

全国 2015 年 4 月高等教育自学考试

数据结构试题

课程代码:02331

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

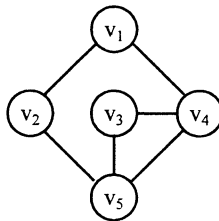
1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 以下各阶时间复杂度中,性能最优的是
A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n^3)$ D. $O(2^n)$
2. 头指针 head 指向带头结点的单循环链表。链表为空时下列选项为真的是
A. head != Null B. head == Null
C. head->next == Null D. head->next == head
3. 设栈的进栈序列为 a, b, c, d, e, 经过合理的出入栈操作后,不能得到的出栈序列是
A. d, c, e, a, b B. d, e, c, b, a C. a, b, c, d, e D. e, d, c, b, a
4. 使用大小为 6 的数组实现循环队列,若当前 rear = 0, front = 3。当从队列中出队一个元素,再入队两个元素后, rear 和 front 的值分别是
A. 1 和 5 B. 4 和 2 C. 2 和 4 D. 5 和 1
5. 二维数组 a[10][20]按行优先顺序存放在连续的存储空间中,元素 a[0][0]的存储地址为 200,若每个元素占 1 个存储空间,则元素 a[6][2]的存储地址是
A. 226 B. 322 C. 341 D. 342
6. 广义表 A = (a, (b, c, (e, f, g, h))) 的深度是
A. 2 B. 3 C. 4 D. 7

7. 以二叉链表作为二叉树的存储结构, 在有 n ($n > 0$) 个结点的二叉链表中, 空指针域的个数是
- A. $n-1$ B. $n+1$ C. $2n-1$ D. $2n+1$
8. 构造一棵含 n 个叶结点的哈夫曼树, 树中结点总数是
- A. $n-1$ B. $n+1$ C. $2n-1$ D. $2n+1$
9. 若图 G 的邻接表中有奇数个表结点, 下列选项中, 正确的是
- A. G 中必有奇数个顶点 B. G 中必有偶数个顶点
- C. G 为无向图 D. G 为有向图
10. 下列关于有向无环图 G 的拓扑排序序列的叙述中, 正确的是
- A. 存在且唯一 B. 存在且不唯一
- C. 存在但可能不唯一 D. 无法确定是否存在
11. 对下图进行广度优先搜索遍历, 不能得到的遍历序列是



- A. $v_1 v_2 v_4 v_5 v_3$ B. $v_1 v_2 v_5 v_3 v_4$ C. $v_2 v_5 v_1 v_3 v_4$ D. $v_2 v_1 v_5 v_4 v_3$
12. 下列排序方法中, 效率较高且使用辅助空间最少的方法是
- A. 冒泡排序 B. 快速排序 C. 堆排序 D. 归并排序
13. 下列排序方法中, 平均比较次数最少的方法是
- A. 插入排序 B. 快速排序 C. 简单选择排序 D. 归并排序
14. 对含有 16 个元素的有序表进行二分查找, 关键字比较次数最多是
- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
15. 下列叙述中, 不符合 m 阶 B 树定义的是
- A. 根结点可以只有一个关键字
- B. 所有叶结点都必须在同一层上
- C. 每个结点内最多有 m 棵子树
- D. 每个结点内最多有 m 个关键字

非选择题部分

注意事项：

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

16. 算法必须满足可行性等五个准则，其中_____的含义是：算法中每条指令的含义都必须明确，无二义性。
17. 采用大 O 表示法时，常数阶算法的时间复杂度记为_____。
18. 一个线性表如果需要频繁地增删元素，则存储结构应该选择_____。
19. 队列 Q 中已有元素 1, 3, 5，数据序列 2, 4, 6, 3, 10 依次入队，再连续执行 6 次出队操作，得到的出队序列是_____。
20. 广义表 $A = (a, (b, c, (e, f, g, h)))$ ， $\text{head}(\text{tail}(A)) =$ _____。
21. 一棵右子树为空的二叉树在后序线索化后，其空指针域的个数为_____。
22. 用矩阵作为图的存储结构，该矩阵称为图的_____。
23. 普里姆（Prim）算法得到的是带权连通图的_____。
24. 希尔排序方法使用的增量序列中，最后一个增量必须是_____。
25. 若待排序序列中的关键字基本有序，采用快速排序或直接插入排序时，效率较高的是_____。

三、解答题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

26. 顺序栈的类型定义如下：

```
typedef struct {  
    DataType data[ MaxSize ];  
    int top;  
} SeqStack;  
SeqStack S;
```

规定栈底位置在 $\text{MaxSize}-1$ ，请回答下列问题。

- （1）若要求栈空时条件为真，则判断栈空的条件表达式是什么？
- （2）若要求栈满时条件为真，则判断栈满的条件表达式是什么？
- （3）用语句表示将 x 入栈的操作。

