

自考计算机网络原理复习资料

第一章

网络发展阶段：面向终端的计算机网络；计算机—计算机网络；开放式标准化网络；因特网广泛应用和高速网络技术发展。

三大网络：电信网络；广播电视网络；计算机网络。

网络发展趋势：宽带网络；全光网络；多媒体网络；移动网络；下一代网络。

电话系统组成：本地网络；干线；交换局。

ChinaNET：CHINAPAC；CHINADDN；PSTN。文件共享、信息浏览、电子邮件、网络电话、视频点播、FTP、网上会议。

三网合一：把现在的传统电信网、广播电视网和计算机网互相融合，逐渐形成一个统一的网络系统，由一个全数字化的网络设施来支持包括数据、语音和图像在内的所有业务的通信。

高速网络技术表现：B-ISDN、ATM、高速局域网、交换局域网、虚拟网络。

宽带网络分为：宽带骨干网、宽带接入网。

骨干网：核心交换网，基于光纤通信系统的，能实现大范围的数据流传送。

接入类型：光纤、铜线、光纤同轴电缆混合接入、无线接入。

全光网络：以光节点取代现有网络的电节点，并用光纤将光节点互连成网，采用光波完成信号的传输、交换等功能，克服了现有网络在传输和交换时的瓶颈，减少信息传输的拥塞、延迟、提高网络吞吐量。

移动网络主要技术：蜂窝式数字分组数据通信平台；无线局域网；Ad hoc 网络；无线应用协议 WAP。

计算机网络：利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统互连起来，以功能完善的网络软件实现网络中资源共享和信息传递的系统。

通信子网组成：网络节点、通信链路。

网络节点：也称转换节点、中间节点，作用是控制信息的传输和在端节点之间转发信息。**可以是：**分组交换设备 PSE、分组装配/拆卸设备 PAD、集中器 C、网络控制中心 NCC、网间连接器 G。统称为接口信息处理机 IMP。

存储—转发：信息在两端节点之间传输时，可能要经过多个中间节点的转发，这种方式称为存储转发。

计算机网络功能：硬件资源共享；软件资源共享；用户间信息交换。

计算机网络应用：办公自动化 OA；远程教育；电子银行；证券及期货交易；校园网；企业网络；智能大厦和结构化综合布线系统。

三 A：CA 通信自动化；OA 办公自动化；BA 楼宇自动化。

拓扑：星型、总线、环形、树形、混合、网形。

拓扑选择考虑因素：可靠性；费用；灵活性；响应时间和吞吐量。

拓扑分类：点一点线路通信子网的拓扑（星、环、树、网）；广播信道通信子网的拓扑（总线、树、环、无线）。

星型优点：控制简单；故障诊断和隔离容易；方便服务。**缺点：**电缆长度和安装工作量可观；中央节点的负担较重，形成瓶颈；各站点的分布处理能力较低。

总线优点：所需要的电缆数量少；总线结构简单，无源工作，可靠性较高；易于扩充，增加或减少用户比较方便。**缺点：**传输距离有限，通信范围受限制；故障诊断和隔离较困难；分布式协议不能保证信息的及时传送，不具有实时功能，大业务量降低了网络速度。

环形优点：电缆长度短；可使用光纤；所有计算机都能公平地访问网络的其它部分，性能稳定。**缺点：**节点的故障会引起全网故障；环节点的加入和撤出过程较复杂；环形结构的介质访问控制协议采用令牌传递的方式，在负载很轻时，信道利用率相对较低。

按网络交换方式分类：电路交换；报文交换；分组交换。**按网络覆盖范围分类：**WAN、MAN、LAN。
按网络传输技术分类：广播方式；点对点方式。

机构：ISO 国际标准化组织；ITU 国际电信联盟；ANSI 美国国家标准委员会；ECMA 欧洲计算机制造商协会；ITF 因特网特别任务组。

第二章

协议：为计算机网络中进行数据交换而建立的规则、标准或约定的集合就称为网络协议。

语义：涉及用于协调与差错处理的控制信息；**语法：**涉及数据及控制信息的格式、编码及信号电平等；**定时：**涉及速度匹配和排序等。

网络分层体系结构：除了在物理介质上进行的实通信外，其余各对等实体间进行的都是虚通信；对等层的虚通信必须遵循该层的协议； n 层的虚通信是通过 $n/n-1$ 层间接口处 $n-1$ 层提供的服务以及 $n-1$ 层的通信来实现的。

层次结构划分原则：每层的功能应是明确的，并且是相互独立的；层间接口必须清晰，跨越接口的信息量应尽可能少；层数应适中。

物理（PH）层功能：定义了为建立、维护和拆除物理链路所需的机械的、电气的、功能的和规程的特性，其作用是使原始的数据比特流能在物理介质上传输。

数据链路（DL）层功能：比特流被组织成数据链路协议数据单元，并以帧为单位传输，帧中包含地址、控制、数据及校验码等信息。主要作用是通过对校验、确认和反馈重发等手段，将不可靠的物理链路改造成对网络层来说是无差错的数据链路。流量控制。

网络（N）层功能：关心的是通信子网的运行控制，主要解决如何通过路由选择使数据分组跨越通信子网从源传送到目的地的问题。

会话层功能：组织和同步不同主机上各种进程间的通信。

表示层功能：为上层用户提供共同的数据或信息语法表示变换。编码转换、数据压缩、恢复和加密解密。

通信服务类型：面向连接服务；无连接服务。

面向连接特点：数据传输过程前必须经过建立连接、维护连接和释放连接的 3 个过程；在数据传输过程中，各分组不需要携带目的节点的地址。

无连接特点：每个分组都要携带完整的目的节点的地址，各分组在通信子网中是独立传送的。

确认：数据分组接收节点在收到每个分组后，要求向发送节点回送正确接收分组的确认信息。

重传机制：在规定时间内，如果发送节点没有接收到接收节点返回的确认信息，就认为该数据分组发送失败，发送节点重传该分组。

TCP/IP 层次：应用层、传输层、互连层、主机—网络层。

OSI 和 TCP/IP 比较：共同之处：两者都是以协议栈的概念为基础，并且协议栈中的协议彼此相互独立，而且两个模型中都采用了层次结构的概念，各个层的功能也大体相似。不同之处：OSI 有七层，TCP/IP 只有四层，都有网络、传输和应用层，其它的层并不相同；在于无连接的和面向连接的通信范围有所不同。

第三章

物理层：在物理信道实体之间合理地通过中间系统，为比特传输所需的物理连接的激活、保持和去除提供机械的、电气的、功能性和规程性的手段。**主要功能：**实现比特流的透明传输，为 DL 层提供数据传输服务。

DTE：指的是数据终端设备，是对属于用户所有的连网设备或工作站的统称，它们是通信的信源或信宿。

DCE：数据电路终接设备或数据通信设备，是对为用户提供入网连接点的网络设备的统称。

DTE 与 DCE 连接方式：非平衡方式；采用差动接收器的非平衡方式；平衡方式。

非平衡方式：每个电路使用一根导线，收发双方共用一根信号地线，速率 $\leq 20\text{Kbps}$ ，距离 ≤ 15 米。

采用差动接收器的非平衡方式：每个电路使用一根导线，每个方向都使用独立的信号地线，速率 $\leq 300\text{Kbps}$ ，距离 10 米。

平衡方式：每个电路使用两根导线，速率 $\leq 10\text{Mbps}$ ，距离 ≤ 15 米。

信号线分类：数据信号线；控制信号线；定时信号线；接地线。

RS232：1 的电平为 $-15\sim-5\text{V}$ ，0 的电平为 $+15\sim+5\text{V}$ ，距离 15 米，速率 $\leq 20\text{Kbps}$ ，非平衡方式。

RS449 包括：平衡式的 RS-422 ($\pm 6\text{V}$ ， $\pm 2\text{V}$ 过渡区，距离为 10M 时速率 10Mbps) 和非平衡式的 RS-423 ($\pm 6\text{V}$ ， $\pm 4\text{V}$ 过渡区，距离为 10M 时速率 100Kbps)。

同轴电缆：绝缘层、屏蔽层、塑料外套。为分基带 50、宽带 75 同轴电缆。适用点到多点的连接。

光纤：多模采用发光二极管、单模采用注入型激光二极管。接收端的检波器是一个光电二极管，目前用的是 PIN 检波器和 APD 检波器。ASK 调制。

无线传输介质：无线电波、微波、红外线、激光。

多址接入问题：在无线通信网中，任一用户发送的信号均能被其它用户接收，网中用户如何能从接收的信号中识别出本地用户地址。

多址接入方法：频分多址接入 FDMA；时分多址接入 TDMA；码分多址接入 CDMA。

传输介质选择的因素：网络拓扑的结构、实际需要的通信容量、可靠性要求、能承受的价格范围。

数据传输速率： $R=1/T \log_2 N$ (bps)，T—数字脉冲信号的宽度，N—一个码元所取的有效离散个数。

信号传输速率： $B=1/T$ (Baud)，也称码元速率、调制速率、波特率。表示单位时间内通过信道传输的码元个数。

$$R=B \cdot \log_2 N$$

$$B=R / \log_2 N$$

奈奎斯特： $B=2H$ (Baud)，H—信道的带宽 Hz。

信道容量： $C=2 \cdot H \cdot \log_2 N$ (bps)，最大传输速率。

香农： $C=H \cdot \log_2 (1+S/N)$ (bps) S—信号功率，N—噪声功率，S / N 信噪比。

通信方式：串行通信、并行通信。

模拟数据：在某个区间内连续变化的值。**数字数据：**离散的值。

信号：是数据的电子或电磁编码。

模拟信号：是随时间连续变化的电流、电压或电磁波，可以利用其某个参量来表示要传输的数据。

数字信号：是一系列离散的电脉冲，可以利用其某一瞬间的状态来表示要传输的数据。

信源：通信过程中产生和发送信息的设备或计算机。

信宿：通信过程中接收和处理信息的设备或计算机。

信道：是信源和信宿之间的通信线路。

FDM：在物理信道的可用带宽超过单个原始信号所需带宽情况下，可将该物理信道的总带宽分割成若干个与传输单个信号带宽相同的子信道，每个子信道传输一路信号。频谱搬移技术。

TDM：将一条物理信道按时间分成若干时间片轮流地分配给多个信号使用。

T1：1.544M((7+1)*24+1)；**E1：**2.048M(8 位同步位，中间有 8 位用作信令，30 路 8 位数据)。

异步传输：一次只传输一个字符，每个字符用一位起始位引导、一位停止位结束。

位插入：发送方在所发送的数据中每当出现五个 1 之后就插入一个附加的 0。

基带：表示二进制比特序列的矩形脉冲信号所占的固有频带。**基带传输：**在线路中直接传送数字信号的电脉冲。

码速：每秒钟发送的二进制码元数。

单极性不归零码：0—无电压，1—正电压，判决门限半幅度电平。

双极性不归零码：0—负电流，1—正电流，判决门限为零电平。

单极性归零码：0—负电流，1—正电流，持续时间短于一个码元的时间宽度。

双极性归零码：0—负的窄脉冲，1—正的窄脉冲，两个码元的间隔可以大于一个窄脉冲的宽度。

同步方法：位同步；群同步法。

位同步：使接收端对每一位数据都要和发送端保持同步。分为外同步法和自同步法。

外同步法：接收端的同步信号事先由发送端来，而不是自己产生也不是从信号中提取出来。

自同步法：指能从数据信号波形中提取同步信号的方法。

曼彻斯特：每一位的中间有一跳变，位中间的跳变既作为时钟信号，又作为数据信号，从高到低的跳变表示为 1,从低到高的跳变表示为 0。

差分曼彻斯特：编码每位中间的跳变仅提供时钟定时，而用每位开始时有无跳变表示 0 或者 1,有跳变表示 0，无跳变表示 1。

群：一般是以字符为单位，在每个字符的前面冠以起始位、结束处加上终止位，从而组成一个字符序列。

群同步组成部分：1 位起始位，以逻辑 0 表示；5—8 位数据位，即要传输的字符内容；1 位奇 / 偶校验位；1—2 位停止位，以逻辑 1 表示，用作字符间间隔。

脉码调制 PCM：若对连续变化的模拟信号进行周期性采样，只要采样频率大于等于有效信号最高频率或其带宽的两倍，则采样值便可包含原始信号的全部信息，利用低通滤波器可以从这些采样中重新构造出原始信号。采样—量化—编码。

脉码调制优点：抗干扰性强；保密性好。

最后一英里：从电话公司的端局到家庭或者小型业务部门的双线本地回路。

传输线路存在的问题：衰减；延迟畸变；噪声。

ADSL 线路频段：POTS、上行数据流、下行数据流。

光交换技术发展种类：微电子机械系统的光交换机；无交换式光路由器；阵列波导光栅路由器。

电路交换特点：传送之前须先设置一条专用通道，在线路释放之前，该通路由一对用户完全占用。对于猝发式的通信，电路交换效率不高。

报文交换特点：报文从源节点到目的地采用存储—转发方式，一个时刻仅占用一段通道，交换节点中需要缓冲存储，报文需排队，不能满足实时通信要求。

分组交换：规定了分组长度。在数据报中，目的地需重新组装报文；在虚电路中，必须先通过虚呼叫建立一条虚电路。

第四章

DL 层功能：帧同步功能；差错控制；流量控制；链路管理功能。

帧同步方法：使用字符填充的首尾定界符法（填充 DLE，BSC，PPP）；使用比特填充的首尾标志法（01111110,HDLIC）；违法编码法（曼彻斯特）；字节计数法（DDCMP）。

停止等待方案：发送方发出一帧之后等待应答信号到达后再发送下一帧；接收方每收到一帧后送回一个应答信号，表示愿意接收下一帧，如果接收方不送回应答，则发送方必须一直等待。

重发表：一个连续序号的列表，对应发送方已发送但尚未确认的那些帧。

发送窗口：是指示送方已发送但尚未确认的帧号队列的界，上下沿的间距称为窗口尺寸。

差错控制：在数据通信过程中能发现或纠正差错，把差错限制在尽可能小的允许范围内的技术和方法。

噪声：热噪声，随机错；冲击噪声，突发错。

差错检测：差错控制编码和差错校验。

差错控制方法：自动请求重发 ARQ（使用检错码）；前向纠错 FEC（使用纠错码）。

垂直奇偶校验码：能检测出每列中的所有奇数位错，但检测不出偶数位错，漏检率接近 1/2。

水平奇偶校验码：可以检测出各段同一位上的奇数位错，还能检测出突发长度 $\leq P$ 的所有突发错误。

水平垂直奇偶校验： $R=pq/[(p+1)(q+1)]$ ，能检测出所有 3 位或 3 位以下的错误、奇数位错、突发长度 $\leq p+1$ 的突发错以及很大一部分偶数位错。

CRC 特点：可检测出所有奇数位错；可检测出所有双比特的错；可检测出小于、等于检验位长度的

突发错。

停等协议实现过程：发送方每次仅将当前信息帧作为待确认帧保留在缓冲存储器中；当发送方开始发送信息帧时，赋予该信息帧一个帧序号，随即启动计时器；当接收方收到无差错的信息帧后，即向发送方返回一个与该帧序号相同序号的 ACK 确认帧；当接收方检测到一个含有差错的信息帧时，便舍弃该帧；若发送方在规定时间内收到 ACK 确认帧，即将计时器清零，继而开始下一帧的发送；若发送方在规定时间内未收到 ACK 确认帧，则应重发丰于缓冲器中的待确认信息帧。

顺序接收管道协议（回退 N）：发送方连续发送信息帧而不必等待确认帧的返回；发送方在重发表中保存所发送的每个帧的备份；重发表按 FIFO 队列操作；接收方对每一个正确收到的信息帧返回一个确认帧；每个确认帧包含一个唯一的序号，随相应的确认帧返回；接收方保存一个接收次序表，它包含最后正确收到的信息帧的序号；接收方因某一帧出错，则对后面再发送来的帧均不接收而丢弃，只允许顺序接收。（发送窗口大于 1,接收窗口等于 1）

链路控制协议分类：同步协议；异步协议。

BSC 数据报文：SYN-SYN-SOH-报头-STX-报文-ETB-BCC（第一块报文，中间报文无 SOH 和报头，单块报文用 ETX）SYN-SYN-ACK（肯定和选择响应）SYN-SYN-P / S 前缀一站地址-ENQ（轮询 / 选择请求）SYN-SYN-EOT（拆链）

BSC 控制字符：SOH 序始；STX 文始；ETX 文终；EOT 送毕；ENQ 询问；ACK 确认；DLE 转义；NAK 否认；SYN 同步；ETB 块终。

HDLC 操作方式：正常响应方式 NRM；异步响应方式 ARM；异步平衡方式 ABM。

HDLC 帧格式：F 标志(01111110)-A 地址-C 控制-I 信息-FCS 校验(16)-F 标志(01111110)。

HDLC 帧类型：信息帧 I；监控帧 S；无编号帧 U。

HDLC S 帧类型：00-接收就绪 RR；01-拒绝 REJ；10-接收未就绪 RNR；11-选择拒绝 SREJ。

SLIP：不支持连续过程动态 IP 分配，SLIP 帧无协议字段和校验字段。

PPP 功能：成帧；链路控制（LCP，1500 字节）；网络控制（NCP）。这三功能

PPP 过程：一个家庭用户呼叫一个 ISP 首先是 PC 机通过 MODEM 呼叫供应商的路由器，当路由器的 MODEM 回答了用户的呼叫，并建立起一个物理连接后，PC 机给路由器发送一系列 LCP 分组，它们被包含在一个或多个 PPP 帧的净荷中。这些分组以及它们的应答信息将选定所使用的 PPP 参数。一旦双方对 PPP 参数达到一致后，又会发送一系列 NCP 分组，用于配置网络层。针对 IP 协议的 NCP 负责动态分配 IP 地址。

第五章

网络层功能：实现两个端系统之间的数据透明传送，具体包括跌路由选择、拥塞控制、网际互连。

通信子网的操作方式：虚电路、数据报。

路由选择两个基本操作：最佳路径的判定、网间信息包的传送。

最优化原则：如果路由器 J 在从路由器 I 到 K 的最佳路由上，那么从 J 到 K 的最佳线路就会在同一路由之中。

静态路由算法：最短路由选择算法；扩散法；基于流量的帐由选择。

路径长度测量方法：计算站点数量、计算距离、信道带宽、平均通信量、通信开销、队列长度、传播时延。

扩散法：一个网络节点从某条线路收到一个分组后，再向除该条线路外的所有线路发送收到的分组，结果最先到达目的节点的或若干个分组肯定经过了最短的路径，而且所有的路径都被尝试过。

动态路由算法：距离矢量路由算法；链路状态路由算法。

距离矢量路由算法：每个路由器维护一张路由表，它以子网中的每个路由器为索引，表中列出了当前已知的路由器到每个目标路由器的最佳距离，以及所使用的线路，通过在邻居之间相互交换信息，路由器不断地更新它们内部的路由表。

链路状态算法步骤：发现邻居节点；测量线路开销；创建链路状态分组；发布链路状态分组；计算

新的路由。

移动主机登录过程：外地代理定期广播一个分组，宣布自己的存在及其地址；移动主机登录到外地代理，并给出其原来所在地的地址，当前 DL 层地址，以及一些安全信息；外地代理与移动主机的主代理取得联系，核实移动主机是否真的在那；主代理检查安全性，如果核实通过，则通知外地代理继续；当外地代理从主代理处得到确认后，在它的表中加入一个表项，并通知移动主机登录成功。

拥塞发生原因：多条流入线路有分组到达，并需要同一输出线路；路由器的慢速处理器的缘故。

拥塞控制和流控的差异：拥塞控制的任务是确保子网能够承受所到达的流量，这是一个全局性问题，流控只与特定的发送方和接收方之间的点到点流量有关。

拥塞控制手段（开环）：确定何时接受新的流量、确定何时丢弃分组及丢弃哪些分组，以及在网络的不同节点上执行调度决策。

拥塞控制手段（闭环）：监视系统，检测何时何地发生了拥塞；将该信息传递到能采取行动的地方；调整系统的运行，以改正问题。

降低负载措施：拒绝为某些用户提供服务，给某些用户或者全部用户降低服务等级以及让用户以一种更有预见性的方式来安排他们的需求。

拥塞策略：传输层：重传、乱序缓存、确认、流控制、确定超时策略；网络层：子网内部的虚电路与数据报策略、分组排队和服务策略、分组丢弃策略、路由算法、分组生存策略；DL 层：重传、乱序缓存、确认、流控制策略。

