

网络工程师学习笔记第3章局域网技术 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/295/2021_2022__E7_BD_91_E7_BB_9C_E5_B7_A5_E7_c101_295989.htm 第3章 局域网技术

主要内容:1、局域网定义和特性 2、各种流行的局域网技术 3、高速局域网技术 4、基于交换的局域网技术 5、无线局域网技术及城域网技术

一、局域网定义和特性 局域网(Local Area Network)即LAN:将小区域内的各种通信设备互联在一起的通信网络。

1、局域网三个特性:(1)高数据速率在0.1-100Mbps(2)短距离0.1-25Km(3)低误码率 10^{-8} - 10^{-11} 。

2、决定局域网特性的三个技术:(1)用以传输数据的介质(2)用以连接各种设备的拓扑结构(3)用以共享资源的介质控制方法。

3、设计一个好的介质访问控制协议三个基本目标:(1)协议要简单(2)获得有效的通道利用率(3)对网上各站点用户的公平合理。

二、以太网Ethernet IEEE802.3 以太网是一种总线型局域网，采用载波监听多路访问/冲突检测CSMA/CD介质访问控制方法。

1、载波监听多路访问 CSMA的控制方案:(1)一个站要发送，首先需要监听总线，以决定介质上是否存在其他站的发送信号。(2)如果介质是空闲的，则可以发送。(3)如果介质忙，则等待一段间隔后再重试。

坚持退避算法:(1)非坚持CSMA:假如介质是空闲的，则发送.假如介质是忙的，等待一段时间，重复第一步。利用随机的重传时间来减少冲突的概率，缺点:是即使有几个站有数据发送，介质仍然可能牌空闲状态，介质的利用率较低。

(2)1-坚持CSMA:假如介质是空闲的，则发送.假如介质是忙的，继续监听，直到介质空闲，立即发送.假如冲突发生，则等待一段随机时间，重复第一步。缺点:假如有

两个或两个以上的站点有数据要发送，冲突就不可避免的。

(3)P-坚持CSMA:假如介质是空闲的，则以P的概率发送，而以(1-P)的概率延迟一个时间单位，时间单位等于最大的传播延迟时间.假如介质是忙的，继续监听，直到介质空闲，重复第一步.假如发送被延迟一个时间单位，则重复第一步。

2、载波监听多路访问/冲突检测 这种协议广泛运用在局域网内，每个帧发送期间，同时有检测冲突的能力，一旦检测到冲突，就立即停止发送，并向总线上发一串阻塞信号，通知总线上各站冲突已经发生，这样通道的容量不致因白白传送已经损坏的帧而浪费。冲突检测的时间:对基带总线，等于任意两个站之间最大的传播延迟的两倍.对于宽带总线，冲突检测时间等于任意两个站之间最大传播延迟时间的四倍。

3、二进制退避算法: (1)对每个帧，当第一次发生冲突时，设置参量为L=2. (2)退避间隔取1-L个时间片中的一个随机数，1个时间片等于2a. (3)当帧重复发生一次冲突时，则将参量L加倍. (4)设置一个最大重传次数，则不再重传，并报告出错。

三、标记环网Token Ring IEEE802.5

1、标记的工作过程: 标记环网又称权标网，这种介质访问使用一个标记沿着环循环，当各站都没有帧发送时，标记的形式为01111111，称空标记。当一个站要发送帧时，需要等待空标记通过，然后将它改为忙标记011111110。并紧跟着忙标记，把数据发送到环上。由于标记是忙状态，所以其他站不能发送帧，必须等待。发送的帧在环上循环一周后再回到发送站，将该帧从环上移去。同时将忙标记改为空标记，传至后面的站，使之获得发送帧的许可权。

2、环上长度用位计算，其公式为:存在环上的位数等于传播延迟($5 \mu\text{s/km}$) \times 发送介质长度 \times 数据速率 中继器延迟

。对于1km长、1Mbps速率、20个站点，存在于环上的位数为25位。

3、站点接收帧的过程:当帧通过站时，该站将帧的目的地址和本站的地址相比较，如地址相符合，则将帧放入接收缓冲器，再输入站，同时将帧送回至环上.如地址不符合，则简单地将数据重新送入环。

