

实验六 显示单播、广播和组播通信

学习目标

- 验证连通性
- 设置模拟
- 运行模拟

简介：

网络中大多数通信都是单播。如果 PC 发送 ICMP 回应请求到远程路由器，IP 数据包报头中的源地址是 PC 的 IP 地址，而目的 IP 地址则是路由器接口的 IP 地址。数据只发送到预定目的地。

使用 ping 命令或 Packet Tracer 的 Add Complex PDU（添加复杂 PDU）功能，可以直接 ping 广播地址。路由器使用 RIP（路由信息协议）定期交换路由器之间的路由信息。RIP 第 1 版定期广播更新到为 RIP 配置的每个接口。虽然这些广播预定发往其它路由器，但所有设备都必须处理此信息。RIP 第 2 版定期组播更新到为 RIP 配置的每个接口。这些数据包发送到组播地址 224.0.0.9 - 代表 RIP 第 2 版路由器组。虽然其它设备也会收到这些数据包，但在第 3 层，除了支持 RIP 第 2 版的路由器之外，其它设备都会丢弃数据包，而不会进一步处理。本练习将研究单播、广播和组播行为。

任务 1：验证连通性

步骤 1. 访问 PC1

单击 PC1。在 Desktop（桌面）打开 Command Prompt（命令提示符）。

步骤 2. Ping Router3

输入命令 `ping 10.0.3.2`，测试连通性。最小化 Command Prompt（命令提示符）窗口。

任务 2：设置模拟

步骤 1. 进入模拟模式

单击 Simulation（模拟）选项卡进入模拟模式。恢复 PC1 窗口。输入命令 `ping 10.0.3.2`。最小化 Command Prompt（命令提示符）窗口。

步骤 2. 设置事件列表过滤器

我们只需要捕获 ICMP 和 RIP 事件。在 **Event List Filters**（事件列表过滤器）区域中，单击 **Edit Filters**（编辑过滤器）按钮。只选择 ICMP 和 RIP 事件。

任务 3：运行模拟

步骤 1. 研究单播通信

PC1 上的 PDU 是预定发往 Router3 的串行接口的 ICMP 回应请求。重复单击 **Capture/Forward**（捕获/转发）按钮，同时观察回应请求发送到 Router3 然后应答发送回 PC1 的过程。当第一条应答到达 PC1 时停止单击。

在 **Simulation Panel Event List**（模拟面板事件列表）区域，最后一列包含一个彩色框，可用于访问事件的详细信息。单击第一个事件最后一列中的彩色框。将会打开 **PDU Information**（PDU 信息）窗口。

研究所有事件的第 3 层信息。请注意，源 IP 地址和目的 IP 地址都是指向 PC1 和 Router3 的串行接口的单播地址。单击 **Reset Simulation**（重置模拟）按钮。

步骤 2. 研究广播通信

单击 **Add Complex PDU**（添加复杂 PDU）按钮（右端的开口信封）。单击 PC 1 以用作此测试报文的源。为目的地址输入广播地址 255.255.255.255，为序列号输入 1，为时间输入 0。单击 **Create PDU**（创建 PDU）按钮；此测试广播数据包即会出现在 **Event List**（事件列表）（作为“已量度事件”）和用户创建的 PDU 列表（作为可供编辑的创建事件）中。单击两次 **Capture/Forward**（捕获/转发）按钮。此数据包将发送到交换机，然后转发到 PC 2、PC 3 和路由器。研究所有事件的第 3 层信息。请注意，目的 IP 地址 255.255.255.255 是 IP 广播地址。研究完广播行为之后，删除测试数据包。（您可以使用 **New**（新建）按钮右边的 **Delete**（删除）按钮删除整个场景 0，然后重置模拟。）

