计算机网络实验报告

警

1.实验报告如有雷同，雷同各方当次实验成绩均以 0 分计。
2.当次小组成员成绩只计学号、姓名登录在下表中的。
3.在规定时间内未上交实验报告的，不得以其他方式补交，当次成绩按 0 分计。
4.实验报告文件以 PDF 格式提交。

院系	计算机学院	班 级	19级计算机科学与技术(超算)	组长	
学号	19335074				
学生	黄玟瑜				
实验分工					

【实验题目】访问控制列表（ACL）实验。

【实验目的】

1. 掌握标准访问列表规则及配置。
2. 掌握扩展访问列表规则及配置。
3. 了解标准访问列表和扩展访问列表的区别。

【实验内容】

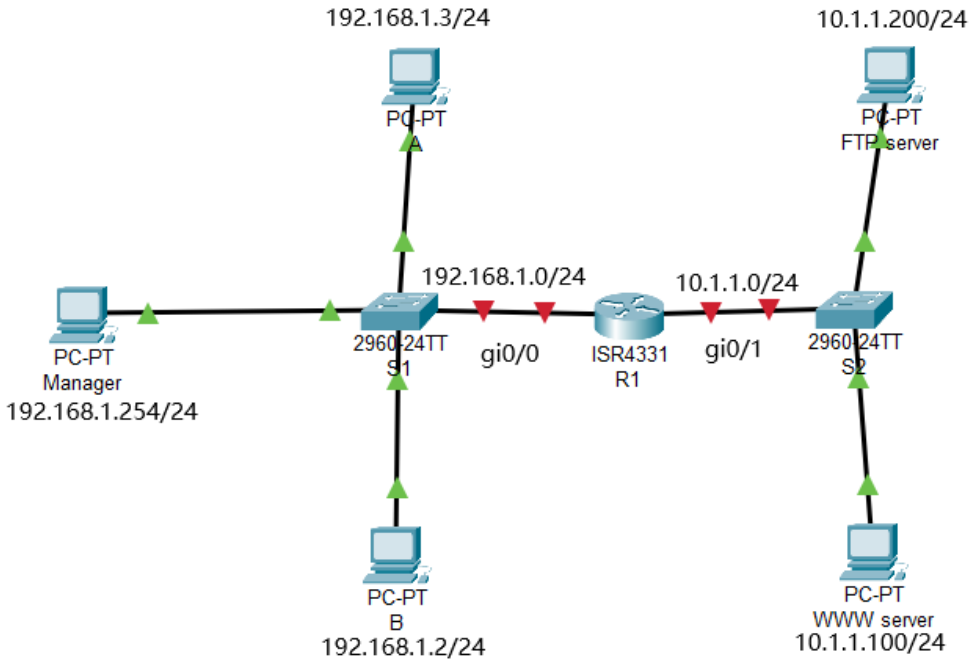
完成教材实例 8-4（P296），请写出步骤 1 安装与建立 FTP、WEB，的步骤，并完成 P297～P298 的测试要求。

【实验要求】

重要信息信息需给出截图， 注意实验步骤的前后对比。

【实验记录】(如有实验拓扑请自行画出)

本次实验的实验拓扑图如下：

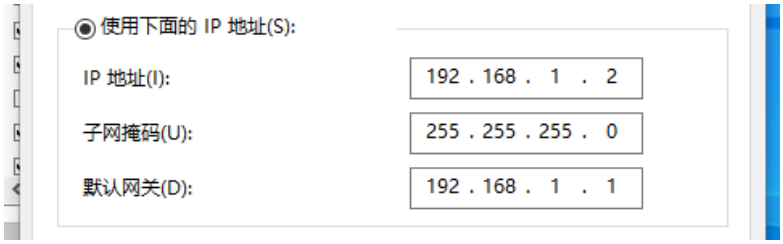


分析：本次实验将对路由器进行相应的 ACL 配置并应用 ACL，从而实现公司内机器在不同时间对另一网段的访问控制。

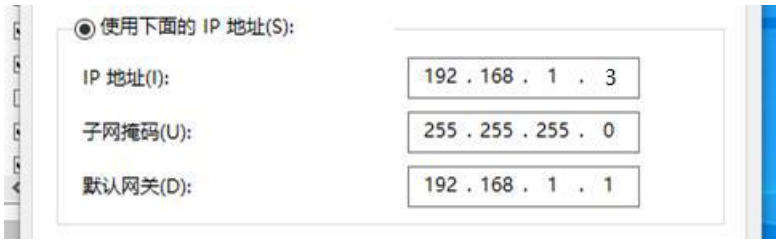
步骤 1：

（1）配置 3 台计算机的 IP 地址、子网掩码、网关。

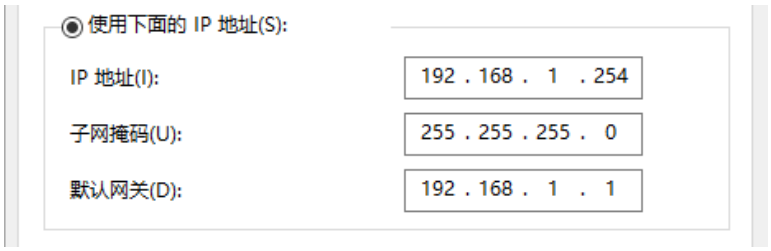
员工机 A 的配置：



员工机 B 的配置：



经理机 Manager 的配置：



（2）检查计算机与服务器的连通性。

员工机 A ping FTP 服务器和 WWW 服务器：

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.200 -S 192.168.1.2

正在 Ping 10.1.1.200 从 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.200 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.100 -S 192.168.1.2

正在 Ping 10.1.1.100 从 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.100 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

员工机 B ping FTP 服务器和 WWW 服务器：

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.100 -S 192.168.1.3

正在 Ping 10.1.1.100 从 192.168.1.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.100 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.200 -S 192.168.1.3

正在 Ping 10.1.1.200 从 192.168.1.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.200 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

