜采用的存储方式是_____。

A. 顺序存储

B. 散列存储

C. 链式存储

D. 索引存储

11. 已知序列 25, 13, 10, 12, 9 是大根堆, 在序列尾部插入新元素 18, 将其再调整为大根堆, 调整过程中元素之间进行的比较次数是_____。

A. 1

B. 2

C. 4

D. 5

二、综合应用题

1. (8 分) 已知有 6 个顶点 (顶点编号为 0 ~ 5) 的有向带权图 G , 其邻接矩阵 A 为上三角矩阵, 按行为主序 (行优先) 保存在如下的一维数组中。

4	6	∞	∞	∞	5	∞	∞	∞	4	3	∞	∞	3	3
---	---	----------	----------	----------	---	----------	----------	----------	---	---	----------	----------	---	---

要求:

(1) 写出图 G 的邻接矩阵 A 。

(2) 画出有向带权图 G 。

(3) 求图 G 的关键路径, 并计算该关键路径的长度。

2. (15 分) 一个长度为 L ($L \geq 1$) 的升序序列 S , 处在第 $\lceil L/2 \rceil$ 个位置的数称为 S 的中位数。例如, 若序列 $S_1 = (11, 13, 15, 17, 19)$, 则 S_1 的中位数是 15。两个序列的中位数是含它们所有元素的升序序列的中位数。例如, 若 $S_2 = (2, 4, 6, 8, 20)$, 则 S_1 和 S_2 的中位数是 11。现有两个等长升序序列 A 和 B , 试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 找出两个序列 A 和 B 的中位数。要求:

(1) 给出算法的基本设计思想。

(2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法, 关键之处给出注释。

(3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

2010 年全国硕士研究生入学统一考试数据结构试题

一、单项选择题 (每小题 2 分)

1. 若元素 a, b, c, d, e, f 依次进栈, 允许进栈、退栈操作交替进行, 但不允许连续三次进行退栈工作, 则不可能得到的出栈序列是_____。

A. dcebf a

B. cbdaef

C. bcaefd

D. afedcb

2. 某队列允许在其两端进行入队操作, 但仅允许在一端进行出队操作, 则不可能得到的顺序是_____。

A. bacde

B. dbace

C. dbcae

D. ecbad

3. 在下列所示的平衡二叉树中插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树, 在新平衡二叉树中, 关键字 37 所

在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是_____。

- A. 13,48 B. 24,48 C. 24,53 D. 24,90

4. 在一棵度数为4的树 T 中,若有20个度为4的结点,10个度为3的结点,1个度为2的结点,10个度为1的结点,则树 T 的叶结点个数是_____。

- A. 41 B. 82 C. 113 D. 122

5. 对 $n(n \geq 2)$ 个权值均不相同的字符构成哈夫曼树,关于该树的叙述中,错误的是_____。

- A. 该树一定是一棵完全二叉树
B. 树中一定没有度为1的结点
C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点
D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

6. 若无向图 $G=(V,E)$ 中含7个顶点,则保证图 G 在任何情况下都是连通的,则需要的边数最少是_____。

- A. 6 B. 15 C. 16 D. 21

7. 已知一个长度为16的顺序表 L ,其元素按关键字有序排列,若采用折半查找法查找一个不存在的元素,则比较次数最多的是_____。

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

8. 采用递归方式对顺序表进行快速排序,下列关于递归次数的叙述中,正确的是_____。

- A. 递归次数于初始数据的排列次数无关
B. 每次划分后,先处理较长的分区可以减少递归次数
C. 每次划分后,先处理较短的分区可以减少递归次数
D. 递归次数与每次划分后得到的分区处理顺序无关

9. 对一组数据(2,12,16,88,5,10)进行排序,若前三趟排序结果如下:

第一趟:2,12,16,5,10,88

第二趟:2,12,5,10,16,88

第三趟:2,5,10,12,16,88

则采用的排序方法可能是_____。

- A. 冒泡排序法 B. 希尔排序法 C. 归并排序法 D. 基数排序法

10. 下列选项中,能缩短程序执行时间的措施是_____。

- ① 提高CPU时钟频率。
② 优化通过数据结构。
③ 优化通过程序。

- A. ①和② B. ①和③ C. ②和③ D. ①,②,③

二、综合应用题

1. (10分)将关键字序列(7,8,30,11,18,9,14)散列存储到散列表中,散列表的存储空间是一个下标从0开始的一个一维数组散列,函数为: $H(\text{key}) = (\text{key} \times 3) \bmod T$,处理冲突采用线性探测再散列法,要求装载因子为0.7。

