《计算机通信与网络》知识点

配套大纲：《计算机通信与网络》大纲（2017版）

配套教材：《数据通信与网络》Forouzan，第四版

2023年12月

注意：画波浪线的知识点为重点考核内容。

**第一部分 概述**

**第1章  绪论**

1. 数据通信的概念及模型
2. 数据流
3. 计算机网络的概念
4. 网络的三个准则
5. 链路（Link）的概念
6. 拓扑结构
7. 网络模型的概念
8. 网络分类
9. 英特网的历史
10. **协议的概念和三个要素**

**协议： 管理数据通信的一组规则。三要素是：语法、语义、时序**

**第2章  网络模型**

1. 分层的概念
2. **OSI参考模型的概念和各层功能**

**物理层： 负责在物理媒体（传输介质）上传输原始的比特流**

**数据链路层：分为两个子层--逻辑链路控制（LLC）、介质访问控制（MAC），负责帧的封装、MAC地址管理、流量控制、错误检测**

**网络层：负责数据包发送路径选择和转发，使用IP地址进行设备标识**

**传输层：提供端到端的通信服务，确保数据可靠传输**

**会话层：负责建立、管理和终止会话。保证数据的顺序和无重复传输**

**表示层：数据加密、压缩、格式转换**

**应用层：为用户和应用程序提供网络服务接口**

1. **TCP/IP协议簇和各层的功能**
2. **地址：物理地址、逻辑地址和端口地址**

**第二部分 物理层和介质**

**第3章  物理层**

1. 数字信号：基带传输、低通通道、宽带传输的概念
2. 传输减损：衰减、失真、噪声和信噪比的概念
3. **数据速率限制：奈奎斯特速率、香农容量定理**
4. 性能：**带宽、吞吐量**、延迟、**最大链路利用率、传播时间、传输时间**、排队时间、带宽延迟积的概念

**第4章  数字传输**

1. 线路编码：数据元素、信号元素、数据速率、信号速率、最小带宽、最大数据速率、直流分量、自同步
2. **线路编码方案：单极性编码（NRZ）、极性编码（NRZ-L和NRZ-I）、归零码（RZ）、双相码（Manchester和Differential Manchester）、双极性编码（AMI和伪三进制码）**、多电平编码（mBnL、2B1Q、8B6T、MLT-3）（了解）
3. 块编码：4B/5B、8B10B（了解）
4. 扰码：B8ZS和HDB3（了解）
5. **脉码调制PCM：采样、量化等级、量化误差**
6. Delta调制的概念
7. 传输模式：异步传输、同步传输、并行传输、串行传输的概念

**第5章  模拟传输**

1. 比特率和波特率
2. 数字到模拟转换：（1）ASK的概念及ASK的带宽（2）FSK的概念及BFSK的带宽（3）PSK、BPSK、QPSK和QAM的概念
3. 模拟信号调制：（1）AM、FM和PM的概念（2）AM带宽、FM带宽和PM带宽

**第6章  带宽利用**

1. 复用：FDM、同步TDM、统计TDM和WDM的概念
2. **数字层次、T1载波、E1载波**
3. 波分和码分的概念（了解）
4. 扩频：FHSS和DSSS的概念（了解）

**第7章  传输介质**

1. 导向介质：双绞线、同轴电缆和光纤的概念
2. 无线传输介质：无线波普、无线电波、微波和红外波

**第8章  交换**

1. **电路交换的概念**
2. **数据报交换的概念**
3. **虚电路交换的概念**

**第三部分 数据链路层**

**第10章  检错与纠错**

1. 差错的类型
2. 块编码
3. 差错检测的方法
4. **纠错的概念与方法：汉明距离、最小汉明距离**
5. 线性块编码：线性块编码的距离、简单奇偶校验编码、两维奇偶校验编码、汉明码
6. **循环冗余编码CRC（不包含硬件实现）、CRC的检错能力分析**（检测单个位差错、两个独立的位差错、奇数个差错、突发性差错）
7. 校验和及其计算方法

