计算机网络系统 2021 年复习提纲

填空 20/10

选择 20/10

判断 15

简答题 15

综合体 30/3

1. 计算机网络系统的主要功能。

各种次要的主要的功能

主要功能：

1、数据通信：例如电子邮件，发布新闻等等

2、资源共享：硬件资源共享：例如网络打印机等
软件资源共享：例如FTP，网上影院等

3、负载均衡：例如Client/Server模式，协同式计算等

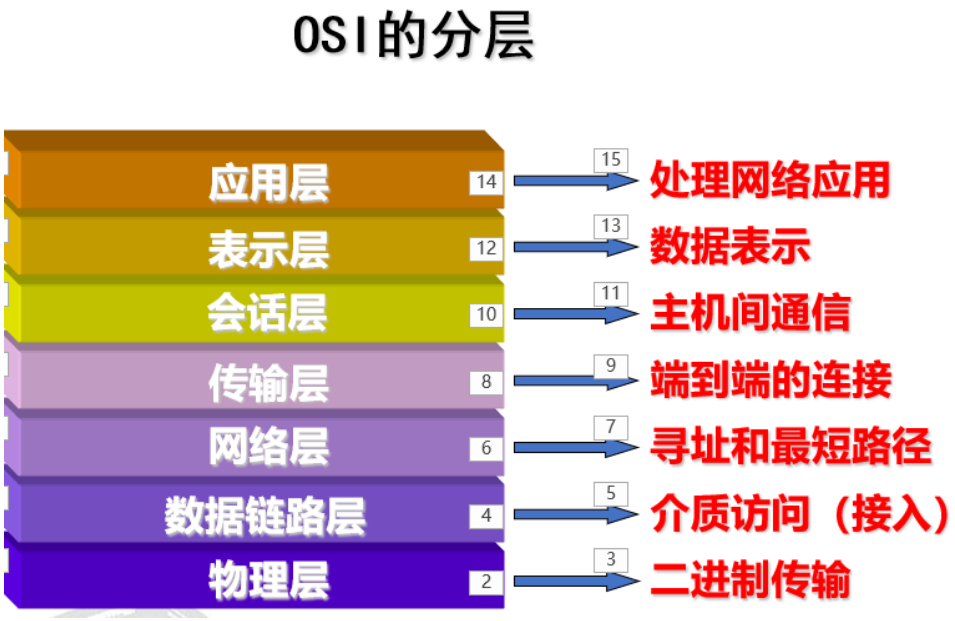
4、提高可靠性：资料备份，分布式存储等

5、分布式处理：大型问题协作求解等

2. TCP/IP 模型与 OSI 模型的层次结构及各层功能。（掌握）

TCP/IP 模型和 OSI 模型的层次结构和每层的功能。!!!

(1).OSI 分层



①物理层：管理硬件连接

有关物理设备通过物理媒体进行互连的描述和规定；

以比特流的方式传送数据，物理层识别 **0** 和 **1**；

定义了接口的机械特性、电气特性、功能特性和规程特性。

②数据链路层：编码、编址、传输信息

负责通过物理层在两台计算机之间无差错地传输数据帧；

允许网络层通过网络连接进行虚拟无差错地传输；

实现点对点的连接。

③网络层：决定传输路由，处理信息传递

负责寻址，将 **IP** 地址转换为 **MAC** 地址；

选择合适的路径并转发数据包；

能协调发送、传输及接收设备的能力不平衡。

④传输层：确保数据正确发送

保证不同子网的设备间数据包可靠、顺序、无错传输；

实现端到端的连接；

将收到的乱序数据包重新排序，并验证所有的分组是否都已收到。

⑤会话层：建立、维持、协调通信

向表示层或会话用户提供会话服务；

在两结点间建立、维护和释放面向用户的连接；

对会话进行管理和控制，保证会话数据可靠传送；

⑥表示层：处理文本格式化，显示代码转换

负责不同的数据格式之间进行转换；

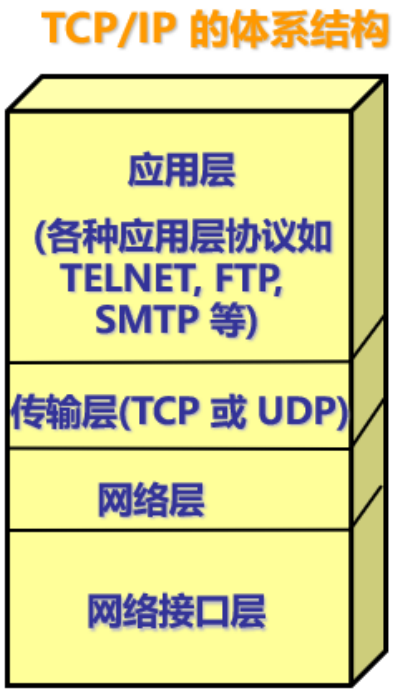
负责数据的加密；

负责文件的压缩。

⑦应用层：在程序之间传递数据

提供各种网络服务。

(2).TCP/IP 分层：



①网络接口层：是 **TCP/IP** 模型的最低层，负责接收从网络层交来的 **IP** 数据报并将 **IP** 数据报通过底层物理网络发送出去，或者从底层物理网络上接收物理帧，抽出 **IP** 数据报，交给网络层。

②网络层负责独立地将分组从源主机送往目的主机，涉及为分组提供最佳路径的选择和交换功能，并使这一过程与它们所经过的路径和网络无关。

③传输层的作用是在源结点和目的结点的两个对等实体间提供可靠的端到端的数据通信。为保证数据传输的可靠性，传输层协议也提供了确认、差错控制和流量控制等机制。传输层从应用层接收数据，并且在必要的时候把它分成较小的单元，传递给网络层，并确保到达对方的各段信息正确无误。

