**1.****网络各层次对应的互联设备及工作原理**

**物理层：**中继器（repeater）适用于完全相同的两个网络的互连，主要功能是通过对数据信号的重新发送或者转发，来扩大网络传输的距离。集线器（hub）对接收到的信号进行再生整形放大，以扩大网络的传输距离，同时把所有节点集中在以它为中心的节点上。

**数据链路层：**网桥、交换机 按每一个包中的MAC地址相对简单地决策信息转发。

**网络层：**路由器（Router）实现不同网络之间的互连和路由选择以及分组转发

**运输层、应用层：**网关（Gateway）用于高层协议不同的网络互连，按每一个包中的MAC地址相对简单地决策信息转发

**2.分类地址**

A类地址网络号8位开头为0

B类地址网络号16位开头为10

C类地址网络号24位开头为110

D类地址为多播地址，开头为1110

**3.数据封装和解封装过程**

封装（从上到下）：信息-数据段-数据报-数据帧-比特流

解封装（从下到上）：比特流-数据帧-数据报-数据段-信息

**4.路由选择协议（域内路由选择RIP、OSPF 域间路由选择BGP）**

**RIP（距离向量，使用UDP传输）Bellman-Ford 算法**

要求网络中的每个路由器都要维护从它自己到其他每一个目的网络的距离记录。

特点：

1. 仅和**相邻**路由器交换信息。
2. 交换的信息是当前本路由器所知道的**全部**信息，即自己的**路由表**。
3. 按**固定时间间隔**交换路由信息，例如，每隔30秒。当网络拓扑发生变化时，路由器也及时向相邻路由器通告拓扑变化后的路由信息。

缺点：

1. 网络规模有限。最大距离为 15（16 表示不可达）。
2. 交换的路由信息为完整路由表，开销较大。
3. 坏消息传播得慢，收敛时间过长。

**OSPF（链路状态，用IP数据报传输）最短路径算法 SPF**

特点：

1. 采用**洪泛法**，向本自治系统中**所有路由器**发送信息。
2. 发送的信息是与本路由器相邻的所有路由器的**链路状态**，但这只是路由器所知道的部分信息。链路状态：说明本路由器都和哪些路由器**相邻**，以及该链路的**度量**。
3. 当链路状态发生变化或每隔一段时间（如30分钟），路由器才用洪泛法向所有路由器发送此信息。

每个路由器最终都能建立链路状态数据库，这是全网的拓扑结构图，在全网范围内是一致的（这称为链路状态数据库的同步），每个路由器使用链路状态数据库中的数据构造自己的路由表

**BGP（路径向量，使用TCP传输）**

特点：

1. 用于自治系统 AS 之间的路由选择。
2. 只能是力求选择出一条能够到达目的网络且比较好的路由（不能兜圈子），而并非要计算出一条最佳路由。
3. 采用了路径向量 (path vector) 路由选择协议。

**5.VLAN虚拟局域网**

一个VLAN是一个广播域，划分与物理位置无关

**6.物理层的四个特性（机械、电气、功能、过程）**

**机械特性：**指明接口所用接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置等。

**电气特性：**指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。

**功能特性：**指明某条线上出现的某一电平的电压的意义。

**过程特性（规格特性）：**指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

**7.网络协议的三要素（语法、语义、同步）**

**语法：**数据与控制信息的结构或格式 。

**语义：**需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种响应。

**同步：**事件实现顺序的详细说明。

**8.TCP连接 三次握手、四次挥手**

**TCP建立连接三次握手：**

A->B（SYN=1,seq=x）

A<-B（SYN=1,ACK=1，seq=y，ack=x+1）

A->B（ACK=1,seq=x+1，ack=y+1）

**TCP释放连接四次挥手：**

A->B(FIN=1,seq=u)

A<-B(ACK=1,seq=v,ack=u+1)

A<-B(FIN=1,ACK=1,seq=w,ack=u+1)

A->B(ACK=1,seq=u+1,ack=w+1)