虚电路拥塞控制：准入控制，即一旦出现拥塞的信号，则不再创建任何虚电路，直到问题解决为止；允许建立新的虚电路，但要谨慎选择路由，使所有新的虚电路都避开有问题的区域；进行资源预留。

数据报拥塞控制：警告位；抑制分组；逐跳抑制分组。

抖动：分组到达时间的变化量。

QoS 参数：可靠性；延迟；抖动；带宽。

集成服务：资源预留协议。

区分服务：基于类别的服务质量。

标签交换：在每个分组的前端增加一个标签，然后根据这个标签而不是根据目标地址进行路由。将这个标签作为内部表中的一个索引值，就可以把找到正确的输出线路变成简单的表格查询，利用这样的技术，路由过程可以很快完成，而且沿途预留必须的资源也很容易做到。MPLS。

网际互连形式：L-L；L-W；W-W；L-W-L。

网间连接器种类：转发器；网桥；路由器；网关。

透明网桥工作过程：过滤数据库，确定该目的 MAC 地址是否在除 X 外的其它端口中；如果目的 MAC 地址没有列到 X 以外的端口中，则将该帧送往 X 端口外的所有端口进行扩散；如果目的 MAC 地址在过滤数据库的某个端口 Y，则确定 Y 是否处于阻塞或转发状态，如果不是阻塞状态，则把该帧通过端口 Y 转发到它所连接的 LAN 中。

路由器功能：建立并维护路由表；提供网络间的分组转发功能。

IP 对输入数据报的处理：主机对数据报的处理：当 IP 数据报到达主机时，如果 IP 数据报的目的地址与主机地址匹配，IP 接收该数据并交给上层协议软件处理，否则抛弃。网关对数据报的处理：当 IP 数据报到达网关 IP 层后，网关首先判断本机是否是数据报到达的目的主机，如果是，网关将收到的 IP 数据报上传给高级协议软件处理。如果不是，网关将对接收到的 IP 数据报进行寻径，并随后将其转发出去。

IP 数据报的分段与重组：目的主机根据标识域来判断收到的 IP 数据报属于哪一个数据报，以进行 IP 重组。标志域中的 DF 位标识该 IP 数据报是否允许分段。当需要对 IP 数据报进行分段时，如果 DF 位置 1，网关将会抛弃该数据报，并向源主机发出出错信息。标志域中的 MF 位标识该 IP 数据报分段是否是最后一个分段。分段偏移域记录了该 IP 数据报分段在原 IP 数据报中的偏移量，分段偏移域被用来确定该 IP 数据报分段在 IP 数据报重组时的顺序。

第六章

传输实体：传输层中完成向应用层提供服务的硬件和软件。可能存在于：OS 的内核中；一个单独的用户进程内；网络应用程序库中；网络接口卡上。

传输服务：面向连接与非连接。

传输层与 DL 层区别：传输层需要寻址、建立连接的过程复杂以及对数据缓冲区与流量控制的方法上的区别。

传输协议要素：寻址（IP 地址+端口号）；建立连接；释放连接（对称释放、非对称释放）。

传输层编址方式：分级结构、平面结构。

三次握手：发送方向接收方发送建立连接的请求报文，接收方向发送方回应一个对建立连接请求报文的确认报文，发送方再向接收方发送一个对确认报文的确认报文。

传输层目的：提供可靠的端到端的通信；向会话层提供独立于网络的传输服务。

传输层功能：对一个进行的对话或连接提供可靠的传输服务，在通向网络的单一物理连接上实现该连接的复用，在单一连接上提供端到端的序号与流量控制、端到端的差错控制及恢复等服务。

TCP 端口号：小于 256 为常用端口，任何 TCP 实现的服务使用 1-1023，临时端口分配 1024-5000，大于 5000 的端口为其它服务器预留。Gopher 70,SMTP 25,POP3 110.

TCP 重传策略：对每条连接 TCP 都保持一个变量 RTT，用于存放当前到目的端往返所需时间最接近的估计值。当发送一个数据段时，同时启动连接的定时器，如果在定时器超时前确认到达，则记录所需的时间（M），并修正 RTT 的值，如果定时器超时前没有收到确认，则将 RTT 增加 1 倍。

TCP 拥塞窗口大小：刚建立连接时，将拥塞窗口的大小初始化为该连接所需的最大数据段的长度值，并发送一个最大长度的数据段。如果定时器超时前，得到确认，将拥塞窗口的大小增加一个数据段的字节数，并发送两个数据段，如果每个数据段在定时器超时前都得到确认，就再在原基础上增加一位，即为 4 个窗口大小，如此反复，每次在前一次基础上加倍，当定时器超过或达到发送窗口设定的值时，停止拥塞窗口尺寸的增加。

第七章

DNS 组成：域名空间、域名服务器、地址转换请求程序。

顶级域名种类：国家顶级域名；国际顶级域名；通用顶级域名。

域名解析过程：当应用进程要将一个域名映射为 IP 地址时，就调用域名解析函数，解析函数将待转换的域名放在 DNS 请求中，以 UDP 报文发给本地域名服务器。本地的域名服务器找到域名后，将对应的 IP 地址放在应答报文中返回。应用进程获得目的主机的 IP 地址后即可进行通信。若域名服务器不能回答该请求，则此域名服务器就暂时成为 DNS 中的另一个客户，直到找到能回答该请求的域名服务器为止。

域名服务器种类：本地域名服务器；根域名服务器；授权域名服务器。

SMTP 路由过程：SMTP 服务器基于 DNS 中的邮件交换 MX 记录来路由电子邮件。SMTP 通过用户代理和传输代理程序实现邮件的传输。

POP3 是用户计算机与邮件服务器之间的传输协议；SMTP 是邮件服务器之间的传输协议。

IMAP 工作方式：离线工作方式；在线工作方式；断连接方式。

断连接方式：客户机先与邮件服务器建立连接，客户邮件程序选取相关的邮件，在本地客户机上生成一种高速缓存。与此同时，所选邮件的主拷贝仍保存在邮件服务器上，然后断掉与服务器的连接，对客户机高速缓存的邮件进行脱机处理，以后客户机与邮件服务器再连接时，进行再同步处理。

WWW：是通过 HTTP 协议链接起来的无数 WEB 服务器中的网页资源。

WWW 工作原理：用户通过客户端程序与服务器进行连接，然后，用户通过客户端的浏览器向 WEB 服务器发出查询请求，服务器接收到请求后，解析该请求并进行相应的操作，以得到客户所需的信息，并将查询结果返回客户机，最后，当一次通信完成后，服务器关闭与客户机的连接。

HTTP：是客户端浏览器和 WEB 服务器之间的应用层通信协议，也即浏览器访问 WEB 服务器上的

超文本信息时使用的协议。

URL: 是为了能够使客户端程序查询不同的信息资源时有统一的访问方法而定义的一种地址标识方法。

第八章

静态分配策略: FDM; 同步 TDM。

动态分配策略: 随机访问和控制访问 (轮转、预约), 本质上属于异步 TDM。

随机访问: 各个网络节点在发送前不需要申请信道的使用权, 有数据就发送, 发生碰撞之后再采取措施解决。

介质访问控制协议种类: 争用协议 (ALOHA、CSMA); 无冲突协议 (位图、二进制倒数); 有限争用协议 (适应树步行协议)。

帧时: 发送一个标准长度的帧所需要的时间。

吞吐量 S: 在单位帧时内系统成功发送新产生的数据帧的平均数量。

网络负载 G: 在单位帧时内系统发送的所有数据帧的平均数量, 包括成功发送的帧和因冲突而重发的帧。 $G \geq S$ 。

时分 ALOHA: 将时间分成等长的间隙, 每个间隙可以用来发送一个帧; 用户有数据帧要发送时, 不论帧在何时产生, 都必须到下一个间隙开始时才能发送; 用户通过监听信道来获知是否产生冲突、数据传输是否成功; 若发现有冲突发生, 则在随机等待若干个间隙后, 再重新发送。

易破坏区: 纯 ALOHA 为 $2t$, 时分 ALOHA 为 t 。

ALOHA 吞吐量: 纯 ALOHA 为 $S=GP$, $P=e^{-2G}$ 。时分 ALOHA 为 $S=GP$, $P=e^{-G}$ 。

1-坚持 CSMA: 当一个节点要发送数据时, 首先监听信道; 如果信道空闲就立即发送数据; 如果信道忙则等待, 同时继续监听直至信道空闲; 如果发生冲突, 则随机等待一段时间后, 再重新监听信道。

非坚持 CSMA: 当一个节点要发送数据时, 首先监听信道; 如果信道空闲就立即发送数据; 如果信道忙则放弃监听、随机等待一段时间, 再开始监听信道。

p-坚持 CSMA: 当一个节点要发送数据时, 首先监听信道; 如果信道忙则坚持监听到下一个间隙; 如果信道空闲, 则以概率 P 发送数据, 以概率 $1-P$ 推迟到下一个间隙; 如果下一个间隙信道仍然空闲, 则仍以概率 P 发送数据, 以概率 $1-P$ 推迟到下一个间隙; 这样过程一直持续下去, 直到数据被发送出去, 或因其它节点发送而检测到信道忙为止, 若是后者, 则等待一段随机的时间后重新开始监听。

CSMA/CD: 当一个节点要发送数据时, 首先监听信道; 如果信道空闲就发送数据, 并继续监听; 如果在数据发送过程中监听到了冲突, 则立刻停止数据发送, 等待一段时间后, 重新开始尝试发送数据。

SlotTime $\approx 2 \times \text{倍间距} \times \text{光速} \approx 2 \times \text{光速} \times 0.7C + 2t$

SlotTime = 最小帧长 L_{\min} / 传输速率 R

L_{\min} = **SlotTime** $\times R \approx (2S/0.7C + 2t) \times R$

二进制指数退避算法: 对每个数据帧, 当第一次发生冲突时, 设置一个参量 $L=2$; 退避间隔取 1 到 L 个时间片中的一个随机数, 1 个时间片等于两站点之间的最大传播时延的两倍; 当数据帧再次发生冲突, 则将参量 L 加倍; 设置一个最大重传次数, 超过该次数, 则不再重传, 并报告出错。

IEEE802.3 采用二进制指数退避和 1-坚持算法。CSMA/CD 限制无分支电缆最长 500 米。

位图协议: 把数据传输过程分成一系列预约周期和传输周期; 每个预约周期由 N 个争用的间隙组成, 每个间隙对应一个节点, 节点 i 可以在间隙 i 发出一个比特 “1” 来声明它有一个数据帧要发送, 以此预约对信道的使用权; 预约周期过后, 每个节点都知道了究竟有哪些节点要发送数据, 接下来进入传输周期, 各预约信道的节点按照序号大小顺序依次发送数据; 待最后一个节点结束数据发送后, 开始新一轮预约。

信道分配策略性能评定：轻负载下的时间延迟及重负载下的信道利用率。

802 参考模型：(多个 NSAP)网际层(多个 LSAP)-LLC-(单个 MSAP)-MAC-(单个 PSAP)-物理层。

LLC 链路类型：无确认无连接；有确认无连接；确认的面向连接。

MAC 子层实现帧的寻址和识别。

MAC 协议：802.3 CSMA/CD；802.4 令牌总线；802.5 令牌环；802.6 城域网的分布队列双总线 DQDB。

LLC 功能：差错控制；流量控制，保证数据的可靠传输；同时向上提供统一的 DL 接口，屏蔽各种物理网络的实现细节。

802.3 物理层接口：介质相关接口 MDI；访问单元接口 AUI。

802.3 MAC 帧格式：[前导码 P(10101010)][帧起始定界符 SFD(10101011)][DA][SA][LEN][数据 0-1500][填充字符 0-46][FCS(CRC32)]，DA 最高位 0 表示单个地址，最高位 1 表示组地址。帧总长度 64-1518。

802.3 MAC 层功能：数据封装，包括成帧、编址、差错检测；介质访问管理，包括介质分配和竞争处理。

802.3 冲突处理：首先，它发送一串称为阻塞码的位序列来强制冲突，由此保证有足够的冲突持续时间，使其它发送站点都得到通知。在阻塞信号结束时，发送介质访问管理就暂停发送，等待一个随机的时间后再进行重发尝试。发送介质访问管理用二进制指数退避算法调整介质负载。最后，或重发成功，或放弃重发尝试。

环：是由一系列点-点链路组成的闭合环路，可使用双绞线、同轴电缆、光纤。

环路长度：当数据帧的传输时延等于信号在环路上的传播时延时，该数据帧的比特数就是以比特度量的环路长度。

信号传播时延 (μs) = 两点间距离 (m) / 信号传播速度 (200m/ μs)

数据传输时延 (S) = 数据帧长度 (bit) / 数据传输速率 (bps)

接收完毕时间 = 信号传播时延 (μs) + 数据传输时延 (S)

环的比特长度 = 信号传播时延 \times 数据传输速率 + 接口延迟位数 = 环路介质长度 $\times 5 (\mu\text{s}/\text{km}) \times$ 数据传输速率 + 接口延迟位数

令牌环特点：在轻负载时，由于存在等待令牌的时间，故效率较低；但在重负载时，对各站公平访问且效率高。考虑到帧内数据的比特模式可能会与帧的首尾定界符形式相同，可在数据段采用比较插入法或违法码法，以确保数据的透明传输。

令牌环帧 AC 字段：A—地址识别位，C—帧复制位。11—接收站已收到并复制了数据帧；00—接收站不存在，不必重发；10—接收站存在，但由于缓冲区不够等原因未接收数据帧，可等待一段时间后重发。

令牌环协议组成：LLC、MAC、物理层、传输介质。

令牌环 MAC 功能：帧发送；令牌发送；帧接收；优先权操作。

DQDB 计数器：请求计数器；倒计数计数器。

FDDI：逻辑计数循环环，100Mbps，4B/5B 编码，要求介质的信号传输率达到 125Mbaud，最大环长度 200km，最多可有 1000 个物理连接，站点间距 2km 以内。分布式时钟方案，每个站点都配有独立时钟和弹性缓冲器。

FDDI 帧：令牌帧—[前导码 P][起始定界符 SD][帧控制 FC][结束定界符 ED]，数据帧—[前导码 P][SD][FC][DA(16/48bit)][SA][INFO(最大 4500 字节)][FCS(32)][ED][帧状态 FS]。

FDDI 帧 FC 格式：CLFFZZZZ，C—同步异步，L—用 2 字节还是 16 字节表示地址，FF—是 LLC 还是 MAC 控制帧，ZZZZ—控制帧的类型。

快速以太网：802.3u，帧际间隙、冲突检测时间、网络的直径缩短到原来的 1/10，最短帧长 64 字节。物理层包含三种介质：100BASE-TX(4B/5B,100m,2 对 STP 或 5 类 UTP)、100BASE-FX(4B/5B,100m,2 对光纤)、100BASE-T4(4 对 3 类或 4 对 5 类 UTP，8B/6T,100m)。

千兆位以太网：物理层协议包括 1000BASE-SX（多模，8B/10B，适用建筑物中同一层短距离），1000BASE-LX（多、单模，8B/10B，校园主干网），1000BASE-CX(STP，8B/10B，集群设备连接)，1000BASE-T（UTP，100m，结构化布线中同一层建筑的通信）。

千兆位以太网 MAC 层：主要功能包括数据帧的封装/卸装、帧的寻址与识别、帧的接收与发送、链路的管理、帧的差错控制及 MAC 协议的维护。与标准以太网帧结构相同，帧长 64-1518，采用了载波扩展（用于半双工）和数据包分组两种技术。

载波扩展：用于半双工的 CSMA/CD 方式，对小于 512 字节的帧进行截波扩展，使这种帧所占有的时间等同于长度 512 字节的帧所占用的时间。

无线局域网技术：802.11 无线局域网、红外端口技术、蓝牙技术。

无线局域网特点：安装便捷；使用灵活；经济节约；易于扩展。不足之处是，数据传输速率相对较低，有时会有通信盲点。

无线局域网技术要求：可靠性（分组丢失率 10^{-5} ，误码率 10^{-8} ）；兼容性；数据速率（1M 以上）；通信保密；移动性；节能管理；小型化、低价格；电磁环境。

无线局域网硬件设备：无线网卡；无线 AP；无线天线。

无线局域网协议：802.11 系列标准；欧洲的 HiperLAN。

无线局域网 MAC 服务：安全服务；MAC 服务数据单元重新排序服务；数据服务；CRC 校验；包分片。

CSMA/CA：采用能量检测 ED、载波检测 CS 和能量载波混合检测。

802.11b：2.4GHZ，5.5/11Mbps，DSSS，128 位 WEP 加密。

802.11a：5GHZ，54Mbps，正交频分复用 OFDM，152 位 WEP 加密。

802.11g：2.4GHZ，54Mbps。

802.11b+：5GHZ，22Mbps，PBCC。

802.16：物理层（按需分配多路寻址 DAMA-TDMA）；DL 层；会聚层。

蓝牙：2.4GHZ，1Mbps，时分双工传输方案。蓝牙 1.0 标准包括核心部分和协议子集部分。

蓝牙协议分层：核心协议层（基带、链路管理 LMP、逻辑链路控制与适应协议 L2CAP、业务搜寻协议 SDP）；电缆替代协议层；电话控制协议层；其它协议层。

SDP 支持的查询方式：按业务类别搜寻、按业务属性搜寻、业务浏览。

WAP：客户、网关、WWW 服务器。采用的协议是 WDP。

Ad Hoc：是一种移动、多跳、自律式系统，移动信和计算机网络相结合的产物，每个节点兼有路由器和主机两种功能。

Ad Hoc 特点：网络的独立性；动态变化的网络拓扑结构；有限的无线通信带宽；有限的主机能源；网络的分布式特性；生存周期短；有限的物理安全。

Ad Hoc 网络拓扑结构：对等式平面结构；分级结构。

Ad Hoc 路由种类：先验式路由协议（DSRV、HSR、GSR、WRP）；反应式路由协议（DSR、TORA）；混合式路由协议（ZRP）。

局域网 OS 种类：面向任务型 LAN OS；通用型 LAN OS。

LAN OS 发展：对等结构 LAN OS；非对等结构 LAN OS（Server 和 WS）。

LAN OS 功能：文件服务；打印服务；数据库服务；通信服务；信息服务；分布式服务。

NetWare：由文件服务器软件、工作站软件、网桥软件组成，开放数据链路互连接口 ODI 是它重要的互连技术，NetWare Streams 流提供了 OS 和网络通信协议之间的通用接口。

UNIX：TCP/IP 以模块形式运行于 UNIX 中，特点有良好的用户界面，统一的处理方法，强大的核外程序功能，良好的移植性，良好的网络环境，完善的安全机制，多任务多用户。

NT：C/S 方式工作，包括 Nt Server 4.0 和 Nt workstation 4.0，支持网络驱动接口 NDIS 标准和传输驱动接口 TDI 标准，利用域与域信任关系实现大型网络管理。

第九章

公共传输网：电路交换网（PSTN、ISDN）；分组交换网（X.25、FR、ATM）。

X.25：是 DTE 与分组交换网 PSN 之间接口的一组协议，包括 P、DL、分组层。X.25 的分组级相当于 OSI 的网络层，其主要功能是向主机提供多信道的虚电路服务。

X.25 分组级功能：将 DL 层提供的 DTE-DCE 的一条或多条物理链路复用成数条逻辑信道，并且对每一条逻辑信道所建立的虚电路执行与 DL 层单链路协议类似的链路建立、数据传输、顺序和差错检测、链路的拆除等操作。提供虚呼叫、永久虚电路两种服务。

X.25 分组格式：分组头 {[通用格式标识 GFI][逻辑信道组号 LGGN][逻辑信道号 LCH][分组类型标识][与分组类型有关信息]} 数据 {[数据，可变长可为空]}

X.25 分组类型：呼叫请求、呼叫指示；数据分组；流量控制分组；请求、指示分组；复位分组；确认分组。

FR：HDLC 帧格式；采用 D 通道链路接入规程 LAPD，LAPD 能在链路层实现链路的复用和转接。

FR 帧格式：[F(01111110)][地址][数据 1-4096][FCS][F]

FR 应用：LAN 的互连；语音传输；文件传输。

ATM：是一种转换模式，在这一模式中信息被组织成信元 CELL，包含一段信息的信元并不需要周期性地出现在信道上，从这个意义上来说，这种转换模式是异步的。

ATM 特征：基于信元的分组交换技术；快速交换技术；ATM 网络环境由 ATM 网络和 ATM 终端用户组成，ATM 网络由 ATM 交换机和传输介质组成；面向连接的信元交换；预约带宽。