步骤 3. 研究组播通信

再次单击 **Capture/Forward**（捕获/转发）按钮。三个 RIP 第 2 版数据包将会出现在 Router1 上，等待组播出每个接口。

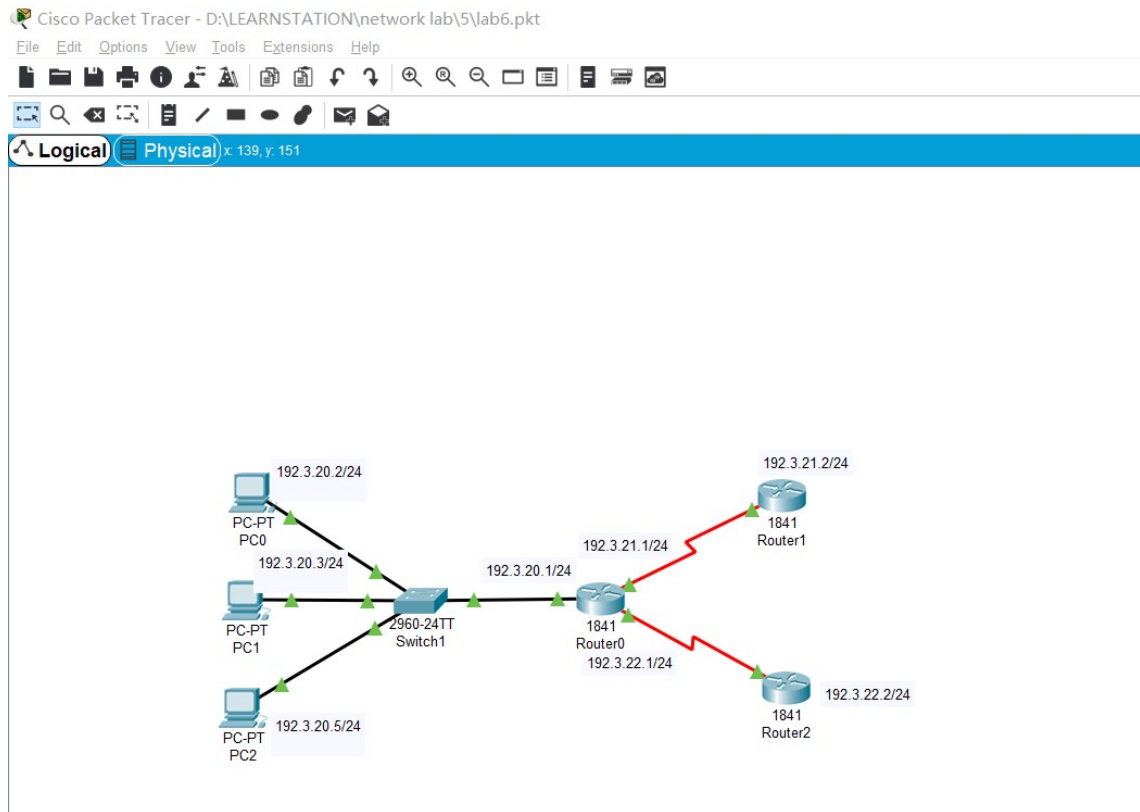
打开 **PDU Information**（PDU 信息）窗口，研究这些数据包的内容，然后再次单击 **Capture/Forward**（捕获/转发）按钮。这些数据包将发送到另外两台路由器及交换机。路由器接受并处理数据包，因为它们是组播组的一部分。再次单击 **Capture/Forward**（捕获/转发）按钮。数据包将发送到三台主机。主机将拒绝并丢弃数据包。

研究所有 RIPv2 事件的第 3 层、第 4 层和第 7 层信息。请注意，目的 IP 地址 224.0.0.9 是 RIPv2 路由器的 IP 组播地址，到达 PC 的更新将在第 3 层丢弃，而不会作进一步处理。

