

以太网设备工作原理

www.huawei.com





前言

- 常见的以太网设备包括Hub、交换机等，他们的工作原理也是不一样的。



培训目标

- 学完本课程后，您应该能：
 - 理解HUB、L2交换机和L3交换机的工作原理



目 录

1. 共享式以太网
2. 二层交换机的工作原理
3. 三层交换机的工作原理



目 录

1. 共享式以太网
2. 二层交换机的工作原理
3. 三层交换机的工作原理

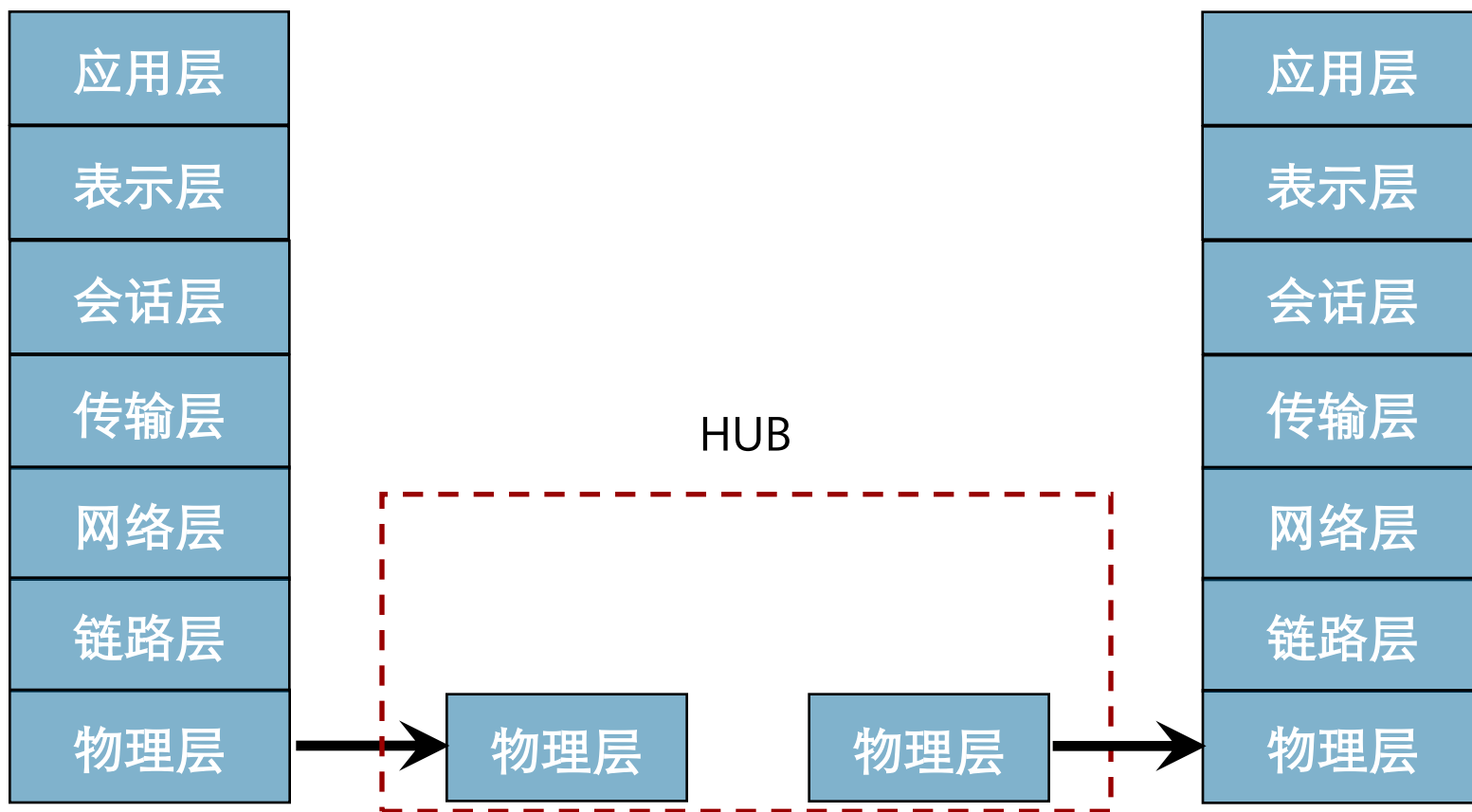
共享式以太网原理：CSMA/CD

- CS（Carrier Sense）：载波侦听
 - 在发送数据之前进行监听，以确保线路空闲，减少冲突的机会。
- MA（Multiple Access）：多址访问
 - 每个站点发送的数据，可以同时被多个站点接收。
- CD（Collision Detection）：冲突检测
 - 边发送边检测，发现冲突就停止发送，然后延迟一个随机时间之后继续发送。

