

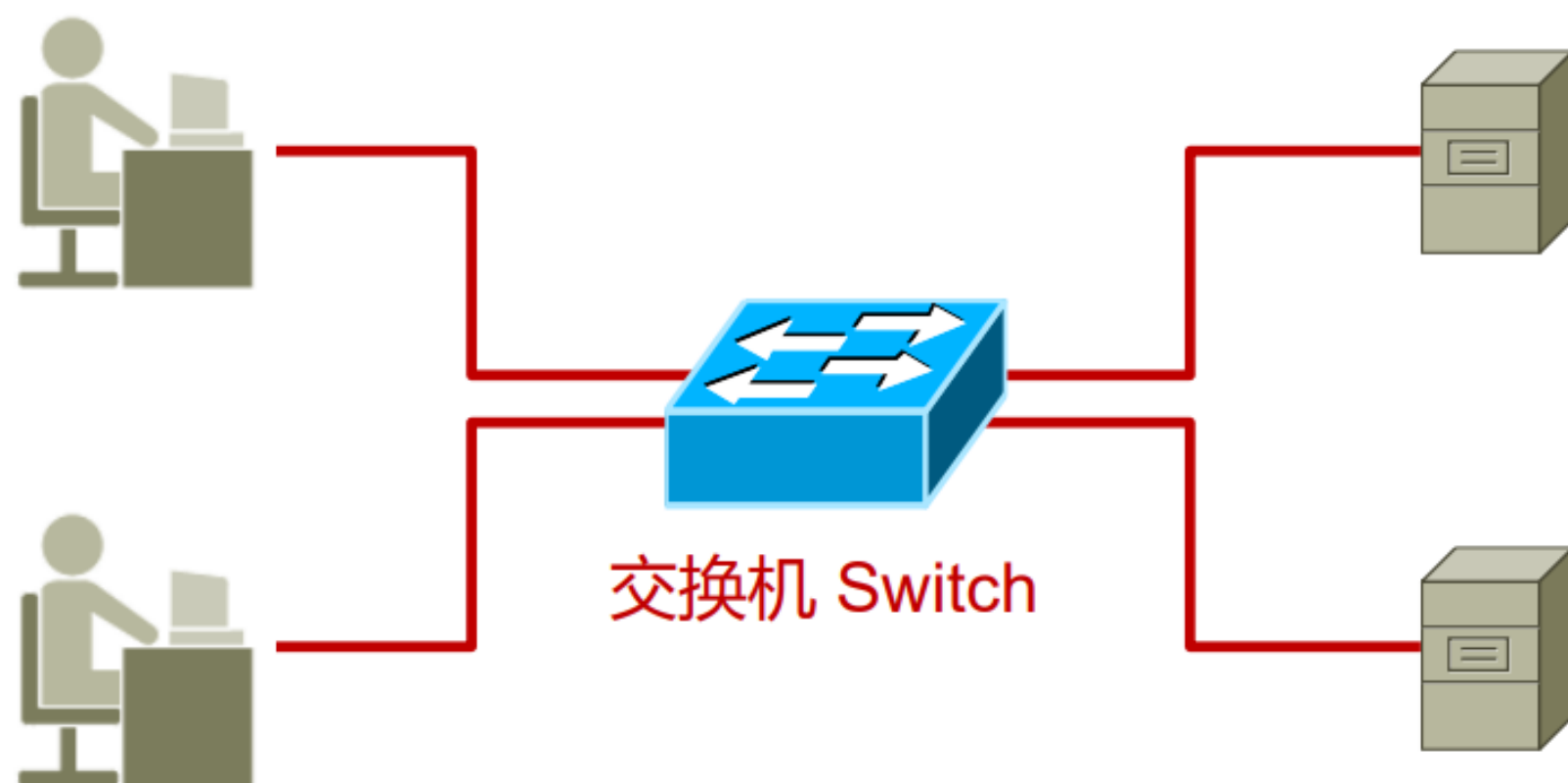
网络基础

二层协议

修订时间：2022.9.14 杨文睿

| |
|-------|
| 应用层 |
| 表示层 |
| 会话层 |
| 传输层 |
| 网络层 |
| 数据链路层 |
| 物理层 |

交换机



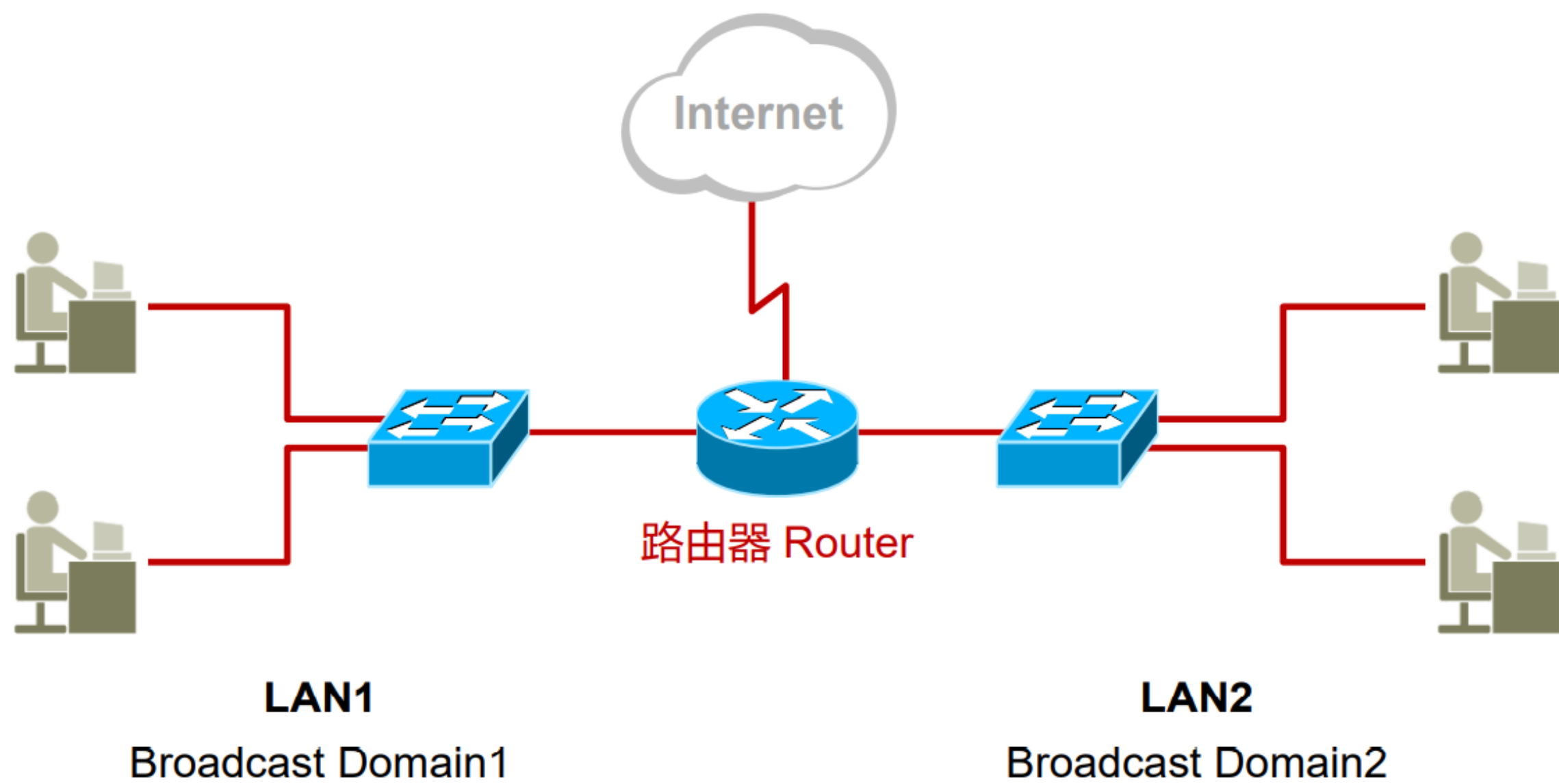
- 交换Switching
- 广播域Broadcast domain
- 单播Unicast
- 组播Multicast
- 广播Broadcast

