

计算机网络实验

实验三 DHCP服务、NAT、APR协议

华南理工大学 软件学院

陈春华

chunhuachen@scut.edu.cn

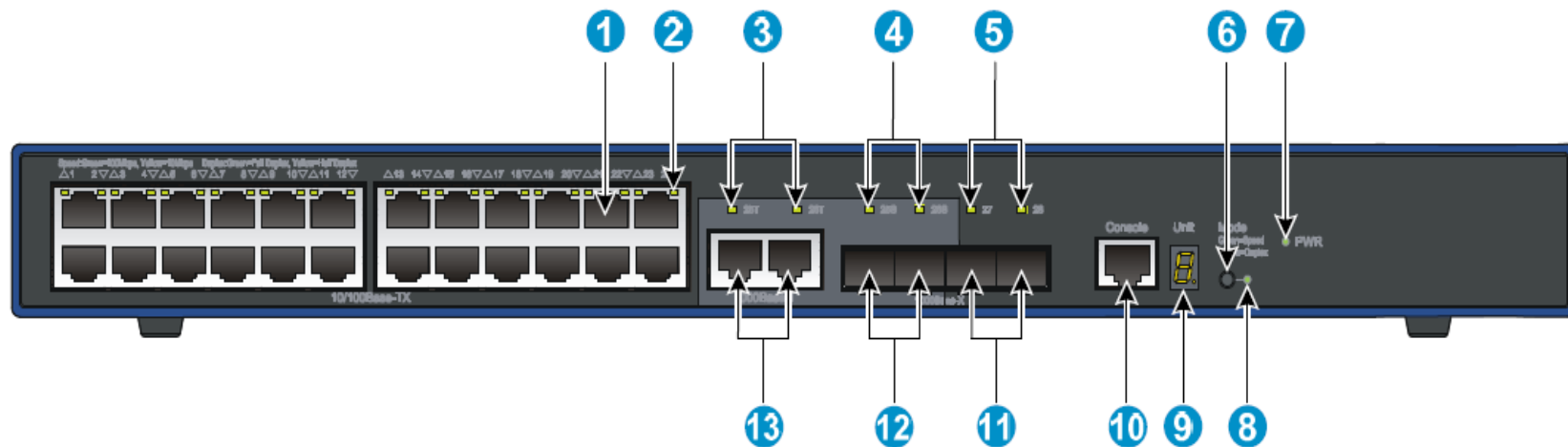
H3C MSR 26-30路由器

千兆以太网口

串口

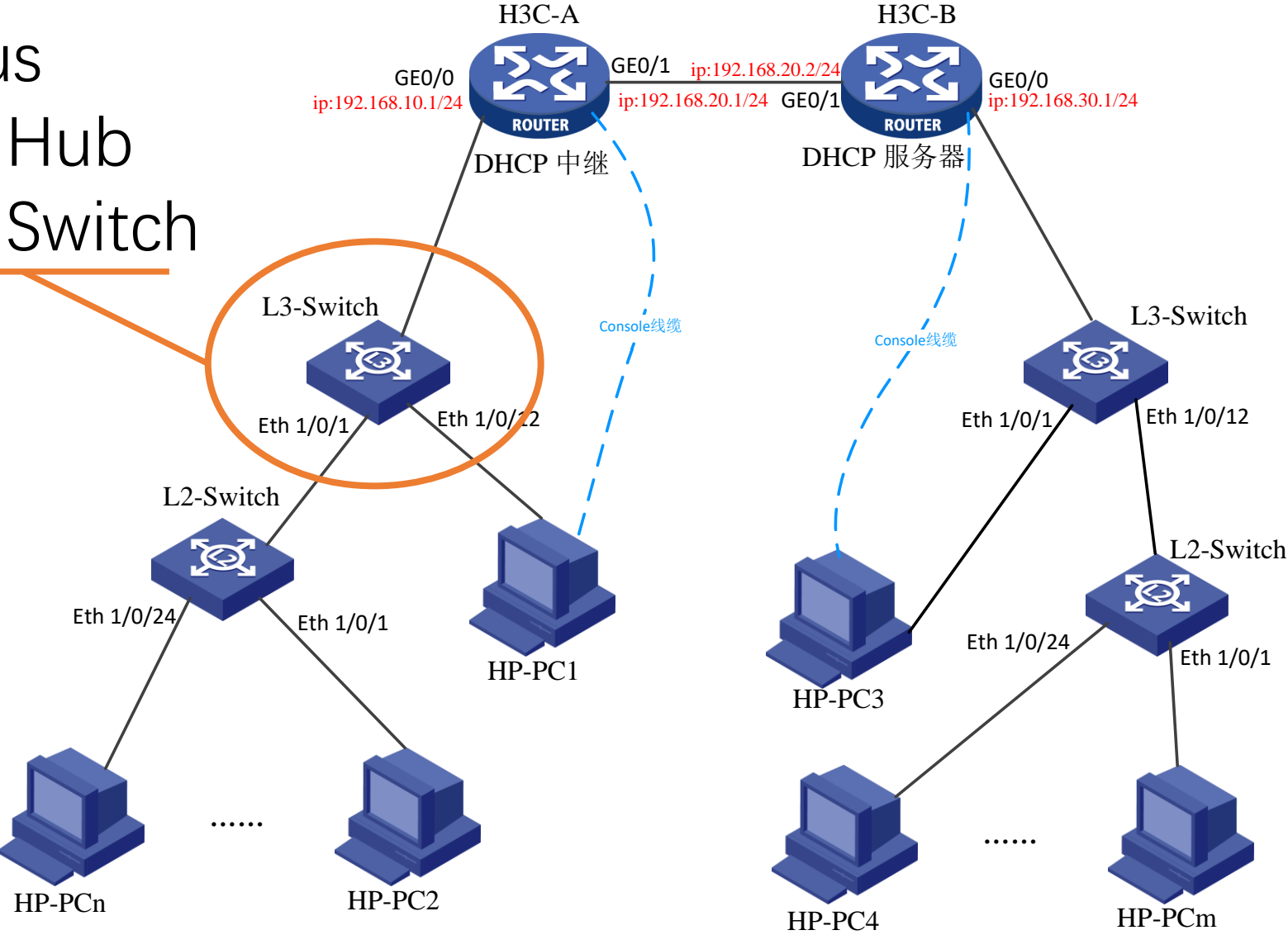


H3S S3600V2交换机



(1): 10/100Base-TX 自适应以太网端口	(2): 10/100Base-TX 自适应以太网端口状态指示灯
(3): 1000Base-T 以太网端口 (Combo) 状态指示灯	(4): 1000Base-X SFP 口 (Combo) 状态指示灯
(5): 1000Base-X SFP 口状态指示灯	(6): 端口状态指示灯模式切换按钮
(7): 系统状态指示灯 (PWR)	(8): 端口模式指示灯
(9): 7 段数码指示灯	(10): Console 口
(11): 1000Base-X SFP 口	(12): 1000Base-X SFP 口 (Combo)
(13): 1000Base-T 以太网端口 (Combo)	