4、优先级策略 标记环网上的各个站点可以成不同的优先级，采用分布式高度算法实现。控制帧的格式如下:P优先级、T空忙、M监视位、预约位

四、光纤分布式数据接口FDDI ISO9314

1、FDDI和标记环介质访问控制标准接近，有以下几点好处: (1)标记环协议在重负载条件下，运行效率很高，因此FDDI可得到同样的效率。(2)使用相似的帧格式，全球不同速率的环网互连，在后面网络互加这一章将要讨论这个问题 (3)已经熟悉IEEE802.5的人很容易了解FDDI (4)已经积累了IEEE802.5的实践经验，特别是将它做集成电路片的经济，用于FDDI系统和元件的制造。

2、FDDI技术

(1)数据编码:用有光脉冲表示为1，没有光能量表示为0。FDDI采用一种全新的编码技术，称为4B/5B。每次对四位数据进行编码，每四位数据编码成五位符号，用光的存在和没有来代表五位符号中每一位是1还是0。这种编码使效率提高为80%。为了得到信号同步，采用了二级编码的方法，先按4B/5B编码，然后再用一种称为倒相的不归零制编码NRZI，其原理类似于差分编码。(2)时钟偏移:FDDI分布式时钟方案，每个站有独立的时钟和弹性缓冲器。进入站点缓冲器的数据时钟是按照输入信号的时钟确定的，但是，从缓冲器输出的信号时钟是根据站的时钟确定的，这种方案使环中中继器的数目不受时钟偏移因素的限制。

3、FDDI帧格式:由此可知:FDDI MAC帧和IEEE802.5的帧十分相似，不同之处

包括:FDDI帧含有前文,对高数据率下时钟同步十分重要.允许在网内使用16位和48位地址,比IEEE802.5更加灵活.控制帧也有不同。

4、FDDI协议 FDDI和IEEE802.5的两个主要区别:

(1)FDDI协议规定发送站发送完帧后,立即发送一幅新的标记帧,而IEEE802.5规定当发送出去的帧的前沿回送至发送站时,才发送新的标记帧。(2)容量分配方案不同,两者都可采用单个标记形式,对环上各站点提供同等公平的访问权,也可优先分配给某些站点。IEEE802.5使用优先级和预约方案。

5、为了同时满足两种通信类型的要求, FDDI定义了同步和异步两种通信类型,定义一个目标标记循环时间TTRT,每个站点都存在有同样的一个TTRT值。

五、局域网标准 IEEE802委员会是由IEEE计算机学会于1980年2月成立的,其目的是为局域网内的数字设备提供一套连接的标准,后来又扩大到城域网。

1、服务访问点SAP 在参考模型中,每个实体和另一个实体的同层实体按协议进行通信。而一个系统内,实体和上下层间通过接口进行通信。用服务访问点SAP来定义接口。

2、逻辑连接控制子层LLC IEEE802规定两种类型的链路服务:无连接LLC(类型1),信息帧在LLC实体间,无需要在同等层实体间事先建立逻辑链路,对这种LLC帧既不确认,也无任何流量控制或差错恢复功能。面向连接LLC(类型2),任何信息帧,交换前在一对LLC实体间必须建立逻辑链路。在数据传送方式中,信息帧依次序发送,并提供差错恢复和流量控制功能。

3、介质访问控制子层MAC IEEE802规定的MAC 有CSMA/CD、标记总线、标记环等。

4、服务原语 (1)ISO服务原语类型 REQUEST原语用以使服务用户能从服务提供者那里请求一定的服务,如建立连接、发送数据、结束连接或状

态报告。INDICATION原语用以使服务提供者能向服务用户提示某种状态。如连接请求、输入数据或连接结束。RESPONSE原语用以使服务用户能响应先前的INDICATION，如接受连接INDICATION。CONFIRMATION原语用以使服务提供者能报告先前的REQUEST成功或失败。(2)IEEE802服务原语类型和ISO服务原语类型相比REQUEST和INDICATION原语类型和ISO所用的具有相同意义。IEEE802没有RESPONSE原语类型，CONFIRMATION原语类型定义为仅是服务提供者的确认。