交换机



- 终端设备的接入
- 数据帧的寻址及转发
- 基本的接入安全功能
- 广播域的隔离（VLAN）
- 二层链路的冗余、防环及负载均衡

路由器

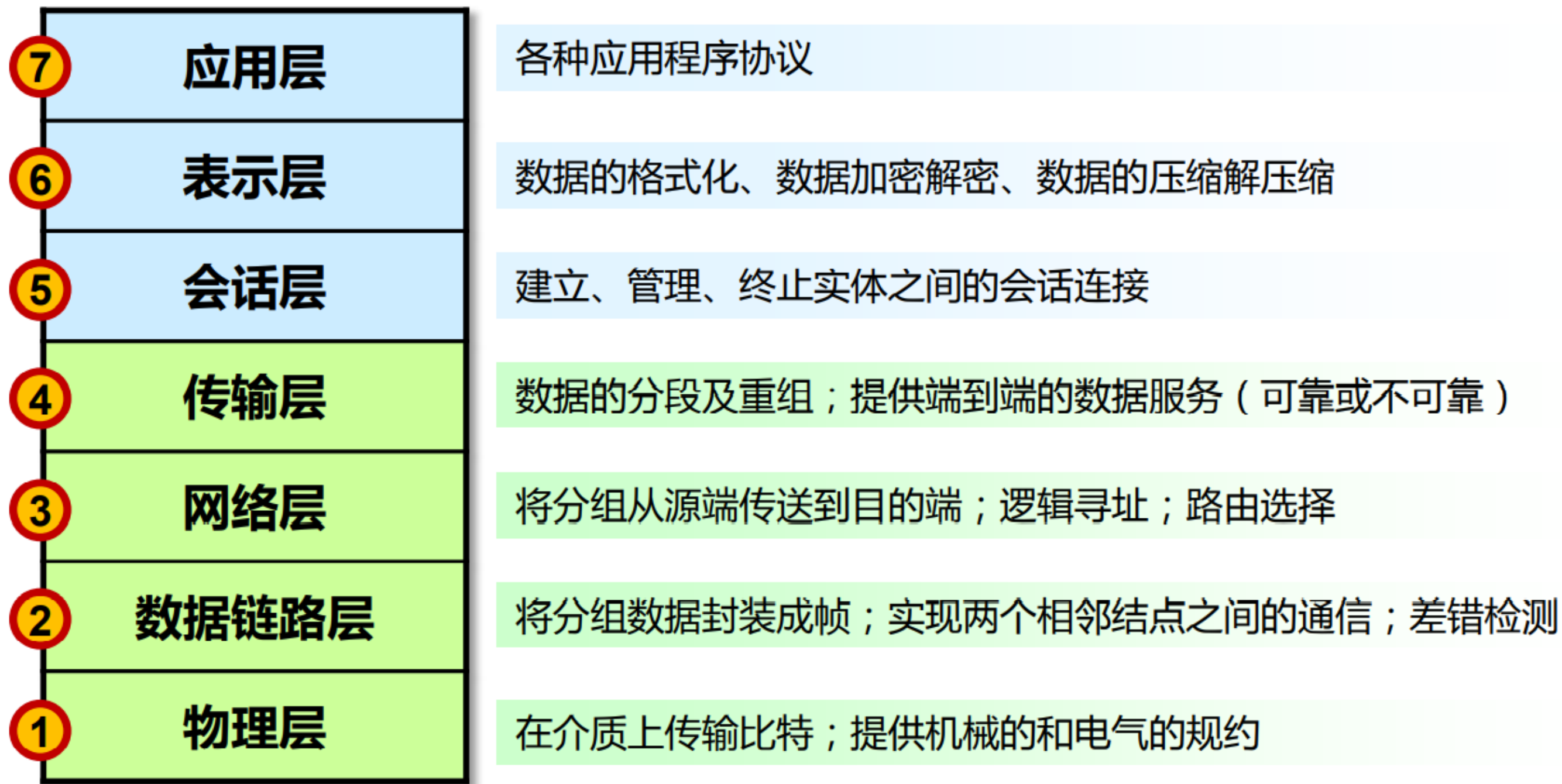


路由器

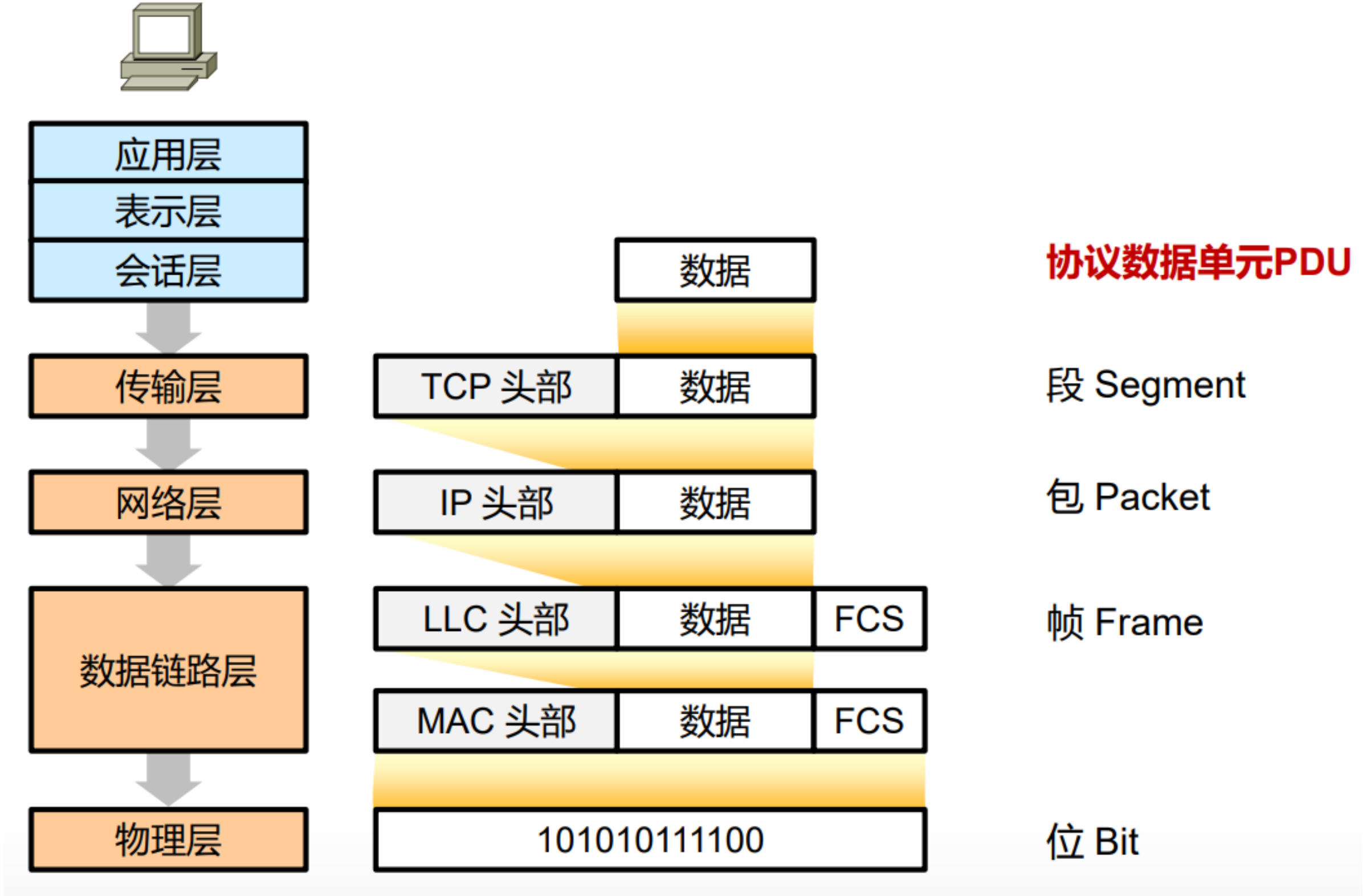


- 隔绝广播
- 路由协议的支持，路由选择
- 网络层寻址及数据转发
- 广域网接入、地址转换及特定的安全功能

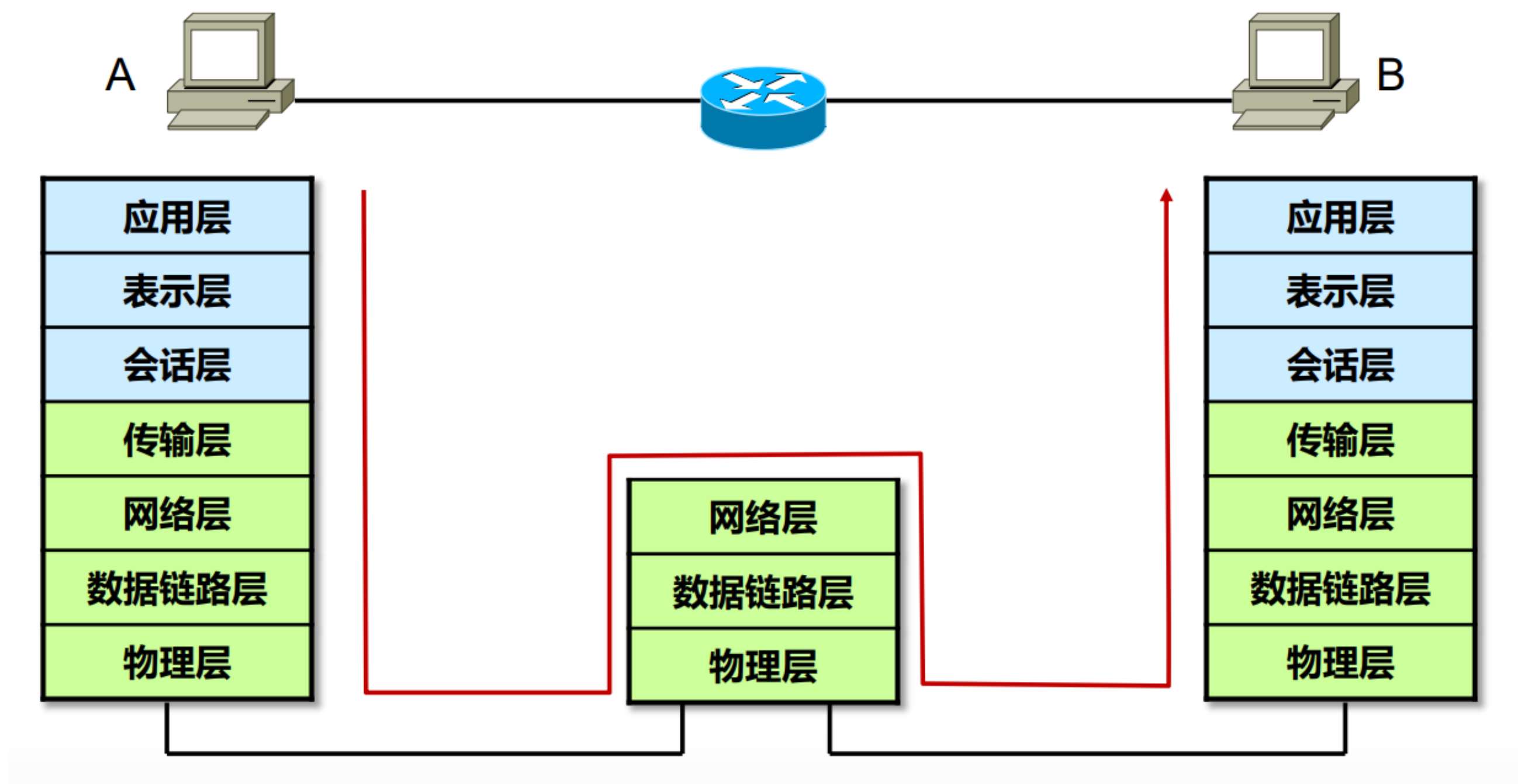
OSI参考模型



借助OSI模型理解数据传输过程（封装过程）

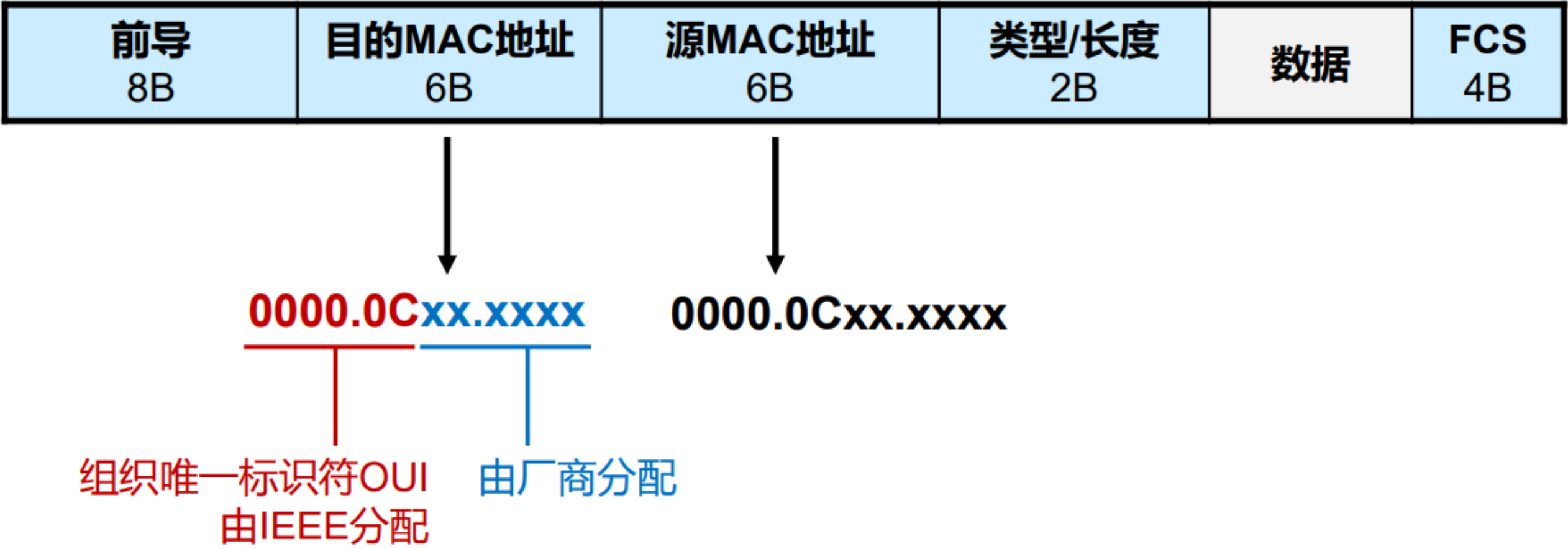


数据传输过程

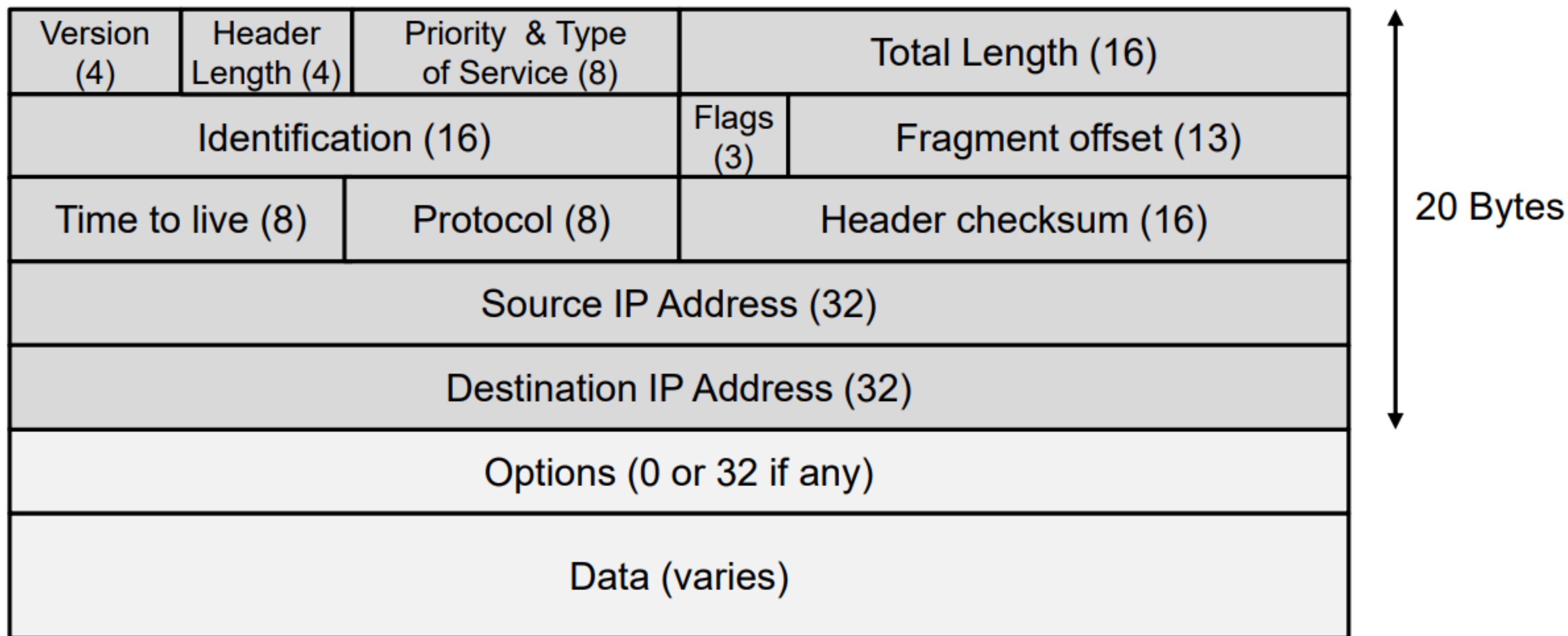


数据链路层

以太网数据帧格式



网络层协议—IP



网络层协议—ARP

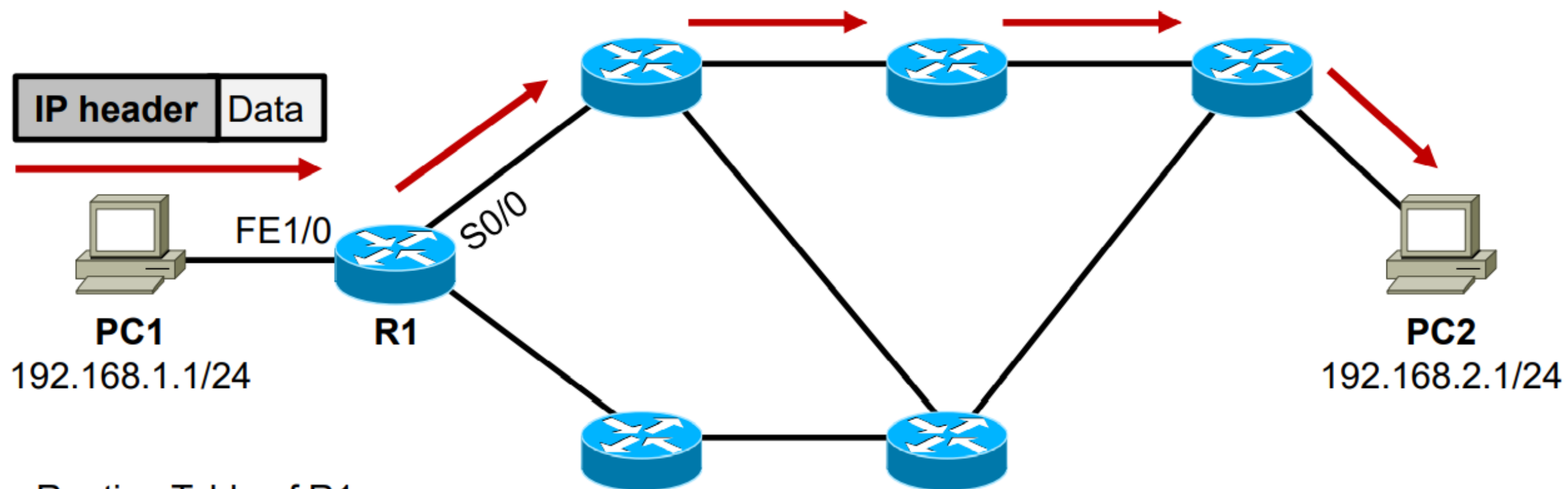
Address Resolution Protocol

- 将 IPv4 地址解析为 MAC 地址
- 维护IP与MAC映射关系的缓存

| Ethernet II Header | |
|---------------------------------------|-------------------|
| src 00dd.f800.0001 dst FFFF-FFFF-FFFF | |