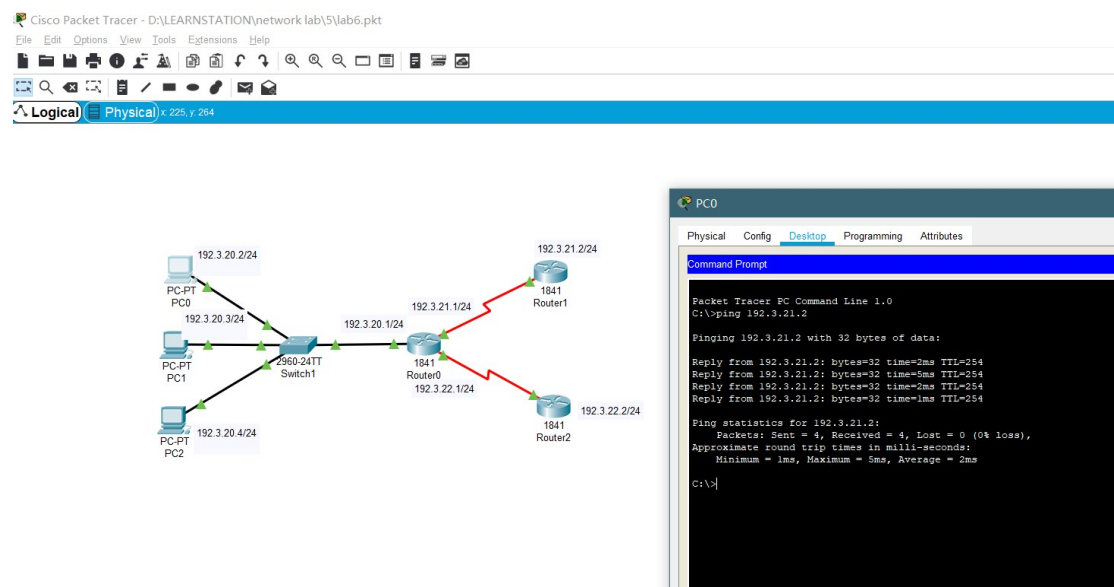
配置信息：

设备名称	端 口 名 称	IP 地址	子网掩码	网关	其他配置
Router0	F0/0	192. 3. 20. 1/24	255. 255. 255. 0	无	无
	S0/0/0	192. 3. 21. 1/24	255. 255. 255. 0	无	Clock Rate=64000 开启动态路由 RIP 协议 版本 V2, no summary 模式 RIP 协议设置网段： 192. 3. 20. 0 192. 3. 21. 0 192. 3. 22. 0
	S0/1/0	192. 3. 21. 1/24	255. 255. 255. 0	无	Clock Rate=64000 开启动态路由 RIP 协议 版本 V2, no summary 模式 RIP 协议设置网段： 192. 3. 20. 0 192. 3. 21. 0 192. 3. 22. 0
Router1	S0/0/0	192. 3. 21. 2/24	255. 255. 255. 0	无	Clock Rate=64000 开启动态路由 RIP 协议 版本 V2, no summary 模式 RIP 协议设置网段： 192. 3. 20. 0 192. 3. 21. 0 192. 3. 22. 0
Router2	S0/0/0	192. 3. 22. 2/24	255. 255. 255. 0	无	Clock Rate=64000 开启动态路由 RIP 协议 版本 V2, no summary 模式 RIP 协议设置网段： 192. 3. 20. 0 192. 3. 21. 0 192. 3. 22. 0
PC0	NIC	192. 3. 20. 2/24	255. 255. 255. 0	192. 3. 20. 1	无
PC1	NIC	192. 3. 20. 3/24	255. 255. 255. 0	192. 3. 20. 1	无
PC2	NIC	192. 3. 20. 4/24	255. 255. 255. 0	192. 3. 20. 1	