④应用层涉及为用户提供网络应用，并为这些应用提供网络支撑服务，把用户的数据发送到低层，为应用程序提供网络接口。

3. TCP/IP 参考模型各层次所对应的主要设备。

各层次：物理层 数据链路层 网络层 传输层 应用层

主要设备：route 路由器　hub 集线器　switch 交换机

repeater 中继器　bridge 网桥　Gateway 网关

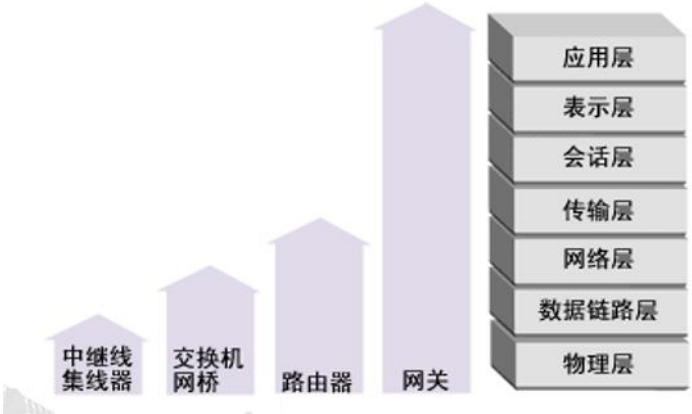
对应关系：

bridge 网桥、switch 交换机　数据链路层

route 路由器　网络层

Gateway 网关　传输层、应用层

hub 集线器、repeater 中继器　物理层



他们的功能以及之间的区别(异同点)：比如交换机和路由器的区别

三层设备的区别

路由器 可以互联两个不同网络层协议的网段。

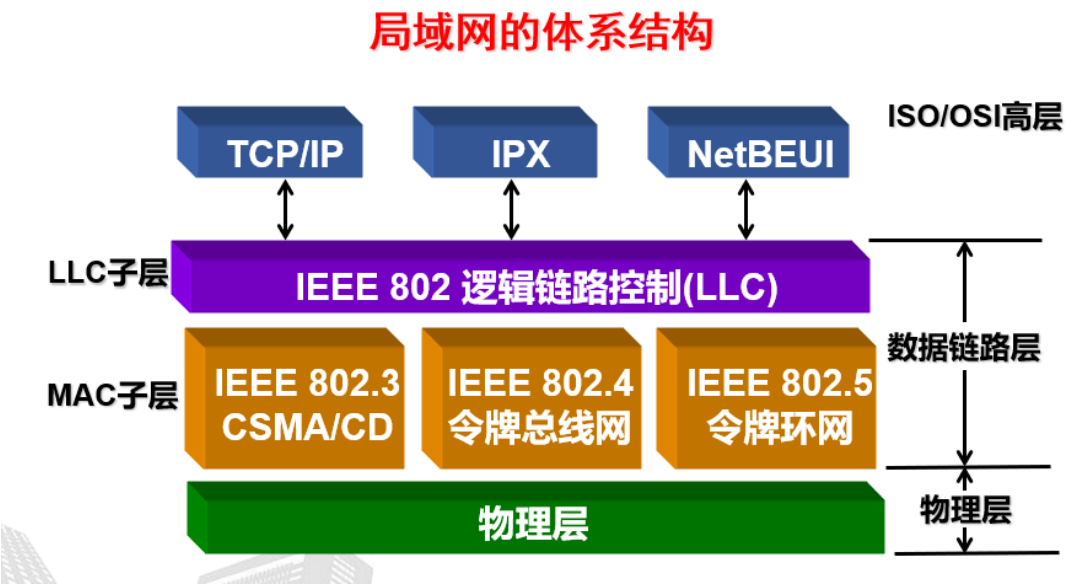
网桥　可以互联两个物理层和链路层不同的网段。

集线器　不能互联两个物理层不同的网段。

	能否隔离冲突域	能否隔离广播域
物理层设备【傻瓜】（中继器、集线器）	×	×
链路层设备【路人】（网桥、交换机）	√	×
网络层设备【大佬】（路由器）	√	√

4. 局域网的体系结构与 IEEE.802 标准。

局域网的层结构：datalink layer 分为 mac 层和 LLC 层 诸如此类 802.3 与 802.4 之类的对应的标准对应的是互联网体系结构的哪个内容(专门有一页 PPT 讲解)



- IEEE802.3：以太网技术（CSMA/CD）
- IEEE802.4：令牌环（Token-Ring）
- IEEE802.5：令牌总线（Token-BUS）

5. 数据链路层的编址方式和主要设备原理。

数据链路层的地址　48 物理地址(mac)6 字节

交换机是数据链路层最主要的设备　通过 MAC 地址进行数据转发。

四条规则：(即交换机的主要规则)

a. 如果数据帧的目的MAC地址是广播地址或组播地址，则向交换机所有端口转发；

b. 如果数据帧的目的地址是单播地址，且这个地址并不在交换机的MAC地址表中，也会向所有端口转发；

c. 如果数据帧的目的地址在交换机的MAC地址表中，那么就根据MAC地址表转发到相应的端口；

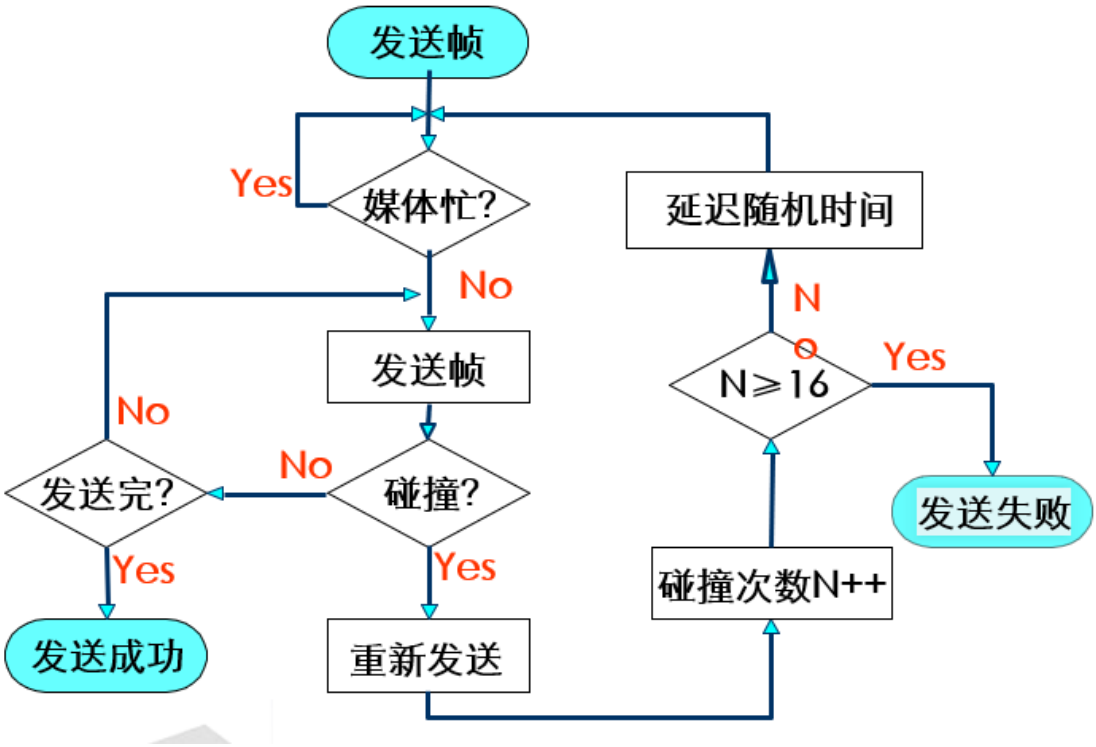
d. 如果数据帧的目的地址与数据帧的源地址在同一个网段上，就会丢弃这个数据帧，交换也就不会发生。