| Arp Request | |
| SenderMac | 00dd.f800.0001 |
| SenderIP | 1.1.1.1 |
| TargetMac | 00-00-00-00-00-00 |
| TargetIP | 1.1.1.254 |

| Ethernet II Header | |
|---------------------------------------|----------------|
| src 0000.000C.AAAA dst 00dd.f800.0001 | |
| Arp Reply | |
| SenderMac | 0000.000C.AAAA |
| SenderIP | 1.1.1.254 |
| TargetMac | 00dd.f800.0001 |
| TargetIP | 1.1.1.1 |

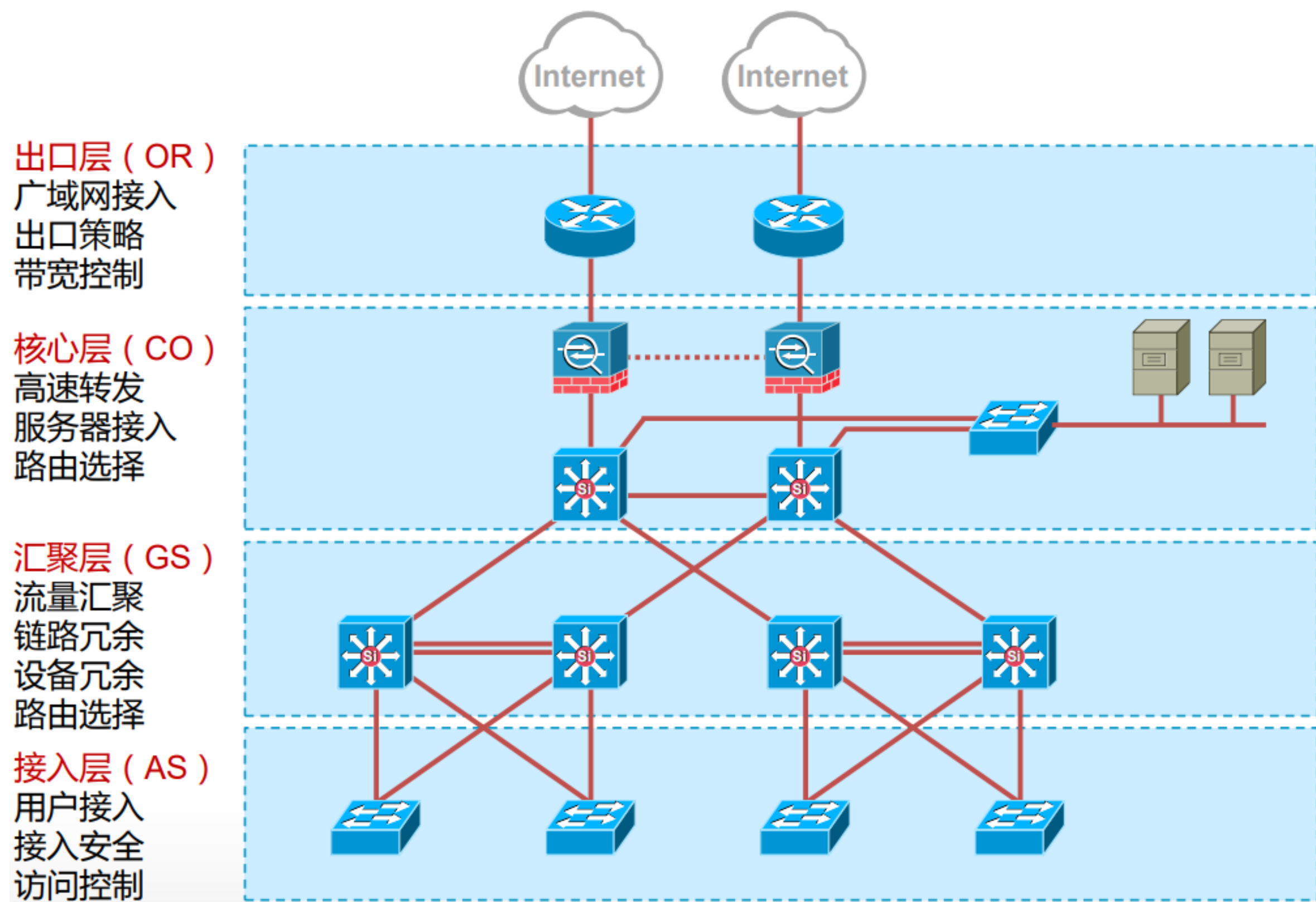
路由



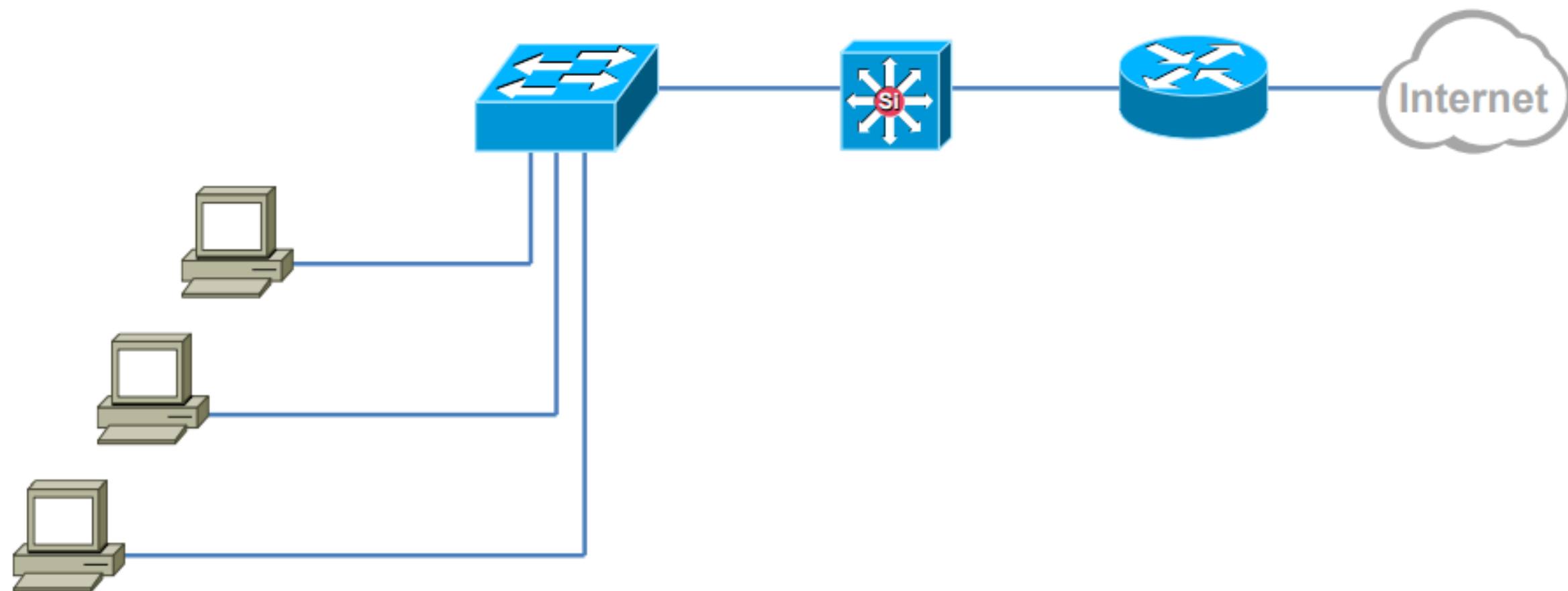
Routing Table of R1

| Protocol | Network | Exit Intf |
|-----------|-----------------|-----------|
| Connected | 192.168.1.0/24 | FE1/0 |
| Connected | 192.168.12.0/24 | S0/0 |
| RIP | 192.168.2.0/24 | S0/0 |