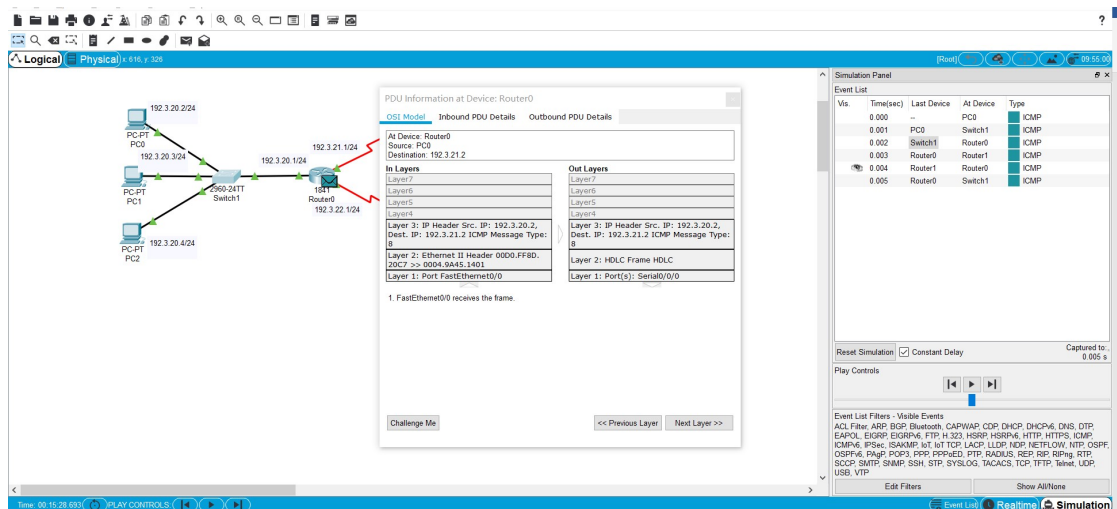
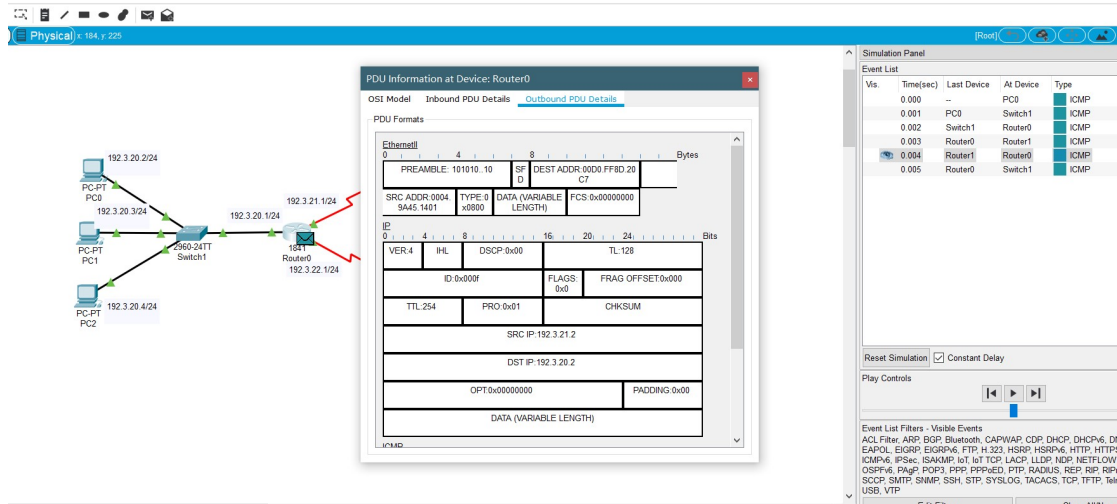
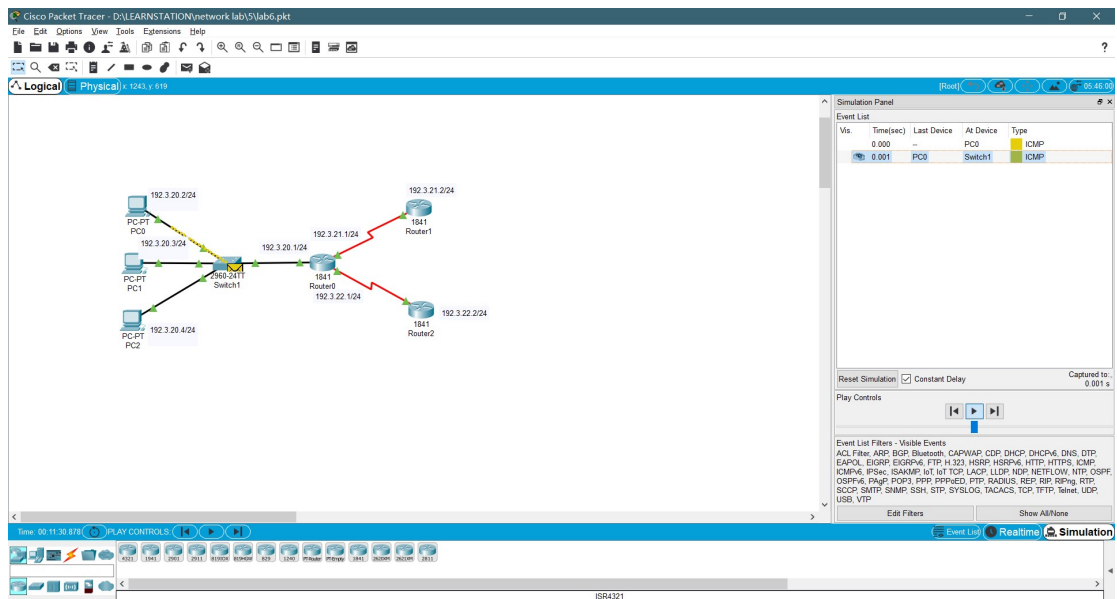
实例连接图如下：



