华东师范大学计算机科学与技术学院上机实践报告

课程名称:	计算机网络	年级:	2022 级	上机实践成绩:	
指导教师:	陈蕾、陆刚	姓名:	岳锦鹏	创新实践成绩:	
实验名称:	实验十四:电子邮件协	学号:	10213903403	上机实践日期:	2023年11月24日
	议(SMTP、POP3 和				
座位编号:	IMAP) C	组号:	7	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 实验设备或环境

1. 采用网络拓扑结构一

三 实验原理

- 1. 电子邮件简介
- 2. 电子邮件传输过程
- 3. SMTP 协议简介
- 4. SMTP 会话命令与响应
- 5. SMTP 运行过程
- 6. POP3 和 IMAP 简介
- 7. POP3 会话命令
- 8. POP3 运行过程
- 9. IMAP 会话命令
- 10. IMAP 运行过程
- 11. POP3 协议与 IMAP 协议的区别

四 实验步骤

- 练习 1 使用 Live Mail 发送电子邮件
- 练习 2 使用 Live Mail 接收电子邮件
- 练习 3 使用 TCP 工具和 SMTP 命令实现邮件发送
- 练习 4 使用 TCP 工具和 POP3 命令实现邮件接收

第1页 共13页

练习 5 使用 TCP 工具和 IMAP 命令实现邮件接收

五 **实验结果总结**

练习 1 使用 Live Mail 发送电子邮件 SMTP 使用的 TCP 端口号是 25。



图 14-1: SMTP 应该是能看到用户名和密码的,这里应该是之前登录过了所以没有

		<u> </u>	4木		
	源 IP	目的 IP	报文摘要和参数	报文作用	
	172.16.0.253	172.16.0.73	220 服务就绪	服务器告诉客户已	
CMTD 法控建立计理				准备好接收邮件	
SMIP 庄按建立过住	172.16.0.73	172.16.0.253	HELO cslabc39	把客户的域名通知	
				服务器	
	172.16.0.253	172.16.0.73	250 请求命令完成	连接成功	
	源 IP	目的 IP	报文摘要和参数	报文作用	
	172.16.0.73	172.16.0.253	MAIL FROM:	介绍报文的发送者	
			<pre><group7_3@jserver.< pre=""></group7_3@jserver.<></pre>	.Netlab>	
	172.16.0.253	172.16.0.73	250 请求命令完成	请求命令完成	
	172.16.0.73	172.16.0.253	RCPT TO:	告知收件人的邮件	
	<group7_3@jserver.netlab>地址</group7_3@jserver.netlab>				
	172.16.0.253	172.16.0.73	250 请求命令完成	请求命令完成	
1971 11 46 V L 47	172.16.0.73	172.16.0.253	DATA	告知即将开始发送	
邮件传输过程				邮件内容	
	172.16.0.253	172.16.0.73	354 开始邮件输入	准备接收邮件报文	
	172.16.0.73	172.16.0.253	发送报文,每行一	发送邮件内容	
			CRLF (回车换行)		
			结束,整个报文以		
			仅有一个点的行结		
			束		
	172.16.0.253	172.16.0.73	250 OK	接收邮件内容成功	
	源 IP	目的 IP	报文摘要和参数	报文作用	
	172.16.0.73	172.16.0.253	QUIT	退出	
SMTP 连接释放过程	172.16.0.253	172.16.0.73	221 服务关闭	服务关闭	

表 14-1: 实验结果



图 14-2: MIME 信息

可以观察到 MIME 信息为: MIME-Version: 1.0 Content-Type: multipart/alternative; boundary="—=NextPart_000_0097_01DA1EB0.298B18B0" 这说明 MIME 的版本是 1.0,内容有多个部分,并给出了内容的边界模式字符串。

