实验 2　真实网络环境协议分析

实验目的

了解和熟悉常见网络协议的内部通信过程

实验内容

安装网络包捕获软件，观察网络中的数据包

实验环境

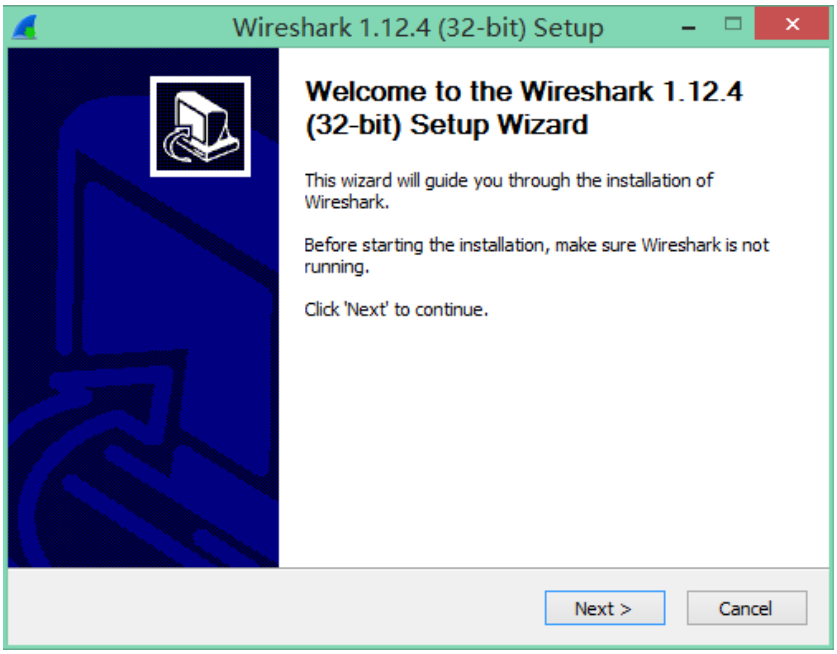
PC 机、Ethereal 软件（wireshark），Windows8.1 操作系统

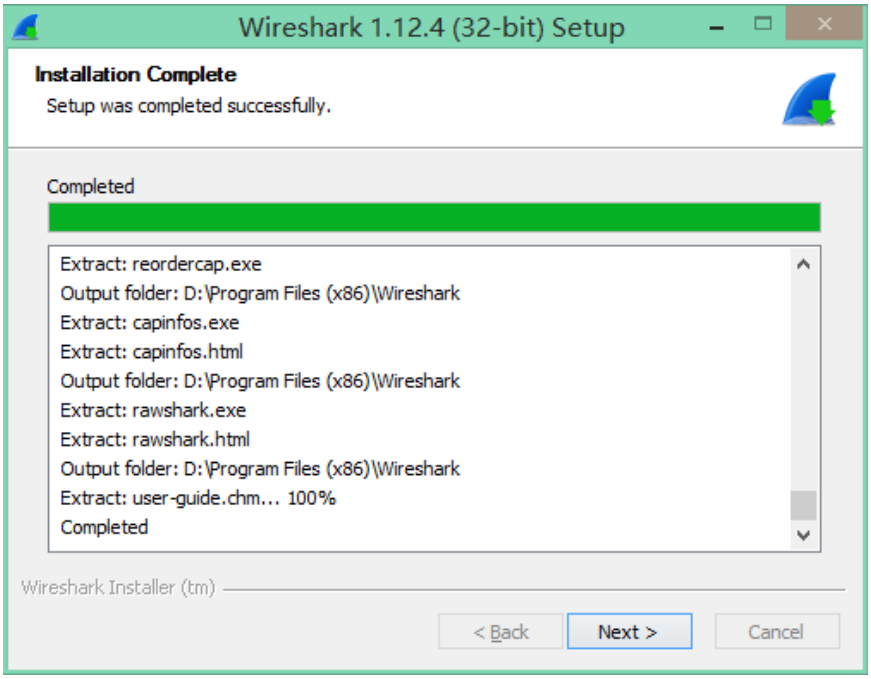
实验时间

2 机时。

实验步骤：

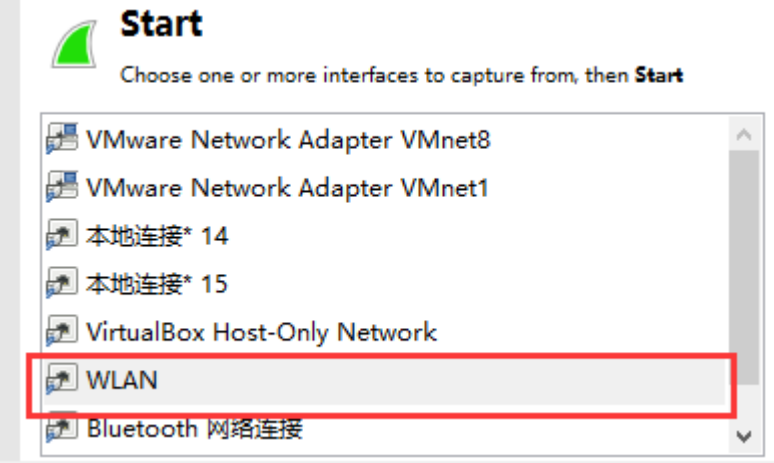
- **安装网络包捕获软件 Ethereal**
  下载 wireshark 软件并安装。



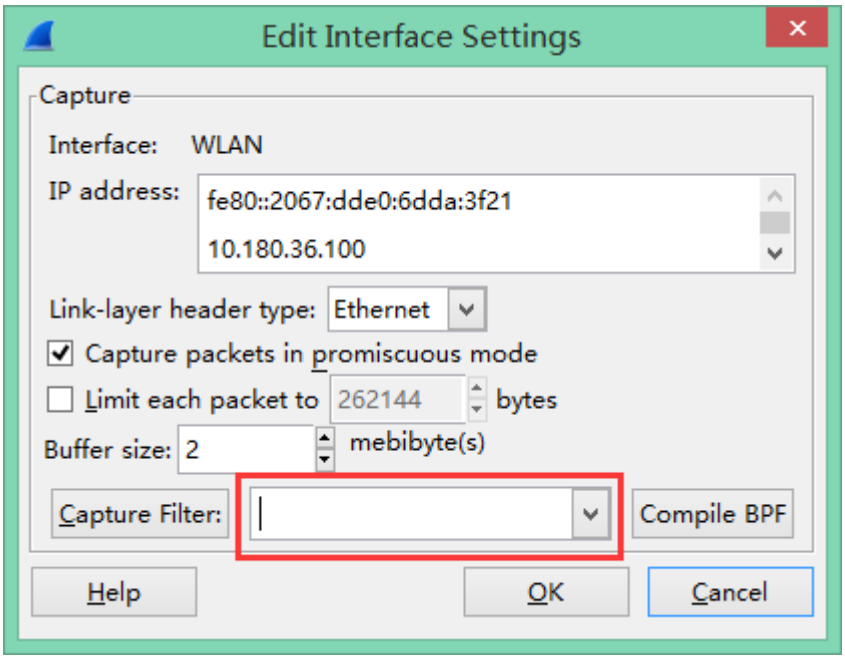


- **配置网络包捕获软件，捕获所有机器的数据包**

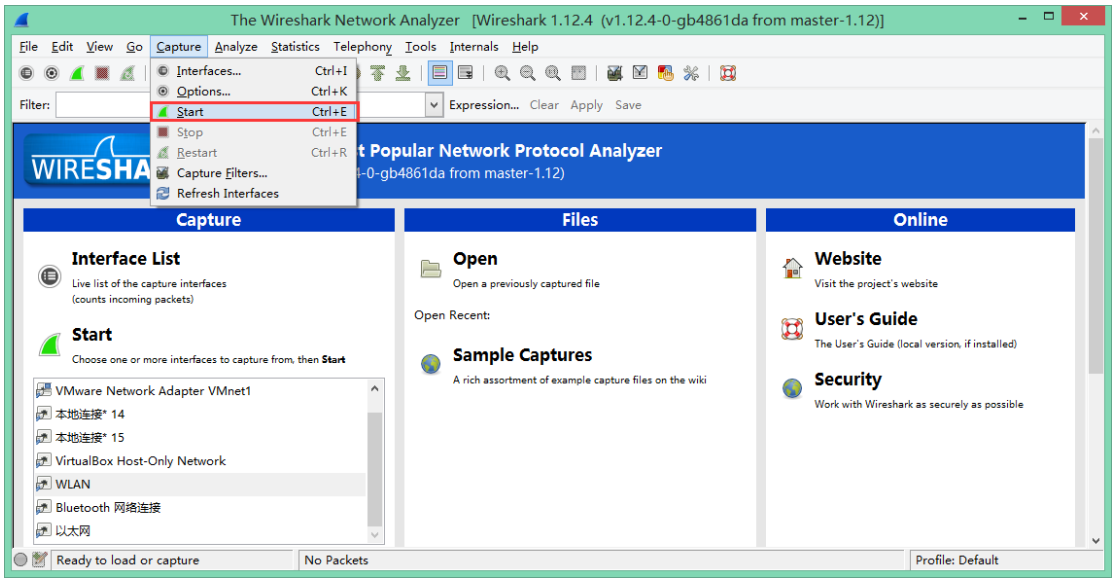
首先，需要在界面中选择当前的网络接口，由于本次实验是在无线网络的环境下完成的，因此这里我们选择 WLAN。



