

华中农业大学 2016 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

科目代码及名称：867 数据结构与算法

第 1 页 共 3 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

一、单项选择题（共 20 分，每题 2 分）

1、在一个单链表中，已知 q 所指节点是 p 所指节点的前驱节点，若在 q 节点和 p 节点之间插入 s 节点，则执行以下哪个操作。

- A. $s \rightarrow next = p \rightarrow next$; $p \rightarrow next = s$; B. $p \rightarrow next = s \rightarrow next$; $s \rightarrow next = p$
C. $q \rightarrow next = s$; $s \rightarrow next = p$; D. $p \rightarrow next = s$; $s \rightarrow next = q$;

2、二叉树的层序遍历和图的广度优先遍历均用（ ）来控制访问流程，而二叉树的先序遍历和图的深度优先遍历用了（ ）。

- A. 队列 栈 B. 单链表 顺序表
C. 栈 队列 D. 顺序表 单链表

3、下面关于图的说法中，错误的是

- A. 只有连通图才有生成树，非连通图是生成森林。
B. 顶点数目为 N 连通图的生成树包含 N 个顶点和 N-1 条边。
C. 在连通图的生成树上增加任意一条边则必然产生回路。
D. 网图的最小生成树是唯一的。

4、一棵有 81 个叶子节点的完全二叉树，最多有多少个节点。

- A. 160 B. 161 C. 162 D. 163

5、广义表运算式 $\text{Tail}(((x,y),(s,t)))$ 的操作结果是

- A. (s,t) B. s,t C. ((s,t)) D. t

6、快速排序在最坏的情况下的时间复杂度是

- A. $O(\log 2n)$ B. $O(n \log 2n)$ C. $O(n)$ D. $O(n^2)$

7、将整数 1,2,3,4,5 依次进栈，最后都出栈，出栈可以在任何时刻（只要栈不空）进行，则出栈序列不可能是

- A. 23415 B. 54132 C. 23145 D. 15432

8、在具有 n 个顶点的图 G 中，若最小生成树不唯一，则

- A. G 的边数一定大于 n-1
B. G 的权值最小的边一定有多条
C. G 的最小代价生成树代价不一定相等
D. 上述选项都不对

9、AOV 网是一种

- A. 有向图 B. 无向图 C. 无向无环图 D. 有向无环图

10、某二叉树的前序和后序序列正好相反，则该二叉树一定是什么二叉树

- A. 空或只有一个结点的 B. 高度等于其结点数的
C. 任一结点无左孩子 D. 任一结点无右孩子

二、填空题（共 20 分，每题 2 分）

- 1、冲突解决技术可以分为两类：_____和链地址法。
- 2、设有两个串 p 和 q ，求 p 在 q 中首次出现的位置的运算称为_____。
- 3、假定对长度 $n=50$ 的有序表进行折半搜索，则对应的判定树的高度为_____。
- 4、已知具有 n 个元素的一维数组采用顺序存储结构，每个元素占 k 个存储单元，第一个元素的地址为 $LOC(a_1)$ ，那么 $LOC(a_i)=$ _____。
- 5、希尔排序是_____排序改进后的结果。
- 6、中缀表达式 $7.5+x*(2.4/5-6)$ 所对应的后缀表达式是_____。
- 7、算法的特性包括正确性、具体性、确定性、_____、可读性和健壮性。
- 8、由一棵二叉树的前序序列和_____可唯一确定这棵二叉树。
- 9、由 n 个权值构成的哈夫曼树共有_____个结点。
- 10、求解一个图的多源最短路径的算法名称是_____。

三、判断题（共 20 分，每题 2 分，正确的打“√”，错误的打“×”）

- 1、双向循环链表中，任意一结点的前驱指针均不为空。
- 2、向二叉排序树中插入一个新结点，需要比较的次数可能大于此二叉树的高度。
- 3、散列法存储的思想是由关键字值决定数据的存储地址。
- 4、连通图的广度优先搜索中可以采用队列来暂存刚访问过的顶点。
- 5、一棵 m 阶 B-树中每个结点最多有 m 棵子树，非终端结点最少有 2 棵子树。
- 6、冒泡排序是稳定的。
- 7、对于任意一个图，从它的某一个结点进行一次深度或广度优先遍历可以访问到该图的每个顶点。
- 8、具有 n 个结点的二叉排序树有多种，其中树高最小的二叉排序树是最佳的。
- 9、长度为 1 的串等价于一个字符型常量。
- 10、抽象数据类型与计算机内部表示和实现无关。