ATM 层次：物理层（分为物理介质子层 PM 和传输汇聚子层 TC）；DL 层（分为 ATM 适配子层 AAL（汇聚子层 CS、分段/组装机子层 SAR）和 ATM 子层）。

ATM 信头：第 1 字节：[流控 GFC][VPI]；第 2 字节：[VPI][VCI]；第 3 字节：[VCI]；第 4 字节：[VCI][负荷类型 PT][X][信号丢弃优先级 CLP]；第 5 字节：[信头差错控制 HEC]。

ATM 子层功能：信元的汇集和分检；VPI/VCI 管理；信元头的增删；偏远速率调整。

AAL 功能：将高层的信息转换成适合 ATM 网络传输要求的格式。

L3 交换方案：基于核心模型（Net Flow）；基于边缘多层混合交换模型（Fast IP）。

局域网第 3 层交换技术：Fast IP 技术（路由一次，随后交换；下一跳解析协议 NHRP 是 Fast IP 主要技术基础）；Net Flow 技术（可以在路由器上进行软件升级，仍然工作在第三层，使用高速缓存的一个变种）。

Fast IP 技术：是设法在数据交换过程中避开第三层路由器，即把基于 IP 的地址路由表的路由功能转换成基于端口—MAC 地址表的转发功能，从而实现完全的端到端高速交换通信，使网络性能获得提高。

Net Flow 技术：每一个数据报仍采用一般的第三层路由交换方式，处理之后路由器把第一个数据报文的信息记录在 Net Flow 高速缓存中，后继的数据报文到达之后首先在高速缓存中进行匹配查找，如果命中就使用高速缓存中的路由信息直接进行交换转发，否则再按通常的路由转发。

广域网第 3 层交换技术：Tag Switching 技术。标记交换路由器 TSR 功能有基于标记的转发/交换功能，以及互连 TSR 的合法标记集的管理功能。

VLAN：是通过路由和交换设备在网络的物理拓扑结构基础上建立的逻辑网络。

VLAN 交换技术：端口交换；帧交换；信元交换。

VLAN 划分方法：按交换端口；按 MAC 地址；按第三层协议。

VLAN 路由模式：边界路由；独臂路由器；MPOA 路由；第三层交换。

VPN 特点：安全保障；服务质量保证；可扩充性和灵活性；可管理性。

VPN 安全技术：隧道技术（第二层隧道协议有 L2F、PPTP、L2TP，第三层隧道协议有 VTP、IPSec）；加解密技术；密钥管理技术；使用者与设备身份认证技术。

网络管理功能：故障管理；计费管理；配置管理；性能管理（监测和控制）；安全管理。

网络管理协议：SNMP 和公共管理信息服务和公共管理信息协议 CMIS/CMIP。

网络安全：是指确保网络上的信息不被非授权用户所使用，通常把为了保护数据及反黑客而设计的工具集合成为计算机安全。它强调的是网络中信息的完整性、可用性、保密性。

网络攻击形式：中断（可用性）、截获（保密性）、修改（完整性）、伪造（完整性）。

传统的加密机制组成：明文；加密算法；密钥；密文；解密算法。

传统加密算法：DES：明文长 64 位，密钥长 56 位；TDEA：168 位。

数字签名：是附加在数据单元上的一些数据，或是对数据单元作的密码变换，也就是信息发送者使用公开密钥算法的主要技术产生的别人无法伪造的一段数字串。主要有 RSA 签名、DSS 签名、Hash 签名。

网络原理练习题:

一、单项选择题

- 1、一座大楼内的一个计算机网络系统,属于 B
A、PAN B、LAN C、MAN D、WAN
- 2、计算机网络中可以共享的资源包括 A
A、硬件、软件、数据、通信信道 B、主机、外设、软件、通信信道
C、硬件、程序、数据、通信信道 D、主机、程序、数据、通信信道
- 3、网络协议主要要素为 C
A、数据格式、编码、信号电平 B、数据格式、控制信息、速度匹配
C、语法、语义、同步 D、编码、控制信息、同步
- 4、采用专用线路通信时,可以省去的通信阶段是 A
A、建立通信线路 B、建立数据传输链路
C、传送通信控制信号和数据 D、双方确认通信结束
- 5、通信系统必须具备的三个基本要素是 C
A、终端、电缆、计算机 B、信号发生器、通信线路、信号接收设备
C、信源、通信媒体、信宿 D、终端、通信设施、接收设备
- 6、宽带传输通常使用的速率为 C
A、0~10Mbit/s B、1~2.5Mbit/s C、5~10Mbit/s D、0~400Mbit/s
- 7、计算机网络通信系统是 D
A、电信号传输系统 B、文字通信系统 C、信号通信系统 D、数据通信系统
- 8、网络接口卡的基本功能包括:数据转换、通信服务和 B
A、数据传输 B、数据缓存 C、数据服务 D、数据共享
- 9、完成通信线路的设置与拆除的通信设备是 C
A、线路控制器 B、调制解调器 C、通信控制器 D、多路复用器
- 10、在星型局域网结构中,连接文件服务器与工作站的设备是 D
A、调制解调器 B、交换器 C、路由器 D、集线器
- 11、在 OSI 七层结构模型中,处于数据链路层与运输层之间的是 (B)
A、物理层 B、网络层 C、会话层 D、表示层
- 12、完成路径选择功能是在 OSI 模型的 C
A、物理层 B、数据链路层 C、网络层 D、运输层
- 13、下列功能中,属于表示层提供的是 D
A、交互管理 B、透明传输 C、死锁处理 D、文本压缩
- 14、TCP/IP 协议簇的层次中,解决计算机之间通信问题是在 B
A、网络接口层 B、网际层 C、传输层 D、应用层
- 15、对局域网来说,网络控制的核心是 C
A、工作站 B、网卡 C、网络服务器 D、网络互连设备
- 16、在中继系统中,中继器处于 A
A、物理层 B、数据链路层 C、网络层 D、高层
- 17、各种网络在物理层互连时要求 A
A、数据传输率和链路协议都相同 B、数据传输率相同,链路协议可不同
C、数据传输率可不同,链路协议相同 D、数据传输率和链路协议都可不同
- 18、网络管理系统中,管理对象是指 D
A、网络系统中各种具体设备 B、网络系统中各种具体软件
C、网络系统中各类管理人员 D、网络系统中具体可以操作的数据

-
- 19、 Intranet 技术主要由一系列的组件和技术构成, Intranet 的网络协议核心是 C
A、ISP/SPX B、PPP C、TCP/IP D、SLIP
- 20、 网络管理信息系统的分析设计以 B
A、功能模块设计为中心 B、数据分析为中心
C、系统拓扑结构设计为中心 D、系统规模分析为中心
- 21、 市话网在数据传输期间, 在源节点与目的节点之间有一条利用中间节点构成的物理连接线路。这种市话网采用 B 技术。
A、报文交换 B、电路交换 C、分组交换 D、数据交换
- 22、 在点到点的数据传输时钟同步中, 外同步法是指接收端的同步信号是由 C
A、自己产生的 B、信息中提取出来的
C、发送端送来的 D、接收端送来的
- 23、 在数据通信中, 当发送数据出现差错时, 发送端无须进行数据重发的差错控制方法为 B
A、ARQ B、FEC C、BEC D、CRC
- 24、 Internet 的网络层含有四个重要的协议, 分别为 C
A、IP, ICMP, ARP, UDP B、TCP, ICMP, UDP, ARP
C、IP, ICMP, ARP, RARP D、UDP, IP, ICMP, RARP
- 25、 LAN 参考模型可分为物理层、 A
A、MAC, LLC 等三层 B、LLC, MHS 等三层
C、MAC, FTAM 等三层 D、LLC, VT 等三层
- 26、 在码元速率为 1600 波特的调制解调器中, 采用 8PSK (8 相位) 技术, 可获得的数据速率为 B
A、2400bps B、4800bps C、9600bps D、1200bps
- 27、 IBM PC BSC 通信适配器主要是为 A
A、半双工传输线路设计的 B、单工传输线路设计的
C、全双工传输线路设计的 D、混合传输线路设计的
- 28、 HDLC 的帧格式中, 帧校验序列字段占 C
A、1 个比特 B、8 个比特 C、16 个比特 D、24 个比特
- 29、 ANSI 的高级通信控制过程 ADCCP 是 B
A、面向字符型的同步协议 B、面向比特型的同步协议
C、面向字计数的同步协议 D、异步协议
- 30、 在网络层中, 可以采用有效的办法防止阻塞现象的发生。在阻塞控制方法中, 直接对通信子网中分组的数量进行严格、精确的限制, 以防止阻塞现象发生的方法为 C
A、缓冲区预分配法 B、分组丢弃法 C、定额控制法 D、存储转发法
- 31、 X.25 分组头用于网络控制, 其长度随分组类型不同而有所不同, 但至少包含前 B
A、四个 B、三个 C、五个 D、八个
- 32、 OSI 应用层, 在进行文件传输时, 为了避免不同文件结构之间的映射、转换等问题, 需采用的方案为 B
A、系统文件 B、虚拟文件 C、实际文件 D、索引文件
- 33、 OSI 运输层中差错恢复和多路复用级属于运输层协议等级的级别 D
A、0 B、1 C、2 D、3
- 34、 Netware 386 网络系统中, 安装只使用常规内存的 DOS 工作站, 所使用的信息重定向文件是 A
A、NEXT.COM B、IPX.COM C、EMSNEXT.EXE D、XMSNEXT.EXE
- 35、 在局域网参考模型中, 两个系统的同等实体按协议进行通信。在一个系统中, 上下层之间则通过接口进行通信, 用 B 来定义接口。

- A、服务原语 B、服务访问点 C、服务数据单元 D、协议数据单元
- 36、ALOHA 网是一个报文分组 C 网。
A、光纤 B、双绞线 C、无线 D、同轴电缆
- 37、在 DQDB 双总线子网的访问控制中能够提供等时服务的媒体访问控制协议是 B
A、载波监听多路访问 B、预先仲裁访问
C、分布式排队访问 D、时分多址访问
- 38、令牌总线的媒体访问控制方法是由 C 定义的。
A、IEEE 802.2 B、IEEE 802.3 C、IEEE 802.4 D、IEEE 802.5
- 39、MAC 层是 D 所特有的。
A. 局域网和广域网 B. 城域网和广域网
C. 城域网和远程网 D. 局域网和城域网
- 40、CSMA 的非坚持协议中，当站点侦听到总线媒体空闲时，它是 B
A. 以概率 P 传送 B. 马上传送
C. 以概率 (1-P) 传送 D. 以概率 P 延迟一个时间单位后传送
- 41、在 CSMA 的非坚持协议中，当媒体忙时，则 C 直到媒体空闲。
A. 延迟一个固定的时间单位再侦听 B. 继续侦听
C. 延迟一个随机的时间单位再侦听 D. 放弃侦听
- 42、采用全双工通信方式，数据传输的方向性结构为 A
A. 可以在两个方向上同时传输 B. 出只能在一个方向上传输
C. 可以在两个方向上传输，但不能同时进位 D. 以上均不对
- 43、采用异步传输方式，设数据位为 7 位，1 位校验位，1 位停止位，则其通信效率为 B
A. 30% B. 70% C. 80% D. 20%
- 44、T1 载波的数据传输率为 D
A. 1Mbps B. 10Mbps C. 2.048Mbps D. 1.544Mbps
- 45、采用相位幅度调制 PAM 技术，可以提高数据传输速率，例如采用 8 种相位，每种相位取 2 种幅度值，可使一个码元表示的二进制数的位数为 D
A. 2 位 B. 8 位 C. 16 位 D. 4 位
- 46、若网络形状是由站点和连接站点的链路组成的一个闭合环，则称这种拓扑结构为 C
A. 星形拓扑 B. 总线拓扑 C. 环形拓扑 D. 树形拓扑
- 47、RS-232C 接口信号中，数据终端就绪 DTR 信号的连接方向为 A
A. DTE→DCE B. DCE→DTE C. DCE→DCE D. DTE→DTE
- 48、RS-232C 的机械特性规定使用的连接器类型为 B
A. DB-15 连接器 B. DB-25 连接器 C. DB-20 连接器 RJ-45 连接器
- 49、RS-232C 的电气特性规定逻辑“1”的电平范围分别为 B
A. +5V 至+15V B. -5V 至-15V
C. 0V 至+5V D. 0V 至-5V
- 50、若 BSC 帧的数据段中出现字符串“A DLE STX”，则字符填充后的输出为 C
A. A DLE STX STX B. A A DLE STX
C. A DLE DLE STX D. A DLE DLE DLE STX
- 51、若 HDLC 帧的数据段中出现比特串“01011111001”，则比特填充后的输出为 B
A. 010011111001 B. 010111110001 C. 010111101001 D. 010111110010
- 52、以下各项中，不是数据报操作特点的是 C
A. 每个分组自身携带有足够的信息，它的传送是被单独处理的
B. 在整个传送过程中，不需建立虚电路

- C. 使所有分组按顺序到达目的端系统
D. 网络节点要为每个分组做出路由选择
- 53、 TCP/IP 体系结构中的 TCP 和 IP 所提供的服务分别为 D
A. 链路层服务和网络层服务 B. 网络层服务和运输层服务
C. 运输层服务和应用层服务 D. 运输层服务和网络层服务
- 54、 对于基带 CSMA/CD 而言, 为了确保发送站点在传输时能检测到可能存在的冲突, 数据帧的传输时延至少要等于信号传播时延的 B
A. 1 倍 B. 2 倍 C. 4 倍 D. 2.5 倍
- 55、 以下各项中, 是令牌总线媒体访问控制方法的标准是 B
A. IEEE802.3 B. IEEE802.4 C. IEEE802.6 D. IEEE802.5
- 56、 采用曼彻斯特编码, 100Mbps 传输速率所需要的调制速率为 A
A. 200Mbaud B. 400Mbaud C. 50Mbaud D. 100MBaud
- 57、 若信道的复用是以信息在一帧中的时间位置(时隙)来区分, 不需要另外的信息头来标志信息的身分, 则这种复用方式为 C
A. 异步时分复用 B. 频分多路复用 C. 同步时分复用 D. 以上均不对
- 58、 由于帧中继可以使用链路层来实现复用和转接, 所以帧中继网中间节点中只有 A。
A. 物理层和链路层 B. 链路层和网络层
C. 物理层和网络层 D. 网络层和运输层
- 59、 第二代计算机网络的主要特点是 A。
A. 计算机-计算机网络 B. 以单机为中心的联机系统
C. 国际网络体系结构标准化 D. 各计算机制造厂商网络结构标准化
- 60、 在同一个信道上的同一时刻, 能够进行双向数据传送的通信方式是 C。
A. 单工 B. 半双工 C. 全双工 D. 上述三种均不是
- 61、 从通信协议的角度来看, 路由器是在哪个层次上实现网络互联 C
A. 物理层 B. 链路层 C. 网络层 D. 传输层
- 62、 有关计算机的缩略语 MPC, NPC 和 WWW 分别意指 D
A. 多媒体计算机、网络计算机和电子邮件
B. 多媒体、计算机网络和环球网
C. 多媒体计算机、网络计算机和浏览器
D. 多媒体计算机、网络计算机和环球网
- 63、 下面协议中, 用于 WWW 传输控制的是 C
A. URL B. SMTP C. HTTP D. HTML
- 64、 域名服务器上存放有 internet 主机的 C
A. 域名 B. IP 地址 C. 域名和 IP 地址 D. E-mail 地址
- 65、 计算机通信子网技术发展的顺序是 C
A. ATM→帧中继→电路交换→报文组交换 B. 电路交换→报文组交换→ATM→帧中继
C. 电路交换→报文分组交换→帧中继→ATM D. 电路交换→帧中继→ATM→报文组交换
- 66、 使用同样网络操作系统的两个局域网络连接时, 为使连接的网络从网络层到应用层都能一致, 连接时必须使用 D
A. 文件服务器 B. 适配器 C. 网卡 D. 网桥
- 67、 在数字式数据通信中, 影响最大的噪声是 D
A. 热噪声 B. 内调制杂音 C. 串扰 D. 脉冲噪声
- 68、 比特串 01111101000111110010 在接收站经过删除“0”比特后的代码为: B

- A. 01111101000111110010 B. 011111100011111010
C. 0111111000111110010 D. 011111010011111010
- 69、 国际电报电话委员会 (CCITT) 颁布的 X.25 与 OSI 的最低 C 层协议相对应。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- 70、 IEEE802.3 标准是 B。
A. 逻辑链路控制 B. CSMA/CD 访问方法和物理层规范
C. 令牌总线访问方法和物理层规范 D. 令牌环网访问方法和物理层规范
- 71、 局域网具有的几种典型的拓扑结构中, 一般不含 D。
A. 星型 B. 环型 C. 总线型 D. 全连接网型
- 72、 为采用拨号方式联入 Internet 网络, D 是不必要的。
A. 电话线 B. 一个 MODEM C. 一个 Internet 账号 D. 一台打印机
- 73、 下面协议中, 用于电子邮件 email 传输控制的是 B。
A. SNMP B. SMTP C. HTTP D. HTML
- 74、 计算机网络中, 分层和协议的集合称为计算机网络的 C。目前应用最广泛的是 G。
A. 组成结构; B. 参考模型; C. 体系结构; D. 基本功能。
E. SNA; F. MAP/TOP; G. TCP/IP; H. X.25; I. ISO / OSI;
- 75、 采用 Go-back-N 方法, 接收窗口内的序号为 4 时接收到正确的 5 号帧应该 A。
A. 丢弃 B. 缓存 C. 递交高层 采用 Go-back-N 法, 接收到有错误的 5 号帧后接收到正确的 6 号帧, 此时对 6 号帧应该 A
A. 丢弃 B. 缓存 C. 递交高层 采用选择重发法, 序号采用 3 比特编码, 接收窗口大小为 3, 窗口内最小序号为 6 并且接收缓冲区全空时, 接收到正确的 6 号帧后紧接着接收到正确的 0 号帧, 此时对 0 号帧应该 B
A. 丢弃 B. 缓存 C. 递交高层
- 78、 采用选择重发法, 接收窗口内的序号为 4、5, 当接收到有错误的 4 号帧后接收到正确的 5 号帧, 此时对 5 号帧应该 B。
A. 丢弃 B. 缓存 C. 递交高层
- 79、 采用选择重发法, 序号采用 3 比特编码, 接收窗口大小为 3, 窗口内最小序号为 6 时接收到正确的 0 号帧, 此时对 6 号帧应该 C。
A. 丢弃 B. 缓存 C. 递交高层
- 80、 在计算机网络中, 所有的计算机均连接到一条通信传输线路上, 在线路两端连有防止信号反射的装置。这种连接结构被称为 A。
A. 总线结构 B. 环型结构 C. 星型结构 D. 网状结构
- 81、 在 OSI 的七层参考模型中, 工作在第三层以上的网间连接设备是 B。
A. 集线器 B. 网关 C. 网桥 D. 中继器
- 82、 IP 地址是一个 32 位的二进制, 它通常采用点分 C。
A. 二进制数表示 B. 八进制数表示 C. 十进制数表示 D. 十六进制数表示
- 83、 在 TCP/IP 协议簇中, UDP 协议工作在 B。
A. 应用层 B. 传输层 C. 网络互联层 D. 网络接口层
- 84、 在 IP 地址方案中, 159.226.181.1 是一个 B。
A. A 类地址 B. B 类地址 C. C 类地址 D. D 类地址
- 85、 把网络 202.112.78.0 划分为多个子网 (子网掩码是 255.255.255.192), 则各子网中可用的主机地址总数是 D。
A. 254 B. 252 C. 128 D. 124
- 86、 在 Internet 域名体系中, 域的下面可以划分子域, 各级域名用圆点分开, 按照 D。