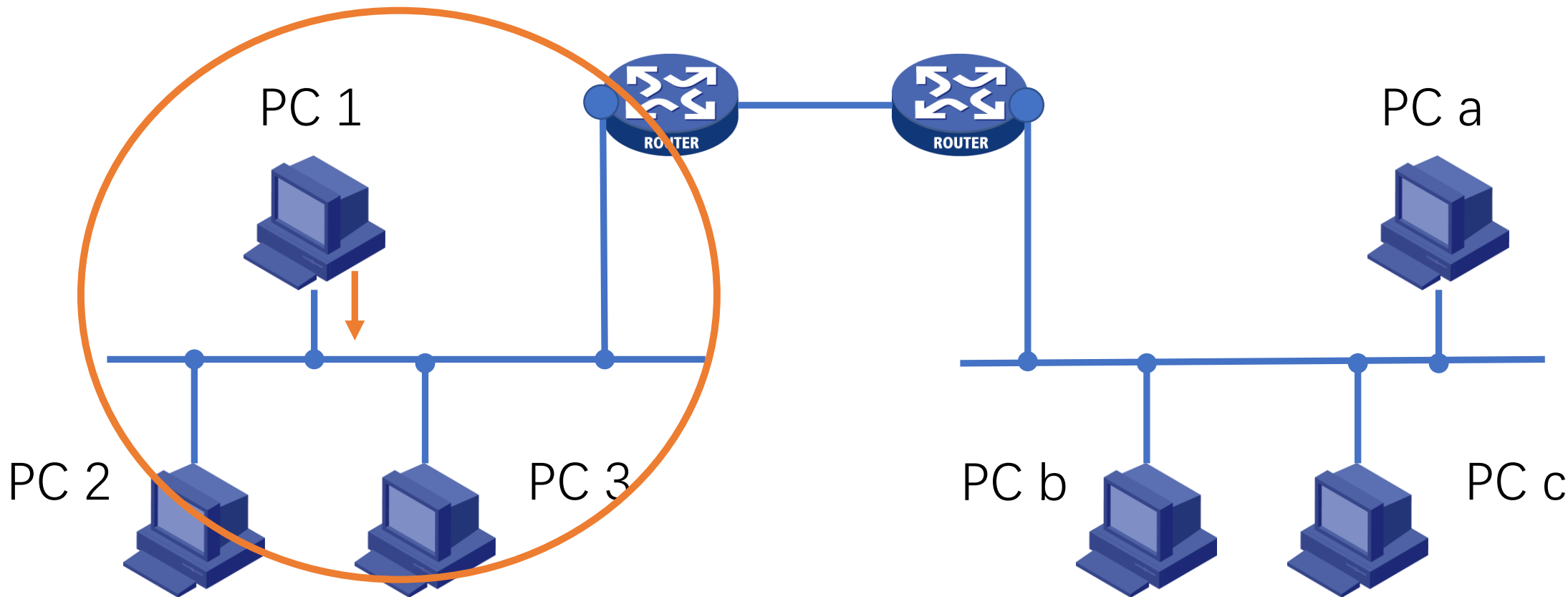
总线 Bus
集线器 Hub
交换机 Switch



任务二配置路由器DHCP中继网络拓扑图