六、逻辑链路控制协议

1、IEEE802.2是描述LAN协议中逻辑链路LLC子层的功能、特性和协议，描述LLC子层对网络层、MAC子层及LLC子层本身管理功能的界面服务规范。

2、LLC子层界面服务规范IEEE802.2定义了三个界面服务规范:(1)网络层/LLC子层界面服务规范.(2)LLC子层/MAC子层界面服务规范.(3)LLC子层/LLC子层管理功能的界面服务规范。

3、网络层/LLC子层界面服务规范 提供两处服务方式 不确认无连接的服务:不确认无连接数据传输服务提供没有数据链路级连接的建立而网络层实体能交换链路服务数据单元LSDU手段。数据的传输方式可为点到点方式、多点式或广播式。这是一种数据报服务 面向连接的服务:提供了建立、使用、复位以及终止数据链路层连接的手段。这些连接是LSAP之间点到点式的连接，它还提供数据链路层的定序、流控和错误恢复，这是一处虚电路服务。

4、LLC子层/MAC子层界面服务规范 本规范说明了LLC子层对MAC子层的服务要求，以便本地LLC子层实体间对等层LLC子层实体交换LLC数据单元。(1)服务原语是:MA-DATA.request、MA-DATA.indication

、 MA-DATA.confirm (2)LLC协议数据单元结构LLC PDU: 目的服务访问点地址字段DSAP，一个字节，其中七位实际地址，一位为地址型标志，用来标识DSAP地址为单个地址或组地址。源服务访问点地址字段SSAP，一个字节，其中七位实际地址，一位为命令/响应标志位用来识别LLC PDU是命令或响应。控制字段、信息字段。

5、 LLC协议的型和类 LLC为服务访问点间的数据通信定义了两种操作: 无连接型操作，LLC间交换PDU不需要建立数据链路连接，这些PDU不被确认，也没有流量控制和差错恢复。 连接型操作，两个LLC间交换带信息的PDU之间，必须先建立数据链路连接，正常的通信包括，从源LLC到目的LLC发送带有信息的PDU，它由相反方向上的PDU所确认。 LLC的类型:第1类型，LLC只支持 无连接型操作。第2类型，LLC既支持 无连接型操作，也支持 连接型操作。

6、 LLC协议的元素 控制字段的三种格式:带编号的信息帧传输、带编号的监视帧传输、无编号控制传输、无编号信息传输。带编号的信息帧传输和带编号的监视帧传输只能用于 无连接型操作。无编号控制传输和无编号信息传输可用于 无连接型或 连接型操作，但不能同时用。信息帧用来发送数据，监视帧用来作回答响应和流控。

七、 CSMA/CD介质访问控制协议

1、 MAC服务规范三种原语 MA-DATA.request、 MA-DATA.indication、 MA-DATA.confirm

2、 介质访问控制的帧结构 CSMA/CD的MAC帧由8个字段组成:前导码.帧起始定界符SFD.帧的源和目的地址DA、 SA.表示信息字段长度的字段.逻辑连接控制帧LLC.填充的字段PAD.帧检验序列字段FCS。前导码:包含7个字节，每个字节为10101010，它用于使PLS电路和收到的帧定时达到稳态同步。帧起始定界符:字段是10101011序列，它

紧跟在前导码后，表示一幅帧的开始。帧检验序列:发送和接收算法两者都使用循环冗余检验(CRC)来产生FCS字段的CRC值。

3、介质访问控制方法 IEEE802.3标准提供了介质访问控制子层的功能说明，有两个主要的功能:数据封装(发送和接收)，完成成帧(帧定界、帧同步)、编址(源和目的地址处理)、差错检测(物理介质传输差错的检测).介质访问管理，完成介质分配避免冲突和解决争用处理冲突。

八、标记环介质访问控制协议 标记环局域网协议标准包括四个部分:逻辑链路控制LLC、介质访问控制MAC、物理层PHY和传输介质。

1、IEEE802.5规定了后面三个部分的标准。LLC和MAC等效于OSI的第二层(数据链路层)，PHY相当于OSI的第一层(物理层)。LLC使用MAC子层的服务，提供网络层的服务，MAC控制介质访问，PHY负责和物理介质接口。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com