

《计算机网络》第 1~6 章主要概念复习

第一章 概述

1. Store-and-forward 存储转发

2. 模块化的设计，将通信软件分割成小的相互叠加的层。分层的意义：相对简单、容易理解、容易实现软件的更新和升级。

3. 协议，通信双方关于如何进行通信的一种约定，是不同通信体系中对等实体之间的通信规则。

4. 协议分层的意义：简化了通信软件的设计、每一层的实现都是可替换的、每一层都向上层提供服务，而把如何实现这些服务的细节对上一层加以屏蔽。

5. QOS 服务质量

6. 服务是下一层为上一层提供的一组原语（操作）。服务涉及层之间的接口。

- 协议，同一层上对等实体之间的通信规则。
- 协议是水平的，服务是垂直的。

7. ISO 国际标准化组织 OSI 开放式系统互联参考模型

TCP 传输控制协议 IP 网络之间互联的协议

8. OSI 七层模型及其功能。

（1）物理层，在通信信道上传输原始的数据位。

（2）数据链路层，相邻结点的通信线路构成逻辑“链路”，将上层数据组装成帧，并以帧为单位传输数据，具体问题包括成帧，差错控制，流量控制，介质访问控制。点到点协议。

（3）网络层，控制子网的运行过程，关键问题是如何选路将分组从原端转发到目的端。具体问题包括路由，网络互联，拥塞控制。

（4）传输层，真正的端到端协议，负责将源端上层的协议数据传送到目的端。具体问题包括复用/解复用、分段和重组、差错控制、流量控制。

（5）会话层

（6）表示层

（7）应用层

9. 缩略语

- HTTP 超文本传输协议
- FTP 文件传输协议
- SMTP 简单邮件传输协议
- UDP 用户数据包协议
- ICMP 控制报文协议
- HDLC 高级数据链路控制协议
- ATM 异步传输模式
- IETF 国际互联网工程任务组（The Internet Engineering Task Force），解决近期工程问题
- ITU 国际电信联盟
- IEEE 电气和电子工程师协会
- CSMA/CD 共享介质以太网

