

## 2018 年华中科技大学 834 计算机专业基础综合

# 复习八套卷 二 (🐸版)

## 参考答案

### 一. 填空题 (20 分, 每题 2 分)

1. 广义表  $(a, (a, b), d, e, ((i, j), k))$  的长度是  $5$ , 深度是  $3$ 。
2. 循环队列用数组  $A[0..m-1]$  存放其元素值, 已知其头尾指针分别是  $front$  和  $rear$ , 则当前队列的元素个数是  $(rear-front+m) \% m$ 。
3. 对于一个具有  $n$  个结点的单链表, 在已知的结点  $*p$  后插入一个新结点的时间复杂度为  $O(1)$ , 在给定值为  $x$  的结点后插入一个新结点的时间复杂度为  $O(n)$ 。
4. 已知数组  $A[0..9, 0..9]$  的每个元素占 5 个存储单元, 将其按行优先次序存储在起始地址为 1000 的连续的内存单元中, 则元素  $A[6, 8]$  的地址为  $1340$ 。
5. 高度为  $K$  的完全二叉树至少有  $2^{K-1}$  个叶子结点。
6. 如果含  $n$  个顶点的图形形成一个环, 则它有  $n$  棵生成树。
7. IP 使用 D 类地址支持多播, 其地址范围是  $224.0.0.0 \sim 239.255.255.255$ 。
8. 目前常用的四种信道复用方式是: 频分复用、时分复用、码分复用和波分复用。
9. 在路由表中, 对第一条路由最主要的是目的网络地址和下一跳地址。
10. 一个 TCP 报文段分为首部和数据两部分, TCP 首部的最小长度是 20 字节。

### 二. 判断题 (20 分, 每个 2 分)

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Answer	×	×	√	√	√	×	×	×	√	×

1. 数组是同类型值的集合。( × )
2. 取线性表的第  $i$  个元素的时间同  $i$  的大小有关。( × )
3. 若输入序列为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 则通过一个栈可以输出序列 3, 2, 5, 6, 4, 1. ( √ )
4. 一个广义表可以为其它广义表所共享。( √ )
5. 最小生成树的 KRUSKAL 算法是一种贪心法 (GREEDY)。( √ )
6. 当改变网上某一关键路径上任一关键活动后, 必将产生不同的关键路径。( × )
7. TCP 适用于组播和广播通信方式, 而 UDP 只适用于单播。( × )

8. OSI 参考模型中的数据链路层的主要功能是负责分组流控制、差错控制等。  
( × )
9. 应用层的网络应用程序分为直接网络应用和间接网络应用两类。( √ )
10. RIP 是一种距离矢量路由选择算法，现在仍然广泛使用，适合于大型网络。  
( × )

### 三. 选择题 (30 分, 每个 3 分)

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Answer	A	A	D	D	C	D	A	A	A	D

1. 设  $n$  是描述问题规模的非负整数，下面程序片段的时间复杂度是 (A)。
- ```

x=2; while(x<n/2)
    x=2*x+1;

```
- A.  $O(\log_2 n)$       B.  $O(n)$   
C.  $O(n \log_2 n)$       D.  $O(n^2)$
2. 以下数据结构中, ( A ) 是非线性数据结构  
A. 树      B. 字符串      C. 队      D. 栈
3. 由 3 个结点可以构造出多少种不同的二叉树? ( D )  
A. 2      B. 3      C. 4      D. 5
4. 设哈希表长为 14, 哈希函数是  $H(\text{key}) = \text{key} \% 11$ , 表中已有数据的关键字为 15, 38, 61, 84 共四个, 现要将关键字为 49 的结点加到表中, 用二次探测再散列法解决冲突, 则放入的位置是 ( D )  
A. 8      B. 3      C. 5      D. 9
5. 用直接插入排序方法对下面四个序列进行排序 (由小到大), 元素比较次数最少的是 ( C )。
- A. 94, 32, 40, 90, 80, 46, 21, 69      B. 32, 40, 21, 46, 69, 94, 90, 80  
C. 21, 32, 46, 40, 80, 69, 90, 94      D. 90, 69, 80, 46, 21, 32, 94, 40
6. 在有向图  $G$  的拓扑序列中, 若顶点  $V_i$  在顶点  $V_j$  之前, 则下列情形不可能出现的是 ( D )。
- A.  $G$  中有弧  $\langle V_i, V_j \rangle$       B.  $G$  中有一条从  $V_i$  到  $V_j$  的路径  
C.  $G$  中没有弧  $\langle V_i, V_j \rangle$       D.  $G$  中有一条从  $V_j$  到  $V_i$  的路径
7. 以下没有采用存储转发技术的交换方式是 ( A )。
- A. 电路交换  
B. 报文交换  
C. 分组交换  
D. 信元交换

