

# 2019-2020 学年第一学期《数据结构》期末考试试卷(A 卷)

## 参考答案及评分标准

### 一、单项选择题(本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分)

1、C 2、A 3、B 4、D 5、B 6、A 7、C 8、C 9、A 10、C

### 二、简答题(本大题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分)

1. 描述以下三个概念的区别：头指针、头结点、首元结点（第一个元素结点）。在单链表中设置头结点的作用是什么？

答：首元结点是指链表中存储线性表第一个数据元素的结点。-----1 分

为了操作方便，通常在链表的首元结点之前附设一个结点，称为头结点。-----1 分

该结点的数据域中不存储线性表的数据元素，其作用是为了对链表进行操作时，可以对空表、非空表的情况以及对首元结点进行统一处理。-----2 分

头指针是指向链表中第一个结点（或为头结点或为首元结点）的指针。若链表中附设头结点，则不管线性表是否为空表，头指针均不为空。否则表示空表的链表的头指针为空。-----1 分

2. 请简述二叉树的五个性质。

性质 1：在二叉树的第  $i$  层上至多有  $2^{i-1}$  个结点( $i \geq 1$ )。-----0.5 分

性质 2：深度为  $k$  的二叉树至多有  $2^k - 1$  个结点( $k \geq 1$ )。-----0.5 分

性质 3：对任意一棵二叉树  $T$ ，若终端结点数为  $n_0$ ，度为 2 的结点数为  $n_2$ ，则  $n_0 = n_2 + 1$ 。-----1 分

性质 4：具有  $n$  个结点的完全二叉树的深度为  $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$ 。-----1 分

性质 5：如果对一棵有  $n$  个结点的完全二叉树的结点按层序编号，则对任一结点  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ )，有：-----0.5 分

(1) 如果  $i=1$ ，则结点  $i$  是根结点，无双亲结点；如果  $i>1$ ，则其双亲是结点  $\lfloor i/2 \rfloor$ 。

-----0.5 分

(2) 如果  $2i > n$ ，则结点  $i$  无左孩子；否则其左孩子是结点  $2i$ 。

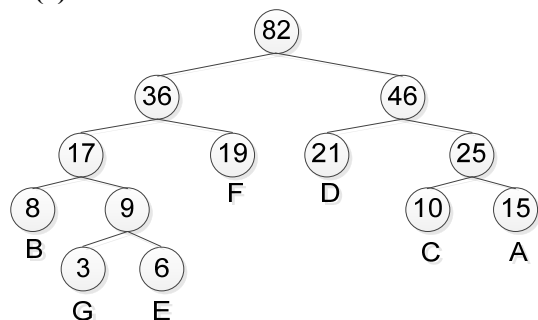
-----0.5 分

(3) 如  $2i+1 > n$ ，则结点  $i$  无右孩子；否则其右孩子是结点  $2i+1$ 。

-----0.5 分

### 三、综合应用题(本大题共 6 小题，每小题 10 分，共 60 分)

1. (1)



---- 4 分

WPL =  $19 \times 2 + 21 \times 2 + 8 \times 3 + 10 \times 3 + 15 \times 3 + 3 \times 4 + 6 \times 4 = 215$  ---- 2 分

(注：此题答案不唯一!)

- (2)

A: 111

B: 000

C: 110 ---- 2 分

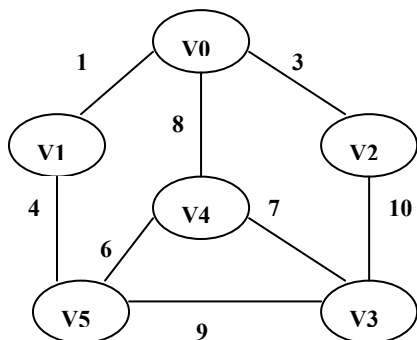
D: 10

E: 0011

F: 01

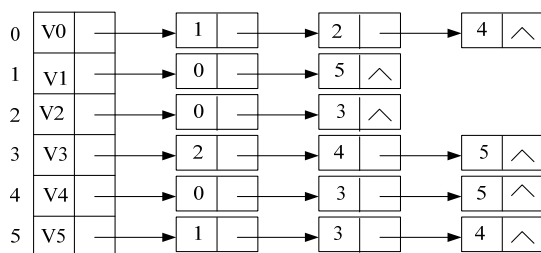
G: 0010 ---- 2 分

2. 对于下图，请解答以下 3 个问题：



(1) 按照链表各结点序号递增原则，画出该图的邻接链表；(4 分)