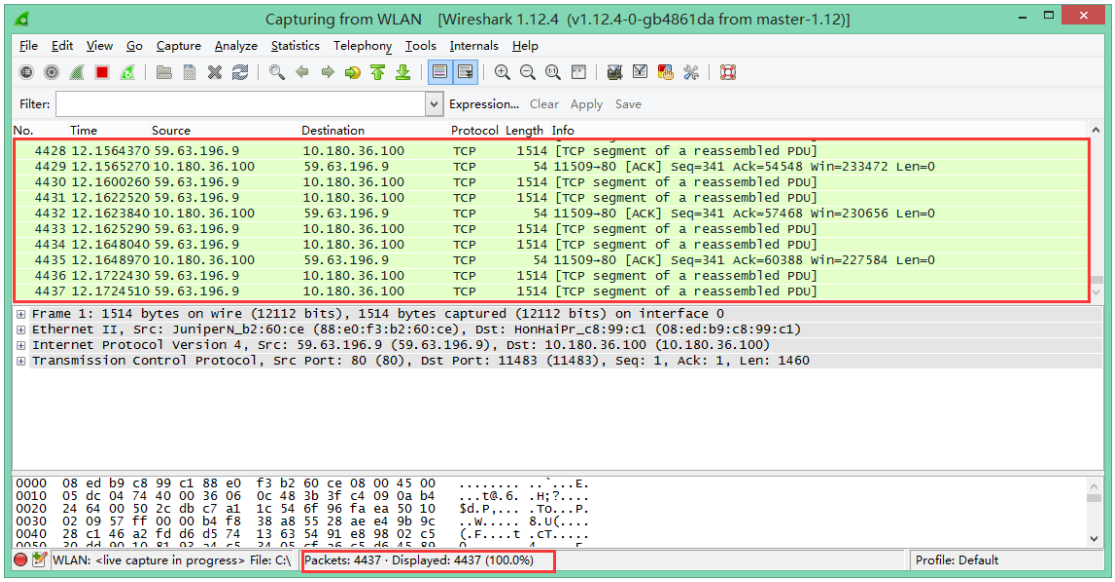
接下来会弹出一个窗口，在这个窗口中，不对抓包过滤器添加任何内容，则默认抓取网络中的所有数据包。



接下来在 capture 一栏中，选择 Start 开始抓包。



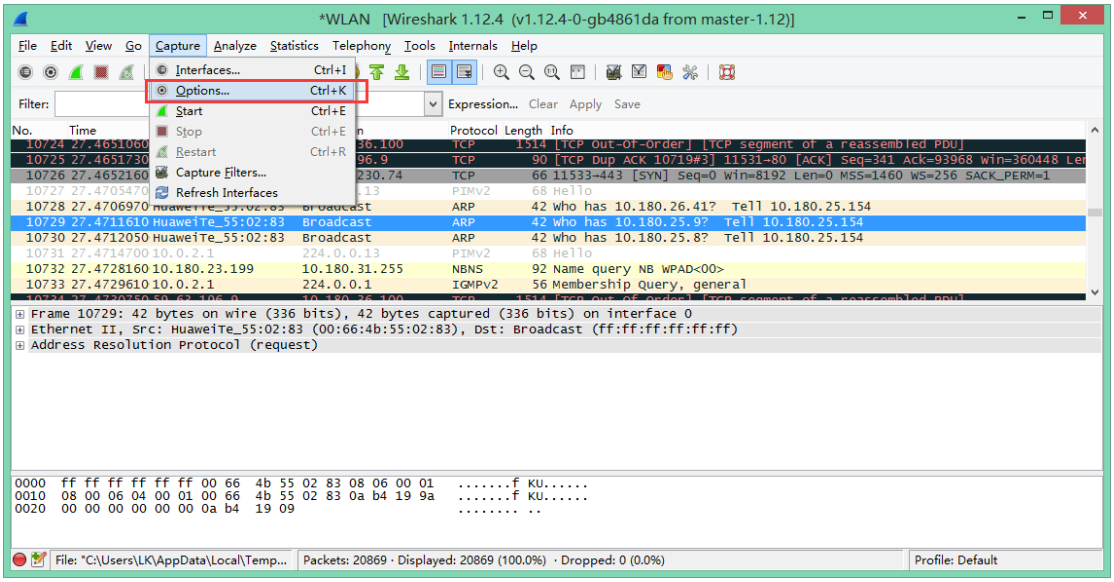
可以在下图中的红色方框中看到所有捕获的包，主要信息包括源地址，目的地址，协议名，长度以及包的主要信息内容。
点击其中一个包，可以在下方看到该包的详细内容。其中紧挨着包列表的方框中，可以看到包的大小，捕获大小，包的源地址，目的地址，协议信息，源端口，目的端口等内容。以及包的大致内容等信息。



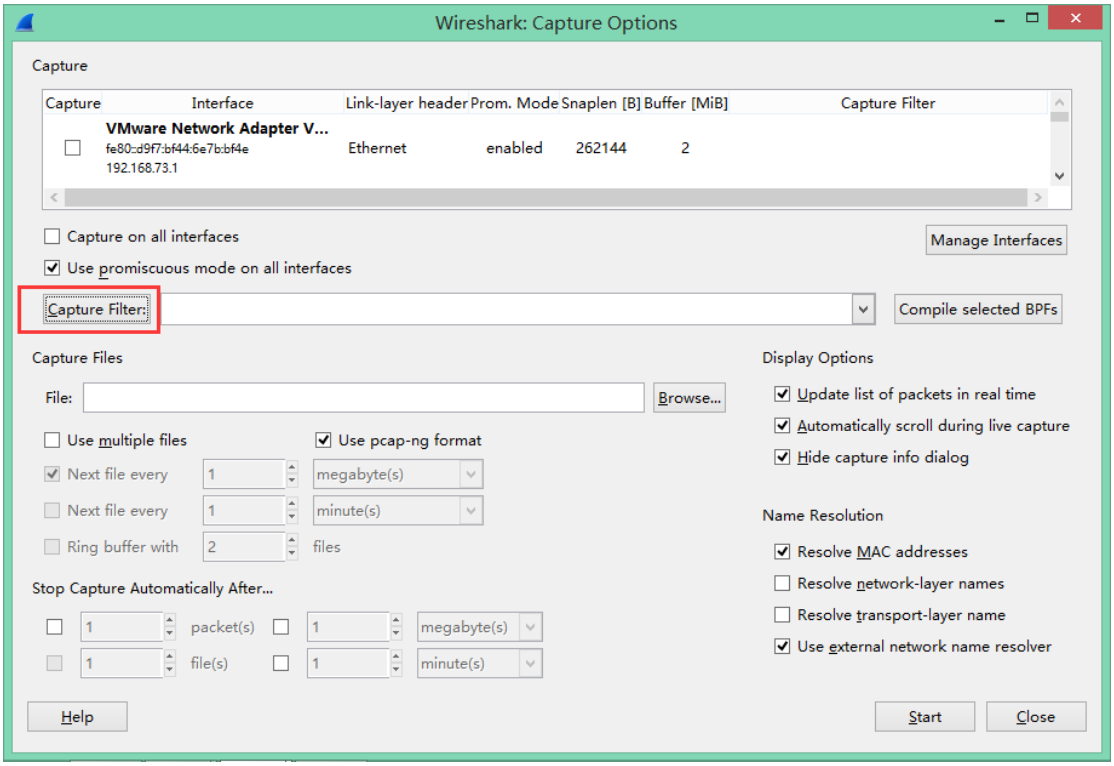
在最下方红框圈出的部分，显示了总共抓取到的包的数量以及显示的包的数量，其中抓取的包可以通过抓取过滤器进行过滤，而显示包数量可以通过显示过滤器进行过滤。