问题:

(1) 请画出所构造的散列表。

(2) 分别计算等概率情况下,查找成功和查找不成功的平均查找长度。

2. (13 分) 设将 $n(n>1)$ 个整数存放到一维数组 R 中。设计一个在时间和空间两方面尽可能高效的算法。将 R 中的序列循环左移 $P(0<P<n)$ 个位置,即将 R 中的数据由 $(X_0, X_1, \dots, X_{n-1})$ 变换为 $(X_p, X_{p+1}, \dots, X_{n-1}, X_0, X_1, \dots, X_{p-1})$ 要求:

(1) 给出算法的基本设计思想。

(2) 根据设计思想,采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法,关键之处给出注释。

(3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

2009 年全国硕士研究生入学统一考试数据结构试题

一、单项选择题(每小题 2 分)

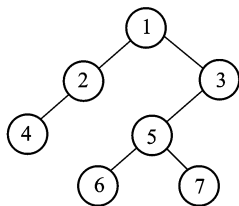
1. 为解决计算机与打印机之间速度不匹配的问题,通常设置一个打印数据缓冲区,主机将要输出的数据依次写入该缓冲区,而打印机则依次从该缓冲区中取出数据。该缓冲区的逻辑结构应该是_____。

- A. 栈 B. 队列 C. 树 D. 图

2. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态均为空,元素 a, b, c, d, e, f, g 依次进入栈 S 。若每个元素出栈后立即进入队列 Q ,且 7 个元素出队的顺序是 b, d, c, f, e, a, g ,则栈 S 的容量至少是_____。

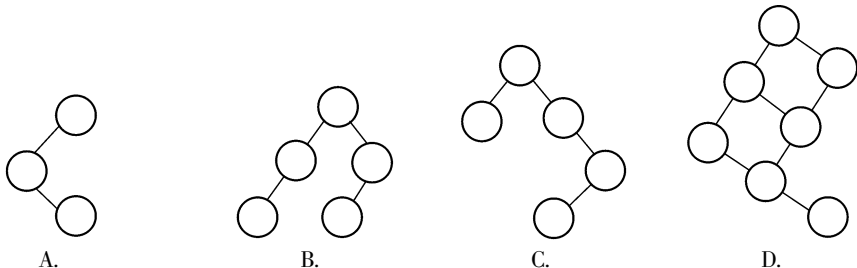
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

3. 给定二叉树如下所示。设 N 代表二叉树的根, L 代表根结点的左子树, R 代表根结点的右子树。若遍历后的结点序列为 $3, 7, 5, 6, 1, 2, 4$,则其遍历方式是_____。