交换网络

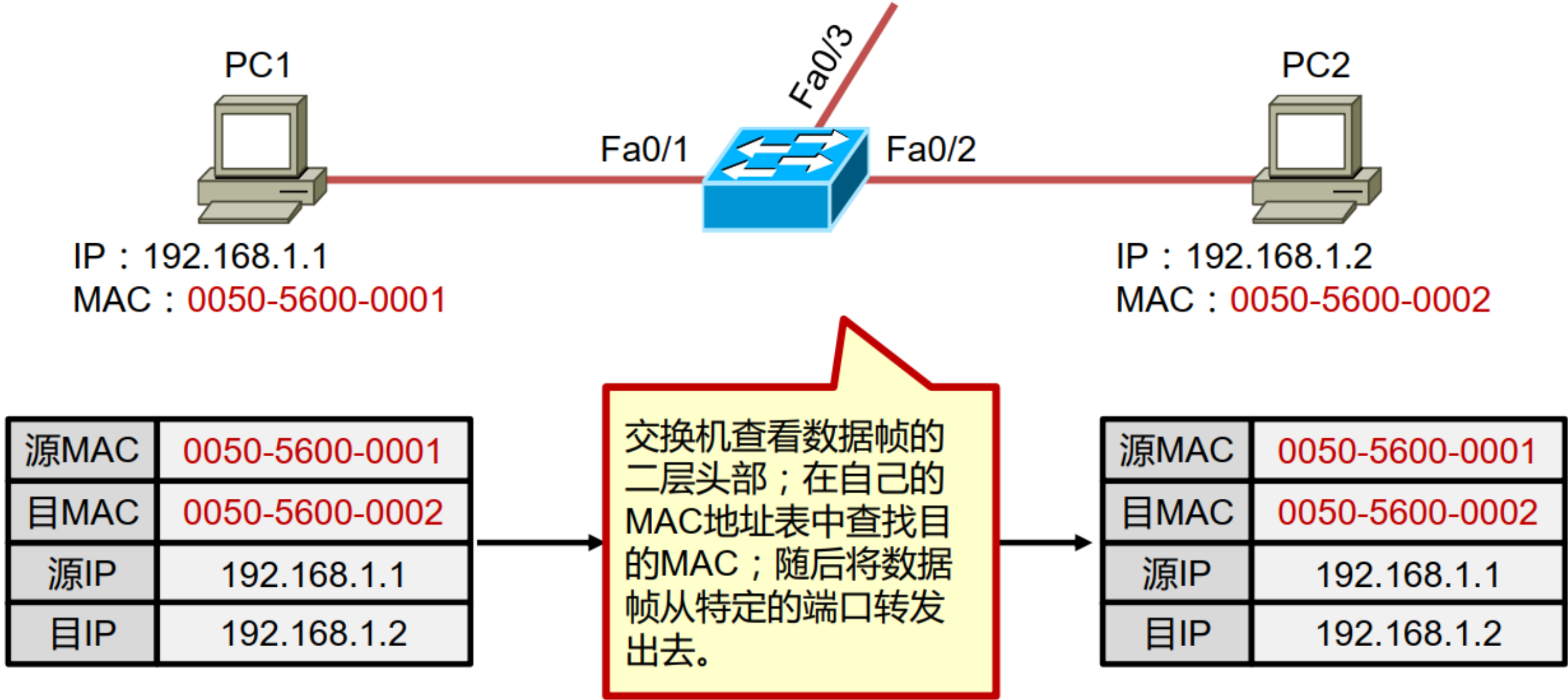


二层交换机的主要功能



- 终端设备的接入；
- 以太网数据帧的交换，根据目的MAC地址转发数据帧；
- 学习MAC地址，并维护MAC地址表；
- 防止二层环路。

MAC地址及MAC地址表



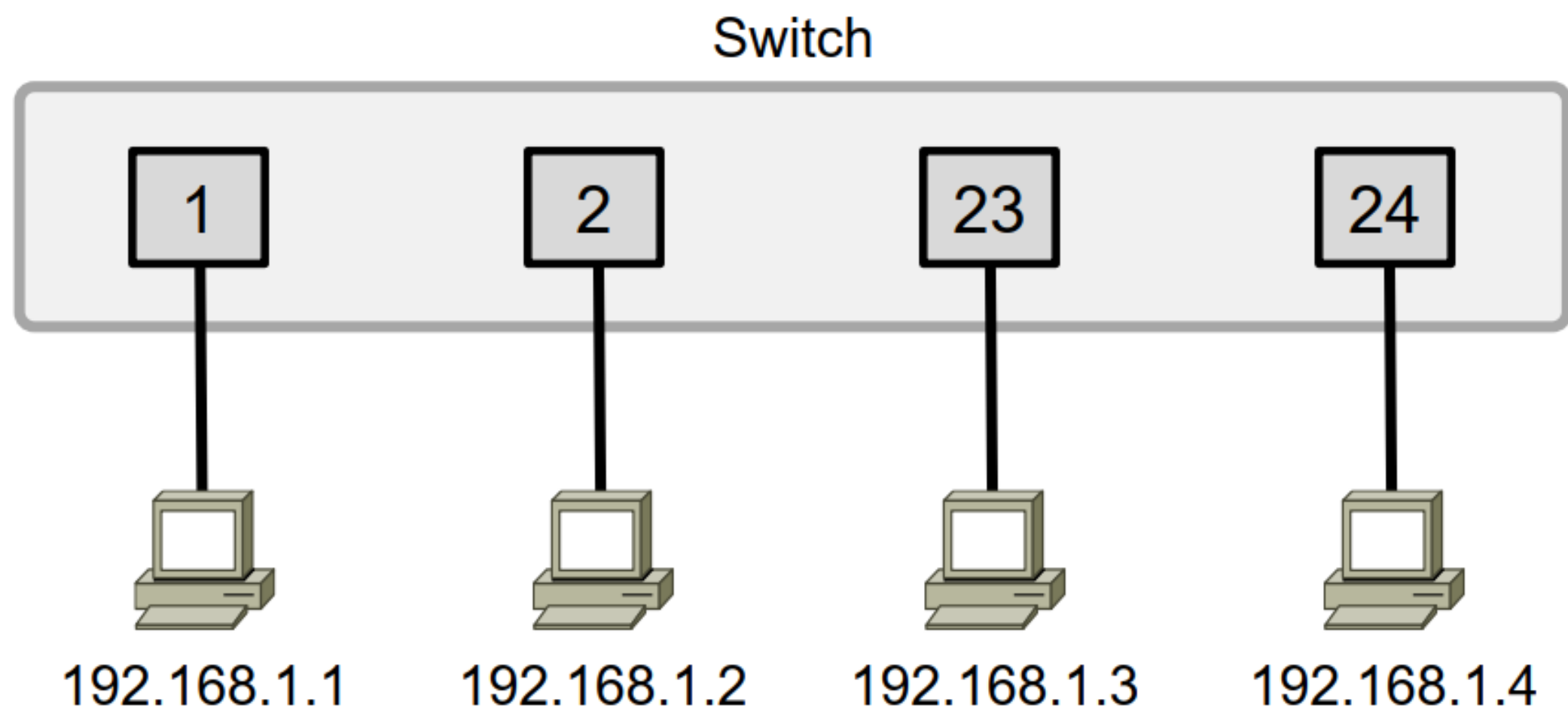
MAC地址表

switch#show mac-address-table

| Mac Address Table | | | |
|-------------------|----------------|---------|-------|
| Vlan | Mac Address | Type | Ports |
| 1 | 0002.8502.def0 | DYNAMIC | Gi0/1 |
| 1 | 0015.f915.8e80 | DYNAMIC | Gi0/1 |
| 1 | 0030.b637.8e10 | DYNAMIC | Gi0/1 |
| 10 | 0027.450b.c00a | STATIC | Gi0/2 |
| 20 | 00d0.bbe4.da59 | DYNAMIC | Gi0/5 |