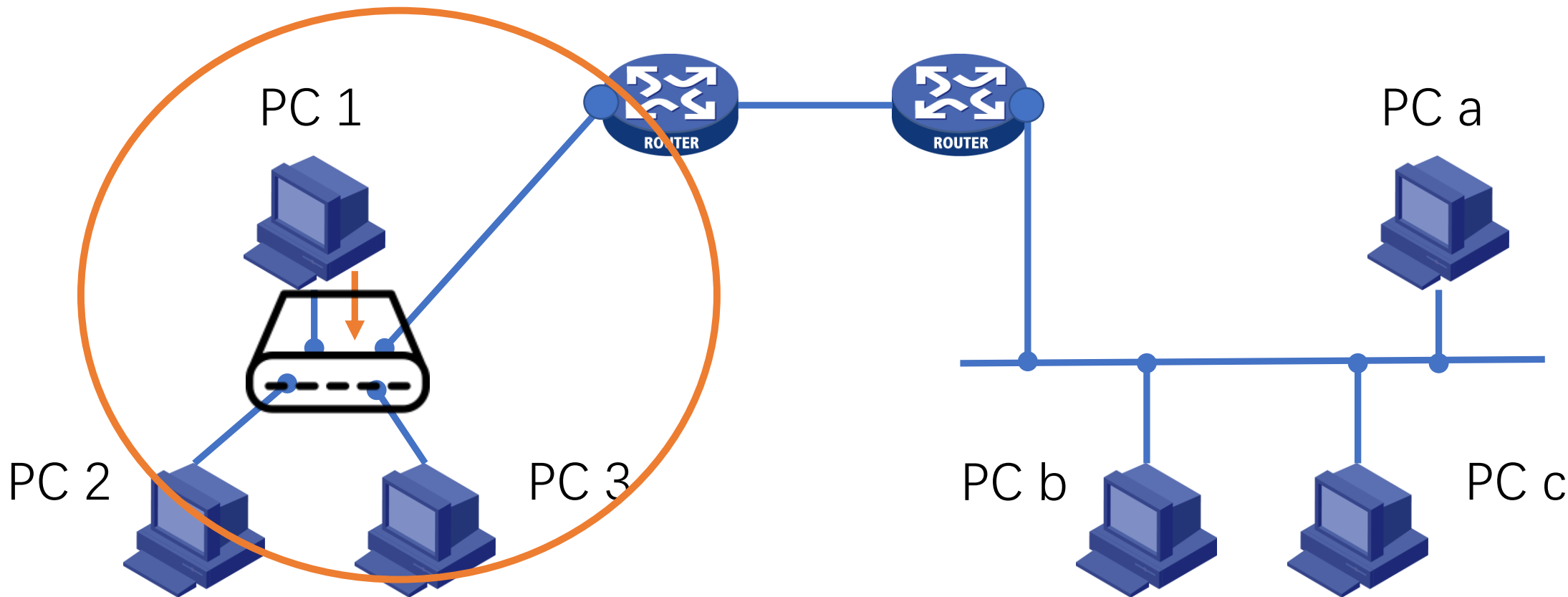
组网: 构建物理链路

- 采用总线 Bus, 冲突域/广播域



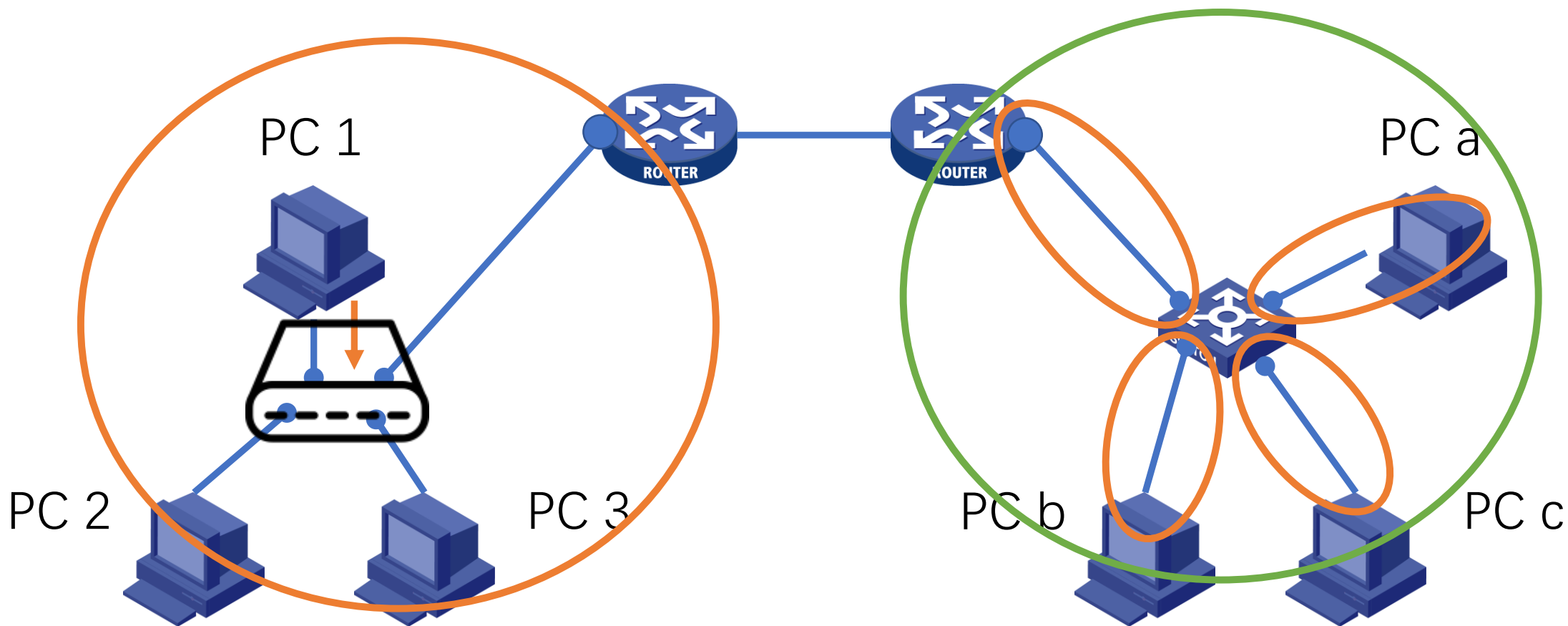
