

计算机网络

1. 为什么要分层: ①使其结构更加清晰, 知道各层之间的关系. ②模块化使维护、升级、扩展容易, 互不影响.

缺点: 每层都要重复较低层的功能.

2. 五层模型: 物理层: 物理介质上的比特流传送.

链路层: 相邻网络结点间的数据帧传送. : 物理地址: MAC

网络层: 不同主机之间的数据包分组交付 : 逻辑地址: IP

传输层: 两主机进程间的数据段传送. (TCP, UDP)

应用层: 网络应用程序及应用程序协议所留的地方.

3. 数据交换的类型: ①电路交换: (建立连接、通信、释放连接、资源独占、延迟性高、频率占用、时延大)

②报文交换: 以整个报文进行“存储转发” 有存储转发机制.

③分组交换: 将报文拆分成较小的分组, 实行“存储转发”. 指交换机向输出线路输出前, 必须先接收整个分组.

4. 数据封装: 准备数据包头, 每经过一个协议层, 在前面加上头文件, 表示该层. 需接收到整个分组.

1. 网络应用程序体系结构:

① 客户机/服务器体系结构 (C/S): 需要服务器与建立大量的数据库, 服务器固定IP, 总是打开, 客户机之间不能通信.

② 对等P2P体系结构: 任一对主机之间都可以连接, 等待对方主动连接, 可以改变IP, 相当于资源共享.

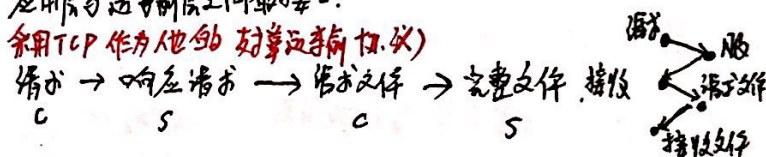
③ 混合体系结构: 文件传输用P2P, 文件搜索用C/S体系结构.

2. 套接字: 进程与网络之间发送报文和接收报文的接口. 应用层与传输层之间的接口.

3. HTTP协议: 超文本传输协议, 应用层协议, C/S结构, 采用TCP作为他的可靠传输协议.

非持久: HTTP 1.0, 每个TCP连接只发送一个对象.

持久: HTTP 1.1, 每个TCP连接可以发送多个对象.



4. GET/POST方法:

① 定义: GET从服务器获取数据, POST是向服务器发送数据.

② 特点: GET数据加在URL后, 不安全, 且长度有限, 传输数据量少且有限, 会重复刷新, 不会改变服务器数据.

POST: 数据在请求包的实体中, 地址栏不可见, 安全, 且大小无限制, 会重复刷新会重新提交数据给服务器.

5. HTTP 与 HTTPS: HTTPS是更安全的SSL加密传输协议, HTTP是明文传输协议, 端口不一样, 80/443.

6. cookie: 用户在访问某个网站时, 该网站给用户一个标识, 即使是新用户, 未注册, 也可以通过cookie统计该用户信息.

session: cookie, 保存在用户自己的浏览器上, session与cookie类似, 但是保存在服务器上, 更安全, 但服务器负担重.

7. Web缓存: 代理服务器, 相当于大学自己的服务器, 存储的是Web服务器中某些内容的副本, 提高客户请求时间.

8. HTTP与SMTP: HTTP: 拉协议. SMTP: 推协议. 报文格式不同.

SMTP: 邮件代表 $\xrightarrow{\text{SMTP}}$ 发送邮件服务器 $\xrightarrow{\text{SMTP-TCP}}$ 接收邮件服务器 $\xrightarrow{\text{拉协议}}$ 邮件代表.

POP3, IMAP, HTTP

9. DNS: 提供服务器的IP地址查询服务.

① 从实体看, 是一种分布式DNS服务器实现的分布式数据库.

从协议看, 是一种实现域名转换的应用层协议.

② 功能: 提供主机名到IP地址的映射查询服务, 提供主机别名, 邮件服务器别名, 负载均衡(主机IP).

③ DNS服务器: 递归: 根 \rightarrow 顶级域 \rightarrow 权威 \rightarrow 本地

B. com. org. edu

ISP 都有本地代理服务器.