6. 数据链路层 CSMA/CD(载波监听多点接入/碰撞检测)(carrier sense multiple access with collision detection)的技术原理。

带冲突监测的载波侦听多路访问控制协议 CS/CD 是什么意思及其主要的技术原理(先听再说，边听边说)

CS:载波监听，发送数据之前和发送数据时监测总线上有没有其他计算机在发送数据

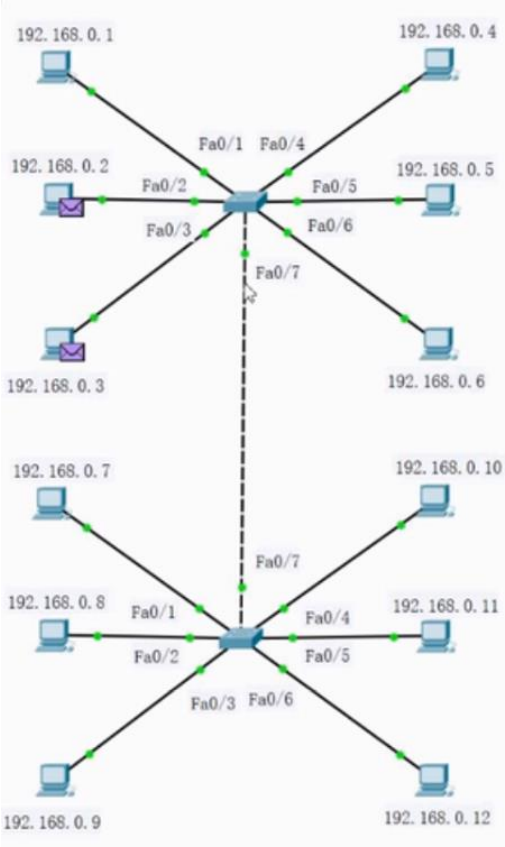
CD:碰撞检测，边发送边监听，看是否在发送数据时其他站也在发送数据



7. 交换机 VLAN 原理与划分方法。

VLAN 是什么意思及原理：物理上同一个网段的机器通过交换机的划分在逻辑上划分为多个互不相连的网段(有判断题：都是关于软件的操作判断、怎么用、出现的现象、对不对)

VLAN(虚拟局域网)是以交换机为基础，通过交换机软件实现根据功能、部门等因素将设备和用户组成虚拟工作组或逻辑网段的技术。



在命令行中创建 VLAN2、VLAN3，分别分配几个端口至 2 和 3

两个交换机之间用 Trunk 通信

0.1/2/3/7/8/9 之间同属于 VLAN2，可以相互通信

0.4/5/6/10/11/12 之间属于 VLAN3，可以相互通信

但是 VLAN3 和 VLAN2 之间不能够通讯

8. 数据链路层数据检错与纠错方法。

检错和纠错的方法、概念要明白

某个编码方式对应的是纠错还是检错(奇偶校验、CRC…)