**9.ARP地址解析协议**

ARP作用：从IP地址解析出MAC地址。

本局域网上广播ARP请求，路由器不转发ARP请求。

ARP分组封装在以太网帧中传输。

**10.ping命令**

基于ICMP协议。

(1)从链路层上来看，H1不能直接与H2通信。因为它们位于不同的子网中，H1在192.168.1.0/24子网，而H2在192.168.2.0/24子网。

(2)H1和H2不能收到对方发送的ARP报文。ARP是一种用于在一个网络段内解析IP地址到MAC地址的协议。由于H1和H2在不同的网络段，所以它们不能直接交换ARP报文。

(3)HI不能Ping通 H2。当 HI 尝试 Ping H2 时，它会检查目标 IP 地址是否在同一子网。由于 H2 的 IP 地址不在 H1 的子网内，H1 会尝试通过其网关(192.168.1.38)来达到 H2。但是，你提到这个网关地址在这个网段中并不存在，所以 H1 无法找到一个路由到 H2。因此，H1 无法 Ping 通 H2。

Ping通过ICMP发送报文，ICMP封装在IP报文向下传递，IP向下传递的时候需要执行ARP地址解析协议，解析目标地址的物理地址，ARP报文需以链路层广播报文的方式发出请求，VLAN1的主机报文无法达到VLAN2，从而无法获取VLAN2中主机的物理地址，ARP协议无法取得物理地址，从而无法执行IP报文向下传递。

**11.中继器在物理层减少信号的衰减，扩展局域网范围，网桥能扩展局域网吗。**

能。网桥在进行帧的转发的时候，将帧从链路层交付给物理层，物理成根据传输的 Bit流重新生成新的物理信号再次发出，这样物理信号的衰减问题同样得到了解决。

**12.DNS 用域名查找对应IP，基于UDP协议**

**递归解析：**通常，主机向本地域名服务器查询时使用。若不知道，就以 DNS 客户的身份，向其他根域名服务器继续发出查询请求报文。

**迭代解析：**本地域名服务器向根域名服务器查询时使用。要么给出所要查询的IP地址，要么告诉下一个要查询的域名服务器的 IP 地址。本地域名服务器继续后续查询。

**13.ADSL技术**

频分复用FDM（低频用于通话，高频用于上网），传输模拟信号

**14.TCP累积确认**

接收方对按序到达的最后一个分组发送确认，表示到这个分组为止所有的分组都正确收到了

**15.IP数据报分片**

分片的标识一样，MF=1表示后面还有分片，MF=0表示最后一个分片，当DF=0时才允许分片

片偏移以8字节为偏移单位，当前分片数据部分首字节相对于全部数据部分的偏移

**16.DHCP协议 基于UDP协议，动态获取IP地址**

**17.曼彻斯特编码（自同步性）**

曼彻斯特编码信号频率比不归零制高一倍

曼彻斯特编码：中心处始终有跳变，0从低变到高，1从高变到低

差分曼彻斯特编码：中心处始终有跳变，开始边界有跳变为0，开始边界没有跳变为1

**18.脉冲编码调制三个过程（采样、量化、编码）**

**19.零比特填充（每5个连续1后面加上1个0）**

**20.PPP协议两个子协议（LCP、NCP）**

**21.无线局域网IEEE802.11 控制协议（CSMA/CA）**

**22.网桥通过（生成树STP）协议解决回路问题**

**23.码元传输速率（波特率） 数据传输速率**

数据传输速率 = 2W（码元/秒）\* 每个码元有几bit

**24.网桥/路由器转发依据，广播风暴**

网桥（端口/MAC地址映射表）转发数据包时，根据目的地址查找映射表，如果找不到则广播

路由器（路由表）转发数据包时，根据目的IP地址查找路由表，如果找不到则丢弃

**25.组播（D类地址（1110）224.0.0.0 ~ 239.255.255.255）**

IGMP（网际组管理协议）维护组成员是否存在，有用户即维护该组，无用户即删除该组

IGMP 协议是让连接在本地局域网上的多播路由器知道本局域网上是否有主机参加或退出了某个多播组。IGMP不知道IP多播组包含的成员数，也不知道这些成员都分布在哪些网络上。