-
- A、从左到右越来越小的方式分 4 层排列 B、从左到右越来越小的方式分多层排列
C、从右到左越来越小的方式分 4 层排列 D、从右到左越来越小的方式分多层排列
- 87、 计算机接入 Internet 时，可以通过公共电话网进行连接。以这种方式连接并在连接时分配到一个临时性 IP 地址的用户，通常作用的是 C。
- A、拨号连接仿真终端方式 B、经过局域网连接的方式
C、SLIP/PPP 协议连接方式 D、经分组网连接的方式
- 88、 在调制解调器上，表示该设备已经准备好，可以接收相连的计算机所发送来的信息的指示灯是 A。
- A、CTS B、RD C、DTR D、DCD
- 89、 在 10Base T 的以太网中，使用双绞线作为传输介质，最大的网段长度是 D。
- A、2000m B、500m C、185m D、100m
- 90、 在 Internet 上浏览时，浏览器和 WWW 服务器之间传输网页使用的协议是 B。
- A、IP B、HTTP C、FTP D、Telnet
- 91、 帧中继技术是在 B 用简化的方法传送和交换数据的一种技术。
- A、物理层 B、数据链路层 C、网络层 D、传输层
- 92、 ISDN 的 B 信道提供的带宽以 B 为单位。
- A、16Kbps B、64Kbps C、56Kbps D、128Kbps
- 93、 帧中继网是一种 A。
- A、广域网 B、局域网 C、ATM 网 D、以太网
- 94、 电子邮件地址 Wang@263.net 中没有包含的信息是 C。
- A、发送邮件服务器 B、接收邮件服务器
C、邮件客户机 D、邮箱所有者
- 95、 下列文件中属于压缩文件的是 C。
- A、fit.ext B、trans.doc C、test.zip D、map.htm
- 96、 在 Internet/Intranet 中，不需要为用户设置帐号和口令的服务是 D。
- A、WWW B、FTP C、E-mail D、DNS
- 97、 数字签名是数据的接收者用来证实数据的发送者身份确实无误的一种方法，目前常采用的数字签名标准是 A。
- A、DSS 标准 B、CRC 标准 C、SNMP 标准 D、DSA 标准
- 98、 计算机系统安全“桔皮书”（Orange Book）将计算机安全由低到高分四类七级，其中的最高安全级为 A。
- A、A1 级 B、B1 级 C、C1 级 D、D1 级
- 99、 . 报文交换技术说法不正确的是 D
- A 报文交换采用的传送方式是“存储—转发”方式
B. 报文交换方式中数据传输的数据块其长度不限且可变
C. 报文交换可以把一个报文发送到多个目的地
D. 报文交换方式适用于语言连接或交互式终端到计算机的连接
- 100、 若在一个语音数字化脉码调制系统中，在量化时采用了 128 个量化等级，则编码时相应的码长为 C 位。
- A. 8 B. 12 C. 7 D. 256
- 101、 能从数据信号波形中提取同步信号的典型编码是 D
- A. 归零码 B. 不归零码 C. 定比码 D. 曼彻斯特编码
- 102、 世界上很多国家都相继组建了自己国家的公用数据网，现有的公用数据网大多采用 A

- A. 分组交换方式 B. 报文交换方式 C. 电路交换方式 D. 空分交换方式
- 103、 智能大厦及计算机网络的信息基础设施是 C。
- A. 集散系统 B. 电子大学网络 C. 结构化综合布线系统 D. 计算机集成制造系统
- 104、 移动式电话归属于 A 领域。
- A. 广播分组交换 B. 远程交换 C. 信息高速公路 D. 电子数据交换
- 105、 计算机网络通信采用同步和异步两种方式，但传送效率最高的是 A。
- A. 同步方式 B. 异步方式 C. 同步与异步方式传送效率相同 D. 无法比较
- 106、 有关光缆陈述正确的是 A。
- A. 光缆的光纤通常是偶数，一进一出 B. 光缆不安全
- C. 光缆传输慢 D. 光缆较电缆传输距离近
- 107、 通过改变载波信号的相位值来表示数字信号 1、0 的方法叫做 C。
- A. ASK B. FSK C. PSK D. ATM
- 108、 在计算机网络中，一般局域网的数据传输速率要比广域网的数据传输速率 A。
- A. 高 B. 低 C. 相同 D. 不确定
- 109、 下列属于广域网拓扑结构的是 B。
- A. 树形结构 B. 集中式结构 C. 总线形结构 D. 环形结构
- 110、 计算机网络由通信子网和资源子网组成。下列设备中属于资源子网的是 C。
- A. PSE B. PAD C. HOST D. NCC
- 111、 分布式计算机系统与计算机网络系统的重要区别是 D。
- A. 硬件连接方式不同 B. 系统拓扑结构不同
- C. 通信控制方式不同 D. 计算机在不同的操作系统下，工作方式不同
- 112、 计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，这种结合开始于 A。
- A. 20 世纪 50 年代 B. 20 世纪 60 年代初期
- C. 20 世纪 60 年代中期 D. 20 世纪 70 年代
- 113、 电路交换是实现数据交换的一种技术，其特点是 C。
- A. 无呼损 B. 不同速率的用户之间可以进行数据交换
- C. 信息延时短，且固定不变 D. 可以把一个报文发送到多个目的节点中
- 114、 在计算机网络通信系统中，一般要求误码率低于 C。
- A. 10^{-4} B. 10^{-5} C. 10^{-6} D. 10^{-7}
- 115、 下列陈述中，不正确的是 D。
- A. 数字通信系统比模拟通信系统的抗干扰性更好
- B. 数字通信系统比模拟通信系统更便于集成化
- C. 数字通信系统比模拟通信系统更便于微形化
- D. 数字通信系统比模拟通信系统的信道利用率更高
- 116、 UTP 与计算机连接，最常用的连接器为 A。
- A. RJ-45 B. AUI C. BNC-T D. NNI
- 117、 在 OSI 模型中，NIC 属于 B。
- A. 物理层 B. 数据链路层 C. 网络层 D. 运输层
- 118、 同轴电缆与双绞线相比，同轴电缆的抗干扰能力 C。
- A. 弱 B. 一样 C. 强 D. 不能确定
- 119、 在 OSI 中，为网络用户间的通信提供专用程序的层次是 D。
- A. 运输层 B. 会话层 C. 表示层 D. 应用层
- 120、 在 OSI 中，完成整个网络系统内连接工作，为上一层提供整个网络范围内两个终端用户用户之间数据传输通路工作的是 C。

- A、物理层 B、数据链路层 C、网络层 D、运输层
- 121、 在 OSI 中, 为实现有效、可靠数据传输, 必须对传输操作进行严格的控制和管理, 完成这项工作的层次是 B。
- A、物理层 B、数据链路层 C、网络层 D、运输层
- 122、 在 OSI 中, 物理层存在四个特性。其中, 通信媒体的参数和特性方面的内容属于 A。
- A、机械特性 B、电气特性 C、功能特性 D、规程特性
- 123、 智能大厦系统的典型技术组成包括结构化布线系统和 3A 系统。3A 系统是指楼宇自动化系统、通信自动化系统和 A。
- A、办公自动化系统 B、消防自动化系统
C、信息管理自动化系统 D、安保自动化系统
- 124、 用于高层协议转换的网间连接器是 C。
- A、路由器 B、集线器 C、网关 D、网桥
- 125、 桥接器互连反映了数据链路层一级的转换, 下列功能属于桥接器的是 B。
- A、根据实际情况可以变更帧的格式 B、可以对不同格式的帧进行重组
C、根据实际情况可以变更帧的内容 D、只能对相同格式的帧进行重组
- 126、 在 OSI 网络管理标准体系中, 访问控制功能所处的功能域是 D。
- A、故障管理 B、配置管理 C、性能管理 D、安全管理
- 127、 在 TCP/IP 中, 解决计算机到计算机之间通信问题的层次是 B。
- A、网络接口层 B、网际层 C、传输层 D、应用层
- 128、 信号传输率为 1200Baud, 每个码元可取 8 种离散状态, 该信号的数据传输率是 B。
- A、1200bps B. 3600bps C. 9600bps D. 150bps
- 129、 ATM 采用的线路复用方式为 C。
- A、频分多路复用 B、同步时分多路复用
C、异步时分多路复用 D、独占信道
- 130、 Bell 系统的 T1 载波标准采用的线路复用方式为 B。
- A、频分多路复用 B、同步时分多路复用
C、异步时分多路复用 D、独占信道
- 131、 一个 8 相的 PSK 调制解调器, 其波特率为 1600 波特, 可获得的数据传输率为 B。
- A、1600bps B. 4800bps C. 3200bps D. 12800bps
- 132、 就同步方式而言, 异步通信属 C。
- A、自同步 B、外同步 C、群同步 D、内同步
- 133、 X.25 数据交换网使用的是 A。
- A、分组交换技术 B、报文交换技术
C、帧交换技术 D、电路交换技术
- 134、 卫星通信的主要缺点是 B。
- A、经济代价大 B、传播延迟时间长 C、易受干扰, 可靠性差 D、传输速率低。
- 135、 对语音信号进行脉码调制 (PCM) 时采样频率应 A。
- A、 ≥ 8000 次/s B. ≥ 4000 次/s
C. $\geq 8000 \times \log_2 N$, N 为每个码元状态数 D. ≤ 8000 次/s
- 136、 若帧序号采用 3 位二进制码, 对于 GO-back-N 的有序接收方式, 发送窗口最大尺寸是 D。
- A. 1 B. 3 C. 8 D. 7
- 137、 在数字通信中广泛采用 CRC 循环冗余码的原因是 CRC 可以 C。
- A. 检测出一位差错 B. 检测并纠正一位差错
C. 检测出多位突发性差错 D. 检测并纠正多位突发性差错

- 138、 若信息位为 8 位, 要构成能纠正一位错的海明码, 冗余位至少 D。
A. 1 位 B. 2 位 C. 3 位 D. 4 位
- 139、 因特网在通信子网内实现数据报操作方式对端系统 C。
A. 只提供数据报服务 B. 只提供虚电路服务
C. 提供数据报和虚电路服务 D. 不提供服务
- 140、 在网络层提供协议转换, 在不同网络之间存贮转发分组的网络设备是 D。
A. 网桥 B. 网关 C. 集线器 D. 路由器
- 141、 CSMA 技术中, 算法规则为 1) 如媒体空闲, 则立即发送; 2) 若媒体忙, 等待一个随机重发延迟后再重复 1)。该算法规则称为 A。
A. 非坚持性算法 B. 1-坚持性算法
C. P-坚持性算法 D. CSMA/CD 算法
- 142、 某部门申请到一个 C 类 IP 地址, 若要分成 8 个子网, 其掩码应为 C。
A. 255. 255. 255. 255 B. 255. 255. 255. 0
C. 255. 255. 255. 224 D. 255. 255. 255. 192

一、填充题

- 143、 通信系统中, 称调制前的电信号为 基带 信号, 调制后的电信号为 调制 信号。
- 144、 CCITT 对 DTE—DCE 的接口标准中, 通过公用数据网进行数据传输的建议是 X 系列。
- 145、 网络中各种被共享的资源按特性可以分为四类: 硬件、软件、 数据 和 通信。
- 146、 在 OSI 中, 完成相邻节点间流量控制功能的层次是 数据链路层。
- 147、 因特网提供服务所采用的模式是 客户/服务器。
- 148、 信息网络与计算机网络的目不同。信息网络的目的是进行 信息交流, 而计算机网络的目的是实现 资源共享。
- 149、 计算机网络的体系结构是一种 分层 结构。
- 150、 通信协议具有层次性、 有效性 、 可靠性 。
- 151、 在网络系统中, 丢失、被监用、被非法授权人访问或修改后对组织造成损失的信息是 敏感信息。
- 152、 1980 年, 我国正式参加了 ISO 的标准工作。
- 153、 计算机网络系统由通信子网和 资源子网 组成。
- 154、 计算机网络系统由负责 信息传递 的通信子网和负责 信息处理 的 资源 子网组成。
- 155、 计算机网络系统发展的第一阶段是联机系统, 实质上是 联机多用户 系统。
- 156、 通信系统中, 称调制前的电信号为 基带 信号, 调制后的信号为调制信号。
- 157、 在采用电信号表达数据的系统中, 数据有数字数据和 模拟 数据两种。
- 158、 信息高速公路的主干部分是由 光纤 及其附属设备组成。
- 159、 树型拓扑结构优点是: 易于扩展 、 故障隔离较容易 。
- 160、 串行数据通信的方法有三种: 单工、半双工和全双工 。
- 161、 模拟信号传输的基础是 载波, 它是频率恒定的连续信号。
- 162、 保持转达发式集中器可提供字符级的 缓存 (或缓冲) 能力。
- 163、 两种最常使用的多路复用技术是: 频分多路复用和 时分多路复用 。
- 164、 为了防止发送方和接收方的计时漂移, 它们的时钟必须设法 同步 。
- 165、 IPX/SPX 协议提供了分组寻址和 路由选择 功能。
- 166、 IP 地址是网际层中识别主机的 逻辑 地址。
- 167、 保持转发式集中器可提供字符级的 缓存 (或缓冲) 能力。
- 168、 IPX/SPX 协议提供了分组寻址和 选择路由 功能。

-
- 169、抽象语法是对数据 结构 的描述。
- 170、局域网软件主要由网卡驱动程序和 网络操作系统 两个基本部分组成。
- 171、网桥独立于 网络层 协议，网桥最高层为数据链路层。
- 172、网络安全中，脆弱性是指网络系统中 安全防护 的弱点。
- 173、ISP 是掌握 Internet 接口 的机构。
- 174、微软公司提出的开放式数据库互连技术其简称为 ODBC。
- 175、中继器具有完全再生网络中传送的原有 物理 信号的能力。
- 176、Token Bus 的媒体访问控制方法与其相应的物理规范由 IEEE802.4 标准定义。
- 177、当数据报在物理网络中进行传输时，IP 地址被转换成 物理 地址。
- 178、计算机网络的结构可以从 网络体系结构、网络组织和网络配置三个方面来描述。
- 179、通信线路连接有点对点和 分支式 两种连接方式。
- 180、为抽象语法指定一种编码规则，便构成一种 传送 语法。
- 181、数据传输有两种同步的方法：同步传输和异步传输。其中异步传输采用的是 群 同步技术。
- 182、计算机网络的主要功能为 硬件资源 共享、软件资源 共享、用户之间的信息交换。
- 183、帧中继是以 分组交换 技术为基础的 高速分组交换 技术。
- 184、RS-449 标准的电气特性有两个子标准，即 平衡 方式的 RS-422 电气标准和 非平衡 方式的 RS-423 电气标准。
- 185、调制解调器按其特性分类有人工 拨号 式和自动 呼叫（应答） 式两类。
- 186、数据链路层的最基本功能是向该层用户提供 透明的 和 可靠的 的数据传输基本服务。
- 187、在 X.25 中，两个 DTE 之间的虚电路分为 虚呼叫电路（或虚电路，交换虚电路） 和 永久虚电路。
- 188、对于路由选择算法而言，固定路由选择属于 静态路由选择 策略，分布路由选择属于 动态路由选择 策略。
- 189、OSI 的会话层处于 运输（第4） 层提供的服务之上，给 表示（第6） 层提供服务。
- 190、OSI 环境中负责处理语义的是 应用（第7） 层，负责处理语法的是 表示（第6） 层，下面各层负责信息从源到目的地的有序移动。
- 191、计算机交换机 CBX 采用的拓扑结构为 星型拓扑；光纤分布数据接口 FDDI 采用的拓扑结构为 环型拓扑。
- 192、虚电路服务是 OSI 网络（第3） 层向运输层提供的一种可靠的数据传送服务，它确保所有分组按发送 顺序 到达目的地端系统。
- 193、Internet 采用的协议簇为 TCP/IP；若将个人电脑通过市话网上 Internet 需配置 调制解调器（MODEM）。
- 194、国际互连网使用的 X.121 地址，划分为若干字段，规定头四位为网络识别标志，其后三位为 主机所在的区号，再后五位是实际 网络地址。
- 195、在网络应用系统中，Client/Server 体系结构是在网络基础之上，以 数据库管理 系统为后援，以 微机 为工作站的一种系统结构。
- 196、OSI 模型有 物理层、数据链路层、网络层、运输层、会话层、表示层和应用层七个层次。
- 197、DTE 和 DCE 是 CCITT 使用的术语，在目前 X.25 是广域分组网范畴中的一个十分流行的面向用户的接口标准。
- 198、对数字数据的模拟信号进行调制的三种基本形式：移幅键控法 ASK、移频键控法 FSK、移相键控法 PSK。
- 199、信号传输中差错是同 噪声 所引起的。噪声有两大类，一类是信道所固有的，持续存在的随机热噪声；另一类是由外界特定的短暂原因所造成的冲击噪声。热噪声引起的差错称为 随机错。

-
- 200、按照实际的数据传送技术，交换网络又可分为电路交换网、报文交换网分组交换网。
- 201、差错控制的首要步骤是差错控制编码，它也是最常用的差错检测方法。
- 202、传输媒体是通信网络中发送方和接收方之间的物理通路。计算机网络中采用的传输媒体可分为有线和无线两大类。双绞线、同轴电缆和光纤是常用的三种有线传输媒体。卫星通信、无线通信、红外通信、激光通信以及微波通信的信息载体都属于无线传输媒体。
- 203、网络互连是目前网络技术研究的热点之一，并且在这领域取得了很大的进展。在诸多网络互连协议中，传输控制协议/互连网协议是一个普遍使用的网络的互连的标准协议。TCP/IP协议被广泛应用，成为一个事实上的工业标准，它使异构环境里不同节点能够彼此通信。
- 204、在计算机网络和数据通信中用得最广泛的检错码是CRC码（循环冗余码）又称多项式码。
- 205、IEEE802.3是载波监听多路访问/冲突检测访问方法和物理层协议，IEEE802.4是令牌总线访问方法和物理层协议，IEEE802.5是令牌环访问方法和物理层协议。
- 206、Internet被认为是美国信息高速公路雏形。
- 207、对于数字通信系统而言，它具有两个显著的优点：抗干扰性强、保密性好。
- 208、用电路交换技术完成的数据传输要经历电路建立、数据传输、电路拆除过程。
- 209、校园网广泛采用客户/服务器服务模式，其资源分布一般采用层次结构。
- 210、ISO是一个自发的不缔约组织，由各技术委员会组成。
- 211、T1系统的传输速率为1.544Mbps，E1系统的数据传输速率为2.048Mbps。
- 212、模拟信号数字化的转换过程包括：采样、量化和编码三个步骤。
- 213、曼彻斯特编码是一种同步方式为自同步法的编码方案。
- 214、通过增加冗余位使得码字中“1”的上数恒为奇数或偶数的编码方法为奇偶校验码。
- 215、使用光纤作为传播媒体是，需完成电信号和光信号之间的转换。
- 216、在计算机的通信子网中，其操作方式有两种，它们是面向连接的虚电路和无连接的数据报。
- 217、同步传输时，可以采用面向字符的方案，也可采用面向位的方案。
- 218、为进行计算机网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定的集合称为网络协议。
- 219、当链路层使用窗口机制来描述Go-back-N方法时，其接收窗口等于1，而发送窗口大于1。
- 220、在数据报服务方式中，网络节点要为每个分组/数据报选择路由，在虚电路服务方式中，网络节点只在连接建立时选择路由。
- 221、HDLC中的异步响应方式是一种非平衡数据链路操作方式，它由从/次站来控制超时和重发。
- 222、数据链路层中把站分为三类，其中用于控制目的的站常称为主站，其它受控的站被称为从站。
- 223、完整的HDLC帧由标志字段、地址字段、控制字段、信息字段、和帧校验字段组成。
- 224、X.25的数据分组中P(S)称为分组发送顺序号，P(R)称为分组接收顺序号。
- 225、X.25协议包括物理层、数据链路层和分组三个层次。
- 226、X.25是为同一个网络上用户进行相互通信而设计的。然而，在两个单独的网络上工作的用户常常需要建立通信来共享资源或交换数据，X.75就是为满足这个需要而设计的，其目的就是为了进行网间互连。
- 227、在X.25中，两个DTE之间的虚电路分为虚呼叫电路和永久虚电路。
- 228、在HDLC规程中，监控帧主要用于差错控制和流量控制。
- 229、运输层的运输服务有两大类：面向连接服务和无连接的服务。
- 230、死锁是网络阻塞/拥塞的极端结果。最常见的死锁有直接存储转发死锁、重装死锁和间接转发死锁。
- 231、网桥提供DCE/数据链路层级的端到端的连接。