- **配置网络包捕获软件，只捕获特定 IP 或特定类型的包**

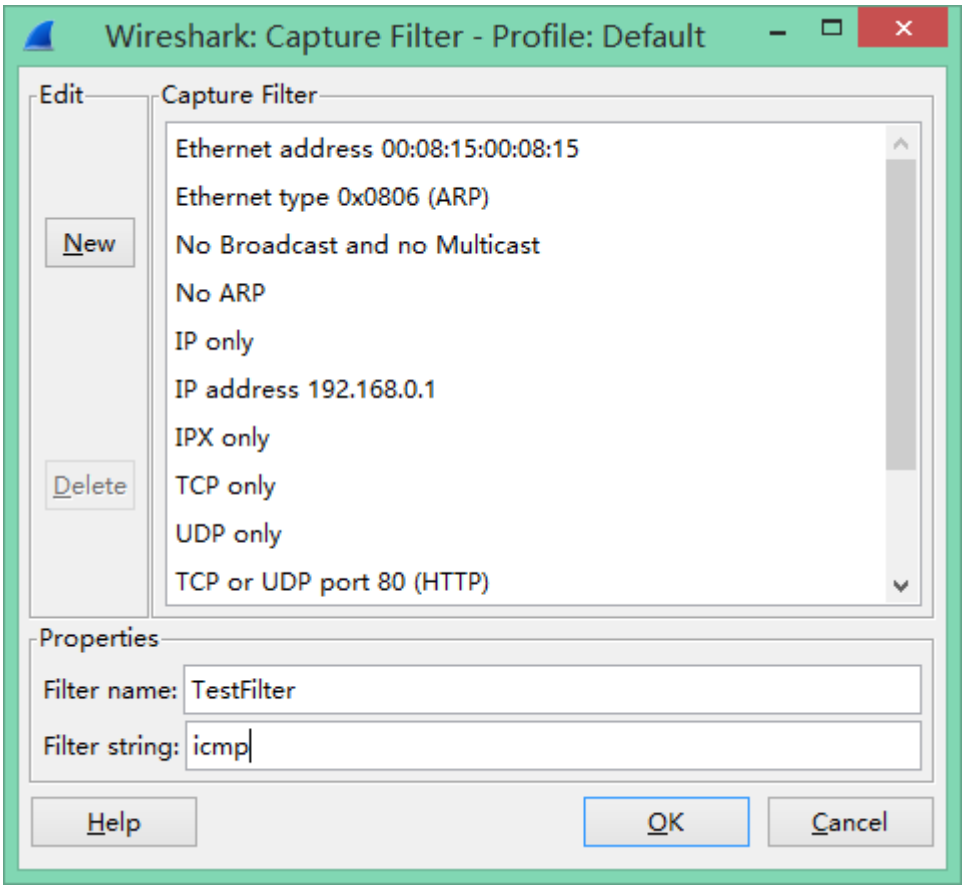
在 capture 捕获一栏中的 option 选项中



选择 capture filter 过滤器添加一个过滤器

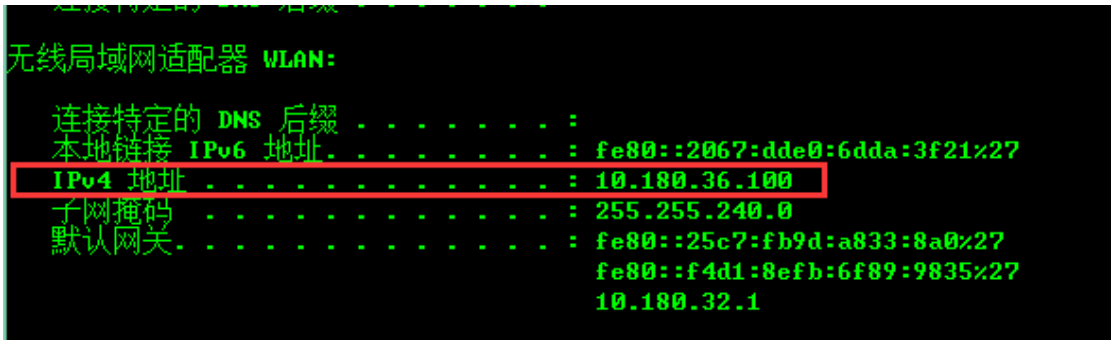


输入过滤器的名字可以方便在下次直接使用，在 Filter string 中输入 icmp 表明该过滤器只捕获 icmp 协议的数据包. 当然，还可以通过 and ,or 等符号添加更多的条件，扩大或缩小捕获数据包的范围，使捕获对象更加具体

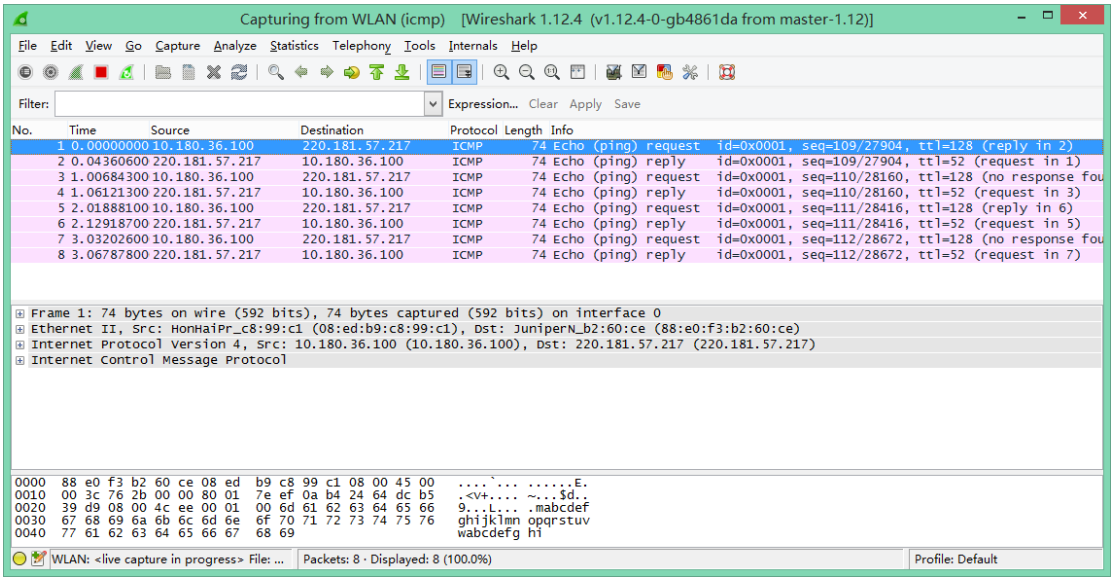


接下来进行测试，我们使用基于 ICMP 协议的 ping 命令来进行测试。
这个命令一共发送了 4 个数据包包到 baidu.com 的服务器

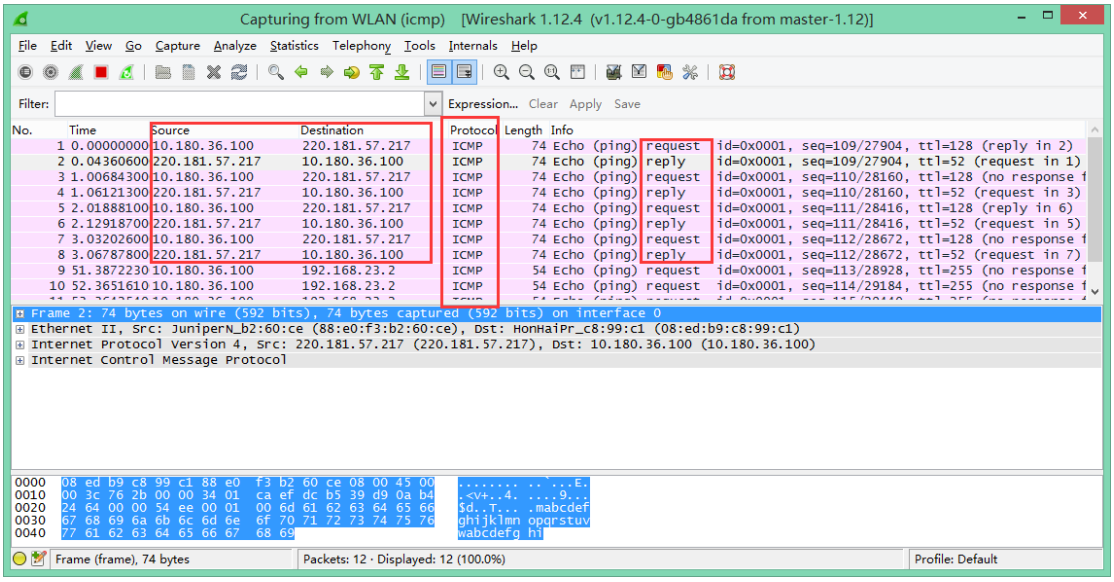
我们使用 ipconfig 命令查看本机的 IP 地址，为 10.180.36.100



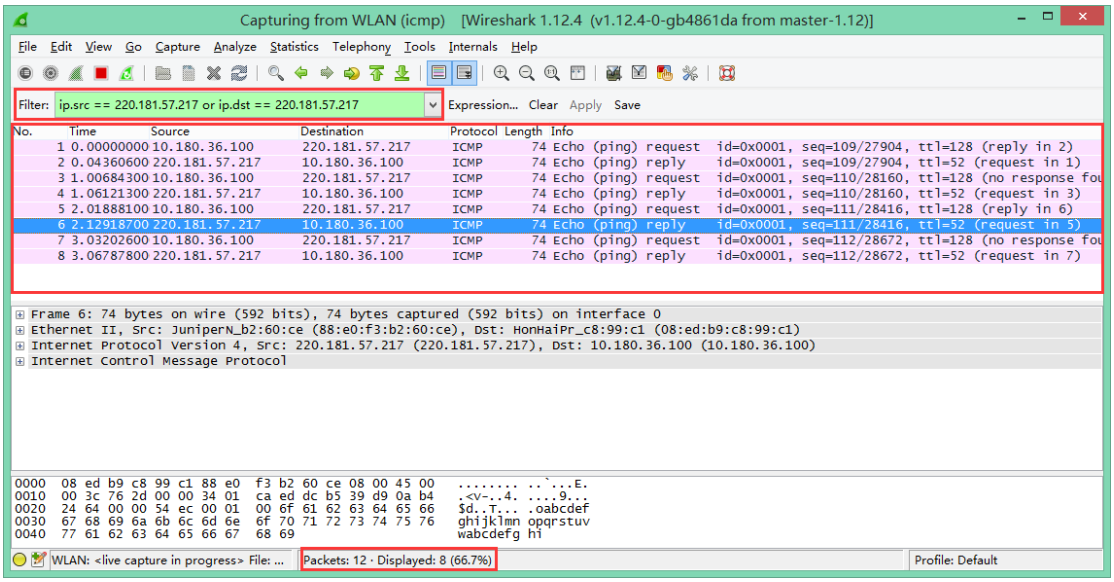
接下来返回主界面，发现已经捕捉到了一些数据包，由于这次我们限定了捕捉数据包的类型，而 ICMP 协议数据包数量很少，事实上这里除了我们自己发送的数据包意外，并没有接收到任何其他基于 ICMP 协议的数据包，因此总数据包的量很少。



