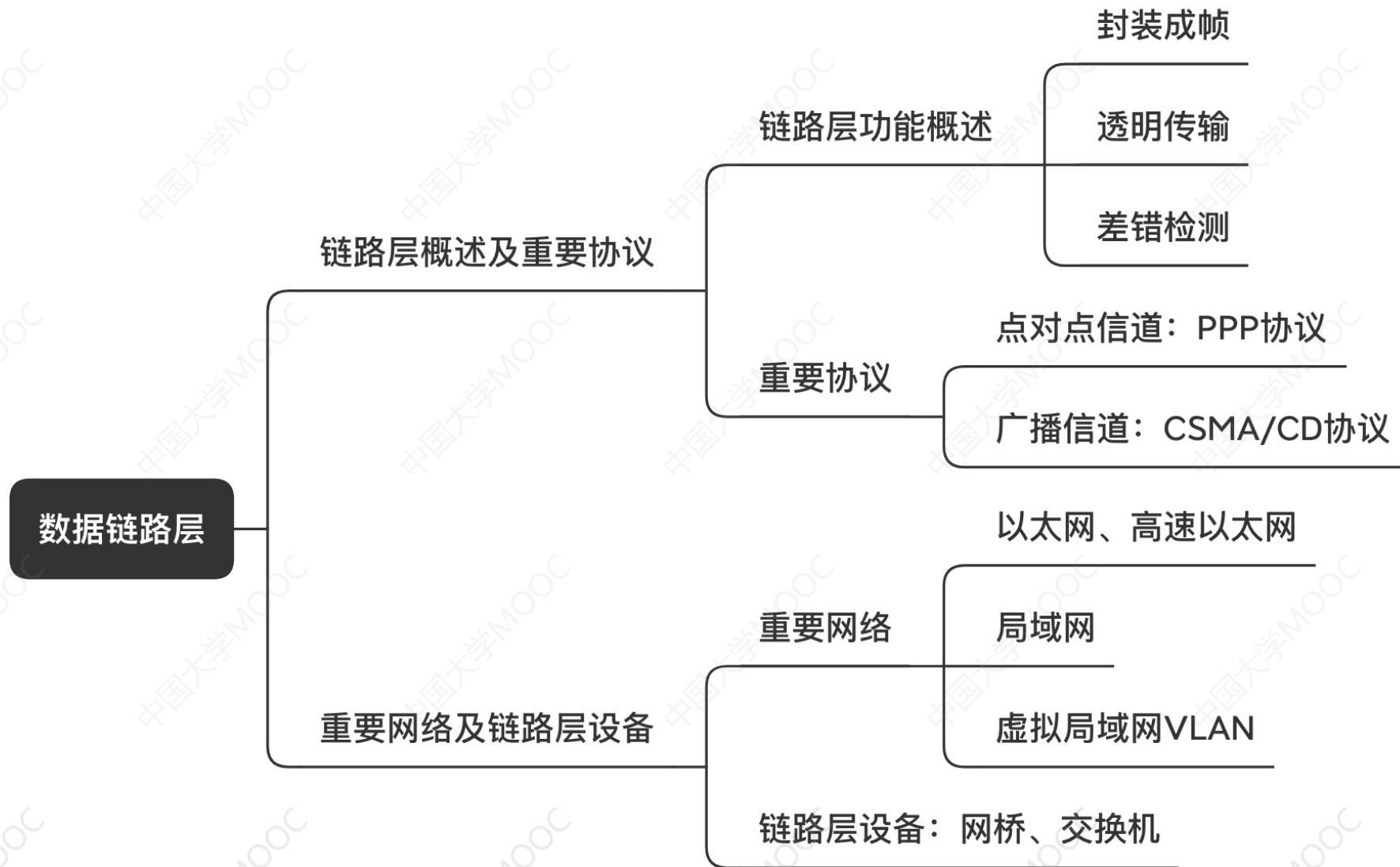




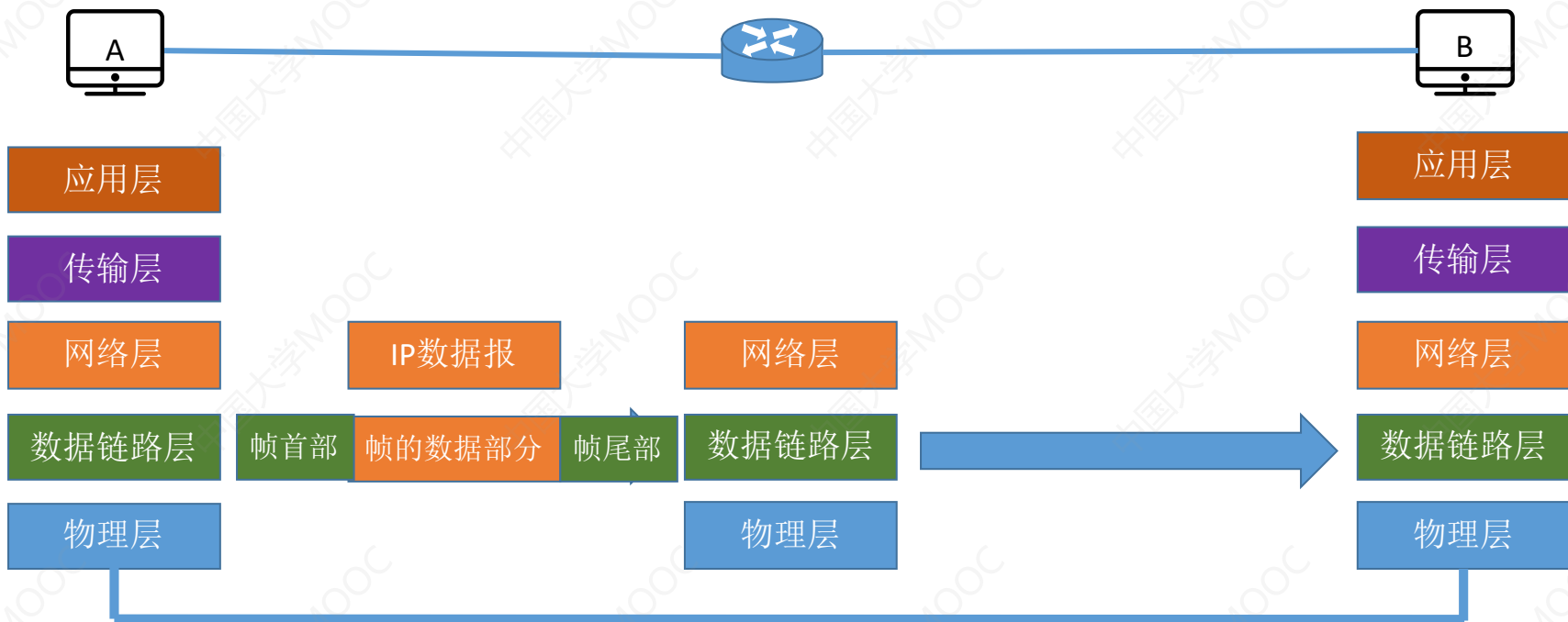
第三章导图

《计算机网络》期末不挂科



第三章 数据链路层

1. 链路层概述及重要协议



链路层的信道类型