组网: 构建物理链路

- 采用集线器Hub, 冲突域/广播域



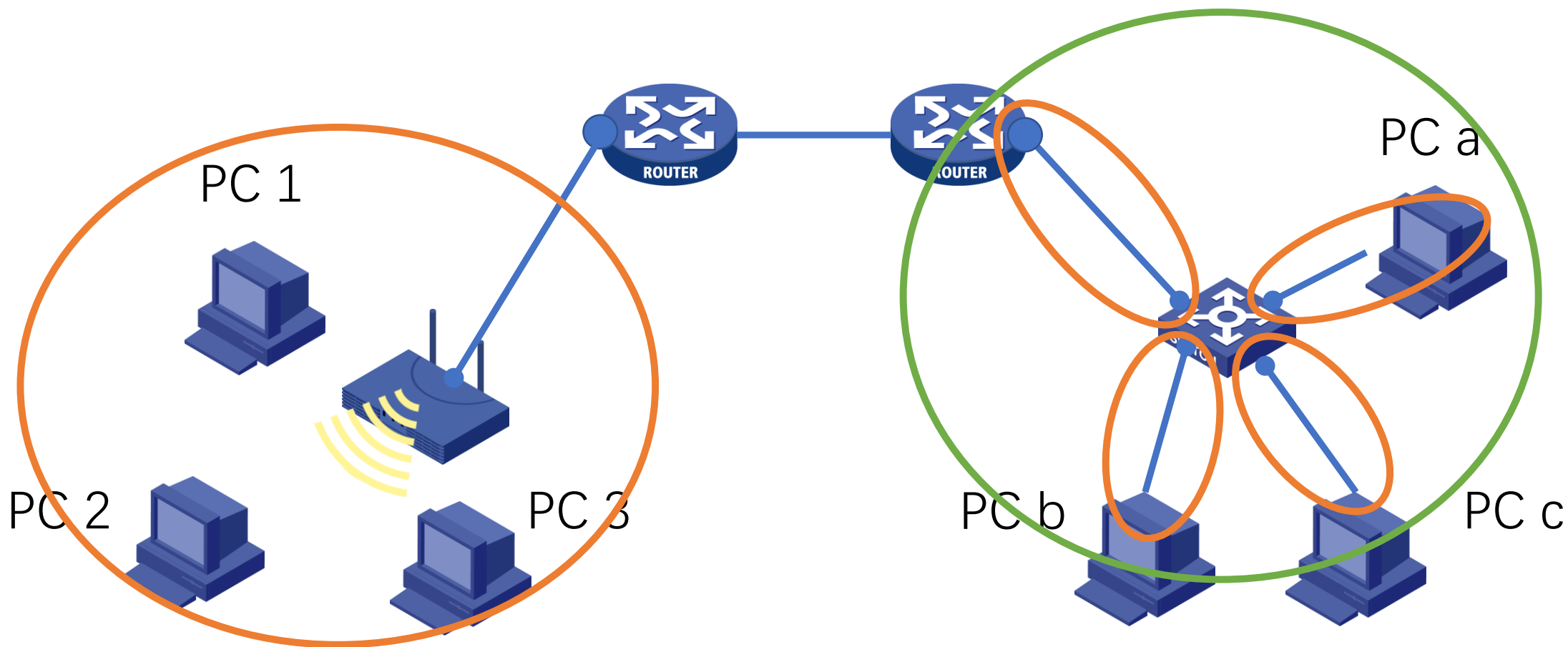
组网: 构建物理链路

