

华东师范大学计算机科学技术系上机实践报告

课程名称：计算机网络	年级：2022	上机实践成绩：
指导教师：洪道诚	姓名：朱宇笑	创新实践成绩：
实验名称：电子邮件协议	学号：10225001410	上机实践日期：2023/11/24
座位编号：F	组号：6	上机实践时间：2学时

一、实验目的

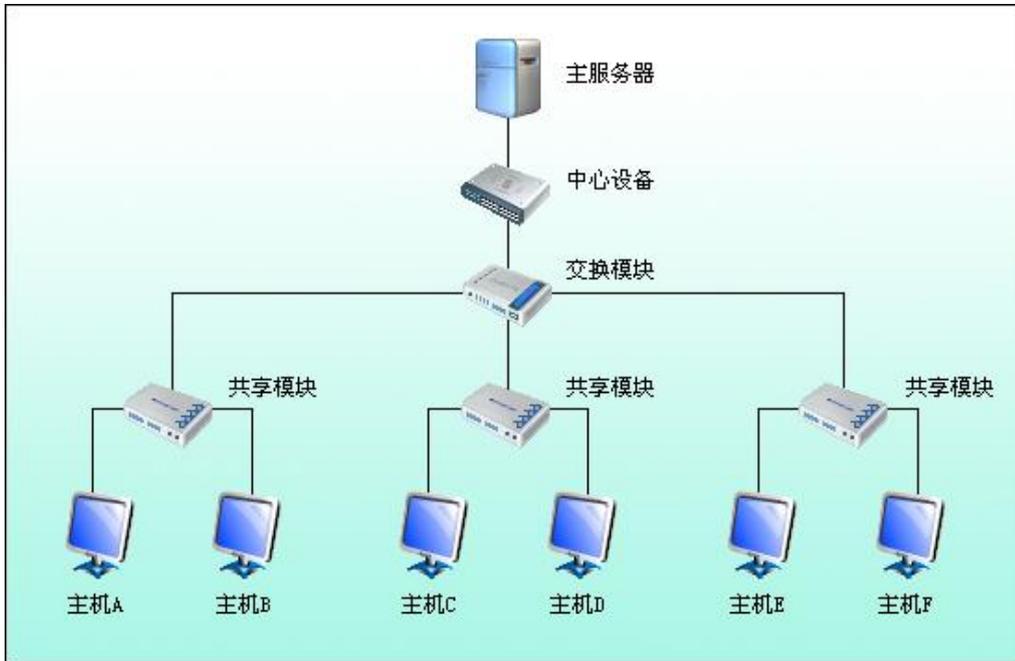
1. 掌握邮件服务的工作原理
2. 掌握SMTP、POP3、IMAP的工作过程
3. 了解SMTP、POP3、IMAP协议的命令和使用方法

二、实验设备

1. PC机
2. 仿真编辑器和协议分析器

三、实验原理

实验采用网络结构一



一. 电子邮件简介

电子邮件 (Electronic Mail, 简称E-mail) 是一项普遍使用的服务。电子邮件简单的说就是通过网络来邮寄的信件, 是传统邮件的电子化。电子邮件的成本比邮寄普通信件低得多; 而且投递速度很快, 不管多远, 只要几秒钟就能完成投递; 另

外，电子邮件使用起来也很方便，无论何时何地，都可以通过Internet发送电子邮件，或者打开自己的信箱阅读别人发来的邮件。

电子邮件地址的形式如“abc@xyz.com”，符号@是电子邮件地址的专用标识符，它前面的部分是信箱名称，后面的部分是信箱所在的位置。这就好比信箱abc放在“邮局”xyz.com里。当然这里的邮局是Internet上的一台用来收信的计算机，当收信人取信时，就把自己的电脑连接到这个“邮局”，打开自己的信箱，取走自己的信件。

电子邮件是一种“存储转发式”服务，而不是“终端到终端”的服务。这正是电子信箱系统的核心，利用存储转发可进行非实时通信，属异步通信方式。即信件发送端可随时随地发送邮件，不要求接收者同时在场，即使对方现在不在，仍可将邮件立刻送到对方的信箱内，且存储在对方的电子邮箱中。接收者可在他认为方便的时候读取信件，不受时空限制。在这里，“发送”邮件意味着将邮件放到收件人的信箱中，而“接收”邮件则意味从自己的信箱中读取信件，信箱实际上是由文件管理系统支持的一个实体。

二. 电子邮件传输过程

从发件人到收件人之间的邮件传输过程由三个阶段构成：

第一阶段：电子邮件从用户代理进入本地服务器。邮件并不是直接传送到远程服务器中的，因为远程服务器不能保证始终可用。所以，邮件在发送前会一直保存在本地服务器中。用户代理使用SMTP客户端软件，而本地服务器使用SMTP服务器软件。

第二阶段：电子邮件由本地服务器中继传递。在这一阶段，远程服务器作为SMTP服务器，而本地服务器作为SMTP客户端。电子邮件分发给远程服务器，而不是远程用户代理。原因是SMTP报文必须由始终处于运行状态的服务器接收，服务器必须不间断运行的原因是由于邮件可能随时到达。电子邮件由这台邮件服务器接收，存储在用户的邮箱中，便于以后检索。

第三阶段：远程用户代理使用邮件访问协议，如POP3或者IMAP，来访问邮箱并获取邮件。

三. SMTP协议简介

SMTP（简单邮件传输协议）是Internet中发送电子邮件的标准协议。SMTP是一个推送协议，它负责将邮件从客户推送到邮件服务器。SMTP报文被TCP协议封装，使用熟知端口25进行通信。

四. SMTP会话命令与响应

SMTP使用一些命令和响应在MTA（报文传送代理）客户和MTA服务器之间传送报文。每一个命令或响应都以回车和换行组成的行结束标记终止。如下图所示：



图14-1 命令和响应

1. 命令

命令是从客户发送到服务器的。命令的格式如下图所示：

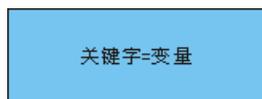


图14-2 命令的格式

命令包括关键词，后面跟着零个或多个变量。SMTP定义了21个命令。前5个是强制性的，每一种SMTP实现都必须支持这5种命令。之后4种是常用的，并且是高度推荐的；最后12种很少使用。

2. 响应

响应是从服务器发送到客户端的。响应是三个数字，后面可以跟着附加的文本信息。第一位数字的意义如下：

- 2yz（正面完成回答）：若第一位数字是2（数字1现在已不使用），就表示所请求的命令已经成功地完成了，新命令可以开始。
- 3yz（正面中间回答）：若第一位数字是3，就表示所请求的命令已被接受，但在完成请求的命令之前，收件人需要更多的一些信息。
- 4yz（过渡负面完成回答）：若第一位数字是4，就表示所请求的命令已被拒绝，但差错条件是暂时的。这个命令可重新发送。
- 5yz（永久负面完成回答）：若第一位数字是5，就表示所请求的命令已被拒绝。这个命令不能重新发送。

第二位和第三位数字提供关于响应的更详细的内容。

五. SMTP运行过程

邮件报文的传送共有3个阶段：连接建立、报文传送和连接终止。

1. 连接建立

当客户与服务器的熟知端口25建立了TCP连接后，SMTP服务器就开始它的连接阶段。这个阶段包括以下3个步骤，如下图所示：



图14-3 连接建立

(1) 服务器发送代码220（服务就绪）告诉客户它已准备好接收邮件。若服务器未就绪，它就发送代码421（服务不可用）。

(2) 客户HELO报文，使用它的域名地址标志自己，用来把客户的域名通知服务器。在TCP的连接建立阶段，发送方和接收方是通过它们的IP地址来知道对方的。

(3) 服务器响应代码250（请求命令完成）或根据情况使用其它一些代码。

2. 报文传送

在SMTP客户与服务器之间建立连接后，发件人就可以与一个或多个收件人交换报文了。这个阶段包括8个步骤。若收件人超过一个，则步骤(3)和(4)将重复进行，如下图所示：

(1) 客户发送MAILFROM报文介绍报文的发送者。报文中包括发件人的邮件地址和域名。在报文中包括发件人的邮件地址是因为这个地址可以被服务器使用，用于返回差错报文或报告报文。

(2) 服务器发送响应代码250或其它适当的代码。

(3) 客户发送RCPT（收件人）报文，包括收件人的邮件地址。

(4) 服务器发送响应代码250或其它适当的代码。

(5) 客户发送DATA报文对报文的传送进行初始化。

(6) 服务器发送响应代码354（开始邮件输入）或其它适当的报文。

(7) 客户用连续的行发送报文的内容。每一行以二字符的行结束标记（回车和换行）终止。整个报文以仅有一个点的行结束。

(8) 服务器发送响应代码250（OK）或其它适当的代码。

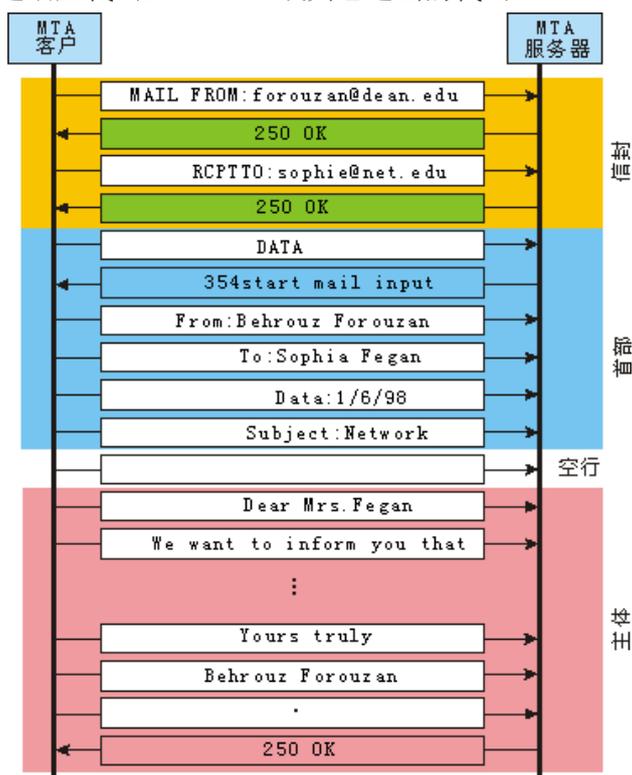


图 14-4 报文的传送

2. 连接终止

在报文传送成功后，客户端就终止连接。这个阶段包括两个步骤。如下图所示：



图14-5 连接终止

(1) 客户发送QUIT命令。

(2) 服务器响应代码221或其它适当的代码。在SMTP连接终止后，TCP连接也就关闭了。

六. POP3和IMAP简介

POP3（邮局协议版本3）协议和IMAP（因特网邮件访问协议版本4）协议是拉取协议，操作由收件人发起。邮件在收件人检索之前保存在邮件服务器的邮箱中。POP3报文被TCP协议封装，使用熟知端口110进行通信。IMAP报文也被TCP协议封装，使用熟知端口143进行通信。

七. POP3会话命令

表14-3 POP3会话命令

POP3命令	意义
USER	用户
PASS	密码
APOP	Digest是MD5消息摘要
STAT	请求服务器发回关于邮箱的统计资料,如邮件总数和总字节数UIDL
UIDL	返回邮件的惟一标识符,POP3会话的每个标识符都将是惟一的
LIST	返回邮件数量和每个邮件的大小
RETR	返回由参数标识的邮件的全部文本
DELE	服务器将由参数标识的邮件标记为删除,由quit命令执行
RSET	服务器将重置所有标记为删除的邮件,用于撤销DELE命令
TOP	服务器将返回由参数标识的邮件前n行内容
NOOP	服务器返回一个肯定的应答
CAPA	返回POP3服务器支持的功能列表
QUIT	退出操作

八. POP3运行过程

当用户需要阅读电子邮件时，就从邮件服务器的邮箱中下载电子邮件。客户使用TCP端口110与服务器建立连接，然后通过用户名和口令访问邮箱。用户可以列出清单，然后逐个读取邮件报文，下图给出了使用POP3协议读取邮件的例子：

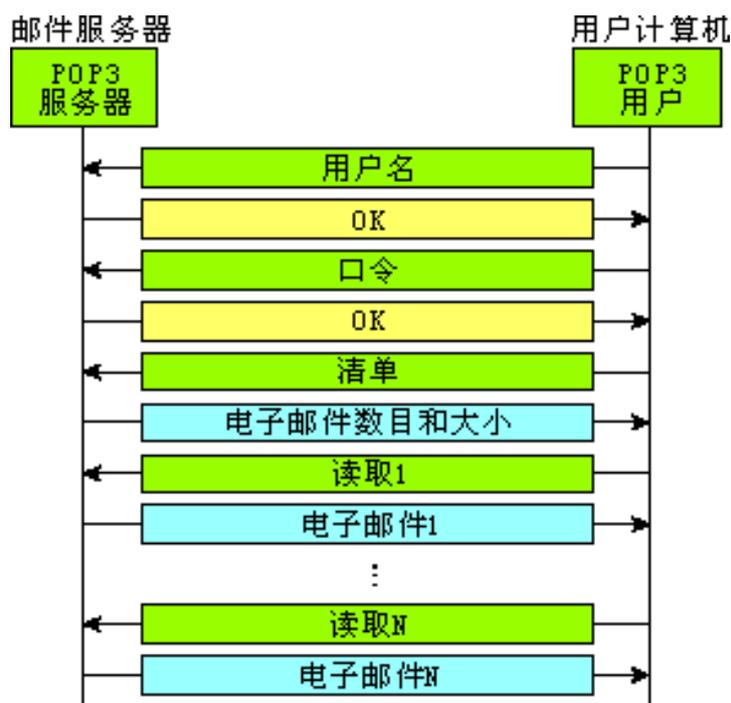


图 14-6 POP3 运行过程

POP3有两种方式：删除方式和保存方式。删除方式在每一次读取邮件后就把邮箱中的邮件删除。保存方式是在读取邮件后仍然在邮箱中保存这个邮件。删除方式通常用在用户使用固定计算机工作的情况，用户在读取或回答邮件后可以保存或整理所收到的邮件。保存方式通常用在用户离开计算机时来读取邮件，邮件读取后还保存在服务器中，供日后读取和整理。

九. IMAP会话命令

IMAP协议的命令与POP3协议的命令是不同的，在IMAP中每条命令都有一个由客户指定的标签。客户发出的每条命令都有不同的标签，服务器使用命令的标签作为应答的标签。这样IMAP客户就可以同时送出多个命令，而服务器可以并发地处理这些命令，不必等待上一个命令执行完毕才处理下一个。

十. IMAP运行过程

IMAP客户首先建立一个到IMAP服务器143端口的TCP连接，服务器返回初始问候消息，然后客户与服务器就可以交互了。客户与服务器的交互与POP3协议类似，不过要丰富些。IMAP服务器在会话期间会处于以下4种状态之一：未认证(nonauthenticated)、已认证(authenticated)、已选择(selected)和注销(logout)。未认证状态是连接刚建立时的初始状态，这种状态下，用户必须提供一个用户名和口令才能发出更多的命令。在已认证状态下，用户必须选择一个邮件夹才能发出作用于邮件消息的命令。在已选择状态下，用户可以发出作用于邮件消息的任何命令（获取、转移、删除、获取多部分消息的某个部分，等等）。最后的注销状态是会话即将终止时的状态。如下图所示：

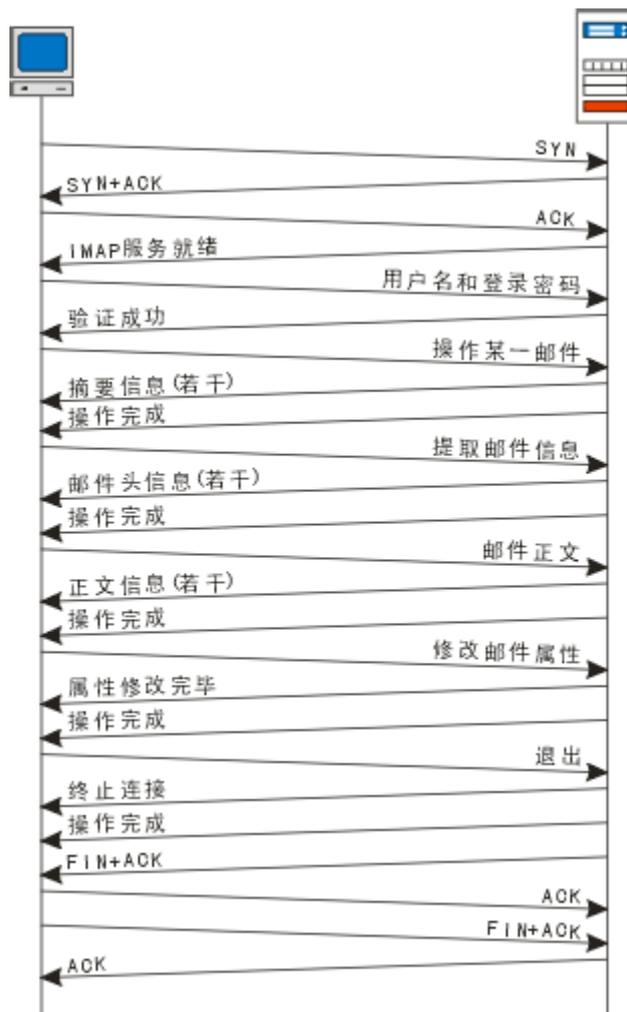


图 14-7 IMAP 的运行过程

十一. POP3协议与IMAP协议的区别

POP3提供了快捷的邮件下载服务，用户可以利用POP3把邮箱里的信下载到主机上进行离线阅读。一旦邮件进入主机的本地硬盘，就可以选择把邮件从服务器上删除，然后脱离Internet的连接并选择在任何时候阅读已经下载的邮件。