- ❑ 一对一：点对点信道
- ❑ 一对多：广播信道

链路层要解决的问题

- ❑ 封装成帧
- ❑ 透明传输
- ❑ 差错检测

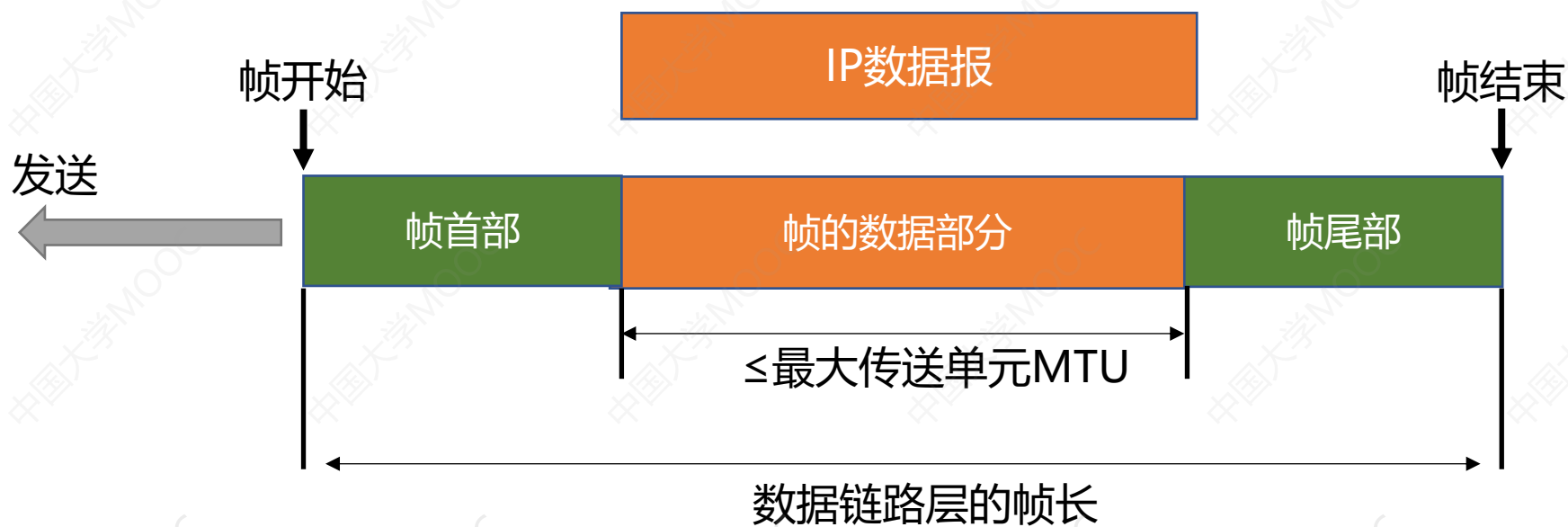
密封，透气性差





封装成帧就是在一段数据的前后部分添加首部和尾部，这样就构成了一个帧。接收端在收到物理层上交的比特流后，就能根据首部和尾部的标记，从收到的比特流中识别帧的开始和结束。

首部和尾部包含许多的控制信息，他们的重要作用：**帧定界**（确定帧的界限，当数据是由ASCII码组成的文本时，可以使用特殊的八位二进制数作为**帧定界符**：SOH、EOT）。