- 练习 2 使用 Live Mail 接收电子邮件
 - 使用 POP3 协议接受 POP3 使用的 TCP 端口是 110。 能看到用户名和密码。



图 14-3: 用户名的数据包



图 14-4: 密码的数据包

POP3 在每次收取时都会发送用户名和密码进行验证,而 SMTP 只需要验证一次。

-0 1 101	2分析器。[揭获备口:本地连接,过渗器	9 : Default]		-000
🔍 文件(E) 设置(<u>S</u>) 窗口(<u>W</u>) 帮助(<u>H</u>)			- 6 ×
	🗏 🗓 👔 🕃 📶 🦳			
0	🗟 🖸 式 I4 4 🕨 M			
· 序号	源地址 目的地址	戦変 執长!	1 时间 时间间隔	A C Starmer 102.3
111118	285132-025185 F48E38-AC9CBD 172.16.0.253 172.16.0.73	TCP (传输控制协议): Port 110 => 4916 1378 POP3 (部局协议版本-版本3)	08:36:39.090.0000000	4. 国际内容的中心
0819	F48E38-AC9CBD 285132-025185	ICP (传输控制协议): Port 49169 -> 11 60 DOD3 (計算時代)時末,時末3)	08:36:39.090.0000000	
0820	285132-025185 F48E38-AC9CBD	TCP (传输控制协议): Port 110 -> 4916 72	08:36:39.090.0000000	日常 新本号和国部状態 = 45
0821	172.16.0.253 172.16.0.73 F48E38-AC9CBD 285132-025185	PDP3 (他局切以版本-版本3) TCP (传输控制协议): Port 49169 -> 11 54	08:36:39.090.0000000	■ 計画
DE 22	172.16.0.73 172.16.0.253 F48F38_bC9CRD 285132_025185	TCD (####################################	08:36:39.09 0.0000000	
	172.16.0.73 172.16.0.253			- 「 聖式機能性報告:
LI EI 23	285132-025185 F48E38-AC9CBD 172.16.0.253 172.16.0.73	ICP (代表報告記書目的なな): Port 110 => 4918 60	08:36:39.090.0000000	
00000000	: F4 8E 38 AC 9C BD 28 51 3	32 02 51 85 08 00 45 00 Å.8→.≒(Q2.QE.		→ \$ \$50,0 = \$1094 → \$ \$76,045 ± 0.000
00000010	: 05 54 4A 64 40 00 40 06 9 : 00 49 00 6E C0 11 D7 DD E	91 D9 AC 10 00 FD AC 10 .TJd8.8Uŷ 38 0C 8D C4 64 AE 50 18 .I.nÀ.*ŶÀd8P.		- "" (留計用 = 0
00000030	: 00 2E A3 7B 00 00 2B 4F 4	4B 20 31 33 30 34 20 6F£{+CK 1304 o		- 9 - 1.5
00000040	: 63 74 65 74 73 0D 0A 52 6 . 74 68 35 20 30 67 72 68 7	65 74 75 72 6E 2D 50 61 ctetsReturn-Pa		중 分片構修理 = 0
00000060	: 65 72 76 65 72 2E 4E 65 7	74 6C 61 62 3E 0D 0A 58 erver.Netlab>X		- 3 - 新聞時間 = 64 3 (1993) (1993) (1993)
00000070	: 2D 4F 72 69 67 69 6E 61 6	6C 2D 54 6F 3A 20 67 72 -Original-To: gr		- Territoria = SUB (correct)
00000080	: 65 75 70 37 55 33 40 4A 5 : 65 74 6C 61 62 0D 0A 44 6	53 65 72 76 65 72 2E 4E cup7_30JServer.N 65 6C 69 76 65 72 65 64 etlab.,Delivered		- * 源田地社 = 172.16.0.253
00000000	: 2D 54 6F 3A 20 67 72 6F 7	75 70 37 5F 33 40 4A 53 -To: group7_30JS		
000000B0	: 65 72 76 65 72 2E 4E 65 7	74 6C 61 62 0D 0A 52 65 erver.NetlabRe		
000000000000000000000000000000000000000	: 61 62 63 33 39 20 28 68 6	55 73 74 37 33 2E 4E 65 abc39 (host73.Ne		
000000E0	: 74 4C 61 62 20 5B 31 37 3	32 2E 31 36 2E 30 2E 37 tLab [172.16.0.7		