答：



-----4 分

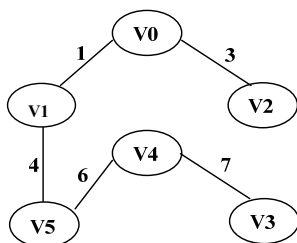
(2) 根据(1)所构造的邻接链表，以 V0 为出发点，给出它的广度优先遍历序列；(2 分)

答：v0 v1 v2 v4 v5 v3

-----2 分

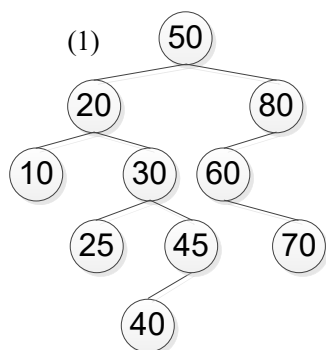
(3) 以 V0 为出发点，利用普里姆算法，画出它的最终最小生成树。(4 分)

答：

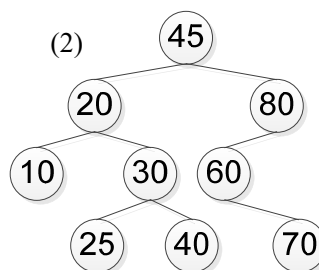


-----4 分

3.



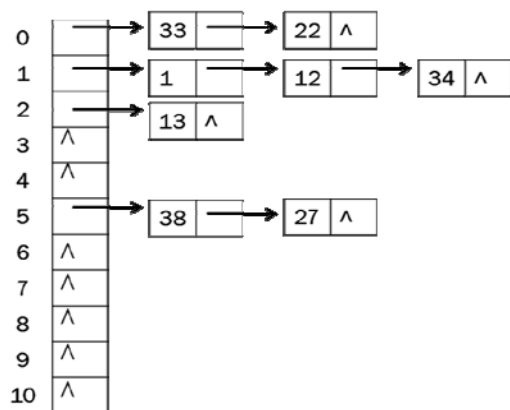
----4 分



---- 6 分

注：答案不唯一！

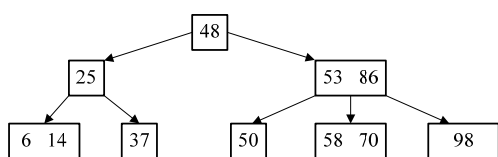
4. 采用链地址法构造的哈希表如下： -----7 分



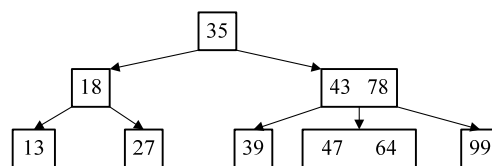
$$ASL = (1 \times 4 + 2 \times 3 + 3 \times 1) / 8 = 13/8$$

-----3 分

5. 已知如下图 2 棵 B-树，请解答以下 2 个问题：

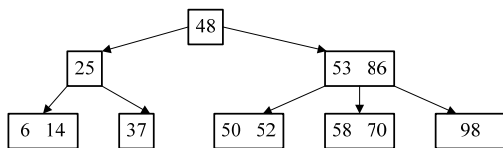


(a)3 阶 B-树

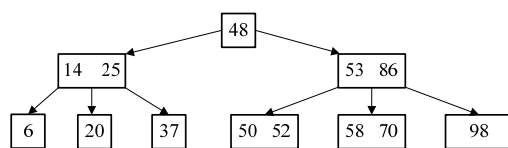


(b)4-阶 B-树

(1) 请在(a)中依次画出插入 52 和 20 后的 3 阶 B-树。(5 分)

