1. 概述

网络概念及分类

协议分层基本概念：协议，服务

协议：两个对等实体间进行通信所遵循的规则集合

服务：下层向上层提供的支持

ISO OSI/RM

TCP/IP/RM

传输时延，传播时延

传输：将数据传输到链路上（加载信息到信道）。

传播：在链路上传播（信号在介质上传播）。

1. 物理层

四个特性

机械特性：指明接口所用接线器的形状和尺寸等。

电气特性：指明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表示何种意义。

过程特性：指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

奈奎斯特定理

信道复用技术

码分复用的计算

传输介质

引导性传输介质：磁介质、双绞线、同轴电缆、电力线、光纤

非引导性传输介质：电磁频谱、无线电传输、微波传输、红外传输、光通信

电路交换，包交换

电路交换的基本思想：一旦一个呼叫被建立起来，在两端之间就会存在一条专 用的路径，并且这条路径会一直持续到本次呼叫结束。

包交换：路由器使用存储-转发技术，可能引入排队延迟

在电路交换中，拥塞发生在建立电路时，而在数据包交换时，拥塞发生在转发 数据包时。

1. 数据链路层

零比特插入（成帧的方法，比特填充）

CRC

停止等待协议

滑动窗口

连续AQR，go back n

选择重传ARQ

HDLC（零比特插入法，面向位）

PPP（字节填充法，面向字节）

1. MAC

ALOHA，CSMA，CSMA/CD，CSMA/CA，RTS/CTS

ALOHA：纯粹ALOHA（时间连续）和分槽ALOHA（时间离散，将时间分槽）

载波监听多路访问协议：

CSMA（载波检测多路访问）：1-坚持CSMA（当发现信道忙碌时，持续监听信道，一旦发现信道空闲时，发送概率为1）、P-坚持CSMA（适用于分槽的信道，当发现信道空闲时，发送概率为P）和非坚持CSMA（当发现信道忙碌时，等待一段随机时间，再次监听信道）

CSMA/CD（带冲突检测的CSMA）：当快速检测到冲突后，立即停止传输数据，是经典以太局域网的基础。类似于分槽ALOHA，时间槽为2t，t为 两 个相距最远的站传播信号所需要的时间。

CSMA/CA（带冲突避免的CSMA）：确定随机等待的时间，二进制指数后退

隐蔽站，暴露站

无线局域网协议：

冲突避免多路访问：MACA

利用RTS和CTS，知道什么情况下一个站点可以发送帧什么情况下不能

IEEE 802体系结构

802.3 以太网 802.11 无线局域网

MAC Address

网卡地址，IEEE 802标准为局域网规定了一种48位的全球地址，是指局域网上每一台计算机中固化在适配器的ROM的地址。

Ethernet MAC Frame，最短帧长

经典以太网中最小帧为64字节（如果帧过小，则可以使用字节填充的技术）

最小帧的计算：2 X 传输速率 X （LENGTH/传播速率）

互连设备，网桥/交换机的工作原理

VLAN

划分广播域

VLAN和VLAN之间的通信需要通过路由器或者三层交换机

802.11 WLAN

802系列设定了关于物理层和逻辑链路层的标准

802.3经典以太网

以太网的发展历程：

经典以太网：IEEE 802.3 10Mbps，CSMA/CD,二进制指数回退，半双工，最小帧64字节

快速以太网：100Mbps，支持全双工和半双工。

千兆以太网：1Gbps，最小帧为512字节。载波扩充和突发帧解决最小帧不兼容的问题。既支持光纤、也支持铜线。支持全双工和半双工。

万兆以太网：10Gbps，只支持全双工。

1. 网络层

面向连接和无连接

数据报（IP）和虚电路（MPLS）的区别

路由算法：DV，LS

DV即距离矢量路由算法，相应的协议为RIP，域间的有RGP，是距离矢量协议的一种形式，但是和RIP不同，它是路径矢量协议。

LS即链路状态路由算法，使用该算法的典型协议有OSPF、IS-IS协议

拥塞控制

流量感知路由

准入控制：广泛用于虚电路

显性拥塞通知ECN和隐形拥塞通知（随机早期检测RED）的概念

负载脱落的概念：当数据包过多时，直接丢弃

QoS（服务质量）

应用需求：带宽、延迟、抖动和缺失决定了一个流的服务质量（大概知道什么 对哪个因素的需求高）

路由器

网桥主要用来连接链路层的同类网络，整个帧根据MAC地址转发。路由器用来连接网络层不同的网络，数据包中的网络地址决定发到哪里。

透明分段和非透明分段（IP）

IP协议（头部字段及含义、分片）

分类地址、子网划分、超网、CIDR（地址聚集，路由最长匹配）

NAT

NAT（网络地址转换）：解决地址短缺的问题

IPv6

ICMP，ARP

（Internet控制消息协议）：当路由器处理一个数据包时发生意外，可通过该 协议向数据包的源端报告有关事件

ARP（地址解析协议）：请求-应答机制，IP地址映射到MAC地址

RIP，OSPF, BGP

1. 运输层

端口

传输服务访问点

UDP，伪首部

在UDP伪首部中，包含32位源[IP地址](http://baike.baidu.com/subview/3930/3930.htm)，32位目的IP地址，8位协议，16 位UDP长度。通过伪首部的校验，UDP可以确定该[数据报](http://baike.baidu.com/subview/121589/121589.htm)是不是发给本机的， 通过首部协议字段，UDP可以确认有没有误传。

UDP使用实例：远程调用RPC，实时传输RTP

TCP，连接建立，连接释放，可靠传输，流控机制，MSS

MSS：选项中，TCP报文中数字字段的最长长度

拥塞控制：慢启动，拥塞避免，快恢复

Socket，C/S架构

时间戳机制防止序号回绕

1. 应用层

DNS

电子邮件

WWW

FTP