经理机 Manager ping FTP 服务器和 WWW 服务器：

```
管理员: C:\windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.200 -S 192.168.1.254

正在 Ping 10.1.1.200 从 192.168.1.254 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.1 的回复: 无法访问目标网。
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间=626ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.200 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 626ms, 平均 = 208ms

C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.100 -S 192.168.1.254

正在 Ping 10.1.1.100 从 192.168.1.254 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.100 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

此时，计算机和服务器之间可以相互连通。

（3）在服务器上安装 FTP 服务器和 WWW 服务器。FTP 服务器需至少创建一个用户名和口令。

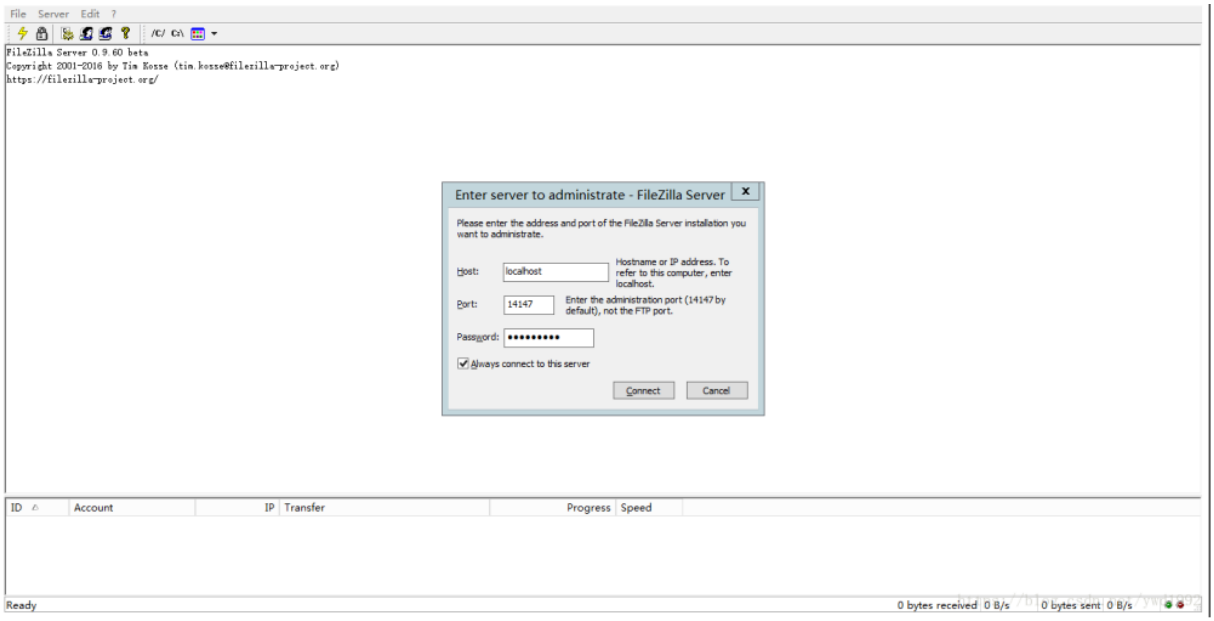
