



Pc1 ping pc3:

1. pc1 发现与 pc3 不在一个网段，决定将数据包发送至网关（1.1.1.1/24），需要知道网关的 mac 地址，pc1 于是查找自身 ARP 缓存表，如果有则直接进行第 5 步，如果没有则发出 ARP 广播包，包中的 4 个地址如表 1。

表 1

源 ip	1.1.1.2/24
目的 ip	1.1.1.1/24
源 mac	a.a.a(pc1)
目的 mac	f.f.f

2. 交换机 sw1 从 e0/1 接口接收到数据包，解封后读取数据包的 mac 地址，将其写入 sw1 的 mac 地址表，发现该数据包是广播包，加上帧头后向进接口外的所有接口发送该数据包，pc2 接口收到该数据包发现其目的 ip 地址 1.1.1.1/24 与自身不符，丢弃该数据

包并不做回应。经过交换机后源 ip、目的 ip、源 mac、目的 mac 均不改变。

3. 路由器 R1 接收到数据包，发现其 mac 地址为广播地址，接收该包，再解封，发现请求的目的 ip 地址为自身 ip (1.1.1.1/24)，需要向源地址进行 ARP 回复。读取数据包来源于 1.1.1.2/24,源 mac 地址为 a.a.a。于是向 pc1 发送数据包，该包中地址如下(表 2)：

表 2

源 ip	1.1.1.1/24
目的 ip	1.1.1.2/24
源 mac	b.b.b (R1\e0/0)
目的 mac	a.a.a (pc1)

- 4 . sw1 收到来至 R1 的数据包，查看源 mac 地址为 b.b.b，将该地址连同进来的接口号保存到 mac 地址表。查看目的 mac 地址为 a.a.a ,查看 mac 地址表 ,找到与 a.a.a 的匹配项，向指定接口转发该包，经该接口封装后向 pc1 进行单播。Pc1 收到数据包，解封后读到源 ip 为 1.1.1.1/24，源 mac 地址为 b.b.b，pc1 学习到网关的 mac 地址，并保存到 ARP 缓存表。

- 5 . Pc1 向 pc3 发出数据包，包中地址如下：

表 3

源 ip	1.1.1.2/24
目的 ip	2.2.2.2/24
源 mac	a.a.a(pc1)
目的 mac	b.b.b(R1\e0/0)

该包进入 sw1,根据目的 mac 地址查询 mac 地址表后由上接口转出向 R1 发送,到达接口

s0/1,查到数据包 mac 地址为自身 mac 地址，将包解封到 ip 层，查询路由表：

- a、在路由表中查到最优匹配项，查找到下一跳接口 ip 地址，并发送出去。（假设 R1 中有需要的路由表项）
- b、如果没有最优匹配项，则按照默认路由发送，没有默认路由则丢弃数据包，并发回应包，目的地址不可达。

查询路由表后得到转发接口为 R1s0/1 口，下一跳接口的 ip 地址为 3.3.3.2/24，查询 ARP 表中 ip 地址为 3.3.3.2 的接口的 mac 地址，得到其 mac 地址 d.d.d；如果表中无匹配项，则通过 s0/1 口发送 ARP 广播，请求 3.3.3.2 的 mac 地址。封装好包后，从接口 s0/1 转发数据包，发出去的包 mac 地址发生了改变：

表 4

源 ip	1.1.1.2/24
目的 ip	2.2.2.2/24
源 mac	c.c.c(R1\s0/1)
目的 mac	d.d.d(R2\s0/0)

6、路由器 R2 接口 s0/0 接收到数据包，检验 mac 地址后接收并解封至 ip 层，查询路由表，发现转发接口为 e0/0，且目的 ip 地址与接口 e0/0 在同一网段，查找 ARP 表中目的 ip（2.2.2.2）的 mac 地址，得到 pc3 的 mac 地址 e.e.e;如果没有查到,则通过 e0/0 接口发送 ARP 广播包查询 ip 地址为 2.2.2.2 的 mac 地址。

7、e0/0 接口将封装好的数据包发送出去，包地址有（表 5）：

表 5

源 ip	1.1.1.2/24
目的 ip	2.2.2.2/24
源 mac	g.g.g(R2\e0/0)
目的 mac	e.e.e(pc3)

经过 sw2 的上接口进入，根据其目的 mac 地址查询 mac 地址表，如果找到匹配表项，则根据指定接口转发出去；如果没有找到，则向除进接口外的所有接口转发出去。

8、pc3 接收到 sw2 发来的数据包，解封检验 mac 地址为自己 mac 地址 e.e.e，接收数据包，包地址如表 5。向源地址发送 icmp 应答数据包，过程相似（省略 ARP 广播过程）。