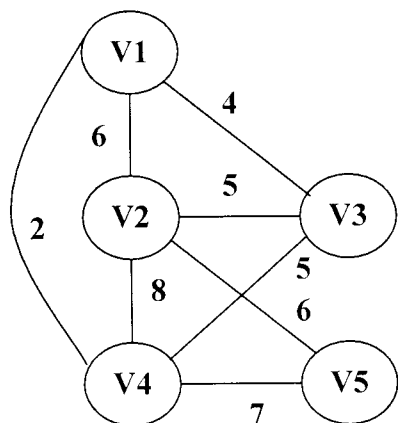
四、运算应用题（共 60 分，每题 10 分）

1、给出某无向图 G 如下：

(1)请画出该图的邻接矩阵存储结构；

(2)根据该邻接表存储结构，写出从定点 V_1 开始的深度优先遍历序列和广度优先遍历序列。

(3)用 prim 算法求该图的最小生成树，要求有最小生成树的中间生成过程。



2、判别以下序列是否为堆，请在后面的括号中划“√”或“×”。
如果不是，则把它调整为堆，画出调整后的堆的树形结构。

- (1) {12, 24, 33, 65, 33, 56, 48, 92, 86, 70} ()
(2) {25, 56, 20, 23, 40, 38, 29, 61, 35, 76, 28, 100} ()

3、设有一个关键字的输入序列为{56, 32, 12, 37, 45, 72, 63, 02, 07}，从空树开始构造平衡二叉搜索树，画出每加入一个新结点时二叉树的形态。若发生不平衡，指明需做的平衡旋转的类型及平衡旋转的结果。

4、设给定一个权值集合 $W=\{3,5,7,9,11\}$ ，要求根据给定的权值集合构造一棵哈夫曼树并计算哈夫曼树的带权路径长度 WPL。

5、已知某棵二叉树的前序遍历输出序列为：a,b,e,f,c,d,g；中序遍历输出序列为：e,f,b,a,c,g,d；画出该树的后序线索二叉树。

6、使用哈希函数 $H(\text{key})=\text{key} \bmod 7$ ，把一个整数值转换成哈希表下标，现将{19,24,10,17,15,38,18,40}依次插入到长度为 10 的哈希表中，使用线性探测法解决冲突。(1) 请构造哈希表；(2) 计算查找成功时的平均查找长度 ASL。

五、代码题（共 30 分，每题 10 分）

1、给定一个主串和一个模式串，编程计算该模式串在主串中出现的次数。
例如下列三个测试数据分别会输出 1 3 0

BAPC BAPC

AZA AZAZAZA

VERDI AVERDXIVYERDIAN

2、已知一个带表头结点的线性链表，试写出用直接插入排序方法将其结点按递增顺序排序的算法，算法中要尽可能少用辅助存储空间

3、给定一个无向图 G，其包含有 N 个顶点，编号 $0 \sim N-1$ ；包含 M 条边，顶点 0 为源点，编写算法求到源点的第 K 近的顶点的编号。输入样例的第一行为顶点总个数和边的总条数，接下来输入的是边的起始顶点编号和长度，最后一行输入的是题目中的 K。例如下列测试数据，其最终的输出结果为 2