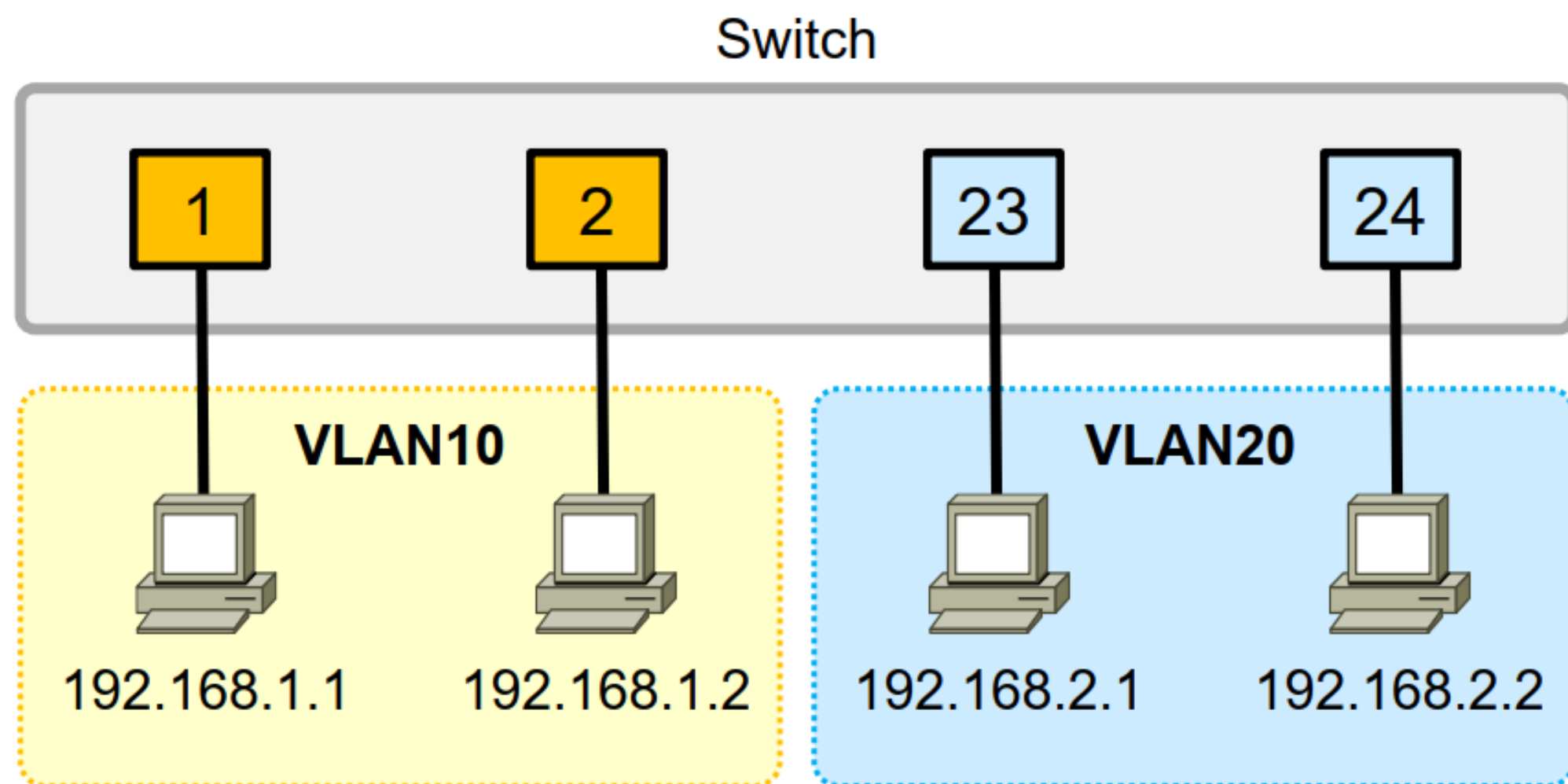
Catalyst交换机默认情况下动态MAC表项的老化时间为300s

VLAN



- 交换机的所有接口属于一个广播域，往往也是一个逻辑子网；
- 用户无法根据业务需要灵活的在交换机上进行广播域的隔离；
- 随着网络规模越来越大、数量越来越多，广播风暴将给网络带来重大问题。

VLAN

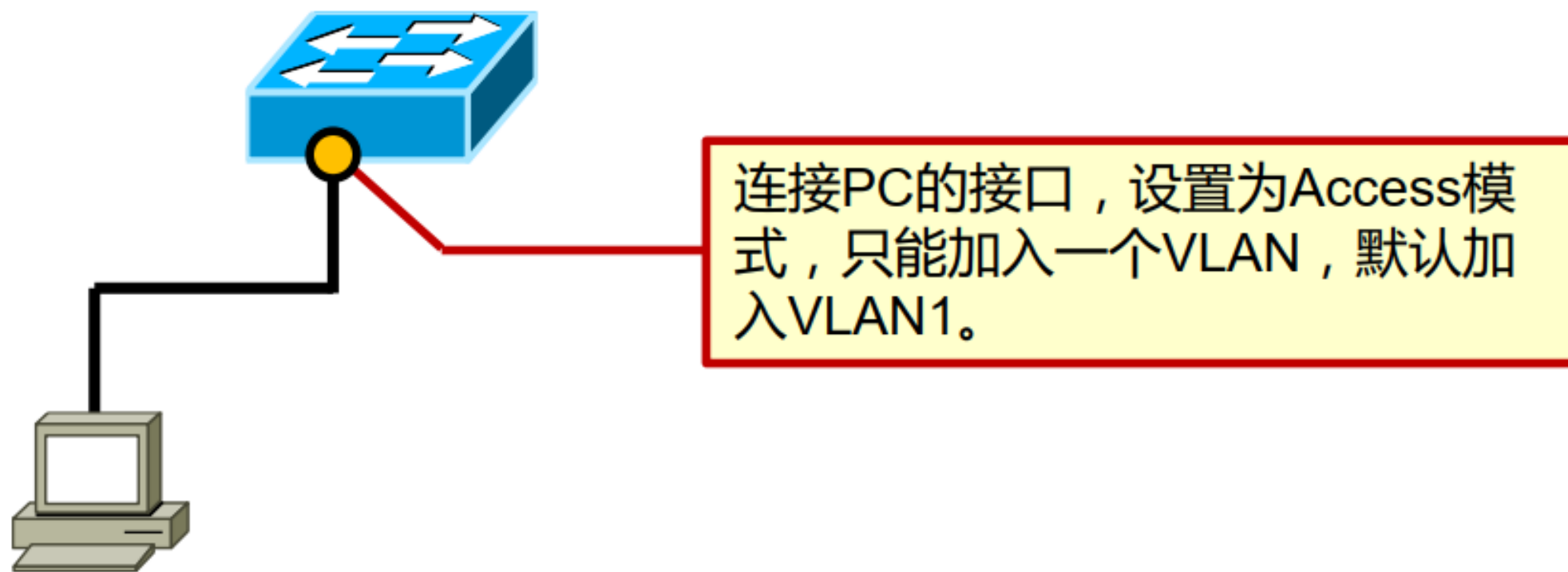


- VLAN (Virtual LAN) 提供了一种灵活的解决方案；
- 将交换机的接口根据业务需要添加到不同的VLAN中，从而实现二层隔离。

VLAN小结

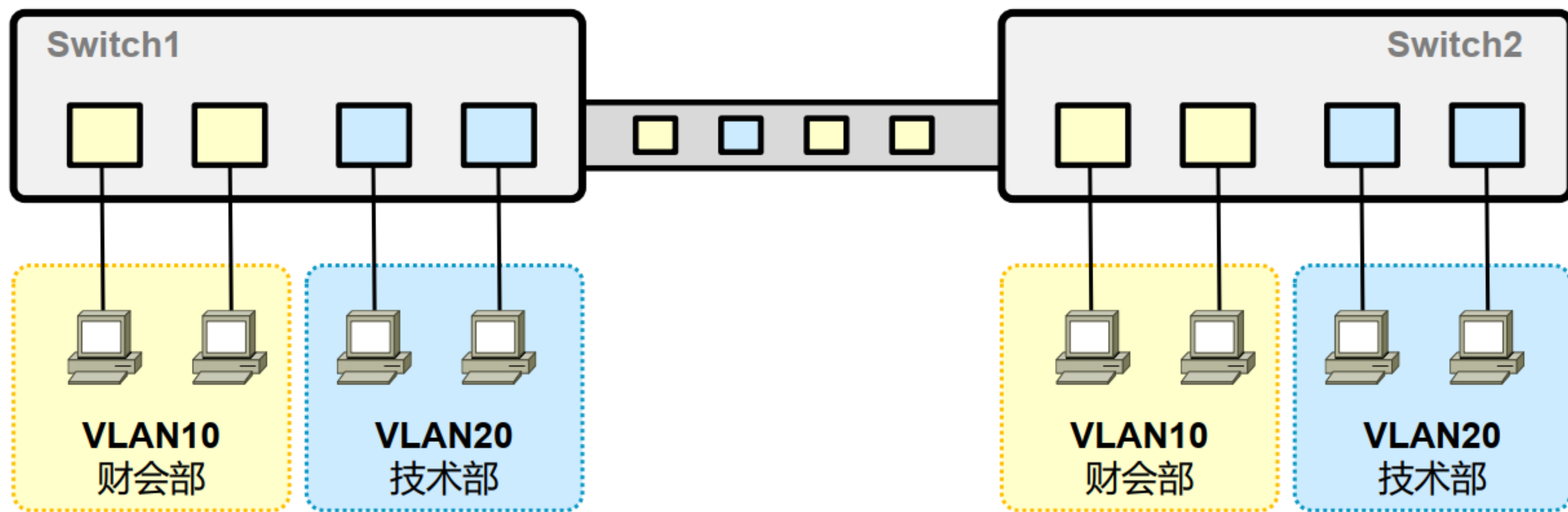
- 一个VLAN中所有设备处于同一广播域内，不同的VLAN为不同的广播域，一个VLAN一般是一个IP网段，不同的VLAN规划到不同的IP网段；
- 不同的VLAN之间二层隔离，广播不能跨越VLAN传播，因此不同VLAN之间的设备无法进行二层通信，需通过三层设备实现互通；
- VLAN中成员关系多基于交换机的接口进行静态地分配，划分VLAN就是将交换机的接口添加到特定VLAN；
- VLAN工作于OSI参考模型的第二层，是二层交换机的一个非常根本的工作机制。

Access概念



- Access是交换机二层接口的一种类型，通常用于连接终端（例如PC或服务
- 器）或路由器；
- Access接口只能加入一个VLAN，默认交换机上的二层接口都加入VLAN1。

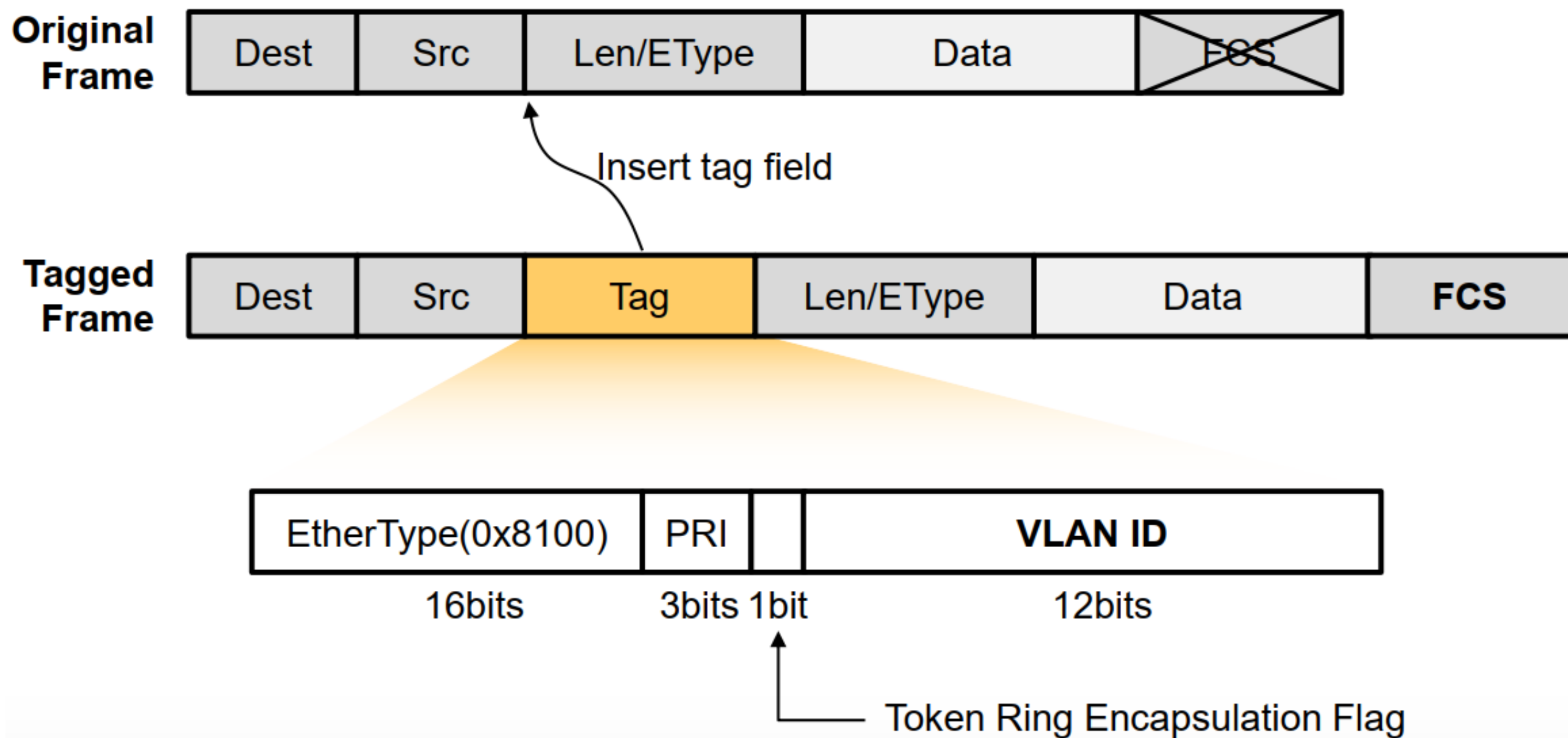
Trunk概念



- 当一条链路需要承载多个VLAN的流量时，需使用trunk技术；
- Trunk链路两端的交换机需采用相同的干道协议（Dot1q或ISL）；
- Trunk技术使得VLAN能够跨交换机，Trunk链路两端的接口需指定为Trunk类型。

