

2001 级 “ 数据通信与网络 ”(计算机网络部分) 复习提纲

1、记住目前最可能接触的 10BASE-T、100BASE-TX、10BASE-T4、1000BASE-T 以及 IEEE802.11b 标准的 WLAN 等规范的网络物理拓扑结构、UTP 传输媒体类型、物理层信号编码、媒体接入控制方式。还请留心 1000BASE-SX、1000BASE-LX、1000BASE-CX 物理层规约。

提示

物理拓扑结构：总线或星状有线信道，无线广播信道的分布式或点对点接入

UTP 传输媒体类型：分别为 2 对 3 类线、二对 5 类线、4 对 3 类线、4 对 5 类线以及扩频微波

信号编码：分别为 Manchester、MLT-3、8B6T、8B/10B 以及 QPSK/DSSS

MAC 方式：CSMA/CD、DFWMAC (包括 DCF 的 CDMA/CA 和 PCF 的轮询)

1000BASE-SX、1000BASE-LX、1000BASE-CX 物理层规约见 pp.377

2、ALOHA、时隙 ALOHA、CDMA 以及 CDMA/CD 几种争用信道的媒体接入控制技术的特点与区别。

提示

ALOHA 是真正的自由争用，时隙 ALOHA 只允许每个时隙开始时争用，它们都不需要争用前监听信道，而 CDMA 需要事先监听信道，CDMA/CD 则在事先以及整个发送过程中一直监听信道。

CDMA/CD 的冲突信号增强和二进制指数退避策略是其主要的技术特色。

3、10Mb/s 以太网升级到 100Mb/s 和 1Gb/s 时，需要解决哪些技术问题？

解答

欲保持 10M，100M，1G 的 MAC 协议兼容，要求最小帧长的发送时间大于最长的冲突检测时间，因而千兆以太网采用**载波扩充**方法。而且为了避免由此带来的额外开销过大，当连续发送多个短帧时采用**帧突发**技术。而 100M 以太网采用的则是保持帧长不变但将最大电缆长度减小到 100m。

其它技术改进：

- (1) 采用专用的交换集线器，缩小冲突域
- (2) 发送、接收、冲突检测传输线路独立，降低对媒体带宽要求
- (3) 为使用光纤、双绞线媒体，采用新的信号编码技术

4、以太网交换机的工作模式有哪些？用一两句话归纳其工作原理。

提示

Store-and-forward switching 存储转发交换

Cut-through switching 直通交换

Fragment-free switching 碎片丢弃交换

至少弄清教材上的前两种

5、Token Ring 与 FDDI 的工作原理和主要区别有哪些？

提示

主要区别：

1) Token Ring 在获取令牌的站点发送完数据帧并收到自己发出的数据帧（作为被接收的确认）时才释放令牌，环上某时刻最多只能有一个数据帧或空闲令牌；FDDI 中获取令牌的站点则在发送完数据帧时就可释放令牌并递交给下一发送站点，因此环上可能同时有多个数据帧存在。

2) Token Ring 可使用可预约的优先级策略，但 FDDI 因站点通常在自己发送的帧返回前就释放令牌，因此不适用该优先级策略，它采用了能适应 stream 和 bursty 两种不同通信量的容量分配机制，通过定义同步帧和异步帧来体现，异步帧能用于传送有时延要求的数据。

6、ATM 局域网的类型、ATM 局域网与传统局域网互连的端系统的互操作以及 ATM 当前两种主要的标准速率。

提示

ATM 局域网的类型：将室内局域网接入到广域网的网关、主干交换机、ATM 工作组端系统的互操作：

- ATM 端系统与传统局域网端系统之间
- 通过 ATM 互连的任两个传统局域网的同类端系统之间
- 通过 ATM 互连的任两个传统局域网的异类端系统之间

标准速率：155Mbps 和 622Mbps

7、光纤通道（Fibre Channel）的关键组成元素和光纤通道协议体系结构。

提示

关键元素：node（指端系统）及其 N 端口（端系统一侧的双向链路接口）、fabric（相当于交换机）及其 F 端口（交换机一侧的双向链路接口）

协议体系结构：FC-0 至 FC-4 的名称及功能。

8、对应于 OSI 模型，知道各种网络互连设备工作的层次以及工作原理，弄清广播域和冲突域的概念，弄清用不同网络设备互连的网络与这些域的关系。

提示

物理层：中继器（转发器）、共享式集线器

数据链路层：网桥、交换式集线器/第二层交换机（如以太网交换机）

网络层：第三层交换机、路由器（IPv4 中的网关和 IPv6 的路由器是同样的东西）

高层：网关（实现完全不同网络体系结构的转换）

9、IEEE802.11 定义的 WLAN 的体系结构及其三类站点、最小构成模块、两种工作模式、三种无线传输技术、媒体接入控制算法及其两种协议、基于优先级的三种帧间间隔、工作频率（什么是 ISM 频段）和最大数据率。