单播实验:PC0 Ping Router1 192.3.21.2



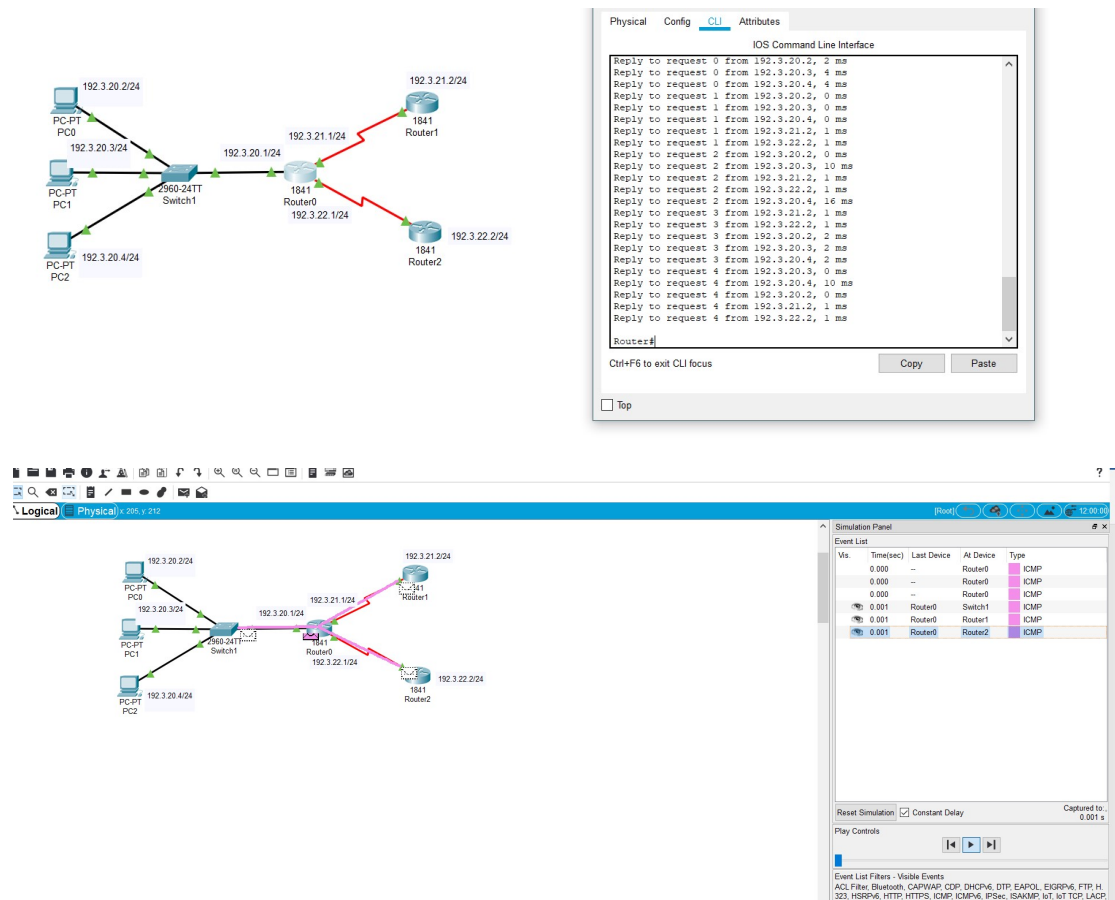
观察到 ICMP 请求经交换机和路由器转发到达 Router1, Router1 同样经过路由器和转发给 PC1