-
- 232、常用路由器分为用于面向连接的路由器和用于无连接的路由器两种。
- 233、在 TCP/IP 协议簇中，运输层的 传输控制 (TCP) 协议提供了一种可靠的数据流服务。
- 234、服务在形式上使用一组原语来描述。
- 235、TCP/IP 的网络层最重要的协议是IP 互连网协议，它可将多个网络连成一个互连网。
- 236、TCP 在 IP 的基础上，提供端到端的面向连接的可靠传输。
- 237、异步串行通信规程规定，传送的每个字符的最后是停止位，其宽度为1 位或 1.5 位或 2 位，信号电平为低电平。
- 238、网卡是局域网连接的必备设备，网络接口卡的作用是在工作站与网络间提供数据传输的功能。其作用与调制解调器/电话网络中的 RS-232C 异步通信适配器的作用相同。
- 239、OSI/RM 的数据链路层功能，在局域网参考模型中被分成MAC 媒体访问控制和逻辑链路控制 LLC 两个子层。
- 240、LLC 帧分为三类：信息帧、监控帧和无编号帧。
- 241、以太网采用1-坚持的 CSMA 算法进行载波监听，采用二进制指数退避算法决定冲突后的避让时间。
- 242、在局域网参考模型中，LLC与媒体无关，MAC则依赖于物理媒体和拓扑结构。
- 243、令牌丢失和数据帧无法撤消，是环网上最严重的两种差错。
- 244、从一个站点开始发送数据到另一站点开始接收数据，也即载波信号从一端传播到另一端所需要的时间，称为信号传播时延。
- 245、4B/5B 编码技术是每次对 4 位数据进行编码，每 4 位数据编码成5位符号，用光信号的有无来代表5位符号中每一位是 1 还是 0。
- 246、令牌总线媒体访问差别控制是将物理总线上的站点构成一个逻辑环。
- 247、令牌环的媒体访问控制功能包括：帧发送、令牌发送、帧接收和优先权操作。
- 248、本站地址、前趋地址、和后继地址可以唯一地表示令牌总线逻辑上的每个站点。
- 249、子网掩码的作用是判断两台主机是否在同一子网中。
- 250、用户标识符就是用户的用户名。
- 251、SNMP 设计为一种基于用户数据协议 UDP的应用层协议，它是 TCP/IP 协议簇的一部分。
- 252、域名系统 DNS 是一个分布式数据库系统。
- 253、Internet 采用的工作模式为客户机/服务器。
- 254、100BASE-TX 和 100BASE-FX 都使用4B/5B NRZI编码。
- 255、域名采取层次结构，其格式可表示为：机器名.网络名.机构名.最高域名。
- 256、Internet 中的A类地址一般分配给具有大量主机的网络使用；B类地址通常分配给规模中等的网络使用；C类地址分配给小型网络使用。
- 257、ISDN 是由综合数字电话网 (IDN) 演变发展而来的一种网络，它提供端到端的数字连接以支持广泛的业务，包括语音和非语音的业务。它为用户联网提供了一组少量标准的多用途网络接口。
- 258、ISDN 通常利用单独一个通道传送信令，以在线路交换机之间传送控制信息。
- 259、ISDN 系统结构主要讨论用户和网络之间的接口，该接口也称为数字位通道。
- 260、Internet 所提供的三项基本服务是 E-mail、Telnet、FTP。
- 261、通常所谓某台主机在 internet 上，就是指该主机具有一个IP 地址，并运行 TCP/IP 协议，可以向 Internet 上的所有其它主机发送IP 分组。
- 262、TCP 提供的是端到端之间的可靠的服务。
- 263、局域网与 Internet 主机的连接方法有两种，一种是通过电话线，另一种是通过路由器与 Internet 主机相连。
- 264、快速以太网的冲突检测时间等于网络最大传播时延的两倍。

-
- 265、千兆以太网对媒体的访问采取全双工和半双工两种方式。
- 266、100BASE-T4 采用8B/6T编码方案。
- 267、100BASE-T 的物理层包括三种媒体选项：100BASE-TX、100BASE-FX、100BASE-T4。
- 268、目前 B-ISDN 采用的传送方式主要有：高速分组交换、光交换、异步传送方式 ATM 和高速电路交换方式四种。
- 269、帧中继技术本质上是分组交换技术，它与 X.25 协议的主要区别是对 X.25 协议进行简化。
- 270、100BASE-T 和 10BASE-T 的区别主要表现在物理层标准和网络设计方面。
- 271、ATM 是一种转换模式，在这一模式中信息被组成成信元，并且不需要周期性地出现在信道上，从这个意义上说，这种转换模式是异步的。
- 272、DQDB 的时隙长53个字节，其中1个字节是接入控制字段，52字节是时隙字段。
- 273、ATM 的虚连接方式有永久虚连接和交换虚连接。
- 274、ATM 的信头有两种格式，分别对应用户网络接口 UNI 和 网络节点接口 NNI。
- 275、B-ISDN 中的 B 表示宽带，指网络的传输速率 非常高，能达几十或几百 Mbps，甚至达到几十 Gbps；ISDN 表示综合业务，是指将话音传输、图像 传输、数据传输等多种业务综合到一个网络中。
- 276、由窄带 ISDN 向宽带 ISDN 发展的第三个阶段的主要特征是引入了智能管理网。
- 277、网络的安全遭受攻击、侵害的类型有三种：第一种数据篡改，第二种是冒名搭载，第三种是利用网络软硬件功能 的缺陷所造成的“活动天窗”来访问网络。
- 278、Novell Netware 是在 局域网基础 上建立的网络操作系统，它是一个围绕核心高度的多用户共享资源 的操作系统。
- 279、分布式队列双总线 DQDB 子网可以作为协议 的一个组成部分。DQDB 子网通过服务访问点 SAP、路由器和网关互连构成一个 MAN。
- 280、计算机网络中常用的三种有线媒体是同轴电缆、双绞线、光纤。
- 281、令牌总线对最小的分组长度无 要求。
- 282、计算机网络的发展和演变可概括为面向终端的计算机网络、计算机—计算机网络 和开放式标准化网络三个阶段。
- 283、串行数据通信的方向性结构有三种，即单工、半双工 和 全双工。
- 284、模拟信号传输的基础是载波，载波具有三个要素，即幅度、频率 和 相位。数字数据可以针对载波的不同要素或它们的组合进行调制，有三种基本的数字调制形式，即移幅键控法 ASK、移频键控法 FSK 和 移相键控法 PSK。
- 285、最常用的两种多路复用技术为频分多路复用技术 FDM 和 时分多路复用技术 TDM，其中，前者是同一时间同时传送多路信号，而后者是将一条物理信道按时间分成若干个时间片轮流分配给多个信号使用。
- 286、HDLC 有三种不同类型的帧，分别为信息帧（I 帧）、监控帧（S 帧） 和 无编号帧（U 帧）。
- 287、X.25 协议的分组级相当于 OSI 参考模型中的网络 层，其主要功能是向主机提供多信道的虚电路 服务。
- 288、到达通信子网中某一部分的分组数量过多，使得该部分乃至整个网络性能下降的现象，称为拥塞 现象。严重时甚至导致网络通信业务陷入停顿，即出现 死锁 现象。
- 289、OSI 的会话层处于运输层 提供的服务之上，为表示 层提供服务。
- 290、会话层定义了两类同步点，分别为主同步点 和 次同步点。其中后者用于在一个对话单元内部实现数据结构化。
- 291、OSI 表示层的主要功能为语法转换、语法协商 和连接管理。
- 292、FTAM 是一个用于传输、访问 和 管理 开放系统中文件的信息标准。它使用户即使不了解所使用的实际文件系统的实现细节，也能对该文件系统进行操作。

- 293、在 TCP/IP 层次模型中与 OSI 参考模型第四层（运输层）相对应的主要协议有 TCP（传输控制协议） 和 UDP（用户数据报协议），其中后者提供无连接的不可靠传输服务。
- 294、在 TCP/IP 层次模型的第三层（网络层）中包括的协议主要有 IP、ICMP、ARP 及 RARP。
- 295、载波监听多路访问 CSMA 技术，需要一种退避算法来决定避让的时间，常用的退避算法有 非坚持、1-坚持 和 P-坚持 三种。
- 296、ATM 的信元具有固定的长度，即总是 53 字节，其中 5 字节是信头，48 字节是信息段。
- 297、WWW 上的每一个网页都有一个独立的地址，这些地址称为 统一资源定位器。
- 298、TCP/IP 模型由低到高分别为 网络接口、网际、传输、应用 层次。
- 299、组成数据通信网络的基本要素为 信源、信宿 和 传输系统 三项。
- 300、OSI 规定了每一层均可使用的服务原语有四种类型：请求、指示、响应、证实。
- 301、10BASE-T 标准规定的网络拓扑结构是 星型，网络速率是 10Mbps，网络所采用的网络介质是 双绞线，信号是 基带。
- 302、传统的加密方法可以分成两类：替代密码 和 换位密码。现代密码学采用的算法主要有：秘密密钥算法 和 公开密钥算法。
- 303、数据传输通常可分成五个阶段，其中第二阶段是 建立数据传输链路，第五阶段是 断开数据传输链路。
- 304、在 IEEE802 局域网体系结构中，数据链路层被细化成 LLC 逻辑链路子层 和 MAC 介质访问控制子层 两层。
- 305、广播式通信信道中，介质访问方法有多种。IEEE 802 规定中包括了局域网中最常用三种，包括：CSMA/CD 总线、Token-ring 令牌、TOKEN-BUS 令牌总线。
- 306、SDLC、HDLC 和 X.25 均属于 面向比特 型的通信控制规程。
- 307、在 WWW 中，使用统一资源定位器 URL 来唯一地标识和定位因特网中的资源，它由三部分组成：协议、主机地址（域名）、文件路径名。
- 308、在计算机网络中，双绞线、同轴电缆及光纤等用于传输信息的载体被称为 通信 介质。
- 309、网络工作站是连接网络上的，它保持原有功能为用户服务，同时又可以按照被授予的 权限 访问服务器。
- 310、Internet 在 逻辑 上是统一的，在物理上则由不同的网络互连而成。
- 311、Intranet 是基于 Internet 技术的具有防止外界侵入安全措施的企业 内部 网络。
- 312、通信协议包括了通信过程的说明，规定了应当发出哪些控制信息、完成哪些动作以及做出哪些应答，并对发布请求、执行运作以及返回应答予以解释。这些说明构成了协议的 语义。
- 313、当互连网络上的某台主机有一条以上的 物理连接 时，它需要多个 IP 地址。
- 314、在 TCP/IP 协议簇中，传送层负责向 应用层 提供服务。
- 315、在 IP 协议中，地址分类方式可以支持 5 种不同的网络类型。
- 316、调制解调器是实现计算机的 数字 信号和电话线模拟信号间相互转换的设备。
- 317、路由表分为静态路由表和动态路由表，使用路由选择信息协议 RIP 来维护的路由表是 动态路由表。
- 318、网卡与主机的接口常使用的三种方法是共享存储器法、DMA 法和 I/O 端口 法。
- 319、支持在电子邮件中传输汉字信息的协议是 MIME。
- 320、电子邮件系统由发送邮件服务器、接收邮件服务器、邮件中继、邮件网关和 邮件客户 组成。
- 321、FTP 协议可以传输文本文件，也可以传输压缩文件、图形/图像文件、声音文件、电影文件等 二进制文件。
- 322、传统电话采用电话交换网络来传送语音信息，而 IP 电话则采用 Internet 网络亚传送语音信息。
- 323、主域名服务器中除了包含有本辖区的数据文件外，还包含了一个 cache 文件，该文件包含了

- Internet 的 根域名服务器 的名字与 IP 地址的映射信息，可以从 Internet 上获得。
- 324、大多数网络层防火墙的功能可以设置在内部网络与 Internet 相连的 路由器 上。
- 325、可采用回密与数字签名技术来保证邮件安全，目前最流行的方法是 PGP 技术，它是基于 RSA 加密技术的邮件加密系统。
- 326、光纤通信中，按使用的波长区之不同分为 单模 光纤通信方式和 多模 光纤通信方式。
- 327、无线传输媒体除通常的无线电波外，通过空间直线传输的还有三种技术：微波、激光、红外线等。
- 328、网络拓扑的主要类型有：星形拓扑、总线拓扑、环形拓扑、树形拓扑、混合拓扑及网形拓扑。
- 329、同轴电缆分为 基带同轴电缆 和 宽带同轴电缆。
- 330、现有的公共数据网，如我国的 CNPAC, 美国的 TELENET 等，广泛采用的交换技术为 分组交换技术。
- 331、在数字信号脉冲编码方案中，全宽码又称为不归零码，包括 单极性不归零码 和 双极性不归零码 两种。
- 332、数据可分为 模拟数据 和 数字数据 两大类。
- 333、数字信号实现模拟传输时，数字信号变换成音频信号的过程称为 调制；音频信号变换成数字信号的过程称为 解调。
- 334、单位时间内传输的二进制信息位数是指：数据传输 速率，而单位时间内传输的码元个数是指 码元（调制或信号传输） 速率。
- 335、为了进行数据传输，在数据传输之前先要在发送站与接收站之间建立一条逻辑通路，这种交换方式称为 虚电路交换方式。
- 336、用电路交换技术完成数据传输要经历 电路建立、数据传输和 电路拆除 三个过程。
- 337、若在传输过程中，每个数据块的开始处有一个 帧头，结尾处有一个 帧尾，来判定数据块的开始和结束，则这种传输方式称为同步传输。
- 338、能连续影响多位数据或一串码元的噪声为 冲击噪声；称这种差错为 突发错。
- 339、光纤传输电信号时，其光源可以采用 发光 二极管或 注入型激光 二极管。
- 340、编码解码器在信源端是把 模拟 信号转换成 数字 信号，在另一端是把 数字 信号反转换成 模拟 信号。

三、名词解释

1. 带宽：带宽通常指通过给定线路发送的数据量，从技术角度看，带宽是通信信道的宽度（或传输信道的最高频率与最低频率之差），单位是赫兹。
2. 智能终端：具有独立数据处理能力；能连接在多用户系统中的计算机。
3. 半双工通信：通信信道的每一端可以是发送端，也可以是接收端；但在同一时刻里，信息只能有一个传输方向。
4. IP 地址：用于区别 Internet 上主机（服务器），它由 32 位二进制数组成四段号码，是 Internet 中识别主机（服务器）的唯一标识。
5. 信道容量：信道的最大数据传输速率，是信道传输数据能力的极限，单位为位/秒
6. 不归零制 NRZ：在一个码元的全部时间内发出或不发出电流（单极性），以及发出正电流或负电流（双极性）。每一位编码占用了全部码元的宽度。这种编码方式称为不归零码 NRZ。
7. 多路复用：在数据通信或计算机网络系统中，传输媒体的带宽或容量往往超过传输单一信号的需求，为了有效地利用通信线路，可以利用一条信道传输多路信号，这种方法称为信道的多路利用，简称多路复用。

-
8. 奇偶校验码：是一种通过增加 1 位冗余位使得码字中“1”的个数恒为奇数或偶数的编码方法。这是一种检错码。
 9. 通信协议：是一套语义和语法规则，用来规定通信双方在通信过程必须遵循的控制信息交换的规则集合。
 10. 阻塞：在分组交换网络中，到达通信子网的报文量大于通信子网对报文的处理能力，导致性能大为下降的现象。
 11. 防火墙：是在被保护网络与公共网络之间设置的隔离防护设施。
 12. DTE：数据终端设备，例如计算机。
 13. 身份鉴别：验证通信双方是本次通信的合法用户的过程。
 14. 帧：在链路层上传输的信息报文，由帧头、控制字段、数据字段、帧尾组成。
 15. 包交换：把信息划分成多个小的信息包，然后在网络上进行传输。
 16. 秘密密钥算法：不公开加密密钥的信息加密算法。
 17. 主机 IP 地址：在 Internet 上的每台主机都必须有一个唯一的标识，即 IP 地址。它由 32 位 4 个字节二进制数组成，为书写方便起见，常将每个字节为一段并以十进制数来表示，每段间用“.”分隔。IP 地址由网络标识和主机标识两部分组成，常用的 IP 地址有 A、B、C 三类。
 18. 网络的体系结构：计算机网络各层次及其协议的集合。其层次结构一般以垂直分层模型来表示。
 19. 模拟信号：是随时间连续变化的电流、电压或电磁波，可以用某个参量（幅度、频率、相位等）或其编码来表示数据。如通过无线电波传播的电视信号、通过电话线传播的语音信号等。
 20. 流量控制：是对发送方数据流量的控制，使其发送效率不致超过接收方所能承受的能力。它并不是数据链路层特有的功能，许多高层协议中也提供流量控制功能。
 21. 数据传输速率：指每秒能传输的二进制信息的位数，单位记做 bps 或 b/s。
 22. 阻塞控制：指到达通信子网中某一部分的分组数量过多，使得使部分网络来不及处理，以致引起这部分乃至整个网络性能下降的现象，严重时甚至会导致网络通信业务陷入停顿，即出现死锁现象。
 23. 循环冗余码：又称 CRC 码，是一种漏检率很低，便于实现、应用广泛的检错码。此部分内部要求能根据生成多项式 $G(x)$ ，为要发磅的数据串计算出冗余位；或能根据生成多项式 G_x ，校验收到的数据串是否有错。
 24. 域名及域名系统 DNS：域名采用层次结构的基于“域”的命令方案，每一层由一个子域名组成，子域名间用“.”分隔，其格式为：机器名.网络名.机构名.最高域名。
 25. Internet 上的域名由域名系统 DNS 统一管理。DNS 是一个分布式数据库系统，由域名空间、域名服务器和地址转换请求程序三部分组成，用来实现域名和 IP 地址之间的转换。
 26. PPP 协议：是一种有效的点——点通信协议，它由串行通信线路上的组帧方式，用于建立、配制、测试和拆除数据链路的链路控制协议 LCP 及一组用以支持不同网络控制协议 NCPS 三部分组成。
 27. 子网掩码：是 32 位二进制数，它的子网主机标识部分为全“0”。利用子网掩码可以判断两台主机是否在同一子网中。若两台主机的 IP 地址分别与它们的子网掩码相“与”后的结果相同，则说明这两台主机在同一子网中。
 28. 计算机网络：在硬件方面，利用通信设备和线路将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统互连起来，再运行相应的网络软件（网络通信协议、信息交换技术和网络操作系统），以实现信息共享及信息传递的系统。
 29. TCP/IP 协议：是美国国防部高级计划研究局 DARPA 为实现 ARPANET 互连网而开发的。TCP/IP 已成为一个事实上的工业标准。TCP/IP 是一组协议的代名词，它还包括许多别的协议，组成了 TCP/IP 协议簇。TCP 提供运输层服务，而 IP 提供网络层服务。TCP/IP 协议作为一个网络体系结构，它分为四个层次，自底向上依次为数据链路层、网络层、运输层和应用层。

-
30. 防火墙：是在保护的 Intranet 和 Internet 之间竖起的一道安全屏障，用于增强 Intranet 的安全性。目前的防火墙技术可以起到如下安全作用：
 31. 集中的网络安全；
 32. 安全警报
 33. 重新部署网络地址转换
 34. 监视 Internet 的使用
 35. 向外发布信息。
 36. 典型的防火墙系统可以由一个或多个构件组成，其主要部分 是：包过滤路由器、应用层网关和电路层网关。
 37. 频分多路利用 FDM：在物理信道的可用带宽超过单个原始信号所需带宽的情况下，可将该物理信道的总带宽分割成若干个与传输单个信号带宽相同（或略宽）的子信道，每个子信道传输一种信号，这就是频分多路复用。
 38. 地址转换协议 ARP：在 TCP/IP 环境下，网络层有一组将 IP 地址转换为相应物理网络地址的协议，这组协议即为地址转换协议 ARP。
 39. 网络协议：就是为进行计算机网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定的集合。协议总是指某一层的协议，准确地说，它是对同等层实体之间的通信制定的有关通信规则和约定的集合。

四、简答题

计算机网络经历了哪几个发展阶段？

答：计算机网络经历了：面向终端的计算机通信网、分组交换网、计算机网络体系结构的形成、Internet 等几个阶段。

计算机网络可从哪几个方面进行分类？

答：1、按交换方式：有电路交换、报文交换、分组交换、帧中继交换、信元交换等。2、按拓扑结构：有集中式网络、分布式网络、分布式网络。其中，集中式网络的特点是网络信息流必须经过中央处理机或网络交换节点(如星形拓扑结构)；分布式网络的特点是任何一个节点都至少和其它两个节点直接相连(如网状形拓扑结构)，是主干网采用的一种结构；分布式网络实际上是星形网和网状形网的混合网。3、按作用范围：有广域网(WAN)、局域网(LAN)、城域网(MAN)。其中，广域网的作用范围为几十至几千公里，又称为远程网；局域网的作用范围常限制在一个单位或一个校园(1 km)内，但数据传输速率高(10 Mb/s 以上)；城域网常介于广域网和局域网之间，局限在一个城市(5~50 km)内。4 按使用范围：有公用网和专用网。其中，公用网都是由国家的电信部门建造和控制管理的；专用网是某个单位或部门为本系统的特定业务需要而建造的，不对单位或部门以外的人员开放。