- 采用交换机Switch, 冲突域/广播域 (链路层)

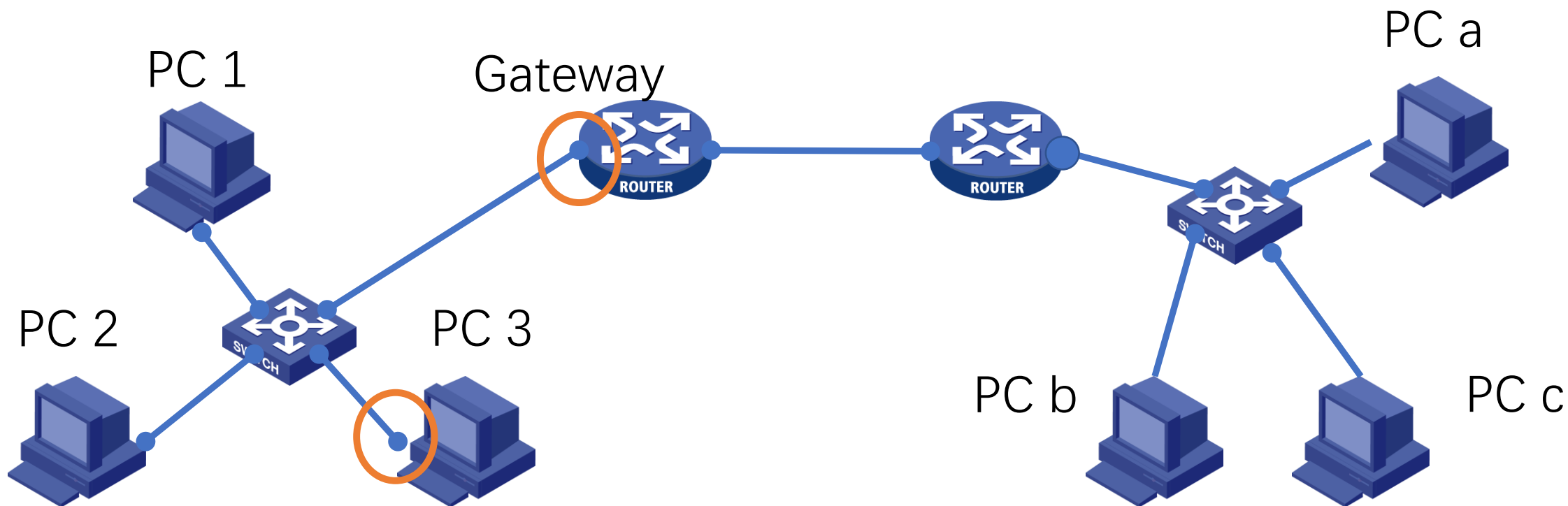
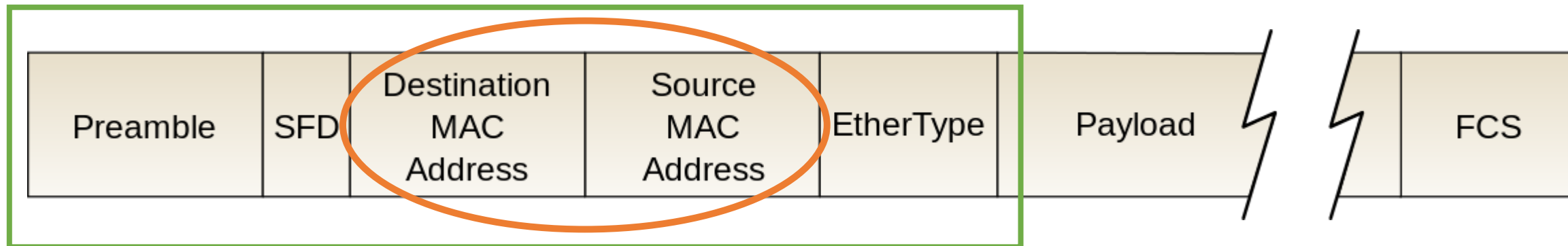