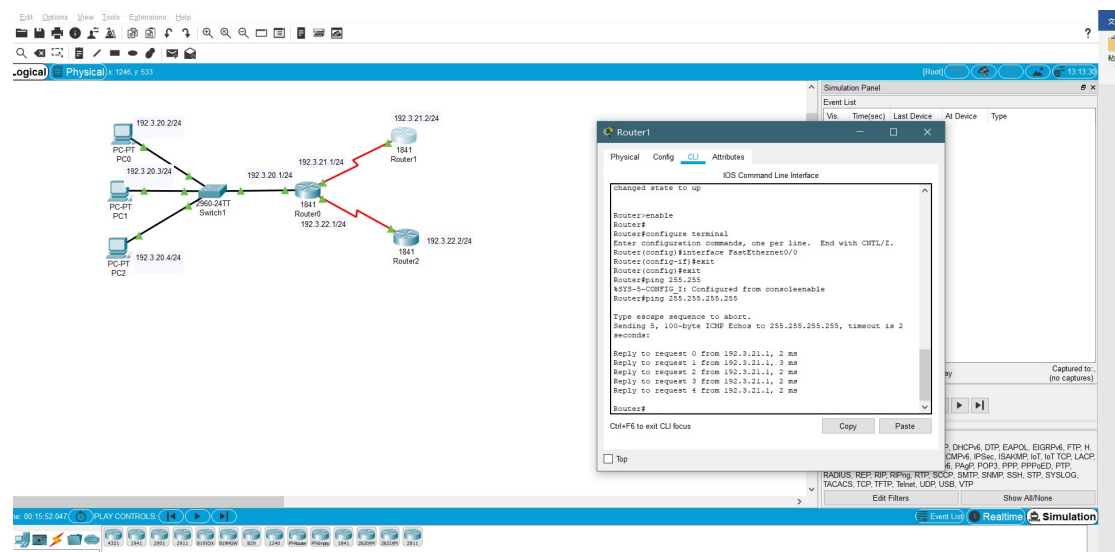
可以在实验中发现路由器会在第三层进行交换，然后查询路由表将该信息送出。

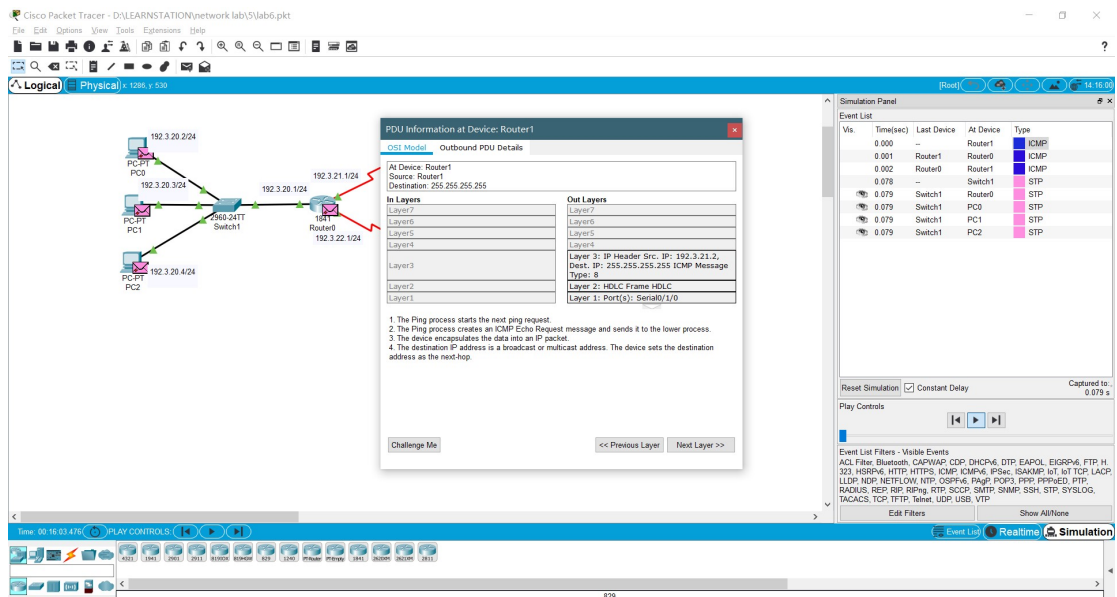
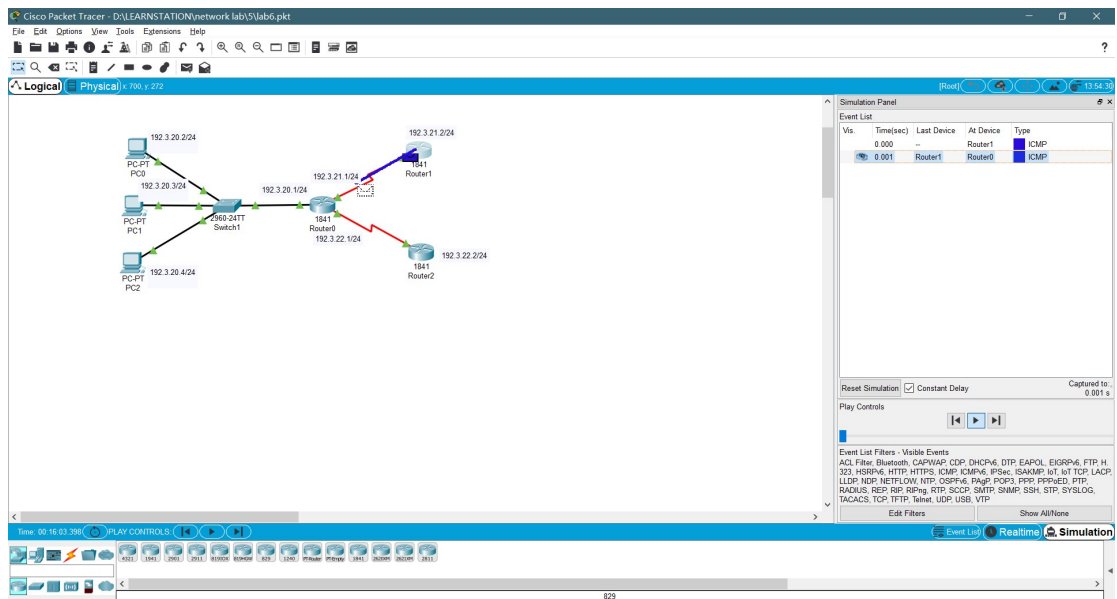
开始 ICMP 报地址并不是最终的结果地址，而是第一跳路由的地址。