面向连接服务与无连接服务各自的特点是什么？

答：所谓连接，就是两个对等实体为进行数据通信而进行的一种结合。面向连接服务是在数据交换之前，必须先建立连接。当数据交换结束后，则应终止这个连接。

面向连接服务具有连接建立、数据传输和连接释放这三个阶段。在传送数据时按序传送的。因而面向连接服务提供可靠的数据传输服务。在无连接服务的情况下，两个实体之间的通信不需要先建立好一个连接，因此其下层的有关资源不需要事先进行预留。这些资源在数据传输时动态地进行分配。

无连接服务的另一特征是它不需要通信的两个实体同时期是活跃的（即处于启动态）。当发送端有实体正在进行发送时，它才是活跃的。这时接收端的实体并不一定必须是活跃的。只有当接收端的实体正在进行接收时，它才必须是活跃的。

无连接服务的优点是灵活方便和比较迅速。但无连接服务不能防止报文的丢失、重复或失序。无连接服务特别适合于传送少量零星的报文。

协议与服务有何区别？有何关系？

答：网络协议：为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定。由以下三个要素组成：

- （1）语法：即数据与控制信息的结构或格式。
- （2）语义：即需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种回应。
- （3）同步：即事件实现顺序的详细说明。

协议是控制两个对等实体进行通信的规则集合。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，而要实现本层协议，还需要使用下面一层提供服务。

协议和服务的概念区分：

1、协议的实现保证了能够向上一层提供服务。本层的服务用户只能看见服务而无法看见下面的协议。下面的协议对上面的服务用户是透明的。

2、协议是“水平的”，即协议是控制两个对等实体进行通信的规则。但服务是“垂直的”，即服务是由下层通过层间接口向上层提供的。上层使用所提供的服务必须与下层交换一些命令，这些命令在 OSI 中称为服务原语。

网络协议的三个要素是什么？各有什么含义？

答：网络协议：为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定。由以下三个要素组成：

- （1）语法：即数据与控制信息的结构或格式。
- （2）语义：即需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种回应。
- （3）同步：即事件实现顺序的详细说明。

试将 TCP/IP 和 OSI 的体系结构进行比较。讨论其异同之处。

答：（1）OSI 和 TCP/IP 的相同点是二者均采用层次结构，而且都是按功能分层。（2）OSI 和 TCP/IP 的不同点：①OSI 分七层，自下而上分为物理层、数据链路层、网络层、运输层、会话层、表示层和应用层，而 TCP/IP 分四层：网络接口层、网间网层（IP）、传输层（TCP）和应用层。严格讲，TCP/IP 网间网协议只包括下三层，应用程序不算 TCP/IP 的一部分。②OSI 层次间存在严格的调用关系，两个（N）层实体的通信必须通过下一层（N-1）层实体，不能越级，而 TCP/IP 可以越过紧邻的下一层直接使用更低层次所提供的服务（这种层次关系常被称为“等级”关系），因而减少了一些不必要的开销，提高了协议的效率。③OSI 只考虑用一种标准的公用数据网。

分组交换网可分划成哪两个子网？这两个子网的作用分别有哪些？

答：分组交换网可划分为通信子网和资源子网。

通信子网由通信设备与通信线路组成，负责全网的数据传输、转接、加工和变换等通信处理工作。

资源子网包括主机、终端、I/O 设备、软件与数据资源等。负责全网的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源和网络服务。

解释下列名词：协议栈、实体、对等层、协议数据单元、服务访问点、客户、服务器、客户-服务器方式。

答：协议栈：指计算机网络体系结构采用分层模型后，每层的主要功能由对等层协议的运行来实现，因而每层可用一些主要协议来表征，几个层次画在一起很像一个栈的结构。

实体：表示任何可发送或接收信息的硬件或软件进程。在许多情况下，实体是一个特定的软件模块。

对等层：在网络体系结构中，通信双方实现同样功能的层。

协议数据单元：对等层实体进行信息交换的数据单位。

服务访问点：在同一系统中相邻两层的实体进行交互（即交换信息）的地方。服务访问点 SAP 是一个抽象的概念，它实体上就是一个逻辑接口。

客户、服务器：客户和服务器都是指通信中所涉及的两个应用进程。客户-服务器方式所描述的是进程之间服务和被服务的关系。客户是服务请求方，服务器是服务提供方。

客户-服务器方式：客户-服务器方式所描述的是进程之间服务和被服务的关系，当客户进程需要服务器进程提供服务时就主动呼叫服务进程，服务器进程被动地等待来自客户进程的请求。

物理层要解决什么问题？物理层的主要特点是什么？

答：物理层考虑的是怎样才能在连接各种计算机的传输媒体上传输数据比特流，而不是指连接计算机的具体的物理设备或具体的传输媒体。现有的网络中物理设备和传输媒体种类繁多，通信手段也有许多不同的方式。物理层的作用正是要尽可能地屏蔽掉这些差异，使数据链路层感觉不到这些差异，这样数据链路层只需要考虑如何完成本层的协议和服务，而不必考虑网络具体的传输媒体是什么。物理层的重要任务是确定与传输媒体的接口的一些特性。

试解释以下名词：数据、信号、模拟数据、模拟信号、数字数据、数字信号、单工通信、半双工通信、全双工通信。

答：数据：是运送信息的实体。

信号：则是资料的电气的或电磁的表现。

模拟数据：运送信息的模拟信号。

模拟信号：连续变化的信号。

数字信号：取值为有限的几个离散值的信号。

数字数据：取值为不连续数值的资料。

单工通信：即只有一个方向的通信而没有反方向的交互。

半双工通信：即通信和双方都可以发送信息，但不能双方同时发送（当然也不能同时接收）。这种通信方式是一方发送另一方接收，过一段时间再反过来。

全双工通信：即通信的双方可以同时发送和接收信息。

物理层的接口有哪几个特性？各包含什么内容？

答：（1）机械特性：指明接口所用的接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置等等。

（2）电气特性：指明在接口电缆的各条在线出现的电压的范围。

（3）功能特性：指明某条在线出现的某一电平的电压表示何意。

（4）规程特性：说明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

常用的传输媒体有哪几种？各有何特点？

答：常用的传输媒体有：双绞线、同轴电缆、光纤。

双绞线可用于模拟和数字传输。其带宽取决于导线的粗细与架设的距离。通常情况下，数据传输率可达每秒几兆比特，距离可达几公里。在局域网环境中，每段线缆的长度为 100m。双绞线性能好、成本低，其应用极为广泛。

同轴电缆分 50Ω基带电缆和 75Ω宽带电缆两类。基带电缆又分细同轴电缆和粗同轴电缆。基带电缆仅仅用于数字传输，数据率可达 10Mbps。对于高频信号，其抗干扰性能比双绞线强。宽带电缆是公用天线电视 CATV 系统中使用的标准，它既可使用频分多任务的模拟信号发送，也可用调制解调技术传输数字信号。宽带电缆传输模拟信号时，频率可达 300Hz~400Hz，传输距离可达 100km。

光纤是非常理想的传输介质，它不仅具有很宽的带宽，而且抗雷电和电磁干扰性能好。传输距离可达数公里。但光纤成本高且安装较困难。

EIA-232 和 RS-449 接口标准各用在什么场合？

答：EIA-232 和 RS-449 接口均可用于串行通信。EIA-232 接口适应于低速、近距离场合。当用于远距离通信时必须用 Modem。而 RS-449 接口更适应于工业控制的场合。具有传输距离远，数据传输率高、抗干扰性能好等优势。

基带信号与宽带信号的传输各有什么特点？

答：基带信号将数字 1 和 0 直接用两种不同的电压表示，然后送到线路上传输。宽带信号是将基带信号调制后形成的频分复用模拟信号。采用基带信号传输，一条电缆只能传输一路数字信号，而采用宽带信号传输，一条电缆中可同时传送多路的数字信号，提高了线路的利用率。

数据链路层中的链路控制包括哪些功能？

答：数据链路层中的链路控制功能有：（1）链路管理。（2）帧定界。（3）流量控制。（4）差错控制。（5）将数据和控制信息区分开。（6）透明传输。（7）寻址。

试简述 HDLC 帧各字段的意义。HDLC 用什么方法保证数据的透明传输？

答：（1）HDLC 帧的格式，信息字段（长度可变）为数据链路层的数据，它就是从网络层传下来的分组。在信息字段的两端是 24bit 的帧头和帧尾。

HDLC 帧两端的标志字段用来界定一个帧的边界，地址字段是用来填写从站或应答站的地址信息，帧校验序列 FCS 用来对地址、控制和信息字段组成的比特流进行校验，控制字段最复杂，用来实现许多主要功能。

（2）采用零比特填充法来实现链路层的透明传输，即在两个标志字段之间不出现 6 个连续 1。具体做法是在发送端，当一串比特流尚未加上标志字段时，先用硬件扫描整个帧，只要发现 5 个连续的 1，则在其后插入 1 个 0，而在接收端先找到 F 字段以确定帧的边界，接着再对其中的比特流进行扫描，每当发现 5 个连续的 1，就将这 5 个连续 1 后的 1 个 0 删除，以还原成原来的比特流。

数据链路协议几乎总是把 CRC 放在尾部，而不是放在头部，为什么？

答：CRC 是在发送期间进行计算的。一旦把最后一位数据送上外出线路，就立即把 CRC 编码附加在输出流的后面发出。如果把 CRC 放在帧的头部，那么就要在发送之前把整个帧先检查一遍来计算 CRC。这样每个字节都要处理两遍，第一遍是为了计算校验码，第二遍是为了发送。把 CRC 放在尾部就可以把处理时间减半。

HDLC 帧可分为哪几大类？试简述各类帧的作用。

答：分三大类。1 信息帧：用于数据传输，还可同时用来对已收到的数据进行确认和执行轮询功能。2 监督帧：用于数据流控制，帧本身不包含数据，但可执行对数据帧的确认，请求重发信息帧和请求暂停发送信息帧等功能。3 无编号帧：主要用于控制链路本身，不使用发送或接收帧序号。

PPP 协议的主要特点是什么？为什么 PPP 不使用帧的编号？PPP 适用于什么情况？

答：主要特点：

- （1） 点对点协议，既支持异步链路，也支持同步链路。
- （2） PPP 是面向字节的。

PPP 不采用序号和确认机制是出于以下的考虑：

第一，若使用能够实现可靠传输的数据链路层协议（如 HDLC），开销就要增大。在数据链路层出现差错的概率不大时，使用比较简单的 PPP 协议较为合理。

第二，在因特网环境下，PPP 的信息字段放入的数据是 IP 数据报。假定我们采用了能实现可靠传输但十分复杂的数据链路层协议，然而当数据帧在路由器中从数据链路层上升到网络层后，仍有可能因网络拥塞而被丢弃。因此，数据链路层的可靠传输并不能保证网络层的传输也是可靠的。

第三，PPP 协议在帧格式中有帧检验序列 FCS 字段。对每一个收到的帧，PPP 都要使用硬件进行 CRC 检验。若发现有差错，则丢弃该帧（一定不能把有差错的帧交付给上一层）。端到端的差错检测最后由高层协议负责。因此，PPP 协议可保证无差错接受。

PPP 协议适用于用户使用拨号电话线接入因特网的情况。

SLIP 和 PPP 协议的主要特点是什么？它们适用在什么情况下？

答：SLIP 协议主要特点是：

-
- (1)SLIP 没有差错检测的功能。如果一个 SLIP 帧在传输中出了差错，就只能靠高层来进行纠正。
 - (2)通信的每一方必须事先知道对方的 IP 地址。这对拨号入网的用户是很不方便的。
 - (3)SLIP 仅支持 IP，而不支持其它的协议。
 - (4)SLIP 并未成为 Internet 的标准协议。因此目前存在着多种互不兼容的版本，影响了不同网络的互连。

PPP 协议主要特点是：

- (1) PPP 既支持异步链路(无奇偶校验的 8 比特数据)，也支持面向比特的同步链路。而且 PPP 不仅可支持 IP，而还可支持其它的协议，如：IPX，Netbios 等等。
- (2)PPP 可进行参数协商，而且可进行动态 IP 地址分配。
- (3)PPP 具有差错检测的功能。
- (4)PPP 可进行身份认证。
- (5)PPP 是 Internet 的标准协议。

SLIP 主要用于低速(不超过 19.2kb / s)的交互性业务。当用户拨号接入 ISP 时，可使用 PPP 协议。因为 PPP 不仅能进行动态 IP 地址分配，自动配置网络协议，而且可进行用户身份认证

试比较几种共享通道的方法的特点。

答：共享广播信道采用基于信道的共享和基于排队的共享两种方法。通道共享可采用频分复用或时分复用，无论采用哪种技术都可以有固定分配和按需分配两种不同的方式。

基于排队共享可以采用两种方式分配带宽：一种是随机接入，即允许各站自由发送数据。当发生冲突时，则通过一定的算法来解决冲突。另一种方法是设法形成一个分布式的逻辑队列或用令牌来协调各站发送数据。

这四种共享广播通道的方法：固定分配法实时性好，但通道利用率低；按需分配方法通道利用率高，但工作站必须增加一定的处理能力，而且信道忙时，一部分用户对信道的申请可能被阻塞，再申请产生时延；随机接入的方法简单，工作站接入与安装方便，在低负载时，网络基本上没有时延，但发送时延不确定，重负载时，网络的效率下降很多；分布式逻辑队列或令牌法，发送时延确定，可设优先级，能传送数字化的分组话音信号，重负载的性能好，但协议复杂。

流量控制与拥塞控制有和关系与区别？

答：流量控制与拥塞控制的关系与区别如下：

- ①流量控制：接收端向发送端发出信号，请求发送端降低发送速率；

拥塞控制：接收端也向发送端发出信号，告之发送端，网络已出现麻烦，必须放慢发送速率。

- ②流量控制：主要控制收发端之间的通信量；

拥塞控制：是全局性控制，涉及所有主机、路由器以及其它降低网络性能的有关因素。

流量控制与路由选择有何异同之处？

答：流量控制与路由选择的异同之处是：

- ①路由选择是网络中的所有结点共同协调工作的结果。其次，路由选择的环境往往是在变化的，而这种变化有时无法事先知道。而流量控制是收发两端共同协调工作的结果。

- ②好的流量控制可以使更多的通信量流入网络，而好的路由选择可使网络的平均时延较小。

- ③路由选择可保证分组通过一条最佳的路径达到目的。流量控制要考虑网络资源分配的公平性。

为什么说，“只要任意增加一些资源就可以解决网络拥塞的问题”是不正确的？

答：只任意增加一些资源可能无法解决网络拥塞的问题。例如，将某路由器缓冲区的存储空间扩大，但保持其输出链路速率的不变。这时，虽然该路由器可以接收更多的分组，但由于其输出链路速率的没变，存在于该路由器的许多分组可能因超时，必须重发，从而导致网络的性能可能变得更糟。

试说明传输层的作用。网络层提供数据报或虚电路服务对上面的运输层有何影响？

(2) 当应用程序使用面向连接的 TCP 和无连接的 IP 时, 这种传输是面向连接的还是面向连接的?

(3) 接收端收到有差错的 UDP 用户数据报时应如何处理?

答: (1) 从通信和信息处理的角度来看, 运输层向它上面的应用层提供通信服务。运输层为应用进程之间提供端到端的逻辑通信。

(2) 都是。这要从不同层次来看。在运输层是面向连接的, 在网络层则是无连接的。

(3) 丢弃。

解释为什么突然释放运输连接就可能丢失用户数据而使用 TCP 的连接释放方法就可保证不丢失数据。

答: 当主机 1 和主机 2 之间连接建立后, 主机 1 发送了一个 TCP 数据段并正确抵达主机 2, 接着主机 1 发送另一个 TCP 数据段, 这次很不幸, 主机 2 在收到第二个 TCP 数据段之前发出了释放连接请求, 如果就这样突然释放连接, 显然主机 1 发送的第二个 TCP 报文段会丢失。而使用 TCP 的连接释放方法, 主机 2 发出了释放连接的请求, 那么即使收到主机 1 的确认后, 只会释放主机 2 到主机 1 方向的连接, 即主机 2 不再向主机 1 发送数据, 而仍然可接收主机 1 发来的数据, 所以可保证不丢失数据。

试用具体例子说明为什么在运输连接建立时要使用三次握手。说明如不这样做可能会出现什么情况。

答: 我们知道, 3 次握手完成两个重要的功能, 既要双方做好发送资料的准备工作 (双方都知道彼此已准备好), 也要允许双方就初始序列号进行协商, 这个序列号在握手过程中被发送和确认。

现在把三次握手改成仅需要两次握手, 死锁是可能发生的。作为例子, 考虑计算机 A 和 B 之间的通信, 假定 B 给 A 发送一个连接请求分组, A 收到了这个分组, 并发送了确认应答分组。按照两次握手的协议, A 认为连接已经成功地建立了, 可以开始发送资料分组。可是, B 在 A 的应答分组在传输中被丢失的情况下, 将不知道 A 是否已准备好, 不知道 A 建议什么样的序列号, B 甚至怀疑 A 是否收到自己的连接请求分组。在这种情况下, B 认为连接还未建立成功, 将忽略 A 发来的任何数据分组, 只等待连接确认应答分组。而 A 在发出的分组超时后, 重复发送同样的分组。这样就形成了死锁。

局域网的主要特点是什么? 为什么说局域网是一个通信网?

答: 局域网 LAN 是指在较小的地理范围内, 将有限的通信设备互联起来的计算机通信网路。从功能的角度来看, 局域网具有以下几个特点:

①共享传输通道。在局域网中, 多个系统连接到一个共享的通信媒体上。

②地理范围有限, 用户个数有限。通常局域网仅为一个单位服务, 只在一个相对独立的局部范围内连网, 如一座楼或集中的建筑群内。一般来说, 局域网的覆盖范围约为 10m~10km 内或更大一些。

③传输速率高。局域网的数据传输速率一般为 1~100Mbps, 能支持计算机之间的高速通信, 所以时延较低。

④误码率低。因近距离传输, 所以误码率很低, 一般在 10^{-8} ~ 10^{-11} 之间。

⑤多采用分布式控制和广播式通信。在局域网中各站是平等关系而不是主从关系, 可以进行广播或组播。

从网络的体系结构和传输控制规程来看, 局域网也有自己的特点:

①低层协议简单。在局域网中, 由于距离短、时延小、成本低、传输速率高、可靠性高, 因此通道利用率已不是人们考虑的主要因素, 所以低层协议较简单。

②不单独设立网络层。局域网的拓扑结构多采用总线型、环型和星型等共享通道, 网内一般不需要中间转接, 流量控制和路由选择功能大为简化, 通常在局域网不单独设立网络层。因此, 局域网的体系结构仅相当与 OSI/RM 的最低两层。

③采用多种媒体访问控制技术。由于采用共享广播信道, 而信道又可用不同的传输媒体,

所以局域网面对的问题是多元、多目的的链路管理。由此引出多种媒体访问控制技术。

在 OSI 的体系结构中，一个通信子网只有最低的三层。而局域网的体系结构也只有 OSI 的下三层，没有第四层以上的层次。所以说局域网只是一种通信网。

IEEE 802 局域网参考模型与 OSI 参考模型有何异同之处？

答：局域网的体系结构与 OSI 的体系结构有很大的差异。它的体系结构只有 OSI 的下三层，而没有第四层以上的层次。即使是下三层，也由于局域网是共享广播信道，且产品的种类繁多，涉及到种种媒体访问方法，所以两者存在着明显的差别。

在局域网中，物理层负责物理连接和在媒体上传输比特流，其主要任务是描述传输媒体接口的一些特性。这与 OSI 参考模型的物理层相同。但由于局域网可以采用多种传输媒体，各种媒体的差异很大，所以局域网中的物理层的处理过程更复杂。通常，大多数局域网的物理层分为两个子层：一个子层描述与传输媒体有关的物理特性，另一子层描述与传输媒体无关的物理特性。

在局域网中，数据链路层的主要作用是通过一些数据链路层协议，在不太可靠的传输信道上实现可靠的数据传输，负责帧的传送与控制。这与 OSI 参考模型的数据链路层相同。但局域网中，由于各站共享网络公共信道，由此必须解决信道如何分配，如何避免或解决通道争用，即数据链路层必须具有媒体访问控制功能。有由于局域网采用的拓扑结构与传输媒体多种多样，相应的媒体访问控制方法也有多种，因此在数据链路功能中应该将与传输媒体有关的部分和无关的部分分开。这样，IEEE802 局域网参考模型中的数据链路层划分为两个子层：媒体访问控制 MAC 子层和逻辑链路控制 LLC 子层。