安装 FTP 服务器：

1、安装服务端

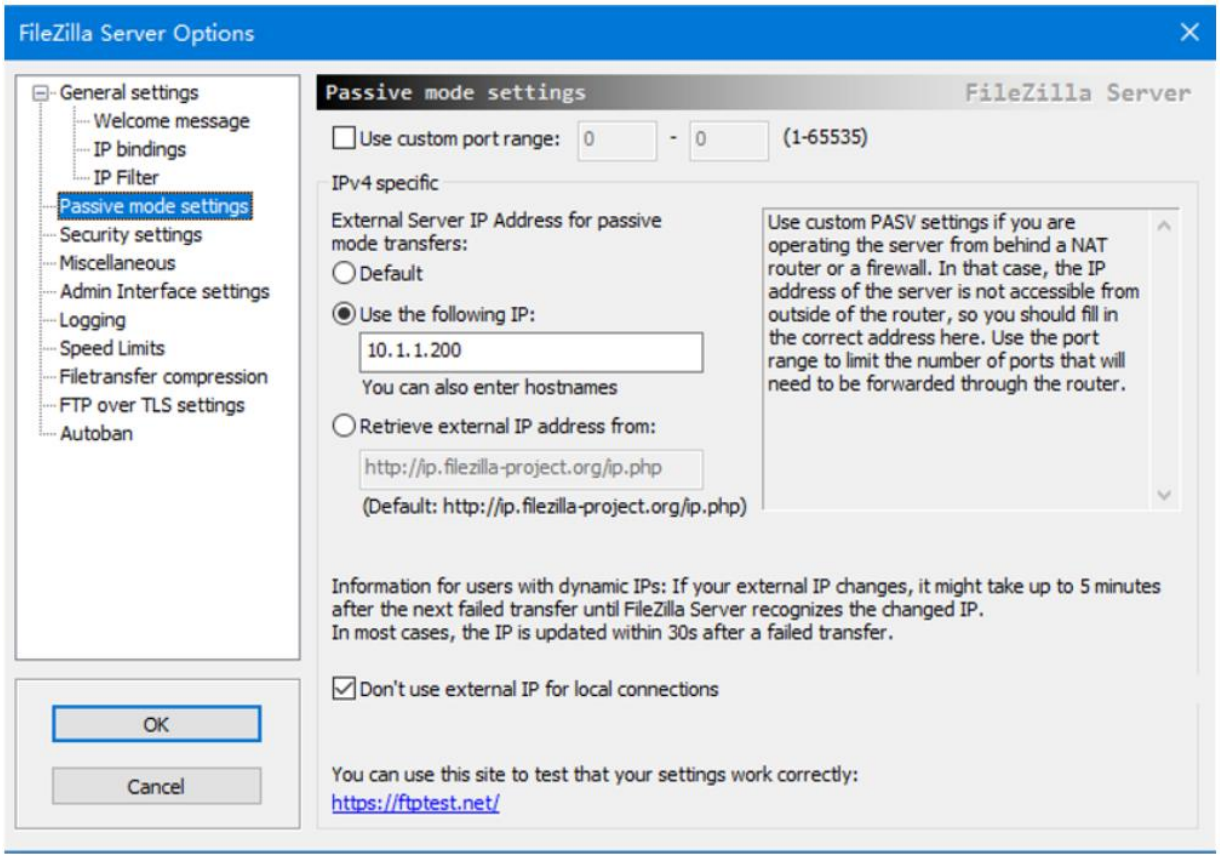
按照默认指示安装。

2、服务端配置

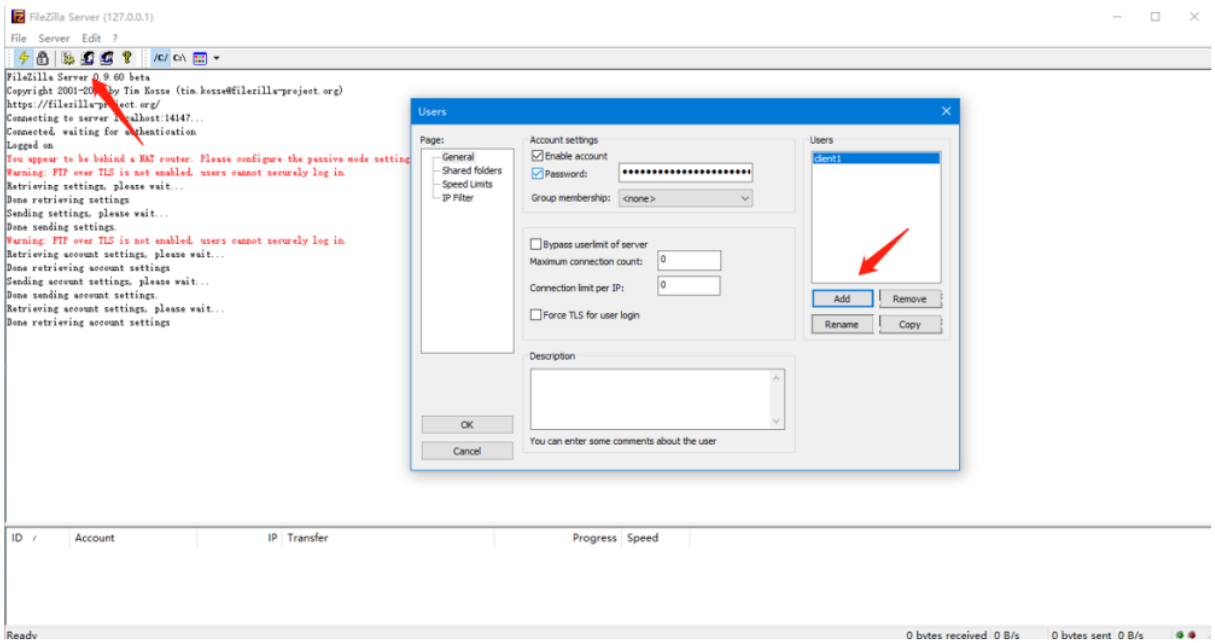
（1）打开 Filezilla Server，“Host”默认“localhost”即设置本机为 FTP 服务器，“Port”为前面安装时的端口，默认“14147”，设置一个服务器端的“Password”，点击“Connect”



（2）发现提示错误，手动修改服务器 IP 地址解决，依次点击“Edit”，“Settings”打开设置界面，选择“Passive mode settings”选项卡，勾选“Use the following IP:”并填写服务器的 IP 地址，之后点击“OK”保存：

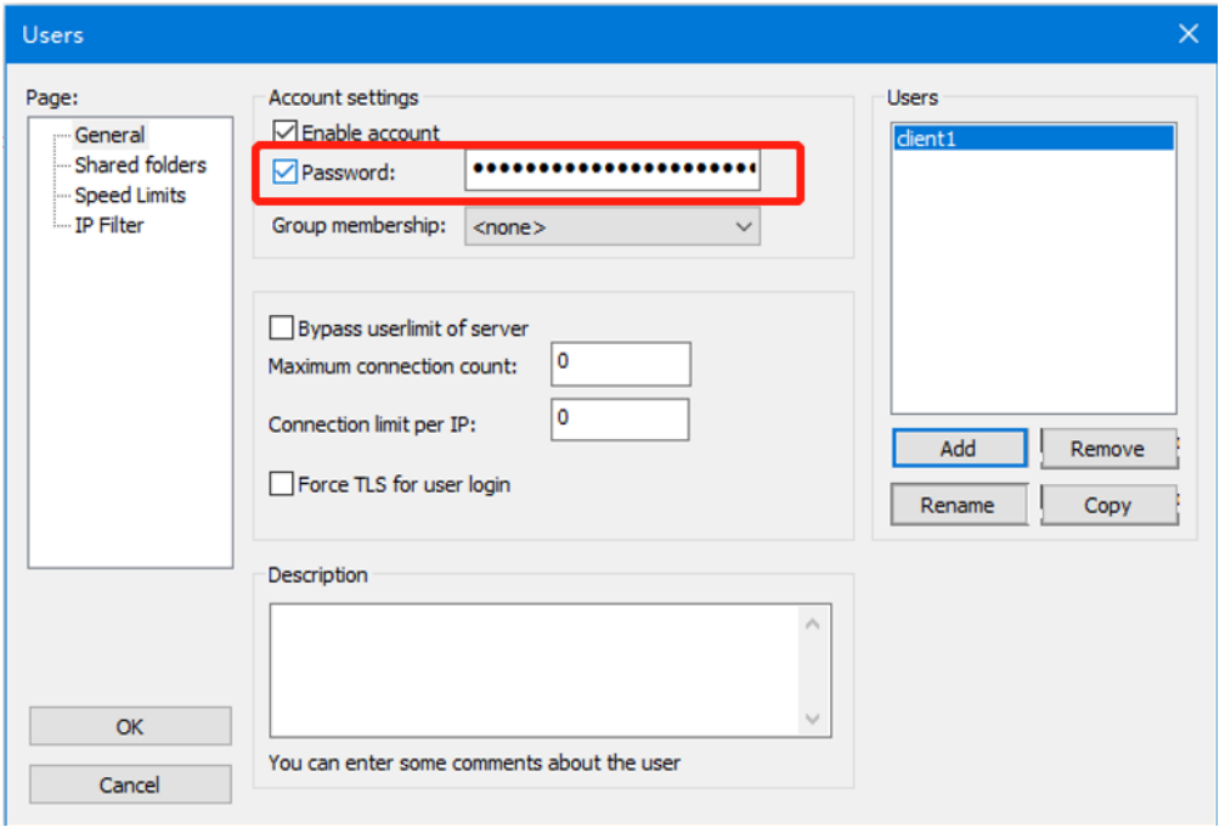


（3）添加用户



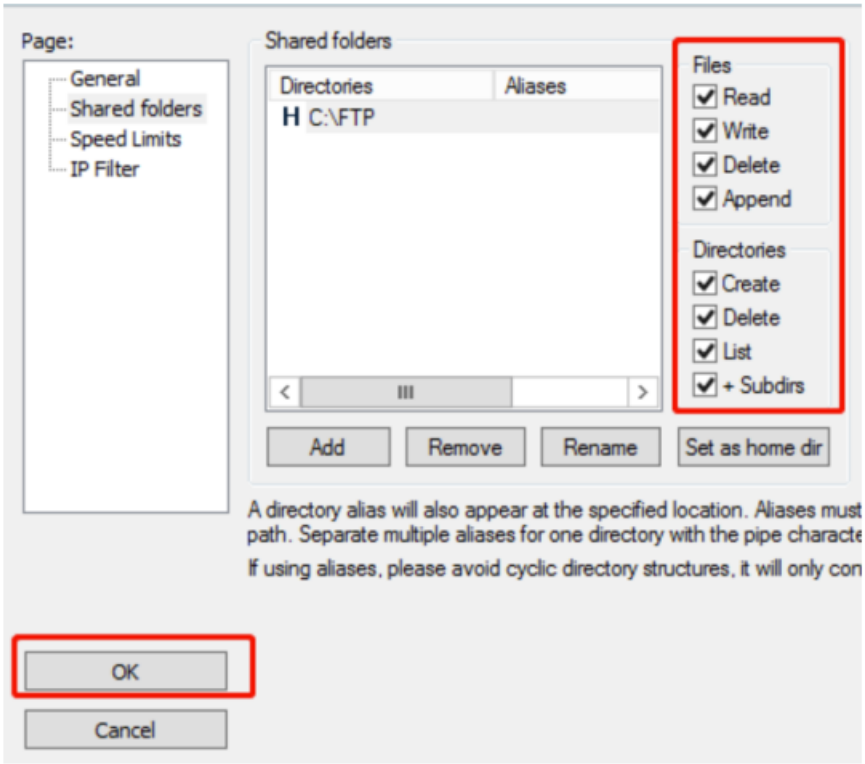
设置用户名为 client1

（4）设置用户密码



密码为 1234567

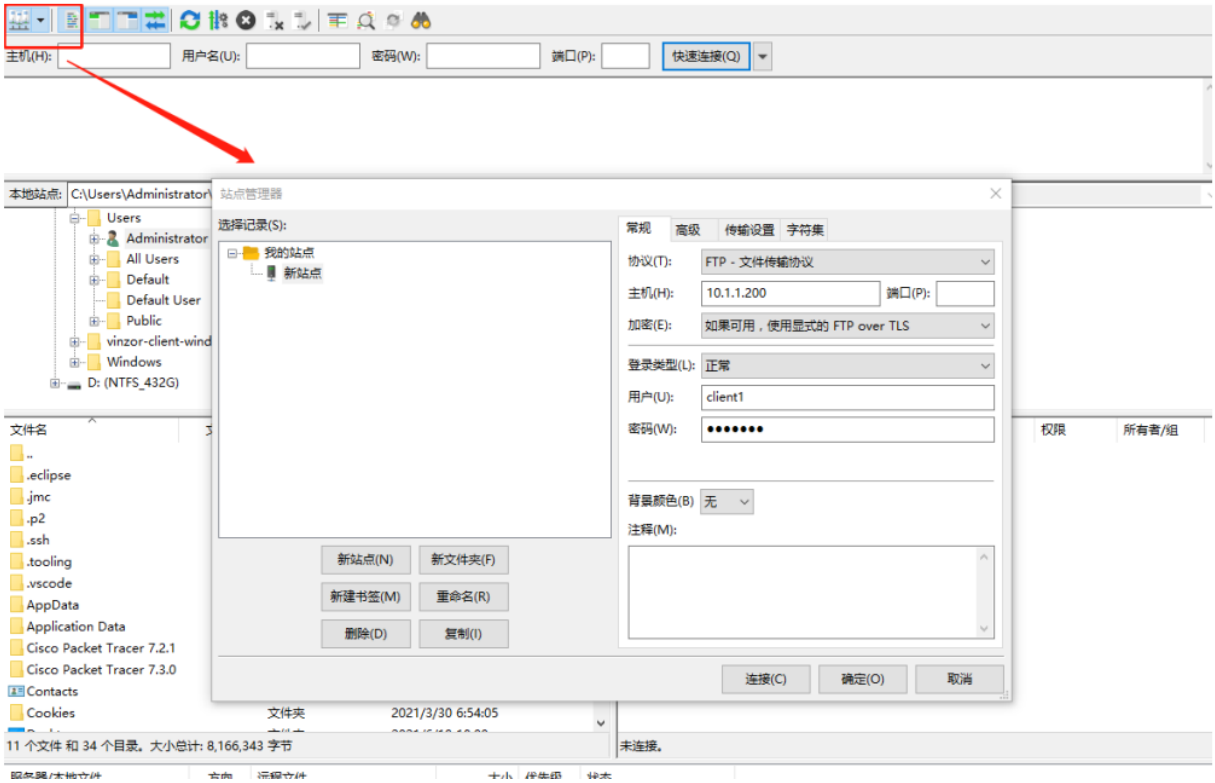
（6）设置相关权限



3. 通过 Filezilla 客户端访问 FTP 服务器

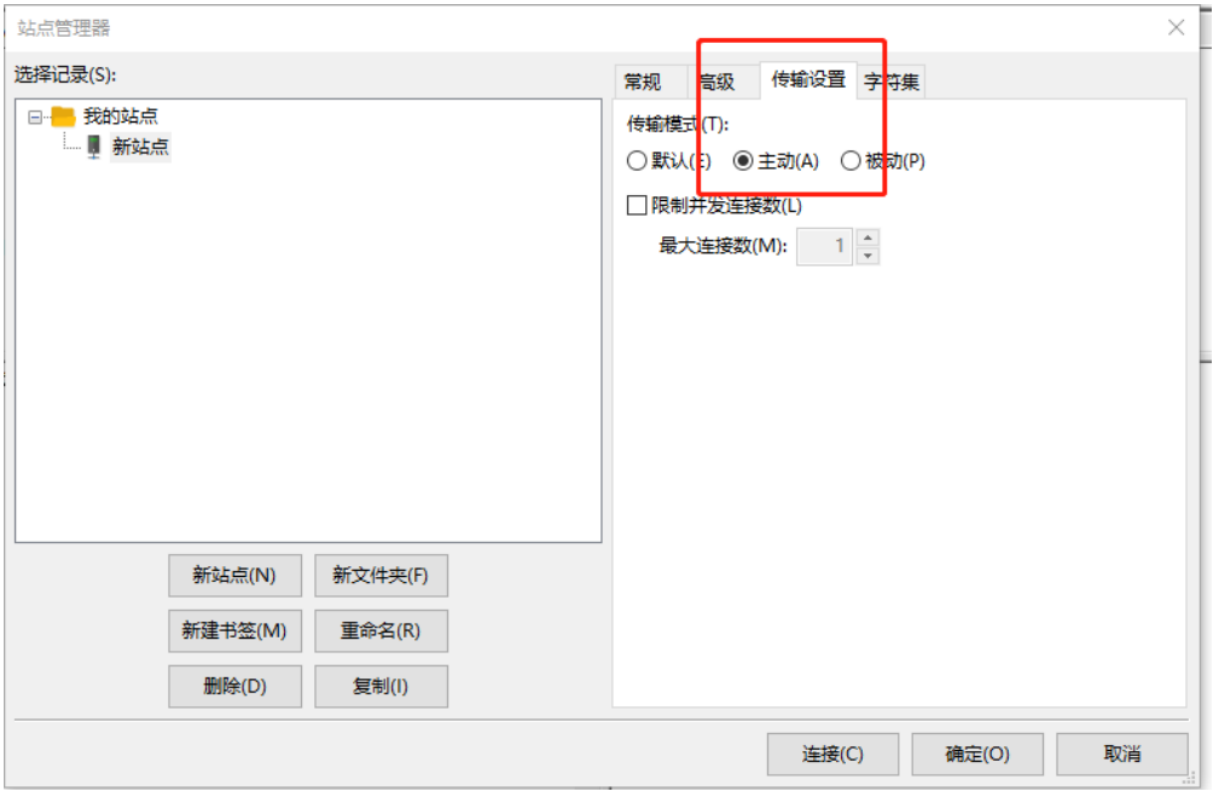
（1）下载客户端

（2）打开 FileZilla 客户端，点击左上角的“打开站点管理器”添加新的站点



新建站点用户名为 client1，密码为 1234567