透明传输是指不管所传数据是什么样的比特组合，都应当能够在链路上上传送。因此，链路层就“看不见”有什么妨碍数据传输的东西。

当所传数据中的比特组合恰巧与某一个控制信息完全一样时，就必须采取适当的措施，使收方不会将这样的数据误认为是某种控制信息。这样才能保证数据链路层的传输是透明的。

数据链路层



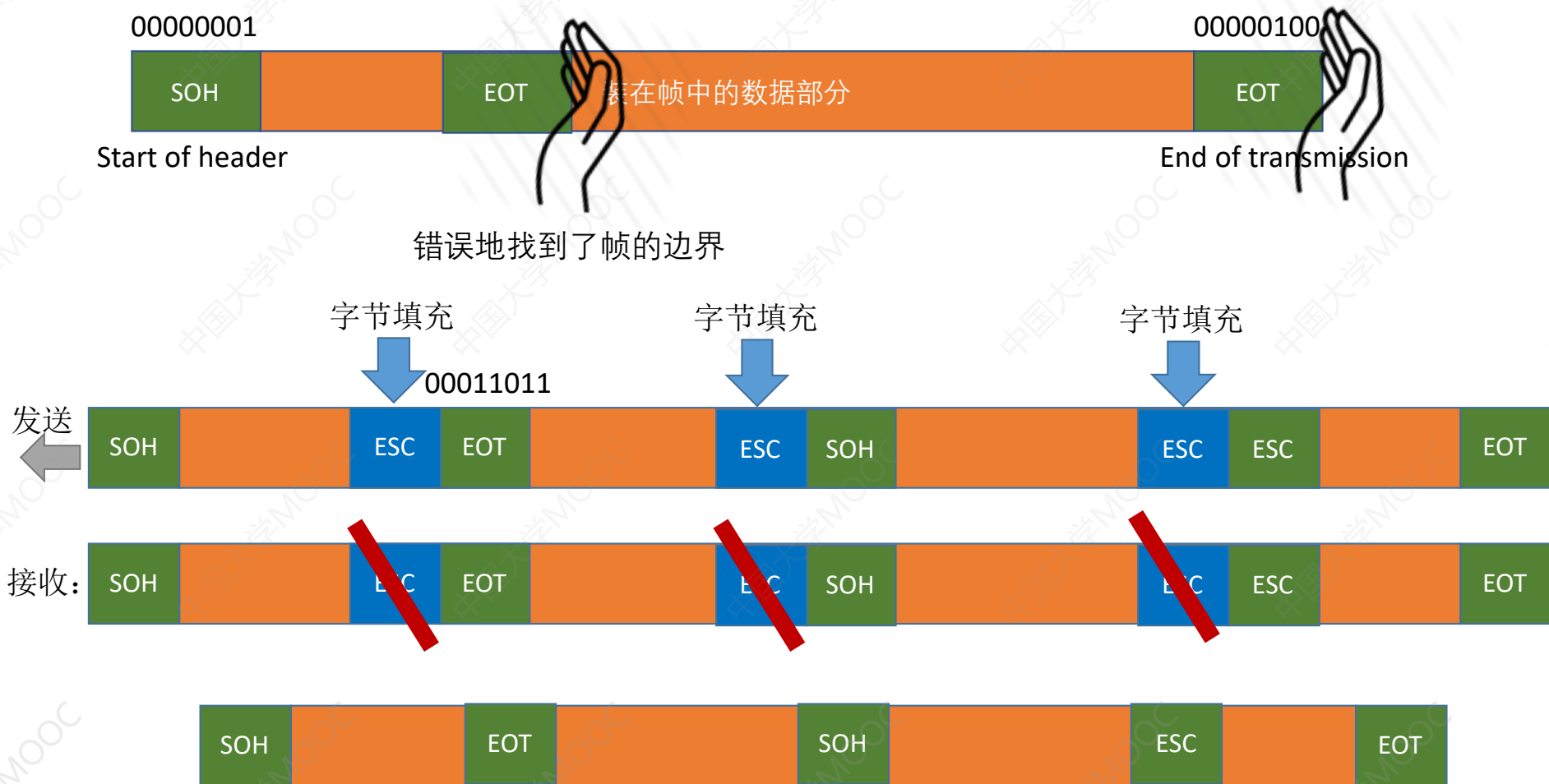
我可以假装看不见

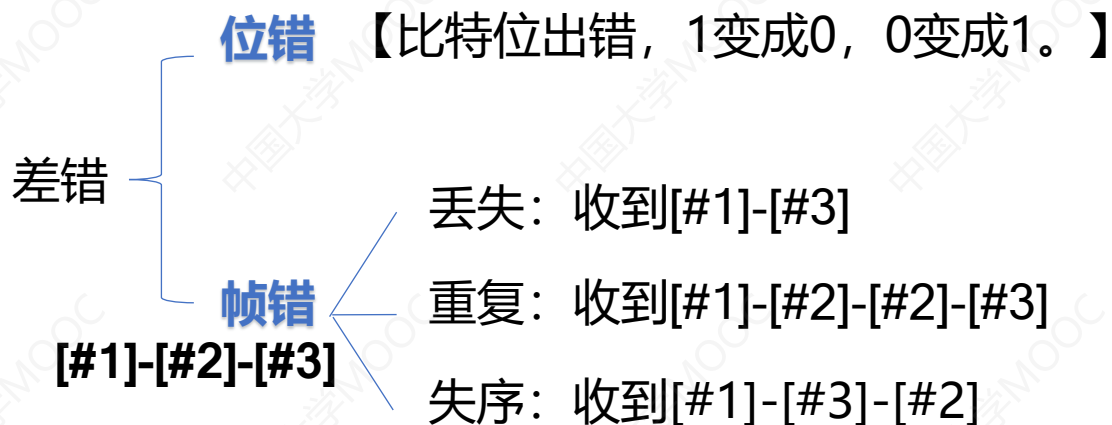
要发的数据：00000001001110001010101011111111

链路层看到的：发发发！！



当输入非ASCII码的文本文件时，用字符/字节填充法解决透明传输问题





Solution: 循环冗余检验CRC



偶数块肉！

概括来说，传输中的差错都是由于噪声引起的。

- 全局性 1. 由于线路本身电气特性所产生的**随机噪声**(热噪声)，是信道固有的，随机存在的。
解决办法：提高信噪比来减少或避免干扰。
- 局部性 2. 外界特定的短暂原因所造成的**冲击噪声**，是产生差错的主要原因。
解决办法：通常利用编码技术来解决。



发送端

要传的数据 5 \div 生成多项式 2 = 2 1 FCS帧检验序列/冗余码

最终发送数据: 5+1=6

接收端

接收到的数据 6 \div 生成多项式 2 = 3 0

余数为0, 判定无错, 就接受。

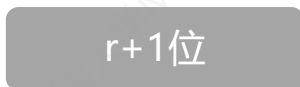
1.准备待传有效数据



2.每个组都加上冗余码构成帧再发送



双方商定的除数/生成多项式



