

# 计网

## 物理层

通信方式：1.单工通信 2.半双工通信 3.全双工通信

传输方式：1.串行传输（速度慢、费用低、远距离） 2.并行传输

同步传输（同步字符） 异步传输（字符起始位、字符终止位）

奈氏准则：

带宽受限、无噪声的条件下，为了避免码间串扰，码元极限传输速率 $2W$ ，数据传输率 $2W\log_2 V$

香农定理：

带宽受限、有噪声的条件下，极限数据传输速率： $W\log_2(1 + S/N)$   $\text{dB} = 10\log_{10} S/N$

失真的程度：1.码元传输速率 2.信号传输距离 3.噪声干扰 4.传输媒体质量

数字编码：

非归零编码（难同步）

曼彻斯特编码（）

4b/5b

调制：ASK（调幅） FSK（调频） PSK（调相） QAM（调幅+调相）

解调：（PCM）抽样（采样频率 $\geq 2$ 信号最高频率）

报文交换的原理：存储交换

传输介质：

1.导向性传输介质（屏蔽、非屏蔽双绞线）

## 数据链路层

功能：封装成帧和透明传输、差错控制、流量控制、可靠传输

组帧：字符计数法、字符填充法、零比特填充法、违规编码法

差错：位错、帧错（丢失、重复、失序）

差错控制：检错编码（奇偶校验码、CRC）纠错编码（海明码：检测双比特错，纠正单比特错）

流量控制：停止等待协议（发送窗口=1，接收窗口=1）、滑动窗口协议（后退N帧协议GBN 发送窗口>1 接受窗口=1 选择重传协议SR 发送窗口>1 接受窗口>1）

信道利用率= $(L / C) / T$

信道吞吐率=信道利用率\*发送方的发送速率

SR重传协议的滑动窗口长度： $2^{(n-1)}$

## 问题

### 1. 数据链路层的流量控制和传输层的流量控制有什么区别？

数据链路层的流量控制是点对点的，传输层的流量控制是端到端的。

数据链路层的控制手段是接收方装不下，就不回复确认；传输层的流量控制是给发送端一个窗口的公告

### 2. 有哪些介质访问控制（MAC）？

#### a. 静态分配信道（信道划分介质访问控制）

i. 频分复用技术

ii. 时分复用技术

iii. 波分复用技术

iv. 码分多路复用

#### b. 动态分配信道

i. 随机访问控制协议

1. ALOHA协议

2. CSMA协议（1-坚持CSMA、非坚持CSMA、P-坚持CSMA）

### 3. CSMA/CD

采取边发边听的策略。当检测到了冲突，采取截断二进制指数规避算法，计算等待的时间帧长。

最小帧长=2\*总线传输时延\*数据传输速率

### 4. CSMA/CA与CSMA/CD的相同点、不同点

相同点：CSMA/CA和CSMA/CD都是采用先听后说的方式。

不同点：CSMA/CA用于无线网络，CD用于有线网络。检测冲突的方式也不同。

#### ii. 轮询访问控制协议

#### 令牌传递协议

### 3. 决定局域网的主要因素有哪些？

- a. 网络拓扑结构
- b. 传输介质
- c. 介质访问控制方法

### 4. 什么是PPP协议？

PPP协议是广泛应用于广域网的协议，工作在数据链路层。他有三个组成部分，将IP数据报封装到串行链路；通过链路控制协议LCP建立并维护数据链路连接，可以进行身份验证；为每一个网络层协议进行NCP配置，为网络层协议建立和配置逻辑链接。

### 5. PPP和HDLC的相同点和不同点。

相同点：支持全双工通信、实现透明传输、差错控制但是不纠正错误

不同点：

PPP协议：面向字节，无序号和确认机制、不可靠

HDLC协议：面向字符，有需要和确认机制、可靠

### 6. 扩展以太网的方式？

- a. 在物理层扩展以太网
  - i. 光纤的方式
  - ii. 主干集线器的方式

- b. 在链路层扩展以太网
  - i. 网桥（透明网桥、源路由网桥）
  - ii. 交换机（直通交换机、存储转发交换机）
- 7. 网络层有哪些功能？
  - a. 路由选择与分组转发
  - b. 异构网络互联
  - c. 拥塞控制
- 8. IP数据报报头有哪些内容？

首部长度的、数据报长度、数据报版本、数据类型、源地址、目的地址、TTL、标识、标志、片偏移、可变长度等（固定部分20字节、最长60字节）
- 9. 以太网的MTU是多大、最短帧长？