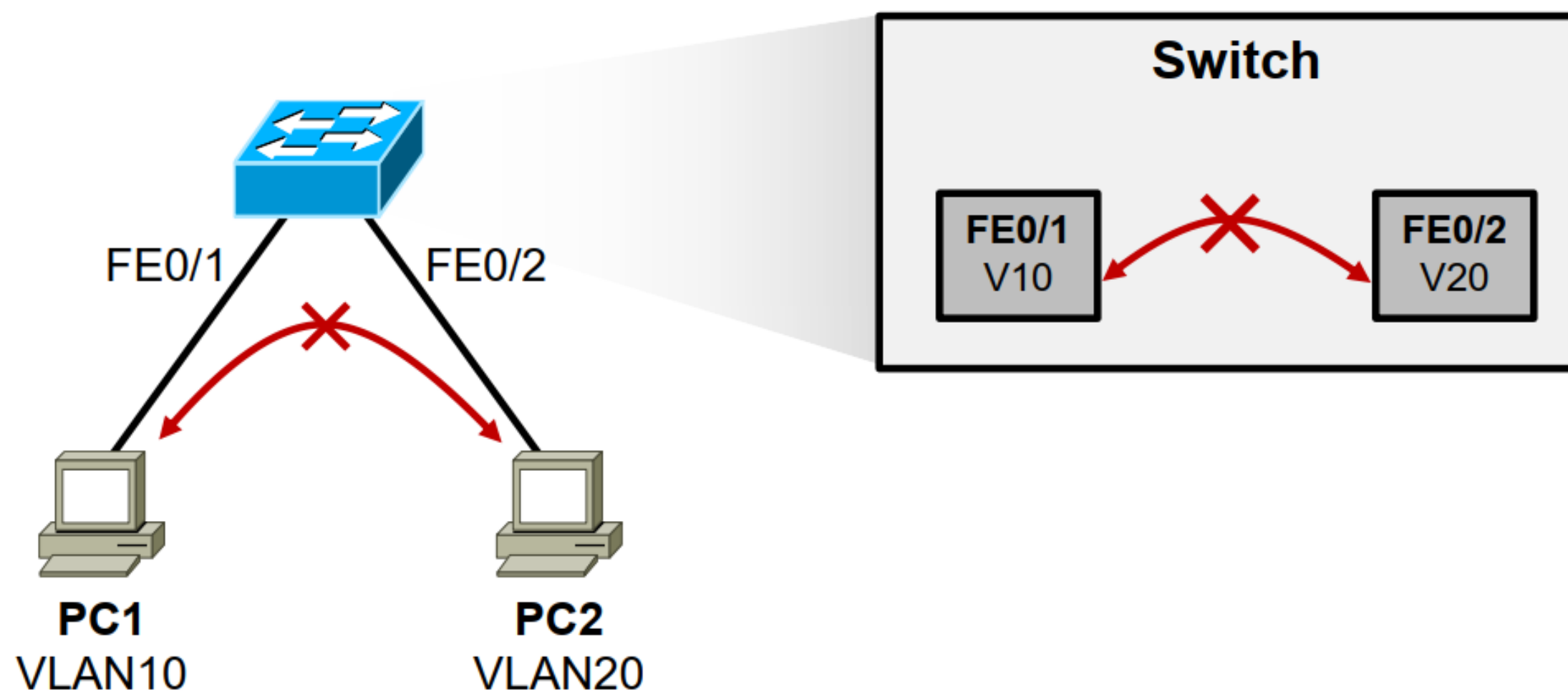
802.1Q

802.1q是一种公有标准，也称为Dot1q

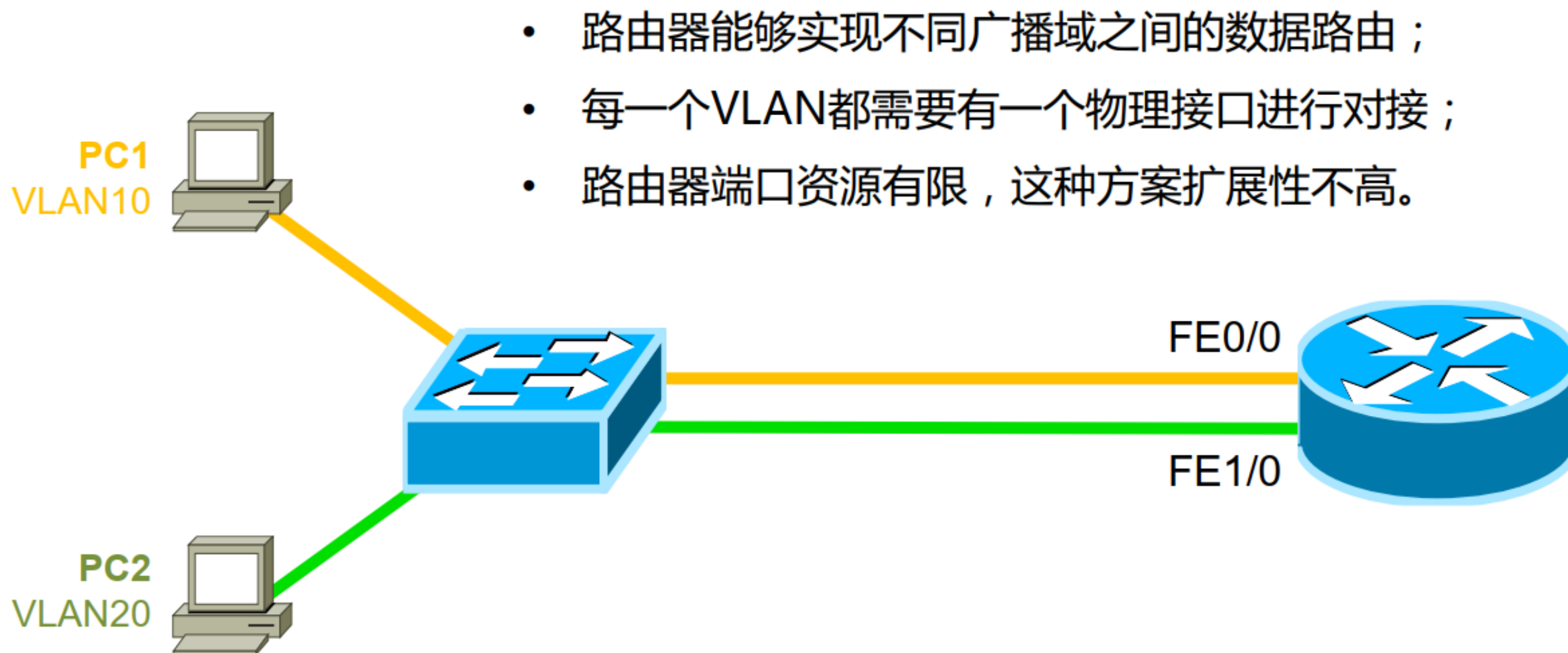


VLAN隔离

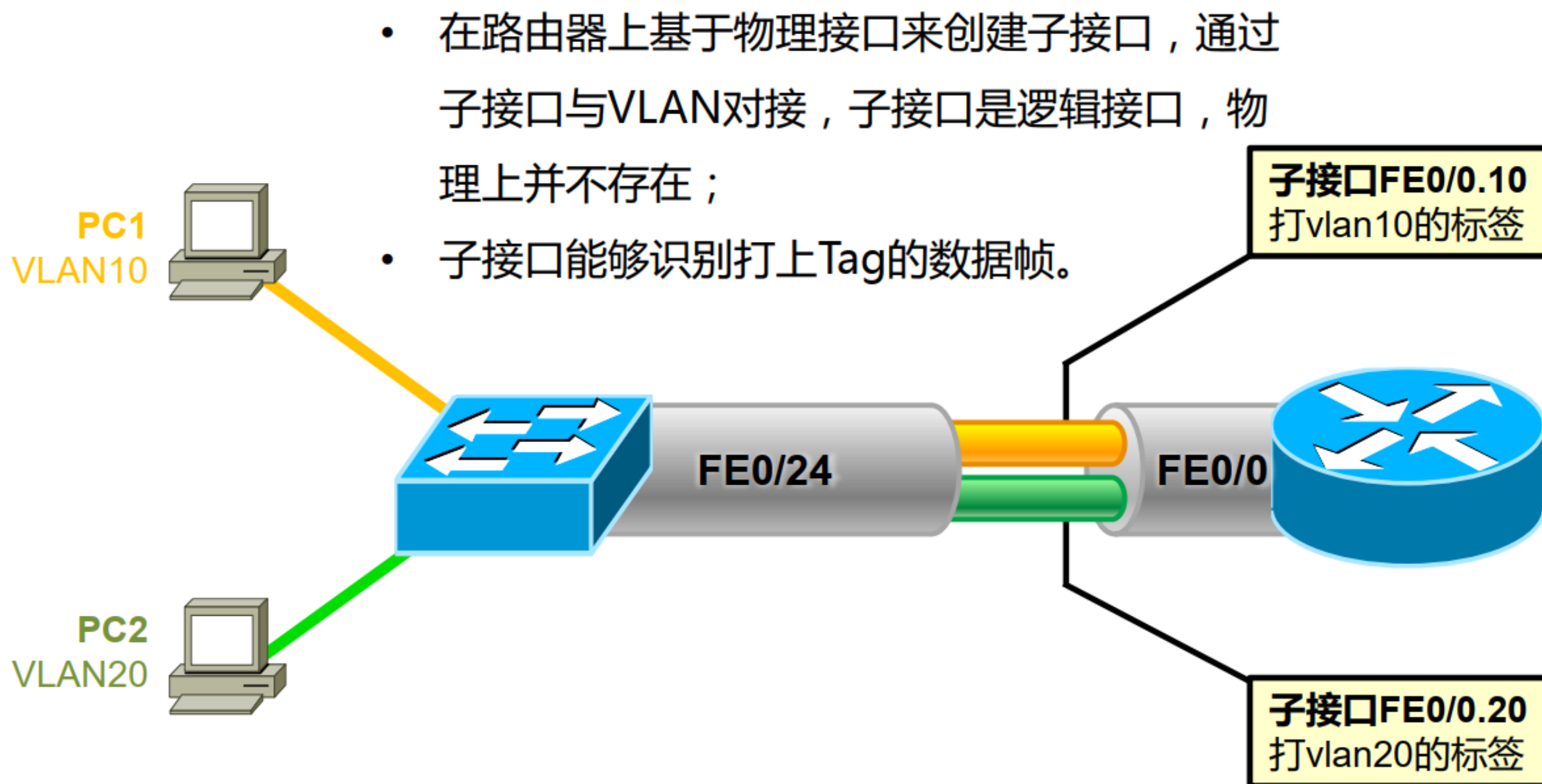
每个VLAN都是一个独立的广播域，不同的VLAN之间二层就已经隔离，因此属于不通VLAN的节点之间是无法直接互访的。