FCS帧检验序列计算方式:



模二A.K.A异或(同0异1)

3.接收方检验



余数为0则认为正确接收

余数不为0则丢弃



$$FCS = r$$

$$r+1$$

例：要发送的数据是1101 0110 11，采用CRC校验，生成多项式是10011，那么最终发送的数据应该是？

最终发送的数据：

要发送的数据+帧检验序列FCS

计算冗余码：

(1) 加0 假设生成多项式 $G(x)$ 的阶为 r ，则加 r 个0。

(2) 模2除法 数据加0后除以多项式，余数为冗余码/FCS/
CRC检验码的比特序列。

$$1 \cdot x^4 - x^1 + x^0$$

10011表示成多项式为

$$x^4 + x^1 + x^0$$

$$= x^4 + x^1 + 1$$

阶为4

异或：同0异1

TIPS：多项式 N 位，阶为 $N-1$ 。

$$\begin{array}{r}
 1100001010 \\
 10011 \overline{) 110101100000} \\
 \underline{10011} \\
 010011 \\
 \underline{10011} \\
 0010101000 \\
 \underline{10011} \\
 10100 \\
 \underline{10011} \\
 1110
 \end{array}$$

最终发送的数据：11010110111110



点对点协议PPP (Point-to-Point Protocol) 是目前使用最广泛的数据链路层协议，用户使用拨号电话接入因特网时一般都使用PPP协议（用户计算机和ISP进行通信时所使用的协议）。