多播路由器选择实际上就是找出以源主机为根节点的多播转发树。

**26.TCP数据传输各字段**

**序号**（4字节、以字节为单位进行顺序编号）表示本报文段发送的第一个字节序号

**确认号**（4字节）期望收到对方下一个报文段的第一个数据字节的序号

若确认号=N，表明到序号N-1为止的所有数据都已经正确收到

**窗口**（2字节）发送本报文段一方的**接收窗口**，窗口值作为接收方设置其发送窗口的依据

收到确认报文的主机在发送数据时，根据接收窗口大小改变发送速率

**27.FDM（频分复用） TDM（时分复用） WDM（波分复用） CDM（码分复用）**

**28.主机号全1广播，全0本机**

**29.MAC帧使用CRC检验首部和数据，UDP、TCP检验和检验伪首部、首部和数据，IP首部校验和仅校验首部**

**30.数据链路层在局域网中被分成了MAC子层（区分不同LAN）和LLC子层**

**31.电子邮件（传输协议SMTP、MIME 读取协议POP3、IMAP） TCP连接**

**SMTP**（用户代理向发送方邮件服务器、以及发送方邮件服务器向接收方服务器发送邮件）

**POP3**（用户代理从接收方邮件服务器读取邮件，读取邮件后POP3服务器就将该邮件删除）

**IMAP**（用户代理从接收方邮件服务器读取邮件，邮件保存在IMAP服务器需要上网查看邮件）

**MIME**（支持非ASCII数据的邮件传输）

**32.输入网站运行了哪些协议**

DNS 向指定DNS服务器发送DNS请求报文，将域名解析为对应IP地址

TCP 根据IP地址，建立TCP连接

HTTP 向服务器发起HTTP请求报文，获取该网页的首页内容

**33.TCP拥塞控制**

**慢开始：**每经过一个往返时间RTT，拥塞窗口cwnd就加倍，当拥塞窗口增长到慢开始门限值ssthresh时，就开始执行拥塞避免算法

**拥塞避免（加法增大）：**拥塞窗口线性增长，目的让拥塞窗口缓慢增大，使网络不容易出现拥塞。当网络出现了超时，意味着网络出现了拥塞。调整慢开始门限值ssthresh=cwnd/2，设置拥塞窗口cwnd=1，执行慢开始算法

**快重传：**让发送方尽快知道发生了个别报文段丢失，立即发送重复确认

**快恢复：**发送方连续收到3个重复确认（3-ACK），开始执行快恢复算法，调整慢开始门限值ssthresh=cwnd/2，设置拥塞窗口cwnd=ssthresh，并开始执行拥塞避免算法

**AIMD（加法增大、乘法减小）**在拥塞避免阶段，拥塞窗口线性增大；一旦出现超时或者3个重复的确认，就将门限值设置为当前拥塞窗口的一半

**34.UDP IP**

IP分组只实现了主机到主机的通信，未包含通信进程间的信息