**【解析】**“电路交换”又称为“线路交换”，是一种面向连接的服务。电路交换没有采用存储转发机制，而报文交换和分组交换则采用了存储转发机制。

8. 在以太网中, 当一台主机发送数据时, 总线上所有计算机都能检测到这个数据信号, 只有数据帧中的目的地址与某主机的地址一致时, 该主机才接收这个数据帧。这里所提到的地址是 ( A )。

A. MAC 地址  
B. IP 地址  
C. 端口  
D. 地理位置

【解析】数据帧中的源地址和目的地址指的是 MAC 地址。

9. 局域网的协议结构一般不包括 ( A )。

A. 网络层  
B. 数据链路层  
C. 物理层  
D. 媒体访问控制层

【解析】局域网中的所有主机都处于同一个网段中, 不需要路由器或更上层设备将数据转发到不同网段, 在局域网中只需要物理地址就可以实现主机间的通信, 物理地址属于数据链路层的地址, 因此局域网仅涉及数据链路层和物理层, 不会包括网络层及其上层。

10. 考虑在一条 1000 米长的电缆 (无中继器) 上建立一个 1Gb / s 速率的 CSMA / CD 网络, 假定信号在电缆中的速度为  $2 \times 10^8$  米 / 秒。最小帧长是 ( D )。

A. 1220 字节  
B. 1230 字节  
C. 1280 字节  
D. 1250 字节

【解析】本题考查最小帧长的计算, 信道中的往返传播延时  $= 2 \times 1000 / (2 \times 10^8) = 10 \mu s = 10^{-5} s$ 。在 1Gb / s 即  $10^9 b / s$  的速率下, 所以最小帧长  $=$  数据发送速率  $\times$  往返传播延时  $= 10^9 \times 10^{-5} = 10000 b = 1250$  字节。

#### 四. 简答题 (60 分)

1. 某算法的计算时间为:  $T(n) = 4T(n/2) + O(n)$ , 其中  $T(1) = O(1)$ , 求其时间复杂度, 写出具体过程。

答:

假设有递推关系式  $T(n) = aT\left(\frac{n}{b}\right) + f(n)$ , 其中  $n$  为问题规模,  $a$  为递推的子问题数量,  $\frac{n}{b}$  为每个子问题的规模 (假设每个子问题的规模基本一样),  $f(n)$  为递推以外进行的计算工作。

$a \geq 1$ ,  $b > 1$  为常数,  $f(n)$  为函数,  $T(n)$  为非负整数。则有以下结果:

(1) 若  $f(n) = O(n^{\log_b a - \epsilon})$ ,  $\epsilon > 0$ , 那么  $T(n) = \Theta(n^{\log_b a})$

(2) 若  $f(n) = \Theta(n^{\log_b a})$ , 那么  $T(n) = \Theta(n^{\log_b a} \log n)$

(3) 若  $f(n) = \Omega(n^{\log_b a + \epsilon})$ ,  $\epsilon > 0$ , 且对于某个常数  $c < 1$  和所有充分大的  $n$  有  $af\left(\frac{n}{b}\right) \leq cf(n)$ , 那么  $T(n) = \Theta(f(n))$ 。

设  $T(n) = 4T(n/2) + n$ ,

则  $a = 4$ ,  $b = 2$ ,  $f(n) = n$ , 代入得  $T(n) = O(n^2)$ 。

2. 采用哈希函数  $H(k) = 3 * k \bmod 13$  并用线性探测开放地址法处理冲突，在数列地址空间  $[0..12]$  中对关键字序列 22, 41, 53, 46, 30, 13, 1, 67, 51。