最小帧长与最大传输距离

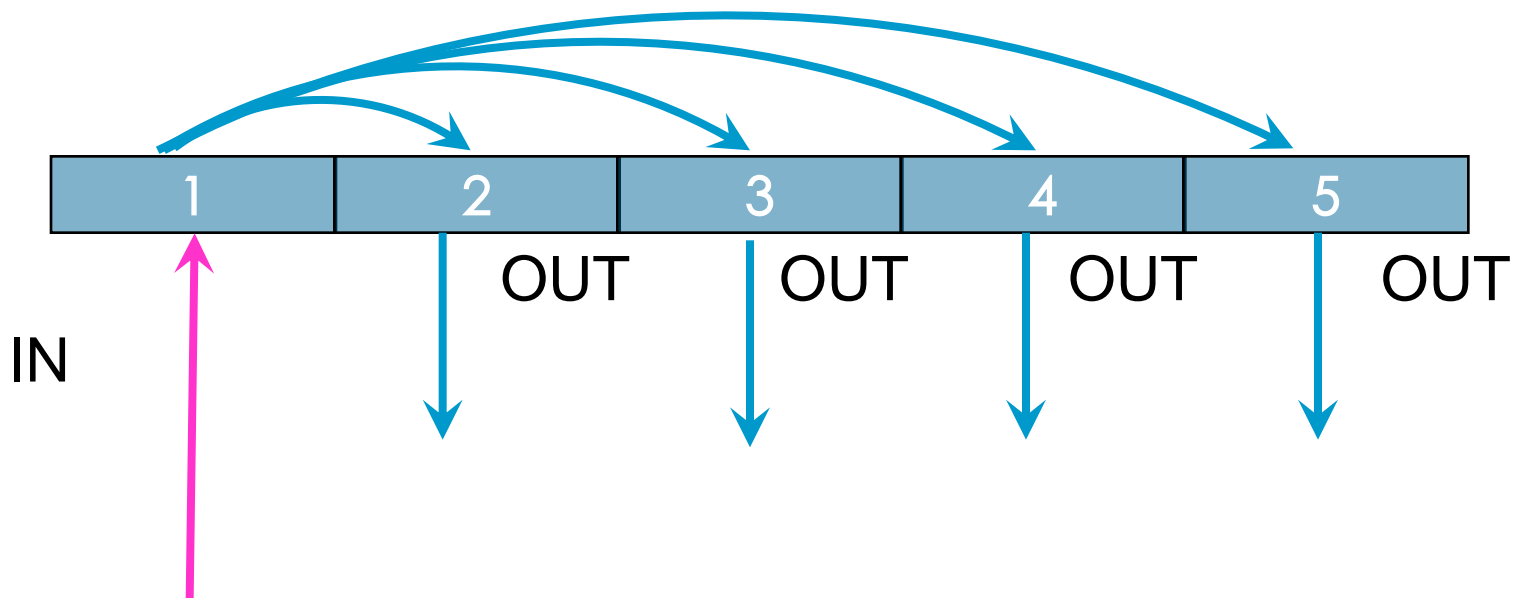
- 最大传输距离：通常由线路质量、信号衰减程度等因素决定。
- 最小帧长（64字节）：由最大传输距离和冲突检测机制共同决定。