IMAP同样提供了方便的邮件下载服务，让用户服务能进行离线阅读，但IMAP能完成的却远远不只这些。首先，IMAP提供的摘要浏览功能可以让你阅读完邮件的到达时间、主题、发件人、大小等信息后才做出是否下载的决定。你不必等所有的邮件都下载完毕后才知邮件里都有些什么。如果你根据摘要信息就可以决定某些邮件对你毫无用处，你就可以直接在服务器上把这些邮件删除掉。

四、 实验步骤

练习 1 使用 Live Mail 发送电子邮件

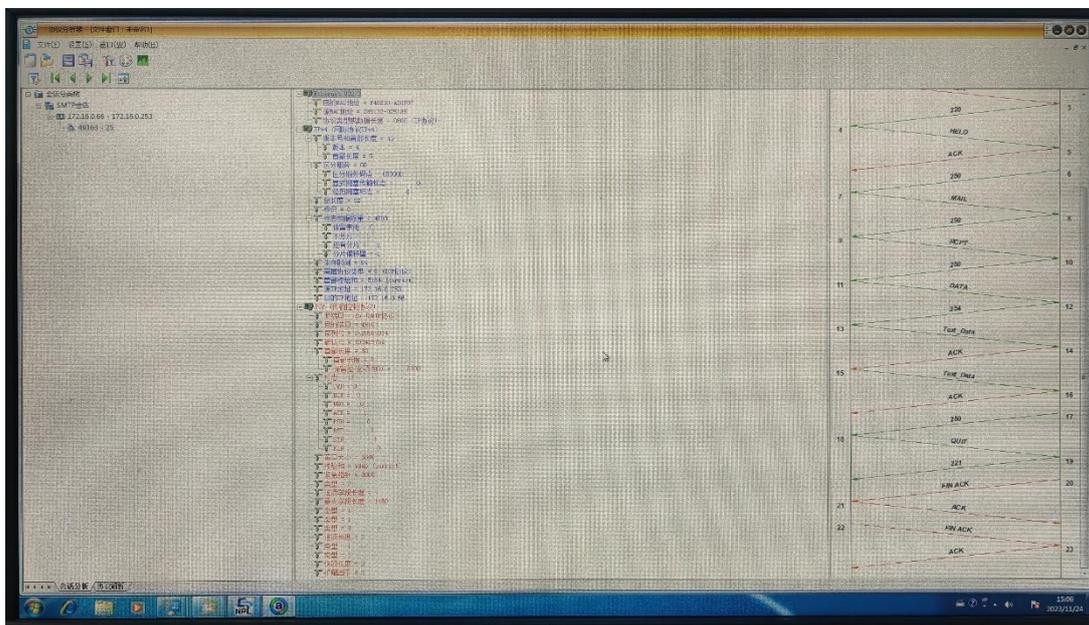
在实验中每组 A~F 主机的接口 IP 地址分别设置为 172.16.0.n1、172.16.0.n2、172.16.0.n3、172.16.0.n4、172.16.0.n5、172.16.0.n6 (其中 n 为组别号，取值范围为 1~12)，子网掩码设置为 255.255.0.0，默认网关设置为空。

本练习一人一组，现仅以主机 A 为例，其它主机参考主机 A 的操作。

1. 主机 A 启动协议分析器进行数据捕获，并设置过滤条件（提取 SMTP 协议）。
2. 主机 A 打开邮件工具 Live Mail 并设置一个邮件账号，邮件接收服务器为 POP3，编辑并发

送一封电子邮件给主机 A。

3. 察看主机 A 捕获的数据，保存会话命令（方法：会话交互视图 / 单击右键 / 保存会话命令菜单，保存为 Sntp.zdt）。



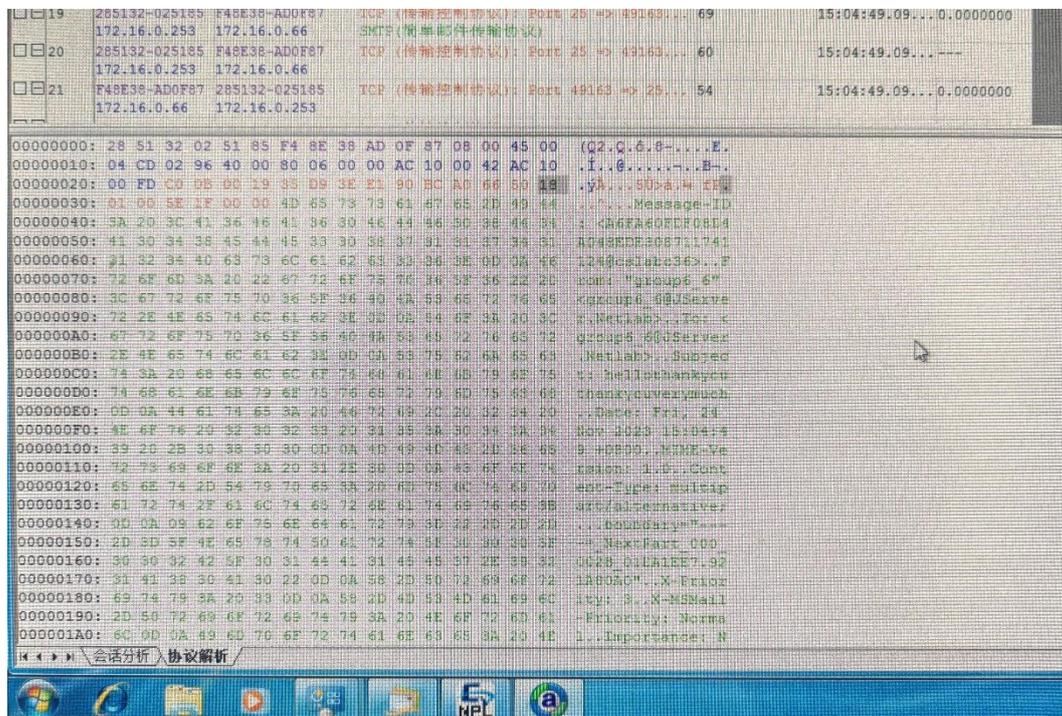
- (1) SMTP 使用的 TCP 端口是 25。
- (2) 找出传输用户账号及密码的数据包，能不能看到用户密码？
回答：使用 SMTP 过程中没有用到用户密码。
- (3) 结合 Sntp.zdt 的 SMTP 传输过程，填写下表。

表 14-5 实验结果

	源IP	目的IP	报文摘要和参数	报文作用
SMTP连接建立过程	172.16.0.253	172.16.0.66	220 JServer.NetLab	响应连接
	172.16.0.66	172.16.0.253	HELO cslabc36	打招呼
	172.16.0.253	172.16.0.66	250 JServer.NetLab	打招呼
邮件传输过程	172.16.0.66	172.16.0.253	MAIL FORM: <group6_6@JServer.NetLab>	说明邮件发送地址
	172.16.0.253	172.16.0.66	250 2.1.0.OK	确认接收上一报文
	172.16.0.66	172.16.0.253	RCPT TO: <group6_6@JServer.NetLab>	说明邮件接收地址
	172.16.0.253	172.16.0.66	250 2.1.5.OK	确认接收上一报文
	172.16.0.66	172.16.0.253	DATA	准备发送数据
	172.16.0.253	172.16.0.66	354	确认准备接收数据
	172.16.0.66	172.16.0.253	Message-ID:	发送数据
	172.16.0.66	172.16.0.253	表明数据传输结束
	172.16.0.253	172.16.0.66	250 2.0.0.OK	确认接收数据

	源IP	目的IP	报文摘要和参数	报文作用
SMTP连接释放过程	172.16.0.66	172.16.0.253	QUIT	表示退出
	172.16.0.253	172.16.0.66	221 closing connection	确认退出连接

(4) 找到传输邮件内容的第一个报文，即包含很多 HeaderField 字段的 Smtplib 报文：



• 邮件的内容首部包括一些关键信息，如 From、Subject、To 等，请分析邮件首部格式。

回答：邮件的首部格式通常包括以下几个部分：

1. From: 显示邮件的发送者，这是一个必填字段。
2. To: 显示邮件的接收者或接收者列表，这也是必填字段。
3. Subject: 邮件的主题，这是对邮件内容的简短描述，也是必填字段。
4. Date: 邮件的发送日期和时间，这是必填字段。
5. MIME-Version: 表示使用的 MIME 版本，这是可选字段。
6. Content-Type: 定义了邮件内容的类型，如文本、图片、音频等，这是必填字段。
7. X-Priority: 电子邮件中的一个头部字段，用于指示邮件的优先级。

• 分析在邮件的首部字段中有关 MIME 的信息。

回答：MIME-Version 为 1.0，Content-Type 为 multipart/alternative。

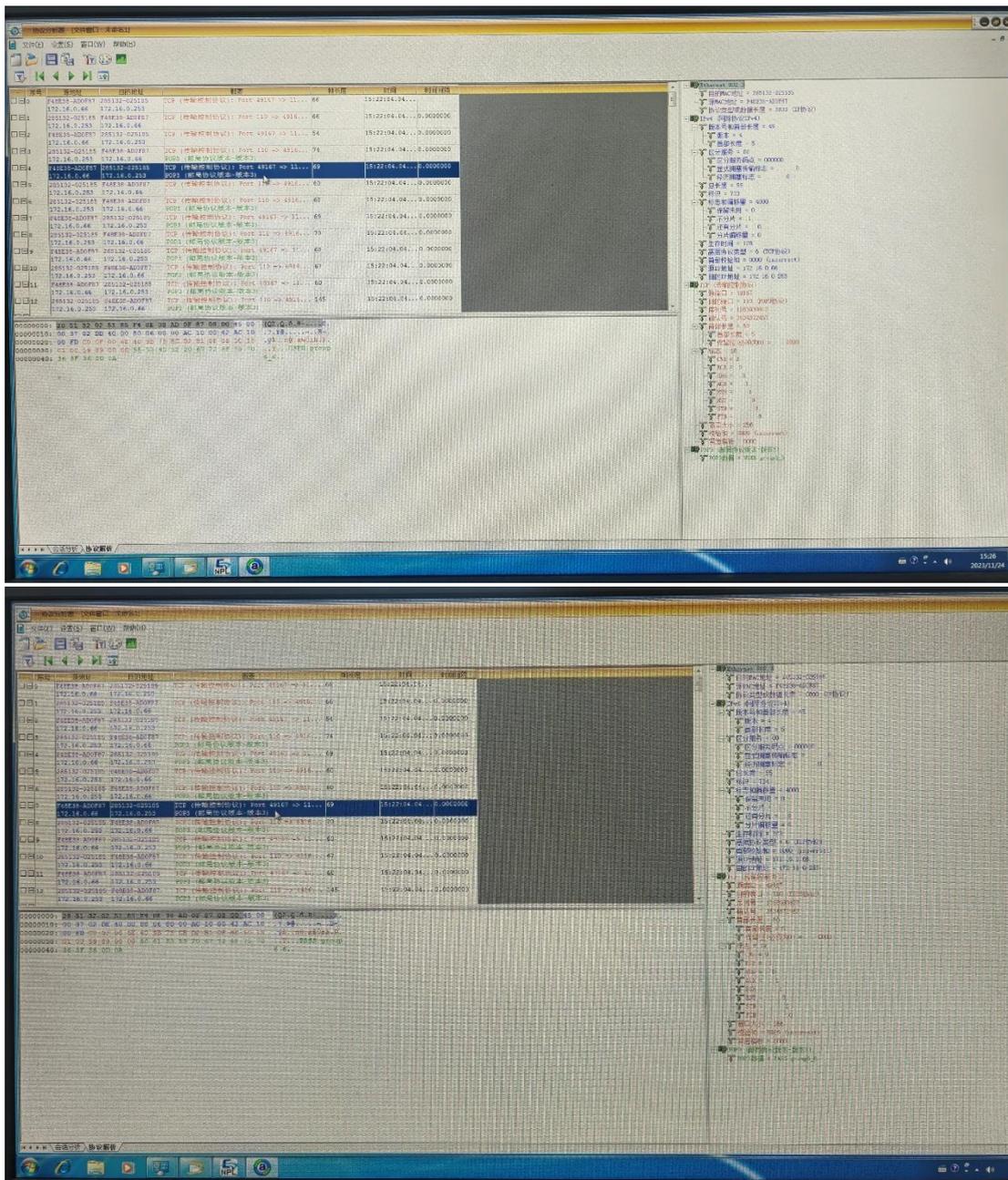
练习 2 使用 Live Mail 接收电子邮件

本练习一人一组，现仅以主机 A 为例，其它主机参考主机 A 的操作。

1. 使用 POP3 协议接收

- (1) 主机 A 启动协议分析器进行数据捕获，并设置过滤条件（提取 POP3 协议）。
- (2) 主机 A 接收练习一中发送的邮件。
- (3) 察看主机 A 捕获的数据，保存会话（方法：会话交互视图 / 单击右键 / 保存会话命令菜单，保存为 POP3.zdt）。

- POP3 使用的 TCP 端口是 110。
- 找出传输用户账号及密码的数据包，能不能看到用户密码？



回答：可以看到用户密码。

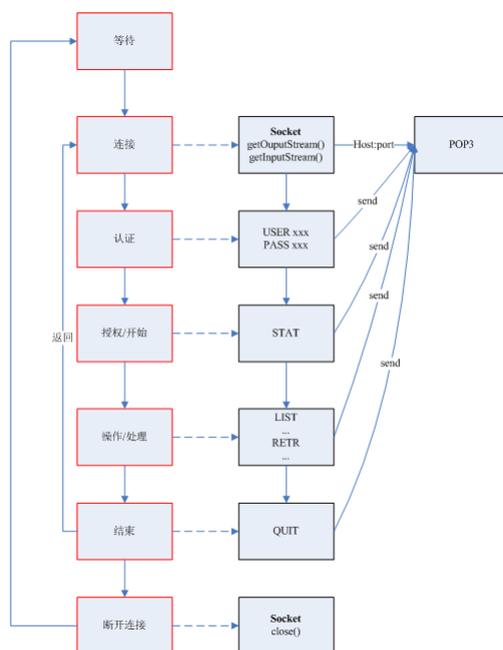
结合 POP3. zdt 的内容，分析 POP3 协议的工作过程并画出邮件接收过程简图，比较它与 SMTP 协议的不同点。

回答：POP3 协议的工作过程可以简单地分为以下几个步骤：

1. 客户端连接到服务器，并发送用户名和密码进行身份验证。
2. 服务器验证用户身份，并返回验证结果。如果验证成功，服务器将允许客户端访问用户的邮箱。
3. 客户端发送 LIST 命令，请求服务器返回邮件列表。服务器响应并返回邮件数量和每个邮件的大小。
4. 客户端发送 RETR 命令，请求服务器返回指定的邮件内容。服务器响应并返回邮件内容。
5. 客户端可以选择下载邮件附件，或者删除、标记邮件等。