**第11章  数据链路控制**

1. **组帧（面向字符协议、面向位协议）**
2. 流量控制和差错控制的概念
3. **停止等待ARQ、后退N幀ARQ和选择重发ARQ**
4. HDLC
5. PPP协议

**第12章  多路访问**

1. 随机访问：纯ALOHA、时隙ALOHA、**CSMA、CSMA/CD、CSMA/CA、最小帧长与传播时延和传输时延**
2. 受控访问：预约、轮询、令牌环（了解）

**第13章  有线局域网：以太网**

1. IEEE标准：LLC和MAC
2. **标准以太网的MAC子层**：**帧格式、MAC地址、最短帧长**、编码和解码、10Base5、10 Base 2、10 Base -T、10 Base -F
3. 桥接以太网、交换式以太网、全双工以太网
4. 快速以太网：MAC子层、拓扑结构、100Base -TX、100Base-FX、100Base –T4
5. 千兆以太网：MAC子层、拓扑结构、1000Base -SX、1000Base-LX、1000Base –CX

**第14章  无线局域网**

1. WLAN体系结构与IEEE 802.11标准
2. **802.11 MAC子层、帧结构**
3. 802.11 物理层、寻址方式、隐蔽终端和暴露终端

**第15章  连接局域网、主干网和虚拟局域网**

1. 连接设备：无源集线器、中继器、有源集线器
2. 连接设备：网桥、**透明网桥**、生成树
3. 连接设备：二层交换机
4. 连接设备：路由器
5. 连接设备：三层交换机
6. 网关的概念
7. **虚拟局域网的概念及划分方法**

**第四部分 网络层**

**第19章  逻辑寻址**

1. IP v4地址：A、B、C、D和E类地址
2. **掩码、子网和超网**的概念
3. **子网划分**
4. **无类别域间路由CIDR**
5. **NAT的原理与概念**
6. IPv6地址

**第20章  IP协议**

1. **IP分组（数据报）的格式**
2. **分片与MTU**
3. **IP v4校验和**
4. IPv6分组格式
5. IP v4和IPv6混合

**第21章  地址映射、差错报告和多播**

1. ARP：**ARP的概念**、分组格式、封装、4种操作
2. **DHCP的概念**
3. **ICMP：ICMP的概念、报文格式、5种差错报告**
4. IGMP的基本概念（了解）

**第22章  传递、转发和路由选择**

1. 转发技术与转发过程
2. **路由表、地址聚合和最长掩码匹配**
3. **路由算法：Dijstra和Bellman-Ford算法**
4. **单播路由协议：AS的概念、RIP协议和OSPF协议**
5. 多播的概念和多播路由（了解）

**第五部分 传输层**

**第23章  UDP、TCP和SCTP**

1. 端口、套接字的概念
2. **UDP协议：UDP协议的概念、数据报结构、校验和计算、UDP的操作**
3. **TCP：TCP的特点与服务、报文格式**
4. **TCP连接建立和拆除**
5. **TCP流量控制（信贷滑窗协议）**
6. **TCP差错控制**

**第24章  拥塞控制和服务质量**

1. **TCP拥塞控制（慢启动、拥塞避免、快速重传）**
2. **服务质量（QoS）的概念：FIFO队列、通信量整型（了解）**

**第六部分 应用层**

**第25章  域名系统**

1. 域名空间
2. 通用域、国家域和反向域
3. 域名解析
4. DNS报文

**第26章  远程登录、电子邮件和文件传输**

1. Telnet的基本概念
2. 电子邮件：电子邮件的架构、邮件报文、SMTP和MIME、POP3和IMAP
3. 文件传输：FTP的架构、FTP的连接、FTP的传输方式

**第27章  万维网与超文本传输协议**

1. URL、Cookies的概念
2. HTTP：HTTP的概念、报文结构、HTTP操作