Hub的工作模式



注意：HUB仅仅是物理上的连接设备

Hub的工作原理



所有的**HUB**都是半双工的

Hub组建以太网的缺点

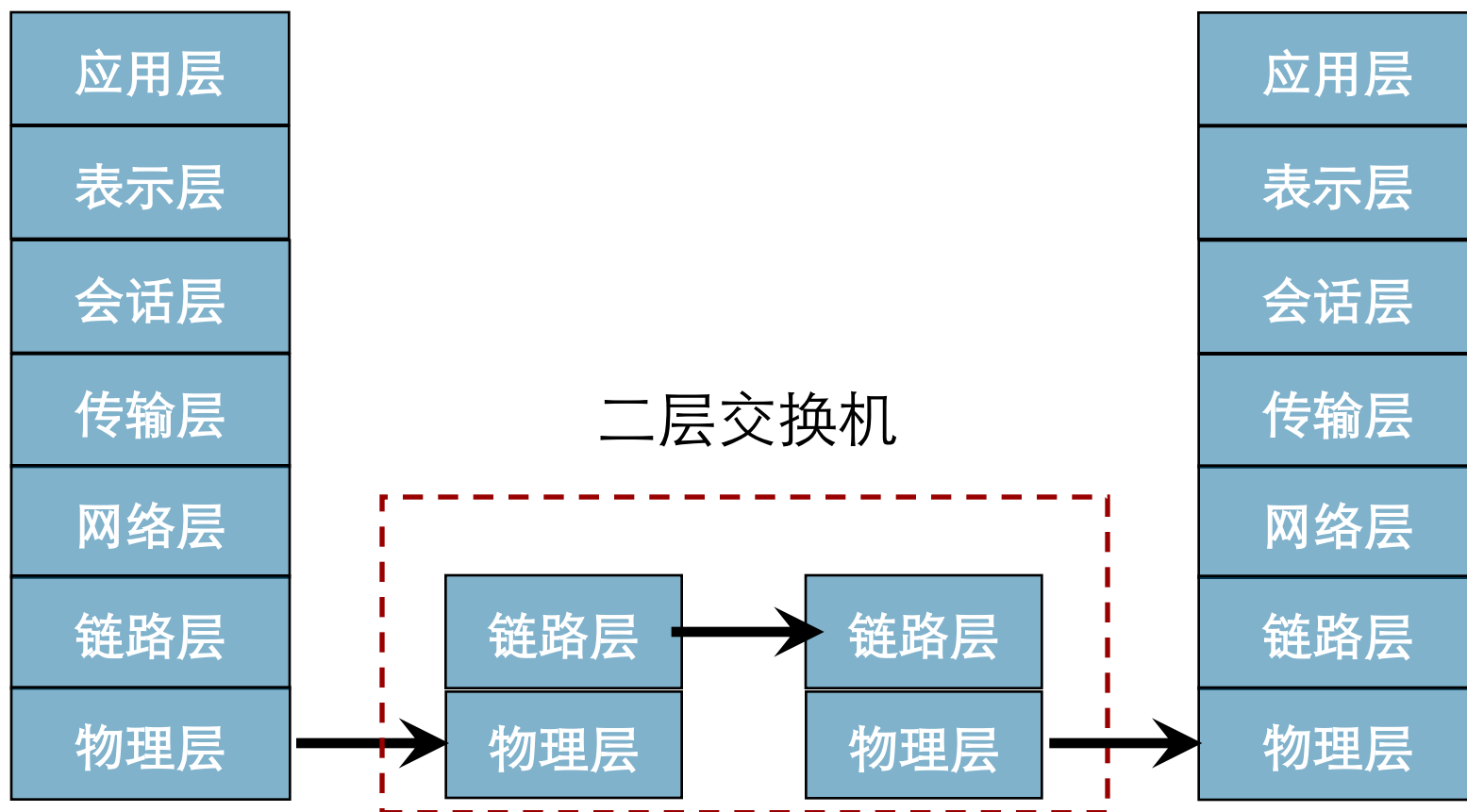
- 实际上网络中由HUB组建以太网实质是一种共享式以太网，存在共享式以太网的所有缺陷：
 - 冲突严重；
 - 广播泛滥；
 - 无任何安全性。



