

注意：全部答案请写在答题卷上；
试题卷和答题卷均需上交才视为有效试卷。

一、单项选择题（10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

1. 算法分析的主要任务是分析____(1)____。
A. 算法是否具有较好的可读性
B. 算法中是否存在语法错误和逻辑错误
C. 算法的执行时间与问题规模之间的关系
D. 算法的功能是否符合设计要求
2. 在双向链表存储结构中，删除指针 p 所指的指针前必须修改指针____(2)____。
A. $p \rightarrow next \rightarrow prior = p \rightarrow prior; p \rightarrow prior \rightarrow next = p \rightarrow next;$
B. $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next; p \rightarrow next \rightarrow prior = p;$
C. $p \rightarrow prior \rightarrow next = p; p \rightarrow prior = p \rightarrow prior \rightarrow prior;$
D. $p \rightarrow prior = p \rightarrow next \rightarrow next; p \rightarrow next = p \rightarrow prior \rightarrow prior;$
3. 设一个栈的输入序列是 1 2 3 4 5，则下列序列中，是栈的合法输出序列的是____(3)____。
A. 5 1 2 3 4 B. 3 2 1 5 4
C. 4 3 1 2 5 D. 4 5 1 3 2
4. 设 A 是一个 $n \times n$ 的对称矩阵，压缩存储到一个一维数组 $B[0..n(n+1)/2-1]$ 中，则下三角部分元素 a_{ij} (i, j 从 0 开始)在 B 中的位置是____(4)____。
A. $i(i-1)/2+j-1$ B. $i(i-1)/2+j$
C. $i(i+1)/2+j-1$ D. $i(i+1)/2+j$
5. 若一棵二叉树具有 10 个度为 2 的结点，则度为 0 的结点个数为____(5)____。
A. 9 B. 11
C. 15 D. 不确定
6. 在一棵具有 k 层的满三叉树中，结点总数为____(6)____个。
A. $(3^k-1)/2$ B. 3^k-1

C. $(3^k-1)/3$

D. 3^k

7. ____ (7) ____ 的遍历仍需要栈的支持。

A. 前序线索二叉树按先序次序正序遍历

B. 中序线索二叉树按中序次序正序遍历

C. 后序线索二叉树按后序次序正序遍历

D. 二叉树按层次遍历

8. 采用邻接表存储的图，其广度优先遍历类似于二叉树的 ____ (8) ____。

A. 中序遍历

B. 先序遍历

C. 后序遍历

D. 层次遍历

9. 假定长度为 k 的关键字序列中全部 k 个关键字均为同义词，若用线性探测法把该序列 k 个关键字存入散列表中，总共要进行 ____ (9) ____ 次关键字比较（注意：判断元素位置空闲时，才插入元素；空闲位置关键字的比较要计算为一次比较）。

A. $k-1$

B. k

C. $k+1$

D. $k(k+1)/2$

10. 在百万个数据元素中，选出 10 个关键字最小的数据元素，最好采用下面的 ____ (10) ____ 算法。

A. 快速排序

B. 直接插入排序

C. 冒泡排序

D. 希尔排序

二、填空题（前 10 空每空 1 分，后面 5 空每空 2 分，共 20 分）

◆ 数据的存储结构包括 ____ (1) ____ 存储结构和链式存储结构两大类。

◆ 数据结构的形式定义可以表示为 $\text{Data_Structure}=(D, S)$ ，其中： D 是数据元素的有限集， S 是 D 上 ____ (2) ____ 的有限集。

◆ 一个算法中的语句频度之和为 $T(n)=10n^4-2n^2\log n+5n-1$ ，则该算法的渐近时间复杂度用大 O 表示法应记为 ____ (3) ____。

◆ 在拥有 421 个结点的完全二叉树中，叶子结点的数目是 ____ (4) ____。

◆ 若 Huffman 二叉树有 n 个 ($n>1$) 叶子结点，则其结点总数为 ____ (5) ____。

◆ 假定一棵树的广义表表示为 $A(B, D(E, F, G), H(I, C))$ ，则树中所含的结点数为 ____ (6) ____ 个，树的深度为 ____ (7) ____。

