

第一章

基本概念

网络组成

主机/端系统：客户端与服务器的划分

接入网

- 分类
 - 家庭
 - ADSL（用户数字线路，Internet和电话网结合，A表示异步）
 - HFC（Internet和电视相结合，混合光纤同轴电缆）
 - FTTH（光纤，“最后一公里”，光纤到家）
 - 企业
 - 以太网（有线连接）
 - 无线局域网（WLAN）/广域网（蜂窝网）
- 通信媒介
 - 有线
 - 双绞线
 - 同轴电缆
 - 光纤
 - 无线
 - 微波通信
 - 卫星通信
- 重点
 - 这些网络在接入时时专用还是共享的链路
 - 异步是什么意思（上行和下行的速率不同）
 - 带宽的概念：表示一定的性能，也表示在链路上能够传输的最大传输速率
 - 不同媒介支持的最大带宽

核心网

电路交换和分组交换

电路交换

- 传统的电话固定的线路
- 时分复用与频分复用

分组交换

- 概念
- 互联网采用的通信方式
- 存储转发

- 分组交换在应对突发业务方面使带宽利用率得到大幅提升

网络的网络

互相连接起来的ISP

ISP的概念：

性能指标

时延

- 处理时延
- 排队时延
- **传输时延、简单计算**
- 传播时延
- **注意区分传输和传播**

其他

- 速率
- 带宽
- 丢失
- 吞吐量
- 文件传输与实时媒体传输进行对比

协议层次结构

协议：规定了**格式、时序、动作**

协议三要素：**语法、语义、时序**

国际化标准组织ISO制定了一个开放系统互联模型osi

一共有七层，从上至下为

- 应用
- 表示
- 会话
- 传输
- 网络
- 链路
- 物理

Internet用到五层。链路层和物理层可以合起来叫做网络接口层

记忆层次名称、分组、主要功能

哪一个点（端系统、交换机...）上有那些层

重点

分组交换的概念

传输时延是什么

第二章

基本概念

进程寻址

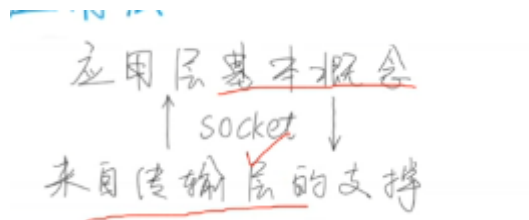
- 进程是运行在主机或端系统上的一些程序
- 进程寻址是利用IP地址和端口号去寻找要交付进程的接口

SSL

“从上层传输到下层的时候进行了一个打码操作”

传输层的服务支撑

socket



两大模式

CS

- http
 - **中文名称**：超文本传输协议
 - **典型端口号**：典型的端口号为80，还有可能遇到8080
 - **功能**：服务于web应用
 - **下层协议**：在下层基于TCP进行信息传输的
 - **有无状态**：无状态的应用层协议
 - 连接类型
 - 非持续链接：打开到关闭期间只能传输一个对象
 - 持续链接：打开到关闭期间可以传输多个对象
 - 非流水线：一个对象传完才传下一个
 - 流水线：一次传输几个
 - 报文
 - 类型
 - 请求报文：五种典型方法（GET、POST等等）
 - 响应报文：响应的代码（200OK、404、304等等）
 - 格式
 1. 请求行（请求报文有）/状态行（响应报文有）
 2. 首部行

3. 结束行（换行的符号）

4. 实体体

- cookie
- cache
 - 代理服务器可以作为客户，也可以作为服务器
- ftp
 - 典型端口号：控制21端口，数据处理20端口
 - 带外传输：控制和数据传输是相对分开的
- 邮件：smtp/pop3/imap
 - 用户代理
 - 邮件服务器
 - 协议
 - SMTP：发送协议
 - POP3/IMAP/HTTP/MIME：接受协议
 - 对比IMAP/POP3和SMTP/HTTP
 - 邮件收发的六个步骤（看图说话）
 - 报文类型、交互、格式
 - 首部
 - 空行
 - 实体
- dns
 - dns是什么
 - dns中文名称
 - 两个部分：数据库和协议
 - 三个功能：主机名和IP映射、别名、负载均衡
 - dns是怎么实现的
 - 层次架构+本地DNS服务器
 - 三个层次：根、顶级、权威
 - 两种查询方式：递归、迭代
 - 基于**UDP**协议
 - 类型和格式
 - resource records
 - 类型：A、NS、CNAME、MX
 - 格式：名字、值、类型、TTL（生存时间）
 - 报文
 - 类型：查询、应答
 - 格式：ID、FLEX

