

诚信应考，考试作弊将带来严重后果！

华南理工大学期末考试

《理学院数学系数据结构》试卷

- 注意事项： 1. 考前请将密封线内填写清楚；
2. 所有答案请直接答在试卷上；
3. 考试形式：闭卷；
4. 本试卷共五大题，满分 100 分， 考试时间 120 分钟。

| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 |
|-----|---|---|---|---|---|----|
| 得分 | | | | | | |
| 评卷人 | | | | | | |

一、选择题（从下列答案选项中选出一个正确答案，每小题 2 分，共 18 分）

1. 长度为 n 的顺序存储的线性表，在当在任何位置上插入一个元素的概率相等时，插入一个元素需要移动元素的平均次数为 (D)。
A. $n+1$ C. $(n-1)/2$
B. $(n+1)/2$ D. $n/2$
2. 设有一顺序栈 S ，元素 $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$ 依次入栈，如果 6 个元素出栈的顺序是 $s_2, s_3, s_4, s_6, s_5, s_1$ ，则栈的容量至少应该是 (B)。
A. 2 C. 5
B. 3 D. 6
3. 下列函数中渐近时间复杂度最小的是 (B)。
A. $n^2 - 8000n$ C. $n^{\log_2 n} - 6000n$
B. $n \log_2 n + 5000n$ D. $2n\sqrt{n} - 7000\log_2 n$
4. 以下说法不正确的是 (A)。
A. 在 n 个结点的无向图中，若边数多于 $n-1$ ，则该图必是连通图。
B. 对于有向图，顶点的度分为入度和出度，入度是以该顶点为终点的入边数目。
出度是以该顶点为起点的出边数目，该顶点的度等于其入度和出度之和。
C. 任何一个无向连通图有一颗或多颗最小生成树。
D. 强连通分量是有向图中的极大强连通子图
5. 一组记录的关键字序列为 $\{45, 80, 55, 40, 42, 85\}$ ，则利用快速排序并以第一个记录关键字为基准得到一次划分的结果是 (C)。
A. $40, 42, 45, 55, 80, 85$ C. $42, 40, 45, 55, 80, 85$
B. $42, 40, 45, 80, 55, 85$ D. $42, 40, 45, 85, 55, 80$
6. 下列广义表中，长度为 1，深度为 4 的是 ()
A. $((a,b,(),c), d)$ C. $(((a,b), (), (c)))$
B. $((a,b),((),(a,(b))))$ D. $((((a),b)), c)$

7. 一颗完全二叉树上有 1001 个结点，则其叶子结点的个数是 (D)。

A. 250 C. 249
B. 505 D. 501

8. 已知关键字序列如下： {54 , 28 , 16 , 34 , 73 , 62 , 95 , 60 , 26 , 43} ，按照依次插入结点的方法生成一棵二叉排序树后， 查找值为 62 的结点所需比较的次数为 (C)

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

9. 在一个单链表中，若要删除 *p 结点的后继结点，则执行 ()。

A. p=p->next; p->next=p->next->next; free(p)
B. q=p->next; p->next=q->next; free(q);
C. p->next=p->next; free(p->next);
D. p=p->next->next; free(p->next);

答案栏：

1、 2、 3、 4、 5、 6、 7、 8、 9、

二、填空题（每题 2 分，共 20 分）

1、若广义表 $A=(a,b,(c,d),(e,(f,g)))$ ，则经过运算： $\text{head}[\text{tail}[\text{tail}[A]]]$ 的结果是 _____。

2、对于 A[0]~A[7] 有序表，

采用二分查找时，成功的平均查找长度 ASL 是 _____。

3、下面程序的时间复杂度是 _____。

```
void fun(int n)
```

```
{      int i=1,s=0;  
      while(s<=n*n*n)  
      {      s=s+i;  
            i++;  
      }  
}
```

4、设待排序的表有 6 个记录，其关键字分别为 {46，89，56，48，40，84}，则利用堆排序（建立大根堆）的方法建立的初始堆为：

5、某二叉树的先序遍历序列是 bcehdigf , 中序遍历序列是 ehcbidfg , 则该二叉树的树形表示为 :