000000F0	: 33 5D 29 0D 0A 09 62 79 2	20 4A 53 65 72 76 65 72 3])by JServer		(1) 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
00000110	: 22 4E 65 74 4C 61 62 20 2 : 29 20 77 69 74 68 20 53 4	4D 54 50 20 69 64 20 32) with SMTF 1d 2		- 27 首都大使 = 5
00000120	: 36 30 32 32 32 31 38 42 3	37 41 0D 0A 09 66 6F 72 6022218B7Afor		○ 1 (第1) (10) (10) (10) (10) (10) (10) (10) (1
00000130	: 20 3C 67 72 6F 75 70 37 5	5F 33 40 4A 53 65 72 76 <group7_3@jserv< th=""><th></th><th></th></group7_3@jserv<>		
00000140	: 65 72 2E 4E 65 74 6C 61 6 : 20 32 34 20 4E 6F 76 20 3	52 3E 3B 20 46 72 69 2C er.Netlaps; Fri, 32 30 32 33 20 30 38 3A 24 Nov 2023 08:		-17 EUE = 0
00000160	: 30 33 3A 33 38 20 2B 30 3	38 30 30 20 28 43 53 54 03:38 +0800 (CST		
00000170	: 29 0D 0A 4D 65 73 73 61 6	67 65 2D 49 44 3A 20 3C)Message-ID: <		-3 FSH =1
00000180	: 39 33 42 44 38 31 42 36 3 : 38 32 33 42 43 42 45 30 3	30 31 38 44 34 31 44 34 938D8186018D41D4 36 42 36 45 45 46 33 43 8238C8E0686EEF3C		
000001A0	: 40 63 73 6C 61 62 63 33 3	39 3E 0D 0A 46 72 6F 6D @cslabc39>From		
000001B0	: 3A 20 22 67 72 6F 75 70 3	37 5F 33 22 20 3C 67 72 : "group7_3" <gr< th=""><th></th><th>- 7 部口大小 = 46</th></gr<>		- 7 部口大小 = 46
000001C0	: 65 74 6C 61 62 3E 0D 0A 5	53 65 72 76 65 72 22 42 cup/_3855erver.N 54 6F 3A 20 3C 67 72 6F etlab>To: <gro< th=""><th></th><th>-3 HEAD and ATTB (correct)</th></gro<>		-3 HEAD and ATTB (correct)
000001E0	: 75 70 37 5F 33 40 4A 53 6	65 72 76 65 72 2E 4E 65 up7_30JServer.Ne		● marging - com ● ma
000001F0	: 74 6C 61 62 3E 0D 0A 53 7	75 62 6A 65 63 74 3A 20 tlab>Subject:		「第 FOFS数据 = +0E 1304. octats Return-Path:: <groupt_30jserver.netlab) groupt_30jser<="" th="" x-original-to::=""></groupt_30jserver.netlab)>
00000210	4E 6F 76 20 32 30 32 33 2	20 30 38 3A 32 38 3A 31 Nov 2023 08:28:1		
00000220	: 32 20 2B 30 38 30 30 0D 0	DA 4D 49 4D 45 2D 56 65 2 +0800MIME-Ve		
00000230	: 72 73 69 6F 6E 3A 20 31 2	2E 30 0D 0A 43 6F 6E 74 rsion: 1.0Cont		
00000250	: 61 72 74 2F 61 6C 74 65 7	72 6E 61 74 69 76 65 3B art/alternative;		
00000260	: OD OA 09 62 6F 75 6E 64 6	61 72 79 3D 22 2D 2D 2Dboundary="		
00000270	: 20 30 SF 42 65 78 74 50 6	51 72 76 SF 30 30 30 SF -= NextPart 000		× <
	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	177.1.1. 4 MD 148776384, 1006		
潮狀状态:	启动 当和论题: 25/9 bps 潮冲	2区大小: 4 PHB 消秋朝数: 1086		
1	0 📋 🛛 😨	n 🔿 🧉 🎯 📟 🗸	7	^{8.39} ^{8.39} ^{2023/11/24}