组网: 构建物理链路

- 采用交换机Switch, 冲突域/广播域 (链路层)



以太网：链路层寻址 MAC



以太网: ARP协议

ARP报文分为ARP请求和ARP应答报文，报文格式如 [图 1-1](#) 所示。

图1-1 ARP 报文结构

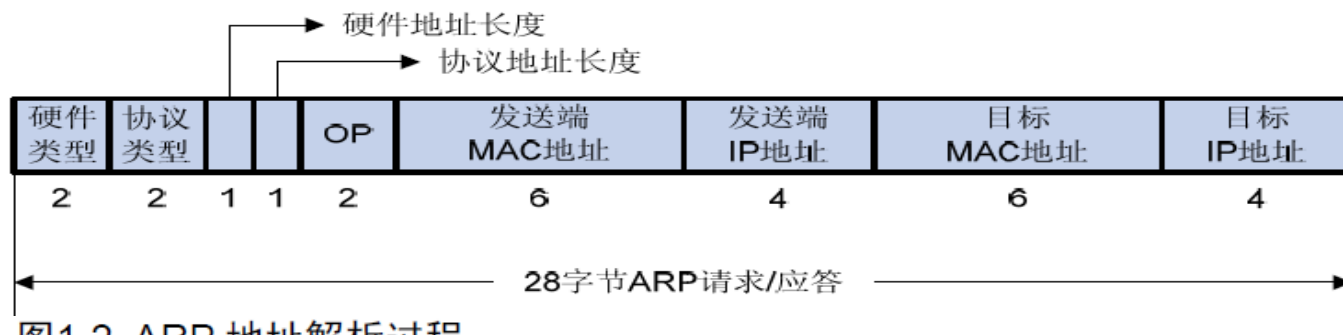
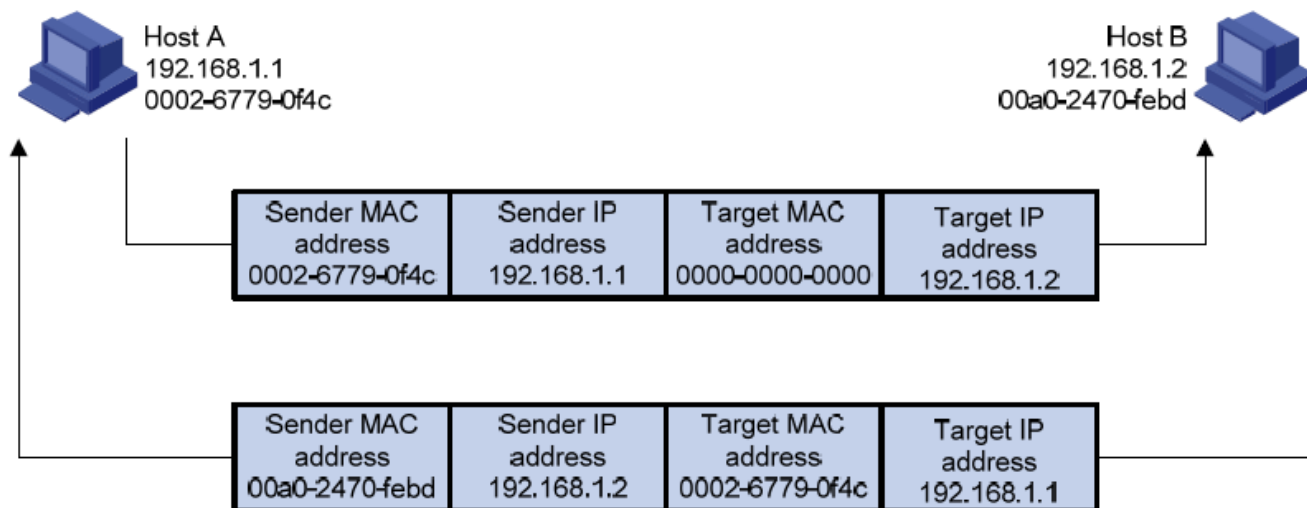
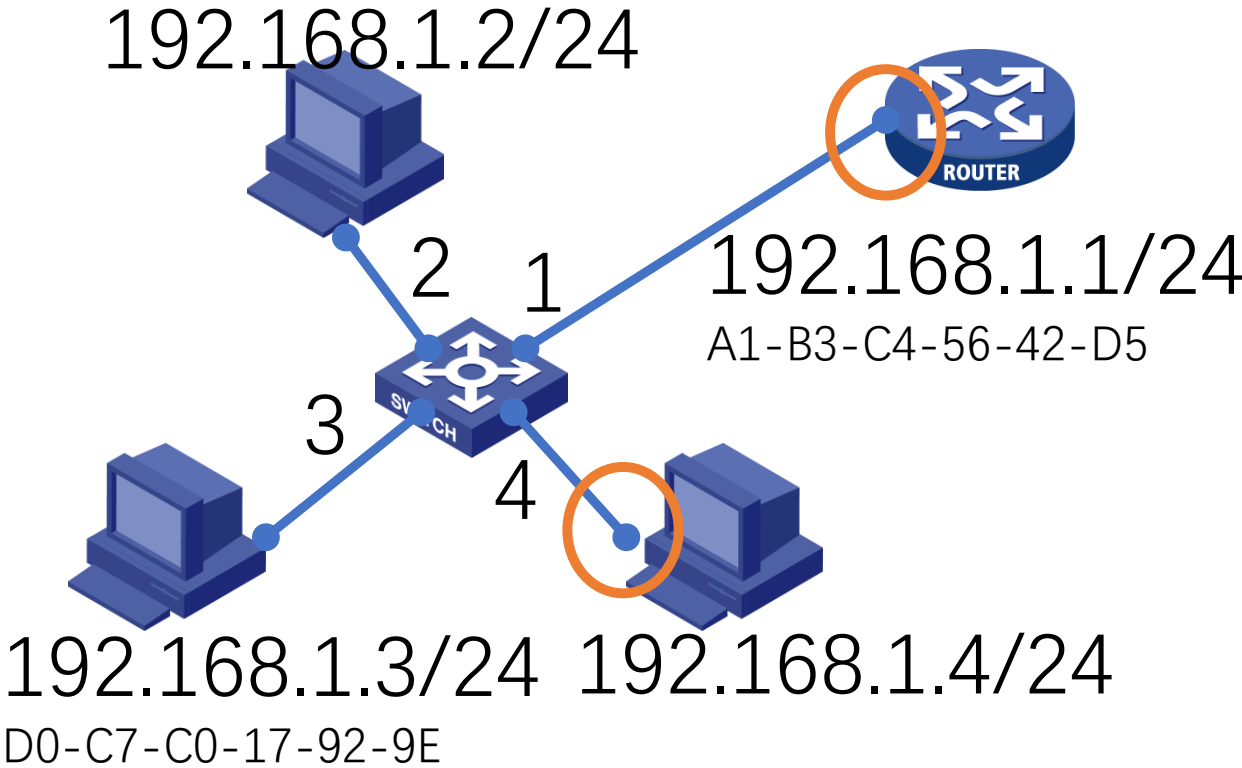


图1-2 ARP 地址解析过程



以太网: 交换机 Switch Table

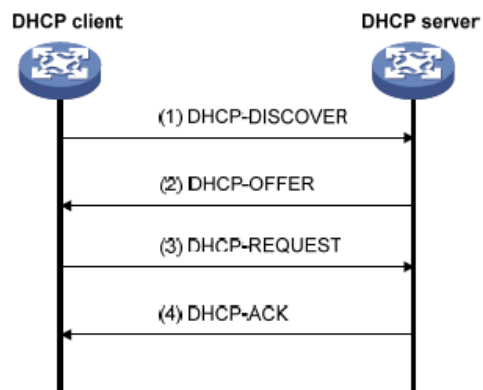


MAC	Interface	Time
D0-C7-C0-17-92-9E	3	16:30

self-learning
plug-and-play

DHCP协议与服务

图1-2 IP 地址动态获取过程



IP地址分配策略

针对客户端的不同需求，DHCP 提供三种 IP 地址分配策略：

- 手工分配地址：由管理员为少数特定客户端（如 WWW 服务器等）静态绑定固定的 IP 地址。通过 DHCP 将配置的固定 IP 地址分配给客户端。
- 自动分配地址：DHCP 为客户端分配租期为无限长的 IP 地址。
- 动态分配地址：DHCP 为客户端分配具有一定有效期限的 IP 地址，到达使用期限后，客户端需要重新申请地址。绝大多数客户端得到的都是这种动态分配的地址。