_____。

6、图 1 为带权无向图 , 则从顶点 4 出发采用普里姆 (Prim) 算法生成的最小生成树为 :

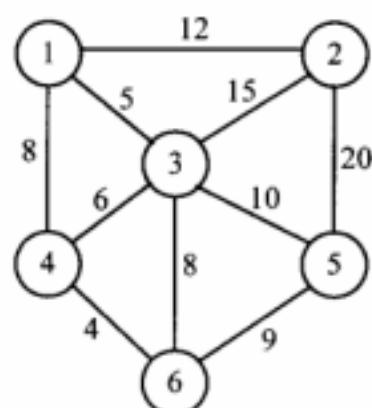


图 1

_____。

7、若将图 2 的二叉树转换为森林 , 则结果为 :

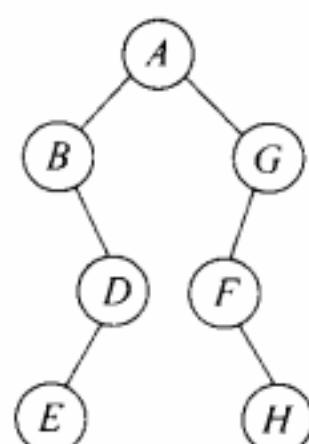


图 2

_____。

8、图 3 所示的二叉树的中序遍历序列是 : _____。

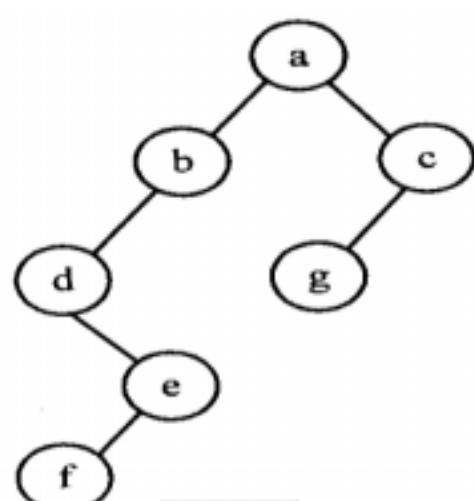


图 3

9、若将函数 $f = 1 + x^1 + x^2 + \dots + x^n$ 转化为递归函数，则递归函数表示如下：

$$f(x, n) = \begin{cases} 1 & , \quad n=0 \\ \quad , \quad n>0 \end{cases} \quad // \text{递归出口} \quad // \text{递归体}$$

10、设环形队列类型 SqQueue 中的成员 data 数组中元素个数最大不超过整数 MaxSize；同时 q->front 为环形队首下标，q->rear 为环形队尾下标；则利用 MaxSize, q->front 和 q->rear 计算当前环形队列中元素个数的公式为：_____。

三、计算题（每小题 6 分，共 30 分）

1. 已知 8 个字符的频数如下表：

| 字符 | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|----|----|---|---|---|---|----|----|
| 频数 | 23 | 11 | 6 | 3 | 8 | 7 | 14 | 28 |

试画出哈夫曼树，并计算出带权路径长度 WPL.

2. 按顺序读入关键字序列 {33, 41, 20, 24, 30, 13, 01, 67} 建立哈希表 $A[0..10]$ ，其哈希函数为 $h(k)=(3k)\%11$ ，用线性探测法解决冲突。填充下面的哈希表，并在结点查找概率相等的情况下，计算出查找成功的平均查找长度 ASL_{succ} 和查找不成功的平均查找长度 ASL_{unsucc} 。

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | | | | | | | | | |

3. 将整数序列 {10, 20, 40, 50, 60, 30, 5, 7} 中的数依次插入到一棵空的平衡二叉树 (AVL) 中，用图形画出构造过程。并在结点查找概率相等的情况下，计算出查找成功的平均查找长度 ASL_{succ}