27. 已知广义表及结点类型结构如下：

```
typedef enum {ATOM, LIST} NodeTag;
// ATOM = 0, 表示原子; LIST = 1, 表示子表

typedef struct GLNode
{
    NodeTag tag; // 区分原子结点和表结点
    union
    {
        DataType data; // 存放原子结点的值
        GLNode *slink; // 指向子表的指针
    };
    GLNode *next; // 指向下一个表结点
} * Glist; // 广义表类型
```

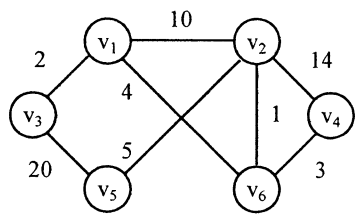
请回答下列问题。

- (1) 若广义表 A 为空表，应如何表示？
- (2) 若广义表 A = (a, (b, c))，画出 A 的存储结构。

28. 已知散列函数为 $H(\text{key}) = \text{key} \% 11$ ，现将关键字序列 { 23, 27, 34, 56, 58, 10, 18, 120 } 散列到散列表 HT [0...10] 中，利用线性探查法解决冲突。回答下列问题。

- (1) 画出最后的散列表；
- (2) 求在等概率情况下查找成功时的平均查找长度。

29. 给定带权图 G 如题 29 图所示，使用迪杰斯特拉 (Dijkstra) 算法，求顶点 v_1 到其他各顶点的最短路径，列出每条路径上的各顶点及路径长度。



题 29 图

四、算法阅读题 (本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分)

30. 设下列程序段中的数据皆为 int 型，请指出该程序段的功能是什么。

```
void f30( CirQueue * Q )
{
    int x; SeqStack S;
    InitStack( &S ); // 初始化栈 S
}
```

```

while( !QueueEmpty( Q )) {
    x = DeQueue( Q );
    Push( &S, x );
}
while( !StackEmpty( &S )) {
    x = Pop( &S );
    EnQueue( Q, x );
}
}

```

31. 下列函数的功能是在带头结点的单链表 head 中删除所有数据域值为 x 的结点，请在答题纸上填上适当的语句，使其完成指定功能。

```
void f31( LinkList head, int x)
```

```

{
    LinkNode * p, * q, * s;
    p = head;
    q = p->next;
    while ( q!=NULL )
        if ( q->data == x ) {
            s = q;
            q = q->next;
            free( s );
            ____ (1) ____ ;
        }
        else {
            p = q;
            ____ (2) ____ ;
        }
}
}

```

32. 下列函数的功能是：在带头结点的单链表上进行选择排序。请在答题纸上填上适当内容将函数补充完整，并说明该算法是否是稳定的。

```

typedef struct node {
    KeyType key;
    struct node * next;
} RecType, * LinkList;

```

```

void f32 ( LinkList H )
{   LinkList p, q, r = H;
    while ( r->next!=NULL )
    {   p = r;
        q = p->next;
        while ( ____ (1) ____ )    // 查找最小值结点
        {   if ( p->next->key > q->next->key )
                p = q;
            q = q->next;
        }
        q = p->next;                // 将最小值结点取下
        ____ (2) ____;
        q->next = r->next;          // 将最小值结点插入
        ____ (3) ____;
        r = q;
    }
}

```

33. 阅读程序，并回答下列问题。

```

typedef int KeyType;
typedef struct {
    KeyType key;
    InfoType otherinfo;
} RecType;
typedef RecType SeqList[ MAXSIZE + 1 ];

int f33( SeqList R, KeyType K, int low, int high )
{   int mid;
    while ( low < high )
    {   mid = ( low + high ) / 2;
        if ( R[mid].key >= K ) return f33( R, K, low, mid );
        else return f33( R, K, mid+1, high );
    }
    if ( R[low].key == K ) return low;
    else return 0;
}

```

假设顺序表 R 的元素存放在下标为 1~8 的数组元素中, $K = 7$, $low = 1$, $high = 8$ 。

(1) R 的关键字依次为{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, 函数 f33 的返回值是多少?

(2) R 的关键字依次为{7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7}, 函数 f33 的返回值是多少?

(3) 简述函数的功能。

五、算法设计题 (本题 10 分)

34. 存储二叉树的二叉链表定义如下:

```
typedef struct node {  
    char data;  
    struct node * lchild, * rchild;  
} BinTNode;  
typedef BinTNode * BinTree;
```

请编写一个后序遍历二叉树的递归程序 `void PostOrder(BinTree root)`, 并输出遍历序列。其中 `root` 指向二叉树根结点。