在图中，我们可以发现数据包的一些特点和内容，如下图所示，首先，所有数据包的协议都是 ICMP 的，这是我们设置了过滤器后筛选的结果，另外，我们发现前几个数据包的 Source 源地址和 Destination 目的地址都是本机地址（10.180.36.100）和百度的 IP 地址（220.181.57.217），总共 8 个包，分别对应了 4 次的本机请求包和服务器回应的数据包，也就是 ping 命令发出得 4 个包和接收 4 个包。
在每个数据包的最后，对应的数据包的大致内容，包括延迟时间和数据包的生存最长时间等。



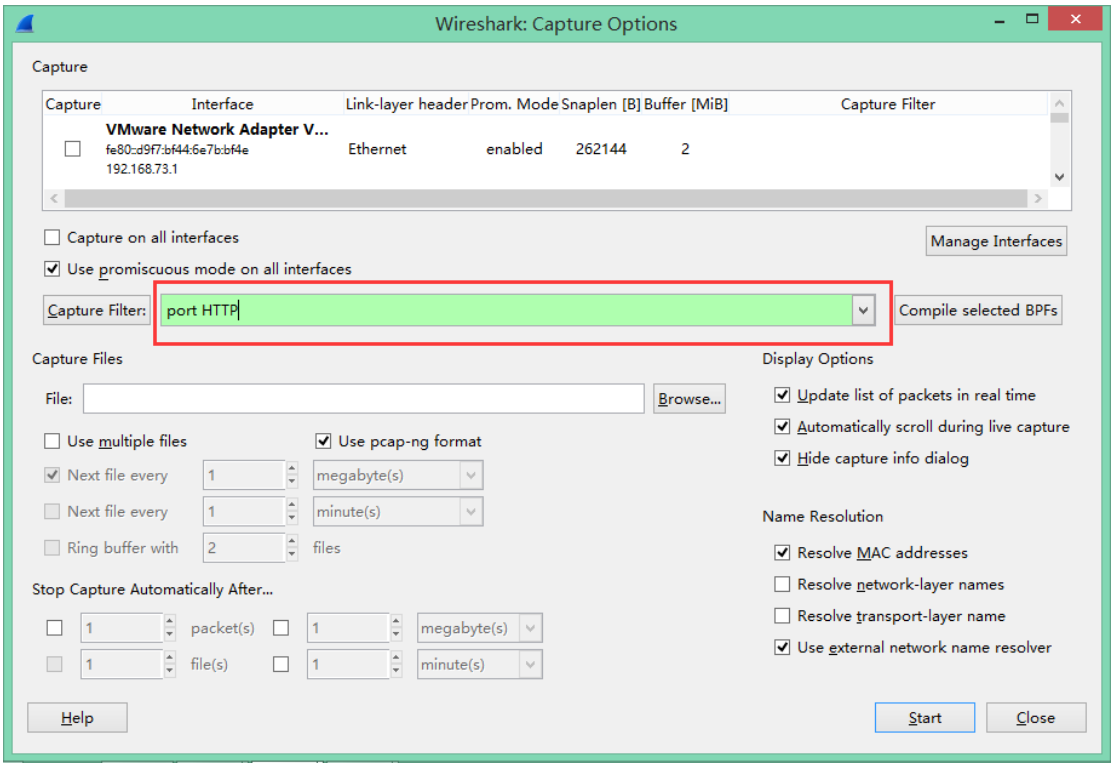
如果我们希望仅仅查看收发的数据包，还可以在 display filter 中输入相应的指令进行筛选。不同于 capture filter, display filter 只是在捕获数据包后对要显示的数据包进行筛选，但事实上那些没有显示的数据包依然被捕获。如下图所示：



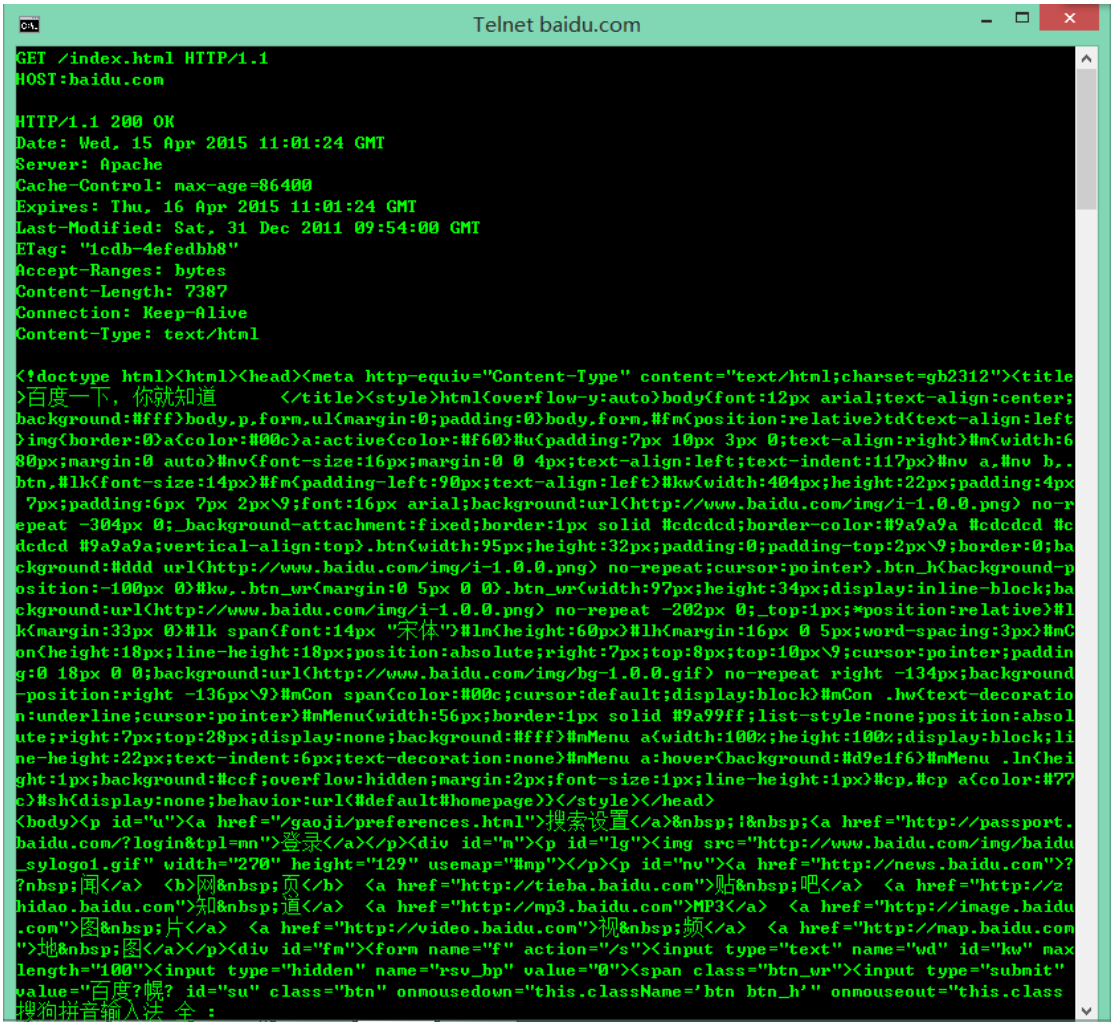
如图，捕获了 12 个数据包，但只显示了 8 个。因为我们将显示的数据包限定为和百度有关的数据包，即源地址和目的地址中必须有一个是百度服务器的地址。通过 or 和 ip.src, ip.dst 来设置源 IP 地址和目的 IP 地址。

