



要求：

1. 使用腾讯课堂上课，如遇到技术故障将改用腾讯会议；
2. 为方便考勤，请同学们将昵称改成“学号-真实姓名”；
3. 上课不定时发起签到，请同学们不要迟到早退。



只有敲代码才能  
感受到温暖



哈爾濱工業大學(深圳)  
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SHENZHEN

# 计算机网络实验

---

# CONTENTS

# 目录

「01」

实验任务

「02」

实验原理

「03」

实验步骤

「04」

作业提交



# 实验目的



## ➤ Lab9 邮件客户端的设计实现

- ① 编写一个简单的**邮件发送客户端**，将邮件发送给任意收件人。客户端需要连接到邮件发送服务器，使用**SMTP**协议进行交互。
- ② 编写一个简单的**邮件接收客户端**，获取你接收到的邮件。客户端需要连接到邮件接收服务器，使用**POP3**协议进行交互。

### 注意

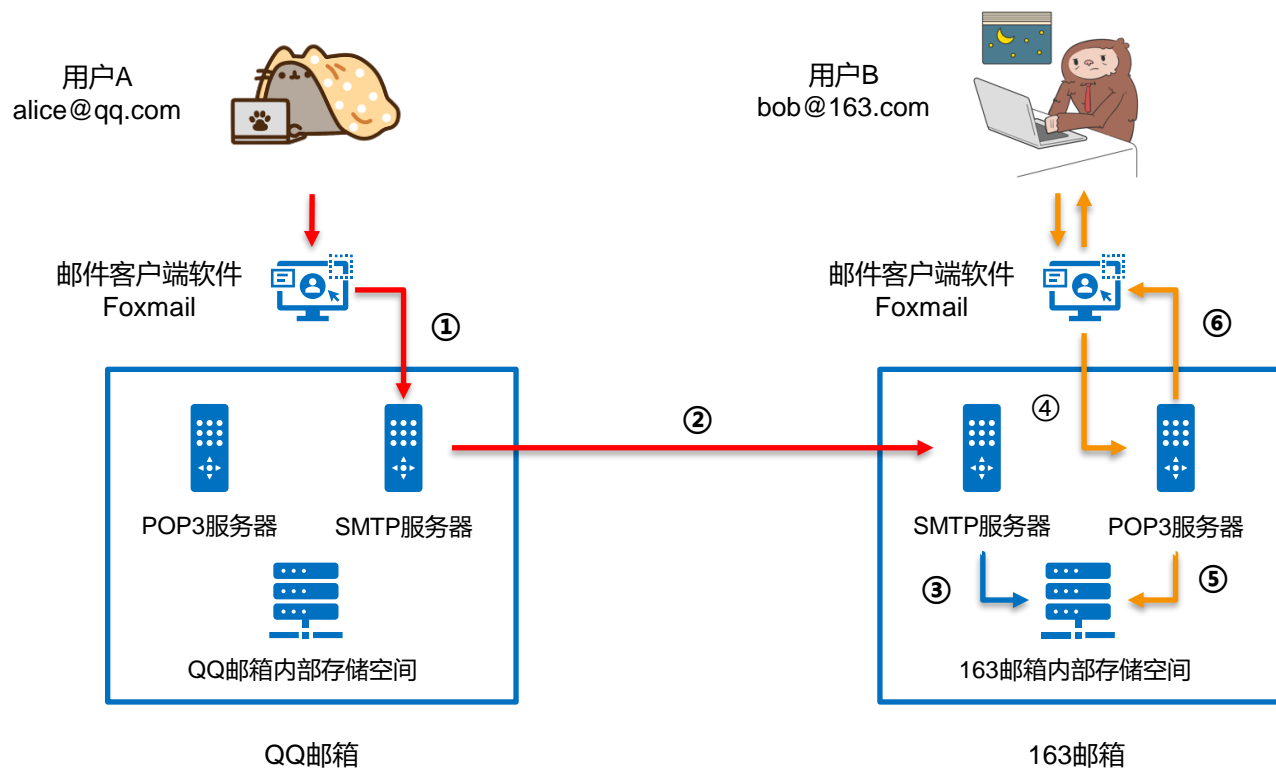
本次实验中不允许使用第三方库直接发送邮件，你能使用的是Socket库提供的函数。



只有敲代码才能  
感受到温暖



## 电子邮件的发送和接收过程





## 1 SMTP协议

- 定义了邮件客户端与SMTP服务器之间以及两台SMTP服务器之间发送邮件的通信规则。SMTP协议属于TCP/IP 协议族，通信双方采用**一问一答的命令/响应**形式进行对话，且有一定的对话的规则和所有命令/响应的语法格式。
- 实验中用到6条命令：
  - EHLO <domain> <CR> <LF>**
  - AUTH <para> <CR> <LF>**
  - MAIL FROM: <reverse-path> <CR> <LF>**
  - RCPT TO: <forward-path> <CR> <LF>**
  - DATA <CR> <LF>**
  - QUIT <CR> <LF>**