提示

体系结构：站、接入点、BSS、ESS

三类站点：无转移、BSS 转移、ESS 转移

最小构成模块：BSS

工作模式：一种是需要无线接入点以及有线网络等基础设施的 Infrastructure 模式，适用于跨建筑互联、扩展局域网和移动接入等应用；另一种是不需要无线接入点以及有线网络等基础结构的 Ad Hoc 模式，适用于临时组建的特定网络（如租用会场的会议）。

无线传输技术：红外、DSSS 和 FHSS

媒体接入控制：DFWMAC 算法及其所含的 DCF 协议和 PCF 协议

帧间间隔：SIFS、PIFS、DIFS

工作频率：IEEE802.11a 为 5GHz，IEEE802.11b 和 IEEE802.11g 为 2.4GHz

最大数据率：IEEE802.11b 为 11Mbps，IEEE802.11a 和 IEEE802.11g 为 54Mbps

10、IEEE802.2 规定的三种 LCC 服务及其支持这些服务所对应的的三种 LLC 协议。

提示

LCC 服务：不确认的无连接服务、连接方式服务、带确认的无连接服务

LLC 协议：操作类型 1、操作类型 2、操作类型 3

11、透明网桥以及三种常用网桥路由算法、生成树（教材上被译成支撑树、扩展树）算法的三个机制。画出给定的连通图的所有生成树。

提示

透明网桥：预装转发数据库、并通过学习自动编辑路由表

网桥路由算法：固定路由选择、源站选路（IEEE802.5 令牌环）、生成树算法（IEEE802.3 以太网）

生成树算法机制：帧转发、地址学习（地址检测）和环路消除（得到生成树）

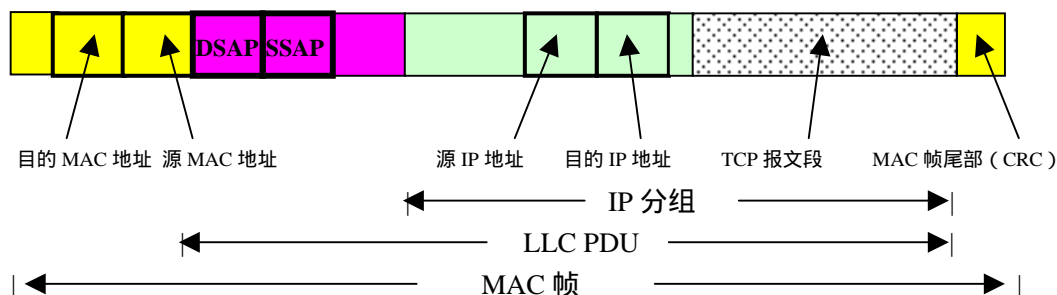
画生成树：模仿做过的习题 15.19。

12、IEEE802.2 定义的 LLC PDU 中 DSAP 和 SSAP 所处位置以及 IEEE802.3 定义的以太网 MAC 帧中源 MAC 地址和目的 MAC 地址位置。当 IP 协议覆盖在以太网上时，源 IP 地址和目的 IP 地址在 IP 首部中所处位置。

提示

见教材 pp.344 上图 13.6 和 pp.424 上图 15.6。

在 MAC 层，看到的数据格式如下：



13、互联网（internet）、因特网（Internet）、内联网（Intranet）、外联网（Extranet）、虚拟专用网（VPN）、端系统（ES）、中间系统（IS）、自治系统（AS）等术语。

14、TCP/IP 网络体系结构以及作为其主要特性的操作方式、中间系统的主要功能。

提示

分层体系结构：应用层、传输层、网际互联层（IP 层）、网络接口层（包括网络接入层和物理层）

操作方式：无连接操作、面向连接操作

IS 主要功能：中继、路由选择

15、IP 网络工作过程和设计问题。

提示

工作过程：教材 pp.417~418

设计问题：路由选择（动态或静态路由选择表、源站选路）、数据报生存期（跳数计数器、真实时间测度）、分片与重组（使用的字段有标识、64 比特边界的数据长度、段偏移、后续标志）、差错和流量控制（由 ICMP 实现）。

