

西安理工大学

2019 年攻读硕士学位研究生入学考试命题纸

考试科目 数据结构

使用试题学科、专业 计算机科学与技术

【共 5 题、共 6 页；所有答案必须书写在答题纸上，书写在命题纸或草稿纸上的一律无效；答题时不必抄题，必须标明题号；字迹要清楚、保持卷面清洁。一律使用黑色或蓝色字迹的钢笔或签字笔（同一科目答卷的字迹必须是一种颜色）；答题纸上禁止做任何与考试无关的标记】

一、单项选择题（共 30 分，每小题 2 分）

1、算法的时间复杂度与（ ）有关

- a. 计算机硬件的运行速度
- b. 问题规模
- c. 源程序的长度
- d. 可执行文件的长度

2、顺序存储结构中数据元素间的逻辑关系是由（ ）表示的。

- a. 指针
- b. 逻辑顺序
- c. 存储位置
- d. 问题上下文

3、设数据结构 $A=(D, R)$ ，其中 $D=\{1, 2, 3, 4\}$ ， $R=\{r\}$ ， $r=\{\langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 1 \rangle\}$ ，则数据结构 A 是（ ）。

- a. 线性结构
- b. 树型结构
- c. 图型结构
- d. 集合

4、如果 T_1 是由有序树 T 转换成的二叉树，那么 T 中结点的先根遍历顺序对应 T_1 中结点的（ ）遍历次序。

- a. 前序
- b. 中序
- c. 后序
- d. 层次序

5、设某完全无向图中有 n 个顶点，则该完全无向图中有（ ）条边。

- a. $n(n-1)/2$
- b. $n(n-1)$
- c. n^2
- d. n^2-1

6、二叉链表作为二叉树的存储结构，在具有 n ($n>0$) 个结点的二叉链表中空链域的个数为（ ）。

- a. $2n-1$
- b. $n-1$
- c. $n+1$
- d. $2n+1$

7、快速排序在最坏情况下的时间复杂度为（ ）。

- a. $O(\log_2 n)$
- b. $O(n \log_2 n)$
- c. $O(n)$
- d. $O(n^2)$

8. 已知一个有向图的邻接矩阵, 要想删除所有以第 i 个结点为终点的弧, 应该 ()。
- 删除邻接矩阵的第 i 行
 - 删除邻接矩阵的第 i 列
 - 将邻接矩阵的第 i 行置零
 - 将邻接矩阵的第 i 列置零
9. 设有向图 G 中有 n 个顶点 e 条边, 则其对应的邻接表中的表头结点和表结点的个数分别为 ()。
- n, e
 - e, n
 - $2n, e$
 - $n, 2e$
10. 设一个有 n 个顶点的有向图是有向完全图, 则该图中有 () 条边。
- $n(n-1)$
 - $n+1$
 - n
 - $n(n+1)$
11. 对于链式队列, 在执行插入操作时 ()。
- 仅修改头指针
 - 仅修改尾指针
 - 头尾指针都必须修改
 - 头尾指针都可能修改
12. 设 T 是 Huffman 树, 具有 5 个叶节点, 树的高度最高可以是 ()。
- 3
 - 4
 - 5
 - 6
13. 向具有 n 个结点的堆中插入一个新元素的时间复杂度为 ()。
- $O(1)$
 - $O(n)$
 - $O(\log n)$
 - $O(n \log n)$
14. 设一个有序的单链表中有 n 个结点, 现要求插入一个新结点后使得单链表仍然保持有序, 则该操作的时间复杂度为 ()。
- $O(\log n)$
 - $O(1)$
 - $O(n^2)$
 - $O(n)$
15. 除留余数法的基本思路是, 设散列地址空间为 $0-m-1$, 元素的关键码为 k , 用 p 去除 k , 将余数作为散列地址, 为了减少冲突发生的可能性, 一般 p 取 ()。
- m
 - 小于等于 m 的最大素数
 - 大于 m 的最小素数
 - 小于等于 m 的最大合数。

二、判断题(正确的画“√”, 错误的画“×”) (共 30 分, 每小题 2 分)

- 根据队列先进先出的特性, 最后进队列的元素最后出队列。()
- 算法的时间复杂性就是指在该算法在机器上的运行时间。()
- 顺序存储结构只能存储线性结构, 链式存储结构只能存储非线性结构。()
- 不论是循环队列还是链式队列, 进队和出队运算的时间复杂度都是 $O(1)$ 。()
- 最小生成树是指边数最少的生成树。()

6. 带权无向图的最小生成树是唯一的。()
7. 对于有向图 G , 如果以任一顶点出发进行一次深度优先搜索或者广度优先搜索, 能访问到每一个顶点, 则该图一定是完全图。()
8. 如果一个图的邻接矩阵是对称的, 则该图一定是无向图。()
9. 在有向图中, 从一个顶点到另一个顶点的最短路径是唯一的。()
10. 强连通分量是有向图的极大强连通子图。()
11. 任一颗二叉搜索树的平均搜索时间都小于在顺序表中用顺序搜索法搜索同样结点的平均搜索时间。()
12. 在理想情况下, 在散列表上搜索一个元素的时间复杂度为 $O(1)$ 。()
13. 线性表的顺序存储结构比链式存储结构更好。()
14. 在二叉树的先序遍历序列中, 任意一个结点均处在其子女结点的前面。()
15. 在散列过程中出现冲突, 是指同一个关键值对应到多个不同的散列地址。()