◆ 设某无向图的顶点数和边数分别为 n 和 e ，其邻接矩阵中零元素的个数是 ____ (8) ____。

◆ 有向图的三种常用存储结构分别是邻接矩阵、 ____ (9) ____、十字链表。

◆ 在一棵 m 阶 B-树中，若在某结点中插入一个新关键字而引起结点分裂，则此结点中原有的关键字的个数是 ____ (10) ____。

(以下各小题每空 2 分)

◆ 9 行×9 列对称矩阵按**列序**为主序用一维数组顺序存储其下半三角（含主对角线）元素，若矩阵行、列下标均从 0 开始，一维数组元素下标也从 0 开始，则矩阵中 7 行 3 列元素存储在一维数组中的下标为 ____ (11) ____。

- ◆ 应用 KMP 算法时，对于子串"ababaa"，写出对应的改进的 nextval 数组元素值____(12)____。（请注明数组元素下标从 0 还是 1 开始）
- ◆ 中缀表达式 $((a+b)/c-d)*e$ 对应的后缀式为____(13)____。
- ◆ 执行以下程序段后，变量 m 的值为____(14)____。

```
int n=40, m=0, k=1;
while(k<n) { k*=2; m++; }
```

- ◆ 设有一组初始记录关键字序列为(50, 16, 23, 68, 94, 70, 73)，则将它们调整成初始堆只需把 16 与____(15)____相互交换即可。

三、算法填空题（7 空，每空 1 分，共 7 分）

- ◆ 以下算法在单向链表（带附加头结点）的尾部插入一个数据元素。若插入的数据元素已在单向链表中，插入失败，函数返回 0；否则，插入成功，函数返回 1。

例如：线性表为(9, -2, 7, -10)，插入 2，则新的线性表为(9, -2, 7, -10, 2)；插入 -10，则插入失败。已知单向链表结点及其指针类型定义如下：

```
typedef struct node { ElemTp data; struct node *next; } LNode, *LinkList;
```

请填写，使算法完整。

```
int insert(LinkList h, ElemTp x) /* h 为附加头结点地址, x 为待插入的数据元素 */
```

```
{ LinkList s, pr, p;
  pr=h; p=____(1)____;
  while(p)
  { if(p->data==x) return ____ (2) ____;
    pr=p; p=p->next;
  }
  s=(LinkList)malloc(sizeof(LNode));
  s->data=x; s->next=____(3)____;
  ____ (4) ____;
  return 1;
}
```

- ◆ 已知某二叉树根结点地址 bt，以下算法函数填充每个结点的 int 型属性 num。要求 num 域值应为以该结点为根的子树中所有结点的数目。比如：某结点的左子树有 3 个结点，右子树有 8 个结点，则该结点的 num 域值应填充为 12，表示该子树共有 12 个结点。请填写，使算法完整。

```
typedef struct tnode { int num; struct tnode *lchild, *rchild; } BTNode, *BTPtr;
```

```
void fillnum(BTPtr bt)
{ if(!bt) return;
  fillnum(bt->lchild);
  fillnum(____ (5) ____);
}
```

```

if(!bt->lchild&&!bt->rchild) { bt->num=____(6)____; return; } //处理叶子结点
if(bt->lchild&&!bt->rchild) { bt->num=bt->lchild->num+1; return; } //只有左子树
if(!bt->lchild&&bt->rchild) { bt->num=bt->rchild->num+1; return; } //只有右子树
bt->num=____(7)____;
}

```

四、简答题（共 6 小题，33 分）

1. 设有 C 语言数组声明 $TA[10][20][30]$; 其基地址为 1000, 元素类型为 T, 每个 T 类型元素占 2 个存储单元, 已知 C 语言以行序为主序顺序存储数组元素, 回答下列问题。(共 5 分)