(1)检错编码：奇偶校验码、循环冗余码 **CRC**

(2)纠错编码：海明码

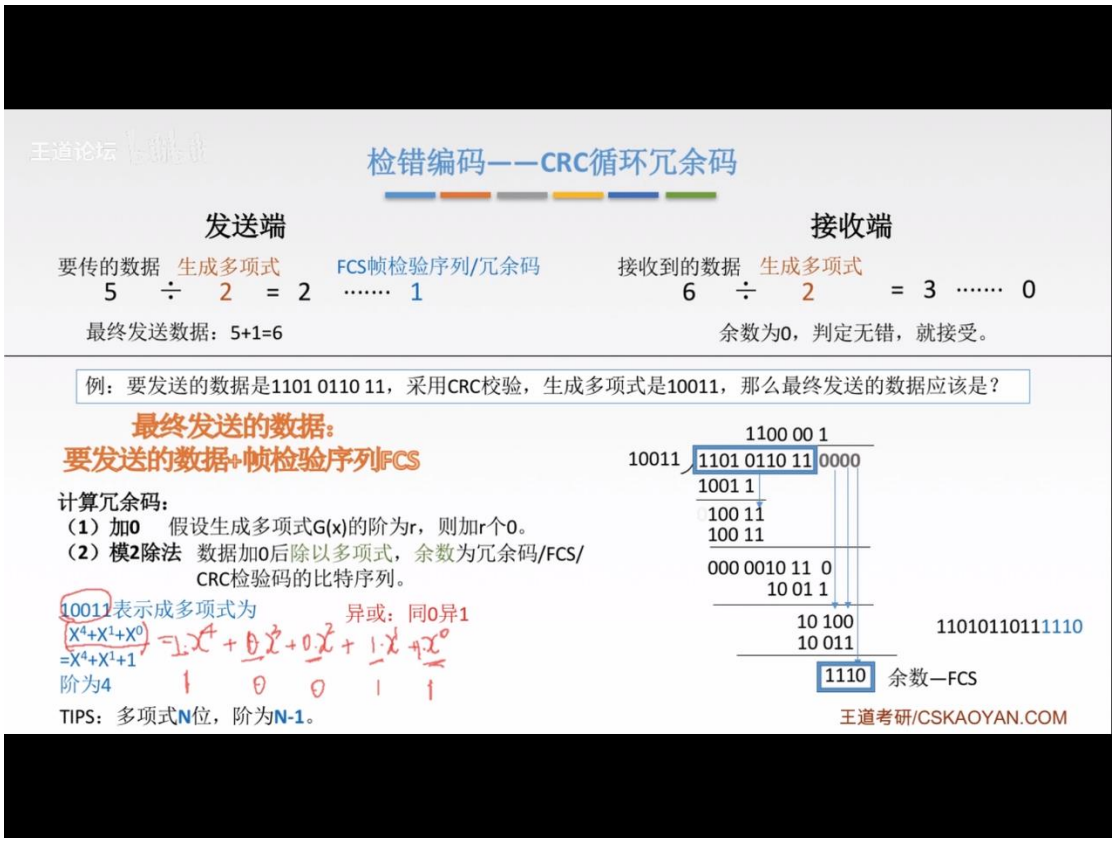
①奇偶校验：添加 **1** 位校验元

奇校验：添加一个 **1** 使得 **1** 的个数为偶数个

偶校验：添加一个 **1** 使得 **1** 的个数为偶数个

缺点：检错能力只有 **50**％

②**CRC** 循环冗余码：



最后接收端再把每一个帧除以同样的除数，检查余数 **R**：如果为零，则接受；不为 **0**，则丢弃。

③海明码：发现双比特错误，纠正单比特错误。

3.求出校验码的值

D=101101

二进制	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010
数据位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
代码	P_1	P_2	D_1	P_3	D_2	D_3	D_4	P_4	D_5	D_6
实际值	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1

令所有要校验的位异或=0。

$P_1 \oplus D_1 \oplus D_2 \oplus D_4 \oplus D_5 = 0 \Rightarrow P_1 = 0$

$P_2 \oplus D_1 \oplus D_3 \oplus D_4 \oplus D_6 = 0 \Rightarrow P_2 = 0$

$P_3 \oplus D_2 \oplus D_3 \oplus D_4 = 0 \Rightarrow P_3 = 0$

$P_4 \oplus D_5 \oplus D_6 = 0 \Rightarrow P_4 = 1$

故101101的海明码为0010011101。

王道考研/CSKAOYAN.COM

4.检错并纠错

D=101101

数据位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
代码	P_1	P_2	D_1	P_3	D_2	D_3	D_4	P_4	D_5	D_6
实际值	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1

故101101的海明码为0010011101。

假设第五位出错，因此接收到的数据位0010111101。

令所有要校验的位异或运算。

$P_1 \oplus D_1 \oplus D_2 \oplus D_4 \oplus D_5 = 1$

$P_2 \oplus D_1 \oplus D_3 \oplus D_4 \oplus D_6 = 0$

$P_3 \oplus D_2 \oplus D_3 \oplus D_4 = 1$

$P_4 \oplus D_5 \oplus D_6 = 0$

0101 → 5

二进制序列为0101，恰好对应十进制5，这样就找到了出错的位置，即出错位是第5位。

王道考研/CSKAOYAN.COM

9. 交换机和路由器的一些常用配置命令。

最常用的操作命令(判断对错)

实验报告里最重要的应用的内容

①**enable**：进入特权模式(提示符变为 **Switch #)**

②**Switch# vlan database**：进入 **vlan** 设置

③**Switch(vlan)# vlan2**：创建 **vlan2**

④**Switch# config terminal**：进入配置模式

⑤**Switch# show vlan**：显示 **vlan** 的配置情况

⑥**Switch(config)# int range fa0/1 – 2**：选中端口 **fa0/1** 及 **fa0/2**

⑦**Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10**

⑧**Switch# exit**：退出当前所在模式

⑨**Switch(cogfig-vlan)# end**：可以直接退出到最外层路径即 **Switch#**

10. 网络拓扑连接线的选择方式。**(**了解就行**)**

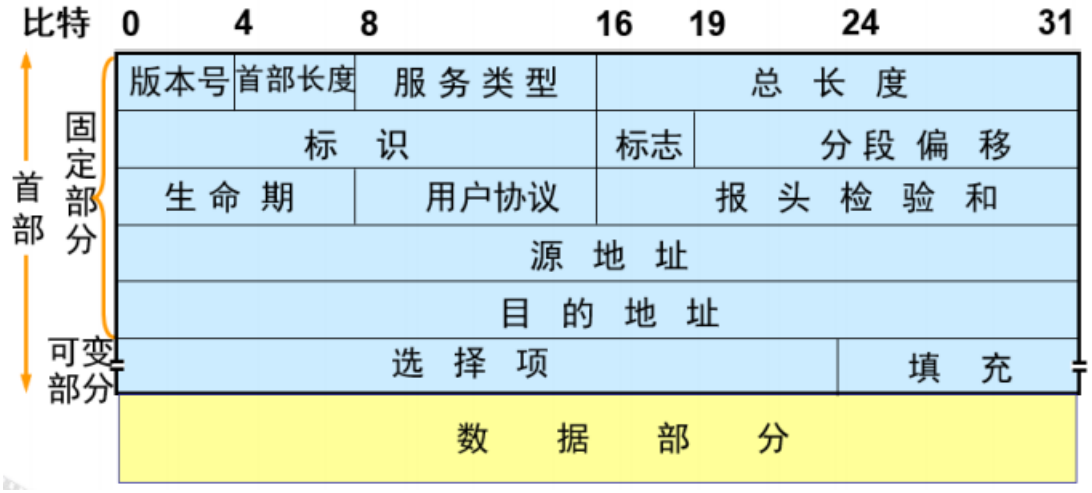
同种设备　　交叉线　　虚线

不同种设备　直通线　　实线

最常用的是两种直线，一个是黑色实线，一个是黑色虚线，实线是直通线用来连接不同设备，**PC-**交换机、交换机**-**路由器这两种连接用它；黑色虚线是交叉线，用来连接相同设备，其中 **PC-**路由器也属于相同设备相连。