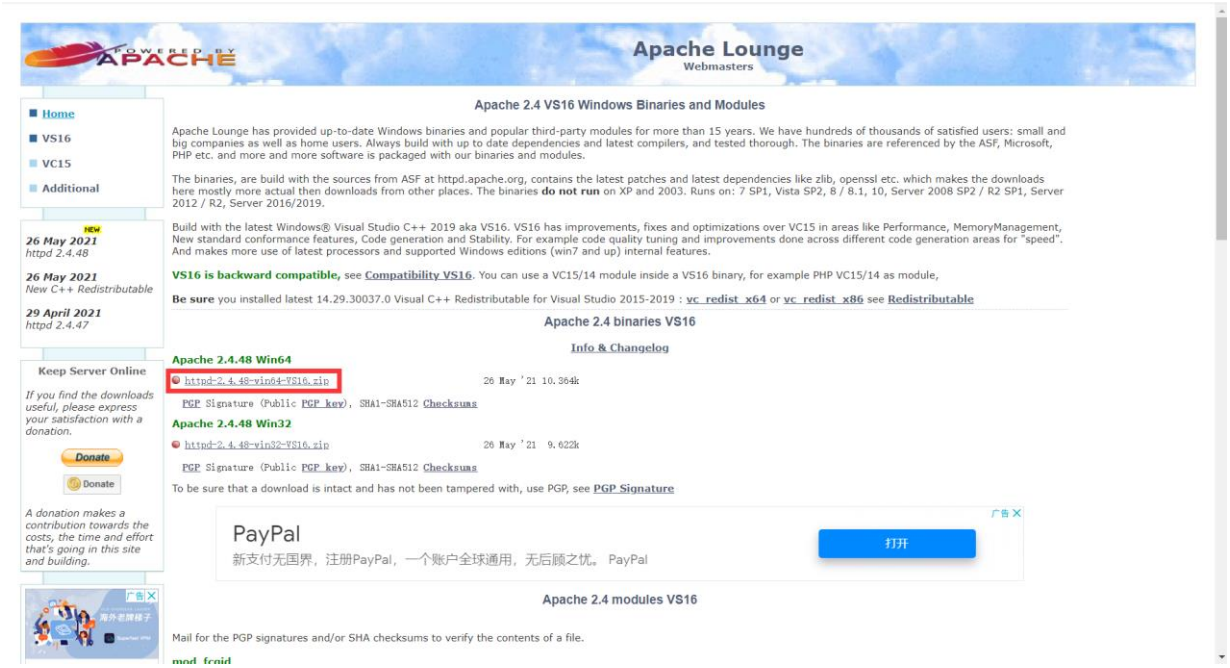
（3）填写站点相关信息并设置“传输设置”中的“传输模式”为“主动”



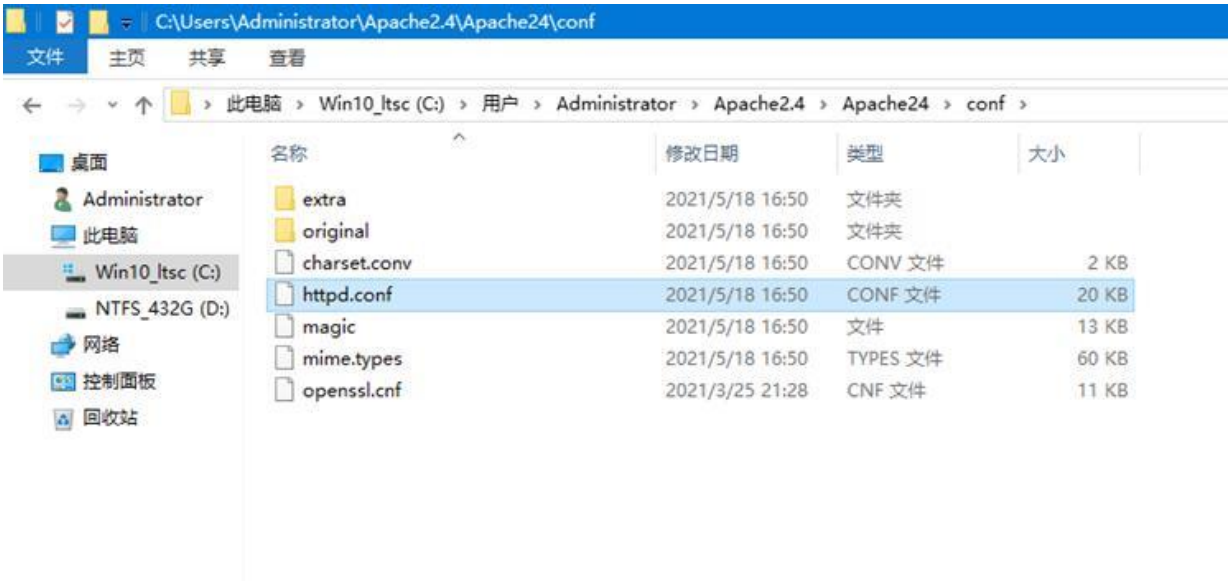
（4）点击“连接”，即可连接到 FTP 服务

安装 WWW 服务器：

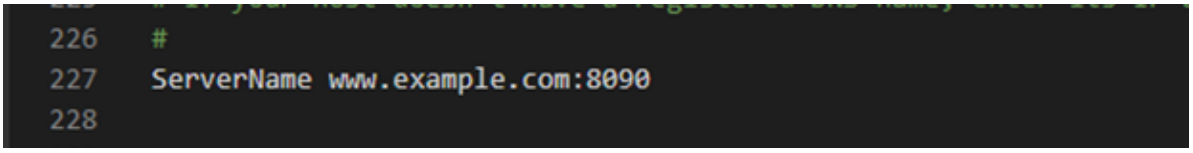
1、在 Apache 官网下载 64 位的 Apache 压缩包

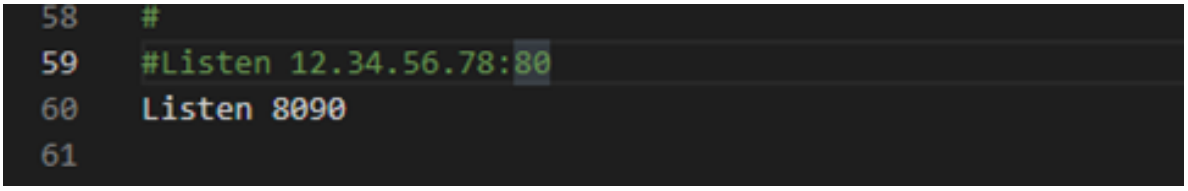


2、下载完毕后解压到文件夹 C:\Users\Administrator\Apache2.4 中，修改文件 C:\Users\Administrator\Apache2.4\Apache24\conf\httpd.conf



3、将 ServerName 和监听端口改为 8090





修改完毕后保存。

4、进入 bin 目录，打开命令行，执行 httpd -k install，完成安装服务

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>cd C:\Users\Administrator\Apache2.4\Apache24\bin

C:\Users\Administrator\Apache2.4\Apache24\bin>httpd -k install
Installing the 'Apache2.4' service
The 'Apache2.4' service is successfully installed.
Testing httpd.conf....
```