在 IEEE802 局域网参考模型中没有网络层。这是因为局域网的拓扑结构非常简单，且各个站点共享传输通道，在任意两个结点之间只有唯一的一条链路，不需要进行路由选择和流量控制，所以在局域网中不单独设置网络层。这与 OSI 参考模型是不同的。但从 OSI 的观点看，网络设备应连接到网络层的服务访问点 SAP 上。因此，在局域网中虽不设置网络层，但将网络层的服务访问点 SAP 设在 LLC 子层与高层协议的交界面上。

从上面的分析可知，局域网的参考模型只相当于 OSI 参考模型的最低两层，且两者的物理层和数据链路层之间也有很大差别。在 IEEE802 系列标准中各个子标准的物理层和媒体访问控制 MAC 子层是有区别的，而逻辑链路控制 LLC 子层是相同的，也就是说，LLC 子层实际上是高层协议与任何一种 MAC 子层之间的标准接口。

什么是局域网？有什么特点？

答：1、局域网是一个通信系统，它允许很多彼此独立的计算机在适当的区域内、以适当的传输速率直接进行沟通的数据通信系统。

2、局域网的特点：

(1)、覆盖一个小的地理范围，约为几公里的地理范围，为一个单位所拥有，地理范围和站点数目均有限，所有的站点共享较高的总带宽，即较高的数据传输速率；

(2)、局域网是一种通信网路，具有较小的时延和较低的误码率，资料（比特）从一个被连通的设备传送到另一个被连通的设备范围；

(3)、各站点之间形成平等关系而不是主从关系；

(4)、能进行广播或多播(又称为组播)。

简要说明常用的 IEEE802.3 和 IEEE802.5 局域网协议体系结构。

答：IEEE802.3：该标准定义了以太网发展起来的网络，以及数据链路层的 LLC 和 MAC(介质访问控制子层)，完成网络层的很多功能，主要负责将“差错”的实际传输通道变换成对上层是可靠的传输通道，具有介质访问控制功能，并提供多种介质访问控制方法。MAC 子层使用了一种叫做载

波侦听多路访问/碰撞检测(CSMA/CD)的竞争访问技术。这个技术通过让每个设备监听网络以确定它是否空闲来降低冲突的影响范围,企图传递数据的设备只有等网络空闲时才能传递。这样减少了冲突,但并没有消除冲突,因为信号在网络中传播需要时间,设备传输数据时,也要继续侦听,所以它能检测冲突的即将发生。冲突发生时,所有的设备都停止传送,并发出一“拥塞”信号,通知所有冲突的站点。每个设备在重新传递前,都需要等待一段时间。这些安全措施的结合使用,明显地降低了网络冲突,但对于最繁忙的网络却不那么有效。以太网的体系结构是基于 CSMA/CD 访问方法。

IEEE802.5: 该标准定义了令牌网使用权杖的传递结构,以及数据链路层的 LLC 和 MAC(介质访问控制子层),完成网络层的很多功能,主要负责将“差错”的实际传输通道变换成对上层是可靠的传输通道,具有介质访问控制功能,并提供介质访问控制方法。MAC 使用权杖帧访问技术,令牌网的物理拓扑是环型的,使用逻辑环逐站传递令牌,每个节点都必须连接到一个集线器,它称为多路访问单元 MAU。令牌网的每一站通过电缆与干线耦合器相连,干线耦合器又称为转发器,有发送和收听两种方式,每个站点不处于发送数据的状态,就处于收听状态。令牌实际上是一种特殊的帧,平时不停地在环路上流动,当一个站有数据要发送时,必须先截获令牌,干线耦合器一旦发现环路输入的比特流中出现令牌时,首先将令牌的独特标志转变为帧的标志(即称为截获),接着就将本站的干线耦合器置为发送方式,并将发送缓冲区的数据从干线耦合器的环路输出端发送出去。令牌网的体系结构是基于令牌的访问方法。

试比较 802. 3, 802. 4 和 802. 5 三种局域网的优缺点。

答: 总线网使用最为方便,传输速率高,传输距离可达 2.5km。站点的接人与安装很方便。每个站随时可以发送信息。在低负载时网络基本上没有时延。

802. 3 协议最大的缺点就是发送时延的不确定性,这对某些实时应用是非常不利的。当网络的负载很重时,由于冲突增多,网络的效率就下降很多。此外,802. 3 还不便于将光纤作为总线。

802. 4 协议使用高可靠的电视电缆。令牌总线局域网在重载时的性能非常好。可以设定优先级。这有利于传送数字化的分组话音信号。802. 4 协议没有对数据帧的长度设置下限。

802. 4 协议发送时延是确定的,虽然在关键时刻连续发生令牌的丢失会造成一些时延的不确定性。

由于 802. 4 协议采用的是宽带电缆,因此它可以支持多个通道。802. 4 协议非常复杂。在负载很轻时也要等待令牌的到来,产生了不必要的发送时延。和总线局域网相似,令牌总线局域网也很难用光纤来实现。

802. 5 的令牌环形网既可用双绞线连接,也比较容易用光纤来实现。将令牌环形网做成星形结构可自动检测和排除电缆的故障。

802. 5 协议可设置优先级。这一点和令牌总线局域网相似。此外,802. 5 协议允许发送很短的帧,但对发送很长的帧则有限制,因为一个站截获令牌的时间不得太长。在重载时,802. 5 协议的效率和吞吐率都是很高的。

令牌环形网的一个主要缺点是令牌的管理采用了集中管理方式。当管理令牌的站出故障时,虽然按照协议可以再产生一个新的管理令牌的站,但这还是造成了一些麻烦。此外,像 802. 4 一样,在低负载时,发送数据的站由于要等待令牌,会产生附加的时延。

这三种局域网的标准都是不兼容的。对比 802. 3~802. 5 的帧格式可以看出:每一种帧所包含的字段种类差别很大。这是由于支持这些标准的厂家(施乐、通用汽车公司和 IBM)谁也不肯放弃自己的经济利益所造成的。

三个标准的最大 MAC 帧长不同。802. 3 的最大帧长是 1518 字节。802. 4 是 8191 字节(从帧控制字段到 FCS 字段为止,其中地址按 4 字节计算)。802. 5 未规定帧长的上限,但每一个站持有令牌的时间是有上限值的。若按一般取值 10ms,则在 4Mb / s 下最大帧长为 5000 字节。

人们经过对这三种局域网的性能进行过定量分析后,唯一可做的结论是:在很重的负载下 802.3 局域网彻底不能用,而基于令牌的局域网则可达到接近于 100% 的效率。若负载范围是从轻到中等,则三种局域网都能胜任。

IEEE802 局域网参考模型与 OSI 参考模型有何异同之处?为什么 IEEE802 标准得到了广泛应用?

答:OSI 体系结构指 7 层开放式互连标准参考模型,OSI 模型基于国际标准化组织的建议,作为各层使用国际标准化协议的第一步发展起来的。这一模型被称作 ISO OSI 开放系统互连参考模型,它是关于如何把相互开放的系统连接起来的。须注意 OSI 模型本身不是网络体系结构的全部内容,因为它并没有确切描述用于各层的协议和服务,它仅仅说明每层应该做什么。ISO 已经为各层制定了标准,但它们并不是参考模型的一部分,而是作为独立的国际标准公布的。

IEEE802 是国际电子与电气工程师协会发布的关于办公自动化和轻工业局域网体系结构的一系列标准文件,该标准基本上对应于 OSI 模型的物理层和数据链路层,这个标准使网络的物理连接和访问方法规范化,已被 ISO 陆续接收为标准。因此,IEEE802 标准得到了广泛的应用。

简述 Ethernet 和 Token-Ring 这两种局域网工作原理。

答:以太网 MAC 子层使用了一种叫做载波侦听多路访问/碰撞检测 (CSMA/CD)的竞争访问技术。这个技术通过让每个设备监听网络以确定它是否空闲来降低冲突的影响范围,企图传递数据的设备只有等网络空闲时才能传递。这样减少了冲突,但并没有消除冲突,因为信号在网络中传播需要时间,设备传输数据时,也要继续侦听,所以它能检测冲突的即将发生。冲突发生时,所有的设备都停止传送,并发出一个“拥塞”信号,通知所有冲突的站点。每个设备在重新传递前,都需要等待一段时间。这些安全措施的结合使用,明显地降低了网络冲突,但对于最繁忙的网络却不那么有效。以太网的体系结构是基于 CSMA/CD 访问方法。

令牌网的 MAC 子层使用权杖帧访问技术,令牌网的物理拓扑是环型的,使用逻辑环逐站传递令牌,每个节点都必须连接到一个集线器,它称为多路访问单元 MAU。令牌网的每一站通过电缆与干线耦合器相连,干线耦合器又称为转发器,有发送和收听两种方式,每个站点不处于发送数据的状态,就处于收听状态。令牌实际上是一种特殊的帧,平时不停地在环路上流动,当一个站有数据要发送时,必须先截获令牌,干线耦合器一旦发现环路输入的比特流中出现令牌时,首先将令牌的独特标志转变为帧的标志(即称为截获),接着就将本站的干线耦合器置为发送方式,并将发送缓冲区的数据从干线耦合器的环路输出端发送出去。令牌网的体系结构是基于令牌的访问方法。

与同轴电缆相比,采用双绞线有什么优点?

答:双绞线的价格低于同轴电缆,并且安装、维护方便。

什么是对等网?如何连接?

答:每台计算机的地位平等,都允许使用其它计算机内部的资源,这种网就称之为对等局域网,简称对等网。

连接方法:首先在每台计算机中安装同样接口的网卡,通过网线和 HUB 把每台计算机连接起来,安装好后,启动计算机,安装网卡驱动程序,并在 Windows95/98 的“控制面板 / 网络”下安装“IPX / SPX 兼容”和“NetBEUI 协议”,并点击“文件及打印共享”按钮,选中“允许其它用户访问我的文件”和“允许其它计算机使用我的打印机”两个选项,再选择相关需要共享的资源以及登录方式,就可实现对等网。

交换式集线器有何特点?用它怎样组成虚拟局域网?

答：交换式集线器的特点主要有：

- ①所有埠平时都不连通。当工作站需要通信时，交换式集线器能同时连通许多对的埠，使每一对相互通信的工作站都能像独占通信媒体那样，进行无冲突地传输数据。通信完成后就断开连接。
- ②与普通共享式集线器不同，它使连到每个端口的用户独享该端口所具有的带宽。
- ③可以很方便地实现虚拟局域网 VLAN(Virtual LAN)。
- ④交换式集线器的交换方式有存储转发交换和直通交换两种。

但是，交换式集线器存在的主要问题有：

- ①目前还没有制定一个统一的管理交换式集线器的标准。网络管理员必须使用多个管理控制台才能监控不同厂商生产的交换式集线器。
- ②绝大多数交换式集线器在分析交换流量方面都很欠缺。网络管理员需要为每个埠配备测试工具。用交换式集线器构成虚拟局域网的方法是：首先，将执行任务性质相同（如：财务处，科研处等）的站点确定在同一个 LAN 中，然后，可基于连接站点的埠。或者基于站点的 MAC 地址，或者基于站点所执行的协议（如：IP 协定、IPX 协定等）划分 VLAN。

FDDI 的主要特点有哪些?和以太网相比，优缺点各有哪些?

答：FDDI 的主要特点有：

- ①使用基于 IEEE 802. 5 令牌环标准的令牌传递 MAC 协议；
- ②使用 802. 2LLC 协议，因而与 IEEE 802 局域网兼容；
- ③利用多模光纤进行传输，并使用有容错能力的双环拓扑；
- ④数据率为 100Mb / s，光信号码元传输速率为 125MBaud；
- ⑤1000 个物理连接(若都是双连接站，则为 500 个站)；
- ⑥最大站间距离为 2km(使用多模光纤)，环路长度为 100km，即光纤总长度为 200km；
- ⑦具有动态分配带宽的能力，故能同时提供同步和异步数据服务；
- ⑧分组长度最大为 4500 字节。

和以太网相比，FDDI 的优缺点与令牌类似。

试简述分组交换的要点。

答：在分组交换网络中，数据以短的分组形式传送。典型的分组长度的上限是 1000 个字节（或称八字节）。如果一个源站有一个长的报文要发送，该报文就会被分割成一系列的分组。每个分组包含用户数据的一部分（或一个短的报文的全部）加上一些控制信息。控制信息至少要包括网络为了把分组送到目的地做路由选择所需要的信息。在路径上的每个结点，分组被接收，短时间存储，然后传递给下一结点。分组交换网的主要优点：

- ① 高效。在分组传输的过程中动态分配传输带宽，对通信链路是逐段占有。
- ② 灵活。每个结点均有智慧，为每一个分组独立地选择转发的路由。
- ③ 迅速。以分组作为传送单位，通信之前可以不先建立连接就能发送分组；网络使用高速链路。
- ④ 可靠。完善的网络协议；分布式多路由的通信子网。

试从多个方面比较电路交换、报文交换和分组交换的主要优缺点。

答：（1）电路交换：由于电路交换在通信之前要在通信双方之间建立一条被双方独占的物理通路（由通信双方之间的交换设备和链路逐段连接而成），因而有以下优缺点。

优点：

- ①由于通信线路为通信双方用户专用，数据直达，所以传输数据的时延非常小。
- ②通信双方之间的物理通路一旦建立，双方可以随时通信，实时性强。
- ③双方通信时按发送顺序传送数据，不存在失序问题。

④电路交换既适用于传输模拟信号，也适用于传输数字信号。

⑤电路交换的交换的交换设备（交换机等）及控制均较简单。

缺点：

①电路交换的平均连接建立时间对计算机通信来说嫌长。

②电路交换连接建立后，物理通路被通信双方独占，即使通信线路空闲，也不能供其它用户使用，因而信道利用低。

③电路交换时，数据直达，不同类型、不同规格、不同速率的终端很难相互进行通信，也难以在通信过程中进行差错控制。

（2）报文交换：报文交换是以报文为数据交换的单位，报文携带有目标地址、源地址等信息，在交换结点采用存储转发的传输方式，因而有以下优缺点：

优点：

①报文交换不需要为通信双方预先建立一条专用的通信线路，不存在连接建立时延，用户可随时发送报文。

②由于采用存储转发的传输方式，使之具有下列优点：a.在报文交换中便于设置代码检验和数据重发设施，加之交换结点还具有路径选择，就可以做到某条传输路径发生故障时，重新选择另一条路径传输数据，提高了传输的可靠性；b.在存储转发中容易实现代码转换和速率匹配，甚至收发双方可以不同时处于可用状态。这样就便于类型、规格和速度不同的计算机之间进行通信；c.提供多目标服务，即一个报文可以同时发送到多个目的地址，这在电路交换中是很难实现的；d.允许建立数据传输的优先级，使优先级高的报文优先转换。

③通信双方不是固定占有一条通信线路，而是在不同的时间一段一段地部分占有这条物理通路，因而大大提高了通信线路的利用率。

缺点：

①由于数据进入交换结点后要经历存储、转发这一过程，从而引起转发时延（包括接收报文、检验正确性、排队、发送时间等），而且网络的通信量愈大，造成的时延就愈大，因此报文交换的实时性差，不适合传送实时或交互式业务的数据。

②报文交换只适用于数字信号。

③由于报文长度没有限制，而每个中间结点都要完整地接收传来的整个报文，当输出线路不空闲时，还可能要存储几个完整报文等待转发，要求网络中每个结点有较大的缓冲区。为了降低成本，减少结点的缓冲存储器的容量，有时要把等待转发的报文存在磁盘上，进一步增加了传送时延。

（3）分组交换：分组交换仍采用存储转发传输方式，但将一个长报文先分割为若干个较短的分组，然后把这些分组（携带源、目的地址和编号信息）逐个地发送出去，因此分组交换除了具有报文的优点外，与报文交换相比有以下优缺点：

优点：

①加速了数据在网络中的传输。因为分组是逐个传输，可以使后一个分组的存储操作与前一个分组的转发操作并行，这种流水线式传输方式减少了报文的传输时间。此外，传输一个分组所需的缓冲区比传输一份报文所需的缓冲区小得多，这样因缓冲区不足而等待发送的机率及等待的时间也必然少得多。

②简化了存储管理。因为分组的长度固定，相应的缓冲区的大小也固定，在交换结点中内存的管理通常被简化为对缓冲区的管理，相对比较容易。

③减少了出错机率和重发数据量。因为分组较短，其出错机率必然减少，每次重发的数据量也就大大减少，这样不仅提高了可靠性，也减少了传输时延。

④由于分组短小，更适用于采用优先级策略，便于及时传送一些紧急数据，因此对于计算机之间的突发式的数据通信，分组交换显然更为合适些。

缺点:

①尽管分组交换比报文交换的传输时延少,但仍存在存储转发时延,而且其结点交换机必须具有更强的处理能力。

②分组交换与报文交换一样,每个分组都要加上源、目的地址和分组编号等信息,使传送的信息量大约增大 5%~10%,一定程度上降低了通信效率,增加了处理的时间,使控制复杂,时延增加。

③当分组交换采用数据报服务时,可能出现失序、丢失或重复分组,分组到达目的结点时,要对分组按编号进行排序等工作,增加了麻烦。若采用虚电路服务,虽无失序问题,但有呼叫建立、数据传输和虚电路释放三个过程。

总之,若要传送的数据量很大,且其传送时间远大于呼叫时间,则采用电路交换较为合适;当端到端的通路有很多段的链路组成时,采用分组交换传送数据较为合适。从提高整个网络的信道利用率上看,报文交换和分组交换优于电路交换,其中分组交换比报文交换的时延小,尤其适合于计算机之间的突发式的数据通信。

试从多个方面比较虚电路和数据报这两种服务的优缺点。

答:(1)在传输方式上,虚电路服务在源、目的主机通信之前,应先建立一条虚电路,然后才能进行通信,通信结束应将虚电路拆除。而数据报服务,网络层从运输层接收报文,将其装上报头(源、目的地址等信息)后,作为一个独立的信息单位传送,不需建立和释放连接,目标结点收到数据后也不需发送确认,因而是一种开销较小的通信方式。但发方不能确切地知道对方是否准备好接收,是否正在忙碌,因而资料报服务的可靠性不是很高。

(2)关于全网地址:虚电路服务仅在源主机发出呼叫分组中需要填上源和目的主机的全网地址,在数据传输阶段,都只需填上虚电路号。而数据报服务,由于每个数据报都单独传送,因此,在每个数据报中都必须具有源和目的主机的全网地址,以便网络结点根据所带位址向目的主机转发,这对频繁的人—机交互通信每次都附上源、目的主机的全网地址不仅累赘,也降低了通道利用率。

(3)关于路由选择:虚电路服务沿途各结点只在呼叫请求分组在网中传输时,进行路径选择,以后便不需要了。可是在数据报服务时,每个数据每经过一个网络结点都要进行一次路由选择。当有一个很长的报文需要传输时,必须先把它分成若干个具有定长的分组,若采用数据报服务,势必增加网络开销。

(4)关于分组顺序:对虚电路服务,由于从源主机发出的所有分组都是通过事先建立好的一条虚电路进行传输,所以能保证分组按发送顺序到达目的主机。但是,当把一份长报文分成若干个短的数据报时,由于它们被独立传送,可能各自通过不同的路径到达目的主机,因而数据报服务不能保证这些数据报按序列到达目的主机。

(5)可靠性与适应性:虚电路服务在通信之前双方已进行过连接,而且每发完一定数量的分组后,对方也都给予确认,故虚电路服务比数据报服务的可靠性高。但是,当传输途中的某个结点或链路发生故障时,数据报服务可以绕开这些故障地区,而另选其它路径,把数据传至目的地,而虚电路服务则必须重新建立虚电路才能进行通信。因此,数据报服务的适应性比虚电路服务强。

(6)关于平衡网络流量:数据报在传输过程中,中继结点可为数据报选择一条流量较小的路由,而避开流量较高的路由,因此数据报服务既平衡网络中的信息流量,又可使数据报得以更迅速地传输。而在虚电路服务中,一旦虚电路建立后,中继结点是不能根据流量情况来改变分组的传送路径的。

X.25 的主要协议内容是什么?它的特点是什么?