11. IP 数据包的主要字段含义与应用。（掌握）(1B 总\8B 片\首 4B)

头部 头部长度 IP 各段长度 版本号在哪里 以及做一些简易计算



①版本号：4 位，IP 协议的版本(IPv4/IPv6)

②首部长度：4 位，固定部分 20 字节加可变部分长度，单位为 4B

③服务类型：8 位，期望获得服务的类型

④总长度：16 位，首部长度加数据长度，单位为 1B，最大 65535

⑤标识：16 位，判断新来的分片属于哪个分组

⑥标志：3 位，判断是否可以分片以及是否所有分段都已到达

⑦分段偏移：13 位，分片后在原分组中的相对位置，单位 8B，除了最后一个分片，每个分片长度一定是 8B 的整数倍。

⑧生命周期：8 位，最高 255，经过路由每次-1，到 0 丢弃数据报

⑨用户协议：数据部分的协议(TCP6；UDP17)

⑩报头检验和：只检验首部

源 IP 地址和目的 IP 地址：分别 32 位，4B

选择项：0-40B，支持排错、测量、安全等措施，可以不加

填充：全 0，把首部长度补为 4B 的整数倍

12.IP 数据包分段与重组。（掌握）

IP 数据包超过 1500 字节　分段偏移　分段标志号 PPT 的例子：

4000 字节如何分段　也是计算

	总长度	标识	MF	DF	片偏移
原始数据报	3820	12345	0	0	0
数据报片1	1420	12345	1	0	0
数据报片2	1420	12345	1	0	175
数据报片3	1020	12345	0	0	350

标志位：总共 3 位，最高位无意义，固定为 0

中间位 DF(Don’t Fragment)

DF=1：禁止分片

DF=0：允许分片

最低位 MF(More Fragment)

MF=1：后面还有分片

MF=0：后面没了/在禁止分片时固定为 0

以太网的 MTU 为 1500

偏移量计算：用当前数据头在原来数据部分中的字节位置除以 8B

13. 网络层目前使用的主要协议。

这几个协议哪几个是网络层的协议、哪几个不是。

①**IP** 协议

②地址解析协议 **ARP**

③反向地址解析协议 **RARP**

④因特网报文协议 **ICMP**

⑤因特网组管理协议 **IGMP**

14. IP 地址、网关地址、子网掩码的概念。

各自的含义、概念、长度**(**几位**)**

IP 地址和网关地址是不是同一个网段**…**

①子网 **IP** 掩码

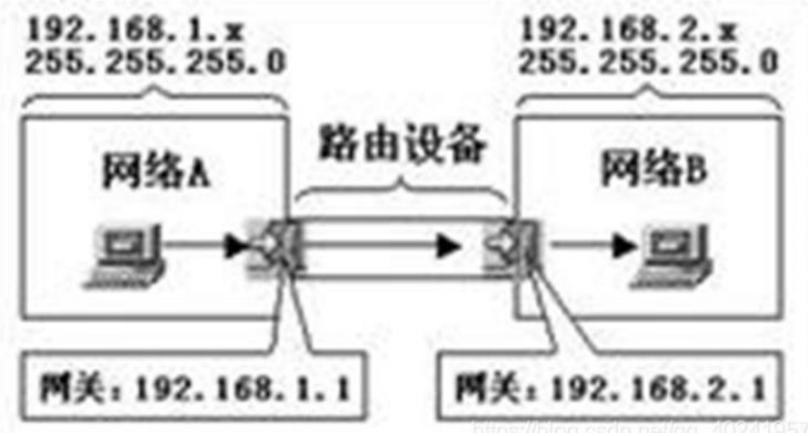
子网掩码在 **IP** 地址中的网络位部分取 **1**，主机部分对应取 **0**

子网掩码与相应 **IP** 地址求与，则可以确定 **IP** 地址的网络号

②网关地址

不同网段的 **IP** 在进行通信时，如果中间没有路由器，则无法通信，

需要设置对应的网关来进行通信。**(IP** 地址与网关地址同网段**)**



③IP 地址

是 IP 协议提供的一种统一的地址格式，为互联网上的每一个网络和每一台主机分配一个逻辑地址。

15. IP 地址分类（A/B/C、私有）与子网划分技术。（掌握）

告诉一个地址 问是哪类的？

私有地址是哪一些？

子网划分: 10 分的表格！！！！ 如何设置(设置规则)

子网划分的概念

当网络中的主机总数未超出所给定的某类网络可容纳的最大主机数，但内部又要划分成若干个分段（segment）进行管理时，就可以采用子网划分的方法。

私有IP地址

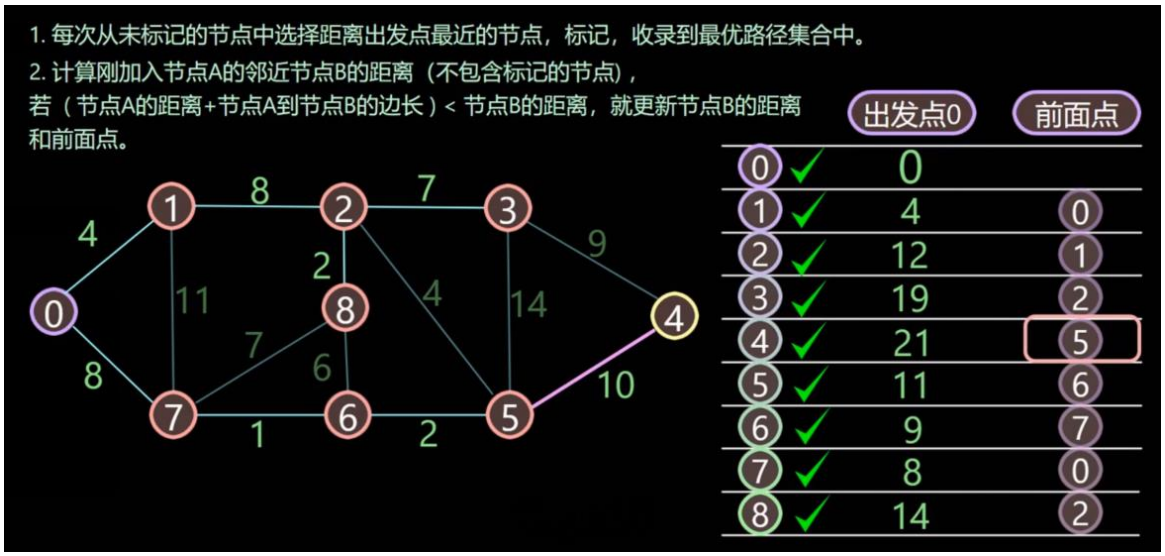
地址类别	地址范围	网段个数
A类	10.0.0.0~10.255.255.255	1
B类	172.16.0.0~172.31.255.255	16
C类	192.168.0.0~192.168.255.255	256

