

H1

计算机网络

H2

导论 物理层

几个概念

1. 带宽：信号具有的频带宽度，更高的带宽具有更高的传输数据能力。
2. 吞吐量：一定时间内通过某网络的实际数据量
3. 时延

H3

1. 发送时延：推出数据的时间
2. 传播时延：路上的时间
3. 处理时延：主机或路由器收到分组处理的时间
4. 排队时延：进入路由器排队的时间

物理层的任务

确定与传输媒体接口的有关特性

H3

1. 机械特性：接口硬件的标准化
2. 电气特性：指明的电压范围
3. 功能特性：线路上出现电压的含义
4. 过程特性：顺序问题

信噪比 香农定理

信噪比越高，信道的极限传播速率就越高。只要信道的传输率低于极限传输率，就一定存在无差错的传输方式。

H3

信道复用

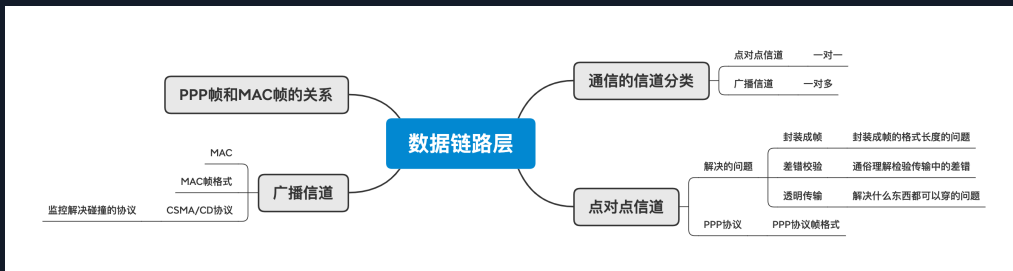
频分复用：将带宽分成几个部分给人用。

时分复用：每个人在一定时间内占有所有的带宽。

H3

H2

数据链路层



点对点信道

链路：一个结点到相邻结点的物理线路，而中间没有其他任何交换结点。

数据链路：除了物理上的链路之外，还需要协议来控制数据的传输，把协议需要的软硬件加到链路上，就成为了数据链路。

H3

PPP协议需要解决的问题

1. 封装成帧：怎么封装成数据帧用来传输 传输的长度
2. 差错检验：检验传输过来的东西是对的还是错的
3. 透明传输：传输什么都可以，传输什么东西都不会干扰接收端对开始和结束的判断

PPP协议的应用，接入到ISP

PPP的帧格式

1. 为数据字段加上八字节封装成帧 1字节开始（7E）一字节结束（7E） 中间2字节表示协议 2字节表示差错检验
2. 字节填充 0比特填充 简单理解都是为了开头时候的不重复