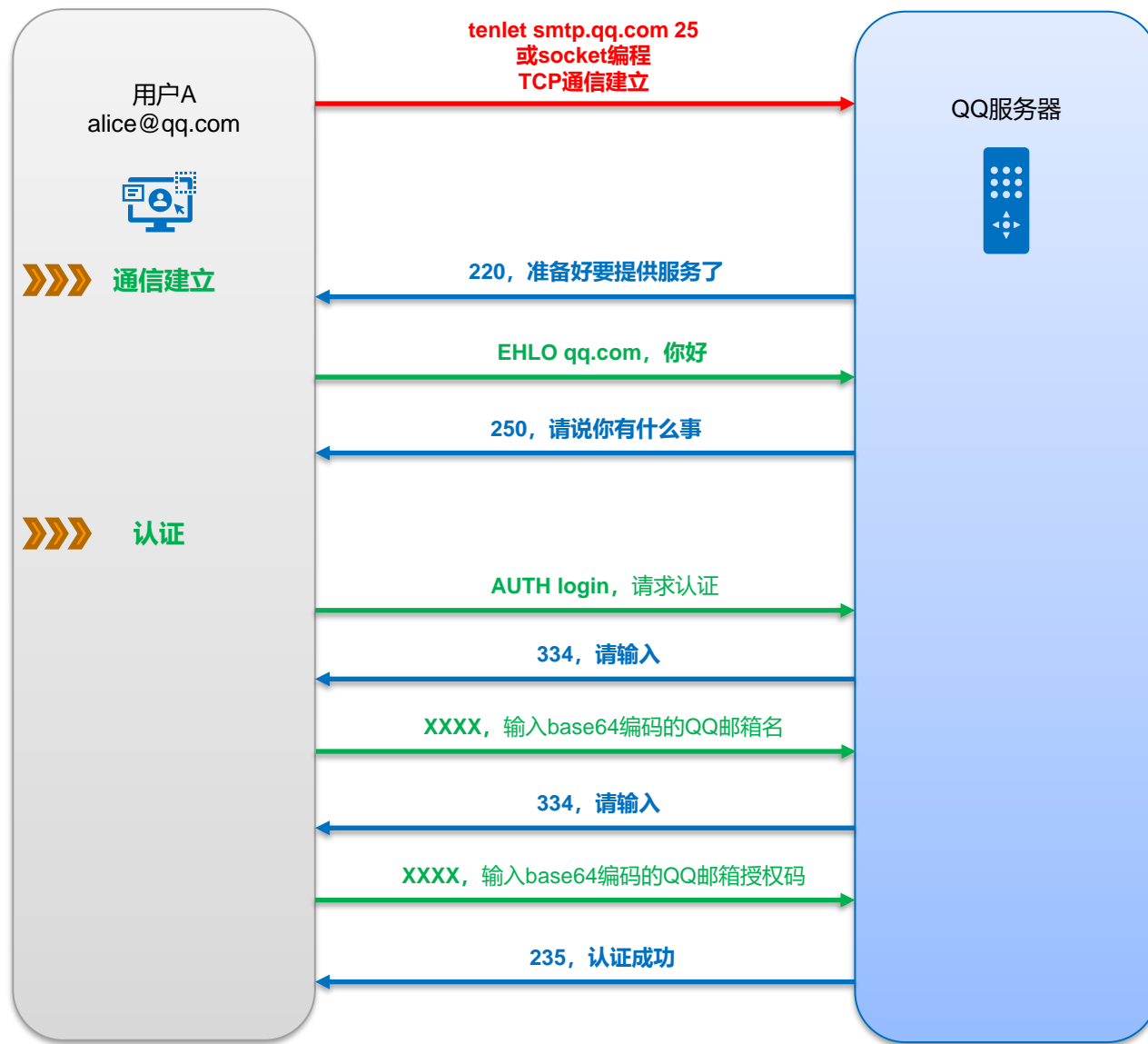
```
qiu@qiu-virtual-machine:~/mail_lab$ telnet smtp.qq.com 25
Trying 120.241.186.196...
Connected to smtp.qq.com.
Escape character is '^J'.
220 newxmesmtplgicsvrszb7.qq.com XMail Esmtpp QQ Mail Server.
ehlo qq.com
250-newxmesmtplgicsvrszb7.qq.com
250-PIPELINING
250-SIZE 73400320
250-STARTTLS
250-AUTH LOGIN PLAIN XOAUTH XOAUTH2
250-AUTH=LOGIN
250-MAILCOMPRESS
250-8BITMIME
auth login
334 VXNlcm5hbWU6
UGFzc3dvcmQ6
235 Authentication successful
mail from:<466409440@qq.com>
250 OK
rcpt to:<466409440@qq.com>
250 OK
data
354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>.
subject:test message
from:466409440@qq.com

this is content
.
250 OK: queued as.
quit
221 Bye.
Connection closed by foreign host.
```