- **跟踪一次 HTTP 会话数据包**

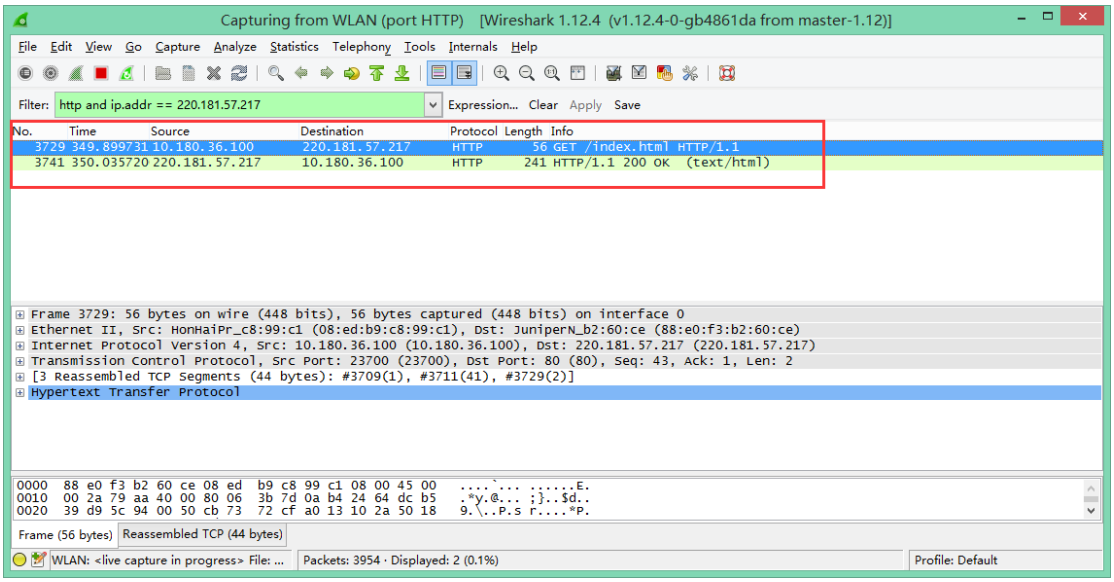
将 capture filter 中的筛选条件改为 port HTTP，使过滤器过滤掉那些和 HTTP 协议无关的数据包。



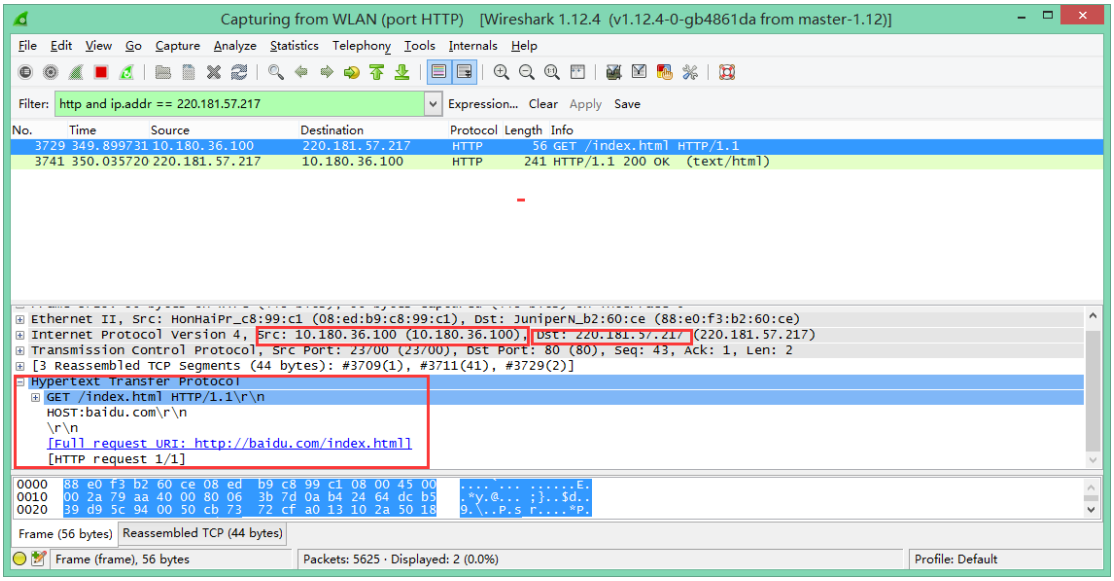
由于现在绝大多数情况下使用的都是 HTTPS 协议，因此本次实验使用 telnet 的方法连接服务器，并使用 GET 命令，以 HTTP1.1 的协议传送文本，来捕获数据包。



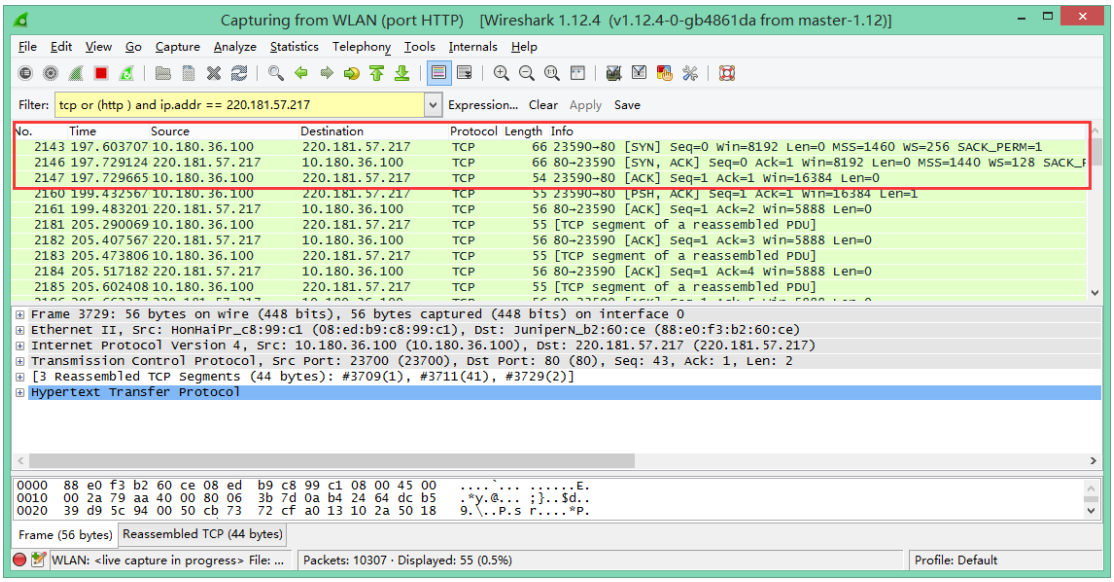
使用 telnet 连接服务器并请求 HTTP 页面数据的方法已经在上次实验中描述过了，这里不多做赘述。请求得到响应并成功收到 HTML 数据后，停止数据包的捕获，回到 wireshark 主界面，可以看到：



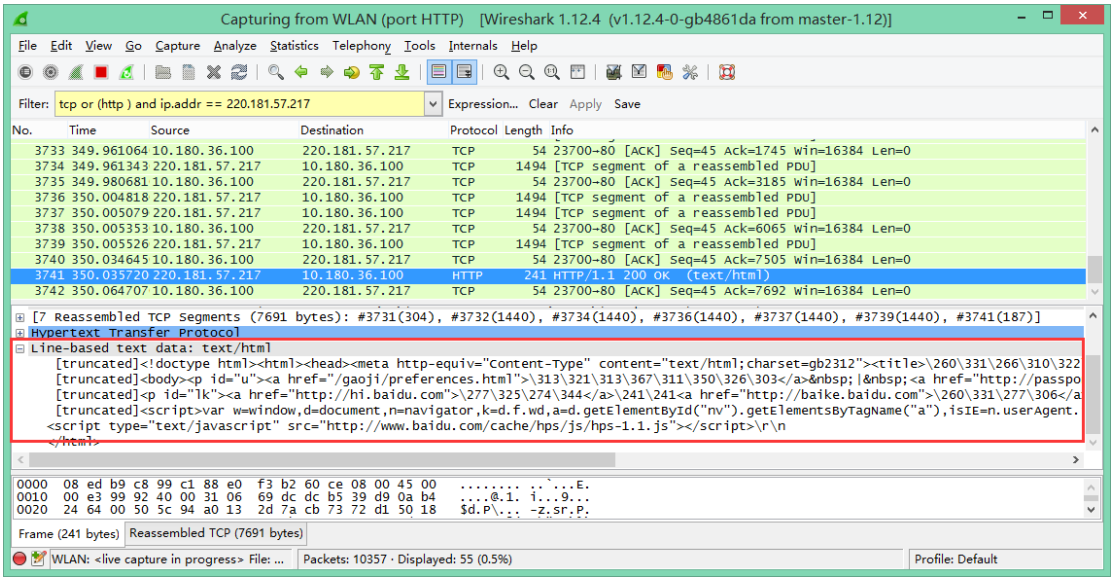
两个包中，第一个包是主机向服务器发送请求的包，可以在最右侧看到内容包括 GET /index.html HTTP/1.1 的内容，第二个包是服务器响应，200 代表成功。
下面查看第一个包的内容。