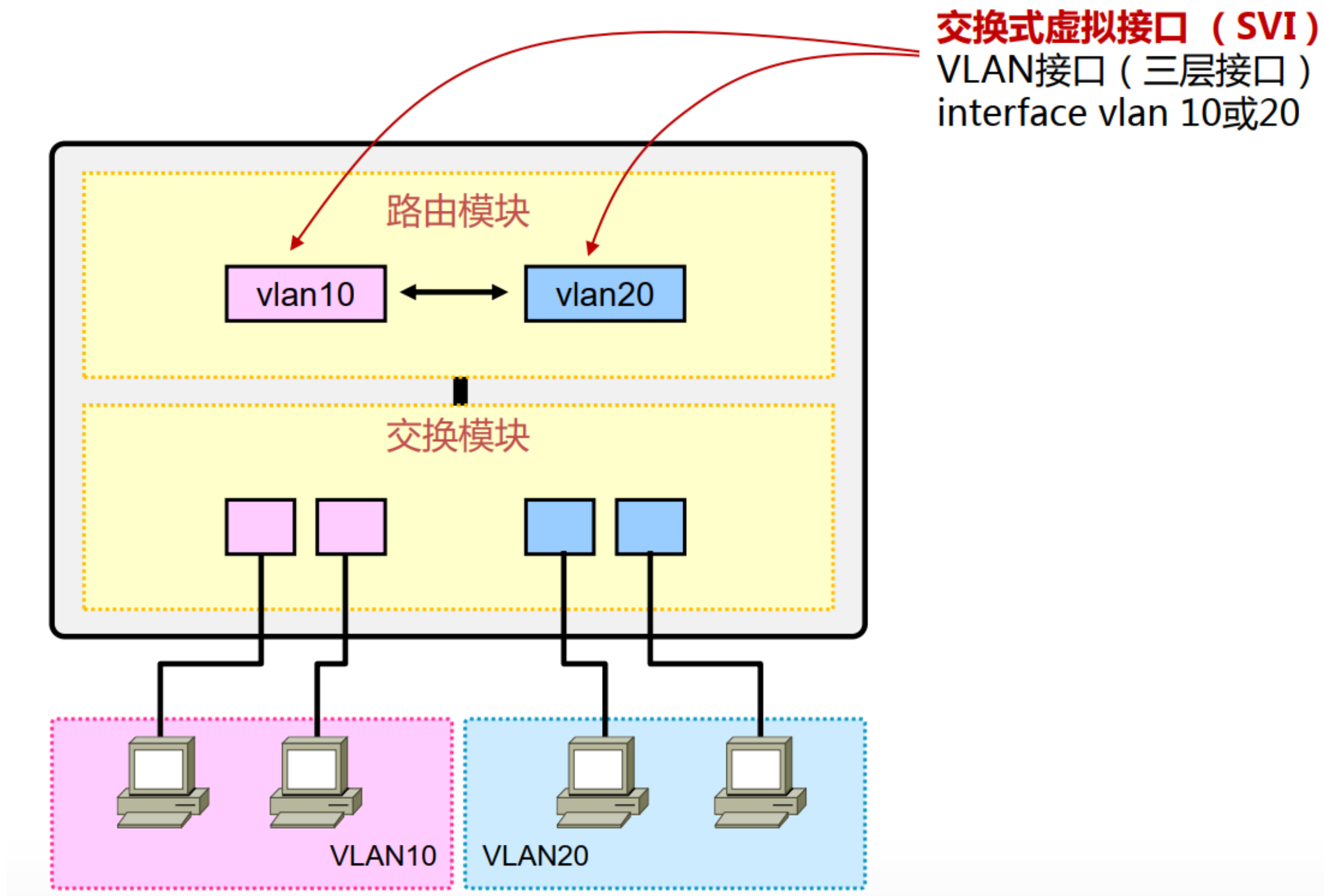
由路由器实现



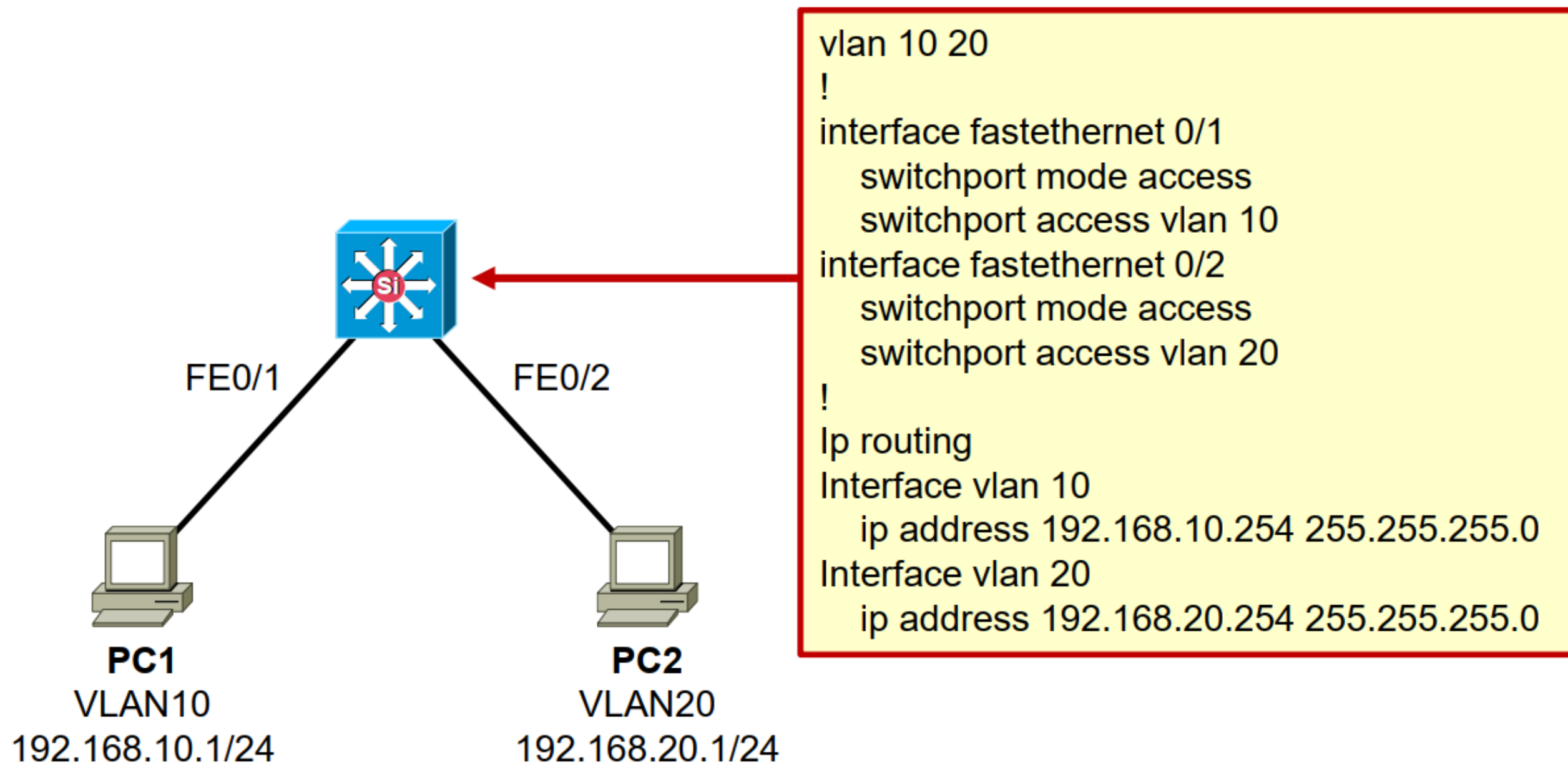
路由器子接口实现



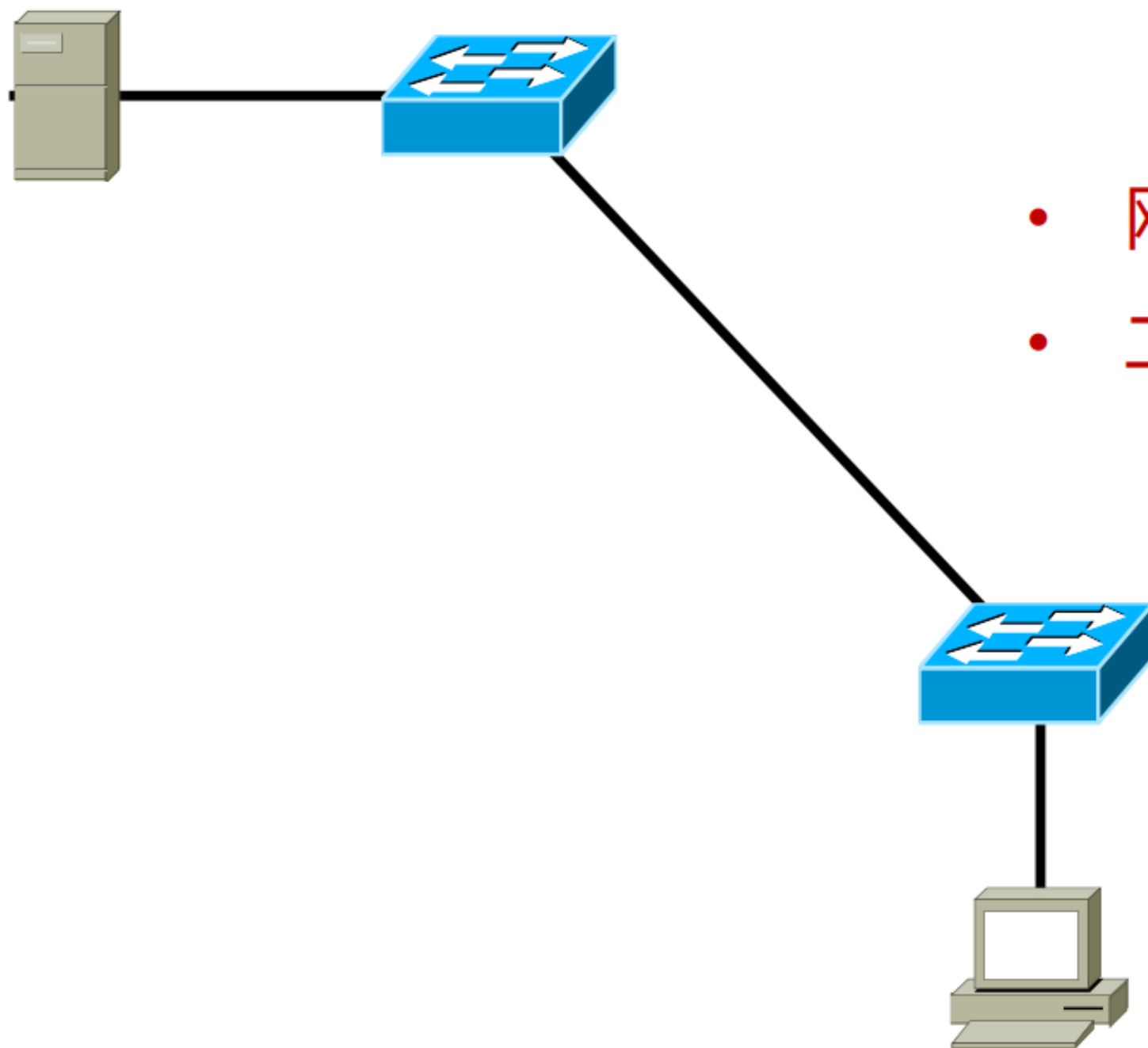
Switch virtual interface



svi配置



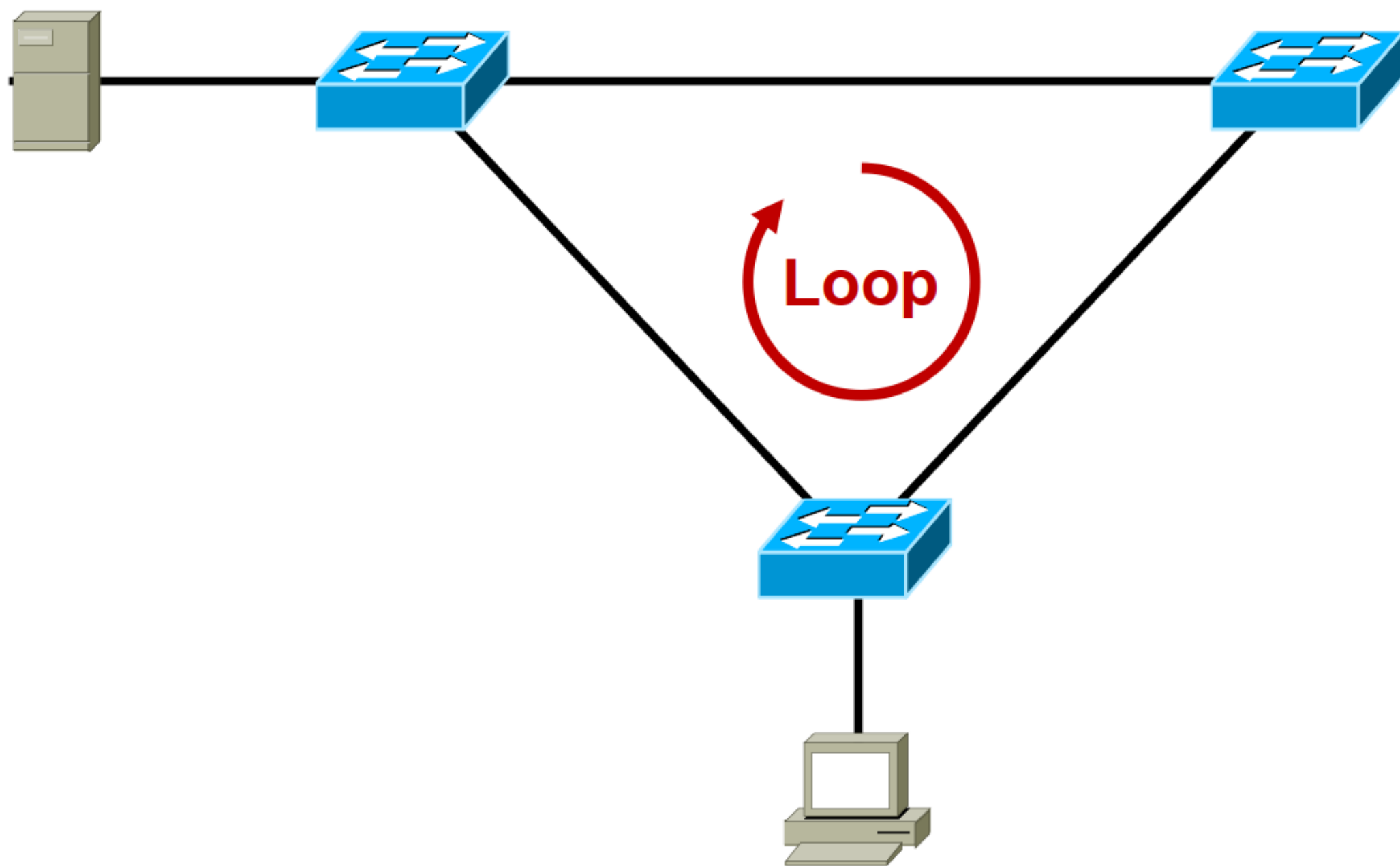
生成树背景