图 14-5: 命令 RETR 的响应报文与发送的内容一致

2. 使用 IMAP 协议接收

IMAP 使用的 TCP 端口号是 143。 能看到用户名和密码。

		.00	0
又件(E) 设置(S) 窗口(W) 帮助(H)			6 ×
🗋 🍅 🗏 S. 🚡 🥸 📶			
□ @ @ #05/587 □ @ #07.160.75 • 172.160.233 □ @ #077.161 □ @ #077.162 □ @ #077.163 □ @ #077.163 □ @ #077.163 □ @ #077.163 □ @ #077.163 □ @ #077.163 □ @ #077.163 □ @ #077.163 □ @ #077.163	••••••••••••••••••••••••••••••••••••	24 SYN 24 SYN 24 SYN 28 ACK 28 ACK 28 CAPABLITY 31 LOQN 32 AVRUN 33 ACK 34 CAPABLITY 35 Fee Data 36 Fee Data 37 ACK 38 ACK 41 Teee Data 42 Teee Data 43 CK	
(4 ◆ ▶) 2043分野 ((B)(2007) 捕捉状态: 自动 当前注意: 568 bps 缓冲区大小: 4 MB 捕捉(48%), 298.			22550
		845	-
🥶 🖉 📑 🛛 🚝 🛍 💷 🧌			/24

图 14-6: 传输用户名和密码的数据包

IMAP 的功能比 POP3 多, 能直接操作服务器上的邮件而不需要先下载到本地。

练习 3 使用 TCP 工具和 SMTP 命令实现邮件发送

第6页 共13页

子 TCP工具-IPv	4		<u>0</u> 0
类型 ◎ 服务器 ◎ 客戶端	参数 地址: 172.16.0.253 诫口: 25	」 注接 英文	协议: SMTP 分类:
1 日示教社 **** 2023-11-2: 220 JServer. Ne **** 2023-11-2: **** 2023-11-2: 250 JServer. Ne **** 2023-11-2: **** 2023-11-2:	B(文本) 显示数据(十六进制) 4 08:48:44 〈S> C 〉 *** Llab ESMTP Postfix 4 08:50:12 〈C> S 〉 *** 4 08:50:12 〈S> C 〉 *** Llab 4 08:50:40 〈C> S 〉 ***		▶ ■ ₩ ₩ ₽
<u>iail from:≺gror</u> 4 <u>发送数</u> 1	up7_30JServer.Netlab〉 <mark>图(文本) </mark> 发送数据(十六进制)		
	(发送) (;	<u>韩空</u>	·注释:
fŦ			

图 14-7: TCP 工具发送邮件建立连接

 ● 服务器 地址: 172.16.0.253 ● 宮戸調 端口: 25 	连接 SMTP 英文 分类:
4 <u> - - - - - - - - - - - - - </u>	4
254 End data with (CR>(LF), (CR>(LF)) **** 2023-11-24 08:51:13 < C> S > **** crumb	E 命令:
4 发送数据(文本) 发送数据(十六进制)	Þ
	注释:

图 14-8: TCP 工具发送邮件发送内容

 ◆ 服务器 ● 客戶端 	参数 地址: 172.16.0.253 端口: 25	连接 英文	协议: SMTP 分类:	
4 显示数 *** 2023-11-2 250 2.0.0 0k: *** 2023-11-2	届(文本) 显示数据(十六进制) 4 08:51:13 < S> C > *** queued as 64EC8216B7A 4 08:51:20 < C> S > ***			
uit ∞** 2023-11-2 221 2.0.0 Bye	4 08:51:20 < S> C > ***		■ ● ● ●	
4 友法数1	<mark>剧(又本)</mark> 发送数据(十六进制)			
			▼	^

图 14-9: TCP 工具发送邮件断开连接

	协议分析器 - [捕获愈日:本地连接,过诸器:Default]		
Image: Second			- 8×
	□ ●	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	6 ACK 8 7 MECO 8 10 ACK 9 10 ACK 9 11 MAL 14 12 MAL 14 13 MAL 14 14 259 14 15 ACK 18 16 ACK 18 19 ACK 18 20 Trie Data 18 20 Trie Data 21 21 300 21 22 QUIT 33 34 ACK 34 35 ACK 34 36 MILLAR 37

图 14-10: 会话分析的过程与练习一的过程相同

在编写邮件内容时,我们只是简单发送"myemail"字符串,能否尝试添加邮件内容首部的一些关键信息,如 From、Subject、To等及有关 MIME 的信息。能。

第8页 共13页

练习 4 使用 TCP 工具和 POP3 命令实现邮件接收

类型	参数	構設
◎ 服务器	地址: 172.16.0.253	道接 直接 P0P3
◎ 客戶端	端口: 110	
▲ 显示颈珠		P
OK Dovecot rea	ady.	
∞** 2023-11-24 1ser group7_3	l 08:59:39 < C> S > ****	
∞* 2023-11-24 ∙OK	Ł08:59:39 < S> C > ***	
∞** 2023-11-24)ass_group7_3	Ł 08:59:50 < C> S > ***	
◎ 发送数据	【文本) 发送数据(十六进制)	۲. Contraction of the second
		注释:
	发送 清空	

图 14-11: TCP 工具接收邮件

TCP工具-IPv4	• •
类型 参数 ◎ 服务器 地址: 172.16.0.253 ◎ 꼍戸端 端口: 110	协议: 分类:
	▶
	注释:
发送 有空	

图 14-12: TCP 工具接收邮件

第9页 共13页

受型	参数		协议:	
◎ 服务器	地址: 172.16.0.253		POP3	-
◎ 客戶號	端口: 110	英文	分类:	
- 显示数	据(文本) 显示数据(十六进制)	Þ		
rom: group7_3	@JServer.Netlab	^		
o. undisciose	a-recipients.;			
ւտե				
** 2023-11-2	:4 09:00:54 < C> S > ***			
ele 60			前令: 	
** 2023-11-2	4 09:00:54 < S> C > ***	-		
** 2023 11 2	R 05:00:04 (5) () ()		1	
1 发送数	据(文本) 发送数据(十六进制)	4		
		<u>^</u>		
			:→ ¥案 ·	
			注种:	
	一 空谷 一 本之			

图 14-13: TCP 工具接收邮件



图 14-14: 会话分析

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?

第10页 共13页

可能发送时网络信号不好,突然断网了,导致发送失败。有时对方的邮件服务 器将邮件错误地归类到了垃圾邮件中,导致对方收不到我们发送的邮件。

 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?

如果只是简单使用 SMTP 或 POP3 或 IMAP,那就是不安全的。要确保安全, 最好使用 SSL/TLS 加密,即在 TCP 上加一层使用非对称加密的公钥密码体系确保 安全的 SSL/TLS 层。