6. 客户端发送 QUIT 命令，断开与服务器的连接。

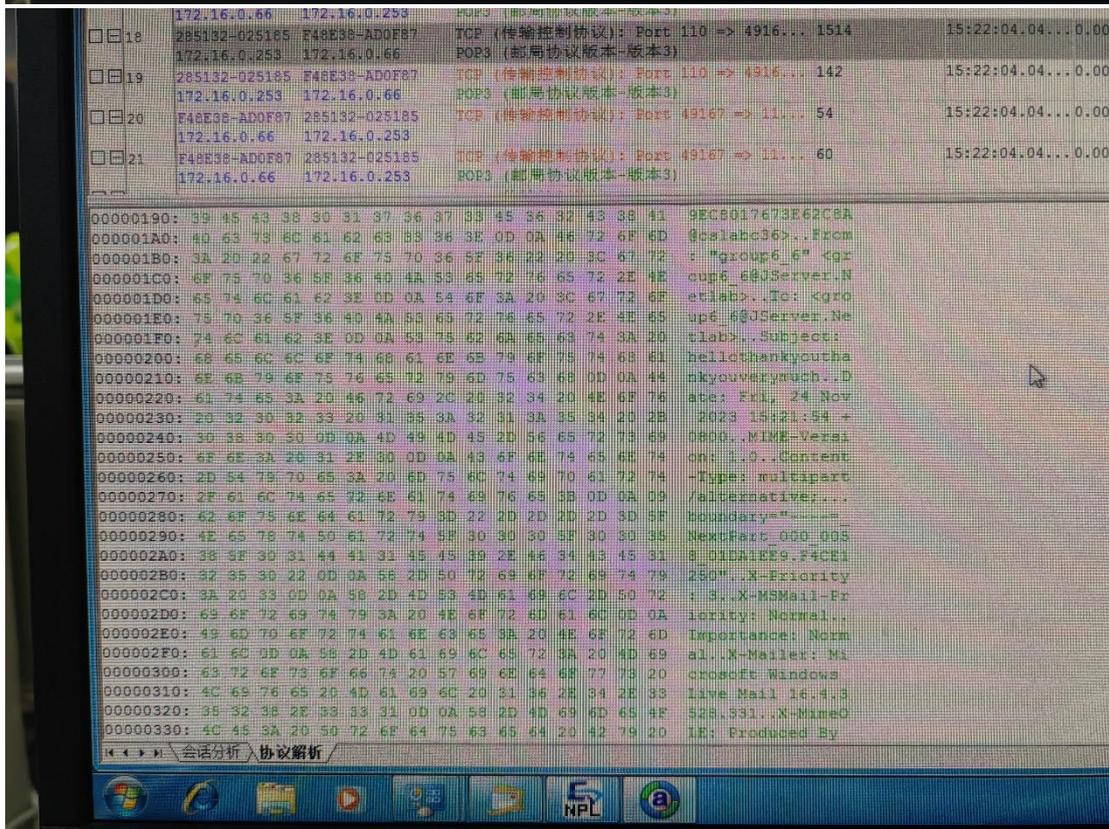
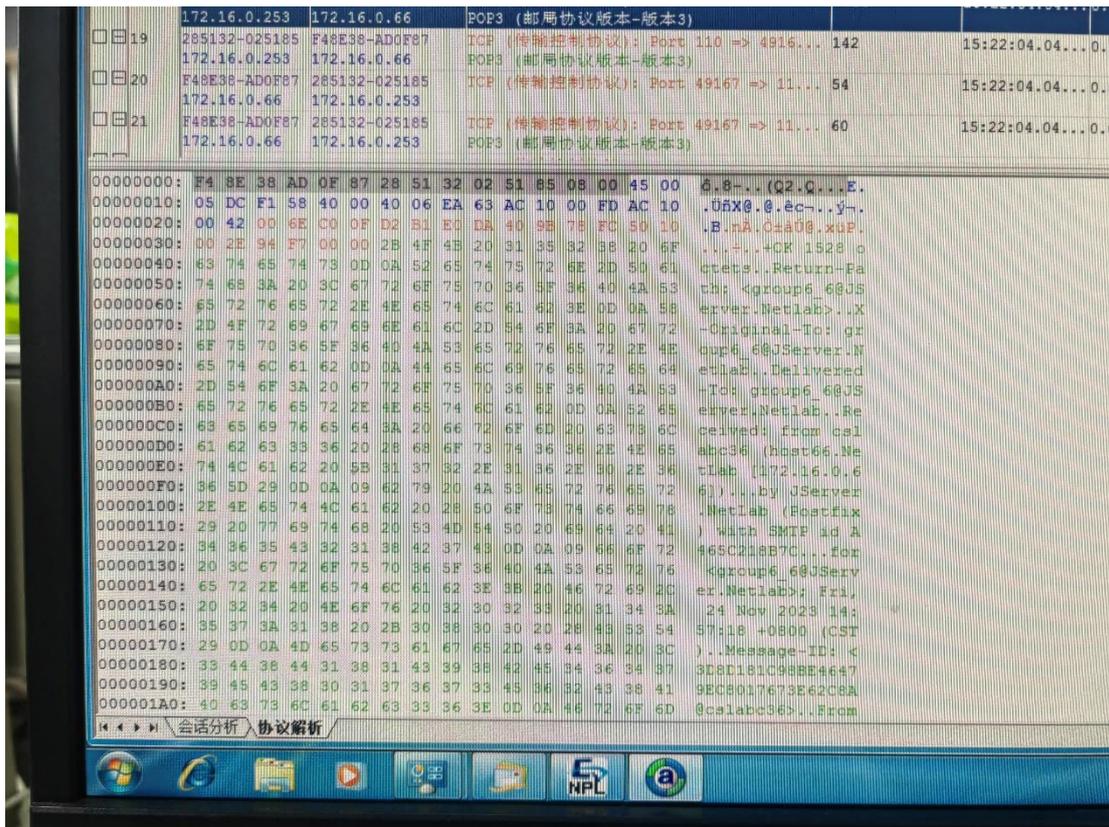
邮件接受过程简图如下：

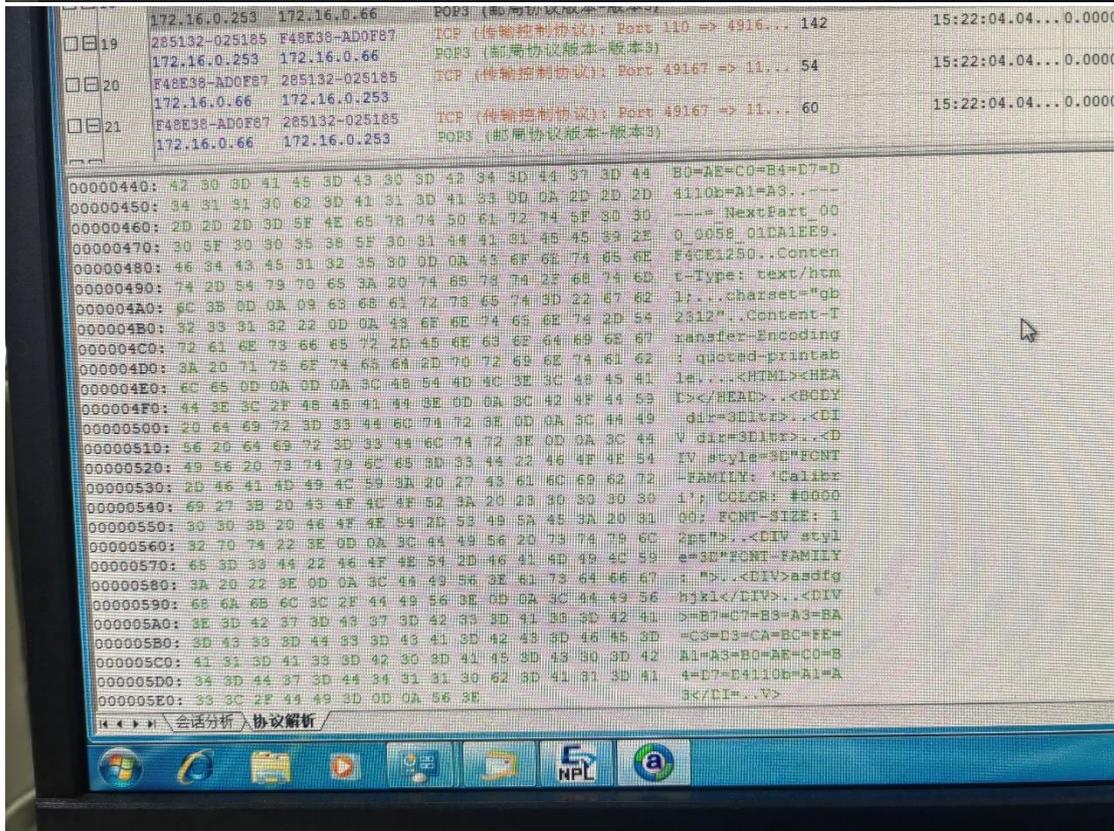
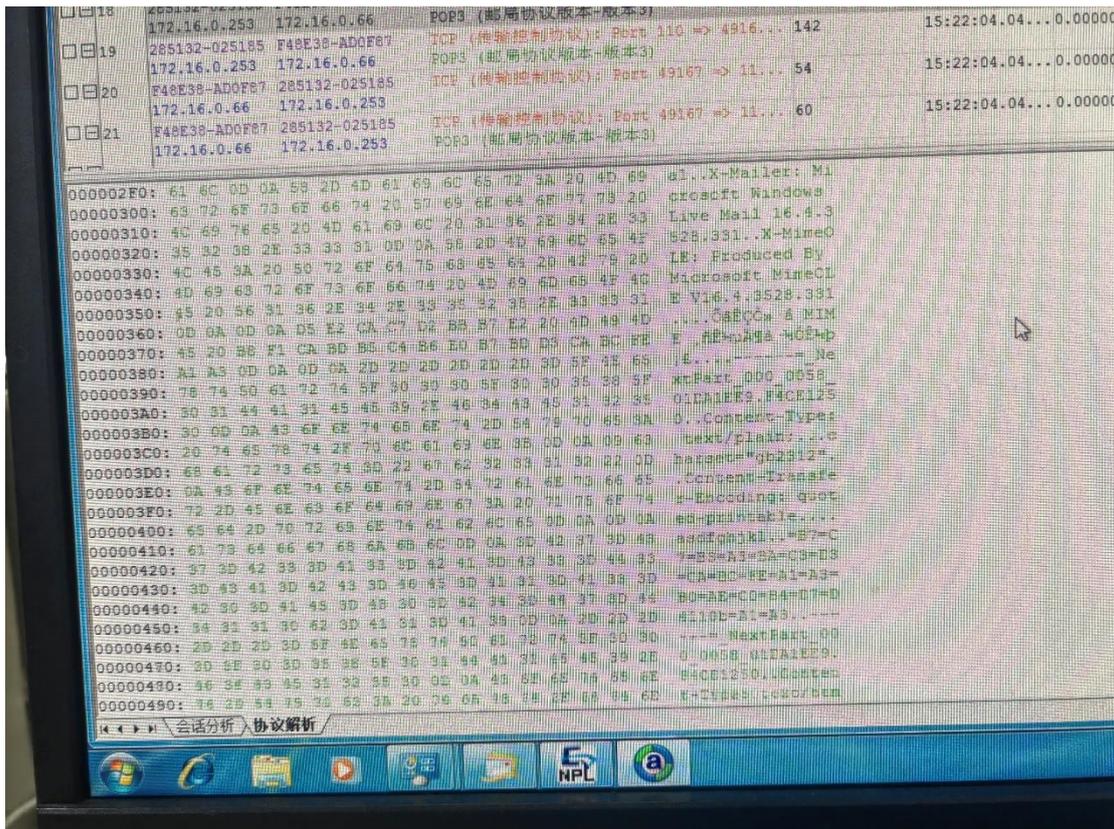


不同点：

1. SMTP 协议用于发送邮件，而 POP3 协议用于接收邮件。
2. SMTP 协议是推送协议，邮件由发送方主动推送到接收方的服务器上；而 POP3 协议是拉取协议，用户需要连接到服务器上并主动拉取邮件。
3. SMTP 协议在传输过程中使用了加密和安全措施，以确保邮件的机密性和完整性；而 POP3 协议本身不提供加密和安全保障，需要用户自己采取措施保护账户和密码的安全。
4. SMTP 协议支持多个接收者，可以将一封邮件发送给多个收件人；而 POP3 协议只支持单个用户下载和读取自己的邮件。
5. SMTP 协议在发送邮件时需要进行各种检查和处理，以确保邮件能够成功发送；而 POP3 协议相对简单，只需要从服务器上拉取用户的邮件即可。
 - 找到接收邮件内容的报文（命令 RETR 的响应报文），察看是否与发送的内容一致？

第 10 次实验 实验名称 域名系统





回答：与发送内容一致。

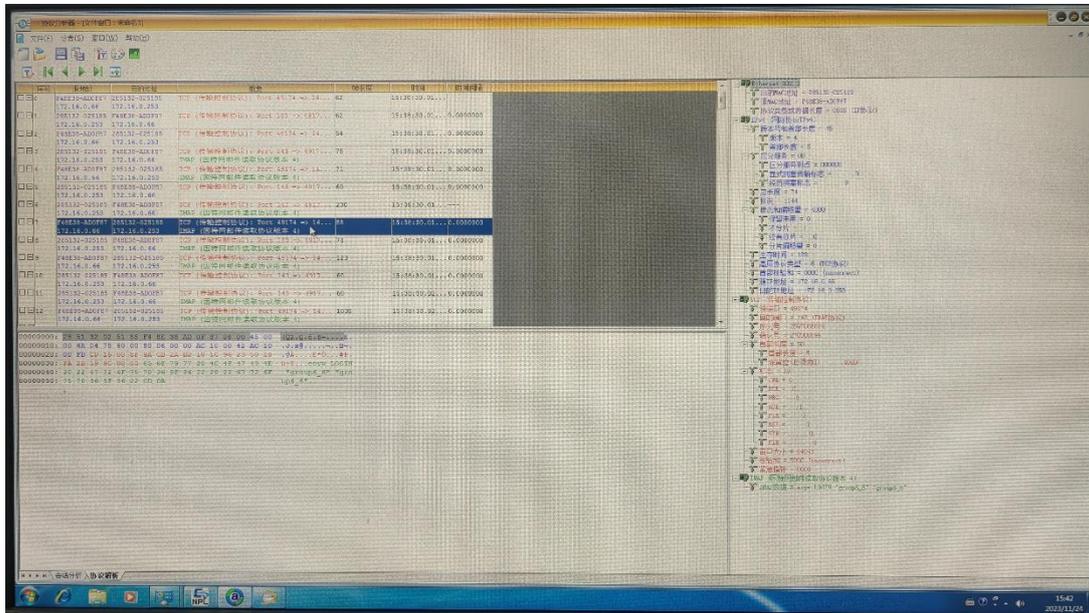
2. 使用 IMAP 协议接收

- (1) 主机 A 重新进行数据捕获，并设置过滤条件（提取 IMAP 协议）。
- (2) 主机 A 使用 Live Mail 设置一个邮件账号，邮件接收服务器为 IMAP。发送一封邮件

并对其接收。

(3) 察看主机 A 捕获的数据，保存会话(会话交互视图 / 单击右键 / 保存会话命令菜单，保存为 IMAP.zdt)。

- IMAP 使用的 TCP 端口是 143。
- 找出传输用户账号及密码的数据包，能不能看到用户密码？



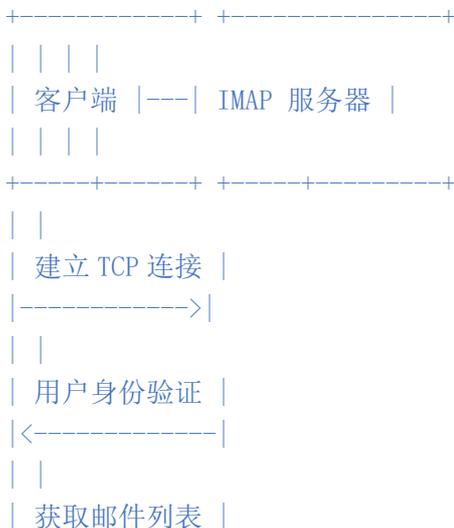
回答：可以看到用户密码。

• 结合 IMAP.zdt 的内容，分析 IMAP 协议的工作过程并画出邮件接收过程简图，比较它与 POP3 协议的异同点。

回答：IMAP 协议的工作过程可以简化为以下几个步骤：

1. 客户端连接到 IMAP 服务器。
2. 客户端发送身份验证信息，服务器进行验证并返回结果。
3. 客户端发送命令获取邮件列表。
4. 客户端可以选择下载邮件内容或只获取邮件的元数据。
5. 客户端可以删除、标记邮件等。
6. 客户端发送命令结束会话。

下面是 IMAP 协议邮件接收过程的简图：



```

|----->|
| |
| 下载邮件内容 |
|<-----|
| |
| 删除、标记邮件等 |
|----->|
| |
| 断开 TCP 连接 |
|----->|
+-----+

```

与 POP3 协议相比，IMAP 协议的异同点包括：

相同点：IMAP 和 POP3 都是用于接收邮件的协议。两者都需要用户连接到服务器，并发送用户名和密码进行身份验证。两者都支持下载邮件内容、删除和标记邮件等操作。两者都支持在多个设备上查看和编辑邮件。

不同点：IMAP 是交互式的协议，允许客户端与服务器进行更灵活的交互，例如选择下载邮件的特定部分或只获取邮件的元数据。而 POP3 更简单，只是从服务器上拉取邮件。IMAP 支持在多个设备上同步邮件，而 POP3 不支持。这意味着使用 IMAP，您可以在不同的设备上查看和编辑同一封邮件，而使用 POP3 时，您需要在每个设备上重新下载邮件。IMAP 提供了更多的操作选项，例如标记已读、删除邮件、搜索等。而 POP3 的操作相对较少。

练习 3 使用 TCP 工具和 SMTP 命令实现邮件发送

本练习一人一组，现仅以主机 A 为例，其它主机参考主机 A 的操作。

「说明」邮件服务器提供给第一组主机 A 的账号和密码均为 group1_1。

1. 主机 A 启动协议分析器进行数据捕获，并设置过滤条件（提取 SMTP 协议）。
2. 主机 A 首先要与邮件服务器建立一个 TCP 连接（实验室已建立一个邮件服务器，地址默认为 172.16.0.253，邮件服务器主机名：JServer，邮件服务器域名：NetLab）。