16、A、B、C 三类网络与 D 类组播 IP 地址的二进制表示形式和十进制点分法表示、每类地址的最大子网数和各类网络每个子网的最大主机数、子网掩码及其两种表示方式、主机地址部分的子网划分、IPv6 地址的表示形式、任播的概念、组播和 IGMP 协议。

提示

IP 地址：参见教材 pp.426~428，第 15/16 章思考题 5~12、15、16 题，教学讲稿。尤其注意子网掩码的两种表示方式（思考题 11）。

任播：发送到某个任播地址的分组将被传递到该地址标识出的一组接口中根据路由选择协议的距离度量所认为相距最近的一个接口。

组播：将分组从源站发送到组播地址指向的一组接口中的所有接口。真正的组播技术将仅含有组成员的网络配置成生成树。

IGMP：两类报文，类 1 定义了由组播路由器发送的询问，类 0 定义的是由主机发送的报告。

17、ICMP 报文封装在什么协议数据单元中？13 种 ICMP 报文及其功能。

提示

ICMP 报文封装在 IP 数据报（IPv6 中称为 IP 分组）中传输，是 IP 协议的一个用户，但同属 IP 层。

ICMP 报文种类：终点不可达（报告无法向目的端系统转发或交付数据报）、超时（检测超长路由和路由循环）、参数问题（报告 IP 首部错误）、重定向（用于改变路由）、源站抑制（用于拥塞控制和流量控制）、回送请求/回送应答（测试终点的可达性和状态）、时间戳请求/时间戳应答（时间同步和传送时间估算）、地址掩码请求/地址掩码应答（获取子网掩码）、信息请求/信息应答（可用于 RARP 和 BOOTP 等协议获取 IP 地址）。

18、对 IPv6 的首部结构及其与 IPv4 首部的字段进行比较，并了解几种扩展首部、尤其是 AH 首部和 ESP 首部。流标号的概念。

提示

粗略浏览教材 pp.424~425、pp.432~434、pp.436~439、pp.536~537

流标号与源 IP 地址和目的 IP 地址一道可以惟一地标识一个流。

19、在自治系统内部的各路由器之间运行何类路由协议？在 IP 网络上其早期的此类协议是什么？执行的是什么路由算法？目前 IP 网络此类协议标准的是哪种协议？该协议采用什么路由算法向网络中其它路由器发布什么？当路由信息改变后，路由器按什么路由算法更新路由表？每个路由器维持数据库反映了何物？这些数据库是否相同？在不同自治系统的路由器之间运行何类路由协议？IP 网络上典型的此类协议是什么？它涉及哪几种功能过程，各过程的功能是什么？每个路由器维持的数据是否相同？

提示

教材 pp.449~450、pp.454~456。

20、互联网上的通信量有哪两类？ISA 管理拥塞和提供 QoS 服务所需考虑的功能有哪些？ISA 的构件及其作用是什么？ISA 定义了哪三种服务？描述令牌桶机制工作原理。ISA 所谓的公平排队策略与传统的 FIFO 排队策略的主要区别？RSVP 操作的基础由哪些构成？了解 RSVP 的操作过程。

提示

通信量类别：弹性和非弹性

ISA 的考虑：准许控制、路由选择算法、排队规则、丢弃策略

ISA 构件：预约协议、准许控制、管理代理、路由选择 4 个后台模块；通信量控制和路由选择 2 个数据库；分类和路由选择程序、调度程序 2 个前台主要功能模块。

ISA 服务：确保的、受控负荷、尽最大努力

RSVP 操作基础：会话、流规约、过滤器规约

21、TCP 和 UCP 的伪首部需要直接传递到目的主机吗？TCP 使用几次握手建立连接？请区别主动/主动打开和主动/被动打开两种连接过程。当主动方发出 SYN 连接请求后，等待对方回答什么（即回答的报文中标志字段哪些比特置位）？标志字段中的两种数据标记所表示的意义是什么？TCP 使用的流量控制协议是什么？TCP 将什么作为拥塞衡量的手段？拥塞窗口采用慢启动策略的规则？TCP 网络的发送策略、交付策略、接受策略、重传策略和确认策略分别有哪些选择？熟悉重传计时器管理的指数平均表达式（式 17.3）及其展开式和简化公式（根据习题 17.15 得出，见第 17 章思考题 16 参考答案）。