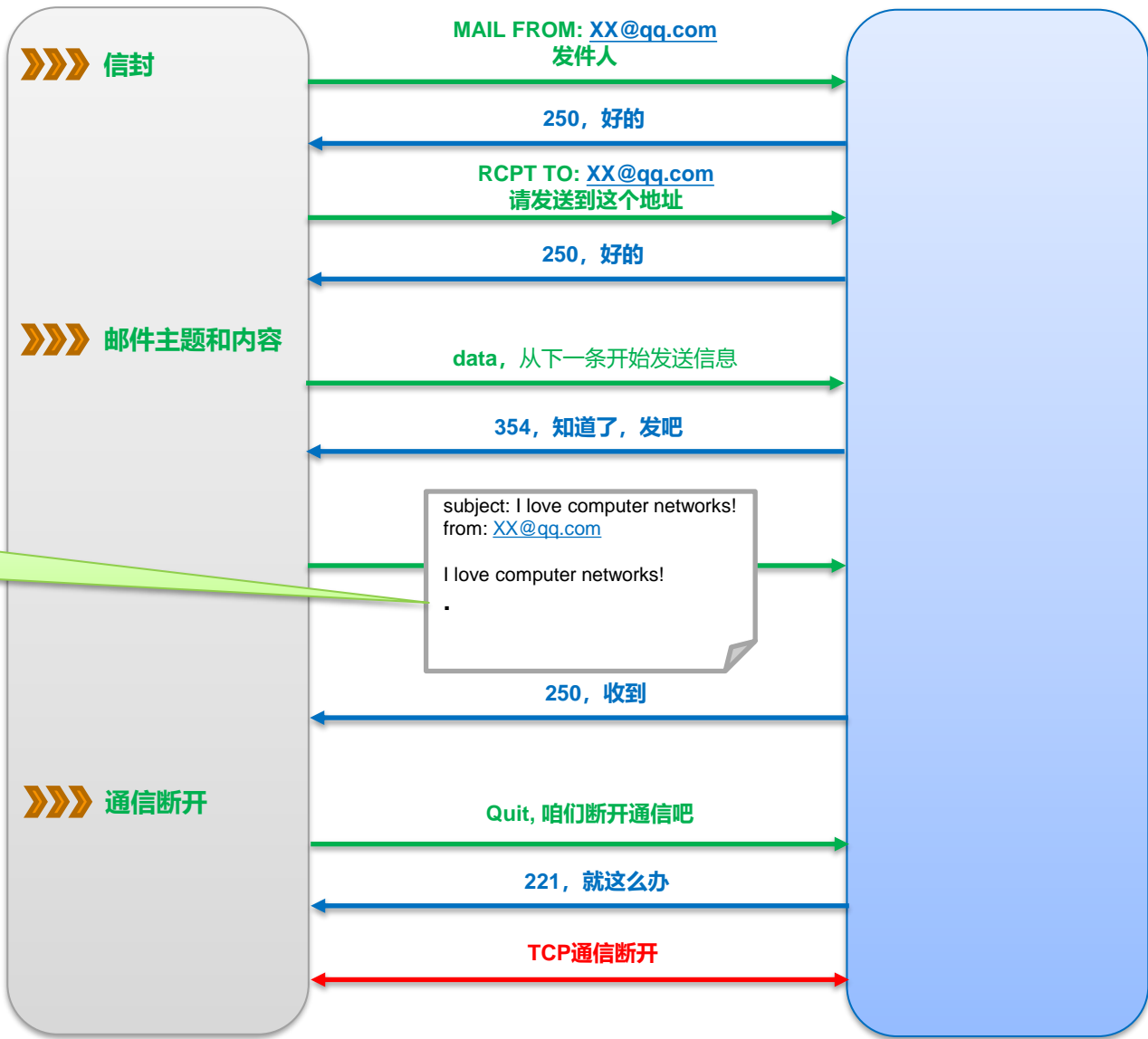
## 1 SMTP协议





## 1 SMTP协议

以  
“<CR><LF>.<CR><LF>”  
作为邮件正文的结束符







## 2 POP3协议

- 定义了邮件客户端与POP3服务器之间的通信规则。与SMTP协议类似，POP3协议中，通信双方采用**一问一答的命令/响应**形式进行对话。
- 实验中用到的命令：
  - USER <name><CR><LF>**
  - PASS <name><CR><LF>**
  - LIST [<msg>]<CR><LF>**
  - RETR msg<CR><LF>**
  - QUIT<CR><LF>**