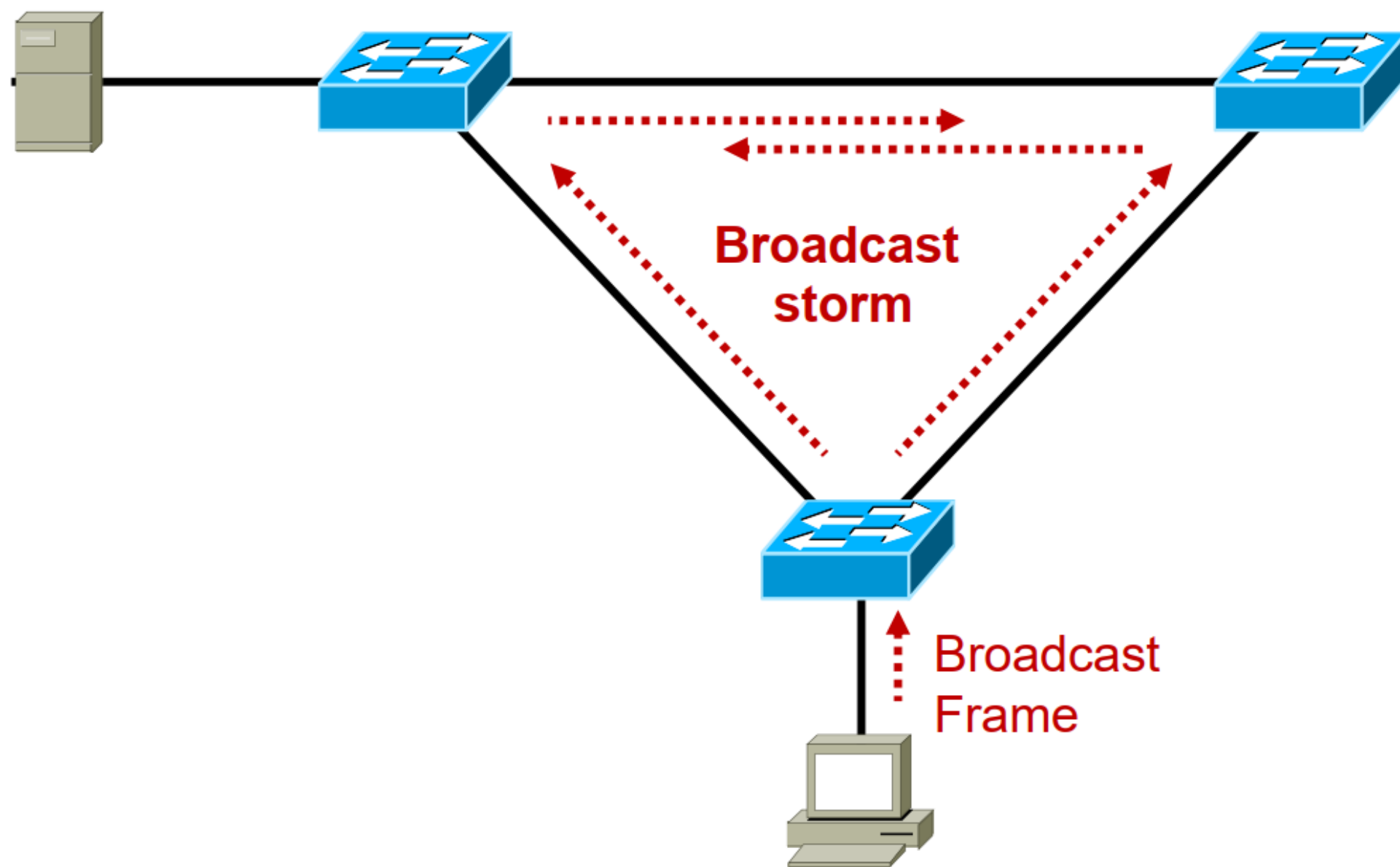
- 网络存在单点 / 单线路故障
- 二层链路没有冗余

生成树背景

网络的冗余性增强了，但是却出现了二层环路

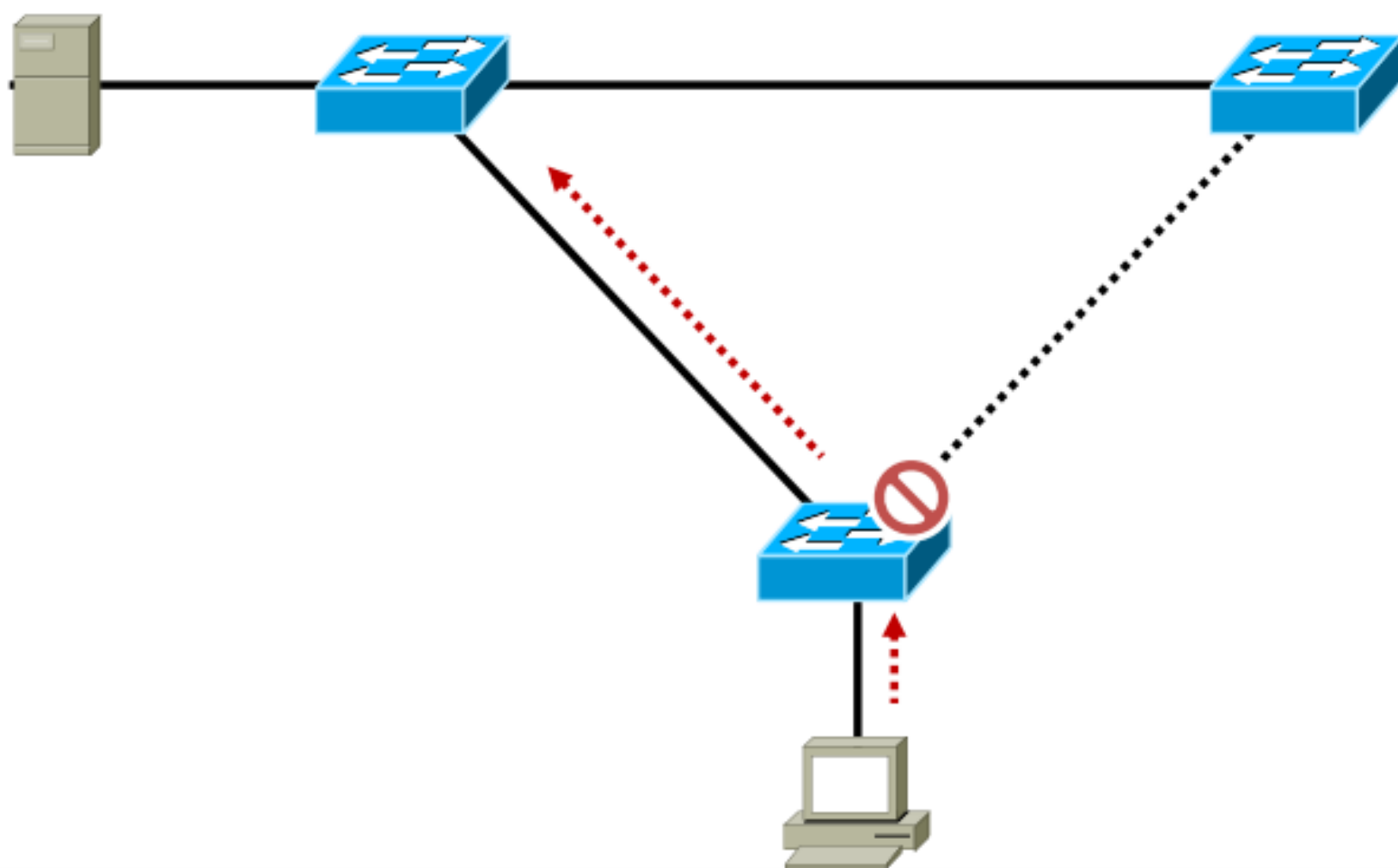


环路带来的问题



spanning-tree基本概念

在网络中部署生成树后，交换机之间会进行协议报文的交互并进行计算，最终将网络中的某个接口进行阻塞（Block），从而打破环路。



谢谢观看