(1) 主机 A 上启动实验平台工具栏中的“TCP 工具”。选中“客户端”单选框，在“地址”文本框中填入服务器 IP 地址（默认为 172.16.0.253）；在“端口”文本框中填入 SMTP 协议端口号（25）；点击 [连接] 按钮进行连接。

(2) 若连接成功，在显示数据窗口会显示成功连接的信息：220。

(3) 若不成功，查看 IP 地址和端口号是否有错，再次尝试进行连接，直到成功。

3. 用 SMTP 命令编辑并发送邮件。

(1) 在发送窗口编辑发送 SMTP 协议的命令，在接收窗口会返回服务器端信息：

「注」<CRLF>是回车换行；[服务器返回的文本信息] 是邮件服务器返回的信息，不同的时候可能会有所不同，但只要返回代码对应正确即说明操作成功。

发送窗口：helo group1_1<CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：250 [服务器返回的文本信息]

发送窗口：mail from:<group1_1@JServer.NetLab><CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：250 [服务器返回的文本信息]

发送窗口：rcpt to:<group1_1@JServer.NetLab><CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：250 [服务器返回的文本信息]

发送窗口: data<CRLF>点击 [发送] 按钮;

接收窗口: 354 [服务器返回的文本信息]

发送窗口: myemail<CRLF> (Myemail 是邮件内容) 点击 [发送] 按钮;

接收窗口:

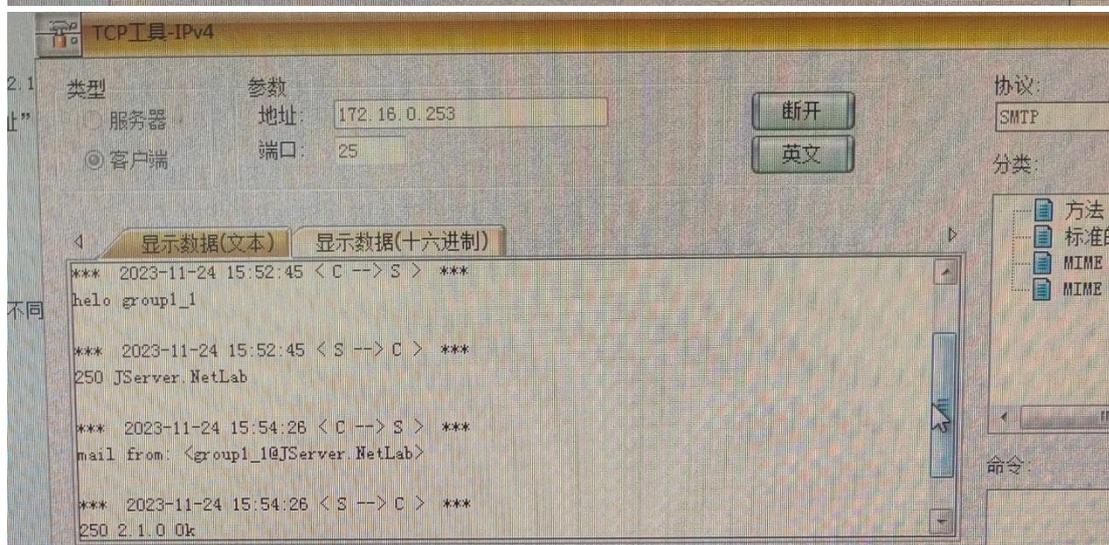
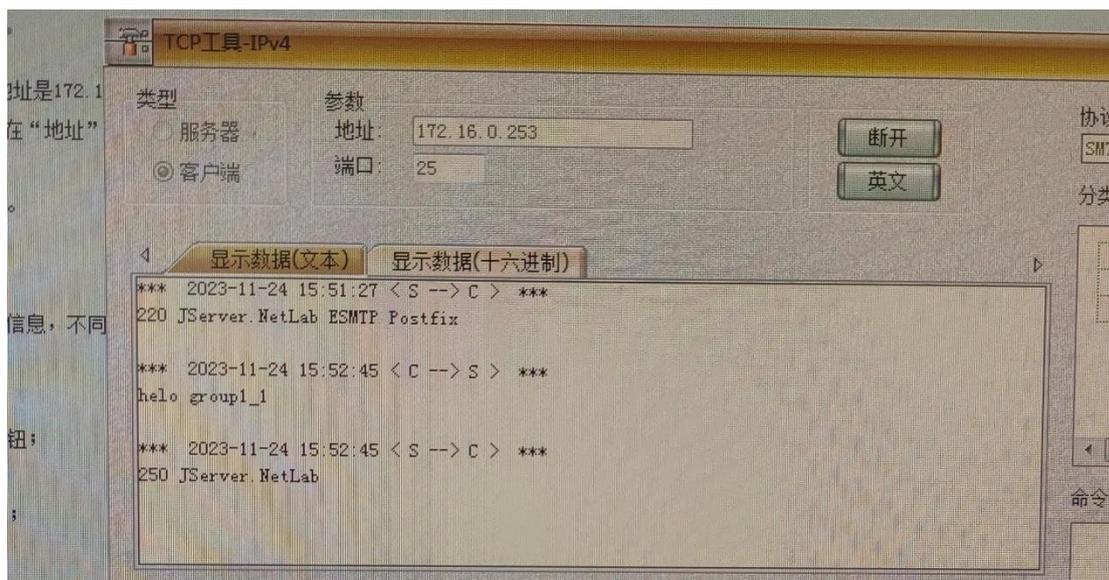
发送窗口: .<CRLF>点击 [发送] 按钮;

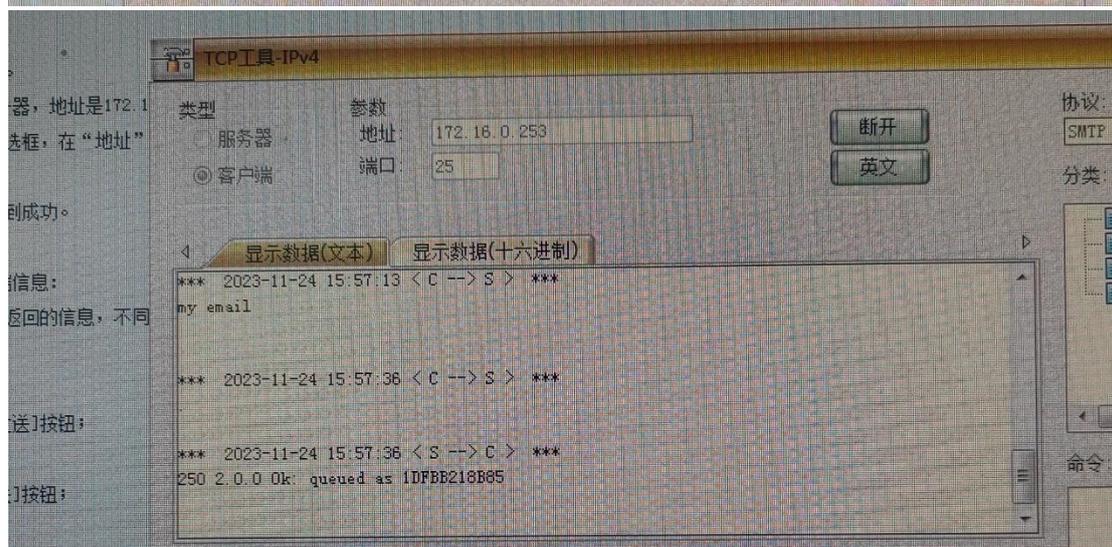
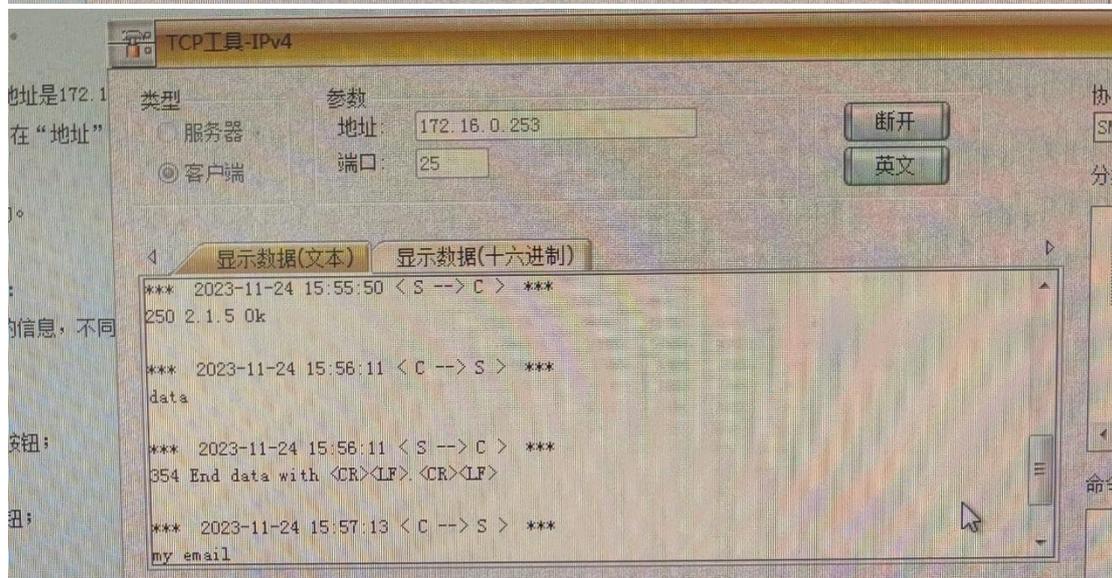
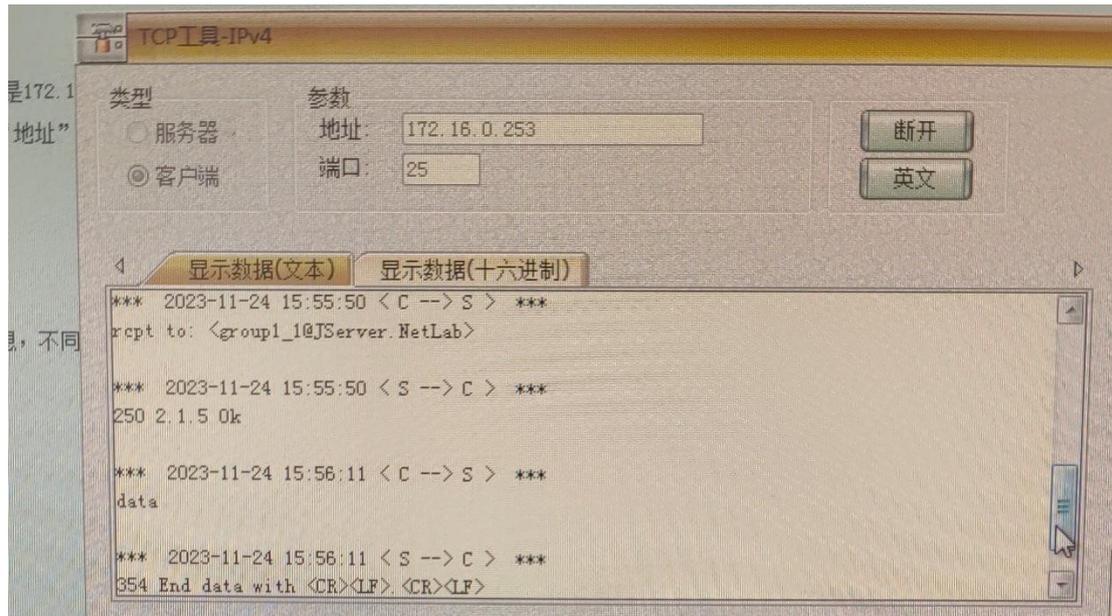
接收窗口: 250 [服务器返回的文本信息]

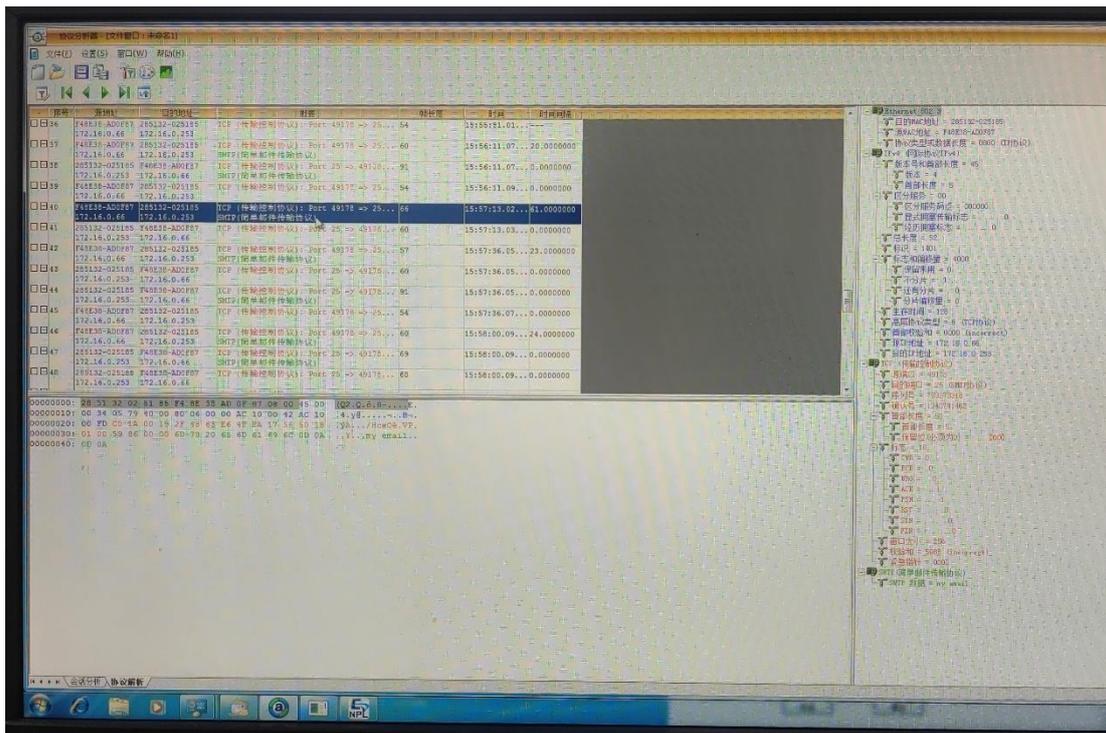
发送窗口: quit<CRLF>点击 [发送] 按钮。

接收窗口: 221 [服务器返回的文本信息]

(2) 观察 TCP 连接客户端的接收信息窗口中返回的信息。







• 会话分析的过程与练习一的过程相同吗？

回答：相同。

- 加深理解步骤 3 所使用的 SMTP 命令的使用方法和用途。
- 在编写邮件内容时，我们只是简单发送“myemail”字符串，能否尝试添加邮件的内容首部的关键信息，如 From、Subject、To 等及有关 MIME 的信息。

练习 4 使用 TCP 工具和 POP3 命令实现邮件接收

本练习一人一组，现仅以主机 A 为例，其它主机参考主机 A 的操作。

「说明」邮件服务器提供给第一组主机 A 的账号和密码均为 group1_1。

1. 主机 A 启动协议分析器进行数据捕获，并设置过滤条件（提取 POP3 协议）。
2. 主机 A 与邮件服务器建立一个 TCP 连接，在“地址”中填入服务器 IP 地址（默认为 172.16.0.253）；在“端口”中填入 POP3 协议端口号（110）。
3. 用 POP3 命令实现邮件的接收。在发送数据窗口编辑发送 POP 协议的命令，在显示数据窗口察看服务器端返回的信息：

「注」<CRLF>是回车换行；[服务器返回的文本信息] 文本出现出均为邮件服务器返回的信息，不同的时候可能会有所不同，但只要返回代码对应正确即说明操作成功。

发送窗口：user group1_1<CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：+OK [服务器返回信息]

发送窗口：pass group1_1<CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：+OK [服务器返回信息]

发送窗口：stat<CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：+OK [服务器返回信息]

发送窗口：uid1<CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：+OK [服务器返回信息]

发送窗口：list<CRLF>点击 [发送] 按钮；

接收窗口：+OK [服务器返回信息]

发送窗口：retr 1<CRLF>（查看第一封信件内容）点击 [发送] 按钮；

接收窗口: +OK [服务器返回信息]