- (1) 构造哈希表（画示意图）；
- (2) 装填因子；
- (3) 成功的平均查找长度。
- (4) 不成功的平均查找长度。

答：

(1)

| 散列地址 | 0  | 1  | 2 | 3  | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|----|----|---|----|---|---|----|----|----|---|----|----|----|
| 关键字  | 13 | 22 |   | 53 | 1 |   | 41 | 67 | 46 |   | 51 |    | 30 |
| 比较次数 | 1  | 1  |   | 1  | 2 |   | 1  | 2  | 1  |   | 1  |    | 1  |

(2) 装填因子  $= 9/13 = 0.7$

(3)  $ASL_{succ} = 11/9$

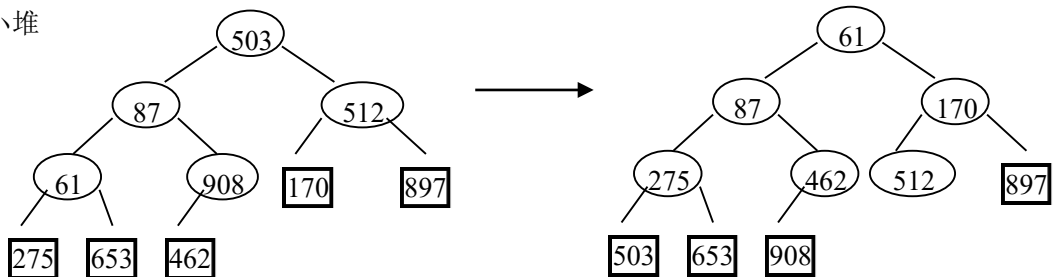
(4)  $ASL_{unsucc} = 29/13$

3. 已知待排序的序列为 (503, 87, 512, 61, 908, 170, 897, 275, 653, 462)，试完成下列各题。(12 分)

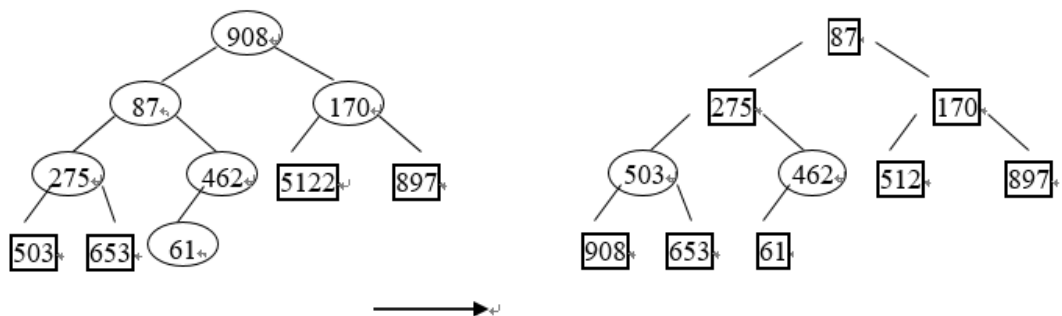
- (1) 根据以上序列建立一个堆（画出第一步和最后堆的结果图），希望先输出最小值。
- (2) 输出最小值后，如何得到次小值。（并画出相应结果图）

答：

(1) 建小堆



(2) 求次小值

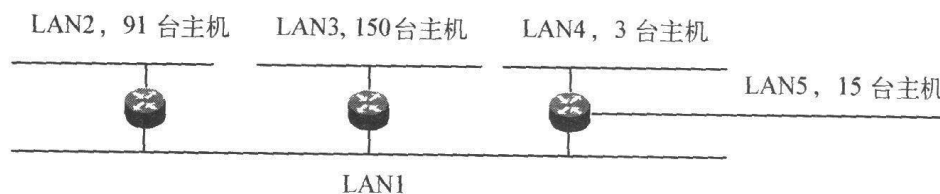


4. 欲构建一个数据传输率为  $1\text{Gb/s}$  的千兆以太网，假设电缆长度为  $1\text{km}$ ，其中无中继器，信号在电缆中的传播速度为  $2 \times 10^8\text{m/s}$ 。则帧的最小长度是多少？

