

计算机网络

1.计算机网络的功能:

- (1) 资源共享：包括硬件、软件和数据
- (2) 提高可靠性
- (3) 信息通信
- (4) 分布式处理

2.计算机网络的分类:

- (1) 按拓扑结构分类：总线型、星型、环形
- (2) 按分布范围分类：广域网、城域网、局域网、个人区域网

3.主机间的通信方式:

- (1) c/s方式：客户端是请求方，服务器是服务器提供方
- (2) p2p方式：点对点的方式

4.电报交换、报文交换、分组交换的区别:

电路交换：传输单位是比特流，像建立一条物理通道。包括建立连接、传输数据和断开连接三部分组成。

报文交换：传输单位是报文，将报文发给相邻结点，查找转发表，转发给下一个结点。是一种存储-转发型的网络。

分组交换：传输单位是报文段，将报文段分组转发给相邻结点，查找转发表，转发给下一个结点。

5.计算机网络的性能指标:

- (1) 带宽：网络通信线路所能传送数据的能力，单位是bit/s
- (2) 时延：总时延 = 发送时延 + 处理时延 + 传输时延 + 排队时延
发送时延：结点将所有bit发往链路上所需要的时间
传输时延：一个bit从链路由一端传输到另一端的时间
处理时延和排队时延一般忽略不计
- (3) 时延带宽积：传输时延 × 信道带宽

6.OSI模型与TCP/IP模型:

OSI模型：物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层、应用层

TCP/IP模型：物理层 (透明的传输比特流)、数据链路层 (封装成帧、透明传输、差错检测)、网络层 (路由选择、分组转发)、传输层 (进程通信、可靠和不可靠的两种协议、差错检测、分用和复用)、应用层

两者都采用分层结构，都能实现网络异构

OSI模型的网络层支持无连接和面向连接两种通信，传输层只提供面向连接的通信服务；TCP/IP模型的网络层只提供无连接的服务，运输层提供无连接和面向连接的服务

7.通信通的方式:

(1) 单工：只能有一个方向的信道

(2) 半双工：双向都能通信，但不能同时进行

(3) 全双工：双方可以同时通信，即通信双方可以同时发送和接收信息

8.端到端的通信与点到点之间的通信的区别：

点到点的通信是通信是主机与主机之间的通信，不涉及进程，不能保证传输的可靠性；

端到端的通信是建立在点到点通信之上的，是运输层提供层的，涉及两个进程之间的通信。

9.同步通信与异步通信：

同步通信是接受端和发送端的时钟在用一个频率进行通信，同步通信的数据速率较高但是代价也比较高；

异步通信发送端发送的字符的字间时间间隔是任意的，并且可以在任意时刻发送数据，但是必须在开始和结束的地方加上起始位和结束位作为标记，接受端时再好接收数据的准备。异步通信的传输效率比较低，开销大。

10.频分复用、时分复用、波分复用和码分复用：

(1) 频分复用：给信号分配唯一的载波频率通过单一媒体传输多个独立的信号；

(2) 时分复用：每个信号在一个很短时间内占用信道，接着让下一个信号使用

(3) 波分复用：就是光的频分复用，用光纤传送多路光载波信号

(4) 码分复用：用一组包含正交的码携带多路信号，可以实现同一时间相同频带进行通信；

11.数据链路层主要功能：

(1) 封装成帧：在一端数据前后增加首部和尾部，进行帧定界

(2) 透明传输：可以防止信息符号和帧定界符混淆

(3) 差错控制：通常采用循环冗余校验、奇偶校验码进行检错，海明码用于纠错 (4) 进行流量控制

12.为什么进行流量控制以及常见方式：

可能出现发送方发送数据能力大于接收方接收数据能力，导致后者来不及接收所有数据而造成数据丢失，所以要进行流量控制，限制发送方的数据流量，使其发送速率不超过接收方的能力。

(1) 停止等待协议：发送窗口 = 接收窗口 = 1，发送方每发送一帧等到接收方应答后才能发送下一帧

(2) 后退N帧协议：发送窗口 > 1，接收窗口 = 1，发送方可以连续发送帧，当接收方发现失序时，发送给发送方最后接受到的数据，发送方需要发送这个数据之后的所有数据

(3) 选择重传协议：发送窗口 > 1，接收窗口 > 1，在发生失帧时，只需要重复出现差错的数据帧

13.如何保证可靠传输：

通过**确认**和**超时重传**两种机制。

确认是一种无秒的数据帧，一般采用捎带确认的方式，将确认捎带在一个回复中；

超时重传是发送方在发送时开始计时，一定时间内没有收到确认就会重新发送该数据。

14.随机访问介质控制:

(1) Aloha协议: 只要用户有数据就会发送

(2) CSMA协议 (载波监听多路访问): 在发送前, 先监听信道 * 1坚持: 空闲则发送, 信道忙, 持续监听直到空闲发送 * p坚持: 空闲以概率 p 发送数据, 信道忙则以概率 p 延迟一个时间再来监听