目 录



1. 共享式以太网
2. 二层交换机的工作原理
3. 三层交换机的工作原理

网桥/二层以太网交换机的工作模式



以太网帧结构

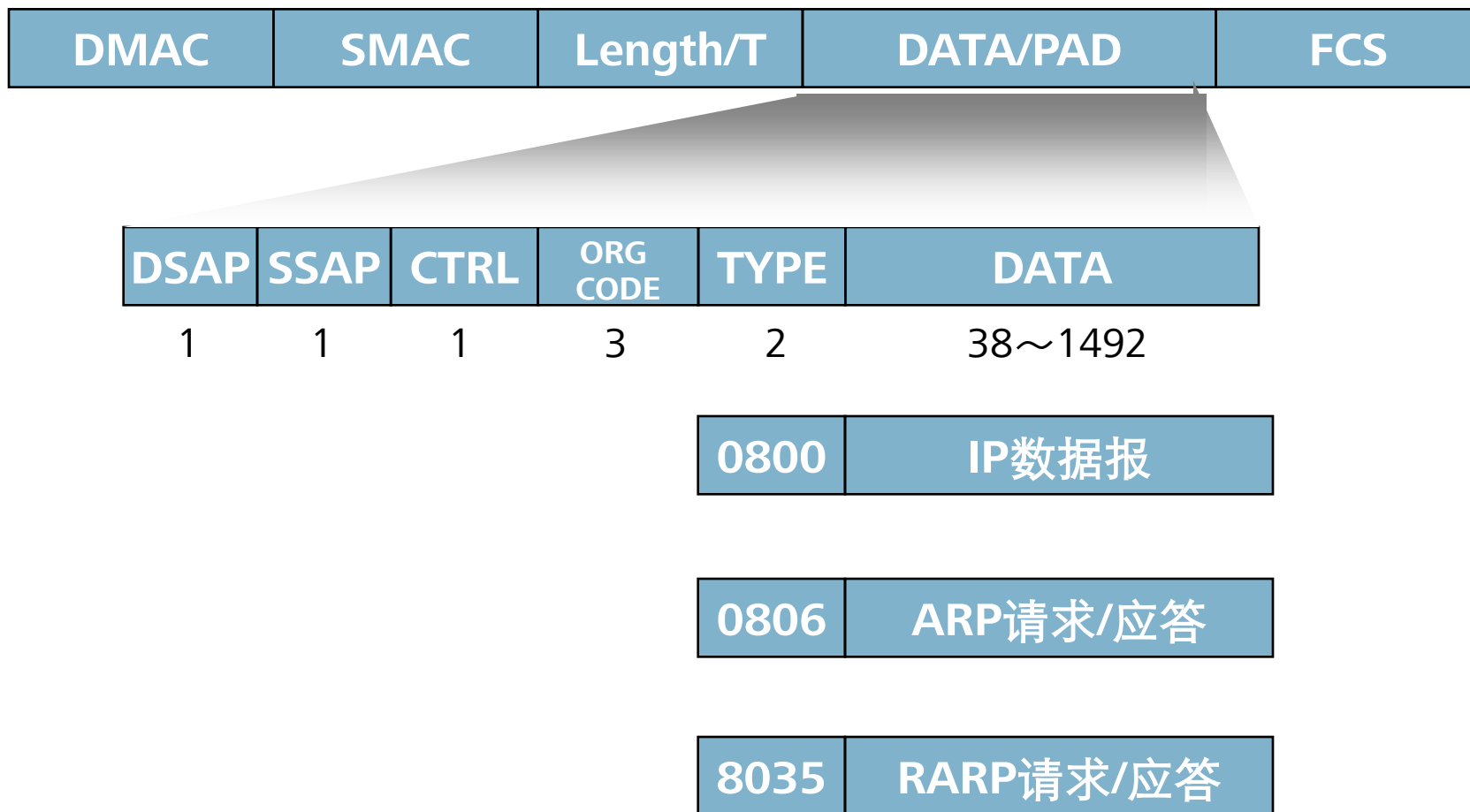
DMAC	SMAC	Length/T	DATA/PAD	FCS
6	6	2	46~1500	4

		Length/Type值	含义
Ethernet_II		Length/T > 1500	代表了该帧的类型
802.3		Length/T <= 1500	代表了该帧的长度