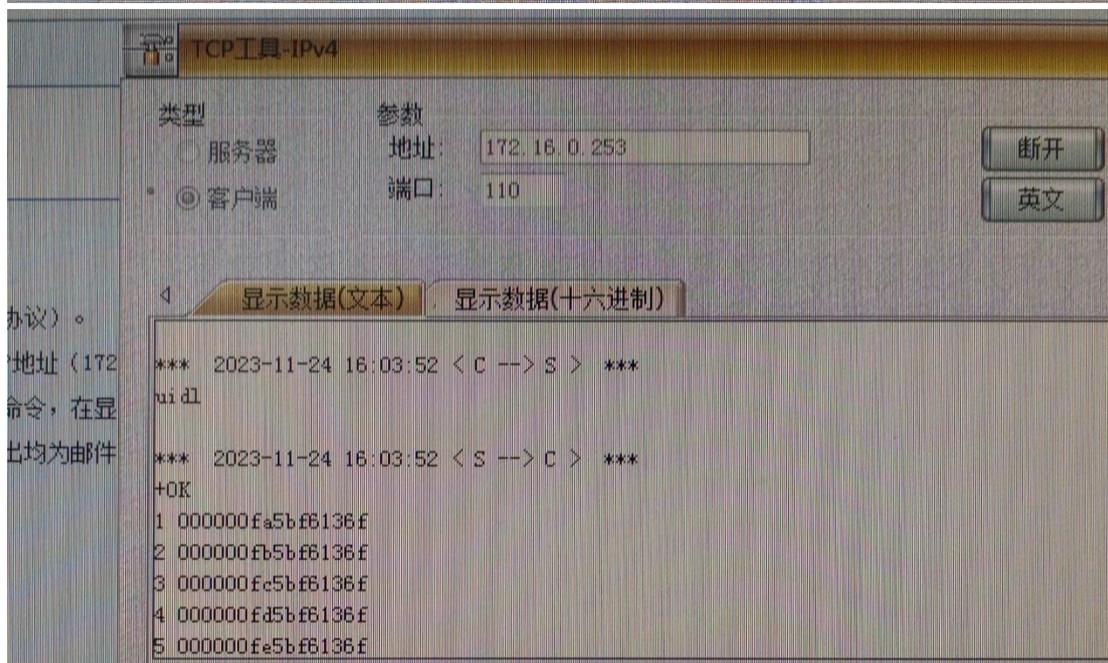
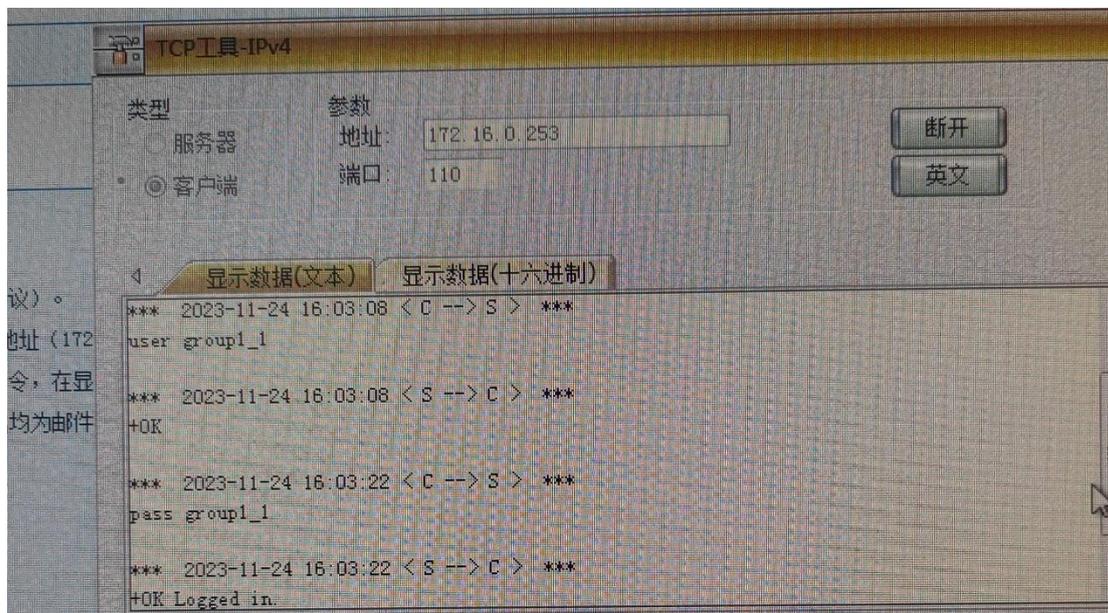
在接收窗口查看第 1 封信的内容;

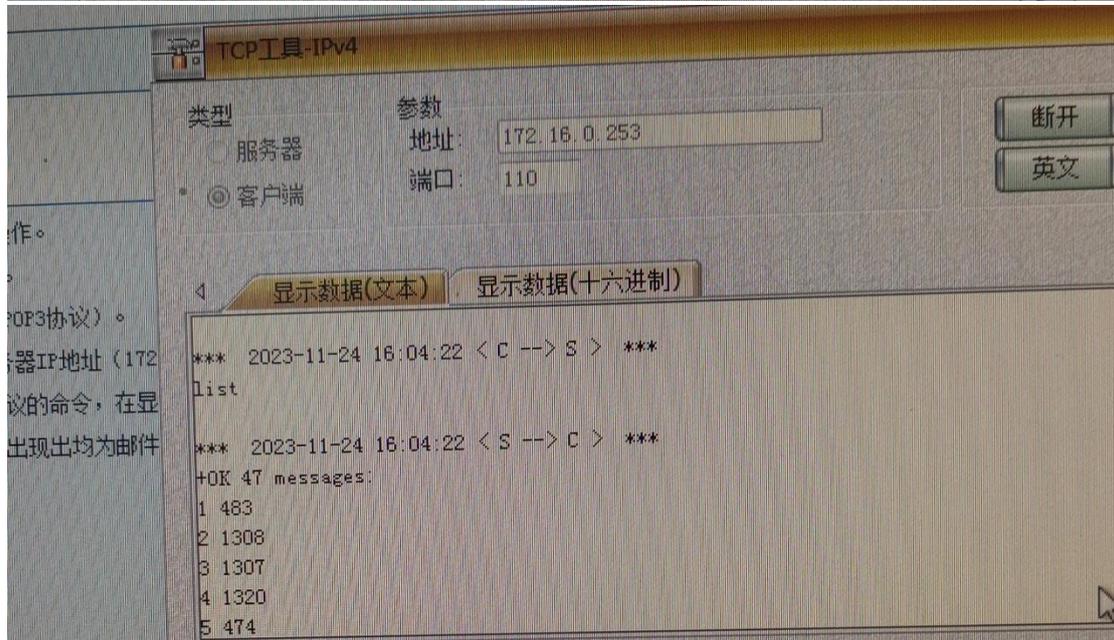
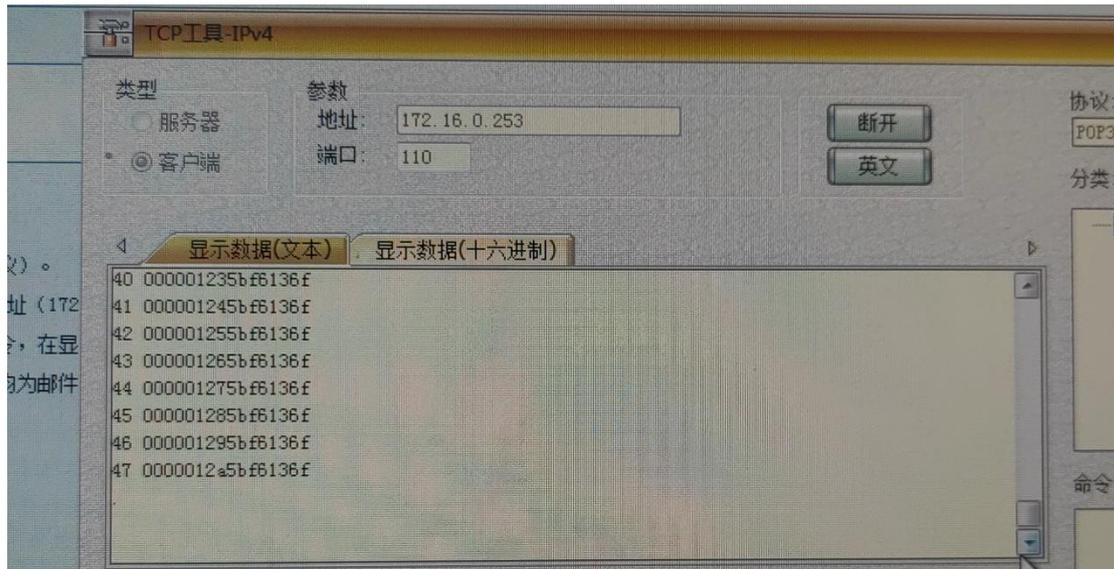
发送窗口: dele 1<CRLF>点击 [发送] 按钮;

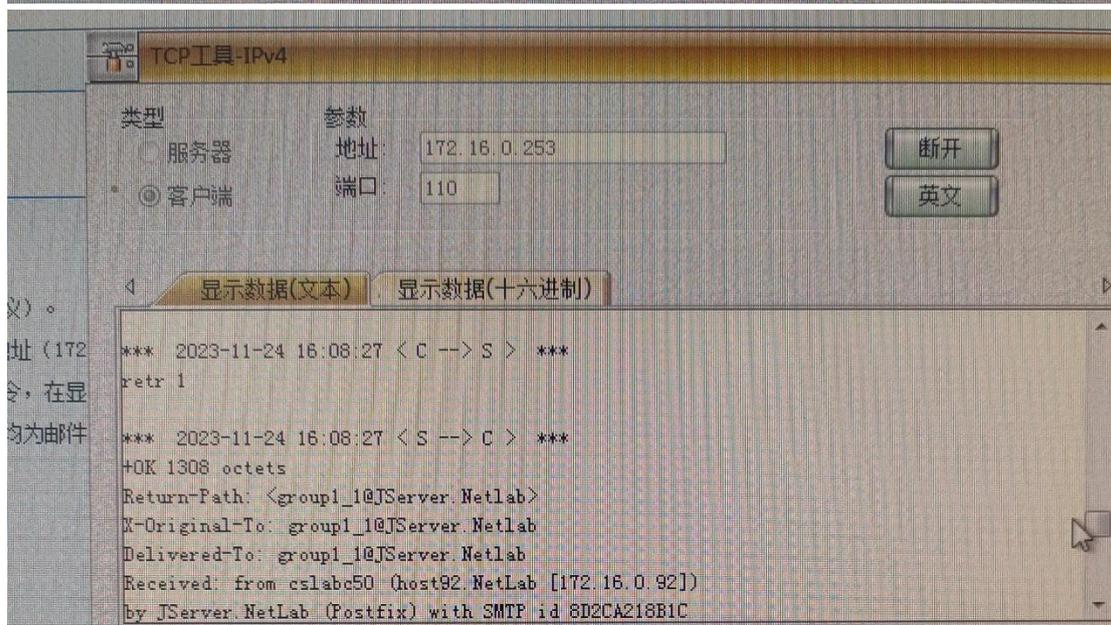
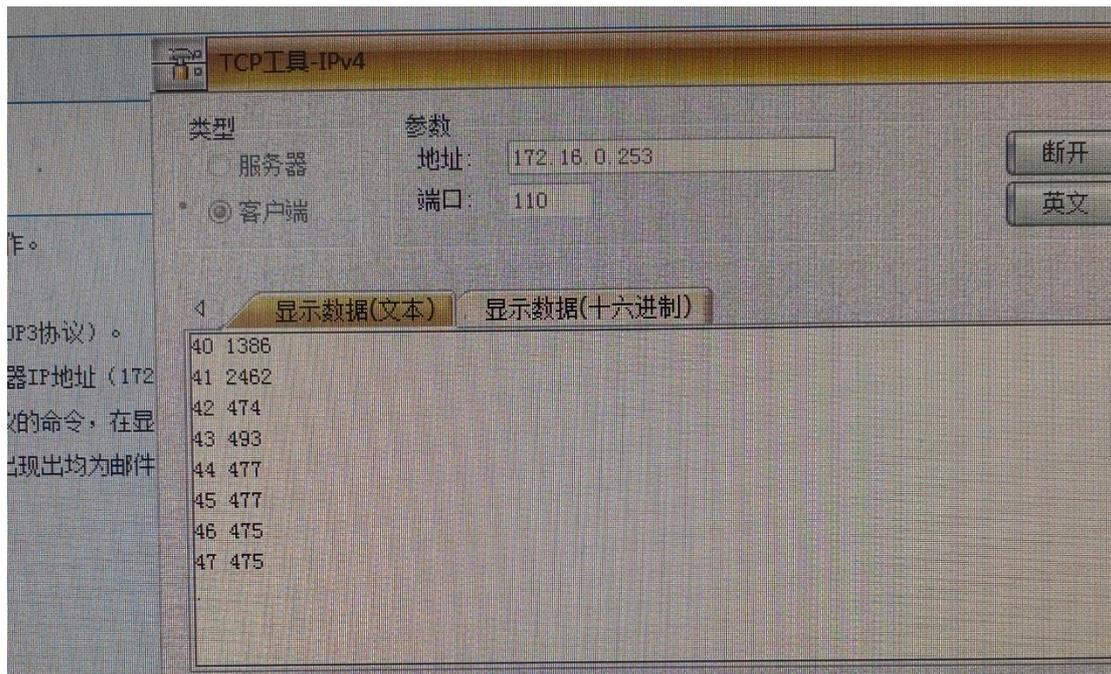
接收窗口: +OK [服务器返回信息]

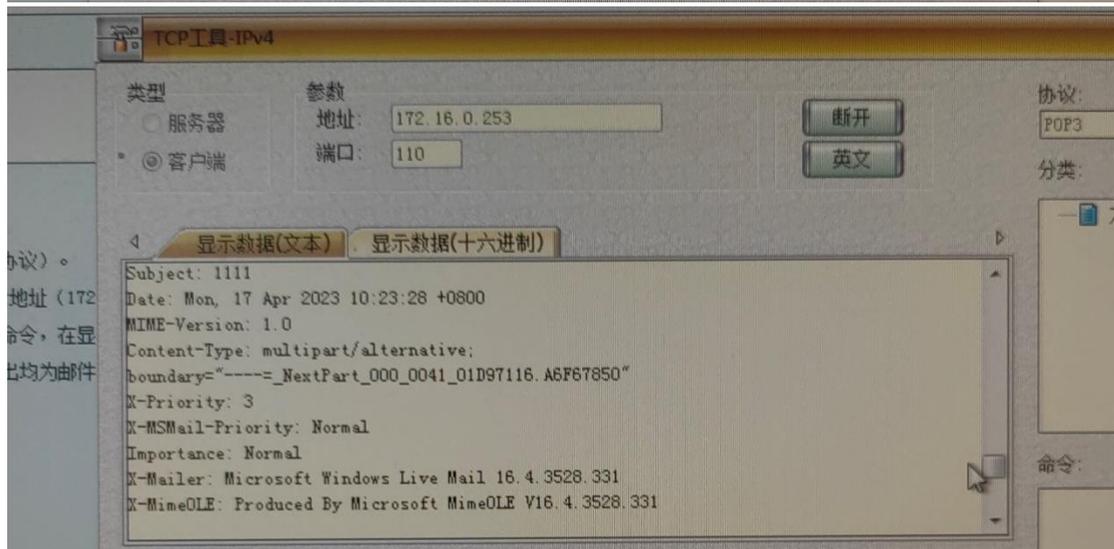
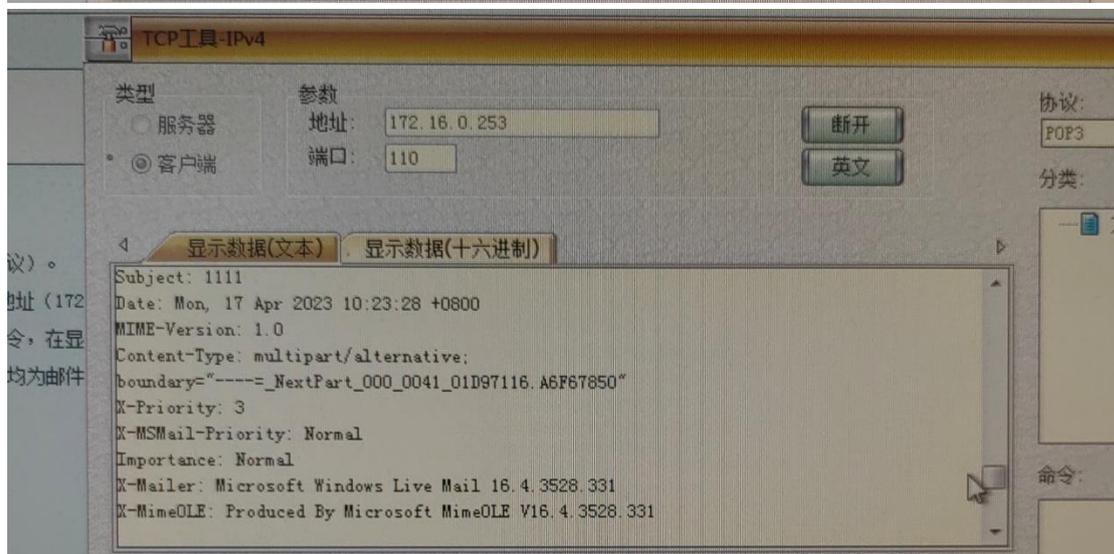
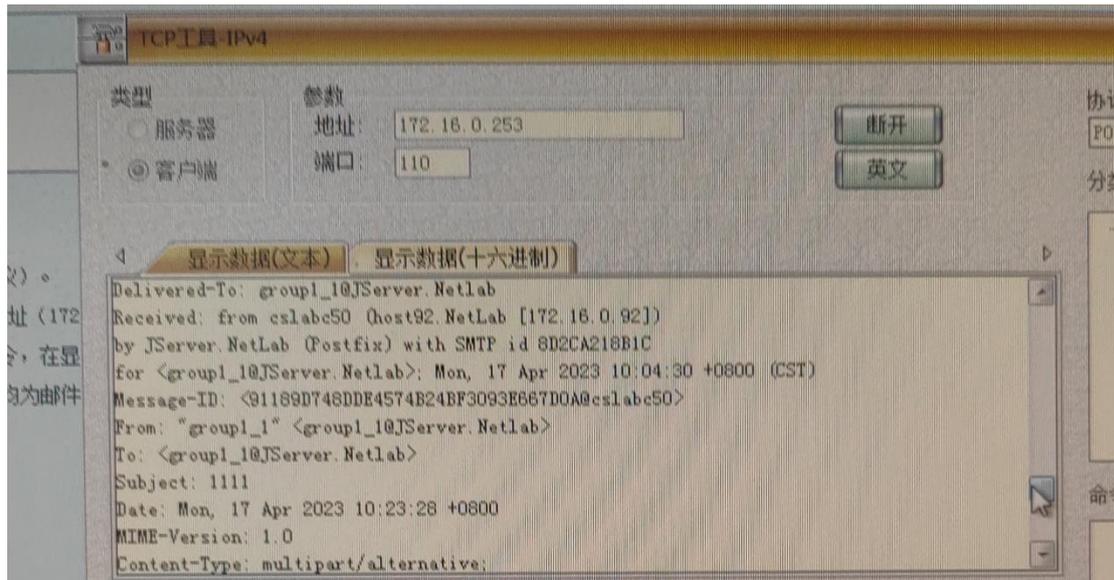
发送窗口: quit<CRLF>点击 [发送] 按钮;

