

实验 4 运输层和应用层相关实验

学生姓名	孙成	学 号	20203101694	专业班级	智能科学与技术
实验地点	信通学院 118	实验日期	2023/12/12	指导教师	赵焱
实验环境	Windows、Cisco Packet Tracer			实验学时	2 学时
实验类型	综合			实验成绩	

一、实验目的

1. 理解并掌握 TCP 在连接建立阶段的三报文握手。
2. 理解并掌握域名系统（DNS）。

二、实验要求

1. 认真阅读实验内容；
2. 上机调试，根据命令参数实现相应功能。
3. 截图保存运行结果，并结合命令参数进行分析。

三、基础知识和基本原理

1. TCP 连接的三报文握手

传输控制协议 TCP 是运输层的两个主要协议之一，是面向连接的协议，即双方在通信之前必须要先建立连接，通信结束后必须要释放连接。

TCP 在建立连接的过程中，客户机服务器双方要交换三个报文段，即三报文握手。这是因为连接请求报文可能会延迟到达服务器，在这段时间里，客户机机会因超时等因素重新发出新的连接请求。而对服务器来说，就有可能收到两个连接请求，而其中一个显然是失效的，不应该建立连接。如果只交换两次报文，那么就会建立两个连接，消耗了服务器的资源。

第一次报文交换，PC 向服务器发送 TCP 连接请求，此时报文首部的同步位 $SYN=1$ ，同时选择第一个初始序号 $seq=x$ ，客户机状态为 SYN_SENT 。

第二次报文交换为服务器收到请求后，同意建立 TCP 连接，向客户机发送确认报文。在确认报文段中 SYN 和 ACK 位都为 1，确认号 $ack=x+1$ ，同时初始序号为 $seq=y$ 。

第三次报文交换为客户机收到服务器的确认后，再向服务器发送确认，确认报文段的 ACK 为 1， $ack=y+1$ ，自己的序号为 $seq=x+1$ 。

2. 域名系统 DNS 实验。

域名系统是因特网的一项核心服务，用来把域名翻译成 IP 地址。因特网的路由需要 IP 地址，绝大多数的应用都是基于 IP 之上的应用，但对于用户来说，直接使用 IP 地址去访问一些资源是非常困难的，因此域名被提出并得到了广泛的应用。DNS 服务器被用来提供域名和 IP 地址间的翻译功能。

四、实验内容和操作

1. TCP 连接实验

(1) 布置如图 1 所示的网络，并配置主机与路由器的 IP 地址、子网掩码和默认网关，并确保网络是连通的。

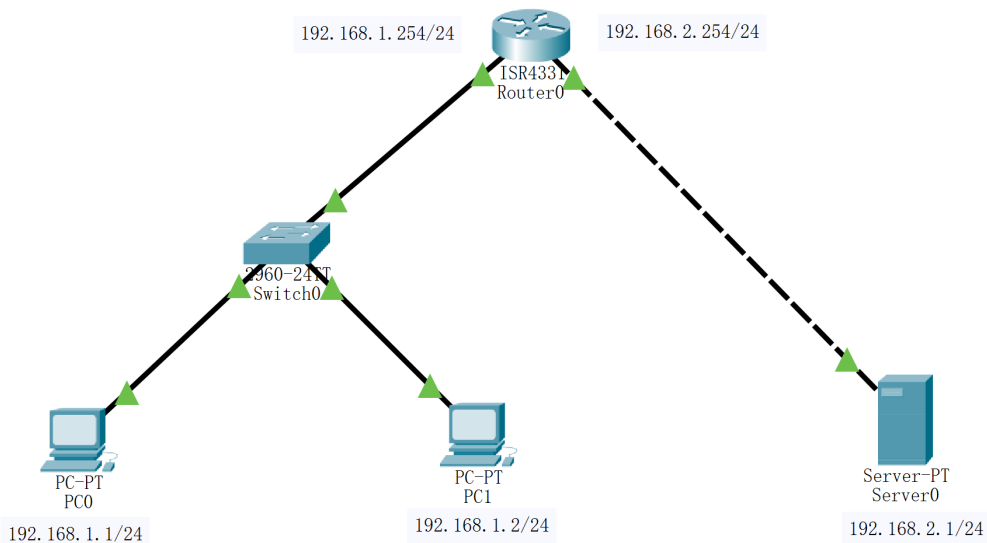


图 1 TCP 连接实验网络拓扑结构图

(2) 将工作区切换到模拟模式下，只选择 TCP 协议。打开 PC0 客户机的桌面，单击浏览器，并输入服务器的 IP 地址 192.168.2.1，按回车键。由于应用层 HTTP 协议在运输层使用 TCP 协议，所以在 PC0 处封装了 TCP 报文段。观察此时的 TCP 报文段首部，如图 2 所示。