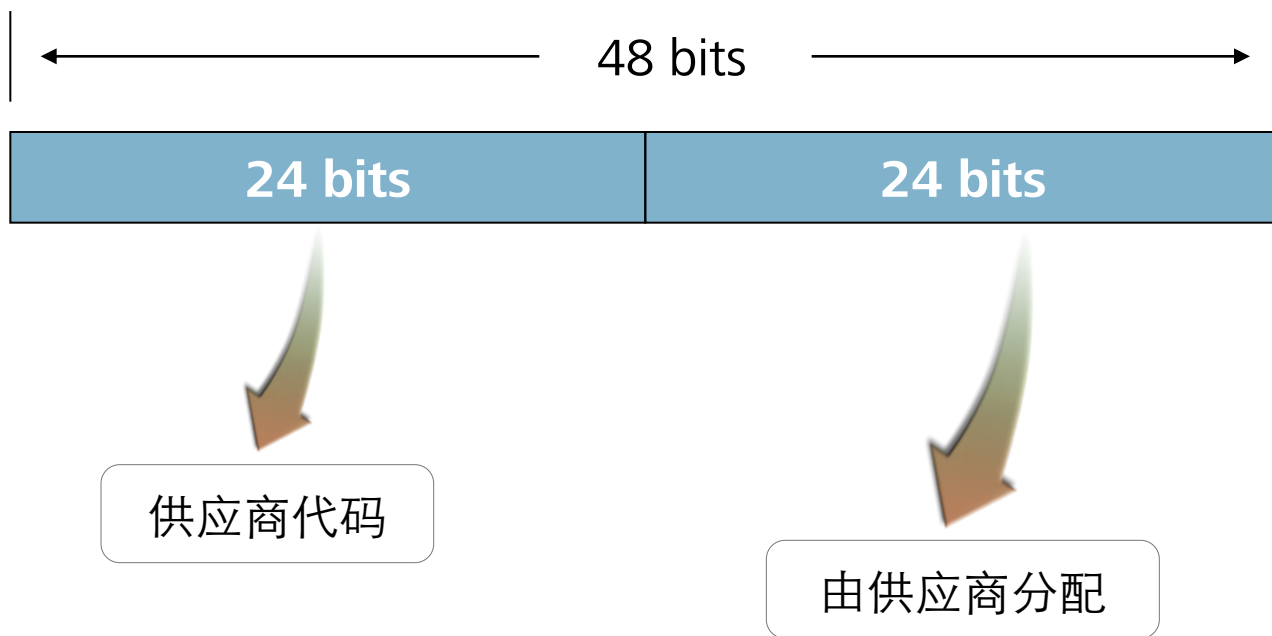
Ethernet_II 帧结构



802.3 帧结构



以太网的MAC地址

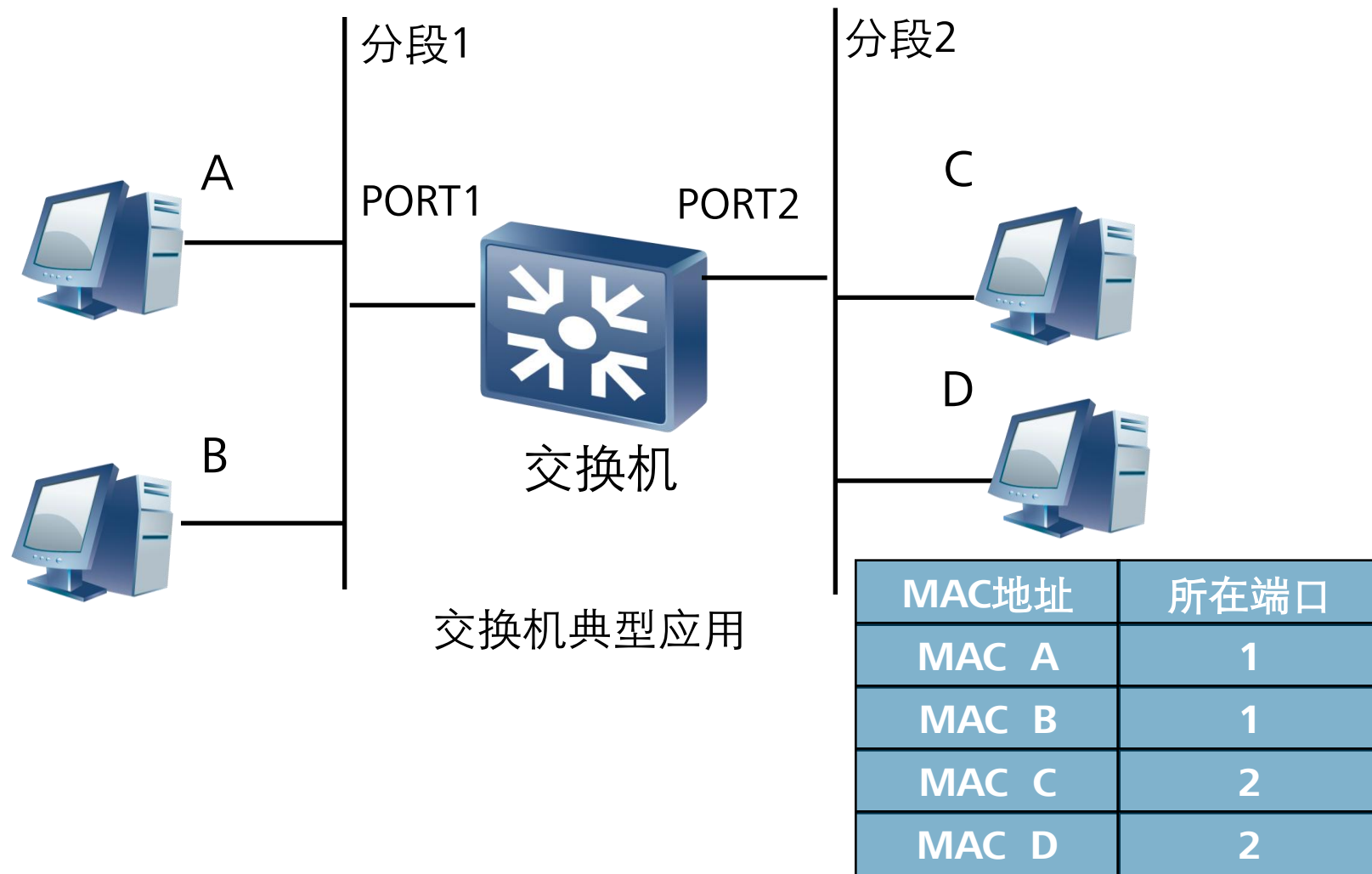


例：**00e0.fc39.8034**

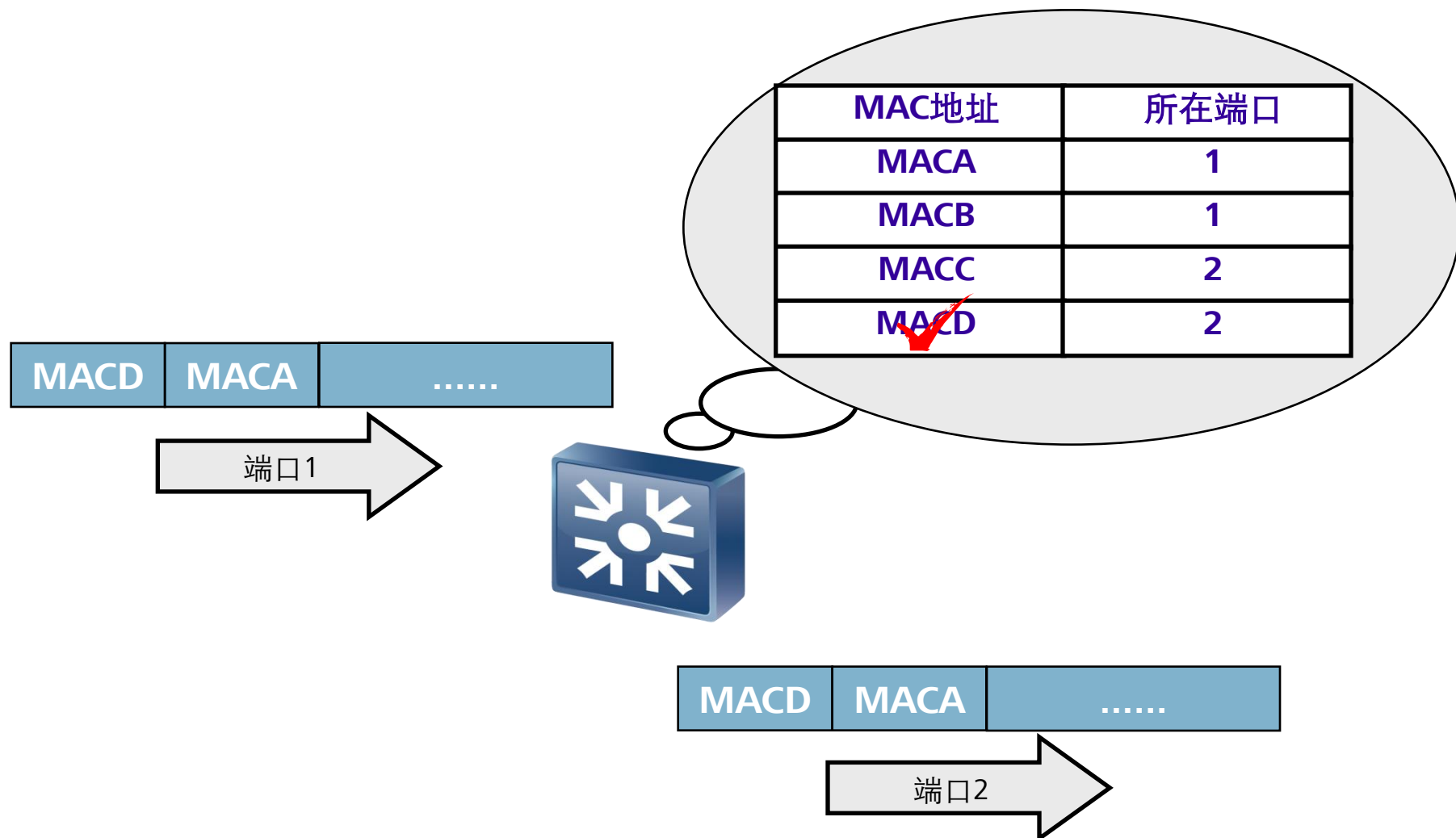