练习 5 使用 TCP 工具和 IMAP 命令实现邮件接收

帝 TCP工具-IPv	4					<u>•</u> (
类型 ○ 服务器 ◎ 客户端	参数 地址: 172.16.0.25 端口: 143	33	 」英	接	协议: IMAP 分类:	•
	점(文本) 显示数据(十六 4 09:08:52 < C> S > ,	进制) ***			4	
00A2 LOGIN gro *** 2023-11-2 00A2 OK Logged	up7_3 group7_3 4 09:08:52 < S> C > > in.	***		L		
*** 2023-11-2 00A3 SELECT "	4 09:09:20 < C> S > 3 INBOX"	kokok			命令:	
★★★★ 2023-11-2 4 发送数	4 09:09:20 < S> C > > <mark>屠(文本) </mark> 发送数据(十六	^{k**} 进制)			•	
					注释:	
					•	
	发送] 清空				
断开						客户端

图 14-15: TCP 工具 IMAP 协议接受邮件



□ 文件(E) 设置(S) 窗口(W) 帮助(B)		- 6×
🗂 🍅 🖪 🖾 🦷 🕄 🗖		
	- WEthernet STZ 3	
E TADON	-3 目的WACH的址 = 285132-025185	172.16.0.253 (49181) 172.16.0.253
0 00 172 16 0 72 - 172 16 0 252		
A 49171 - 142		
A 49181 - 143	(二) 2 版本是和首報长期 = 45	
	- 3 版本 = 4	
		0 SYN
	□ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
	- 2 型式拥塞传输标志 =0.	SYNACA
	- 李 经历拥塞标志 =0	2
	- 9 10 TOB = 10 - 37 15 P = 1779	2 ACK
	□ 〒 标志和编移量 = 4000	
	- 筆 保留未用 = 0	UK V
	- 第一不分片 = .1	4
	分片编移量 = 0	100
	- ¥ 生存时间 = 128	5 CAPABILITY
	- 予 高田协会委型 = 6 (CP协会) - 予 前部的時間 = 0000 (incorrect)	
		ACK 6
	3 目的IP地址 = 172.16.0.253	
	- ■ TCP (代報控制协议)	CAPABILITY 7
	- 3 目的端口 = 143 (UNAP协议)	
	- 3 序列号 = 2150036693	8 ACK
	- 3 确认号 = 1328757736 - 3 解剖系统 - 50	
	- 27 首部长度 = 5	9 LOGIN
	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	- 4 TAR = 10	OK 10
	BCE = .0	11
	4 UBG =	II ACK
		12 881.000
	8 857 =0.	UNLEU/
	- 3 STH =0.	BAD 13
		14 ACK
	- \$ 紧急指针 = 0000	
	- ■ IAA (2019) (2019) (2017)	15 SELECT
	A THE WAR - CONTRICT FLOOR OF FLOOR OF	
		FLAGS 16
		1/ ACK
		20
		20 UID
		24 -
(4 →) 、会話分析 〈协议解析 /		PEICH 21 1
		are a second
	ف (@) 🔛 🚚 🔳	
		2023/22/24

(C++)	54 *}		11.55	
e型 ◎ 服务器	≝≫∰ 地址: 172.16.0.253	连接	协议: IMAP	
◎ 客戸鵍	端口: 143	 英文	分类:	
1 显示数排	【文本) 显示数据(十六进制)		Þ	
mportance: Nom -Mailer: Micro	mal osoft Windows Live Mail 16.4.3528.331		^	
-MimeOLE: Pro	luced By Microsoft MimeOLE V16.4.3528.33	1		
这是一封 MIME #	各式的多方邮件。			
= Nev+Pa	-+ 000 004F 01D41FB5 B5211910			
ontent-Type:	ext/plain;		<u>هم</u> ٠	
harset="gb2312 ontent=Transf	." er-Encoding: guoted-printable		HD ⊋ .	
			-	
1 发送数排	【(文本) 发送数据(十六进制)		Þ	
			^	
			注释:	
			注释:	
			注释:	
			注释: 	
	发送	青空	注释:	
	(发送) (; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;	<u>青空</u>]	注释:	

图 14-16: TCP 工具 IMAP 协议接受邮件



图 14-18: TCP 工具 IMAP 协议会话分析