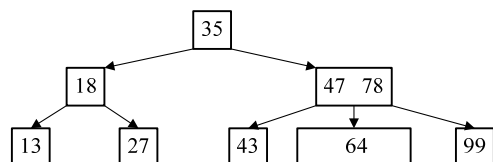


插入 52 后的 3 阶 B-树 ---2 分

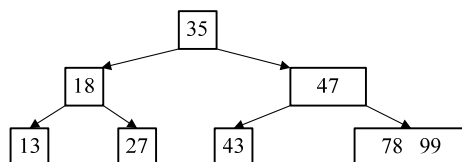


插入 20 后的 3 阶 B-树 ---3 分

(2) 请在(b)中依次画出删除 39 和 64 后的 4 阶 B-树。(5 分)



删除 39 后的 4 阶 B-树 ---2 分

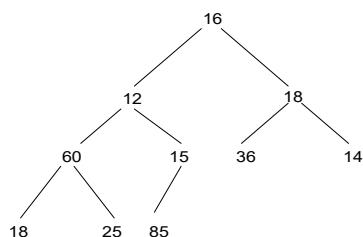


删除 64 后的 4 阶 B-树

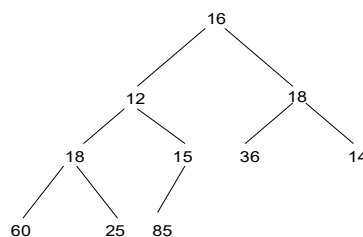
(注：此答案不唯一！)----3 分

6. 已知一组待排记录的关键字序列为(16, 12, 18, 60, 15, 36, 14, 18, 25, 85)，用堆排序方法建小根堆，请解答以下 2 个问题：

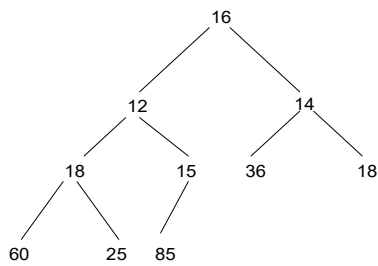
(1) 画出建初始堆的过程； (8 分)



(1)-----2 分



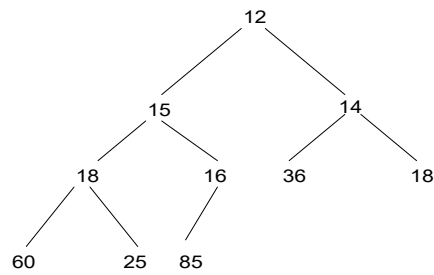
(2)-----2 分



(3)-----2 分

(2) 给出建堆后的关键字序列。(2 分)

12, 15, 14, 18, 16, 36, 18, 60, 25, 85



(4)-----2 分

#### 四、算法设计题(本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分)

1. LinkList Reverse(LinkList head) {  
 LinkList p, q;  
 p=head->next; //获取第一个有效数据元素  
 head->next=NULL; //转置后链表的头结点  
 while(p!=NULL) {  
 q=p;  
 p=p->next;  
 q->next=head->next; //头插法  
 head->next=q;  
 }  
 return head;  
}

2. 结点计数可以在遍历中解决。根据“访问根结点”、“递归调用左子树”、“递归调用右子树”三者位置的不同，而有先序、中序和后序遍历。int n2, n1, n0;设置三个全局变量，分别记度为 2, 1 和叶结点的个数。

```

int n2 = n1 = n0 = 0;
Void CountNodes(BiTree t)
{
  if(t) // 树不为空
  {
    if(t->lchild && t->rchild)
      n2++; // 度为 2 的结点数
    else if(t->lchild && !t->rchild || !t->lchild && t->rchild)
      n1++; // 度为 1 的结点数
    else
      n0++; // 度为 0 的结点数
    if (t->lchild!=null) CountNodes (t->lchild); // 递归左子树
    if (t->rchild!=null) CountNodes (t->rchild); // 递归右子树
  }
}

```