UDP增加了端口号，用于标识通信双方通信进程，实现通信进程间的端对端通信

UDP增加了端对端数据校验，使通信双方对数据传输进行差错检验，而IP仅对头部进行校验和验证

**35.网桥端口不需要物理地址，路由器端口需要IP地址和物理地址**

网桥不作为任何主机发送数据帧的直接接受方，而是通过端口直接将其所在网段的所有数据全部收下来，分析后再决定是否转发，所有不需要物理地址。

在网络层转发数据的时候，如果目标IP和本机IP不在一个网段，则需要将IP数据报交由下一跳路由器/网关间接转发，所以需要在网络层将下一跳网关/路由器表示出来。

要从当前节点通过链路层将数据传输到网关，需要在封装链路层帧的时候，将网关物理地址作为接收地址，所以路由器接口需要物理地址。

**36.链路层帧结构**

以太网帧长（64字节-1518字节）

18字节【首部（目的地址6 源地址6 类型2）和尾部（FCS 4）】

以太网帧数据部分长度MTU（46-1500字节）

物理层还要在以太网帧前面加上7字节的前同步码和1字节的帧开始定界符

**37.流量控制本质是（接收方）执行的（接收方发送控制信息控制发送方发送速率）**

**38.FTP采用两个TCP连接（控制连接、数据连接）**

**39.TCP数据段长度限制**

**MTU（最大传输单元）：**一个数据帧的数据部分最大长度，故IP数据报的总长度（首部+数据部分）不能超过MTU，超过就必须分片处理 以太网MTU=1500字节

**MSS（最大报文段长度）：**每一个TCP报文段中数据部分最大长度

**40.时延：发送（传输）时延、传播时延、处理时延、排队时延**

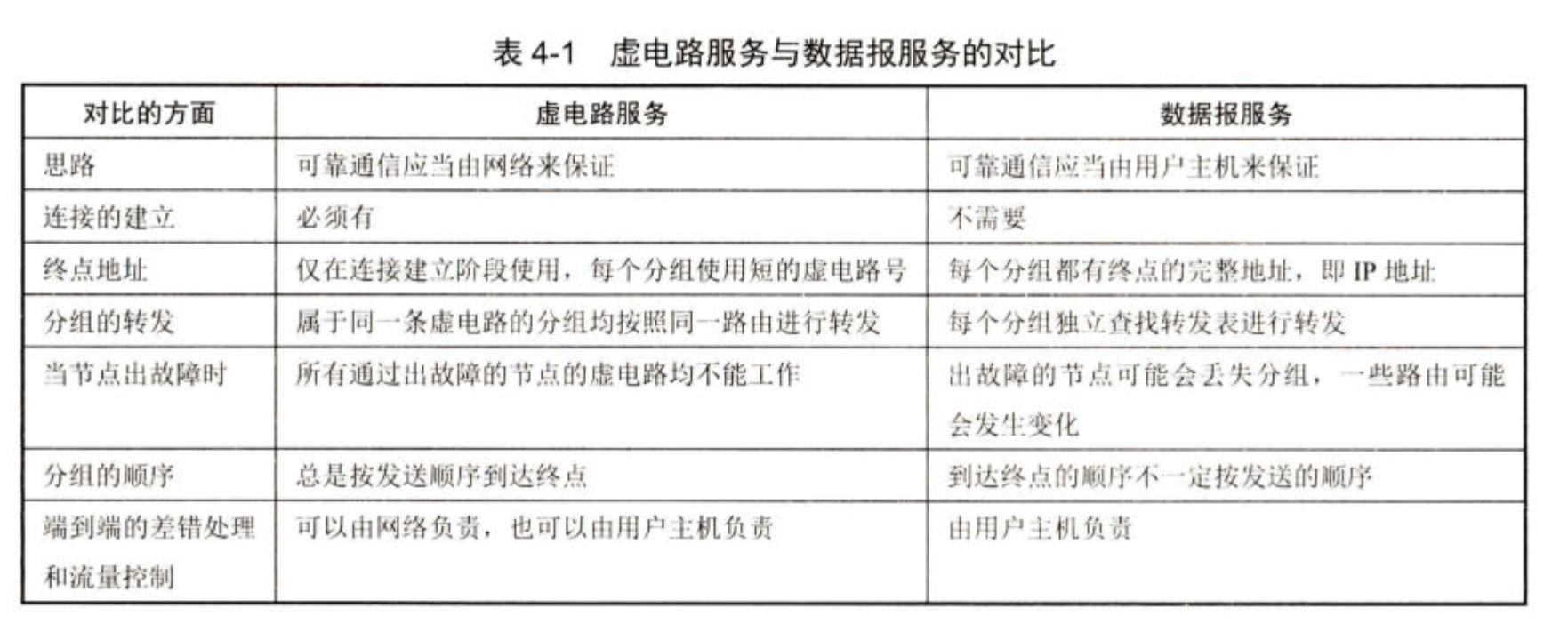
**41.IPv4格式（TTL）字段用于避免死循环**

**42.交换方式对比**

电路交换：在电路交换网络中，通信的两个端点之间会建立一条专用的通信路径（即电路），在通信过程中始终占用这条电路，直到通信结束才释放。在电路交换中，数据按照固定的速率从发送端传输到接收端，类似于电话系统中的拨号连接。典型的例子是传统的电话网络，其中建立一个电话通话就需要建立一条专用的电路。

报文交换：在报文交换网络中，通信的数据被划分为消息，每个消息都携带有关目标地址的信息，并且在网络中根据路由信息逐步转发到目的地。在报文交换中，整个消息作为一个整体进行存储和转发，类似于传统的邮件系统，邮件在途中需要经过多个中转站才能最终送达目的地。