(3) CSMA/CD协议 (载波监听多路访问碰撞检测): 先听后发, 边听边发, 冲突停发, 随机重发, 适用于有线局域网中

(4) CSMA/CA协议 (载波监听多路访问碰撞避免): 适用于无线局域网, 发送包的同时不能检测到信道上是是否存在冲突, 只能尽量“避免”

15.中继器、集线器、网桥、交换机、路由器、网关的区别:

中继器也称放大器, 将数字信号加强, 原理是信号再生, 是一种工作在物理层的设备;

集线器是多接口中继器;

网桥是工作在数据链路层的机器, 它可以隔离冲突域, 不能隔离广播域;

交换机是多接口网桥;

路由器是工作在网络层的设备, 隔离了广播域和冲突域、可以进行路由选择 (根据网络的变化, 动态选择路由) 和分组转发 (根据转发表将用户IP数据从合适的端口转发出去);

16.网络协议的三要素:

语法: 规定了传输数据的格式

语义: 规定了所要完成的功能

同步: 规定了各种操作的执行顺序

17.动态路由算法 (内部网关协议):

(1) RIP 距离向量路由算法:

所有结点定期将他们的整个路由表传给直接相邻的节点, 若该路由在原来的路由表中不存在, 则加入这条新的路由到路由表中; 若存在, 则比较是否距离更短, 若更短或者相等则进行更新; 跳数是决定最佳路径的唯一指标; 适用于小型网络; 它只与自己相邻的路由器交换信息;

(2) OSPF 链路状态路由算法:

OSPF 仅在网络拓扑发生变化时才交换路由信息。它的每个路由器都与所有其他路由器交换信息, 适用于大型网络;

18.区别IP地址和MAC地址:

MAC地址是数据链路层的地址, IP地址是网络层的地址, MAC地址位于IP地址的首部。

19.ARP地址解析协议:

完成IP地址到 MAC 地址的映射。

ARP工作在网络层, ARP请求分组是广播发送的, ARP响应分组是单播。

20.DHCP协议 (动态主机配置协议):

用于给主机动态分配 IP 地址, 提供了即插即用的机制。是位于应用层的协议;

21.传输层功能:

- (1) 提供应用进程间的逻辑通信
- (2) 对收到的报文和数据进行差错检测
- (3) 提供面向连接和无连接的服务
- (4) 复用和分用;

22.三次握手和四次握手: 三次握手是建立连接:

1. 客户端向服务器发送一个连接请求报文, $\text{SYN} = 1, \text{seq} = x$;
2. 服务器收到连接请求后接收并发送确认报文, $\text{SYN} = 1, \text{ACK} = 1, \text{ack} = x + 1, \text{seq} = y$;
3. 发送方收到确认报文 $\text{ACK} = 1, \text{seq} = x + 1, \text{ack} = y + 1$;

四次握手是释放连接:

1. 客户端向服务器发送一个释放报文 $\text{FIN} = 1, \text{seq} = u$;
2. 服务器收到后发送一个确认报文, $\text{ACK} = 1, \text{ack} = u + 1, \text{seq} = v$;
3. 服务器向客户端发释放连接的请求, 将服务器到客户端方向的连接释放。 $\text{SYN} = 1, \text{ACK} = 1, \text{seq} = w, \text{ack} = u + 1$;
4. 客户端收到释放连接的报文, 发送确认, $\text{ACK} = 1, \text{seq} = u + 1, \text{ack} = w + 1$

23.拥塞控制与流量控制的区别:

拥塞控制 是让网络能够承受现有的网络负荷, 是一个全局的过程, 涉及所有主机和路由器;

流量控制 是接受端控制发送端发送的速度, 让接受端来得及接收, 是一个点对点的过程。

拥塞控制算法 (接收窗口 rwnd 、拥塞窗口 cwnd) :

- (1) 慢开始算法: 拥塞窗口从1开始指数增加
- (2) 拥塞避免: 达到拥塞窗口门限后, 拥塞窗口不再指数增加, 而是每次 +1, 并且出现一次网络拥塞时, 慢开始门限变为当前拥塞窗口的一半;
- (3) 快重传: 当发送方连续收到三个重复的ack, 直接重传对方尚未收到的报文段
- (4) 快恢复: 收到三个连续的ack时, cwnd 变为新的慢开始门限值, 然后 cwnd 再加法增大;

24.DNS域名解析: 把域名与IP进行映射, 有递归查询和递归与迭代相结合的查询两种;

常见的熟知端口号: 20 (FTP数据连接/TCP)、21 (FTP控制连接/TCP)、23 (TELNET/TCP), 25 (SMTP/TCP), 53 (DNS/UDP), 80(HTTP/TCP), 110(POP3/TCP)

25.FTP文件传输: 提供服务器与客户机间上传和下载文件的有效方式

26.SMTP:邮件传输协议: 邮件传输协议

27.HTTP协议: 超文本传输协议, 基于 TCP , 用于从万维网服务器传输超文本到本地浏览器。

28.物理层接口的四大特性:

- (1) 机械特性: 指明接口的尺寸、引脚数目等
- (2) 电气特性: 指明电压的高低、电压范围
- (3) 功能特性: 规定接口各信号线的功能
- (4) 规程特性: 指明信号线的工作顺序和时序