10. 以太网的工作原理

以太网的工作过程如下：

当以太网中的一台主机要传输数据时，它将按如下步骤进行：

1、监听信道上收否有信号在传输。如果有的话，表明信道处于忙状态，就继续监听，直到信道空闲为止。

2、若没有监听到任何信号，就传输数据

3、传输的时候继续监听，如发现冲突则执行退避算法，随机等待一段时间后，重新执行步骤1（当冲突发生时，涉及冲突的计算机将返回到监听信道状态。

注意：每台计算机一次只允许发送一个包，一个拥塞序列，以警告所有的节点）

4、若未发现冲突则发送成功，所有计算机在试图再一次发送数据之前，必须在最近一次发送后等待 9.6 微秒（以 10Mbps 运行）。

11. 一般来说，目前普遍使用的传输技术有两种：广播式链接和点到点链接。

12. P2P Peer-to-peer 对等系统

13. ITU-T 国际电信联盟通信标准化部门 原为 CCITT

第二章 物理层

1. 有线传输介质 有导向的传输介质：双绞线，同轴电缆（比双绞线有更好的屏蔽性），光纤（光纤传输原理：折射和反射，分类：多模和单模。）。

2. 无线传输介质 电磁波谱，无线电传输，微波传输，红外线和毫米波，光波传输。

3. UTP 无屏蔽双绞线

4. GEO 地球同步轨道 MEO 中间轨道 LEO 低地球轨道

5. PSTN 公共电话交换网络 SONET 同步光纤网 SDH 同步数字系列

6. GSM 全球移动通信系统

7. CDMA 码分多路访问

8. ADSL 非对称数字环路

9. QPSK 正交相移键控 QAM-16 正交振幅调制

TCM 格子架编码调制 XDSL 数字用户线路 ADSL 非对称数字用户线路

10. 电路交换和分组交换的区别：电路交换发送数据之前需要建立一条端到端的传输路径。分组交换是根据需要发送分组，事先有建立专门路径。

11. SDNET 同步光网络 SDH 同步数字系列

第三章 数据链路层

1. 数据链路层的主要功能：利用物理层提供的服务（对网络层屏蔽物理层的差异和事项细节），对网络层提供可靠有效的通信服务。解决点到点的信息传输问题。

2. 成帧的方法：字符计数法、含字节填充的分界符法、含位填充的分界标志法、物理层编码违例法。

3. 字符计数法：利用头部的一个域来指定该帧中的字符数。

- 含字节填充的分界符法：让每一个帧都用一些特殊的字符作为开始和结束。

- 含位填充的分界标志法：每一帧的开始和结束都有一个特殊的位模式：01111110。

4. 差错控制：保证所有的帧最终被正确提交给目的主机的网络层，并保持正确的顺序。

解决方法：接收方对所接收的帧进行确认，发送方使用定时器，发送方对帧分配序号。

5. 流量控制：确保慢速的接收方不被快速的发送方淹没。

解决方法：基于反馈的流控制和基于发送的流控制。

6. CRC 循环冗余校验码（也叫多项式编码）

7. 选择重传方式下，最大接收窗口的限制 如果序号为 n ，最大接收窗口大小 $\leq 2^n/n$ ，通常发送窗口和接收窗口一样大。

8. HDCCP 高级数据通信控制规程

- HDLC 高级数据链路控制

- LAP 链路访问规程

9. 两种链路配置：非平衡配置和平衡配置

- 非平衡配置：支持点对点和点对多点
- 平衡配置：支持点对点

10. 数据链路层完成的功能：向网络层提供一个定义良好的服务接口；处理传输错误；调节数据流，确保慢速的接收方不会被快速的发送方淹没。

11. PPP 点到点协议 PPP 提供了 3 个功能：一种成帧方法；一个链路控制协议；一种协商网络层选项的方法。

第四章

1. MAC 介质访问控制 当存在多方要竞争使用信道的时候，如何决定谁可以使用信道。

2. 纯 ALOHA 当用户有数据要发送时就让它们发送，发送方用广播信道的反馈特性侦听信道，可以知道它的帧是否被破坏，如果被破坏，发送方等待一随机时间再次发送，直到接收成功。

3. CSMA 载波侦听多路访问

4. CSMA/CD 带冲突检测的 CSMA

5. 无冲突协议 位图协议、二进制倒数计数法

6. 有限竞争协议：结合竞争法和无冲突法的优点 在低载荷时采用竞争法使时延减小，在重载荷时采用无冲突法，使信道利用率较高。

7. WDMA 波分复用多路访问

8. MACA 避免冲突的多路访问 是 802.11 的基础

基本思想：发送方刺激一下接收方，让它发出一个短帧，接收方附近的站可以收到该帧，从而使其在接下来的数据传输过程中不再发送数据。

9. 曼彻斯特编码 每一个周期分成两个相等的间隔 1 第一个间隔高电平，另一个间隔低电平 0 第一个间隔低电平，另一个间隔高电平

差分曼彻斯特编码 1 在间隔起始处没有相变 0 在间隔起始处有相变

10. 以太网提供的服务是不可靠的交付，即“尽最大努力交付”。采用无连接的工作方式，以太网发送数据不需要进行编号，也不要求对方发回确认，出错的帧直接丢弃，差错的纠正由高层决定。

11. 以太网 MAC 子层的协议 当一台计算机发送数据时，所有的计算机都能检测到这个数据；数据携带接收站的地址，只有当数据帧的地址和本机地址一致时，该接收站才接收这个帧，否则抛弃。

12. 以太网的帧结构

- 前导域：10101010 用于接收方和发送方时钟同步，共 8 个字节
- 地址域：目标地址和源地址，各 6 个字节，亦称为 MAC 地址
- 第一个字节最低位为 0，代表单播地址；为 1，代表组地址（组播）
- 全 1 的地址，代表广播。
- 数据帧长度限制：最大帧长：1500 字节 最小帧长：64 字节

13. 二元指数退避算法：发生碰撞后，时间被分成时隙，每个时隙为 $2T$ ；第一次冲突，每个站随机等待 0 或者一个时隙再重试；第 i 此冲突后，在 $0-2^i-1$ 之间选取一个随机数，然后等待这么多个时隙后在重试。

14. 802.3 性能

- 电缆越长，冲突时长越长，则信道利用率越低。
- 帧越短，传送一帧所需要的时间越短，信道利用率越低。
- 信道宽度越大，传送一帧所需要的时间越短，信道利用率越低。