可以在包的详细内容中看到数据包源地址，目的地址，并在 HTTP 中找到了请求的详细内容。
我们将筛选范围扩大，可以看到 TCP 协议的包：

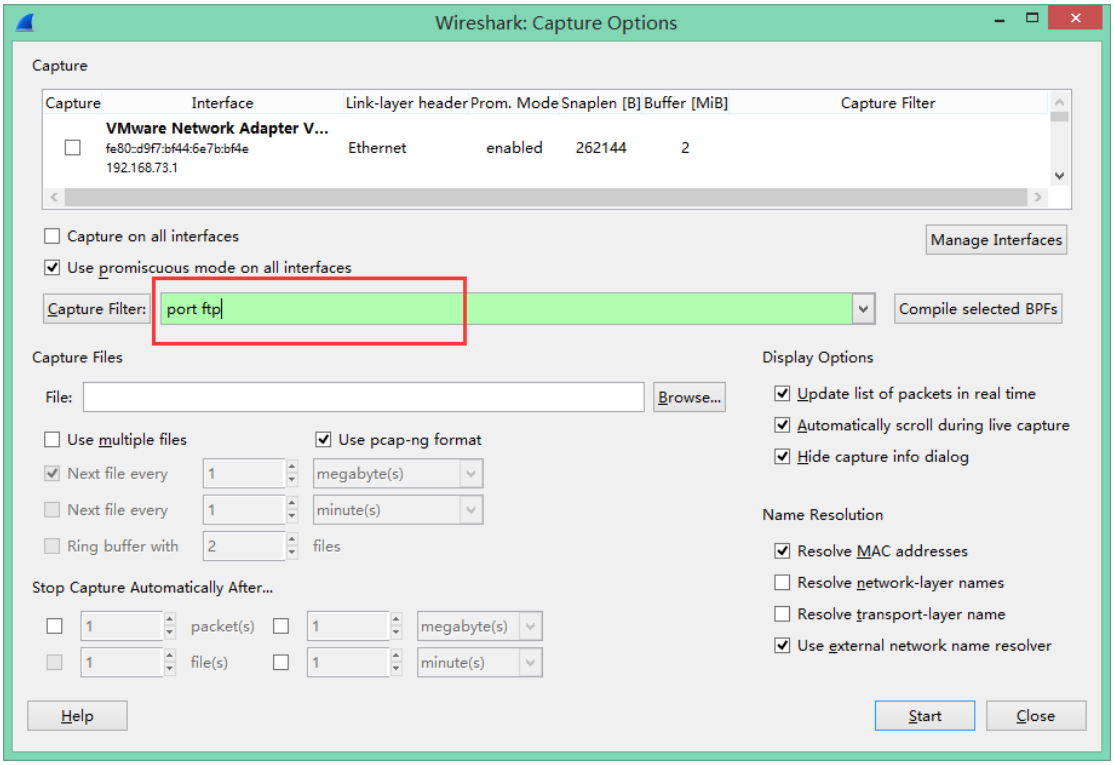


由于 HTTP 协议是基于 TCP 协议建立连接的，所以会有三个 TCP 的数据包，分别代表了三次握手协议，用于建立连接。
另外，可以在收到的 HTTP 数据包中找到 HTML 的详细内容。如下图所示：