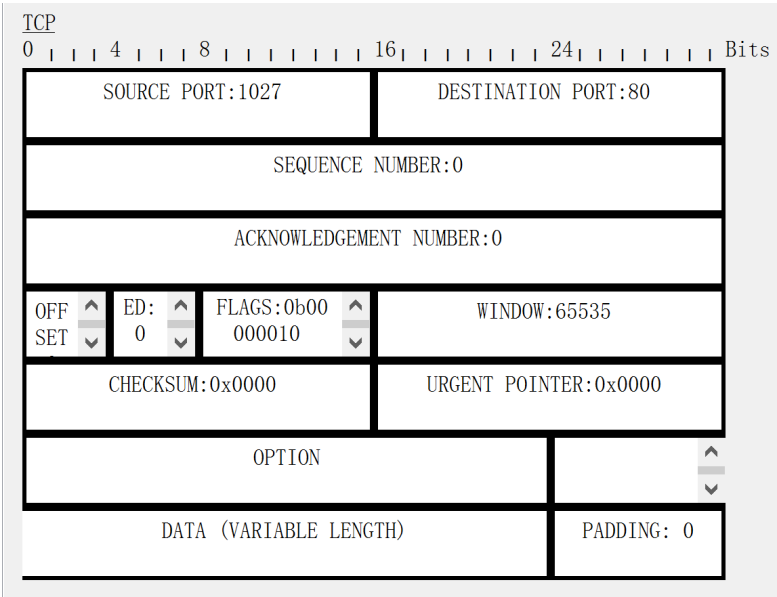


图 2 第一次报文交换的 TCP 报文段首部

此时，FLAGS=000010，因此 ACK=0，SYN=1，seq=0。
观察第 2 次和第 3 次报文交换的 TCP 报文段首部，ACK、SYN，seq，ack 分别各是多少？

2. 域名系统 DNS 实验。

（1）布置如图 3 所示的网络拓扑结构，IP 地址配置如表 1 所示。特别注意为各设备设置好 IP 地址后要为路由器加载 RIPv2 路由协议。

整个网络分为 5 个网段，共设置 3 台 DNS 服务器，1 台 Web 服务器。其中，example 域由公司的 authority.example.com 服务器负责解析，公司 WWW 站点对外域名为 www.example.com，其有一个别名 server.example.com。外部主机 Client 想请求域名解析，需要先请求本地 DNS 服务器，再请求根域名服务器。

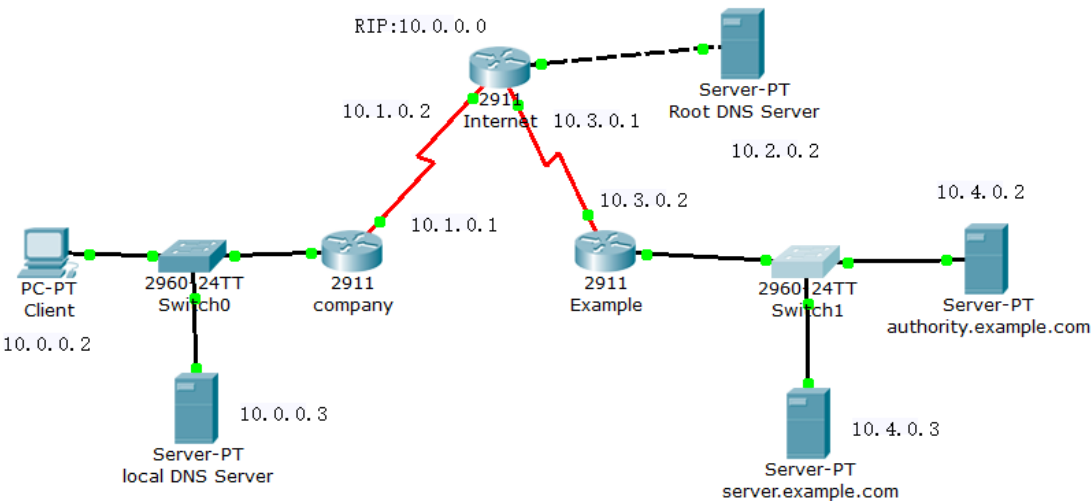


图 3 DNS 实验网络结构拓扑图

表 1 图 3 所示网络的 IP 地址配置

设备	接口	IP 地址	网关	备注
Company 路由器	Gig0/0/0	192.0.0.1/24		
	Se0/1/0(DCE)	192.1.0.1/24		需设置时钟频率
Internet 路由器	Gig0/0/0	192.2.0.1/24		
	Se0/1/0	192.1.0.2/24		
	Se0/1/1(DCE)	192.3.0.1/24		需设置时钟频率
Example 路由器	Se0/1/0	192.3.0.2/24		
	Gig0/0/0	192.4.0.1/24		
Client	Fa0	192.0.0.2/24	192.0.0.1/24	
Local DNS Server	Fa0	192.0.0.3/24	192.0.0.1/24	
Root DNS Server	Fa0	192.2.0.2/24	192.2.0.1/24	
authority.example.com	Fa0	192.4.0.2/24	192.4.0.1/24	
server.example.com	Fa0	192.4.0.3/24	192.4.0.1/24	