故 802.3 不适合于长距离，高带宽，短帧的网络。

15. 逻辑链路控制层 LLC 提供三种服务：不可靠的数据报；有确认的数据报；面向连接的可靠服务。

16. 802.11MAC 子层协议 隐藏站和暴露站
17. CSMA 冲突避免, CSMA/CA 支持两种方式的操作:
 - 监听信道, 空闲就发, 在传送过程中不监听信道, 在接收端可能由于干扰而使这帧被破坏, 信道忙, 则利用二元指数退避算法进行退避;
 - 先预约再进行发送。
18. BSS 基本服务集
19. 每个 802.11WLAN 必须提供两类服务: 分发服务和站服务。
20. 网桥的地址学习 扩散, 逆向学习 i, 地址表。
21. 两个重要的概念 冲突域和广播域
 - 冲突域 (物理分段): 连接在同一共享信道上, 在帧发送时可能产生冲突的区域。
 - 广播域 (链路层分段): 接收同样广播帧的节点集合。在该集中的任何一个节点传播一个广播帧, 则网内其他节点都能收到该广播帧。
22. VLAN
 - 在网络上的逻辑拓扑从物理拓扑上脱离开; 在同一个物理网络中构建多个逻辑上独立的 LAN。
 - 不同的 VLAN 有不同的标识 (VLANID), 在网桥和交换机上建立配置好的转发表。
22. ALOHA 分为纯 ALOHA 和分槽 ALOHA
 - FDD 频分双工制 TDD 时分双工制
 - MACA 避免冲突的多路访问
23. 隐藏站问题: 由于竞争者离得太远而导致一个站无法检测到潜在的介质竞争对手, 这个问题称为隐藏站问题。

第五章 网络层

1. 网络由通信子网和用户子网构成。通信子网由传输线和路由器构成。
2. 网络层是端到端传输的最底层。
3. 面向连接的服务: 虚电路 (ATM)。
4. 路由算法的分类: 非自适应算法和自适应算法。
5. 路由器把收到的每一个分组, 向除了该分组来到的线路以外的所有分组线路发送。
6. 拥塞控制与流量控制比较:
 - 拥塞控制: 目的: 保证业务量不超过网络的传送能力; 涉及网络中的各个方面, 是一个全局性问题。
 - 流量控制: 目的: 保证源端的发送速度不超过接收端的接收能力; 只涉及源节点和目的节点的速率匹配问题, 是一个局部性问题。二者解决问题的方法通常都是降低源端速度。
7. 流量整形 (用户侧): 通过调节数据传送的平均速度以及突发性, 使数据以更加均衡的速度被传送。
8. 漏桶算法和令牌桶算法
9. 路由表由多个表项构成: 表项中最主要的两个是: 目的网络地址和下一跳地址。
10. 默认路由, 如果一个主机连接在一个小网络上, 而这个网络只有一个路由器与外界连接, 那么这种情况下使用默认路由是最合适不过的。
11. 利用 IP 协议, 可以实现网络的互联

互联网中的所有主机, 在网络层都采用统一的 IP 协议和统一的 IP 地址; IP 地址采用层次编址方式, 包括网络号和主机号; 同一网络中的所有主机, 其网络地址是相同的; 不同的物理网络, 其 IP 地址是相同的。
12. 网络地址转换 NAT

13. ICMP 报文有两种 ICMP 控制报文 ICMP 差错报文

14. DHCP 动态主机配置协议

第六章 传输层

1. 传输层在网络分层中的位置：跨越通信子网；端到端传送。

2. 传输层的最终目标：向上层用户提供高效的，可靠的，性价比合理的服务；实现端到端之间的数据传送。

3. 传输层与数据链路层的异同

- 相同点：均需要进行差错控制，顺序管理和流量控制
- 不同点：传输层需要处理寻址问题；子网有分组存储功能，导致可能出现延迟到达和乱序到达的分组；初始连接建立过程非常复杂；缓冲和流控，窗口大小是动态变化的。

4. TSAP 传输服务访问点

5. NSAP 网络服务访问点

6. 当服务器被较少访问时，客户机进程通过初始连接协议与服务器进行连接。

当客户机不知道服务器的 TSAP 时，采用名字服务器或者目录服务器供客户机查询。

7. 如何识别和处理网络中因迟延而产生的重复分组：限定分组生存时间，并避免重复分组出现；确保两个序列号相同的 TPDU 永远不会同时有效。（具体实现，类似 TCP 所采用的方法）

8. TCP 的具体实现：确保每个连接的初始序号不相同（初始序列号与本地时钟有关）；每个连接的 TPDU 发送序号的增大速度应小于初始序列的增大速度；序列号空间应该足够大，防止回绕。

9. 三次握手

两次握手带来的问题：因延迟而出现的重复的假的连接请求，会引起系统资源的浪费因此需要三次握手。

10. TPDU 传输协议数据单元

11. 动态缓冲区管理：窗口大小可随时间改变（收发双方可以通过协商确定）。

12. UDP 用户数据报协议

TCP 传输控制协议 在不可靠的互联网络上，提供一个可靠的，端到端的，全双工的字节流服务，不支持多播和广播协议。

13. TCP 知名端口 FTP 文件传输协议 Telnet 远程登录 SMTP 电子邮件 HTTP 万维网

14. TCP 拥塞控制

- 拥塞的检测：传输线路上由于噪声引起的分组丢失，拥塞路由器上的分组丢失。
- 发送拥塞后的处理：发送端降速。
- 引起分组丢失的原因：网络内部的拥塞；接收端接收缓冲区的溢出。

15. TCP 拥塞控制方案：慢启动，拥塞避免，加速递减。