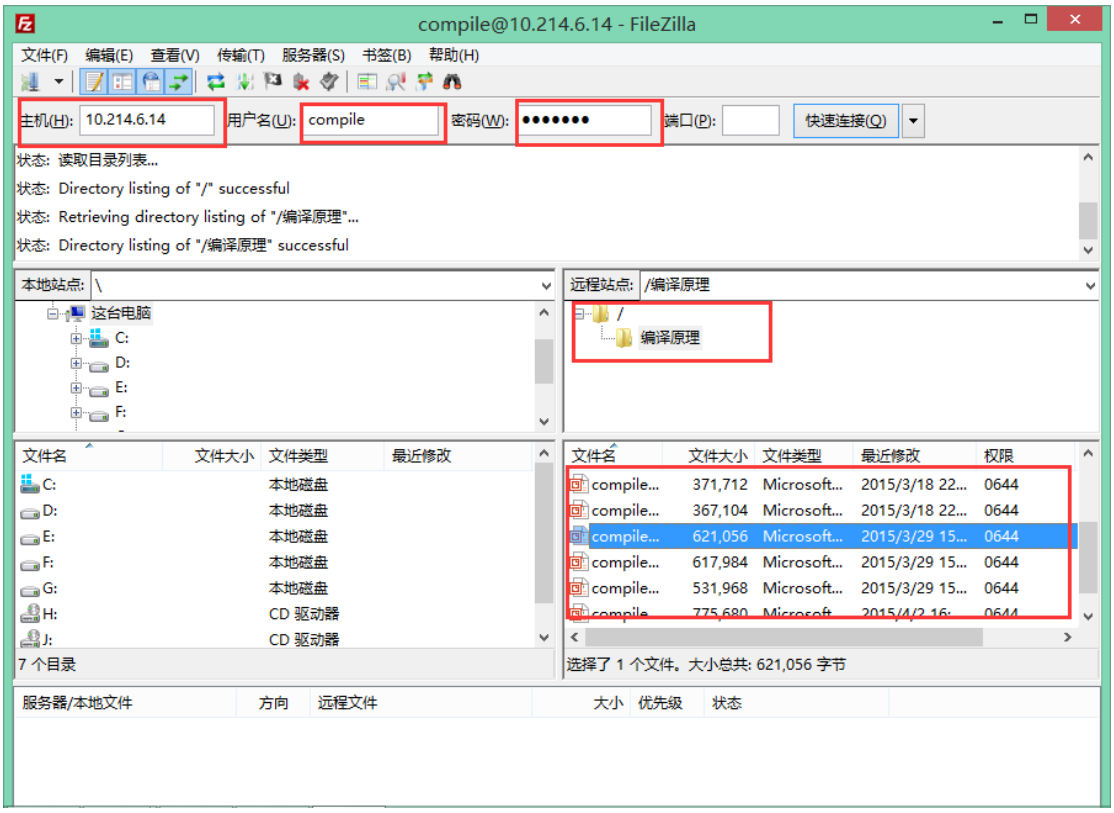


- **跟踪一次 FTP 会话的数据包**

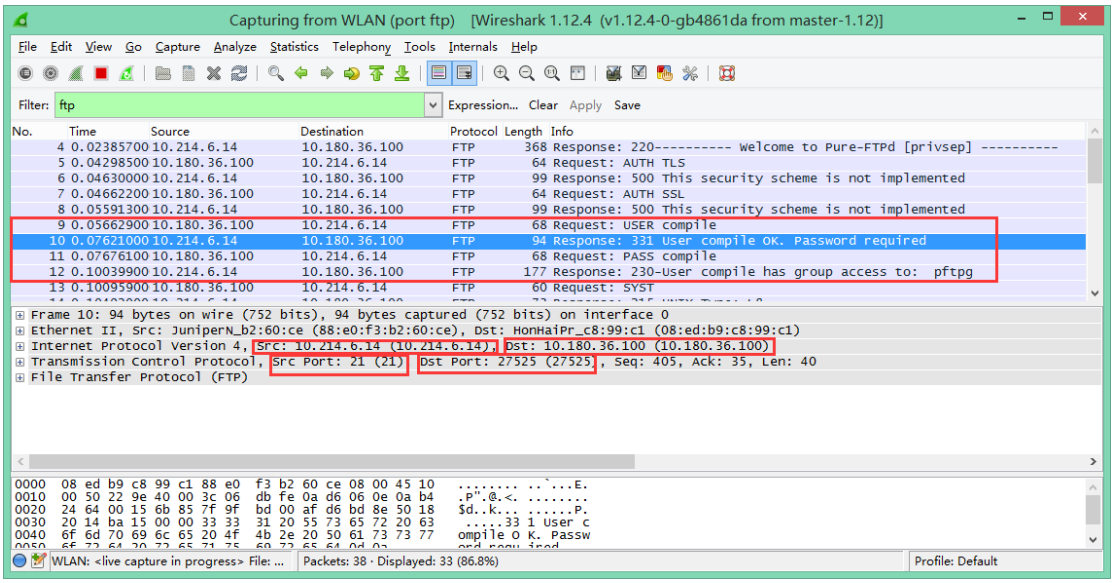
将抓取范围限定到 FTP 协议的数据包



用 FTP 客户端登陆 FTP：

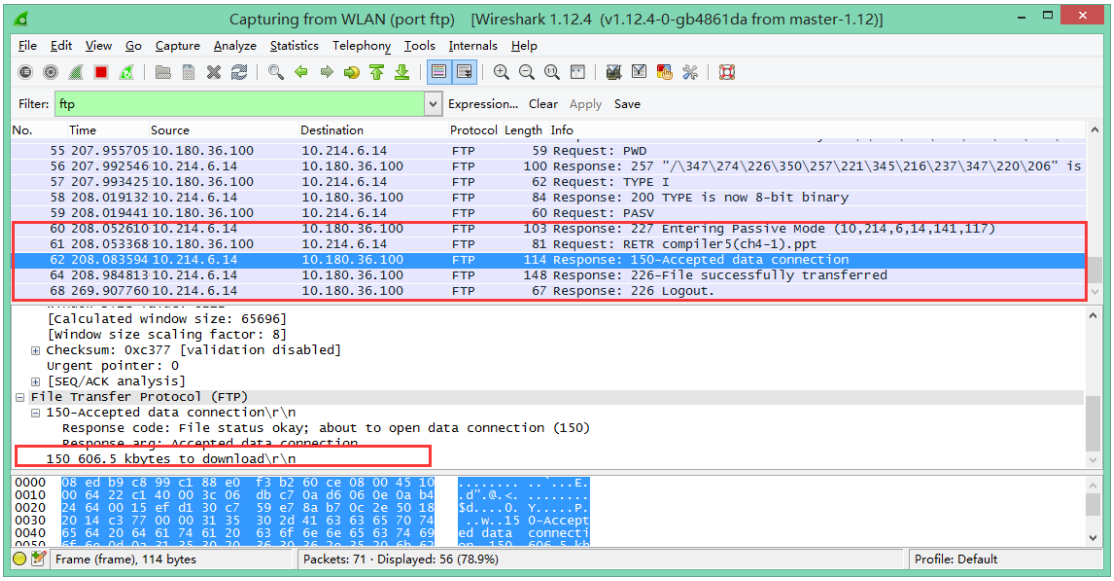


选中其中一个文件下载到本机，并结束数据包的抓取，返回主界面：



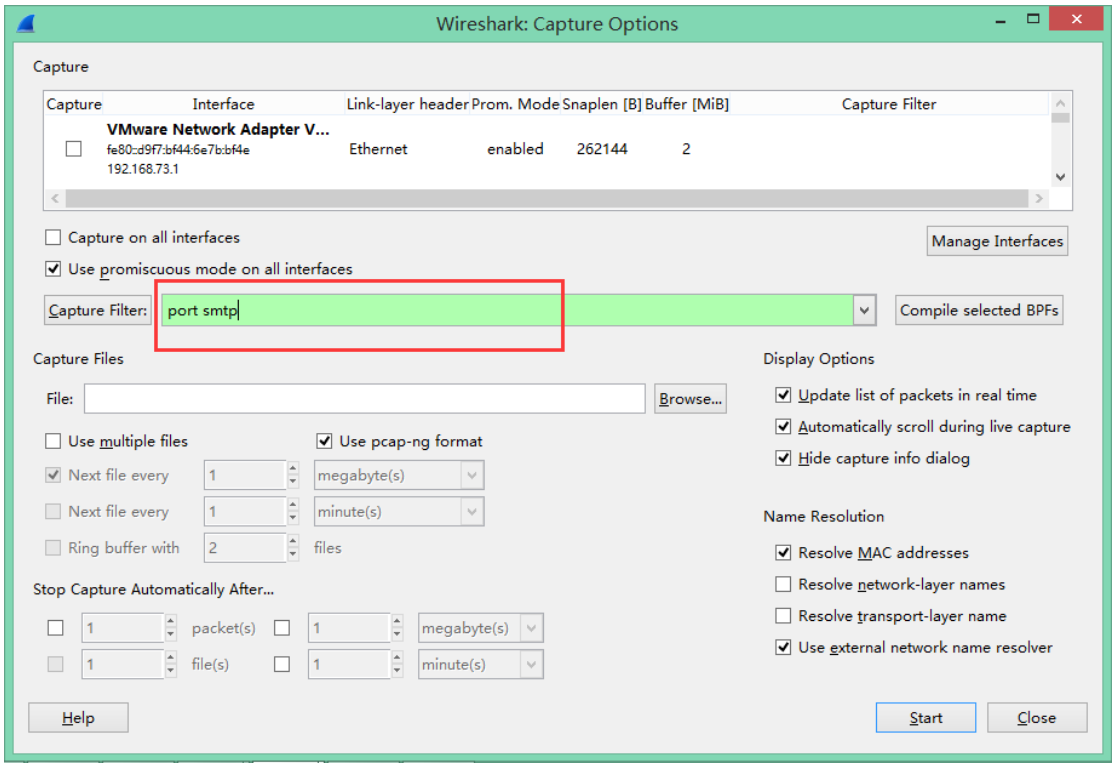
数据包列表中的红框部分的数据包主要用于身份的验证。点击其中一个数据包可以得到本机和服务器的 IP 地址，以及两者会话的端口。比如本机使用 27525 端口，服务器使用 21 端口

找到传送文件的数据包，可以获得数据包的大小等信息，如图：



- **跟踪一次 SMTP 会话的数据包**

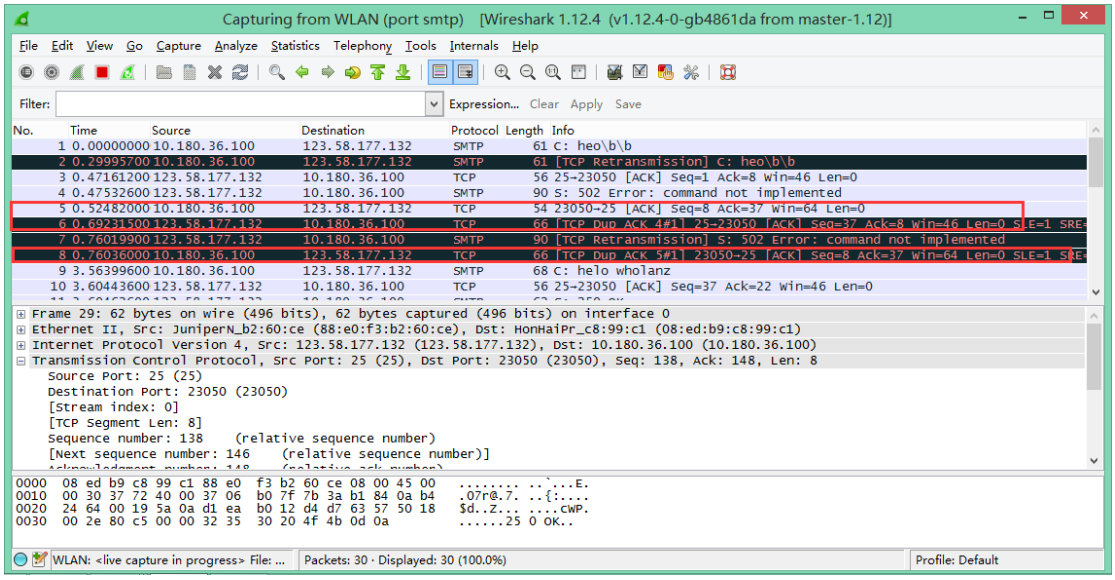
将抓包范围限定在 SMTP 协议的数据包：



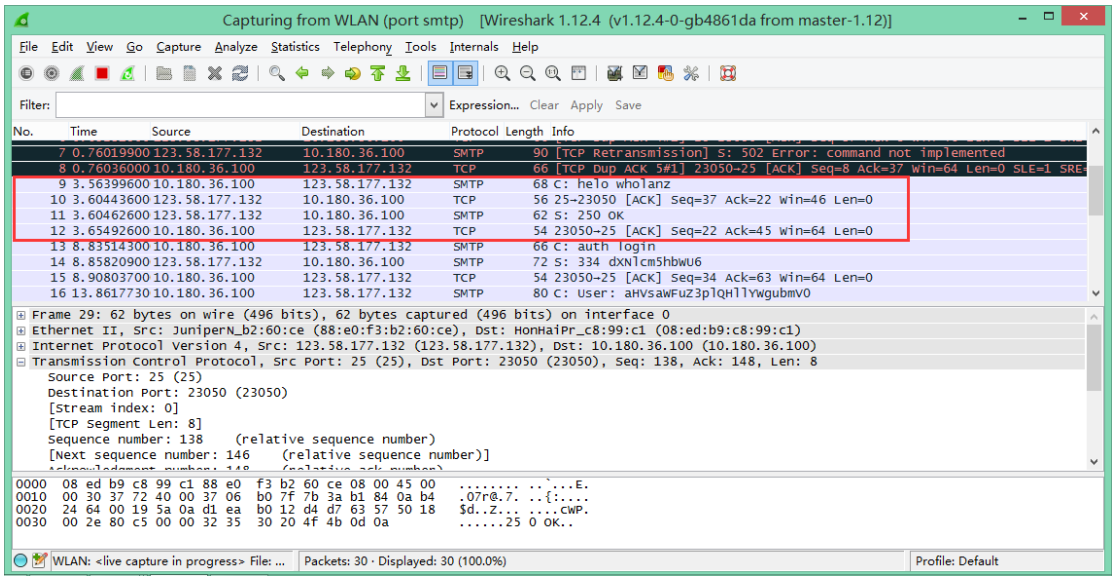
由于现在大多数邮件并不是通过 SMTP 协议发送的，所以本次实验通过 telnet 连接到服务器并发送一封邮件，过程已经在上次的实验中详细描述过，这里不多做赘述

```
Hello World!
.
250 Mail queued for delivery.
```