（2）由 Client 分别 ping4 台服务器，确保路由均可到达。

（3）配置 DNS 服务器。Local DNS Server 的 DNS 服务器的配置添加过程记录如图 4 所示。在 Services 选项卡里选择“DNS”，点击“On”，依次输入“Name”、“Type”、“Address”，然后点击“Add”进行添加。同样，以此方式为 Root DNS Server 服务器和 authority.example.com 服务器进行配置，分别如图 5 和图 6 所

示。

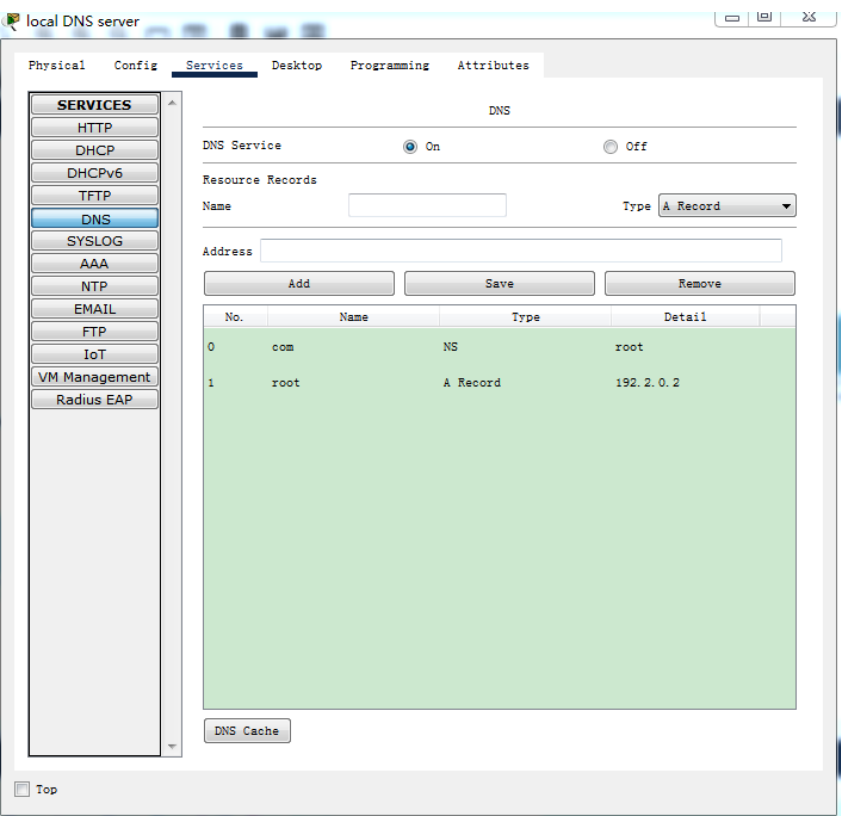


图 4 Local DNS Server 的 DNS 服务器的配置添加过程

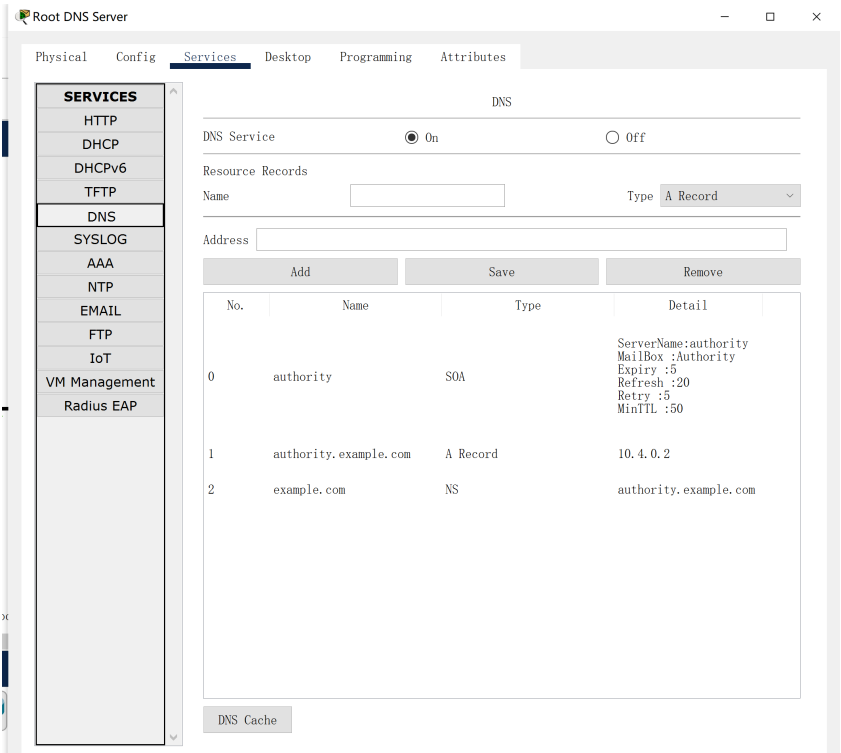
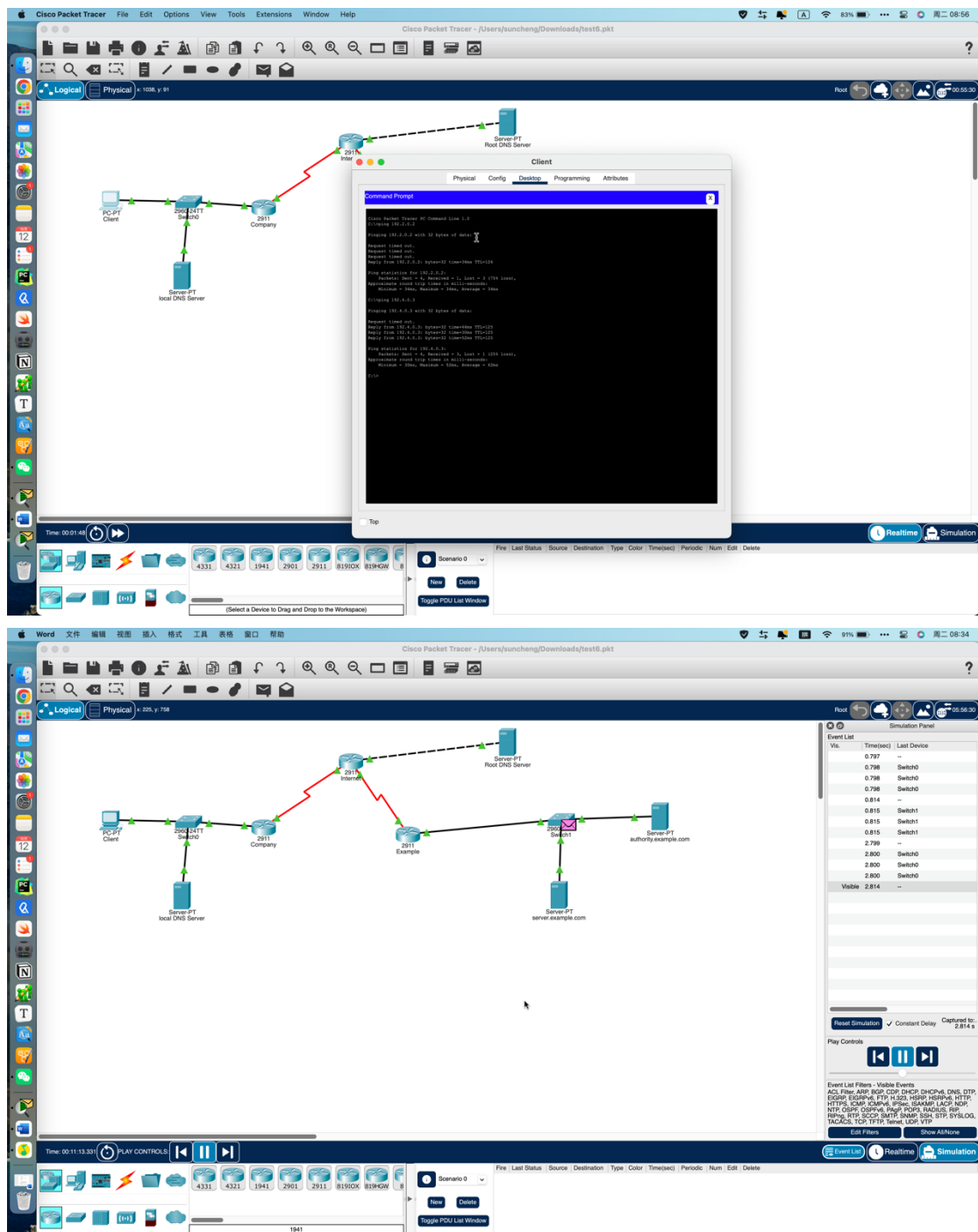


图 5 Root DNS Server 的 DNS 服务器的配置添加过程



五、实验说明

请同学们每次实验记得签到，并保存好每次上机内容的截图，将所有的实验报告压缩为：班级+学号+姓名，统一发给班长，班长在所有实验课结束之后发到我的邮箱。