如 [图 1-2](#) 所示，DHCP 客户端从 DHCP 服务器获取 IP 地址，主要通过四个阶段进行：

- (1) 发现阶段，即 DHCP 客户端寻找 DHCP 服务器的阶段。客户端以广播方式发送 DHCP-DISCOVER 报文。
- (2) 提供阶段，即 DHCP 服务器提供 IP 地址的阶段。DHCP 服务器接收到客户端的 DHCP-DISCOVER 报文后，根据 IP 地址分配的优先次序选出一个 IP 地址，与其他参数一起通过 DHCP-OFFER 报文发送给客户端。
- (3) 选择阶段，即 DHCP 客户端选择 IP 地址的阶段。如果有多台 DHCP 服务器向该客户端发来 DHCP-OFFER 报文，客户端只接受第一个收到的 DHCP-OFFER 报文，然后以广播方式发送 DHCP-REQUEST 报文，该报文中包含 DHCP 服务器在 DHCP-OFFER 报文中分配的 IP 地址。
- (4) 确认阶段，即 DHCP 服务器确认 IP 地址的阶段。DHCP 服务器收到 DHCP 客户端发来的 DHCP-REQUEST 报文后，只有 DHCP 客户端选择的服务器会进行如下操作：如果确认将地址分配给该客户端，则返回 DHCP-ACK 报文；否则返回 DHCP-NAK 报文，表明地址不能分配给该客户端。

配置H3C-Router路由器为DHCP服务器

- Step1：按照任务一网络拓扑结构进行连接
- Step2：配置H3C-A路由器为DHCP服务器
 - 开启dhcp服务
 - 设置dhcp ip地址池
 - 设置分配的ip地址网段、子网掩码
 - 设置网关和DNS
 - 设置GE0/0，开启、ip地址
 - 显示ARP表项，查看路由器学习到的MAC地址
- Step3：更改ip租用时间
 - 更改ip租用时间
 - 在pc端重新申请ip地址，验证ip租用时间的变化

配置H3C-B路由器为DHCP服务器

H3C-A为中继

- **Step1**：按照任务二网络拓扑结构进行连接
- **Step2**：配置H3C-B路由器为DHCP服务器
 - 设置两个dhcp ip地址池 (实现了两个不同子网ip地址的动态分配)
 - 分别设置分配的ip地址网段、子网掩码、网关和DNS
 - 设置GE0/0和GE0/1，开启、ip地址
 - 显示ARP表项，查看路由器学习到的MAC地址
- **Step3**：配置H3C-A路由器为DHCP中继
 - 设置GE0/0，开启、ip地址、接口DHCP工作模式
 - 设置GE0/1，开启、ip地址
 - 显示ARP表项，查看路由器学习到的MAC地址
- **Step4**：增加静态路由表项
 - dhcp服务器与192.168.10.1子网处于不同的子网，需要设置静态路由才可以实现ip地址的动态分配
- **Step5**：查看dhcp中继的统计信息
- **Step6**：测试连通性
 - 情况与Step4，需要通过增加静态路由表项实现两个子网的通信

检查各个设备的ARP表等

- 路由器
- 主机
- 交换机

如何提交报告

- 提交电子版，发送至：249528808@qq.com
- 邮件主题：学号-姓名-**2017-网络1**
 - 例子：2013306133XX-张三-**2017-网络1**
- 附件中文档的命名与压缩打包：示例图在下页
 - 报告文档同时提交doc/docx和pdf版本
 - 命名规则：学号-姓名-2017-网络1.doc/docx/pdf
 - 其他文件，程序等，压缩打包后提交
 - 命名规则：学号-姓名-2017-网络1.rar/zip
- 提交时间：稍后发布

思考NAT实验

- H3C MSR系列路由器典型配置举例(V7)-6W100-H3C MSR系列路由器内网用户通过NAT地址访问地址重叠的外网典型配置举例(V7)
- H3C MSR系列路由器典型配置举例(V7)-6W100-H3C MSR系列路由器内网用户通过NAT地址访问内网服务器典型配置举例(V7)