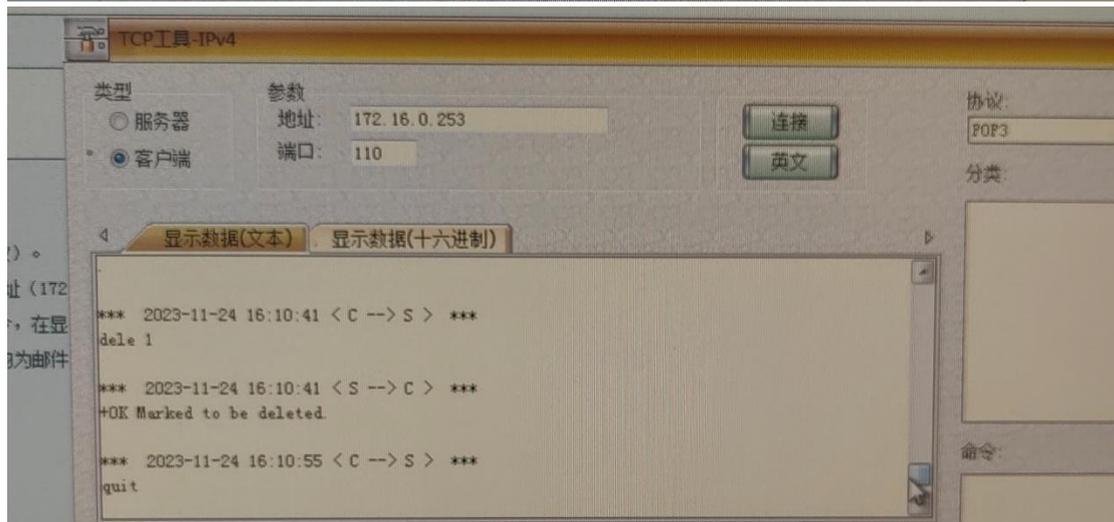
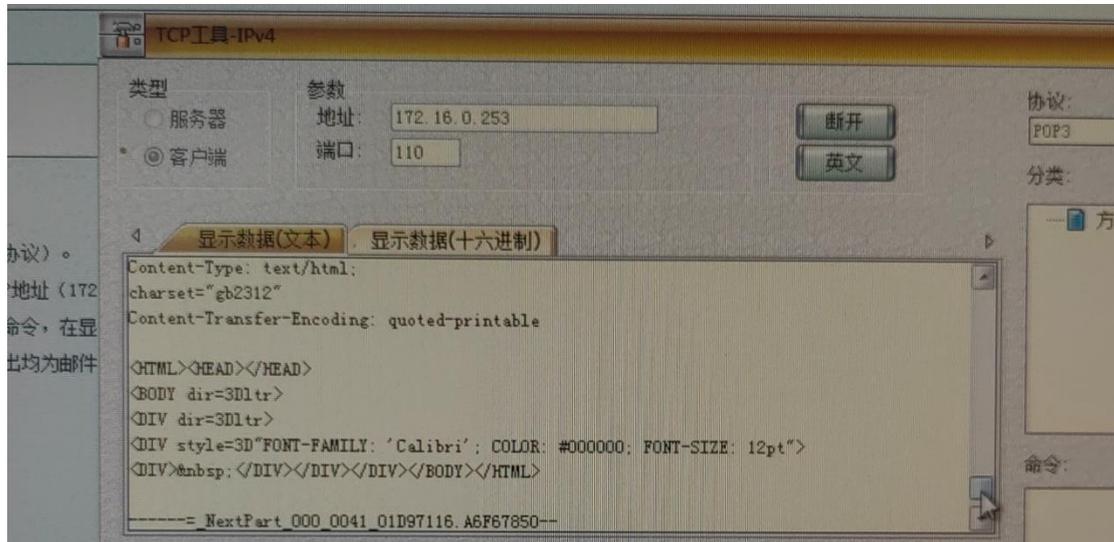
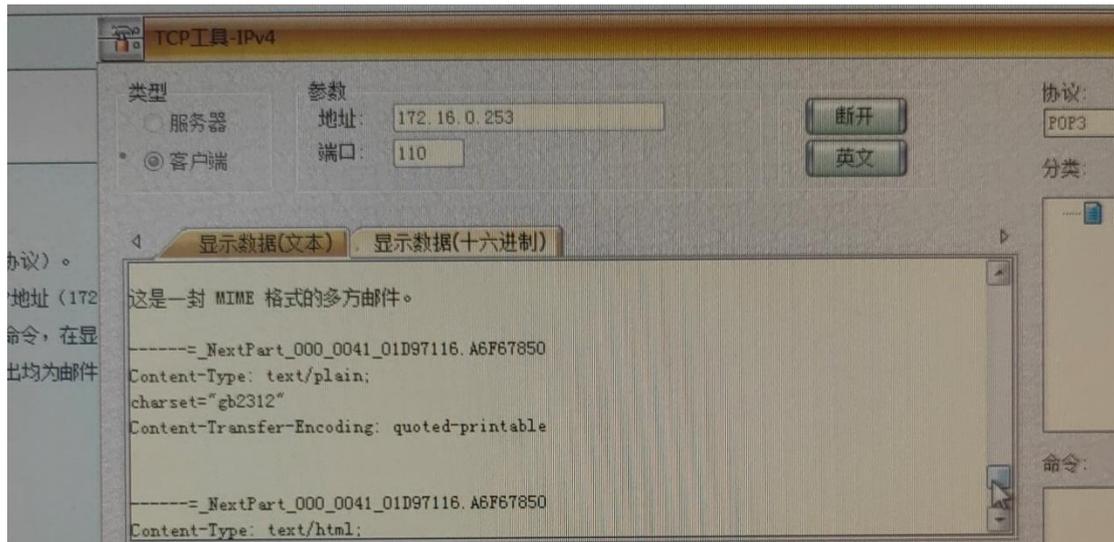
接收窗口: +OK [服务器返回信息]

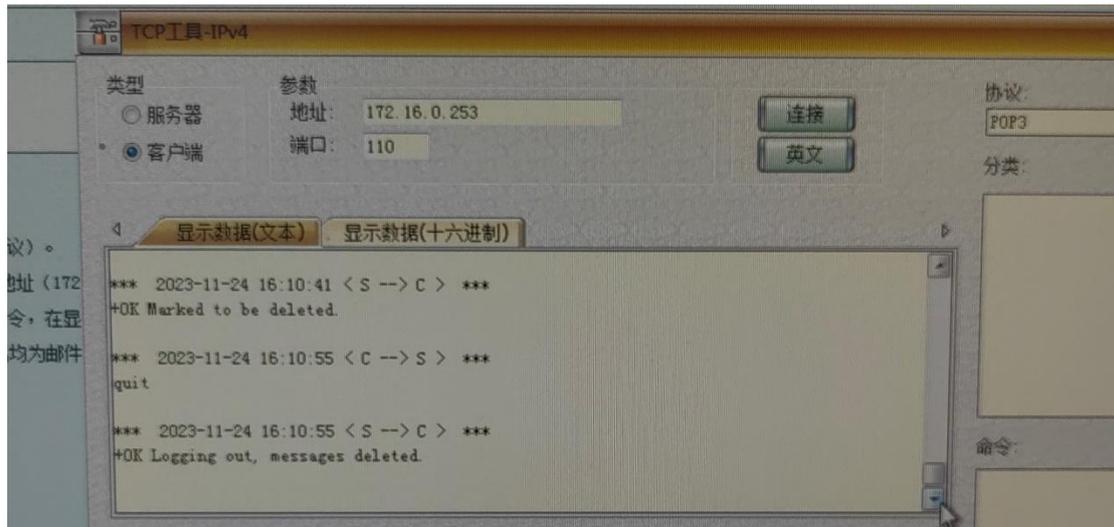




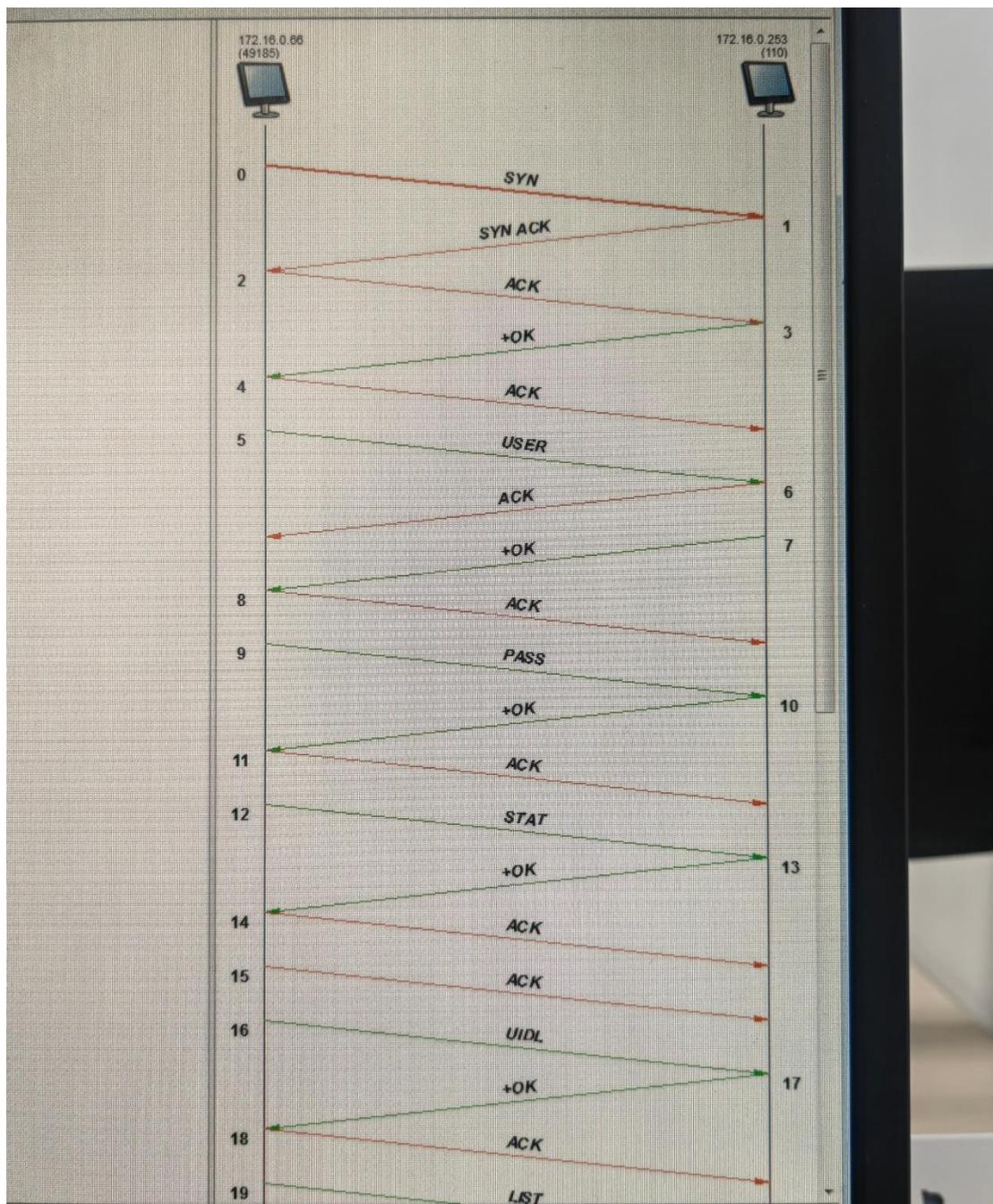








4. 察看主机 A 捕获的数据，加深理解步骤 3 所使用的 POP3 命令的使用方法和用途。



练习 5 使用 TCP 工具和 IMAP 命令实现邮件接收

本练习一人一组，现仅以主机 A 为例，其它主机参考主机 A 的操作。

〔注〕 IMAP 邮件服务器提供给第一组主机 A 的账号和密码均为 group1_1。

1. 主机 A 使用 live mail 编辑并发送一封电子邮件给主机 A。
2. 主机 A 启动协议分析器进行数据捕获，并设置过滤条件（提取 IMAP 协议）。
3. 主机 A 与邮件服务器建立一个 TCP 连接，运行 TCP 工具，点击“客户端”，在“地址”中填入服务器 IP 地址（默认为 172.16.0.253）；在“端口”中填入 IMAP 协议端口号（143），点击“连接”。
4. 用 IMAP 命令实现邮件的接收。

在发送数据窗口编辑发送 IMAP 协议的命令，在显示数据窗口察看服务器端返回的信息。

〔注〕 <CRLF>是回车换行。

发送窗口: 00A1 CAPABILITY<CRLF>点击 [发送] 按钮;

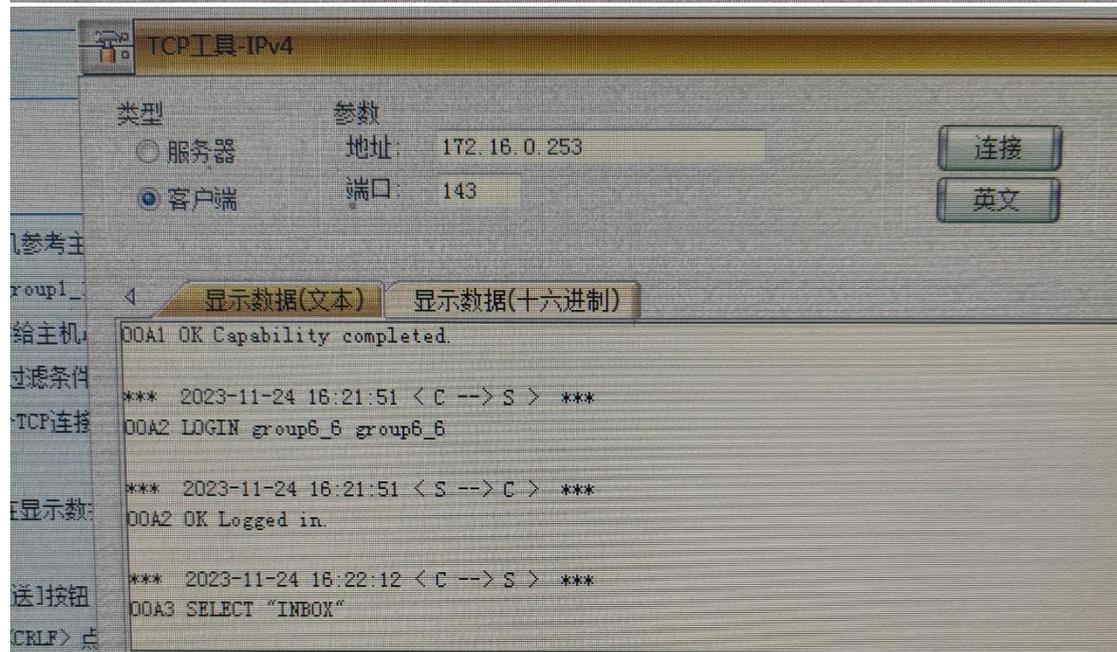
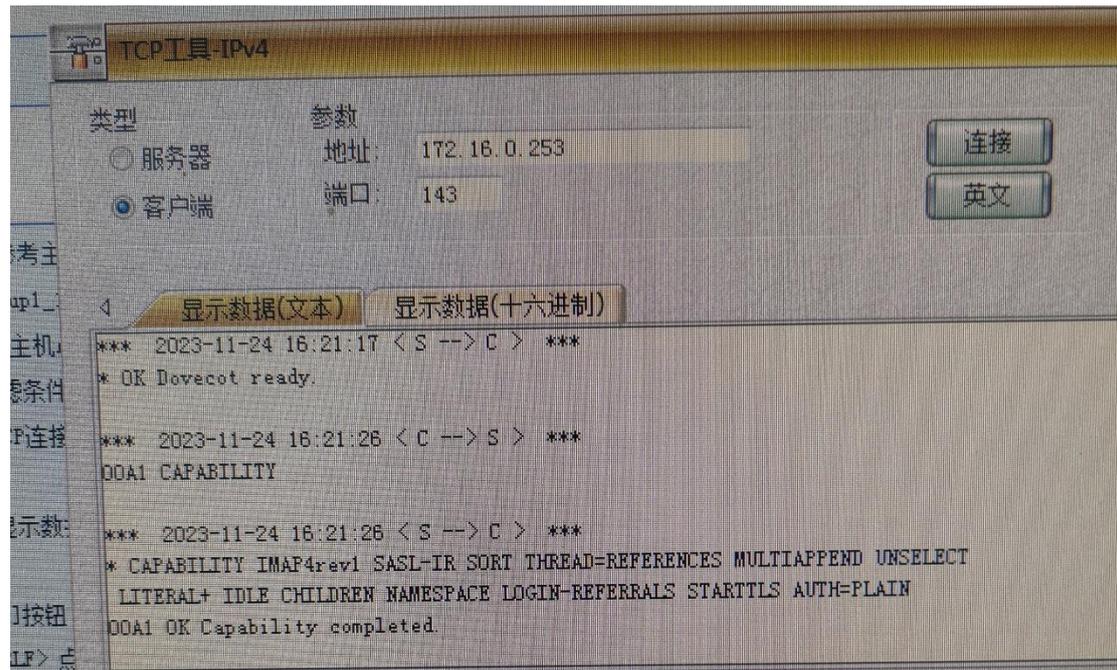
发送窗口: 00A2 LOGIN group1_1 group1_1<CRLF>点击 [发送] 按钮;