PPP协议实现透明传输的方法：

- 异步传输 | 面向字符：**字节填充法**
- 同步传输 | 面向比特：**零比特填充法**（标志字段F是01111110，所以要“5110”）

数据链路层



我可以假装看不见



介质访问控制

静态划分信道——信道划分介质访问控制

- 频分多路复用 FDM
- 时分多路复用 TDM
- 波分多路复用 WDM
- 码分多路复用 CDM

动态分配信道——随机接入
随机访问介质访问控制

CSMA/CD协议

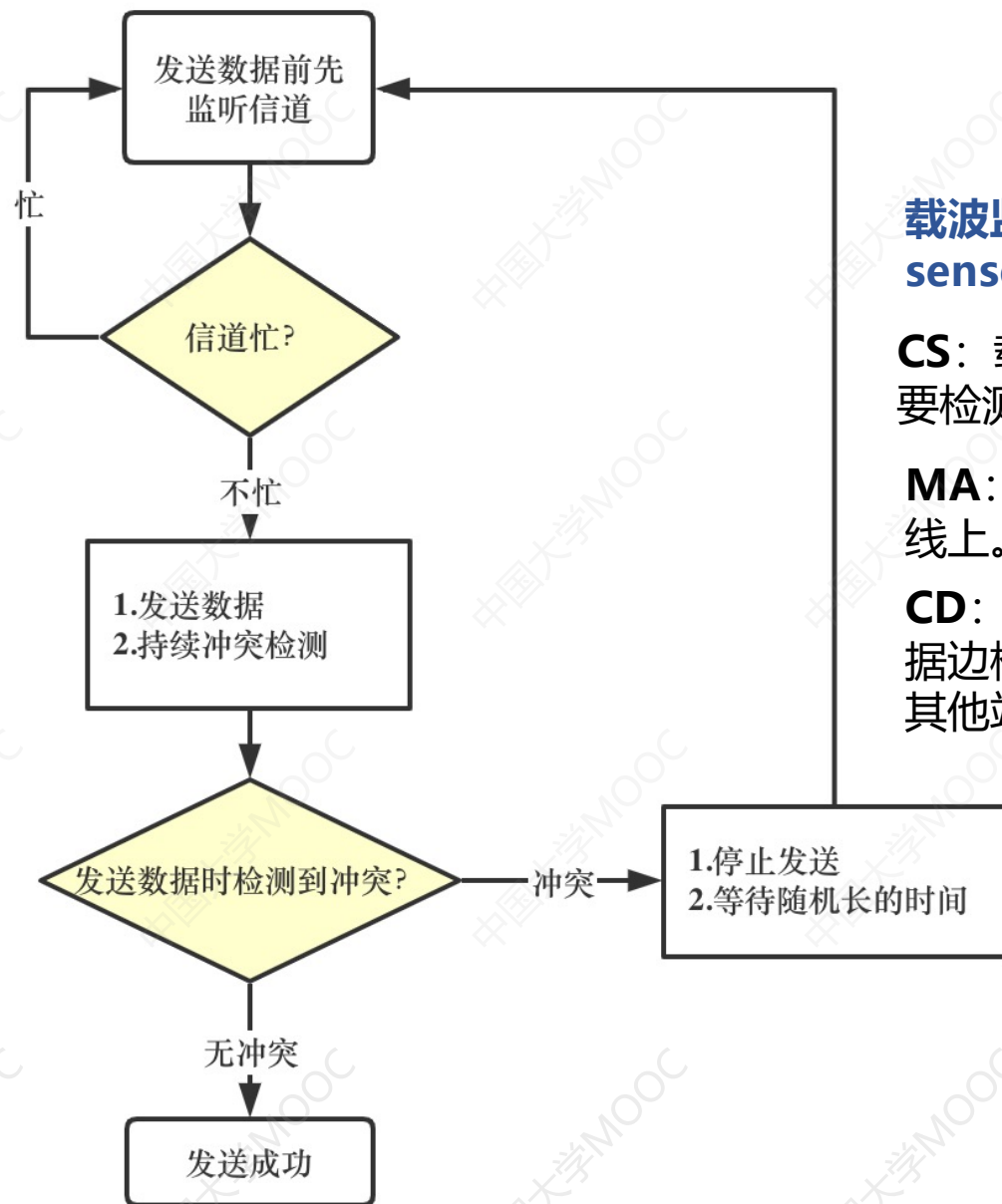
特点：信道并非在用户通信时固定分配给用户。

受控接入

——轮询访问介质访问控制 令牌传递协议



数据链路层重要协议：CSMA/CD协议（局域网广播信道所使用）



载波监听多点接入/碰撞检测CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection)

CS: 载波侦听/监听, 每一个站在**发送数据之前**以及**发送数据时**都要检测一下总线上是否有其他计算机在发送数据。

MA: 多点接入, 表示许多计算机以多点接入的方式连接在一根总线型网络上。

CD: 碰撞检测 (冲突检测), “**边发送边监听**”, 适配器边发送数据边检测信道上信号电压的变化情况, 以便判断自己在发送数据时其他站是否也在发送数据。



厉害厉害

以太网媒体访问控制技术CSMA/CD的机制是哪一种。

- A、争用带宽
- B、预约带宽
- C、循环使用带宽
- D、按优先级分配带宽

2.请简述IEEE802.3以太网采用的介质访问控制协议的工作原理。

3.CSMA/CD协议的全称是什么？

载波监听多址接入/碰撞检测

4.PPP协议使用（ ）（ ）实现透明传输。



链路层概述及重要协议

《计算机网络》期末不挂科