4 3

0 1 120

0 2 180

1 3 40

3

华中农业大学 2017 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

课程代码及名称：867 数据结构与算法

第 1 页 共 5 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

一、单项选择题（从下列各题四个备选答案中选出一个正确答案，并将其字母代号写在答题本相应题号上。答案错选或未选者，该题不得分。每小题 2 分，共 20 分）。

1、第 i 趟排序时，顺序扫描待排序记录序列，从中选出当前最小（或最大）元素，并与第 i 个元素交换位置。这是哪种排序方法的基本思想？

- A) 堆排序 B) 冒泡排序 C) 快速排序 D) 简单选择排序

2、采用邻接矩阵法存储一个 n 个顶点的无向图，该邻接矩阵是一个：

- A) 上三角矩阵 B) 稀疏矩阵 C) 对角矩阵 D) 对称矩阵

3、平均时间复杂度为 $O(n \log n)$ ，且需要辅助存储空间为 $O(\log n)$ 的排序方法是：

- A) 冒泡排序 B) 直接插入排序 C) 快速排序 D) 归并排序

4、一个有序表有 255 个对象采用顺序搜索法查表，平均搜索长度为：

- A) 128 B) 127 C) 126 D) 255

5、链式栈与顺序栈相比，一个明显的优点是：

- A) 插入操作更加方便 B) 通常不会出现栈满的情况
C) 不会出现栈空的情况 D) 删除操作更加方便

6、广义表 $(a, (b), ((c)))$ 的表尾是：

- A) $((c))$ B) $(((c)))$
C) (c) D) $((b), ((c)))$

7、设数组 $data[m]$ 作为循环队列 SQ 的存储空间， $front$ 为队头指针， $rear$ 为队尾指针，则执行出队操作后其头指针 $front$ 值为：

- A) $front=front+1$ B) $front=(front+1)\%(m-1)$
C) $front=(front-1)\%m$ D) $front=(front+1)\%m$

8、如下陈述中正确的是：

- A) 串是一种特殊的线性表 B) 串的长度必须大于零
C) 串中元素只能是字母 D) 空串就是空白串

9、将一棵有 100 个结点的完全二叉树从根这一层开始，每一层从左到右依次对结点进行编号，根结点编号为 1，则编号最大的非叶子结点的编号为：

- A) 48 B) 49 C) 50 D) 51

10、图的广度优先搜索类似于树的（ ）次序遍历：

- A) 先根 B) 中根 C) 后根 D) 层次遍历

华中农业大学 2017 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

课程代码及名称：867 数据结构与算法

第 2 页 共 5 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

二、判断题（如正确在答题本相应题号上打√，错误打×，每小题 1.5 分，共 15 分）。

- 1、 只要给出二叉树的任一种遍历次序，就可以唯一地确定该二叉树。
- 2、 为度量一个搜索算法的性能，需要在时间和空间方面进行权衡。
- 3、 图的广度搜索是按尽量向前走，到头才退回原则进行的，这是一个递归过程。
- 4、 平衡二叉树一定是二叉排序树。
- 5、 6 阶 B-树的高度为 6。
- 6、 满二叉树一定是完全二叉树。
- 7、 数组元素的下标值越大，存取时间越长。
- 8、 由树转化为二叉树，其根的右子女指针总是空的。
- 9、 通常递归的算法简单、易懂、容易编写，执行的效率高。
- 10、 广义表的表尾元素可以是原子，也可以是子表。

三、填空题（20 分，每空 2 分，请写在答题本相应题号的括号内）

- 1、 n 个顶点的有向图最多有（ ）条弧。
- 2、 Dijkstra 算法的时间复杂度是（ ），它求的是（ ）最短路径；弗洛伊德算法的时间复杂度是（ ），但它求的是（ ）最短路径。
- 3、 图的遍历最常用的是二种算法，（ ）搜索是按尽量向前走，到头才退回原则进行的，这是一个递归过程；而（ ）搜索是一种按层横向搜索的过程，其算法需要用一个数据结构，即（ ）。
- 4、 对 AOV 网进行拓扑排序，如果有向无环图有 n 个顶点和 e 条弧，则算法的时间复杂度为（ ）。
- 5、 设 AOE 网中活动 $a(i)$ 的最早开始时间为 $e(i)$ ，最晚发生时间为 $l(i)$ ，则如果某活动（ ），它一定是关键活动。

四、解答题(满分 51 分)

1、 设待排序文件的关键码为 (512,275,908,677,503,765,612,897,154,170)