00e0.fc——IEEE为厂商分配的供应商代码

39.8034——由供应商按顺序分配

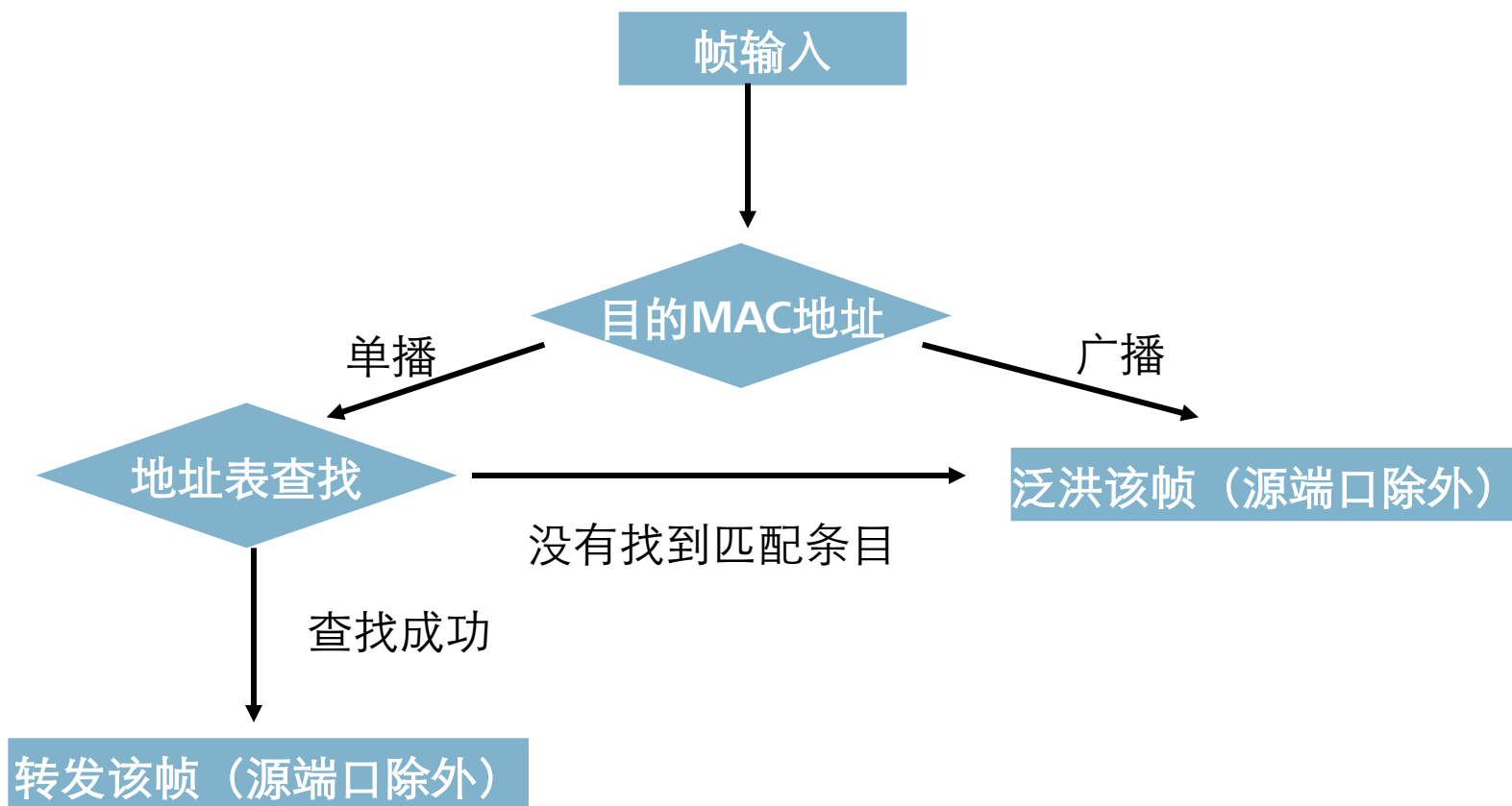
基于源地址学习



基于目的地址转发



二层交换机原理



三种交换模式

- Cut-Through
 - 交换机接收到前目的地址即开始转发过程
 - 延迟小
 - 交换机不检测错误
- Store-and-Forward
 - 交换机接收完整的数据帧后开始转发过程
 - 延迟取决于数据帧长度
 - 交换机检测错误，错误的包将被丢弃
- Fragment-free
 - 交换机接收完数据包的前64字节（一个最短帧长度），然后根据头信息查表转发
 - 交换机检查前64字节的错误，一旦发现错误将丢弃。