4. 已知带权有向图 G , 试写出其邻接矩阵、邻接表。
并画出各强连通分量。

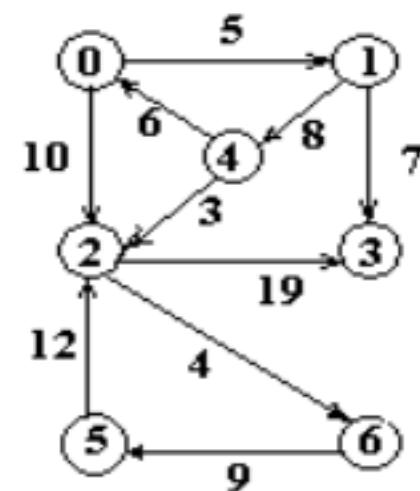


图 G

5. 设目标串为 $s= \text{"abbababaab"}$, 模式 $t= \text{"ababaa"}$, 计算模式 t 的 next 函数和 nextval 函数 (填入表中), 并写出 KMP 模式匹配过程 (采用 nextval 函数)。

| j | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|---|---|---|---|---|---|
| 模式 t | a | b | a | b | a | a |
| next[j] | | | | | | |
| nextval[j] | | | | | | |

四、 算法填空题 (每空 2 分 , 共 12 分)

1. 下面是将元素 x 入顺序栈 s 的入栈算法 , 请填空。

```
int Push(SqStack *&s, ElemType x)
{ if (s->top==MaxSize-1) return 0;
  s->top++;
  [ (A) ];
  return 1;
}
```

2. 下面是循环队列 q 的出队列算法 , 出队列的元素为 e。请填空。

```
int deQueue( SqQueue *&q, ElemType &e)
{ if (q->front==q->rear)
  return 0;
  [ (B) ];
  e=q->data[q->front];
  return 1;
}
```

3. 设有不带表头结点的单链表 (其结点类型是 LinkList) , 下面是 “ 正向显示以 h 为头指针的单链表的所有结点值 ” 的递归算法 , 请填空。

```
void DispList ( LinkList * h )
{ if ( h==NULL) return ;
  else
  { [ (C) ];
    [ (D) ];
  }
  return;
}
```

4. 下面是按深度优先搜索遍历连通图的算法 , 出发点是 v 。请填空。

```
void DFS(ALGraph *G, int v)
{ ArcNode *p;
  visited[v]=1;
  printf("%d ",v);
  p=G->adjlist[v].firstarc;
  while (p!=NULL)
  { if (visited[p->adjvex]==0)
    [ (E) ];
    p = [ (F) ];
  }
}
```

邻接表存储结构的定义如下:

```
typedef struct ANode
{
  int adjvex;
  struct ANode *nextarc;
  InfoType info;
} ArcNode;

typedef struct Vnode
{
  Vertex data;
  ArcNode *firstarc;
} VNode;

typedef VNode AdjList[MAXV];

typedef struct
{
  AdjList adjlist;
  int n,e;
} ALGraph;
```

答案栏：

(A) _____

(B) _____

(C) _____

(D) _____

(E) _____

(F) _____

五、 算法设计题（2 小题，共 20 分）

每题评分标准：给出类型（2 分），编写算法（6 分），给出关键地方的必要的注释（2 分）。

1、采用单链表存储线性表：

- 1) 给出单链表结点（其中 data 域的类型为 int）的数据类型的定义。
- 2) 编写采用尾插法建立带头结点的单链表 L 的算法：CreateListR(&L)，开始时，表 L 不存在。不断循环输入整数值，若输入值不为 0，则将输入值插入表尾；若输入值为 0，则建表结束。函数结束时返回函数值是插入的数据结点数目。
- 3) 给出算法最关键地方的必要注释。

2、采用二叉链存储二叉树：

- 1) 给出二叉链（其中 data 域的类型为 float）的数据结构类型的定义；
- 2) 设计在二叉树 b 中寻找 data 域值为最大值的结点并返回指向该结点指针的算法：
 FindMaxNode(b) 。
- 3) 给出算法最关键地方的必要注释。