

《计算机网络原理》第十节课官方笔记

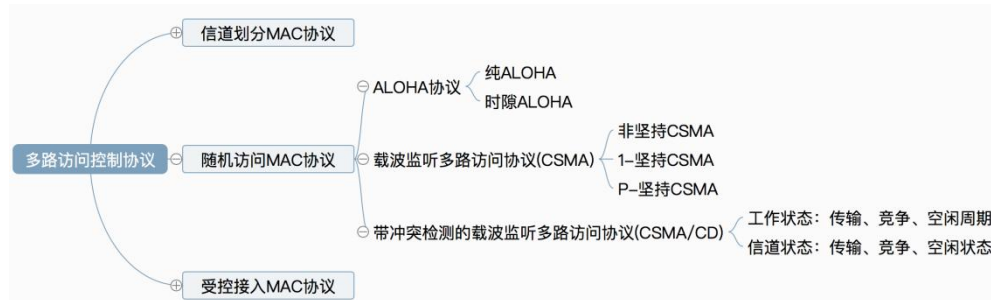
新浪微博：尚德机构今明老师

目录

一、 本章知识点

二、 配套练习题

【知识点 2】随机访问 MAC 协议



随机访问 MAC 协议：就是所有用户都可以根据自己的意愿随机地向信道上发送信息。如果没有其他用户，则发送成功；如果有两个或两个以上用户都发送信息，则产生冲突或碰撞，导致用户发送信息失败，每个用户随机退让一段时间后，再次尝试，直至成功。

【知识点 1】ALOHA 协议：最早的，最基本的无线数据通信协议。

【纯 ALOHA】

1、工作原理：任何一个站点有数据发送时就可以直接发送至信道。发送数据后对信道进行侦听，如果收到应答信号，说明发送成功；否则说明发生冲突，等待一个随机时间重新发送，直到成功为止。

2、性能：网络负载不能大于 0.5

【时隙 ALOHA】

1、工作原理：把信道时间划分为离散的时隙，每个时隙为发送一帧所需的时间，每个通信站点只能在每个时隙开始的时刻发送帧。如果在一个时隙内发送帧出现冲突，下一个时隙以概率 p 重发该帧，直到帧发送成功。 p 不能为 1，否则会出现死锁。

2、性能：相比纯 ALOHA 性能有所提升，但是网络负载不能超过 1。

【载波监听多路访问协议 (Carrier Sense Multiple Access, CSMA) (先听后说)】

基本原理：通过硬件装置，即载波监听装置，使通信站发送数据之前，监听信道上其他站点是否在发送数据，如果在发送，则暂时不发送。根据监听策略不同：非坚持 CSMA；1-坚持 CSMA；P-坚持 CSMA

【带冲突检测的载波监听多路访问协议 (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection, CSMA/CD) (先听后说，边听边说)】

一、基本原理：通信站使用 CSMA 协议进行数据发送；在发送期间如果能检测到碰撞，立即终止发送，并发出一个冲突强化信号，使所有通信站点都知道冲突的发生；发出冲突强化信号后，等待一个随机时间，再重复上述过程。