(1) 以第一元素为分界元素进行快速排序（按关键码值递增顺序），请给出一趟扫描后的结果，要求写出过程。（8 分）

(2) 用直接插入法排序，请写出排序过程。（5 分）

2、 从一棵空的二叉排序树开始，将以下关键码值依次插入： $K = \{ 41, 20, 73, 67, 7, 32, 65, 24 \}$ ，请画出插入全部完成后的二叉排序树。（7 分）

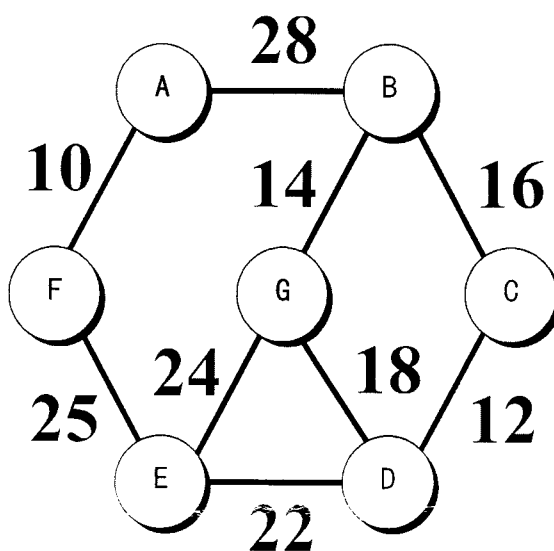
华中农业大学 2017 年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程代码及名称：867 数据结构与算法

第 3 页 共 5 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

3、请分别用 prim（从 A 出发）和 kruskal 算法画出下面带权图的最小代价生成树,要求写出过程。（14 分）



4、给定权值 {15, 03, 14, 02, 06, 09, 16, 17}，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。（8 分）

5、设散列表为 HT[13]，散列函数为 $H(\text{key}) = \text{key} \% 13$ 。采用线性探查法解决冲突，对下列关键码序列 12, 23, 45, 57, 20, 03, 78, 31, 15, 36 造表。画出相应的散列表，并计算等概率下搜索成功的平均搜索长度和搜索不成功的平均搜索长度。（9 分）

五、程序填空题(满分 9 分)

请阅读下面二叉树遍历的算法程序，横线上有空缺,请完成填空，将答案写在答题本相应题号后的横线上,每空 3 分，本题满分 9 分)

华中农业大学 2017 年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程代码及名称: 867 数据结构与算法

第 4 页 共 5 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

```
void PostOrder (BiTree root)
{ BiTNode * p,*q ;  BiTNode **S ;
  int top=0; _____; p=root;

  S= (BiTNode**) malloc (sizeof (BiTNode*) *NUM) ;

  while(p!=NULL || top!=0)
  {   while(p!=NULL)
      { top++; s[top]=p; p=p->LChild; }

    if(top>0)
    { p=s[top];

      if((p->RChild==NULL) ||(_____))
      { visit(p->data);

        q=p;

        top--; p=NULL;

      } else
        _____;

    }

  }

  free(s);
}
```

六、编程题(满分 35 分, 只写核心函数, 不要求写 main(),C/C++任选)

华中农业大学 2017 年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程代码及名称：867 数据结构与算法

第 5 页 共 5 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

1、已知单链表 Linklist L，含有 3 类字符的数据元素（字母字符、数字字符和其它字符）编写一个算法，构造 3 个以循环链表表示的线性表 Linklist A、Linklist B、Linklist C，使其每个表中只含同一类的字符，且利用原表中的结点空间作为 3 个新表的结点（新表头结点分别为 A，B，C）。（18 分）

注：链表定义如下：

```
typedef char elemtype;

typedef struct node
{
    elemtype data;
    struct node *next;
}node, *Linklist;
```

2、请写出二叉树层次遍历的算法，即从根结点开始按层次由上至下，从左到右访问二叉树中的每个结点。（17 分）

注：二叉树结点定义如下：

```
typedef char elemtype;

typedef struct bnode
{
    elemtype data;
    struct bnode *lchild, *rchild;
} bnode, *bitree;
```