答：已知电缆的长度为  $1\text{km}$ ，信号在电缆中的传播速度为  $2 \times 10^8\text{m/s}$ ，则信号的单向传播时延为  $1/200000\text{s}$ ，

往返时延  $= 2 \times 1/200000 = 1/100000\text{s}$ ，即为该网络的争用期。为了按照 CSMA/CD 的方式，最小帧的发送时间不能小于  $1/100000\text{s}$ ，否则会被当成无效帧。以  $1\text{Gb/s}$  的数据传输速率发送数据， $1/100000\text{s}$  内可发送的比特数为  $10^9 \times 1/100000 = 10\text{kb}$ 。因此，帧的最小长度为  $10\text{kb}$ 。

5. 一个自治系统有 5 个局域网，如下图所示，LAN2 至 LAN5 上的主机数分别为：91、150、3 和 15，该自治系统分配到的 IP 地址块为  $30.138.118/23$ ，试给出每一个局域网的地址块(包括前缀)。



答：分配网络前缀应先分配地址数较多的前缀。已知该自治系统分配到的 IP 地址块为  $30.138.118/23$ 。

LAN3：主机数 150，由于  $(2^7-2) < 150+1 < (2^8-2)$ ，所以主机号为 8bit，网络前缀为 24bit。取第 24 位为

0，分配地址块  $30.138.118.0/24$ 。

LAN2：主机数 91，由于  $(2^6-2) < 91+1 < (2^7-2)$ ，所以主机号为 7 bit，网络前缀为 25bit。取第 24, 25 位

10，分配地址块  $30.138.119.0/25$ 。

LAN5：主机数为 15，由于  $(2^4-2) < 15+1 < (2^5-2)$ ，所以主机号为 5 bit，网络前缀 27bit。取第 24, 25，

26, 27 位为 1110，分配的地址块为  $30.138.119.192/27$ 。

LAN1：共有 3 个路由器，再加上一个网关地址，至少需要 4 个 IP 地址。由于  $(2^2-2) < 3+1 < (2^3-2)$ ，所以主机号为 3 bit，网络前缀 29bit。取第 24, 25, 26, 27, 28, 29 位为 111101，分配的地址块为  $30.138.119.232/29$ 。

LAN4：主机数为 3，由于  $(2^2-2) < 3+1 < (2^3-2)$ ，所以主机号为 3 bit，网络前缀 29bit。取第 24, 25, 26, 27, 28, 29 位为 111110，分配的地址块为  $30.138.119.240/29$ 。

## 五. 算法设计（20 分）

（请使用类 C 语言进行编程，如果编码困难可以写伪代码，会适当扣分）

设计非递归算法求树的深度。（20 分）

```
typedef struct BiTree {  
    int data;  
    struct BiTree *rchild;  
    struct BiTree *lchild;  
} * BiTree;
```

[题目分析]由孩子兄弟链表表示的树，求高度的递归模型是：若树为空，高度为零；若第一子女为空，高度为 1 和兄弟子树的高度的大者；否则，高度为第一子女树高度加 1 和兄弟子树高度的大者。其非递归算法使用队列，逐层遍历树，取得树的高度。

```
int height(CSTree t)    //非递归遍历求以孩子兄弟链表表示的树的深度  
{if(t==null) return(0); else{int front=1,rear=1;  
    //front,rear 是队头队尾元素的指针  
  
    int last=1,h=0;    //last 指向树中同层结点中最后一个结点，h 是树的高度  
    Q[rear]=t;        //Q 是以树中结点为元素的队列  
    while(front<=last)  
    {t=Q[front++];    //队头出列  
    while(t!=null)    //层次遍历  
    {if (t->firstchild) Q[++rear]=t->firstchild; //第一子女入队  
        t=t->nextsibling; //同层兄弟指针后移  
    }  
    if(front>last)    //本层结束，深度加 1（初始深度为 0）  
        {h++;last=rear;} //last 再移到指向当前层最右一个结点  
    }//while(front<=last)  
    }//else  
} //Height
```