1. TCP与UDP: TCP提供可靠、面向连接的服务。有拥塞控制机制

UDP提供不可靠、无连接的服务。没有拥塞控制机制。

2. TCP: ①可靠的数据传输: 有超时重传和冗余冗余技术。每次重传具有最小片号。如还未被确认的报文段。超时后



③拥塞控制: 让每一次发送方根据所感知到的网络拥塞程度来限制其能向连接发送流里的速率。无拥塞, 增加速率。有拥塞, 降低速率。
(调节窗口长度来控制向连接发送流里的速率。通过是否丢包来判断拥塞)。

算法: 慢启动 → 拥塞避免 → 快速恢复 → 快速重传。

3. UDP: 只做3传输协议最少的工作。提供差错检测。
①应用: 实时应用且能容忍一些报文丢失
②特点: 无需建立连接。无连接状态。分组首部开销小。

4. 多路复用与多路分解

多路复用: 在源主机的不同套接字中收集数据块。并为每个数据块封装上首部信息。人和生成报文段。

多路分解: 将传输层报文段中的数据交付到正确的套接字。

5. 三次握手和四次挥手

- ①三次握手: ①客户端向服务器请求连接
②服务器同意连接。服务器建连接
③客户端收到回应。向服务器发起连接。

为什么不是两次。服务器回应后。我们会以为连接已经建立。服务器就会保留相应资源。但客户端要是没有收到回应的后。服务器就会浪费资源。白忙活。所以需要客户端回应。

- ②四次挥手: ①客户端发起关闭请求
②服务器同意关闭请求
③服务器发送关闭连接
④客户端等待一段时间 2MSL 关闭连接

为什么等待 2MSL: 保证 TCP 的全双工连接能可靠关闭
保证本次连接的重复残留数据从网络中清除。

6. 浏览器输入 URL 发生了什么? (Web 页面请求渲染过程)

- ①先在主机的 hosts 文件中查看是否有该域名和 IP 地址的映射
- ②若 hosts 文件中没有。浏览器会查看自己的缓存
- ③若①②行不通。请求 DNS 服务器获取 IP 地址。
- ④建立 TCP 连接。三次握手。确认后连接后发送 HTTP 请求报文
- ⑤服务器作出响应。发送 HTML 代码
- ⑥浏览器得到 HTML 代码。渲染页面。

Hosts 文件 → 缓存 → DNS → TCP → HTTP 请求 → 得到 HTML 代码 → 渲染。

8. APP 连接后加载一段时间无内容。分析可能的情况。
网络信号差。DNS 解析慢。建立连接慢。服务器响应慢
本身问题。加载速度慢。卡顿

7. TCP 四种拥塞机制

慢启动: 拥塞窗口长度从 1 开始。缓慢增加数据
拥塞避免: 检测到拥塞后。窗口长度减半。每次加
快速重传: 不等待超时重传。收到 3 个 ACK 即重传
快速恢复: 收到 3 个重复的 ACK。将慢启动的阈值和慢启动窗口降低为接收方当前窗口的一半

9. 防火墙的作用

- ①对流经它的网络通道进行扫描。
- ②关闭不使用的端口
- ③禁止来自特殊站点的访问。
- ④禁止特定端口的连接



1. 路由器与交换机的区别:

路由器: 基于网络层中的值来做转发决定的. 数据包报的头是源地址. 根据目的IP地址转发.
交换机: 根据数据链路层中的值. 从输入链路接口到输出链路接口转发数据. 根据源地址.

2. 转发和路由:

转发: 将数据从输入端口转发到正确的输出端口.
路由: 确定输入到输出所经过的路径.

3. 虚电路网络与数据报网络:

虚电路网络: 在网络层中提供有连接服务的计算机网络. 每个分组携带虚电路标识. 利用链路的全部带宽.
数据报网络 (因特网): 在网络层中提供无连接服务的计算机网络. 不需要为每个分组确定路径. 路由器根据转发表来转发.

4. 网际IP协议: 提供数据的转发和编址. 只负责将数据推入网络. 如何转发与是否到达目的地不管.

IPv4 = IPv6: 扩大了地址容量. 由32位扩大到128位. 无片/重新组包. 若分组太大直接丢弃.
简化高级的字节首部. 无首部校验和.
流标签与优先级.

IPv4 → IPv6 迁移: ① 双栈方法. IPv4和IPv6共存. ② 将IPv6数据报整体封装在IPv4的数据段.

特殊IP地址: ① 127.0.0.1 - 127.255.255.254. 本地地址用来测试.

② 10.x.x.x, 172.16.x.x - 172.31.x.x, 192.168.x.x. 私有IP地址段. 局域网使用.

③ 0.0.0.0. 标识不清楚的网络和主机.