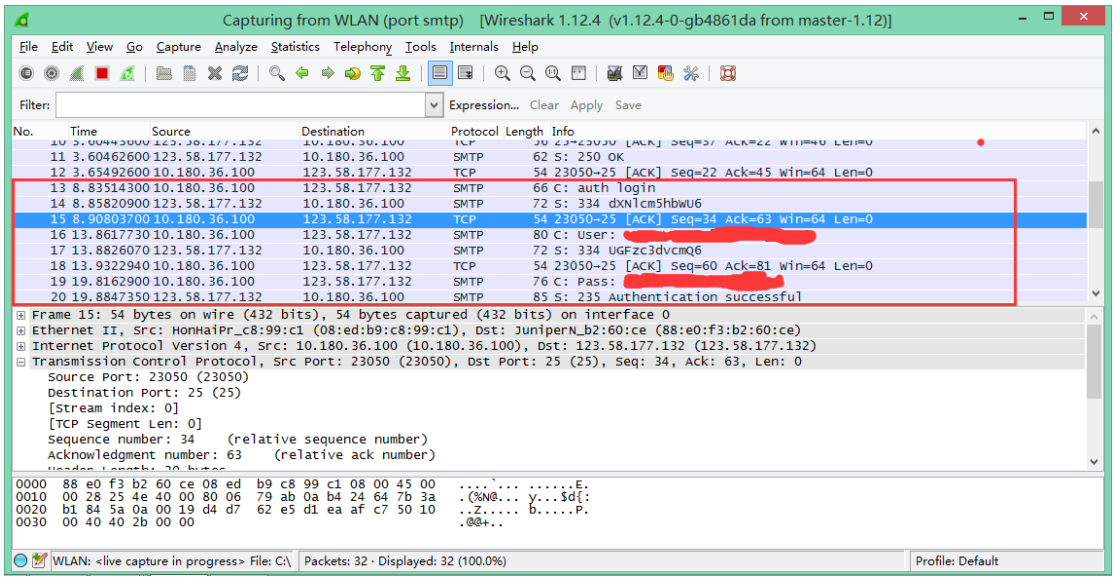
SMTP 协议同样是基于 TCP 协议建立连接的，因此我们同样可以看到代表三次握手协议的三个 TCP 数据包：



连接到服务器后，还需要进行身份确认：

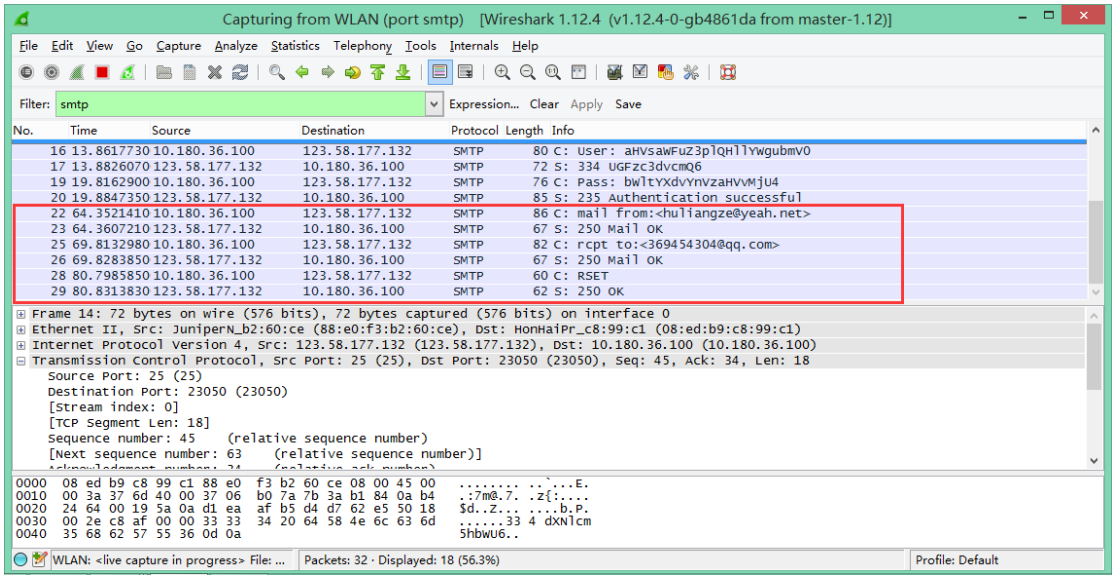


图中的两个 SMTP 包内容分别是本机向服务器主动表明身份以及服务器确认。
接下来需要用 base64 加密过后的邮箱账号密码登陆服务器：

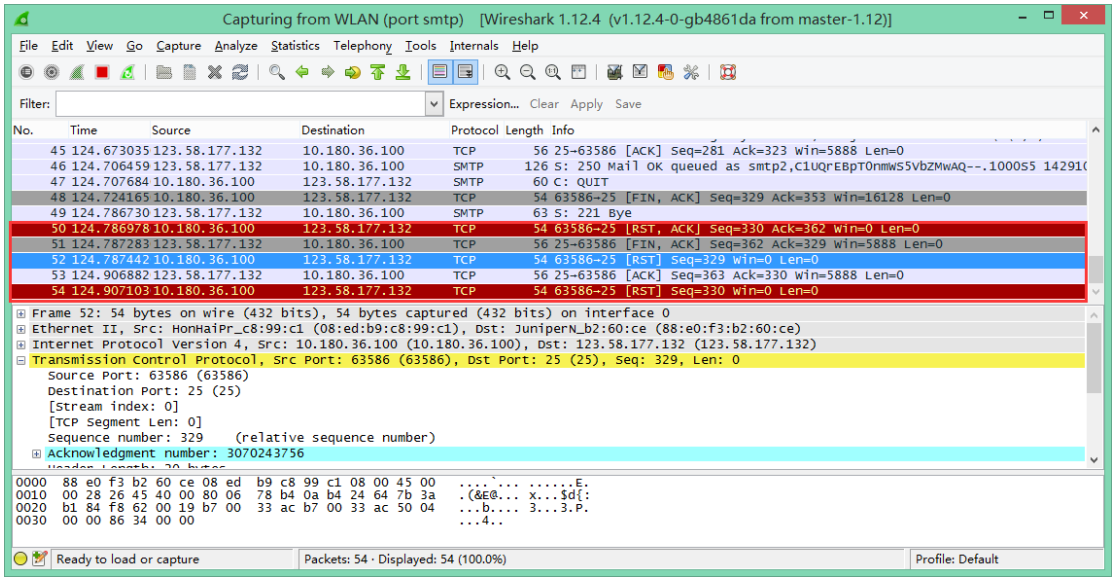


图中的几个 SMTP 包内容分别是服务器要求输入账号密码以及本机发送账号密码，具体过程和原理在上次实验中已经讲述过，这里不多做赘述

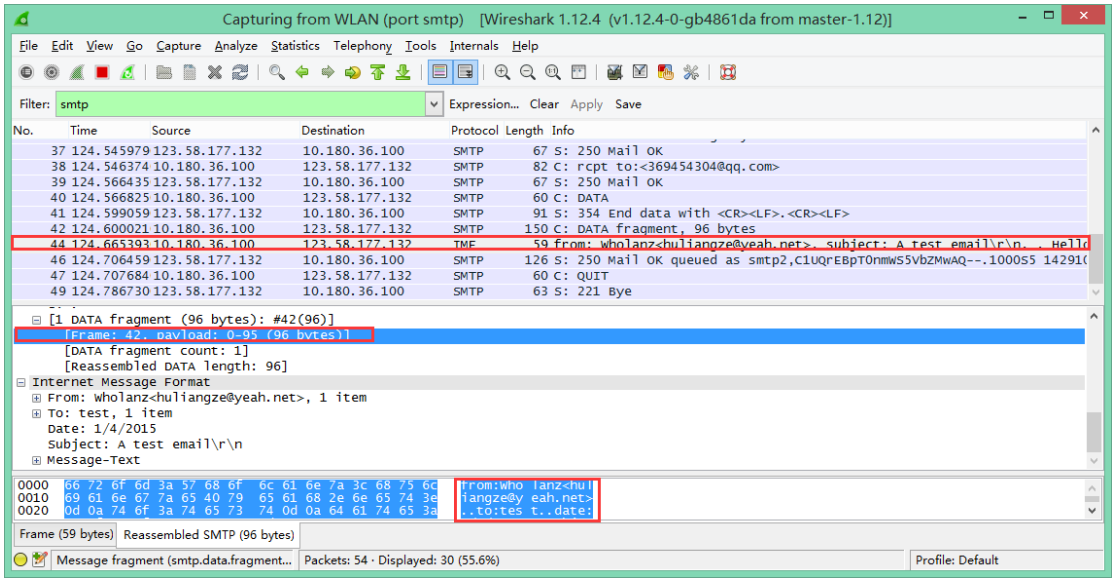
接下来确认邮件发送者以及邮件接收者：



几个 SMTP 包的内容分别包括了邮件发送者地址，邮件接收者地址，已经服务器确认的信息。最后和服务器断开连接。



另外，还可以在下图的数据包中找到相应的邮件属性信息：



比如，在红框的数据包中，我们发现邮件大小有 96K，并且在数据包中找到了邮件的详细内容（下方红框中标注），在 16 进制内容中翻译后得到结果。

实验心得

本次实验让我学会了如何巧妙的使用 wireshark 软件抓取网络中的数据包，并分析数据包的内容，最大的收获包括如下几点：

1. 抓取数据包和分析数据包的过程让我对 HTTP 协议、ICMP 协议、FTP 协议以及 SMTP 协议有了更加深入的了解，并熟悉了协议的行为过程。
2. 学会了如何利用筛选器筛选数据包
3. 对网络协议产生了更加浓厚的兴趣，期望在以后的实验中学到更多