1500字节、64B
- 10. IP数据报中总长度、片偏移、首部长度字段的单位？

1B、8B、4B
- 11. 私有IP地址有哪些？

A类：10.0.0.0 - 10.255.255.255（1个网段、 $2^7$  - 2个网络）

B类：172.16.0.0 - 172.31.255.255（16个网段,  $2^{14}$  - 1个网络）

C类：192.168.0.0 - 192.168.255.255（256个网段,  $2^{21}$  - 1个网络）
- 12. 什么是超网？

采用CIDR的编址方式，可以构成超网，路由器在地址匹配的时候，应该采用最长前缀匹配。
- 13. 什么是ARP协议

ARP协议是介于链路层和网络层之间的协议。它用来获得数据报下一跳的物理地址，在本地形成ip到物理地址的映射。
- 14. 什么是DHCP协议

DHCP协议是定义在应用层的协议，使用客户/服务器的方式，客户端和服务端之间采用广播通信的方式，基于UDP。过程如下，主机发送DHCP发现报文，服务器返回

DHCP提供报文，主机发送DHCP请求报文，服务器返回DHCP确认报文。

#### 15. ICMP报文有哪些，说一下他的应用

ICMP差错报文：

1. 终点不可达
2. 源点抑制
3. 时间超过
4. 参数问题
5. 改变路由

ICMP询问报文：

1. 回送请求、回答报文
2. 时间戳请求和回答报文（时钟同步、测量时间）

#### 16. 谈一下对IPv6的了解

IPv6的地址有128字节，他移除了IPv4中的可选字段，变成了扩展首部，同时删除了校验和，减少了每一跳的时间，IPv6实现了即插即用，不需要DHCP协议，并且IPv6只能在主机处进行分片。从IPv4到IPv6的过渡使用的协议包括双栈协议和隧道协议。

#### 17. 路由选择算法

RIP协议:基于距离向量的路由选择协议，是应用层的协议，采用UDP传输，一条路径上最多含有15个路由器。好消息传的快，慢消息传的慢。

OSPF：采用IP的数据报，交换路由器中所有相邻节点的信息

BGP：采用的是TCP

#### 18. 谈谈你对IP组播地址的理解

组播地址范围在224.0.0.0-239.255.255.255（D类地址），它采用“尽最大努力交付”的原则，应用于UDP，不会产生ICMP差错报文。在同一个局域网内，采用硬件组播的方式，在因特网内，采用的协议有IGMP协议和组播路由协议。IGMP协议的目的是对于一个组播地址，考虑要不要把组播数据报分发给局域网内的主机，组播路由协议考虑选择怎样的路径将组播数据包分发。

#### 19. 谈谈你对移动IP通信过程。

当主机移动到其他网络内，主机首先获得外部代理的转交地址，接着通过外部代理，发送注册报文给归属代理，归属代理接受请求，将永久地址和转交地址绑定，返回注册相应报文。

## 20. 传输层的功能

- a. 传输层负责进程和进程之间的逻辑通信
- b. 复用和分用。
- c. 对收到的报文进行差错检测

## 21. FTP的端口号：21

Telnet：23

smtp：25

dns：53

http：80

## 22. 谈谈你对UDP的理解。

UDP在IP数据报服务上增加了少量功能，包括复用分用、差错检测。他是面向无连接的，不能保证可靠交付，他是面向报文的，无拥塞控制，首部开销小。

## 23. UDP校验和如何计算的？

发送端，添加上伪首部，然后将校验和和数据部分没有满的部分加上0，然后求二进制反码求和，最后将其放到校验和中。

接收端，添加上伪首部，然后计算二进制反码求和，如果为1则没有出错，否则出错

## 24. TCP三次握手四次挥手

三次握手：

客户发送SYN=1，seq = x的报文，服务器发送SYN = 1，ACK = 1，seq = y，ack = x+1的报文段，客户端在发送ACK =1，seq = x+1，ack=y+1的报文

四次挥手：

客户发送FIN=1，seq=x的报文，服务器发送ACK=1，seq=y，ack=x+1，服务端发送FIN=1，ACK=1，seq = z，ack=x+1,客户发送ACK=1，seq=x+1，ack = z+1,等待2MSL的时间。

## 25. TCP的流量控制

TCP采取可变的滑动窗口进行流量控制，建立连接后，服务器在确认报文会加入接收窗口大小，发送端根据这个大小和拥塞窗口大小设置合理的窗口大小，当窗口大小为0的时候，设置定时器，向服务器发送零窗口探测报文，防止确认报文丢失的情况

#### 26. TCP拥塞控制的方法

慢开始、拥塞避免、快重传、快恢复

#### 27. 有哪些域名服务器

根域名服务器、顶级域名服务器、权限域名服务器、本地域名服务器。

## 题目中的问题

#### 1. HDLC根据控制字段的前两位分为哪几种帧？

信息帧、监督帧、无编号帧

#### 2. 广域网和局域网是平等的，仅包含物理层和数据链路层

#### 3. PPP协议是

## 有用的链接

<https://www.nowcoder.com/discuss/1937>