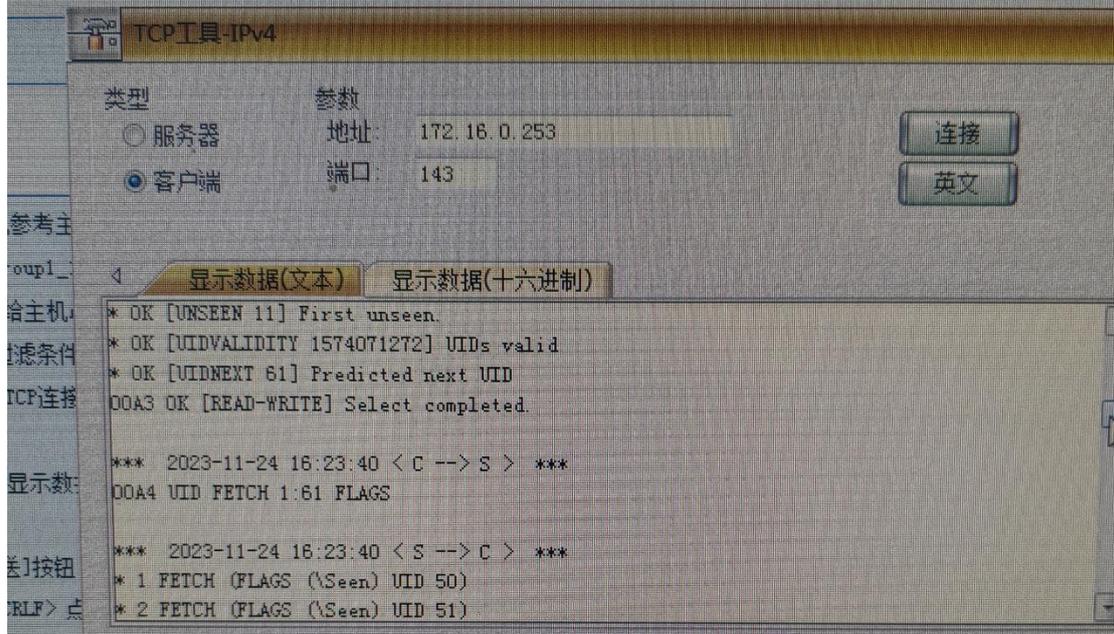
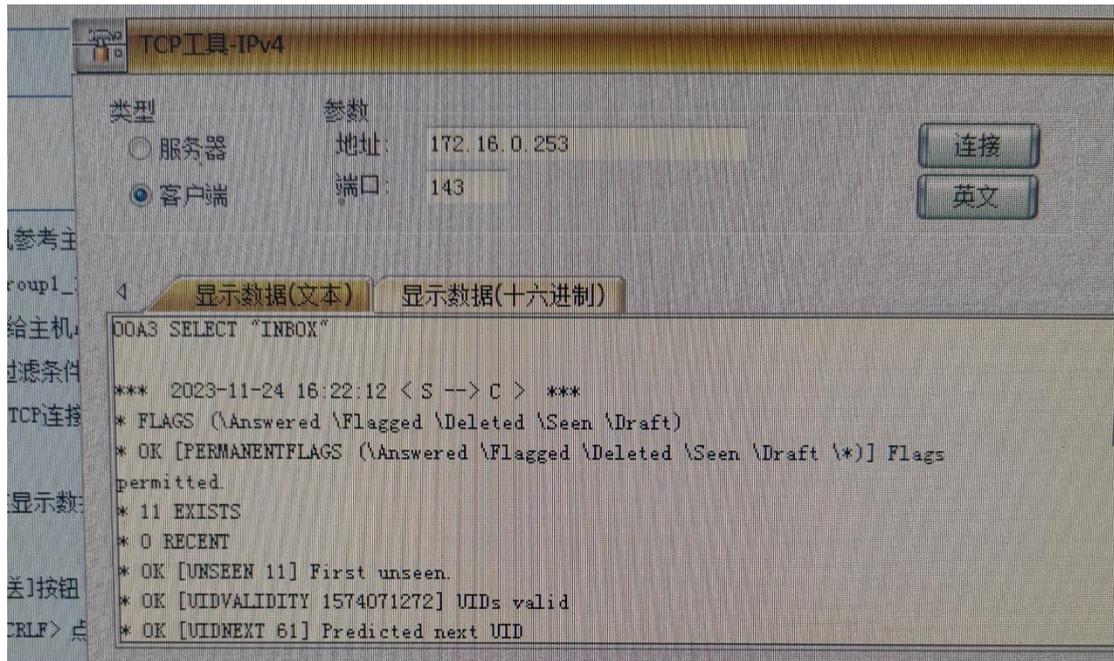
发送窗口: 00A3 SELECT "INBOX"<CRLF>点击 [发送] 按钮。记录服务器返回信息中的 UIDNEXT 后面的数字为 "x"。

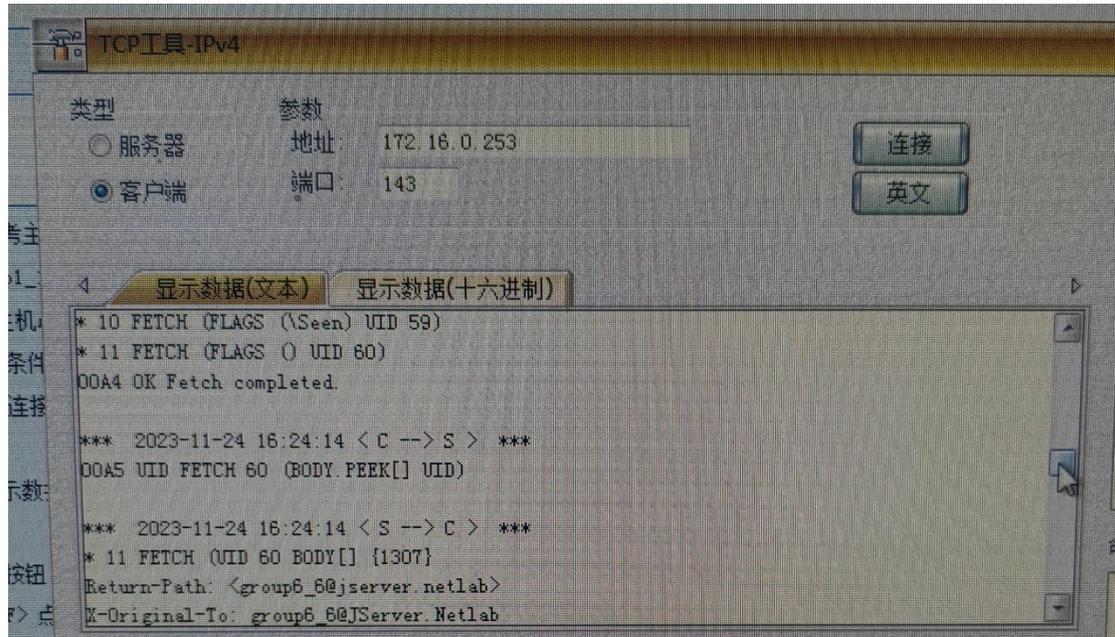
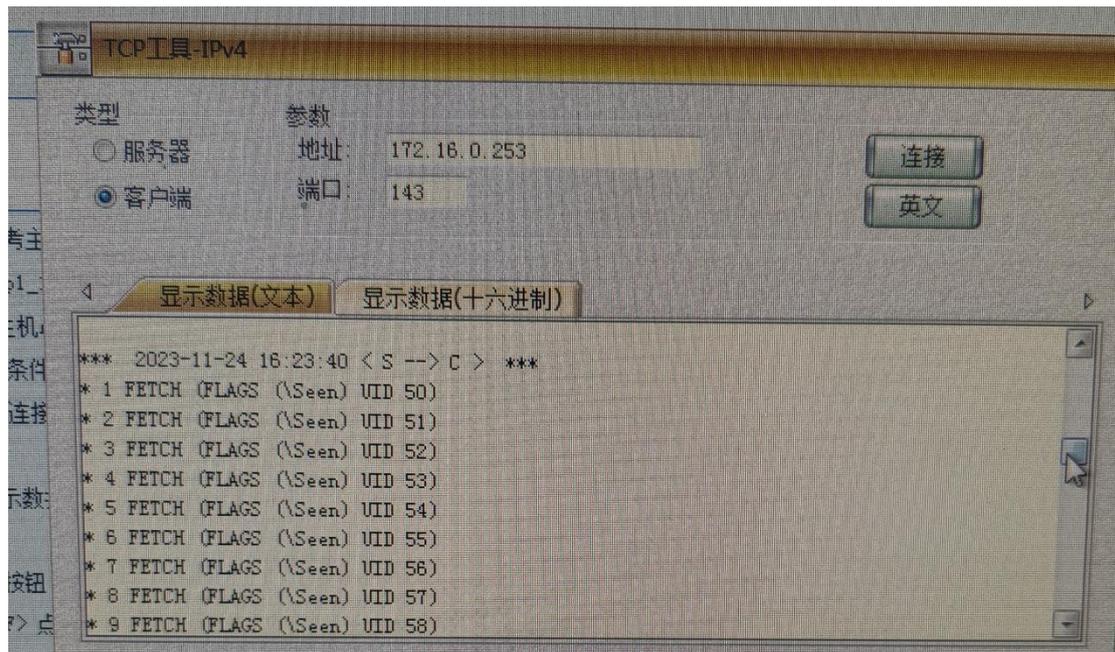
发送窗口: 00A4 UID FETCH 1:x FLAGS<CRLF>点击 [发送] 按钮。其中 x 为上一步记录的 "x", 记录服务器返回结果的第一行尾 UID (邮件唯一标记) 后面的数字为 "y"。

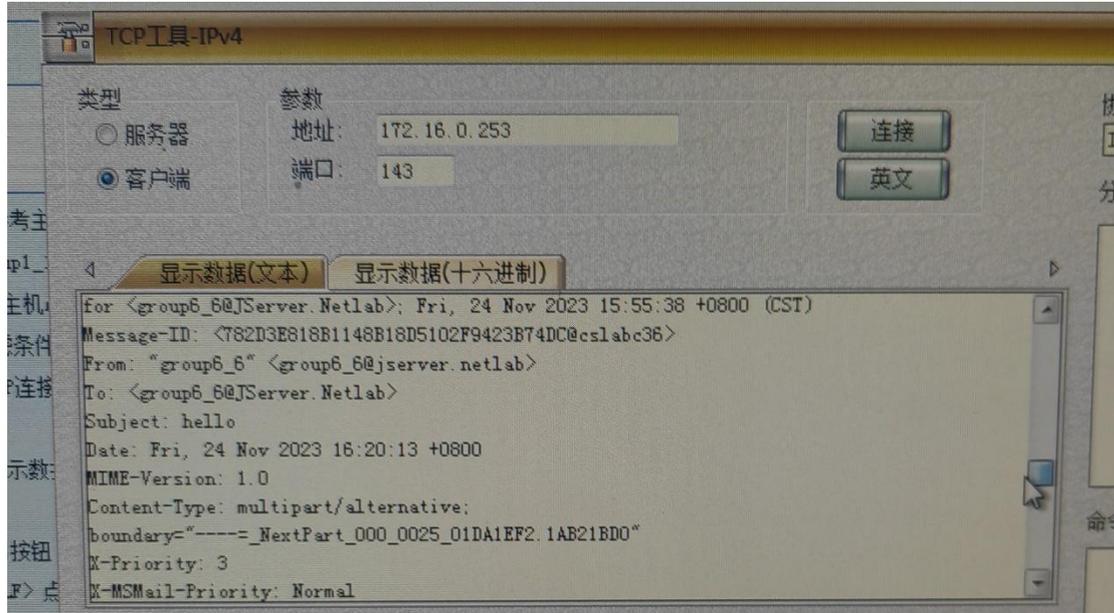
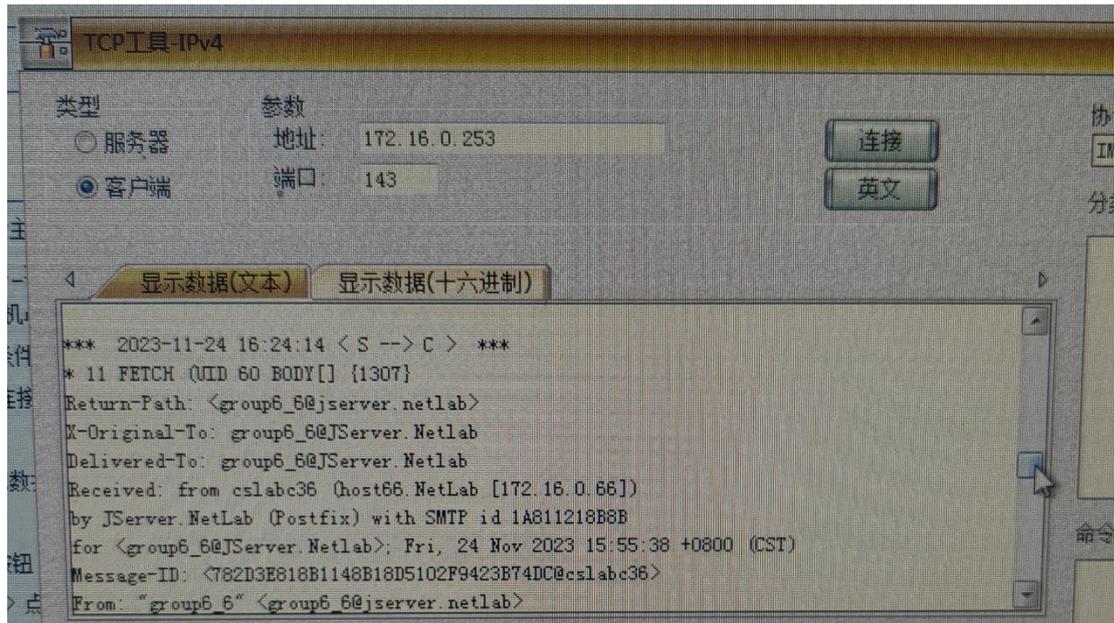
发送窗口: 00A5 UID FETCH y (BODY.PEEK[] UID)<CRLF>点击 [发送] 按钮。其中 y 为上一步记录的 "y", 取 UID 为 "y" 的邮件全部内容。