L2交换机的缺点

- L2带来了以太网技术的重大飞跃，彻底解决了困扰以太网的冲突问题，极大的改进了以太网的性能。并且以太网的安全性也有所提高。但以太网存在如下缺点：
 - 广播泛滥
 - 安全性仍旧无法得到有效的保证
- 其中广播泛滥严重是L2以太网的主要缺点



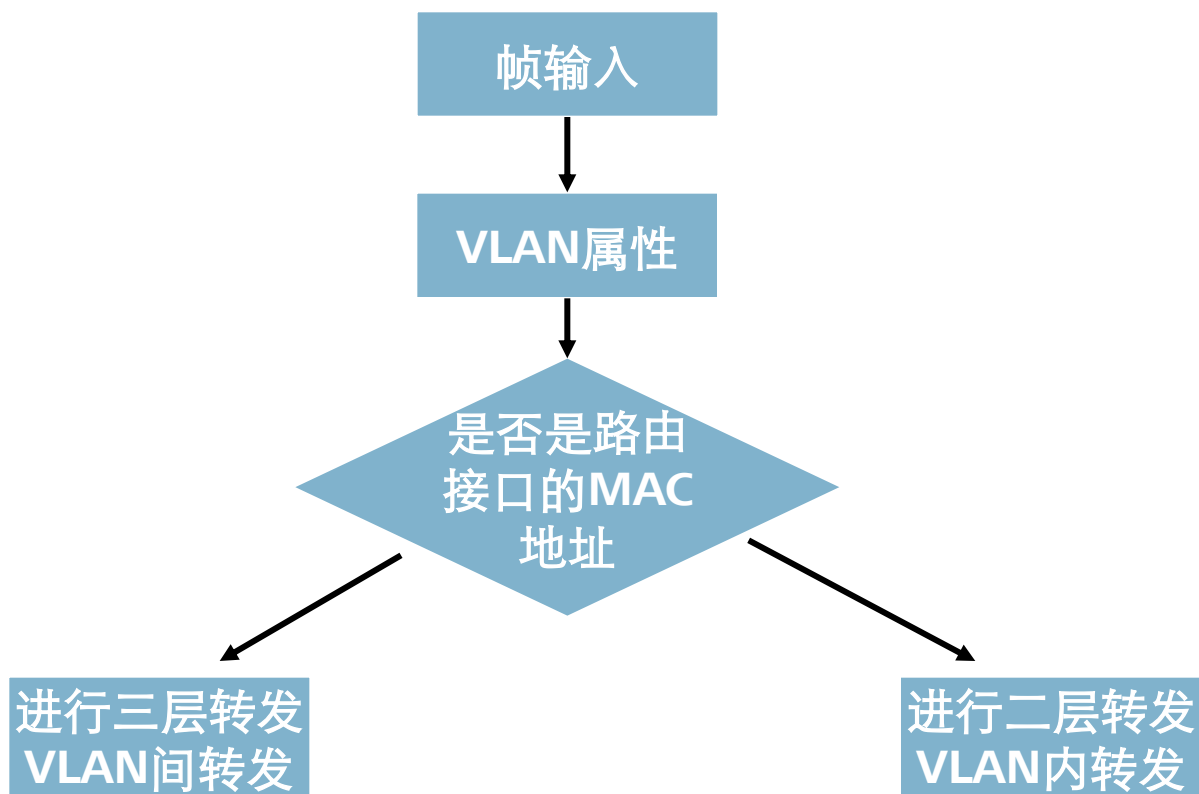
目 录

1. 共享式以太网
2. 二层交换机的工作原理
- 3. 三层交换机的工作原理**

三层交换机的特点

- 在逻辑上，三层交换和路由是等同的，三层交换的过程就是IP报文选路的过程
- 三层交换机的主要特点
 - 在具有二层功能的同时提供三层功能
 - 许多三层交换机用三层精确查找实现三层转发
 - 针对局域网，对以太网进行了优化，大部分三层交换机只提供以太网接口和ATM局域网仿真接口

选择二层交换或三层交换



问 题

- 在共享式以太网中是如何进行数据通信的？
- L2交换机的工作原理？

谢谢

www.huawei.com