网络类别	最大可用网络数	第一个可用的网络号	最后一个可用的网络号	每个网络中的最大主机数
A	2^7-2	1	126	2^{24}-2
B	2^{14}-1	128.1	191.255	2^{16}-2
C	2^{21}-1	192.0.1	223.255.255	2^8-2

网络部分	主机部分	地址类型	用　途
任意	全0	网络地址	代表一个网段
任意	全1	广播地址	某一网段的所有结点
127	任意	回送地址	回送测试
	全0	所有网络	路由器指定默认路由
	全1	广播地址	本网段所有结点

16. 最短路径 Dijsktra 算法原理。（掌握）

画图如何一步步推过去　PPT 里面的例子　变一下之后如何求最短路径



17. 传输层的两种主要协议（**TCP/UDP**）。

TCP 和 **UDP** 的区别？

(1)UDP

①**UDP** 是无连接的，减小开销和发送数据之前的时延

②**UDP** 使用最大努力交付，不保证可靠交付

③**UDP** 面销报文，适合一次性传输少量数据的网络应用

④**UDP** 无拥塞控制，适合实时应用

⑤**UDP** 首部开销小，只有 **8B**；而 **TCP** 首部 **20B**

(2)TCP

①**TCP** 是面向连接的传输层协议

②**TCP** 是点对点的，只能有两个端点，不能进行广播

③**TCP** 提供可靠交付的服务，可靠有序，不丢不重

④**TCP** 提供全双工通信

⑤**TCP** 面向字节流，将应用程序的数据看成一连串字节流

18. 传输层的端到端通信编址方式。

传输层的端到端通讯通过地址加端口的套接字

19. Windows 常用的一些网络命令。

Ipconfig….Netstat 干嘛用的….之类

①host 命令？？

②ipconfig 命令：可以显示当前所有的 TCP/IP 网络配置值(如 IP 地址、网关、子网掩码)、动态主机配置协议(DHCP)和域名系统(DNS)

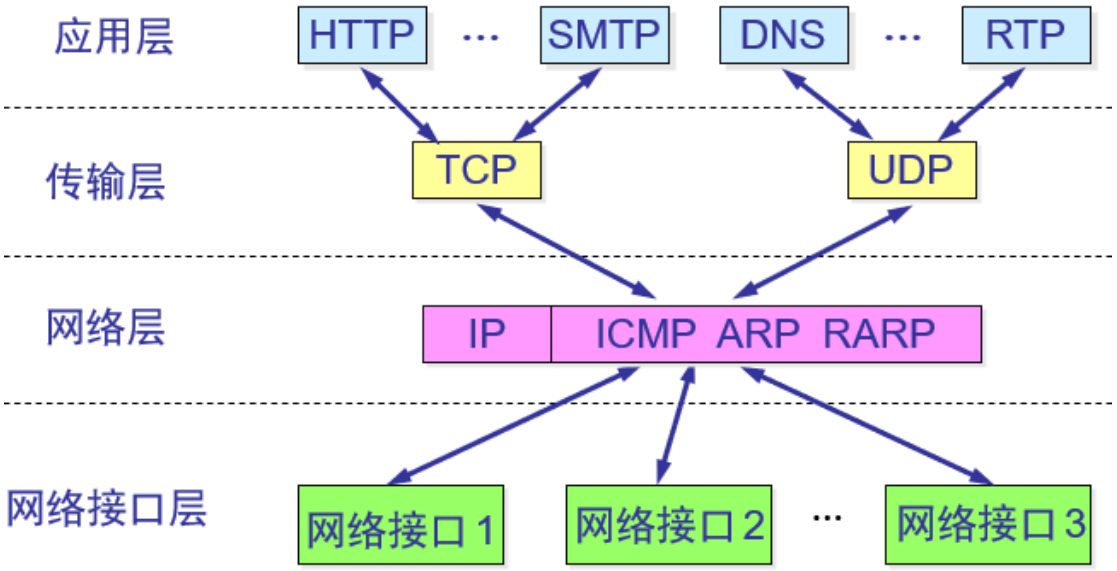
③Netstat 命令：可以显示当前活动的 TCP 连接、计算机侦听的端口、以太网统计信息、IP 路由表、IPv4/IPv6 统计信息

④Nbtstat 命令：可以显示基于 TCP/IP 的 NetBIOS 协议统计资料、本地计算机和远程计算机的 NetBIOS 名称表和 NetBIOS 名称缓存。还可以刷新 NetBIOS 名称缓存和名称服务(WINS)注册的名称。