P2P

- 基本概念
- 原理

五个词语（定点帮扶、互通有无、坚持原则等）

- 计算过程

P2P与CS对比

p2p没有常开的服务器、对等方之间互联、通信直接且非持续、具有自扩展性

重点

HTTP的中英文名称、基本功能

HTTP请求、响应报文里，给出典型报文内容回答问题：支持的浏览器类型、语言

第三章

基本概念、主要功能

复用和解复用（分用）

- 复用：多变一
- 解复用：一变多

连接和无连接

无连接的解复用：目的IP和目的端口

有连接/面向连接的解复用：源IP、源端口、目的IP、目的端口的四元组

可靠数据传输协议

RDT、ARQ

停止等待的协议

滑动窗口的协议（流水线协议）：回退N、选择重传

TCP

工具

- 有限状态机
- 时序图

方法

- 确认、计时、重传、校验和、序号
- TCP的序号问题

UDP（无连接的协议）

概念、特点

校验和（加反加判、溢出回卷）：给一段报文算校验和，先16位一组分组，垒起来做加法（带有溢出回卷），然后做反码

TCP

连接

- 三次握手、四次挥手（给时序图讲原理）
 - 为什么是三次挥手（举例说明）
 - CSYN同步比特
 - fin：收发许可

可靠性

- TCP的序号问题：序号是下一次期望接收的序号
- 确认：捎带
- 计时：时长设置
- 重传：快重传（三冗余ACK）

流控

- 发送端进行控制，使发送但尚未接收的分组不会太大，缓存不至于溢出
- 分组小于等于接收端窗口大小

拥塞控制

- 因特网与ATM对比
- 慢启动阶段：指数上升
- 拥塞避免阶段：线性增长
- 出现冗余：快重传、快恢复
- 两个版本
 - 早期：直接变成慢启动
 - 新版本：降到发现丢包时窗口大小的一半+3

重点

TCP和UDP对比

分析TCP时序图

给拥塞图对细节分析说明

第四、五章

基本概念

路由器

数据报

两大功能：转发、路由选择、连接（虚电路：面向连接，虚电路号、数据报：无连接，IP地址，最长前缀匹配）

路由器组成

组成

交换网类型

- 存储
- 总线
- 互联

线路头端阻塞

IPv4

IP地址的概念：IP地址指向的是网络接口

IP用点分十进制表示

长度32位，首部20字节

最大报文段长度为1460字节（以太网的最大传输单元为1500字节 - 网络层、传输层首部字节各20）

分片

- id
- 标志位：DF、MF（开头结尾都为0）
- offset偏移位

编址

- 分类地址：A到E五类
- 划分子网：子网+主机号（内部）。IP地址三级结构
- 构成超网、无类域间路由、路由聚合、可变长子网掩码：IP地址两级表示：网络前缀+主机名

获得IP

- ICANN
- 划分子网
- 静态/动态配置IP地址：DHCP协议（应用层协议。四个报文）

NAT:网络地址转换

- 内外隔离
 - 内部采用私有地址，仅在本网有意义

- 对外只需要一个IP就可以代表
- IP地址+端口号的映射，可支持映射最多为 2^{16}
- 穿透：静态等三种穿透方式

IPv6

共有128位，分了八个组，每个组用十六进制表示

隧道技术：将IPv6的数据包披上IPv4的马甲，在IPv4传输

路由算法

LS（链路状态）

- 迪杰斯特拉算法：每个节点需要知道全局信息，最终结果为一点到多点的最短路径
- 震荡问题

DV（距离矢量）

- BF方程：得到转发表
- 问题：计数无穷
- 解决方法：设置max值

算法比较

- 报文复杂度
- 收敛速度
- 稳健性

路由协议

分层、自治：自治系统

AS内协议：RIP、OSPF、IGRP

AS间协议：BGP

确定转发表的过程、热土豆路由

ICMP协议、SNMP协议

重点

给一个具体的IP地址，给一个具体场景，实现IP地址划分

给有主机、路由器的场景，从其中抽象出点和线，用算法算相关路径

第六、七章

基本概念

三个基本问题：封装成帧（上层数据加上头尾进行封装，前插八个字节，七个用做同步，第八个做定界）、透明传输（帧的定界符与数据本身一样）、差错问题

两个典型标准

有线环境：802.3

无线环境：802.11

差错问题

奇偶校验：数1的个数

校验和

CRC：循环冗余校验。两个问题：异或、余数补齐R位

碰撞问题

MAC协议

- 信道划分（TDMA时间划分、FDMA频率划分、CDMA码域划分）
- 随机接入
 - 纯ALOHA、时隙ALOHA
 - CSMA（发前先听，当信道闲时才发送），CSMA/CD（边发边听，一遇到冲突马上停止，退避等待），CSMA/CA（先试探，再确认，最后再进行数据的发送）
- 轮流机制
 - 轮询
 - 令牌

二层传输

交换机（自学习）

MAC地址（48位，6组）、寻址、ARP协议

以太网

VLAN、MPLS

无线网

BS基站、cell蜂窝小区、SINR信干噪比

两种模式：网络基础设施模式、自组织网模式

主要发展阶段：广域网的发展阶段（蜂窝通信）、局域网的角度

802.11：两种扫描方式：主动和被动，CSMA/CA

移动性：直接路由、间接路由（路由发起方是否透明）

重点

封装成帧的概念

典型的介质访问控制协议