

介质访问子层MAC

以太网

电缆

MAC子层协议

帧结构

先导字段

两个地址

数据字段长度和校验和

填充字段

冲突后的避让算法

二进制指数后退法

性能

交换式以太网

快速以太网

千兆以太网

载波扩展

短帧突发

问题：影响性能

当短帧突发时，让一个站发送多个帧，而只对第一个帧进行载波扩展，紧接着发送后面的帧，这些帧毋需载波扩展

多路访问协议CSMA

分瓣ALOHA

吞吐量

在一个时隙的起点没有其它站发送的概率为： $P_0 = e^{-G}$   
所以： $S = GP_0 = Ge^{-G}$   
当 $G = 1$ 时，吞吐量 $S$ 为最大 $S = 0.368$

纯ALOHA

吞吐量

设：在任一时刻内生成 $K$ 帧(假设新旧帧)的概率服从泊松分布，为： $P_k = \frac{e^{-G} G^k}{k!}$   
两个时隙内产生的平均帧数为 $2G$   
即： $P_0 = \frac{e^{-2G}}{1}$   
由 $S = GP_0$ 所以 $S = Ge^{-2G}$   
对于一个标准长度的帧的发送时间为 $t$ ，则在 $tO-tO+2t$ 内不能有其他帧产生。冲突危险区为 $2t$   
帧生成后可以立即发送，发送失败则经过随机延时后再发送

信道分配问题

信道的静态分配

频分多路复用FDM

时分多路复用TDM

问题：延迟长，利用率低

Little定理  
在稳态状态下，存储在网络中的报文平均数 = 等于报文的平均到达率乘以它能在网中经历的的平均时间  
即： $N = \lambda T$   
解： $N = \lambda T$   
即： $\lambda = \frac{N}{T}$   
在时分多路复用条件下，每个信道的容量为 $C/N$ ，每个信道所承载到达率为 $\lambda/N$   
所以： $T_{com} = NT$  即平均增加 $N$ 倍

FDM频段分成 $N$ 段，延时增加 $N$ 倍

信道的动态分配

站模型

单信道假设

所有的站都在该信道发送或接收信息。所有站是平等的

冲突假设

两帧同时发送——冲突

站点能检测冲突

冲突需要重发

时间假设

时间连续，时间分时段

侦听假设

载波侦听

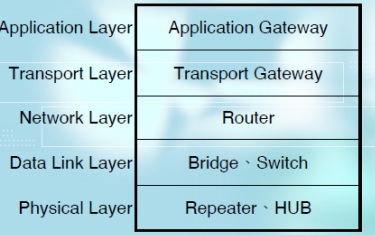
非载波侦听

所有的站在使用信道前，都可检测到当前信道是否正被使用，如信道正忙，则等待  
不检测

介质访问子层MAC

数据链路层交换

网络互联设备

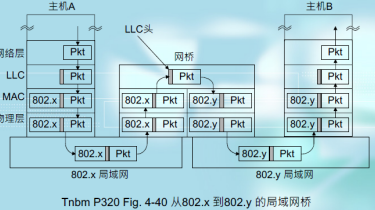


不同层有不同的网络互联设备

网桥：连接多个局域网的工作在数据链路层的设备

本地网间互联——透明网桥算法（有回路则无法正常工作）

工作原理，问题：不同LAN的帧格式、传输速率、帧的最大长度都可能不同



透明网桥，是指把网桥与相关的网络在物理上连接后，不需要做任何配置，即可实现网络互联的数据链路层设备

目的与源LAN相同：丢弃；不同：转发；未知：扩散

每个网桥有一张散列表（路由表），用于存放目的站点的LAN。自学习法建立并动态维护

散列表的建立：逆向学习算法。例如，从原站点C发帧到目的站点H，网桥B1将记录原站点和它进入的网桥接口（C/B1-1），并将该帧扩散（不必向源端口转发）。最长时间无收发帧的站点优先出散列表

在物理上存在回路的拓扑中生成一棵在逻辑上无回路的树

生成树网桥

远程网桥

虚拟局域网VLAN

IEEE 802.1Q标准

与802.3标准兼容

各主机所属VLAN由交换机识别，送给主机的帧格式中毋需添加VLAN标志

两台交换机间要传输VLAN信息，帧格式中必须包含VLAN标志，这就是Trunk功能

基于交换机的技术

划分

按端口（静态）

按MAC地址（动态）

按IP地址（动态）

划分举例

IEEE 802.1Q的以太网帧格式

以太帧中的VLAN标志域

IEEE 802.1Q标准

与802.3标准兼容

各主机所属VLAN由交换机识别，送给主机的帧格式中毋需添加VLAN标志

两台交换机间要传输VLAN信息，帧格式中必须包含VLAN标志，这就是Trunk功能

基于交换机的技术

划分

按端口（静态）

按MAC地址（动态）

按IP地址（动态）