广播实验:根据网上的解释和实验的发现,在模拟 PC 中无法 Ping 广播地址 255.255.255.255,但发现路由器可以 Ping 该地址,连接该路由器的所有设备(路由器和主机)均会相应
下图是路由器 0 ping 255.255.255.255



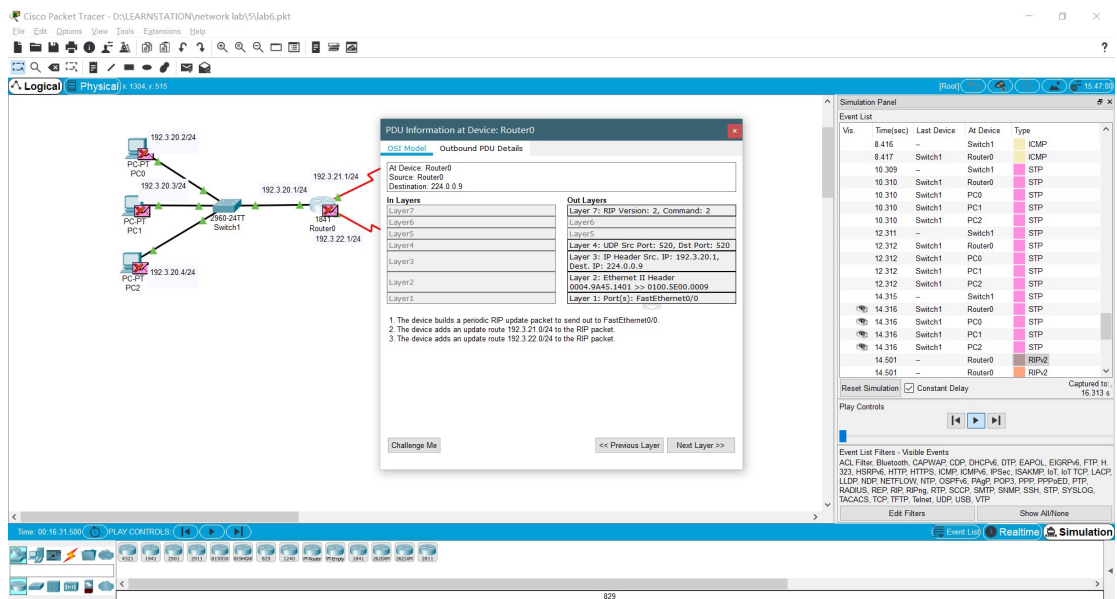
另外发现所有广播消息都无法穿过三层设备(路由),也就是说只能在本网段内进行广播
下图是路由器 1 ping 255.255.255.255