20.各种常用网络协议所处的层次结构。

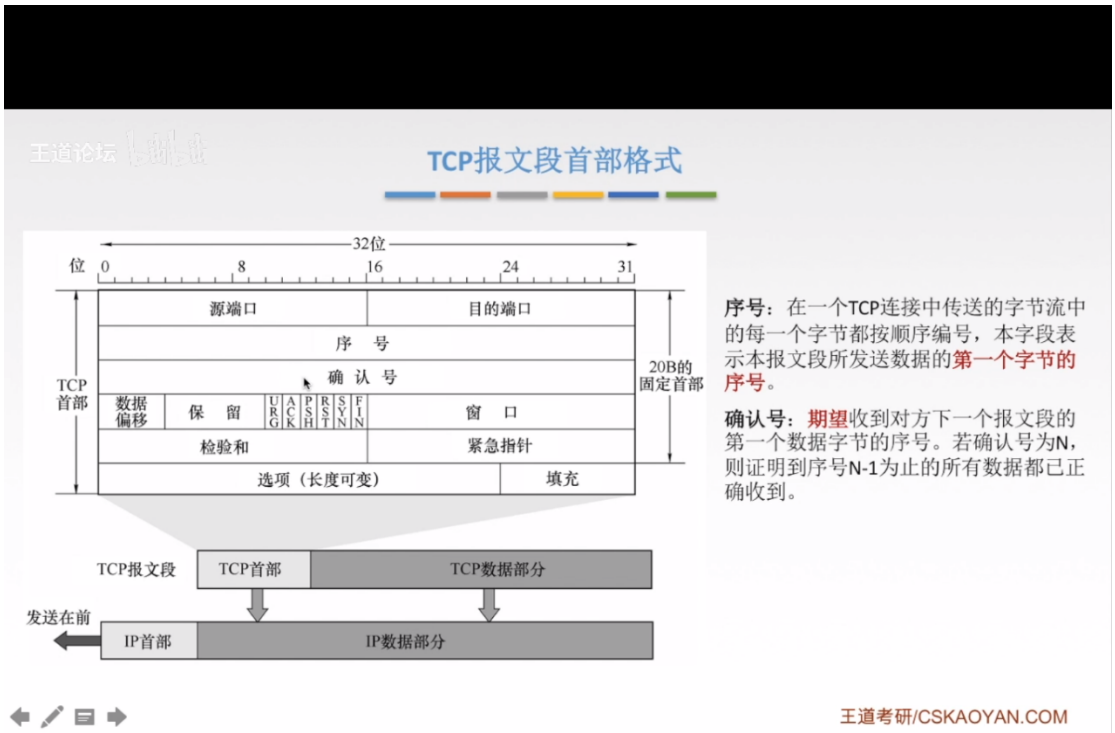
各个网络协议属于哪层结构

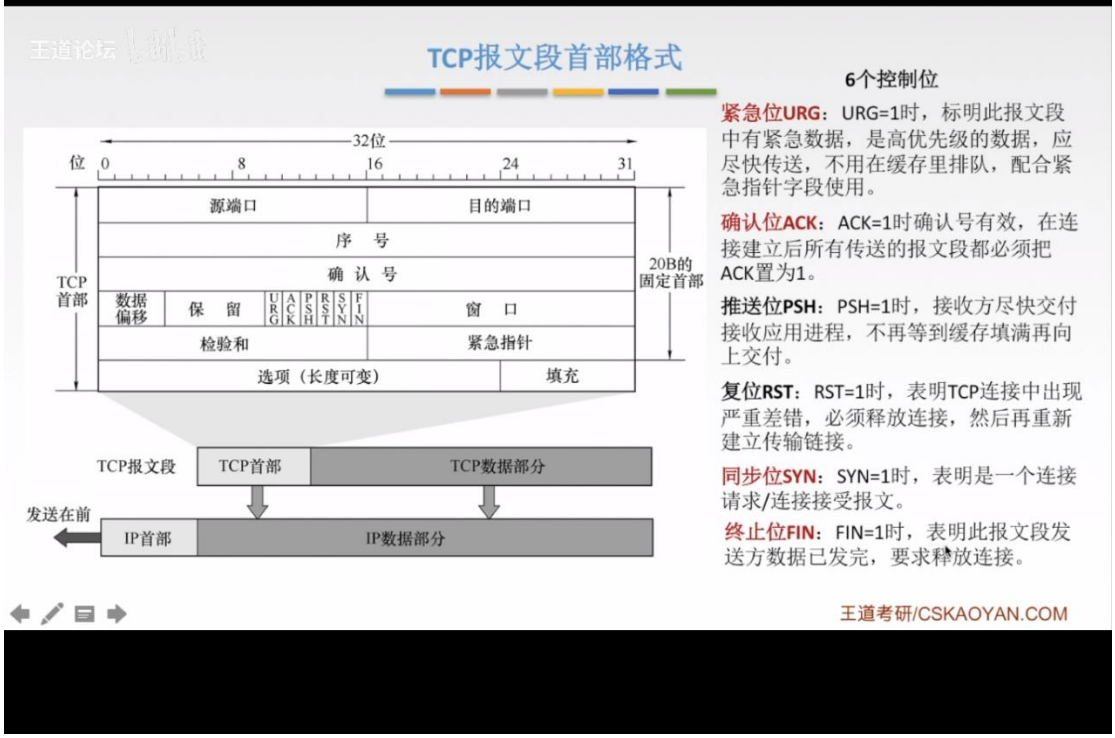
比如 http、icp 是属于哪层



21. TCP 建立连接与释放连接的三次握手过程。如何进行、过程

ACK 出现则要有 ack(两者搭配使用)

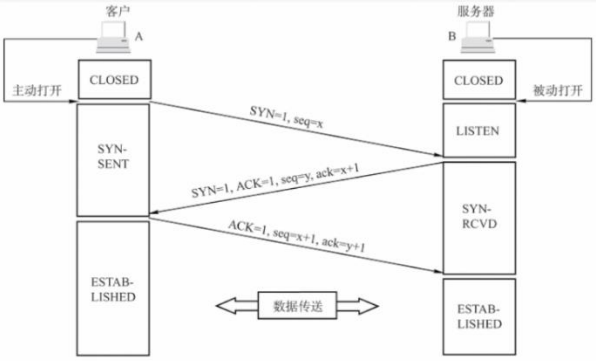




王道论坛

TCP的连接建立

假设运行在一台主机（客户）上的一个进程想与另一台主机（服务器）上的一个进程建立一条连接，客户应用进程首先通知客户TCP，他想建立一个与服务器上某个进程之间的连接，客户中的TCP会用以下步骤与服务器中的TCP建立一条TCP连接：



ROUND 1:

客户端发送**连接请求报文段**，无应用层数据。

SYN=1，seq=x(随机)

ROUND 2:

服务器端为该TCP连接**分配缓存和变量**，并向客户端返回**确认报文段**，允许连接，无应用层数据。

SYN=1，ACK=1，seq=y(随机)，ack=x+1

ROUND 3:

客户端为该TCP连接**分配缓存和变量**，并向服务器端返回确认的确认，可以携带数据。

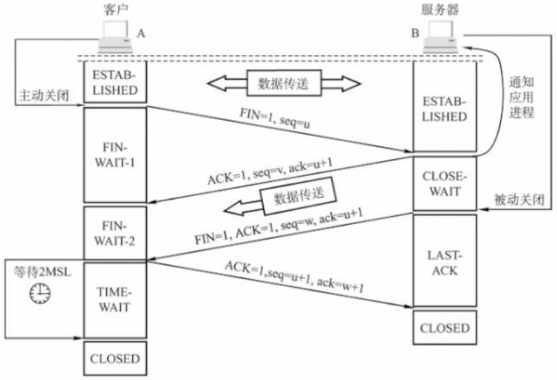
SYN=0，ACK=1，seq=x+1，ack=y+1

王道考研/CSKAOYAN.COM

王道论坛

TCP的连接释放

参与一条TCP连接的两个进程中的任何一个都能终止该连接，连接结束后，主机中的“资源”（缓存和变量）将被释放。



ROUND 1:

客户端发送**连接释放报文段**，停止发送数据，主动关闭TCP连接。

FIN=1，seq=u

ROUND 2:

服务器端回送一个确认报文段，客户到服务器这个方向的连接就释放了——半关闭状态。

ACK=1，seq=v，ack=u+1

ROUND 3:

服务器端发完数据，就发出连接释放报文段，主动关闭TCP连接。

FIN=1，ACK=1，seq=w，ack=u+1

ROUND 4:

客户端回送一个确认报文段，再等到时间等待计时器设置的2MSL（最长报文段寿命）后，连接彻底关闭。 ACK=1，seq=u+1，ack=w+1

王道考研/CSKAOYAN.COM

几种主要设备的介绍：

1.物理层设备：

①中继器

应用场景：信号在线路上传输会衰减、失真

功能：对信号进行再生和还原，对衰减的信号进行放大，保持与原数据相同，增加信号传输的距离

特点：两端的网络部分要求是网段而不是子网，且要是同类的网络，网段速率要求相同，两端的协议也要相同，且只负责数据在电缆之间的传输，不管数据中是否有错误或不适用网段的数据。

②集线器**(**会发生碰撞、不能分割冲突域、效率也低**)**

功能与应用场景和中继器相同

多了一个广播功能**(**将数据转发到除输入端口外所有处于工作状态的端口上**)**

2.链路层设备：

①网桥

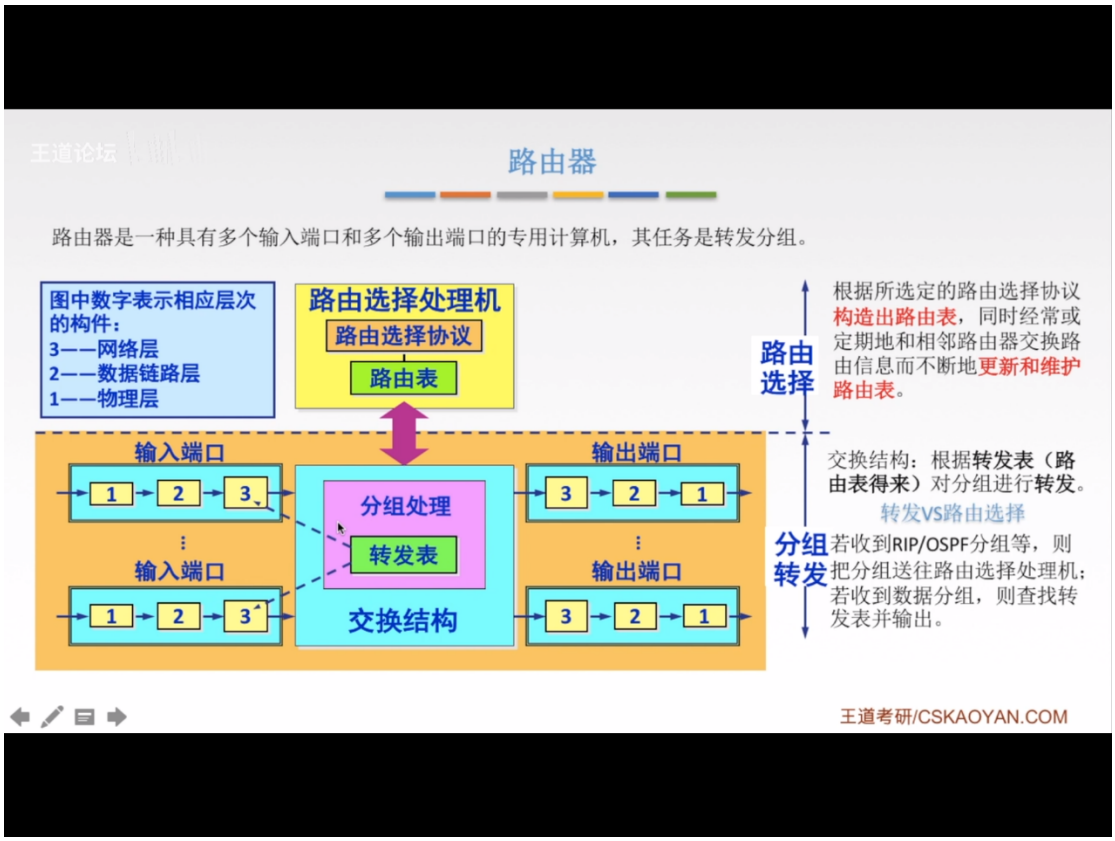
根据 **MAC** 帧的目的地址对帧进行转发和过滤。当网桥收到一个帧时，并不向所有接口转发此帧，而是先检查此帧的目的 **MAC** 地址，然后确定将该帧转发到哪个接口，或者是把它丢弃。

可靠、增加了通信量、扩大物理范围、可以互联不同物理层、不同 **MAC** 子层和不同速率的以太网。

②交换机

相当于多接口网桥。

3.网络层设备

①路由器

多个输入端口和多个输出端口的专用计算机，进行分组转发。