5、启动服务器 httpd -k start

```
AH00015: Unable to open logs

C:\Users\Administrator\Apache2.4\Apache24\bin>httpd -k start

C:\Users\Administrator\Apache2.4\Apache24\bin>
```

步骤 2：路由器的基本配置。

```
13-RSR20-1(config)#inter giga 0/0
13-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
13-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
13-RSR20-1(config)#inter giga 0/1
13-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
13-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
```

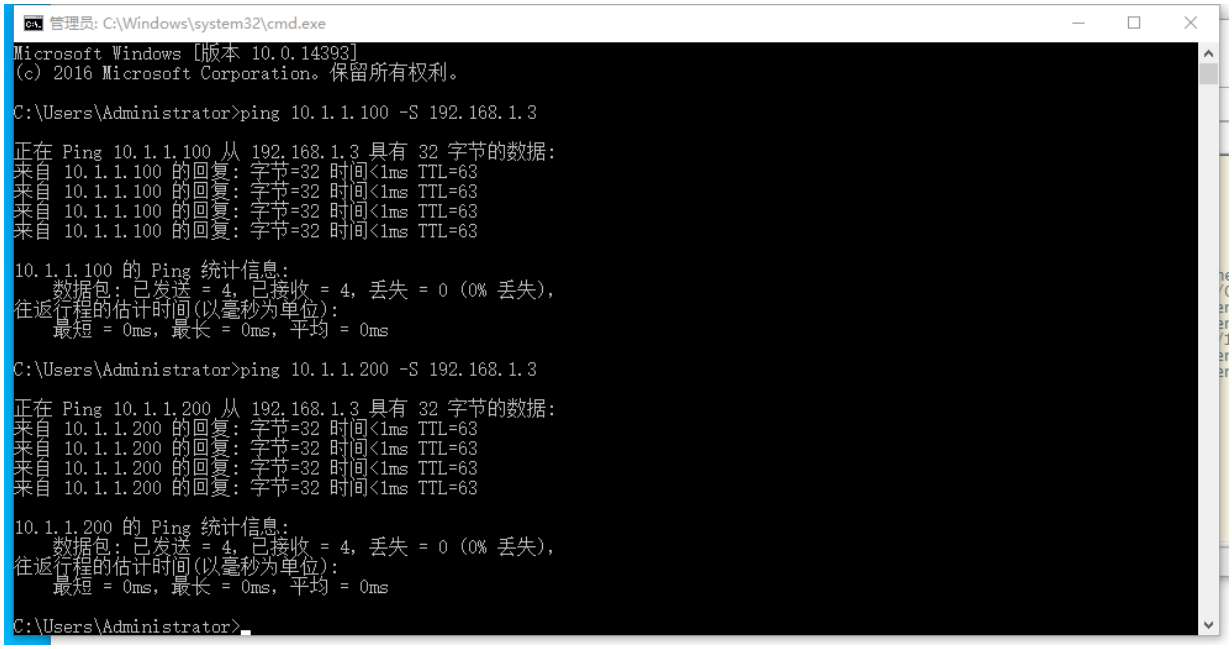
步骤 3：验证当前配置。

（1）验证主机与服务器的连通性。

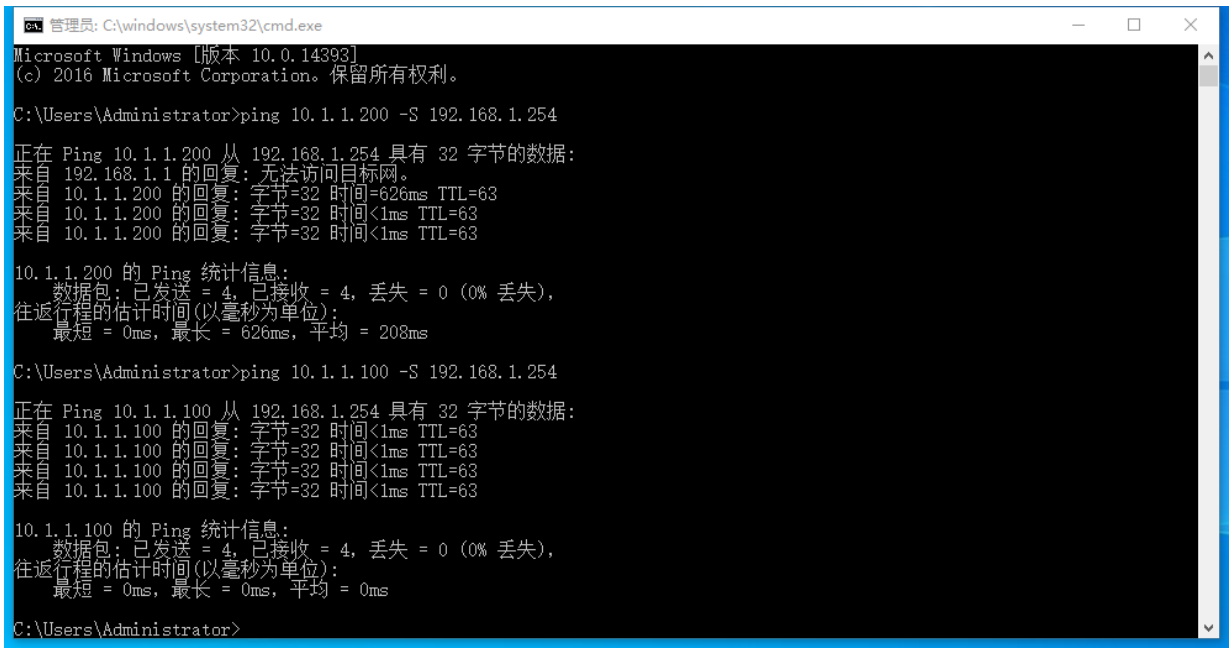
员工机 A：

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.200 -S 192.168.1.2

正在 Ping 10.1.1.200 从 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.200 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.200 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 10.1.1.100 -S 192.168.1.2

正在 Ping 10.1.1.100 从 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 10.1.1.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

10.1.1.100 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

员工机 B：



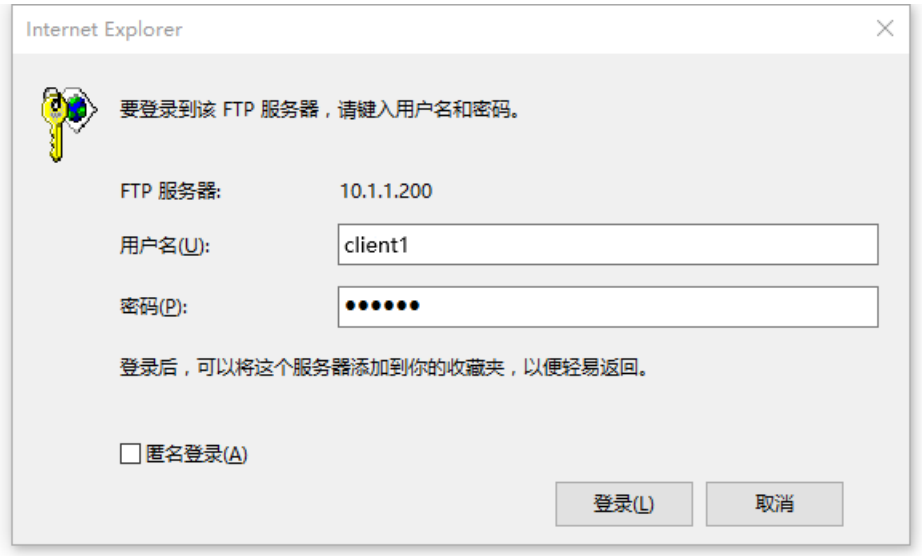
经理机 Manager：



此时，主机与服务器之间可以连通。

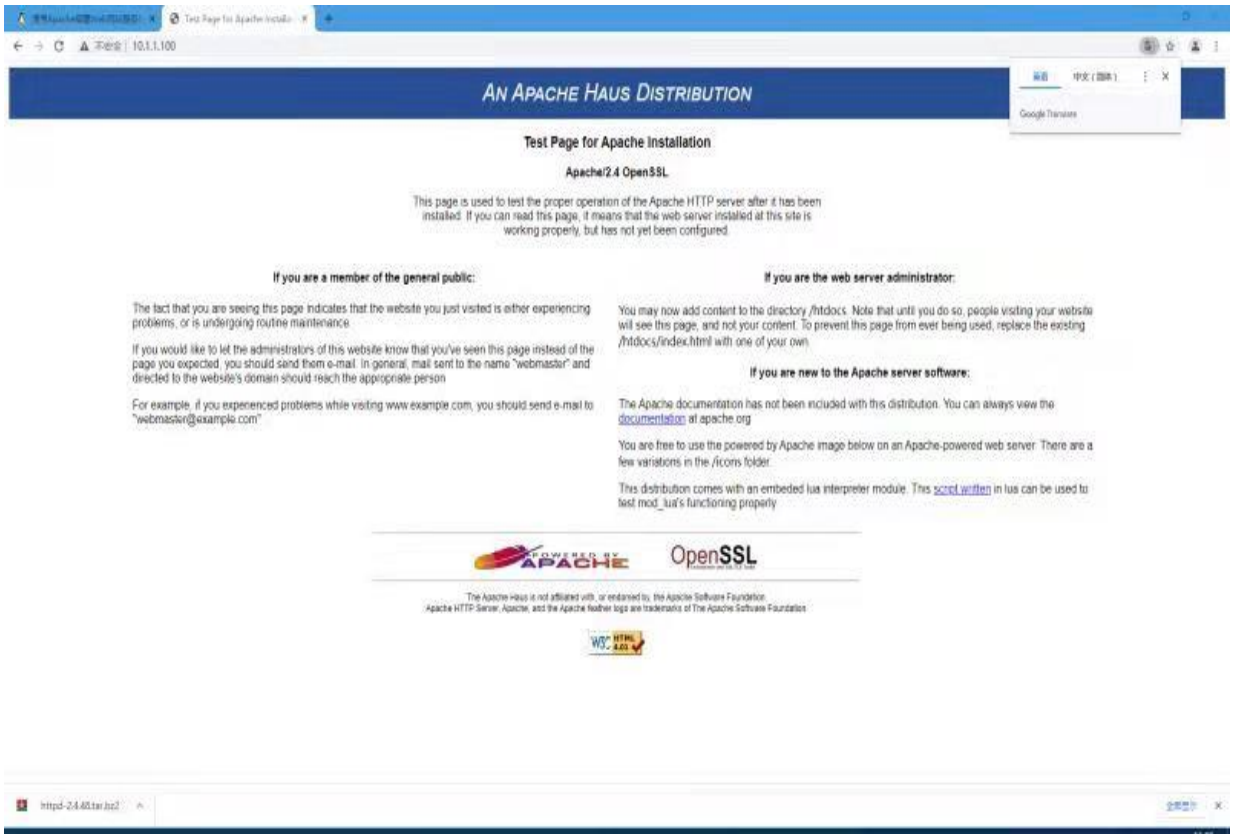
（2）经理机和员工机能否登录 FTP 服务器？

访问 ftp://10.1.1.200，第一次登录时输入用户名和密码：



成功登录 FTP 服务器：

通过 http://10.1.1.100 能否访问 WWW 服务器？判断目前结果是否达到预期目标，并说明原因。



能。
目前达到了预期效果，在启用控制访问列表前所有主机的访问都被允许。

步骤 4：配置时间段。
定义正常上班的时间段。

```
13-RSR20-1(config)#time-range work-time
13-RSR20-1(config-time-range)#periodic weekdays 09:00 to 18:00
13-RSR20-1(config-time-range)#exit
13-RSR20-1(config)#
```