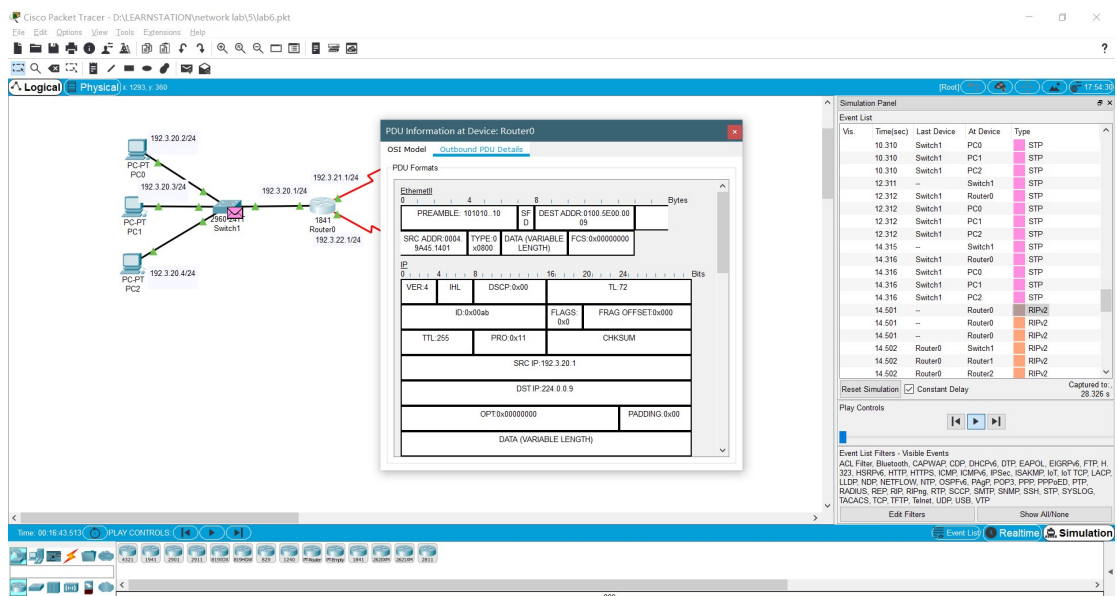
组播实验:

观察到路由器 0 到路由器 1, 路由器 2, 以及交换机的 RIPv2 消息信息, 地址为 220.0.0.9, 均没有回复。



下表列出了为IP组播保留并在Internet Assigned Numbers Authority (IANA) 中注册的著名的IPv4地址。^[8]

IP组播地址	描述	可路由
224.0.0.0	基地址（保留）	没有
224.0.0.1	在 所有主机 组播地址在同一网段的所有主机。	没有
224.0.0.2	的 所有路由器 的多播地址上相同的网段的所有路由器。	没有
224.0.0.4	该地址用于 距离矢量多播路由协议（DVMRP） 以寻址多播路由器。	没有
224.0.0.5	在 开放式最短路径优先（OSPF） 所有的 OSPF路由器 地址用于在一个网段发送Hello报文的 所有OSPF路由器 。	没有
224.0.0.6	OSPF <i>All Allatedated Routers</i> "" (DR) "" 地址用于将OSPF路由信息发送到网段上的指定路由器。	没有
224.0.0.9	该路由信息协议（RIP）版本2组地址被用来发送一个网段上的路由信息到所有RIP2感知路由器。	没有
224.0.0.10	该 增强型内部网关路由协议（EIGRP） 组地址用于路由信息发送到所有EIGRP路由器上的网段。	没有
224.0.0.13	协议无关组播（PIM）版本2	没有
224.0.0.18	虚拟路由器冗余协议（VRRP）	没有
224.0.0.19-21	IS-IS over IP	没有
224.0.0.22	Internet组管理协议（IGMP）第3版 ^[9]	没有
224.0.0.102	热备用路由协议版本2（HSRPv2）/ 网关负载均衡协议（GLBP）	没有
224.0.0.107	精确时间协议（PTP）版本2对等延迟测量消息传递	没有
224.0.0.251	多播DNS（mDNS）地址	没有
224.0.0.252	链路本地多播名称解析（LLMNR）地址	没有
224.0.0.253	Teredo隧道客户端发现地址 ^[10]	没有
224.0.1.1	在多播模式下运行时，网络时间协议客户端在此地址上侦听协议消息。	是



个人猜测也无法过三层设备(路由)。