④ 255.255.255.255. 指一个网络内的所有主机. 受限的广播地址. 向其发送数据. 会向所有主机发送.

5. 划分子网: 从主机号借用若干位作为子网号. 剩下的主机位为主机号.

子网掩码: 前缀相同的IP称为子网掩码. 192.168.10.0/24. 前24位相同. 称为子网掩码.

例: C类网络划分三个子网. 每个子网至少容纳25台主机. 子网掩码?

原C类网络: 11111111. 11111111. 11111111. 00000000. 划分三个子网. 至少借2位. $\frac{01\ 10\ 11\ 12}{3\sim 4\text{个}}$
网. 变为. 11111111. 11111111. 11111111. 11000000. 首位不用. 可以容纳62台主机.
255. 255. 255. 192.

路由选择协议: 一 内部网关协议.

- ① 路由选择信息协议. RIP: 路由器通过RIP响应报文来更新自己的路由选择表. 通常每30秒更新一次. 路由选择表包含该路由器的邻居向量和转发表. UDP上的应用层协议.
- ② 开放最短路径优先. OSPF: 路由器向自治系统内所有其他路由器广播路由选择算法.
- ③ 边界网关协议: BGP: { 从相邻AS处获得子网可达性信息.
向本AS内部的所有路由器广播这些可达性信息.
基于可达性信息和AS策略. 决定到达各个子网的路径.

划分子网: 数量. 子网位数. 子网掩码. 每个子网主机数.

1~2	1	255.255.255.192	126
3~4	2	192	62
5~8	3	244	30
9~16	4	240	14
17~32	5	248	6
33~64	6	252	2

交换机 VS 路由器.

- ① 两者均为存储-转发设备. 帧首部. 包首部. 链路层. 网络层设备.
- ② 两者均使用转发表. 交换机: 利用自学习算法构建转发表. 依据Mac地址. 路由器: 利用路由算法更新转发表. 依据IP地址.



1. 链路层提供的服务 — 网卡、网络适配器

链路层

① 成帧 ② 规定了帧在链路上的传输规则 ③ 可靠交付 ④ 差错检测和纠正

2. 差错检测和纠正

① 有偶校验 ② 奇校验 ③ 循环冗余校验

3. 信道划分协议：— 多路访问问题

① 时分复用 ② 频分复用 ③ 码分复用 ④ 每个节点与网络一种不同的编码方式

4. 随机接入协议

① 非持久 ALOHA ② 非持久 CSMA/CD ③ 链路中有其他帧在传输，则等待

5. 流控协议：

① 轮询协议 ② 令牌传递协议

6. ARP 协议与 RARP 协议：地址解析 / 反向地址解析 协议

ARP: IP \rightarrow Mac 地址

RARP: Mac \rightarrow IP 地址

1. 以太网：使用最广泛的局域网技术

接入网和局域网

① 特点：简单、成本低、可扩展性强、与 IP 网能很好的结合，但是不可靠且无连接的网络服务

② 本质：一种三层的媒体访问控制技术，可以在五类线上传送，也可以与其他接入媒体结合，形成多种宽带接入技术

2. 帧中继：一种公用数据网通信技术

① 帧中继是一种有效的数据传输协议，可以在一对一或一对多的应用中，快速而低廉的进行数字通信

② 可以用于语音、数据通信，可用于局域网和广域网

③ 每个帧中继用户将得到一个接入帧中继点的专线，用来处理与其他用户的传输

3. IEEE 802 协议：— 以太网技术的重要创新

在保持原有以太网的基础上，引入或增强了自愈保护、优先级和公平算法、OAM 等功能

4. PPP 协议 (point to point) 无需介质访问控制，无需 MAC 地址

为点对点连接上传输的协议数据包提供了一个标准方案

5. 以太网常用的性能指标

① 速率：单位时间内传输的信息量 (比特) 单位: b/s, bps, kb/s, Mb/s, Gb/s

② 带宽：信号具有的频带宽度，单位: Hz ③ 信道传输的最高数据率

④ 时延：① 结点处理时延 ② 排队时延 ③ 传输时延 ④ 传播时延

差错检测

路由器拥塞程度 链路长度/传输带宽

物理链路长度/传输带宽

吞吐量：在发送端和接收端的传送数据速率

6. 进程间的通信

① 同一主机之间：操作系统提供 (寻址进程: IP 地址 + 端口号)

② 不同主机之间：报文交换 (利用 socket 套接字 发送/接收数据)



扫描全能王 创建