- A. LRN B. NRL C. RLN D. RNL

4. 下列二叉排序树中,满足平衡二叉树定义的是_____。



5. 已知一棵完全二叉树的第六层(设根为第一层)有八个叶结点,则完全二叉树的结点个数最多是_____。

- A. 39 B. 52 C. 111 D. 119

6. 将森林转换为对应的二叉树,若在二叉树中,结点 u 是结点 v 的父结点的父结点,则在原来的森林中, u 和 v 可能具有的关系是_____。

- ① 父子关系 ② 兄弟关系 ③ u 的父结点与 v 的父结点是兄弟关系

- A. 只有 ② B. ①和② C. ①和③ D. ①,②,③

7. 下列关于无向连通图特性的叙述中,正确的是_____。

- ① 所有顶点的度之和为偶数。

- ② 边数大于顶点个数减 1。

- ③ 至少有一个顶点的度为 1。

- A. 只有 ① B. 只有② C. ①和② D. ①和③

8. 下列叙述中,不符合 m 阶 B 树定义要求的是_____。

- A. 根节点最多有 m 棵子树

- B. 所有叶结点都在同一层上

- C. 各结点内关键字均升序或降序排列

- D. 叶结点之间通过指针链接

9. 已知关键序列 5,8,12,19,28,20,15,22 是小根堆(最小堆),插入关键字 3,调整后得到的小根堆是_____。

- A. 3,5,12,8,28,20,15,22,19

- B. 3,5,12,19,20,15,22,8,28

- C. 3,8,12,5,20,15,22,28,19

- D. 3,12,5,8,28,20,15,22,19

10. 若数据元素序列 11,12,13,7,8,9,23,4,5 是采用下列排序方法之一得到的第二趟排序后的结果,则该排序算法只能是_____。

- A. 起泡排序

- B. 插入排序

- C. 选择排序

- D. 二路归并排序

二、综合应用题

1. (10 分)带权图(权值非负,表示边连接的两顶点间的距离)的最短路径问题是找出从初始顶点到目标顶点之间的一条最短路径。假定从初始顶点到目标顶点之间存在路径,现有一种解决该问题的方法:

- (1) 设最短路径初始时仅包含初始顶点,令当前顶点 u 为初始顶点;

- (2) 选择离 u 最近且尚未在最短路径中的一个顶点 v ,加入到最短路径中,修改当前顶点 $u=v$;

(3) 重复步骤②,直到 u 是目标顶点时为止。请问上述方法能否求得最短路径?若该方法可行,请证明之;否则,请举例说明。

2. (15 分)已知一个带有表头结点的单链表,结点结构为

data	link
------	------

假设该链表只给出了头指针 $list$ 。在不改变链表的前提下,请设计一个尽可能高效的算法,查找链表中倒数第 k 个位置上的结点(k 为正整数)。若查找成功,算法输出该结点的 $data$ 值,并返回 1;否则,只返回 0。要求:

- (1) 描述算法的基本设计思想。

- (2) 描述算法的详细实现步骤。

(3) 根据设计思想和实现步骤,采用程序设计语言描述算法(使用 C 或 C++ 或 Java 语言实现),关键之处请给出简要注释。

工程硕士学位研究生模拟试题

一、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

1. 给出四类数据结构名称及其关系图示。
2. 为什么说数组和广义表是线性表的推广?
3. 算法的定义与特性是什么?
4. 给出数据类型与抽象数据类型。
5. 说明图遍历算法中设置访问标志数组的作用。

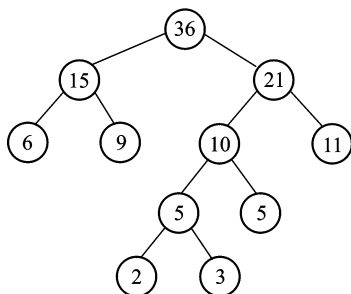
二、方法选择(每小题 10 分,共 20 分)

1. 快速排序方法的最坏最好情况是什么,简要分析说明理由。
2. 二叉排序树中结点各不相同,欲得到一个由大到小的结点值递减序列,你认为应当采用什么方法,便可得到要求结果,简述原因。

三、构造结果(每小题 8 分,共 40 分)

1. 给定叶结点权值(2,3,5,6,9,11),构造哈夫曼树,并计算其带权路径长度。

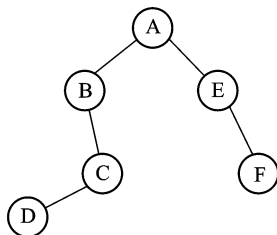
参考答案:



WPL=87

2. 已知一二叉树中序序列为 BDCAEF,前序序列为 ABCDEF,给出其对应的二叉树。

参考答案:



3. 已知二维数组 $A[M][N]$ 采用行序为主方式存储,每个元素占 K 个存储单元,已知 $A[1][1]$ (设起始下标为 1) 的存储地址是 1000,给出 $A[i,j]$ 的存储地址算式。

4. 在地址空间 0~12 的散列区中,对以下关键字序列 (Jan, Feb, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct) 建哈希表, 设哈希函数为 $H(X) = i/2$, 其中 i 为关键字中的第一个字母在字母表中的序号, 处理冲突可选用线性探测法或链地址法之一, 要求构造哈希表, 并求出在等概率的情况下查找成功与不成功的平均查找长度。

参考答案:

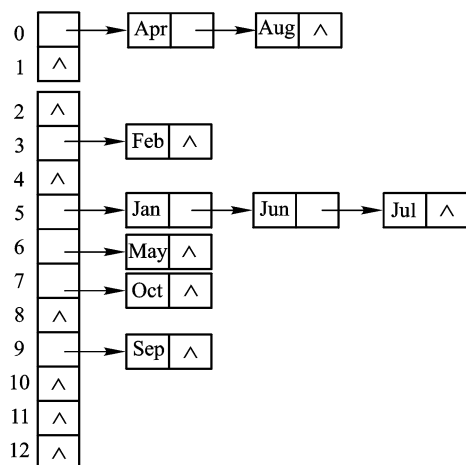
线性探测:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Apr	Aug		Feb		Jan	May	Jun	Jul	Sep	Oct		
1	2		1		1	1	3	4	1	4		

$$ASL_{\text{succ}} = (1 \times 5 + 2 + 3 + 4 \times 2) / 9 = 18 / 9 = 2$$

$$ASL_{\text{unsucc}} = (3 + 2 + 1 + 2 + 1 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 + 1) / 13 = 38 / 13$$

链地址法:



$$ASL_{\text{succ}} = (6 \times 1 + 2 \times 2 + 3) / 9 = 13 / 9$$

$$ASL_{\text{unsucc}} = (7 \times 1 + 4 \times 2 + 1 \times 3 + 1 \times 4) / 13 = 22 / 13$$

5. 给出求 N 阶 hanoi 塔的函数定义如下:

```

hanoi (int n, char x, char y, char z)
{ if (n == 1) move (x, 1, z)
  else
  { hanoi (n-1, x, z, y);
    move (x, n, z);
    hanoi (n-1, y, x, z)
  }
}

```

请写出执行 hanoi(3, a, b, c) 时递归函数的实在参量变化及 move 的搬动过程。

参考答案:参见本书第 3.3 节。

四、编写算法(每小题 15 分,共 30 分)

1. 编写建立二叉树算法,要求二叉树按照二叉链表方式存储。
2. 已知二叉树采用二叉链表存储,要求编写算法,完成计算出二叉树中度为 0、度为 1 的结点数目。

五、编写程序(15 分)

要求实现如下功能:

1. 键盘输入 N 个有序整数,建立数组存储;
2. 输入关键字 key,完成折半查找的功能。

六、编写算法(15 分)

已知二叉树采用二叉链表存储,编写算法实现按层次遍历二叉树。

附录三 光盘目录

- 一、多媒体课件(Flash 制作的动画课件)
- 二、选学内容
 - (1) 模式匹配一种改进算法——KMP 算法
 - (2) 树的计数
 - (3) 第 10 章 外部排序
- 三、C 语言实现算法模板示例
- 四、各章算法源程序代码和头文件
- 五、课程设计与课程实习指导

参 考 文 献

- [1] 教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会. 高等学校计算机科学与技术专业核心课程教学实施方案[M]. 北京:高等教育出版社,2009.
- [2] 《全国硕士研究生入学统一考试计算机专业基础综合考试大纲解析》编写组. 2011 计算机考研大纲解析[M]. 北京:高等教育出版社,2010.
- [3] 严蔚敏. 数据结构(C语言版)[M]. 北京:清华大学出版社,2002.
- [4] 严蔚敏,吴伟民. 数据结构题集[M]. 北京:清华大学出版社,1999.
- [5] 耿国华. 数据结构——C语言描述[M]. 北京:高等教育出版社,2005.
- [6] 耿国华等. 数据结构[M]. 2版. 西安:西安电子科技大学出版社,2008.
- [7] 张铭. 数据结构与算法[M]. 北京:高等教育出版社,2008.
- [8] 齐德昱. 数据结构与算法[M]. 北京:清华大学出版社,2003.
- [9] 张选平,雷咏梅. 数据结构[M]. 北京:机械工业出版社,2002.
- [10] 廖明宏. 数据结构与算法[M]. 4版. 高等教育出版社,2007.
- [11] 朱战立. 数据结构[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2003.
- [12] CLIFFORD A. A practical introduction to data structures and algorithms analysis[M]. [S.l.]: Prentice Hall Inc,1997.
- [13] 殷人昆. 数据结构(用面向对象方法与C++描述)[M]. 2版. 北京:清华大学出版社,2007.
- [14] WILLIAM F, WILLIAM T. 数据结构 C++语言描述(英文版). 北京:清华大学出版社, [S.l.]:Prentice Hall,1997.
- [15] ROBERT L, ALEXANDER J. Data structures and program design in C++[M]. [S.l.]: Prentice Hall,1999.
- [16] 胡学钢. 数据结构(C语言版)[M]. 北京:高等教育出版社,2008.