- (1) 该数组有多少个元素。
- (2) 该数组占用多少存储空间。
- (3) 数组元素 $A[5][5][5]$ 的存储地址是多少。

2. 使用散列函数 $h(x)=x \bmod 11$ (哈希表地址空间 0~10), 把 10 个记录(9, 25, 15, 20, 7, 1, 36, 48, 12, 31)存入哈希表中。

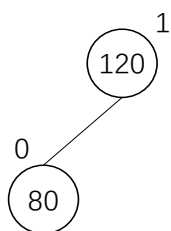
- (1) 若使用链地址法解决冲突, 试画出构造好的哈希表。
- (2) 计算上述哈希表在记录等概率查找条件下查找成功时的 ASL (平均查找长度)。

(此题共 6 分)

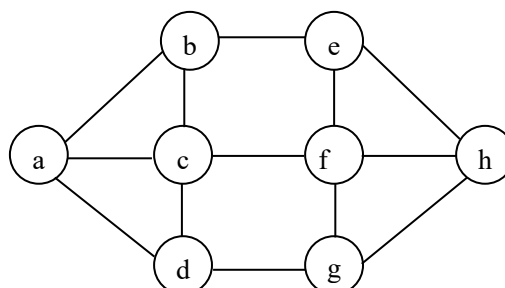
3. 对 10 个关键字 45, 20, 15, 63, 8, 30, 6, 72, 12, 54 进行由小到大排序。(6 分)

- (1) 以 45 为支点, 进行一趟快速排序, 写出划分的结果。
- (2) 进行增量为 3 的一趟希尔排序, 写出得到的序列。

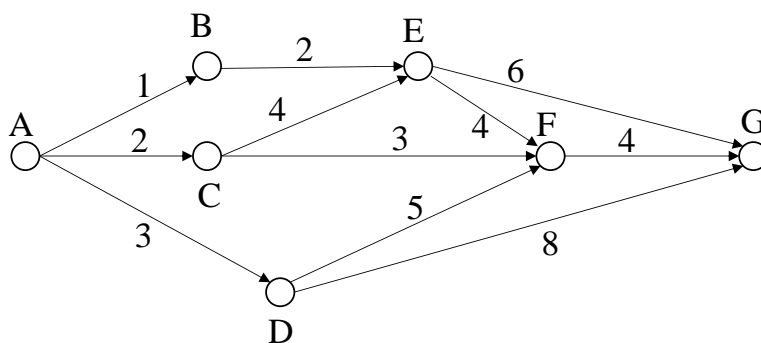
4. 已知一棵含有两个结点的平衡二叉排序树如下图所示, 请画出将序列 (30, 45, 60) 依次插入到该树后, 树的状态变化过程 (每插入一个结点或进行一次平衡调整画一个图, 并标出每个结点的平衡因子)。(4 分)



5. 设有如下图所示的一个无向图。画出从顶点 a 出发, 深度优先和广度优先生成树 (假定邻接点的求取次序为字母升序)。(4 分)。



6. AOE 网络如下图所示，请计算各顶点的最早开始时间和最晚开始时间，然后写出关键路径。(8 分)



五、算法设计题（2 小题，每小题 10 分，共 20 分）

1. 已知带附加头结点单向链表结点及其指针数据类型定义如下：

```
typedef struct node { double data; struct node *next; } LNode, *LinkList;
```

编写一个算法函数，形参传入附加头结点指针 h，函数功能是实现各数据结点按由小到大的次序连接。

2. 已知二叉树采用二叉链表存储结构，结点及结点指针数据类型定义如下：

```
typedef struct node { int data; struct node *lchild, *rchild; } BTNode, *BT;
```

试写出 C++ 算法函数 void fmin(BT root, int &min); 求二叉树结点 data 域的最小值存于形参变量 min 中。其中，root 表示二叉树根结点地址。

或写出 C 语言函数 void fmin(BT root, int *pmin);

已知 int 型长度为 4 字节，则 int 型可以表示的最大整数为 2147483647。

调用时， int min=2147483647;

fmin(root, min); //C++语言

或 fmin(root, &min); //C 语言

调用结束后，变量 min 值为二叉树中所有结点 data 域的最小值。