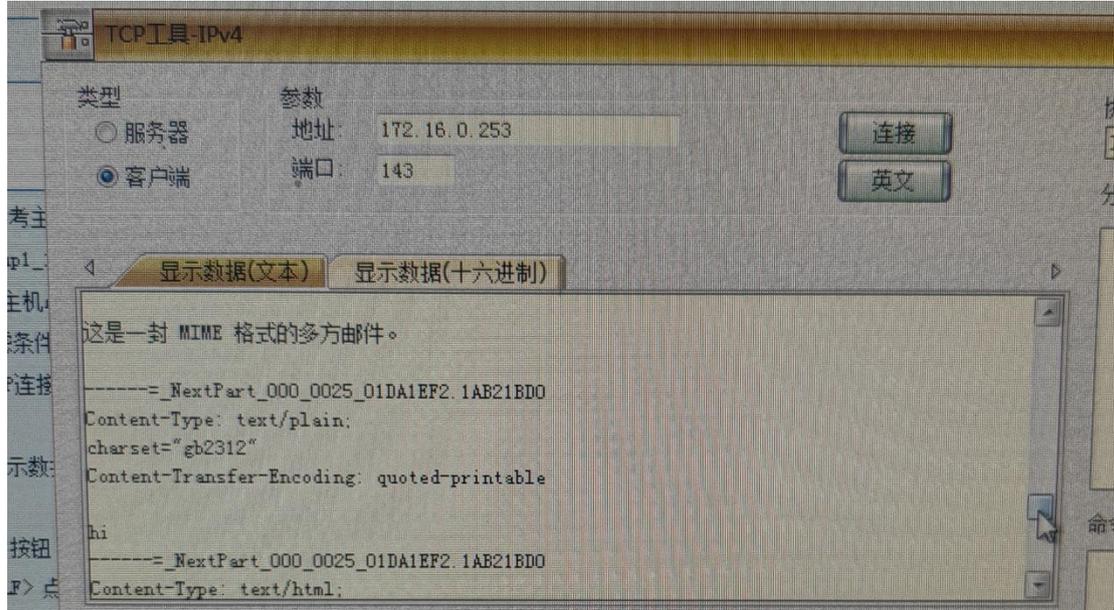
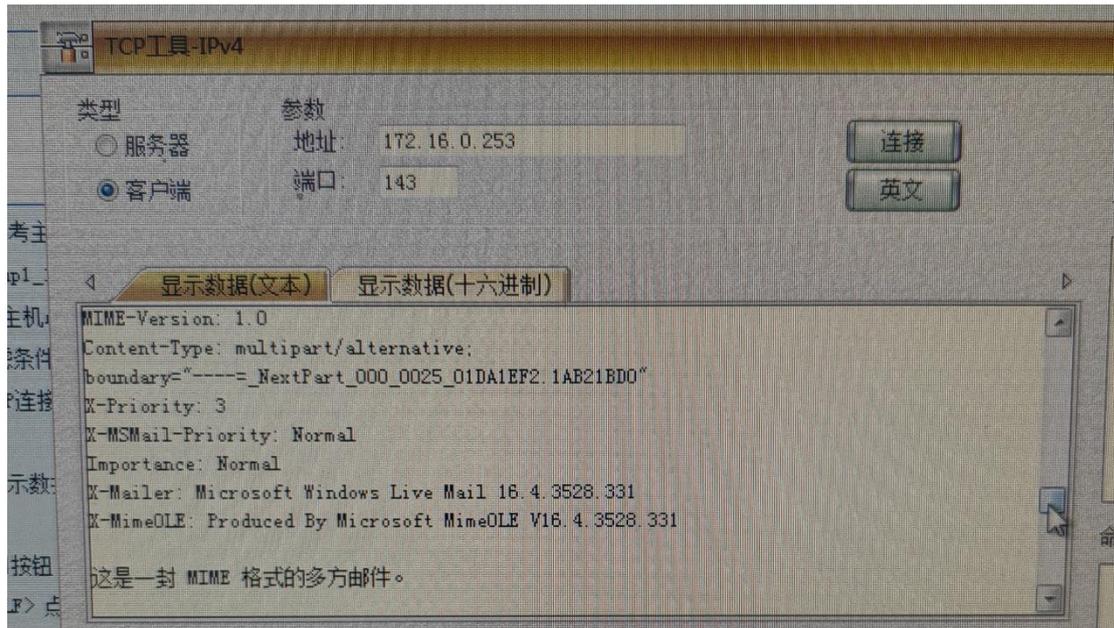
发送窗口: ZZZZ LOGOUT<CRLF>点击 [发送] 按钮;

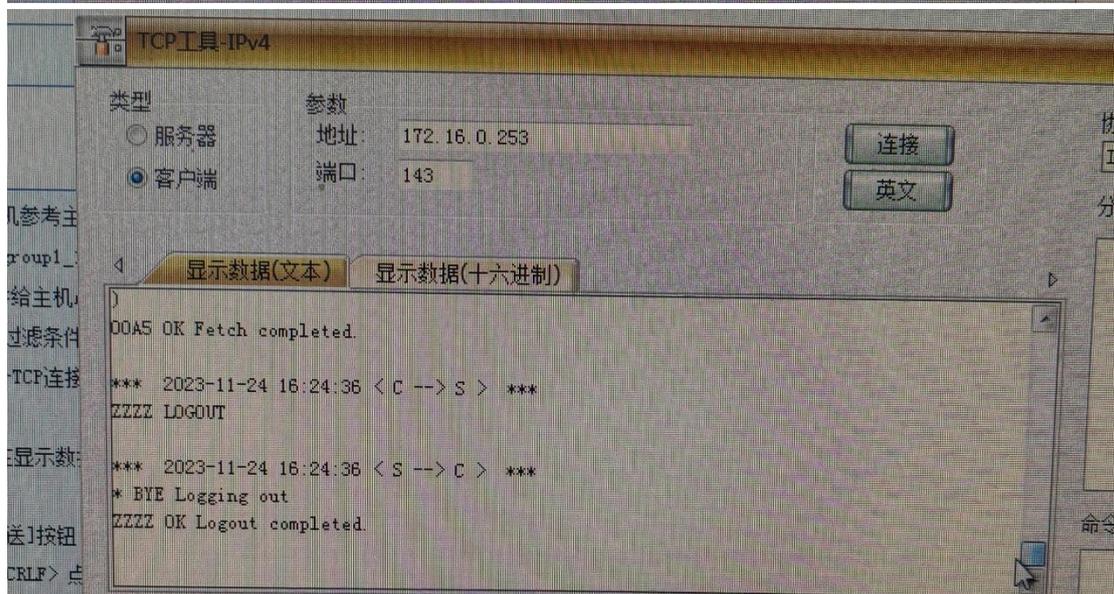
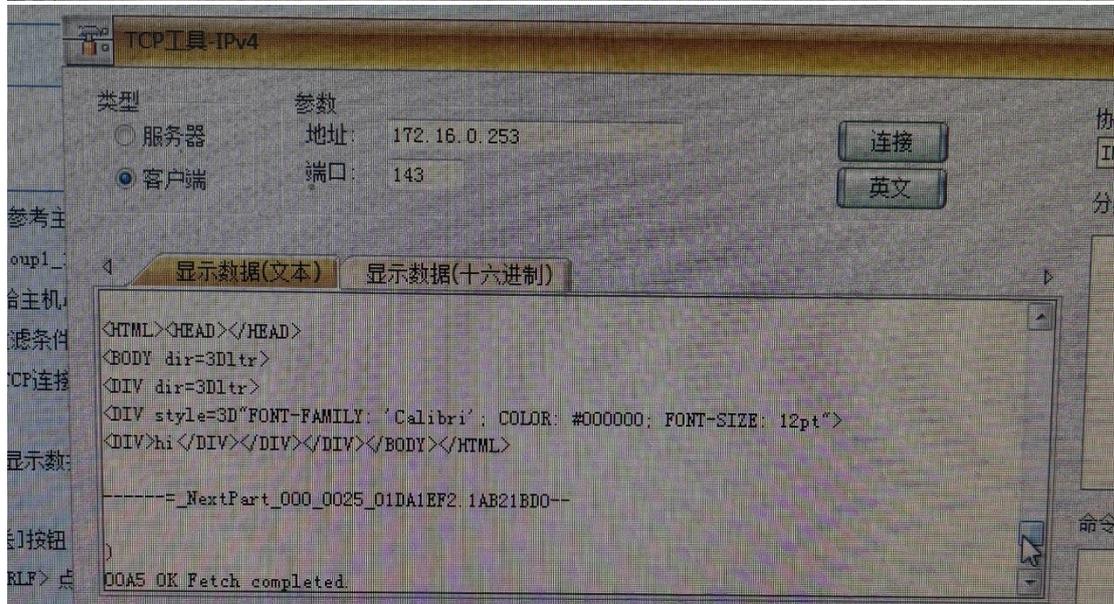
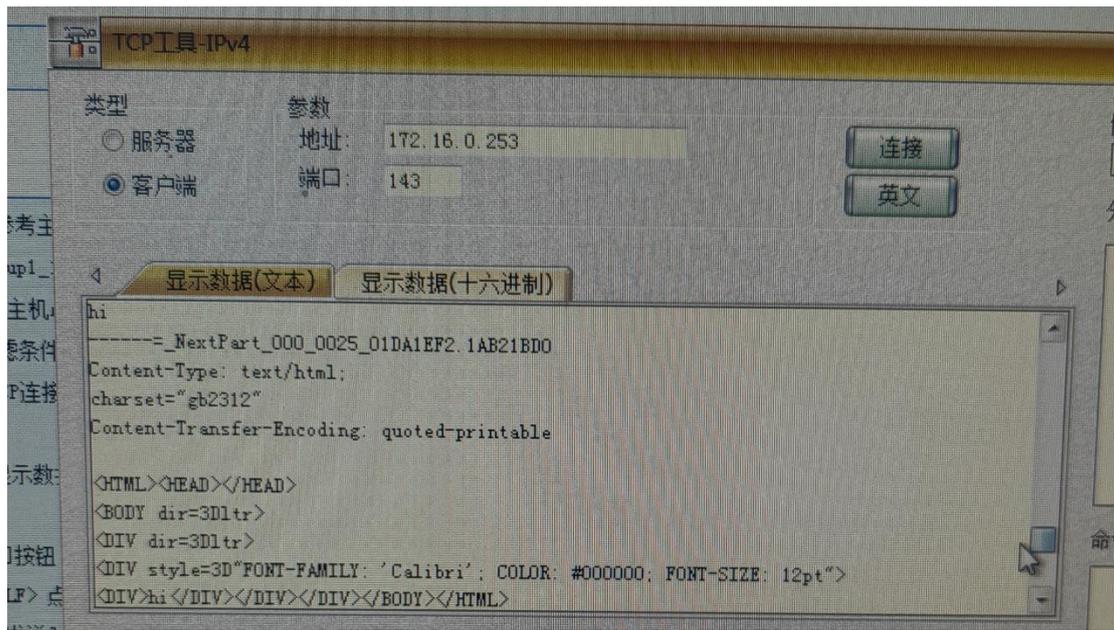




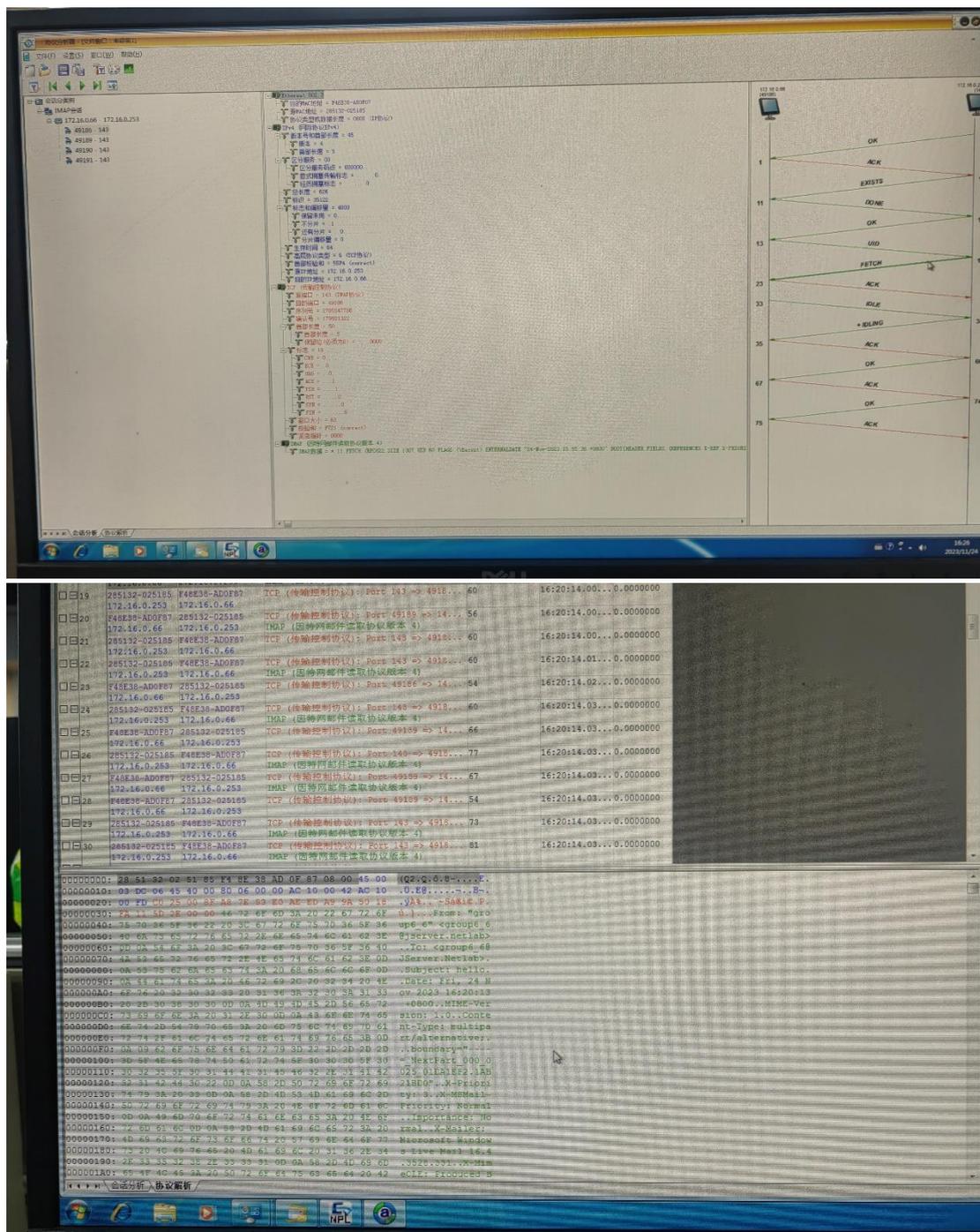








5. 察看主机 A 捕获的数据，加深理解步骤 3 所使用的 IMAP 命令的使用方法和用途。



在本练习中是将邮件所有内容一次全部取出，尝试利用 FETCH 命令提取邮件头或某一邮件附件头部的某一字段。

五、 实验结果总结

思考问题:

1. 电子邮件系统使用 TCP 协议传送邮件。为什么有时我们会遇到邮件发送失败的情况？为什么有时对方会收不到我们发送的邮件？

回答：邮件发送失败可能有多种原因，以下是一些可能的原因：

1. 网络问题：TCP 协议依赖于稳定的网络连接。如果网络连接断开或不稳定，邮件可

能无法成功发送。

2.服务器问题：邮件发送涉及到多个服务器，包括发送方和接收方的邮件服务器，以及可能的中继服务器。如果这些服务器出现故障，邮件可能无法发送或接收。

3.DNS 问题：邮件发送需要使用 DNS 解析域名。如果 DNS 服务器出现故障，或者目标域名的 DNS 设置不正确，邮件可能无法发送或接收。

4.防火墙和安全设置：一些组织或个人可能会使用防火墙或其他安全设置阻止邮件发送。这可能是由于安全策略，或者误配置引起的。

5.邮箱地址错误：如果收件人的邮箱地址错误，或者邮箱服务未开启，那么邮件将无法被接收。

6.容量问题：如果发送者或接收者的邮箱容量已满，那么新的邮件可能无法发送或接收。

7.内容问题：一些邮件服务提供商可能会阻止包含特定内容的邮件发送，如垃圾邮件或病毒。

2.通过实验说明你的电子邮件在网络上传输是安全的吗？为什么？你认为实现邮件安全传输的最好的办法是什么？

回答：SMTP 是用于发送电子邮件的常见协议，但它存在一些安全问题。攻击者可能会截获邮件并读取其中的内容，因为 SMTP 在传输过程中不加密数据。为了解决这个问题，可以采用 SSL/TLS 协议对 SMTP 进行加密。通过使用 SSL/TLS，邮件在传输过程中将进行加密，从而保护邮件的机密性和完整性。

POP3 是用于从邮件服务器上接收电子邮件的协议。POP3 本身不提供加密机制，因此也存在安全问题。但是，可以通过使用 SSL/TLS 协议对 POP3 进行加密，从而保护邮件的机密性和完整性。

最后，我们考虑 IMAP 协议。IMAP 是一种能够保护电子邮件传输安全的协议。它使用 SSL/TLS 协议对邮件进行加密，确保邮件在传输过程中的保密性和完整性。IMAP 的另一个优点是它允许多个设备进行同步操作，这对于现代电子邮件系统来说非常重要。

综上所述，实现邮件安全传输的最好办法是使用 SSL/TLS 协议对 SMTP、POP3 和 IMAP 进行加密。这样可以确保邮件在传输过程中的机密性和完整性，防止攻击者窃取敏感信息。同时，对于个人用户和企业用户来说，使用 IMAP 协议可以更好地保护邮件的安全性和隐私性。