答:X.25 是一个对公用分组交换网接口的规格说明。网络内部由各个网络自己决定。“X.25 网”仅说明该网络与网络外部数据终端设备的接口应遵循 X.25 标准。X.25 是以虚电路服务为基础的。

X.25 接口分为 3 个层次，最下层的物理层接口标准采用 X.21 建议书，使用最多的就是 RS-232 标准。第二层是数据链路层采用的接口标准，是平衡型链路接入 LAPB，它是 HDLC 的 1 个子集。第三层是分组层，DTE 与 DTE 之间可以建立多条逻辑信道（0---4095），1 个 DTE 可以在网上同时建立多个虚电路进行通信。

X.25 分组交换数据网特点是可实现多方通信，大大提高线路利用率，信息传递安全、可靠、传输率高，通过申请账号、标识（NUI），可实现全国漫游，提供速率从 2400b/s 至 64kb/s。

IP 资料报中的首部检验和并不检验数据报中的数据，这样做的最大好处是什么？坏处是什么？

答：在首部中的错误比在数据中的错误更严重。例如，一个坏的地址可能导致分组被投寄到错误的主机。许多主机并不检查投递给它们的分组是否确实是要投递给它们的。它们假定网络从来不会把本来是要前往另一主机的分组投递给它们。有的时候数据不参与检验和的计算，因为这样做代价大，上层协议通常也做这种检验工作，从而引起重复和多余。因此，这样作可以加快分组的转发，但是数据部分出现差错时不能及早发现。

一个 3200bit 长的 TCP 报文传到 IP 层，加上 160bit 的首部后成为数据报。下面的互联网由两个局域网通过路由器连接起来。但第二个局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有 1200bit。因此数据报在路由器必须进行分片。试问第二个局域网向其上层要传送多少比特的数据（这里的“数据”当然指的是局域网看见的数据）？

答：进入本机 IP 层时报文长度为 3200+160=3360bit；

经过两个局域网的网络层，又加上两个头部信息，此时长度共有 3360+160+160=3680bit；

在第二个局域网，报文要进行分片，已知最长数据帧的数据部分只有 1200bit，所以共分成 4 片，故第二个局域网向上传送 3840bit。

某单位分配到一个 B 类 IP 地址，其 net-id 为 129.250.0.0。该单位有 4000 多台机器，分布在 16 个不同的地点。如选用子网掩码 255.255.255.0，试给每一个地点分配一个子网号码，并算出每个地点主机号码的最小值或最大值。

答：每个地点主机号码的最小值为 1，最大值为 254。

某个 IP 地址的十六进制表示是 C22F1481，试将其转换为点分十进制的形式。这个地址是哪一类 IP 地址？

答：用点分十进制表示，该 IP 地址是 194.47.20.129，为 C 类地址。

有人认为：“ARP 协议向网络层提供了转换地址的服务，因此 ARP 应当属于数据链路层。”这种说法为什么是错误的？

答：ARP 不是向网络层提供服务，它本身就是网络层的一部分，帮助向传输层提供服务。在数据链路层不存在 IP 地址的问题。数据链路层协议是象 HDLC 和 PPP 这样的协议，它们把比特串从线路的一端传送到另一端。

ARP 和 RARP 都是将地址从一个空间映像到另一个空间。在这个意义上讲，它们是相似的。然而 ARP 和 RARP 在实现方面却有一点很不相同。请指出这个不同点。

答：在 RARP 的实现中有一个 RARP 服务器负责回答查询请求。在 ARP 的实现中没有这样的服务器，主机自己回答 ARP 查询。

在因特网上的一个 B 类地址的子网掩码是 255.255.240.0。试问在其中每一个子网上的主机数最多是多少？

答：对于一个 B 类网络，高端 16 位形成网络号，低端 16 位是子网或主机域。在子网掩码的低端 16 位中，最高有效 4 位是 1111，因此剩下 12 位（第 3 字节低 4 位和第 4 字节）用于主机号。因此，存在 4096 个主机地址，但由于全 0 和全 1 是特别地址，因此最大主机数目应该是 4094。

在 IPv4 首部中有一个“协议”字段，但在 IPv6 的固定首部中却没有。这是为什么？

答：设置协议字段元的目的是要告诉目的地主机把 IP 分组交给哪一个协议处理程序。中途的路由器并不需要这一信息，因此不必把它放在主头中。实际上，这个信息存在主头中，但被伪装了。最后一个（扩展）头的下一个头段就用于这一目的。

当使用 IPv6 时，是否 ARP 协议需要改变？如果需要改变，那么应当概念性的改变还是技术性的改变？

答：从概念上讲，不需要改变。在技术上，由于被请求的 IP 地址现在变大了，因此需要比较大的域（也称段）。

IPv6 使用 16 字节地址空间。设每隔 1 微微秒就分配出 100 万个地址。试计算大约要用多少年才能将 IP 位址空间全部用完。可以和宇宙的年龄（大约有 100 亿年）进行比较。

答：使用 16 个字节，总的地址数为 2^{128} 或 3.4×10^{38} 。如果我们以每 10-12 秒 10^6 ，亦即每秒 10^{18} 的速率分配它们，这些地址将持续 3.4×10^{20} s，即大约 1013 年的时间。这个数字是宇宙年龄的 1000 倍。当然，地址空间不是扁平的，因此它们的分配是非线性的，但这个计算结果表明，即使分配方案，即使分配方案的效率为千分之一，这么多地址也永远都不会用完。

试说明 10BASE5，10BASE2，10BASE-T，1BASE-5，10BROAD36 和 FOMAU 所代表的意思。

答：10BASE5，10BASE2，10BASE-T 分别表示以太网的三种不同的物理层。10 表示资料率是 10Mb/s，BASE 表示电缆上的信号是基带信号，采用曼彻斯特编码。5 表示粗缆，每一段电缆的最大长度是 500 米。2 代表细缆，每一段电缆的最大长度是 185 米。T 表示双绞线。

10BROAD36：“10”表示资料率为 10Mbit/s，“BROAD”表示电缆上的信号是宽带信号，“36”表示网络的最大跨度是 3600m。

FOMAU : (Fiber Optic Medium Attachment Unit) 光纤媒介附属单元。

以太网使用的 CSMA/CD 协议是以争用方式接入到共享信道。这与传统的时分复用 TDM 相比优缺点如何？

答：CSMA/CD 是一种动态的媒体随机接入共享信道方式，而传统的时分复用 TDM 是一种静态的划分信道，所以对信道的利用，CSMA/CD 是用户共享信道，更灵活，可提高通道的利用率，不像 TDM，为用户按时隙固定分配信道，即使当用户没有数据要传送时，信道在用户时隙也是浪费的；也因为 CSMA/CD 是用户共享信道，所以当同时有用户需要使用信道时会发生碰撞，就降低通道的利用率，而 TDM 中用户在分配的时隙中不会与别的用户发生冲突。对局域网来说，连入通道的是相距较近的用户，因此通常信道带宽较宽，如果使用 TDM 方式，用户在自己的时隙内没有数据发送的情况会更多，不利于通道的充分利用。

对计算机通信来说，突发式的数据更不利于使用 TDM 方式。

10Mbit/s 以太网升级到 100Mbit/s 和 1Gbit/s 甚至 10Gbit/s 时，需要解决哪些技术问题？在帧的长度方面需要有什么改变？为什么？传输媒体应当有什么改变？

答：以太网升级时，由于数据传输率提高了，帧的发送时间会按比例缩短，这样会影响冲突的检测。所以需要减小最大电缆长度或增大帧的最小长度，使参数 a 保持为较小的值，才能有效地检测冲突。在帧的长度方面，几种以太网都采用 802.3 标准规定的以太网最小最大帧长，使不同速率的以太网

之间可方便地通信。100bit/s 的以太网采用保持最短帧长（64byte）不变的方法，而将一个网段的最大电缆长度减小到 100m，同时将帧间间隔时间由原来的 9.6 μ s，改为 0.96 μ s。1Gbit/s 以太网采用保持网段的最大长度为 100m 的方法，用“载波延伸”和“分组突法”的办法使最短帧仍为 64 字节，同时将争用字节增大为 512 字节。传输媒体方面，10Mbit/s 以太网支持同轴电缆、双绞线和光纤，而 100Mbit/s 和 1Gbit/s 以太网支持双绞线和光纤，10Gbit/s 以太网只支持光纤。

以太网交换机有何特点？它与集线器有何区别？

答：以太网交换机实质上是一个多埠网桥。工作在数据链路层。以太网交换机的每个埠都直接和一个单个主机或另一个集线器相连，并且一般工作在全双工方式。交换机能同时连通许多对的埠，使每一对相互通信的主机都能像独占通信媒体一样，进行无碰撞地传输数据。通信完成后就断开连接。

区别：以太网交换机工作数据链路层，集线器工作在物理层。集线器只对埠上进来的比特流进行复制转发，不能支持多埠的并发连接。

网桥的工作原理和特点是什么？网桥与转发器以及以太网交换机有何异同？

答：网桥的每个埠与一个网段相连，网桥从埠接收网段上传送的各种帧。每当收到一个帧时，就先暂存在其缓冲中。若此帧未出现差错，且欲发往的目的站 MAC 位址属于另一网段，则通过查找站表，将收到的帧送往对应的埠转发出去。若该帧出现差错，则丢弃此帧。网桥过滤了通信量，扩大了物理范围，提高了可靠性，可互连不同物理层、不同 MAC 子层和不同速率的局域网。但同时也增加了时延，对用户太多和通信量太大的局域网不适合。

网桥与转发器不同，（1）网桥工作在数据链路层，而转发器工作在物理层；（2）网桥不像转发器转发所有的帧，而是只转发未出现差错，且目的站属于另一网络的帧或广播帧；（3）转发器转发一帧时不用检测传输媒体，而网桥在转发一帧前必须执行 CSMA/CD 算法；（4）网桥和转发器都有扩展局域网的作用，但网桥还能提高局域网的效率并连接不同 MAC 子层和不同速率局域网的作用。以太网交换机通常有十几个埠，而网桥一般只有 2-4 个埠；它们都工作在数据链路层；网桥的埠一般连接到局域网，而以太网的每个接口都直接与主机相连，交换机允许多对计算机间能同时通信，而网桥允许每个网段上的计算机同时通信。所以实质上以太网交换机是一个多埠的网桥，连到交换机上的每台计算机就像连到网桥的一个局域网段上。网桥采用存储转发方式进行转发，而以太网交换机还可采用直通方式转发。以太网交换机采用了专用的交换机构芯片，转发速度比网桥快。

假定所有的路由器和主机都工作正常，所有软件的运行也都没有错误，那么是否还有可能（尽管可能性很小）会把分组投递到错误的目的地？

答：有可能。大的突发噪声可能破坏分组。使用 k 位的校验和，差错仍然有 2^{-k} 的概率被漏检。如果分组的目的地段或虚电路号码被改变，分组将会被投递到错误的目的地，并可能被接收为正确的分组。换句话说，偶然的突发噪声可能把送往一个目的地的完全合法的分组改变成送往另一个目的地的也是完全合法的分组。

试简单说明下列协议的作用：IP、ARP、RARP 和 ICMP。

答：IP 协议：实现网络互连。使参与互连的性能各异的网络从用户看起来好像是一个统一的网络。

ARP 协议：完成 IP 地址到 MAC 地址的映像。

RARP：使只知道自己硬件地址的主机能够知道其 IP 地址。

ICMP：允许主机或路由器报告差错情况和提供有关异常情况的报告。从而提高 IP 资料报交付成功的机会。

域名系统的主要功能是什么？域名系统中的根服务器和授权服务器有何区别？授权服务器与管辖区有何关系？

答：域名系统的主要功能：将域名解析为主机能识别的 IP 地址。

因特网上的域名服务器系统也是按照域名的层次来安排的。每一个域名服务器都只对域名体系中的一部分进行管辖。共有三种不同类型的域名服务器。即本地域名服务器、根域名服务器、授权域名服务器。当一个本地域名服务器不能立即回答某个主机的查询时，该本地域名服务器就以 DNS 客户的身份向某一个根域名服务器查询。若根域名服务器有被查询主机的信息，就发送 DNS 回答报文给本地域名服务器，然后本地域名服务器再回答发起查询的主机。但当根域名服务器没有被查询的主机的信息时，它一定知道某个保存有被查询的主机名字映像的授权域名服务器的 IP 地址。通常根域名服务器用来管辖顶级域。根域名服务器并不直接对顶级域下面所属的所有的域名进行转换，但它一定能够找到下面的所有二级域名的域名服务器。每一个主机都必须在授权域名服务器处注册登记。通常，一个主机的授权域名服务器就是它的主机 ISP 的一个域名服务器。授权域名服务器总是能够将其管辖的主机名转换为该主机的 IP 地址。

因特网允许各个单位根据本单位的具体情况将本域名划分为若干个域名服务器管辖区。一般就在各管辖区中设置相应的授权域名服务器。

文件传送协议 FTP 的主要工作过程是怎样的？主进程和从属进程各起什么作用？

答：FTP 使用客户服务器方式。一个 FTP 服务器进程可同时为多个客户进程提供服务。

FTP 的服务器进程由两大部分组成：一个主进程，负责接受新的请求；另外有若干个从属进程，负责处理单个请求。

主进程的工作步骤：

- 1、打开熟知埠（埠号为 21），使客户进程能够连接上。
- 2、等待客户进程发出连接请求。
- 3、启动从属进程来处理客户进程发来的请求。从属进程对客户进程的请求处理完毕后即终止，但从属进程在运行期间根据需要还可能创建其它一些子进程。
- 4、回到等待状态，继续接受其它客户进程发来的请求。主进程与从属进程的处理是并发地进行。

FTP 使用两个 TCP 连接。

控制连接在整个会话期间一直保持打开，FTP 客户发出的传送请求通过控制连接发送给服务器端的控制进程，但控制连接不用来传送档。

实际用于传输文件的是“数据连接”。服务器端的控制进程在接收到 FTP 客户发送来的档传输请求后就创建“数据传送进程”和“数据连接”，用来连接客户端和服务器的数据传送进程。

数据传送进程实际完成档的传送，在传送完毕后关闭“数据传送连接”并结束运行。

试述电子邮件的最主要的组成部件。用户代理 UA 的作用是什么？没有 UA 行不行？

答：电子邮件系统的最主要组成部件：用户代理、邮件服务器、以及电子邮件使用的协议。

UA 就是用户与电子邮件系统的接口。用户代理使用户能够通过一个很友好的界面来发送和接收邮件。

没有 UA 不行。因为并非所有的计算机都能运行邮件服务器程序。有些计算机可能没有足够的内存来运行允许程序在后台运行的操作系统，或是可能没有足够的 CPU 能力来运行邮件服务器程序。更重要的是，邮件服务器程序必须不间断地运行，每天 24 小时都必须不间断地连接在因特网上，否则就可能使很多外面发来的邮件丢失。这样看来，让用户的 PC 机运行邮件服务器程序显然是很不现实的。

电子邮件的信封和内容在邮件的传送过程中起什么作用？和用户的关系如何？

答：一个电子邮件分为信封和内容两大部分。电子邮件的传输程序根据邮件信封上的信息（收信人地址）来传送邮件。RFC822 只规定了邮件内容中的首部格式，而对邮件的主体部分则让用户自由撰写。用户填写好首部后，邮件系统将自动地将所需的信息提取出来并写在信封上。

电子邮件的地址格式是怎样的？请说明各部分的意思。

答：TCP/IP 体系的电子邮件系统规定电子邮件地址的格式如下：

收信人邮箱名@邮箱所在主机的域名

符号“@”读作“at”，表示“在”的意思。例如，电子邮件地址 xiexiren@tsinghua.org.cn

试简述 SMTP 通信的三个阶段的过程。

答：1. 连接建立：连接是在发送主机的 SMTP 客户和接收主机的 SMTP 服务器之间建立的。SMTP 不使用中间的邮件服务器。

2. 邮件传送。

3. 连接释放：邮件发送完毕后，SMTP 应释放 TCP 连接。

简述 FR 的基本原理，并说明它与一般分组网的主要差别。

答：帧中继 FR 就是一种减少结点处理时间的技术。在一个结点在接收到帧的首部后，就立即开始转发该帧的某些部分。当检测到有误差的结点要立即中止这次传输。当中止传输的指示到达下个结点后，下个结点就立即中止该帧的传输，并丢弃该帧。

FR 与一般分组网的主要差别有：

①一般分组交换网的数据链路层具有完全的差错控制。而帧中继网络，不仅其网络中的各结点没有网络层，而且其数据链路层只具有有限的差错控制功能。只有在通信两端的主机中的数据链路层才具有完全的差错控制功能。

②一般分组网的数据链路层具有流量控制能力（如：滑窗技术）；帧中继的数据链路层没有流量控制能力。其流量控制由高层来完成。

③一般分组网采用带内信令；帧中继采用带外信令。

④一般分组网逻辑连接的复用和交换在第 3 层；而帧中继的逻辑连接的复用和交换在第 2 层。

什么是 VLAN？为什么要进行 VLAN 划分？

答：VLAN 即虚拟局域网，是一种通过将局域网内的设备逻辑地址划分成一个个网段，从而实现工作组的新兴技术。VLAN 的划分增加的网络连接的灵活性，有利于控制管理成本；能有效减少数据传输过程中的广播风暴；能增加网络的安全性。

什么是网桥？

答：网桥（Bridge）也称桥接器，是连接两个局域网的存储转发设备，用它可以完成具有相同或相似体系结构网络系统的连接。一般情况下，被连接的网络系统都具有相同的逻辑链路控制规程（LLC），但媒体访问控制协议（MAC）可以不同。

简述路由器的工作原理。

答：路由器是用来连接不同网段或网络的，在一个局域网中，如果无需与外界网络进行通信的话，内部网络的各工作站都能识别其它各节点，完全可以通过交换机就可以实现目的发送，根本用不上路由器来记忆局域网的各节点 MAC 地址。路由器识别不同网络的方法是通过识别不同网络的网络 ID 号进行的，所以为了保证路由成功，每个网络都必须有一个唯一的网络编号。路由器要识别另一个网络，首先要识别的就是对方网络的路由器 IP 地址的网络 ID，看是不是与目的节点位址中的网络 ID 号相一致。如果是当然就向这个网络的路由器发送了，接收网络的路由器在接收到源网络发来的报文后，根据报文中所包括的目的节点 IP 位址中的主机 ID 号来识别是发给哪一个节点的，然后再直接发送。

FDDI 的主要特点有哪些？和以太网相比，优缺点各有哪些？

答：FDDI 的主要特点有：①使用基于 IEEE 802.5 令牌环标准的令牌传递 MAC 协议；②使用 802.2 LLC 协议，因而与 IEEE 802 局域网兼容；③利用多模光纤进行传输，并使用有容错能力的双环拓扑；④数据率为 100Mb/s，光信号码元传输速率为 125MBaud；⑤1000 个物理连接（若都是双连接站，则为 500 个站）；⑥最大站间距离为 2km（使用多模光纤），环路长度为 100km，即光纤总长度为 200km；⑦具有动态分配带宽的能力，故能同时提供同步和异步数据服务；⑧分组长度最大为 4500 字节。和以太网相比，FDDI 的优缺点与令牌类似。

在令牌总线中，如果某站点接到令牌后即崩溃，将会发生什么情况？802.4 协议是如何处理这种情况的？

答：在一个站将令牌传出之后，它就观察它的后继站是否传出一帧或交出令牌。如果二者均未发生，那么该站将再次传出令牌。如果第二次仍失败，该站就发送 WHO-FOLLOW 帧，该帧中标明了后继站的地址。当崩溃站点的后继站看到 WHO-FOLLOW 帧给出的地址是自己的前站地址时，它就发送 SET-SUCCESSOR 帧给出错站点的前方站点作为响应，声明自己将成为新的后继站。这样，出错的站点就从环中移出。

简述使用“拨号网络”连接 Internet 所需进行的准备工作。

答：1) 选择合适的 ISP，通过 ISP 获取 Internet 帐号；
2) 准备一个调制解调器和一条能拨通 ISP 的电话线；
3) 安装“拨号网络”
4) 安装 TCP/IP 协议并将其绑定到“拨号网络适配器”
5) 输入 TCP/IP 相关信息
6) 用“拨号网络”建立与 ISP 的连接。

找出不能分配给主机的 IP 地址，并说明原因。

- | | |
|-------------------|--------------------|
| A. 131.107.256.80 | B. 231.222.0.11 |
| C. 126.1.0.0 | D. 198.121.254.255 |
| E. 202.117.34.32 | |

答：A. 第三个数 256 是非法值，每个数字都不能大于 255
B. 第一个数 231 是保留给组播的地址，不能用于主机地址
C. 以全 0 结尾的 IP 地址是网络地址，不能用于主机地址
D. 以全 1 结尾的 IP 地址是广播地址，不能用于主机地址