分组交换：在分组交换网络中，数据被划分为小的数据包，每个数据包携带有关目标地址的信息，并且在网络中根据路由信息独立地进行转发。在分组交换中，数据包可以通过不同的路径到达目的地，并且网络中的资源（例如链路、路由器）是按需动态分配的，典型代表是现代互联网，数据通过路由器根据目的地址动态转发到目的地。

****

**43.最短帧长=2\*传播时延\*发送速率=往返时延\*发送速率**

**44.隐蔽站问题、RTS/CTS信道预约机制**

隐蔽站问题：未能检测出媒体上已存在的信号的问题叫做隐蔽站问题，当A和C检测不到无线信号时，都以为B是空闲的，因而都向B发送数据，结果发生碰撞。由于信号覆盖范围有限，可能存在一些节点（称为隐蔽站）无法感知到彼此的存在，从而导致数据碰撞和传输失败的问题。这种情况通常出现在使用CSMA/CA（载波监听多点接入/碰撞避免）协议的无线局域网中。

使用了RTS/CTS（请求发送/允许发送）信道预约机制来解决隐蔽站问题。

当一个节点准备发送数据时，它首先发送一个RTS控制帧给接收方，请求发送数据。在发送方附近的主机收到RTS后会保持静默，不发送任何消息，直到发送方向接收方数据发送完毕，其周围的主机才能发送。

接收方在收到RTS后，如果空闲，则会发送CTS帧给发送方，表示同意发送数据。发送方收到CTS帧后，就可以开始发送数据了。在接收方周围的节点在收到CTS帧后会暂时停止发送数据，防止干扰到接收方，直到收到接收方发给发送方的ACK，确认数据发送完毕，才可以恢复发送数据。

**45.数据链路层停止等待协议、速度匹配、可靠传输**

**46.直接由计算机产生的数字信号进行传输的方式为（基带传输）**

**47.CSMA/CD比CSMA增加了（边发送边监听）功能**

**48.隔绝冲突域的互联设备（交换机）**

**49.** **在路由器互联的多个局域网中，通常要求每个局域网的（数据链路层协议和物理层协议都可以不相同）**

**50.决定MSS的因素是(网络的最大传输单元（MTU）)。**

**51.若IPV4数据报需要分片传输，则分片工作由（路由器）完成。**

**52.ICMP提供差错报告机制，ICMP向（源主机）报告差错**

**53.** **RIP 协议工作的协议层次是（应用层）**

**54.N端口的交换机组成的局域网，存在N个冲突域，1个广播域**

**55.协议、服务（定义、异同）**

协议：（水平）控制两个对等实体进行通信的规则的集合。

服务：（垂直）下层向上层通过层间接口提供。

在协议的控制下，两个对等实体间的通信使得本层能够向上一层提供服务。要实现本层协议，还需要使用下层所提供的服务。

**56.PPP、****HDLC**

**57.HTTP无状态、无连接 基于TCP协议，端口号为80**