提示

连接方式：TCP 建立连接采用 3 次握手，可防止半连接。

流量控制协议：窗口可变大小的信用量滑动窗口

拥塞衡量：分组丢弃

22、哪类网络攻击分别影响到网络信息的保密性、完整性、可用性（有效性）和真实性？采用公钥加密术实现报文加密和鉴别功能有何区别？传统密钥分配方法有哪几种？请区别端对端加密和链路加密。生成鉴别报文有哪三种方法？SHA-1 安全散列函数的生成过程。公开密钥分配和管理。IPSec 三种工具和使用方式？什么是安全关联？防火墙的概念。RSA 加密方法的简单计算。

提示

网络攻击：泄露报文内容—保密性、篡改报文内容—完整性、服务拒绝—可用性、重演—真实性。

加密：使用接收者公钥加密，用接收者私钥解密

鉴别：使用发送者私钥对报文加密或生成报文鉴别码，用发送者公钥解密。

密钥分配：教材 pp.519、pp.532

生成鉴别报文：教材 pp.523

SHA-1：报文以 512 比特为单位分块（最后一块进行填充成 448 比特，加上 64 比特的长度值）处理，用 5 个 32 比特的寄存器构成 160 比特缓存存放中间或最后得到的散列函数，经过四个循环每个循环 20 步共 80 步的处理，生成 160 比特报文摘要。

IPSec 工具：AH、ESP、密钥交换

IPSec 使用方式：传输方式、隧道方式

安全关联：教材 pp.534

防火墙：参见第 18 章思考题 13~15 参考答案

RSA 加密计算 :见习题 18.5。如果给出字母 ,设 M 为其序号 ,如明文为 HOW ,则 M1=8 , M2=15 , M3=23。计算出密文 ,再将每个数作为字母序号 ,以字母形式写出。

23、因特网上任一主机上的应用进程以什么来标识？SNMP、SMTP 和 HTTP 各用什么传输协议？在 SNMPv1、SMTP、HTTP 协议都采用客户/服务器工作方式，Web 浏览器和 Web 服务器很明显知道谁是客户谁是服务器，那么，邮件发送进程、邮件接收进程、网管工作站、网管代理呢？HTTP 中间系统代理服务器和网关谁代表客户谁代表服务器？还有一种 HTTP 中间系统是什么？HTTP 高速缓存的作用是什么？使用 SMTP 协议的电子邮件系统包含哪些构件？用户代理的作用是什么？没有用户代理为什么不行？电子邮件报文的组成(组成部分可再细分)？MIME 包含哪三方面规约？掌握 MIME 使用 Base64 和 Quoted-printable 两种传送编码的编码规则及其应用。

提示

标识：32 比特 IP 地址和 16 比特端口号组成的套接口（或套接字，Unix 或 Linux 环境的 Socket 和 Windows 环境的 WinSock）。

参考第 19 章思考题参考答案。

24、什么是抽象语法和传送语法？结合 SNMPv2 PDU 格式定义，粗略了解 ASN.1 语法。

25、既可在 TCP/IP 网络又可在基于 OSI 的网络中使用的网络管理应用框架是哪种协议？CMIP 协议体现了 ISO 制定的哪 5 类网管服务？SNMP 是异步请求/响应和无连接的协议吗？其协议模型由哪三部分组成？SNMP 的命令类型主要有哪三类？SNMPv2 定义的框架结构的三部分是什么？SNMPv2 PDU 格式。SNMPv3 增加的安全服务有几种？分别定义在哪个模型中？SNMPv3 对报文保密所采用的加密算法是什么？

提示

网管服务：故障管理、性能管理、配置管理、计费管理、安全管理

协议模型：网管进程（网管站）、网管代理、管理信息库。网管进程和网管代理使用网络管理协议相互连接，因此本教材把网管协议单独列出作为网管系统的一个组成部分。

SNMPv2 定义：管理信息结构 SMI、管理信息库 MIB、网管协议 SNMP。SMI 规约又包含三个组成元素：数据类型、对象定义技术、对象标识符。

PDU 格式：教材 pp.558 图 19.6

SNMPv3 :: 教材 pp.559

26、需要复习的计算题和应用题：

第 13 章第 14 章：

习题 13.4、13.6、14.7；思考题 14、24、30

第 15 章第 16 章：

习题 15.6、15.9、15.19、16.3；思考题 14

第 17 章

习题 17.9、17.15；思考题 9、16、23、24

第 18 章

习题 18.5、18.6、18.7；思考题 22

第 19 章

思考题 12、13、25、26