定义正常上班时间 work-time 为工作日 9：00~18：00

步骤 5：配置 ACL
配置 ACL 并应用时间段，以实现需求中基于时间段的访问控制。

```
13-RSR20-1#config
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
13-RSR20-1(config)#time-range work-time
13-RSR20-1(config-time-range)#periodic weekdays 09:00 to 18:00
13-RSR20-1(config-time-range)#exit
13-RSR20-1(config)#ip access-list extended accessctrl
13-RSR20-1(config-ext-nacl)#permit ip host 192.168.1.254 10.1.1.0 0.0.0.255
13-RSR20-1(config-ext-nacl)#$host 10.1.1.200 eq ftp time-range work-time
13-RSR20-1(config-ext-nacl)#$host 10.1.1.200 eq ftp-data time-range work-time
13-RSR20-1(config-ext-nacl)#$st 10.1.1.100 eq www time-range work-time
13-RSR20-1(config-ext-nacl)#$host 10.1.1.100 eq www time-range work-time
13-RSR20-1(config-ext-nacl)#exit
```

允许经理的主机 Manager 在任何时间访问两条服务器。
只允许员工的主机在上班时间访问 FTP 服务器，不允许员工的主机在上班时间访问 WWW

服务器。允许员工访问 WWW 服务器（由于已在上班时间禁止访问 WWW 服务器，因此员工只能在下班时间访问 WWW 服务器）

步骤 6：应用 ACL
将 ACL 应用到端口 0/0 的输入方向。

```
13-RSR20-1(config)#inter giga 0/0
13-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ip access-group accessctrl in
13-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#end
13-RSR20-1#*Jun 18 08:41:45: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

即路由器连接公司网段的 gi0/0。

步骤 7：验证测试。
（1）查看路由器的系统时间：

```
13-RSR20-1(config)#show clock
08:42:22 UTC Fri, Jun 18, 2021
13-RSR20-1(config)#
```

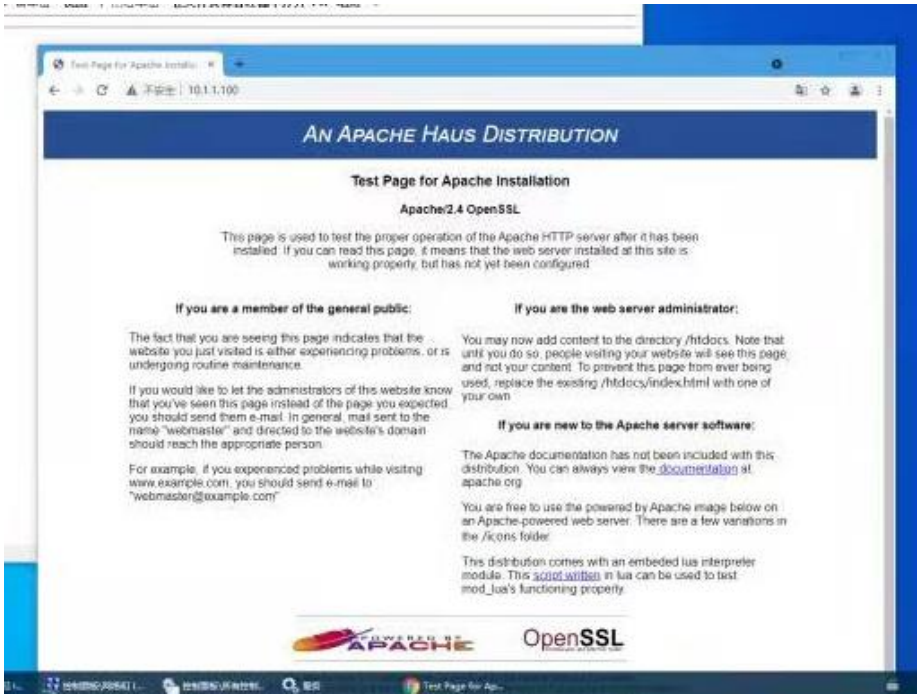
现在是周五 8：42，属于非正常上班时间。

（2）经理的主机 Manager 使用步骤 1 建立的用户名登录 FTP 服务器，并通过 http://10.1.1.100 访问 WWW 服务器，在设定时间段内是否能登录和访问？

在步骤 3 中已使用过步骤 1 建立的用户名登录 FTP 服务器，故不需要再使用用户名密码登录。在此时（非正常上班时间段）可以访问 WWW 服务器：

（3）普通员工主机 A、B 分别使用步骤 1 建立的用户名登录 FTP 服务器，并通过 http://10.1.1.100 访问 WWW 服务器，在设定时间段内是否能登录和访问？

普通员工主机在此时（非正常上班时间段）能登录和访问 WWW 服务器：



此时非正常上班时间，因此员工机对 WWW 服务器的请求不会被拒绝。

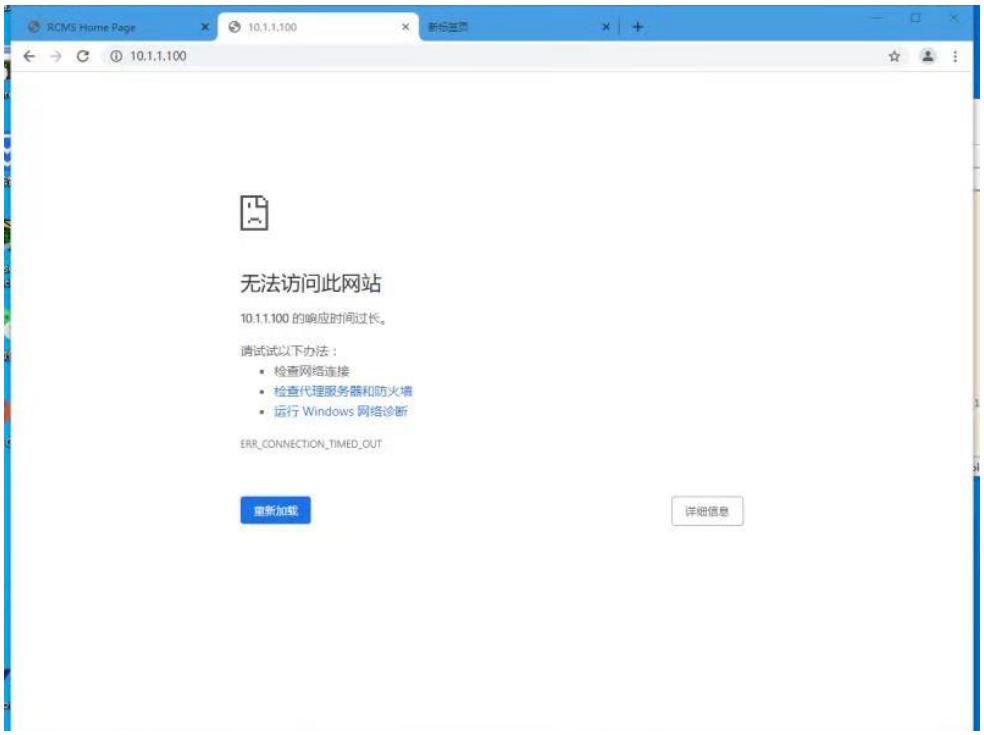
（4）改变路由器系统时间段，在其他时间段执行（2）~（3）的测试。
使用 clock set 指令将系统时间设置到正常上班时间段。

```
13-RSR20-1#clock set 11:00:00 6 18 2021
13-RSR20-1#*Jun 18 11:00:00: %SYS-6-CLOCKUPDATE: System clock has been updated to 11:00:00 UTC Fri Jun 18 2021.