广播信道

一对多的传输，局域网主要应用的就是广播信道。

H3 CSMA/CD协议

CSMA/CD是用来管碰撞的协议，广播信道就意味着有冲突。

CSMA/CD判定冲突的方式是适配器的电平检测，如果电平超过了一定阈值，那么就认为有冲突。因此CSMA/CD实现的是端点检测，即发送的中途超了电平阈值，两个

H4

端点是检测不到的，只有在信号到达端点的时候，适配器还是检测到超过阈值才认为发生了冲突。

冲突的处理：规定窗口期，窗口期内没有冲突那么就没有冲突

窗口期：是两倍的单程传播时间，单程传播时间取局域网内最坏情况，也就是最远的一对发送接收站之间的单程传播时间，单程传播时间=单程传播距离/传播速度。

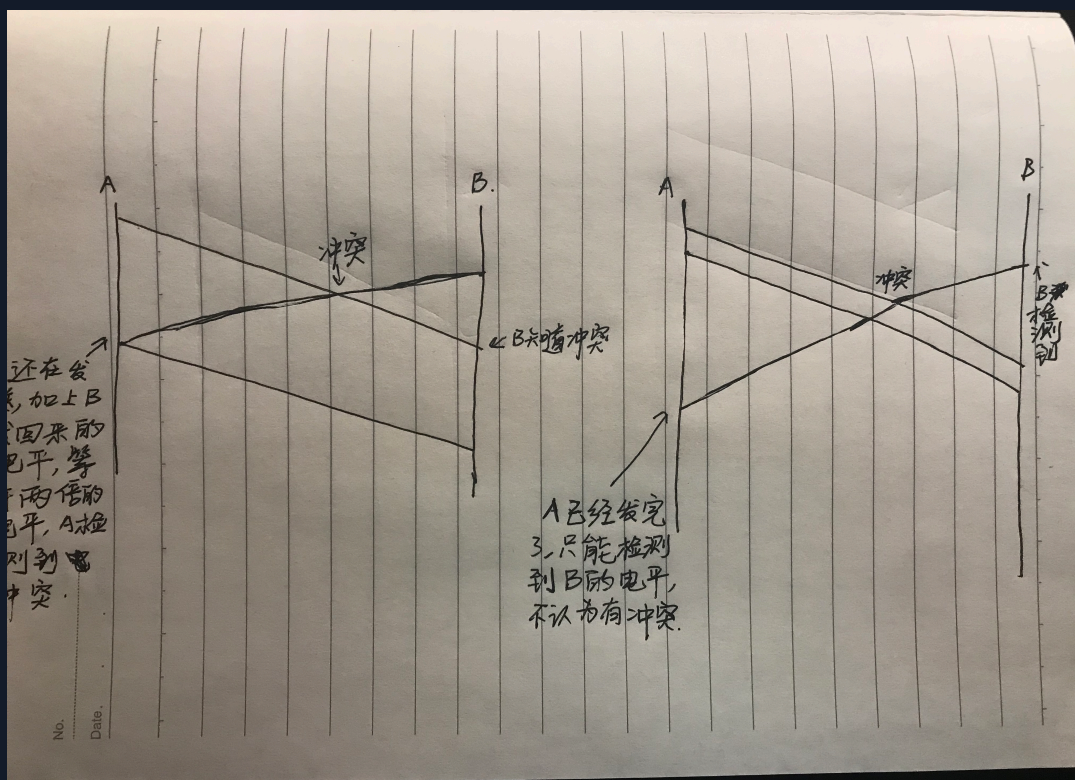
在以太网中，使用截断二进制指数退避解决冲突之后的重传问题。

1. 规定以太网争用期为51.2微秒，对于10兆网络，在这个时间内能发送64字节的数据。
2. 从整数集合 $[0, 1, \dots, 2^k - 1]$ 中随机选取一个数，记为 r ，其中 $k = \min(\text{重传次数}, 10)$ 。重传的推后时间是 r 倍的争用期时间。
3. 当重传次数超过16次时，丢弃该帧，并向高层报告。

以太网规定了传送帧的最小长度，为64KB，传送帧的长度不能比这个还小了。

太小的帧将会导致什么情况？将会导致冲突无法检测

因此曼彻斯特编码在冲突检测中发挥了重要作用，因为从本质上讲，是曼彻斯特编码制造了传输时的电平。



规定最小的发送间隔为：9.6微秒

这个时间用接收端接受数据、清理缓存等等的操作。

CSMA/CD下帧的发送过程

1. 查看信道是不是空闲的
2. 信道空闲的话再等一个最小间隔时间（9.6微秒）
3. 发送条件充足就发出去

1. 没有冲突：发送成功
2. 产生冲突：重传

局域网的MAC层

MAC地址：48位的MAC地址，前32位由机构统一分配，后16位生产商决定。全球唯一，不具有低于特征。

MAC帧：广播帧目的MAC地址全1。

H4

MAC帧封装：6字节源地址，6字节目的地址，2字节协议，4自己差错检验，实际封装的时候MAC帧的前面还要加上8个字节，用来同步等等。

数据链路层的不可靠传输

尽最大的努力传输到达，丢了或者出错都不管，交由上层协议检查，在考虑要不要重传。

H3

还剩CRC和退避二进制没看