二、CSMA/CD 的工作状态分为：传输周期、竞争周期、空闲周期。

信道有 3 种状态：传输状态、竞争状态、空闲状态。

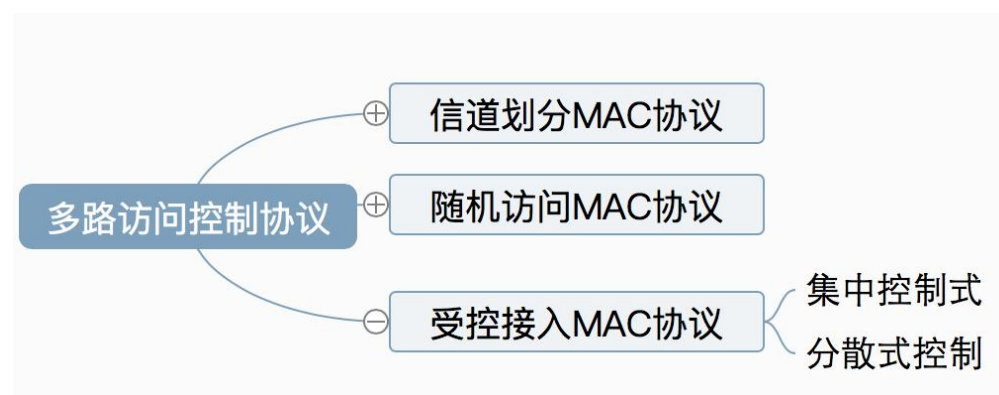
三、在使用 CSMA/CD 协议实现多路访问控制时，需要满足下列约束关系：

$$\frac{L_{\min}}{R} \geq \frac{2D_{\max}}{v}$$

数据帧最小长度 两通信站之间的最远距离

信息传输速率 信号传播速度

【知识点 3】受控接入 MAC 协议



受控接入：各个用户不能随意的接入信道而必须服从一定的控制，分为集中式控制和分散式控制。

【集中式控制】系统有一个主机负责调度其他通信站接入信道，从而避免冲突。

【分散式控制】方法就是令牌技术。令牌是一种特殊的帧，代表了通信站使用信道的许可。在信道空闲时一直在信道上传输。一个通信站想要发送数据就必须首先获得令牌。

一、令牌环的操作过程：

- 1、网络空闲时，只有一个令牌在环路上绕行。
- 2、当一个站点要发送数据时，必须等待并获得一个令牌，将令牌的标志位置为“1”，随后便可发送数据。
- 3、环路中的每个站点边转发数据，边检查数据帧中的目的地址，若为本站点的地址，便读取其中所携带的数据。
- 4、数据帧绕环一周返回时，发送站将其从环路上撤销，即“自生自灭”。
- 5、发送站点完成数据发送后，重新产生一个令牌传至下一个站点，以使其他站点获得发送数据帧的许可权。

【第五章 第四节】局域网

数据链路层的帧，需要携带发送帧结点的数据链路层地址，以及接收结点的数据链路层地址，标识帧的发送方与接收方。

【知识点 1】数据链路层寻址与 ARP

【MAC 地址】又称物理地址、局域网地址，两块网络适配器具有不同的 MAC 地址，用来标识局域网的结点或网络接口。MAC 地址具有唯一性，每个接口对应一个 MAC 地址。链路层的交换机（第二层交换机）的接口没有相关联的链路层地址。

一、

1、以太网和 IEEE 802.11 无线局域网，使用的 MAC 地址长度为 6 字节。共有(2^{48})个可能的 MAC 地址。

6 字节的 MAC 地址通常采用十六进制表示法，每个字节表示一个十六进制数，用-或:连接起来。例如:00-2A-E1-76-8C-39

2、MAC 地址空间的分配由电气和电子工程师协会

(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)统一管理。负责分配 MAC 地址的前 24 位的 MAC 地址块，厂商自己分配后 24 位。

3、MAC 广播地址: FF-FF-FF-FF-FF-FF

【地址解析协议 (ARP)】根据本网内目的主机的或默认网关的 IP 地址获取其 MAC 地址。

1、ARP 查询分组是通过一个广播帧发送的，而 ARP 响应分组是通过一个标准的单播帧发送的

2、ARP 是即插即用的，也就是说，一个 ARP 表是自动建立的，它不需要系统管理员来配置。

【知识点 2】以太网

基带局域网规范，是当今现有局域网采用的最通用的通信协议标准。

一、以太网成功的原因:

1、以太网是第一个广泛部署的高速局域网

2、令牌环网、FDDI、ATM 比以太网更加复杂、昂贵

3、以太网在数据速率方面比 FDDI、ATM 毫不逊色

4、以太网硬件价格极其便宜，网络造价成本低

二、以太网帧结构

6字节	6字节	2字节	46—1500字节	4字节
目的地址	源地址	类型	数据	CRC

- 1、目的地址和源地址：MAC 地址；
- 2、类型：标识上层协议。0x0800：IP 数据报；
- 3、数据：封装的上层协议的分组；
- 4、CRC：校验采用循环冗余校验。

三、以太网帧技术

- 1、100Base-T：替代同轴电缆以太网产品，采用非屏蔽的双绞线(UTP)作为以太网传输介质。传输速率：10Mbit/s
- 2、快速以太网：在传统以太网上发展起来，数据传输速率达到 100Mbit/s。
- 3、千兆位以太网：1000Mbit/s。
- 4、万兆位以太网：10Gbit/s。

二、配套习题

1、（ B ）是最早、最基本的无线数据通信协议。 选择题

A:FDMA 协议

B:ALOHA 协议

C:载波监听多路访问协议

D:CSMA 协议

2、在以下随机访问协议中，可以理解为“先听后说，边听边说”的是（ D ）。

A: ALOHA

B: CSMA

C: CSMA/CD

D: ALOHA/CD

3、在数据链路层的子层中，与介质访问控制有关的内容都放在（c）子层。

A: LAN

B: LLC

C: MAC

D: IEEE