13-RSR20-1#show clock
11:00:04 UTC Fri, Jun 18, 2021
13-RSR20-1#
```

这里设置系统时间为星期五 11：00

经理机在此时（正常上班时间段）能登录和访问 WWW 服务器：

普通员工主机在此时（正常上班时间段）不能登录和访问 WWW 服务器：

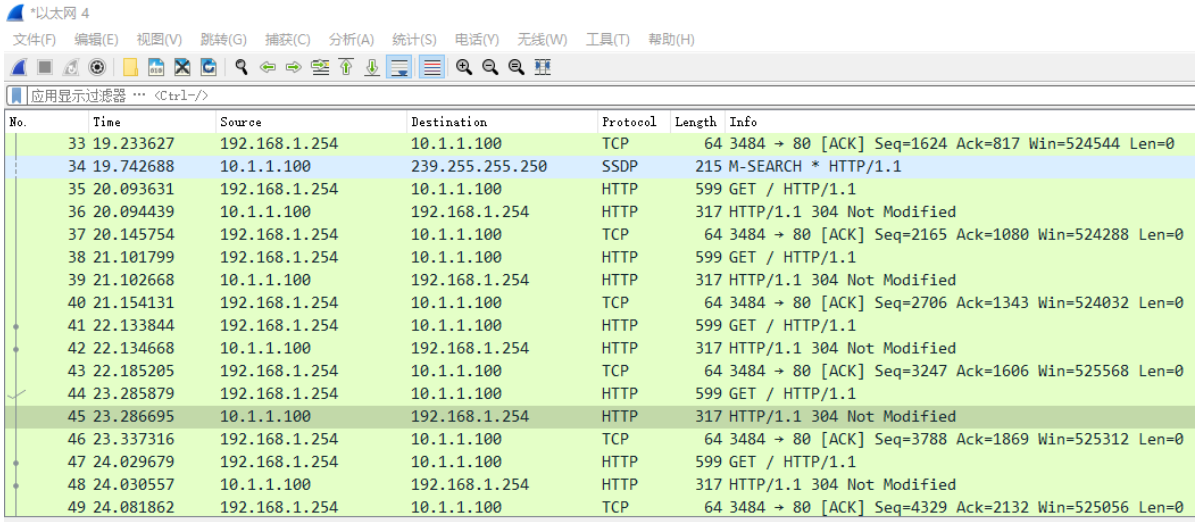


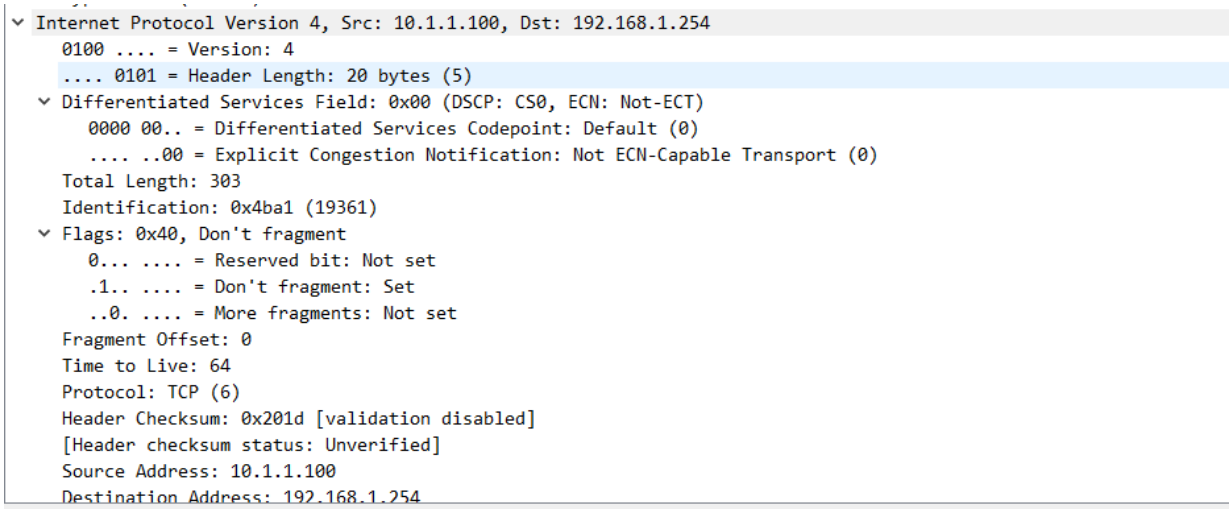
由于在路由器上配置并启用了 ACL 列表，路由会对经过的包进行过滤，员工机在正常上班时间段对 WWW 服务器的请求会被拒绝。

（5）捕获主机访问服务器时的数据包，并进行分析。
抓取 WWW 服务器的访问包（经理机访问 WWW 服务器）：

13	15.326375	192.168.1.254	10.1.1.100	TCP	70 3484 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
14	15.326375	192.168.1.254	10.1.1.100	TCP	70 3485 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
15	15.326524	10.1.1.100	192.168.1.254	TCP	66 80 → 3484 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
16	15.326566	10.1.1.100	192.168.1.254	TCP	66 80 → 3485 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
17	15.326677	192.168.1.254	10.1.1.100	TCP	64 3484 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=525568 Len=0
18	15.326905	192.168.1.254	10.1.1.100	HTTP	599 GET / HTTP/1.1
19	15.326977	192.168.1.254	10.1.1.100	TCP	64 3485 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=525568 Len=0
20	15.327989	10.1.1.100	192.168.1.254	HTTP	344 HTTP/1.1 304 Not Modified
21	15.378759	192.168.1.254	10.1.1.100	TCP	64 3484 → 80 [ACK] Seq=542 Ack=291 Win=525056 Len=0
22	16.740334	10.1.1.100	239.255.255.250	SSDP	215 M-SEARCH * HTTP/1.1
23	17.058182	10.1.1.200	10.1.1.255	UDP	1486 64013 → 1689 Len=1440
24	17.559173	192.168.1.254	10.1.1.100	HTTP	599 GET / HTTP/1.1
25	17.560009	10.1.1.100	192.168.1.254	HTTP	317 HTTP/1.1 304 Not Modified
26	17.610899	192.168.1.254	10.1.1.100	TCP	64 3484 → 80 [ACK] Seq=1083 Ack=554 Win=524800 Len=0
27	17.741355	10.1.1.100	239.255.255.250	SSDP	215 M-SEARCH * HTTP/1.1
28	18.004976	10.1.1.100	10.1.1.255	UDP	1482 49417 → 1689 Len=1440
29	18.742276	10.1.1.100	239.255.255.250	SSDP	215 M-SEARCH * HTTP/1.1
30	18.846323	fe80::69ff:1c9b:f25…	ff02::1:2	DHCPv6	161 Solicit XID: 0x03e87e CID: 000100012723eb7880c16ee3ca42

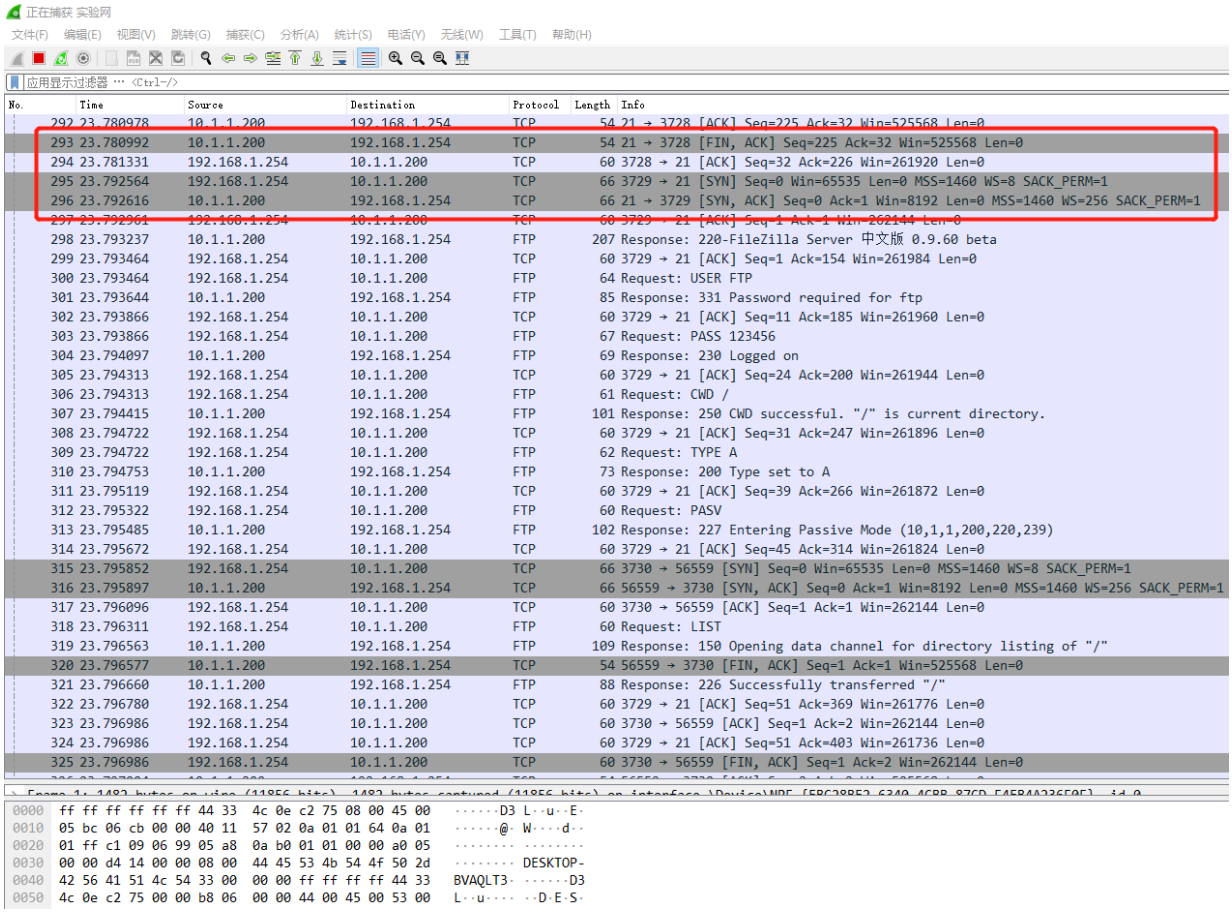
对 HTTP 包进行分析：





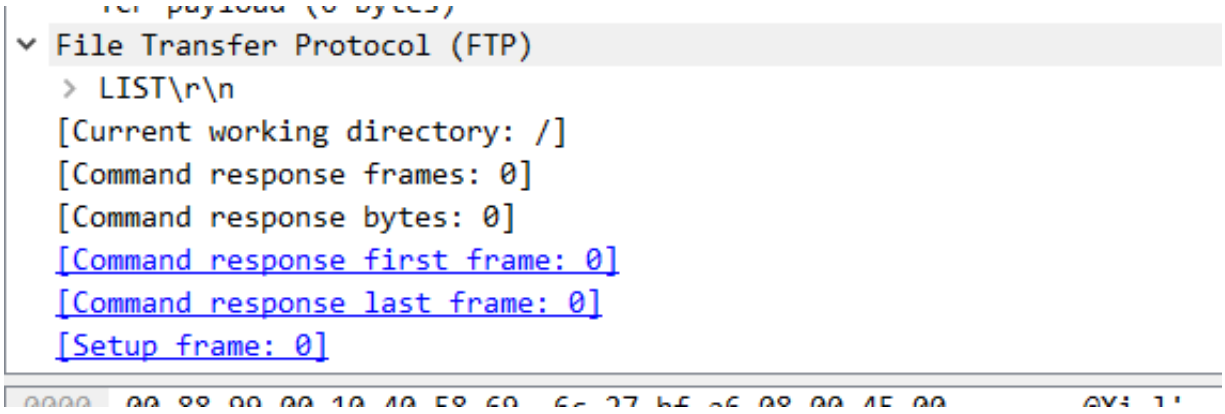
WWW 服务器的响应报文
源地址 10.1.1.100
目的地址 192.168.1.254（经理机 Manager）
头部校验和 0x201d

抓取 FTP 服务器的访问包（经理机访问 FTP 服务器）：



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
292	23.780978	10.1.1.200	192.168.1.254	TCP	54	21 → 3728 [ACK] Seq=225 Ack=32 Win=525568 Len=0
293	23.780992	10.1.1.200	192.168.1.254	TCP	54	21 → 3728 [FIN, ACK] Seq=225 Ack=32 Win=525568 Len=0
294	23.781331	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3728 → 21 [ACK] Seq=32 Ack=226 Win=261920 Len=0
295	23.792564	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	66	3729 → 21 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=8 SACK_PERM=1
296	23.792616	10.1.1.200	192.168.1.254	TCP	66	21 → 3729 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
297	23.792961	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262144 Len=0
298	23.793237	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	207	Response: 220-FileZilla Server 中文版 0.9.60 beta
299	23.793464	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=1 Ack=154 Win=261984 Len=0
300	23.793464	192.168.1.254	10.1.1.200	FTP	64	Request: USER FTP
301	23.793644	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	85	Response: 331 Password required for ftp
302	23.793866	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=11 Ack=185 Win=261960 Len=0
303	23.793866	192.168.1.254	10.1.1.200	FTP	67	Request: PASS 123456
304	23.794097	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	69	Response: 230 Logged on
305	23.794313	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=24 Ack=200 Win=261944 Len=0
306	23.794313	192.168.1.254	10.1.1.200	FTP	61	Request: CWD /
307	23.794415	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	101	Response: 250 CWD successful. "/" is current directory.
308	23.794722	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=31 Ack=247 Win=261896 Len=0
309	23.794722	192.168.1.254	10.1.1.200	FTP	62	Request: TYPE A
310	23.794753	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	73	Response: 200 Type set to A
311	23.795119	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=39 Ack=266 Win=261872 Len=0
312	23.795322	192.168.1.254	10.1.1.200	FTP	60	Request: PASV
313	23.795485	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	102	Response: 227 Entering Passive Mode (10,1,1,200,220,239)
314	23.795672	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=45 Ack=314 Win=261824 Len=0
315	23.795852	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	66	3730 → 56559 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=8 SACK_PERM=1
316	23.795897	10.1.1.200	192.168.1.254	TCP	66	56559 → 3730 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
317	23.796096	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3730 → 56559 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262144 Len=0
318	23.796311	192.168.1.254	10.1.1.200	FTP	60	Request: LIST
319	23.796563	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	109	Response: 150 Opening data channel for directory listing of "/"
320	23.796577	10.1.1.200	192.168.1.254	TCP	54	56559 → 3730 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=525568 Len=0
321	23.796660	10.1.1.200	192.168.1.254	FTP	88	Response: 226 Successfully transferred "/"
322	23.796780	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=51 Ack=369 Win=261776 Len=0
323	23.796986	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3730 → 56559 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=262144 Len=0
324	23.796986	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3729 → 21 [ACK] Seq=51 Ack=403 Win=261736 Len=0
325	23.796986	192.168.1.254	10.1.1.200	TCP	60	3730 → 56559 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=2 Win=262144 Len=0