三、填空题 (共 30 分, 每空 2 分)

1. 引入带头结点的单链表, 是为了解决 (1) 问题。
2. 在顺序存储的队列中, 为了解决 (2) 问题引入了循环队列。
3. 数据结构研究数据的 (3)、数据的存储结构和对数据的操作三方面的问题。
4. 当线性表的元素总数基本稳定, 且很少进行插入和删除操作, 应采用 (4) 存储结构。
5. 克鲁斯卡尔算法是用于求 (5) 的算法, 其时间复杂度为 (6)。
6. 在图的广度优先搜索算法中用到了 (7) 数据结构。
7. 采用折半搜索法搜索一个长度为 n 的有序顺序表时, 其平均搜索长度为 (8)。
8. 设顺序线性表中有 n 个数据元素, 则第 i 个位置上插入一个数据元素需要移动表中 (9) 个数据元素; 删除第 i 个位置上的数据元素需要移动表中 (10) 个元素。
9. 已知一棵二叉树的中序遍历序列为 $badce$, 后序遍历序列为 $dbeca$, 其先序遍历的序列为 (11)。
10. 在有序表 $(13, 18, 24, 35, 47, 50, 62, 77, 83, 90, 115, 134)$ 中二分查找关键字 18 时所需进行的关键字比较次数为 (12)。

三、填空 (30分)

- 1、链表的表头节点是为了解决___问题
- 2、为了解决___问题，引入了循环队列。
- 3、当线性表的元素基数稳定，且很少进行插入和删除操作，应该采用___存储结构
- 4、在图的广度优先搜索算法中用到了_____数据结构
- 5设顺序表中有n个数据元素，则第i个位置上插入一个数据元素需要移动_____个数据元素，

删除第i个位置上的数据元素需要移动表中_____个数据元素

- 6、已知一颗二叉树的中序遍历序列为bcaed、后序为cbeda，则先序为_____
- 7、在有序表(12,15, 24,34, 54,62, 87)中二分查找关键字72需要比较_____次
- 8、普利姆算法的时间复杂度_____、
- 9、数据结构研究数据的_____，数据的存储结构，数据的运算三方面的问题
- 10、有向图中第i列所有非零元素的个数是顶点i的_____

四、应用题 (5*6分=30)

- 1、求{17、94、154、170、275、503、509、512、553、612、717、765、897、908}的二叉排序树，并求出平均查找成功长度ASL1和平均查找失败长度ASL2.
- 2、(1) 简述克鲁斯卡尔的思想
(2) 给出定点集以及边集和权值，写出克鲁斯卡尔算法的过程图
- 3、假设字符a、b、c、d、e、f的使用频度分别是0.07,0.09,0.12,0.22,0.23,0.27，写出a、b、c、d、e、f的Huffman (哈夫曼) 编码。要求画出哈夫曼树并写出每个字母的编码(要求左小又大)
- 4、给定关键码序列 11, 78, 10, 1, 3, 2, 4, 21，分别用线性探测法和拉链法处理冲突，
试画出它们对应的散列存储形式，并求出每一种查找的成功平均查找长度。散列函数Hash(key)=key%11。
- 5、画出图的邻接矩阵，并写出深度优先遍历和广度优先遍历

5. 已知一个图的顶点集 V 和边集 E 分别为:

$V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$;

$E = \{(1, 2)3, (1, 3)5, (1, 4)8, (2, 5)10, (2, 3)6, (3, 4)15, (3, 5)12, (3, 6)9, (4, 6)4, (4, 7)20, (5, 6)18, (6, 7)25\}$;

要求:

- (1) 简述什么是最小生成树
- (2) 描述克鲁斯卡尔算法的思想
- (3) 给出用克鲁斯卡尔算法构造最小生成树的过程。

五、算法设计题 (共 30 分, 每小题 10 分)

用 C 或 Pascal (类 C 和类 Pascal 也可) 完成以下题目。要求写出实现算法的函数或过程即可, 不必写出整个程序, 对算法要加以适当的注解。

1. 已知带头结点的单链表 L 中的结点数据, 设单链表结点类型定义如下。

```
typedef struct Node{
    int data;
    Struct Node *next;
}LNode, *LinkList;
```

VC 6.0

DevC++

CLion

- 1) 编写一个算法, 在该链表上删除一个数据为 x 的结点。
- 2) 编写一个算法, 在该链表上插入一个数据为 x 的结点。

2. 设有如下无权图的邻接矩阵存储类型定义

```
typedef struct
{
    VertexType vexs[20]; //顶点向量
    int AdjMatrix[20][20]; //邻接矩阵, 矩阵元素为 1 表示邻接, 0 表示不邻接
    int vernum; //该图的实际顶点数
    int arcnum; //该图的实际边数
}MGraph;
```

- 1) 编写一个算法, 计算 i 顶点的出度。
- 2) 编写一个算法, 计算 i 顶点的入度。

3. 设有如下的类型定义

```
#define MAXSIZE 20
```

```
typedef struct {
```

```
    int key;
```

```
    InfoType otherinfo;
```

```
    RedType;
```

```
typedef struct {
```

```
    RedType r[MAXSIZE+1];
```

```
    int length;
```

```
    SqList;
```

试写出快速排序算法，将 SqList 类型的线性表 L 按 key 从大到小的次序进行排序。

用递归快速排序

完