```
0000  ff ff ff ff ff ff 44 33  4c 0e c2 75 08 00 45 00   ......D3 L..u..E.
0010  05 bc 06 cb 00 00 40 11  57 02 0a 01 01 64 0a 01   ......@. W....d..
0020  01 ff c1 09 06 99 05 a8  0a b0 01 01 00 00 a0 05   ........ ........
0030  00 00 d4 14 00 00 08 00  44 45 53 4b 54 4f 50 2d   ........ DESKTOP-
0040  42 56 41 51 4c 54 33 00  00 00 ff ff ff ff 44 33   BVAQLT3. ......D3
0050  4c 0e c2 75 00 00 b8 06  00 00 44 00 45 00 53 00   L..u.... ..D.E.S.
```



```
File Transfer Protocol (FTP)
  > LIST\r\n
  [Current working directory: /]
  [Command response frames: 0]
  [Command response bytes: 0]
  [Command response first frame: 0]
  [Command response last frame: 0]
  [Setup frame: 0]
```


FTP响应码 响应代码 解释说明

110 新文件指示器上的重启标记	120 服务器准备就绪的时间（分钟数）	125 打开数据连接，开始传输
150 打开连接	200 成功 202 命令没有执行	211 系统状态回复
212 目录状态回复	213 文件状态回复	214 帮助信息回复
215 系统类型回复	220 服务就绪	221 退出网络
225 打开数据连接	226 结束数据连接	227 进入被动模式（IP 地址、ID 端口）
230 登录因特网	250 文件行为完成	257 路径名建立
331 要求密码	332 要求帐号	350 文件行为暂停
421 服务关闭	425 无法打开数据连接	426 结束连接
450 文件不可用	451 遇到本地错误	452 磁盘空间不足
500 无效命令	501 错误参数	502 命令没有执行
503 错误指令序列	504 无效命令参数	530 未登录网络
532 存储文件需要帐号	550 文件不可用	551 不知道的页类型
552 超过存储分配	553 文件名不允许	

对 FTP 包分析：

开头红框部分是经理机和 FTP 服务器间的 3 次握手，可见 FTP 是基于 TCP 的。

随后服务器发回响应包（图中第 7 个），包含自己的相关信息，响应码为 220，说明新用户建立好了，服务就绪。

第 9 个包，客户机向服务器发送 FTP 用户名。

第 10 个包，服务器向客户机索要密码，对应响应码 331。

第 12 个包，客户机向服务器发送密码。

第 13 个包，密码正确，客户机登录成功，对应响应码 230。

第 15 个包，客户机请求登录 CWD 文件夹。

第 16 个包，服务器允许请求，文件行为完成，响应码 250。

第 18 个包，客户机声明文件传输类型为按照文本形式传输（TYPE A， A 即 ASCII）。

第 19 个包，服务器将文件传输类型设置为文本形式。响应码 200。

第 21 个包，客户机请求建立 PASV 模式。

第 22 个包，服务器进入 PASV（被动）模式。响应码 227。

第 27 个包，客户机发送 LIST 命令，请求列出指定目录中的子目录和文件信息。

第 28 个包，服务器响应并列出。响应码 150。

第 30 个包，文件传输完成。结束数据连接。响应码 226。