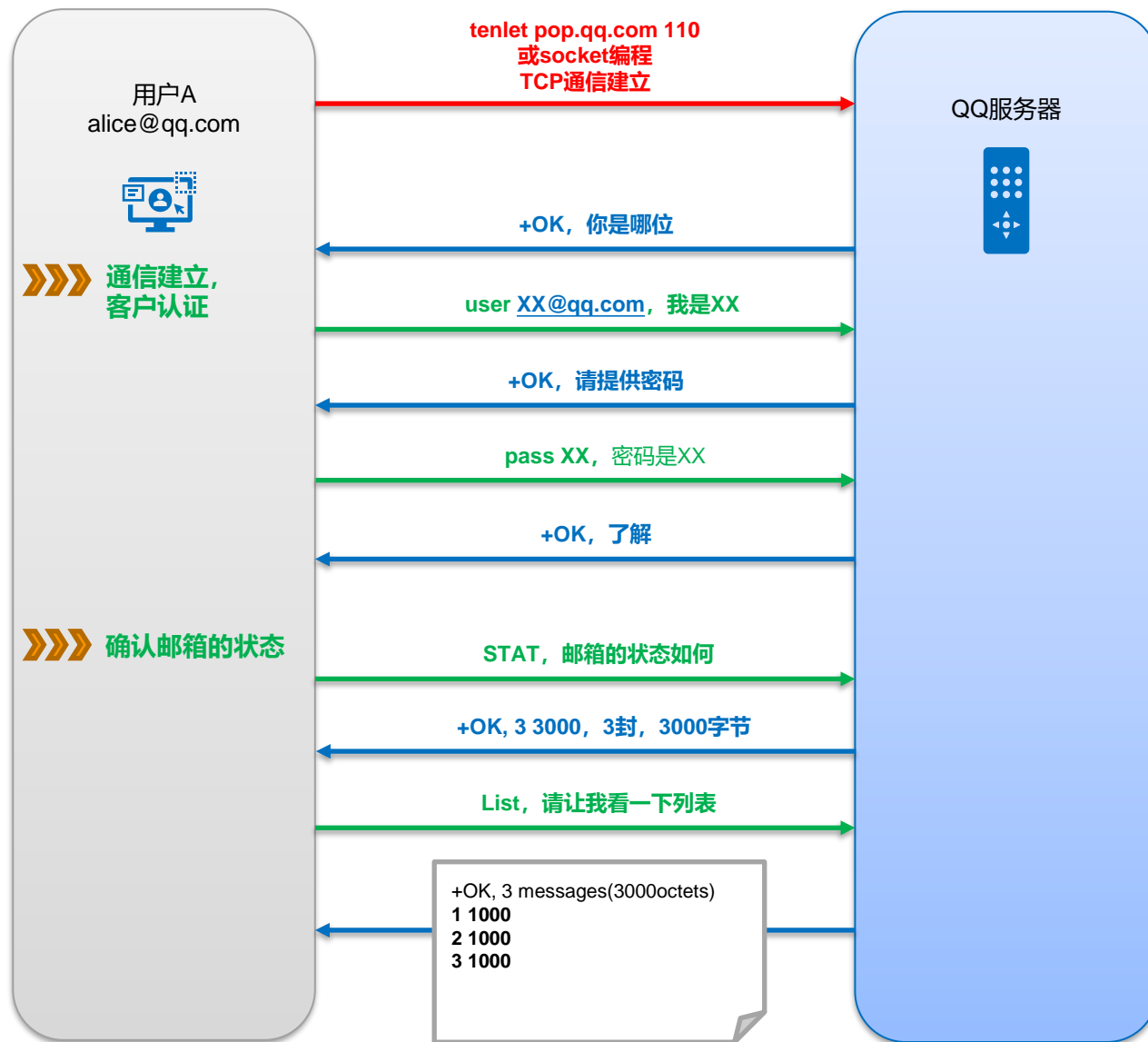
```
1 //输入邮件服务器为pop.qq.com, 连接端口为110
2 telnet pop.qq.com 110
3
4 Trying 157.148.54.34...
5 Connected to pop.qq.com.
6 Escape character is '^J'.
7 +OK XMail POP3 Server v1.0 Service Ready(XMail v1.0)
8
9 //输入qq邮箱, 此处不需要加密
10 user XXXXXXXXXXXX@qq.com
11 +OK
12
13 //输入qq邮箱的授权码, 此处不需要加密
14 pass XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
15
16 +OK
17
18 //查看邮件列表
19 list
20
21 +OK
22
23 1 ****
24 2 ****
25 3 ****
26 .
27
28 //返回参数1 邮件的全部内容
29 retr 1
30
31 +OK 14712
32 .....
33
34 //断开连接
35 quit
36
37 +OK Bye
38 Connection closed by foreign host.
```





## 2

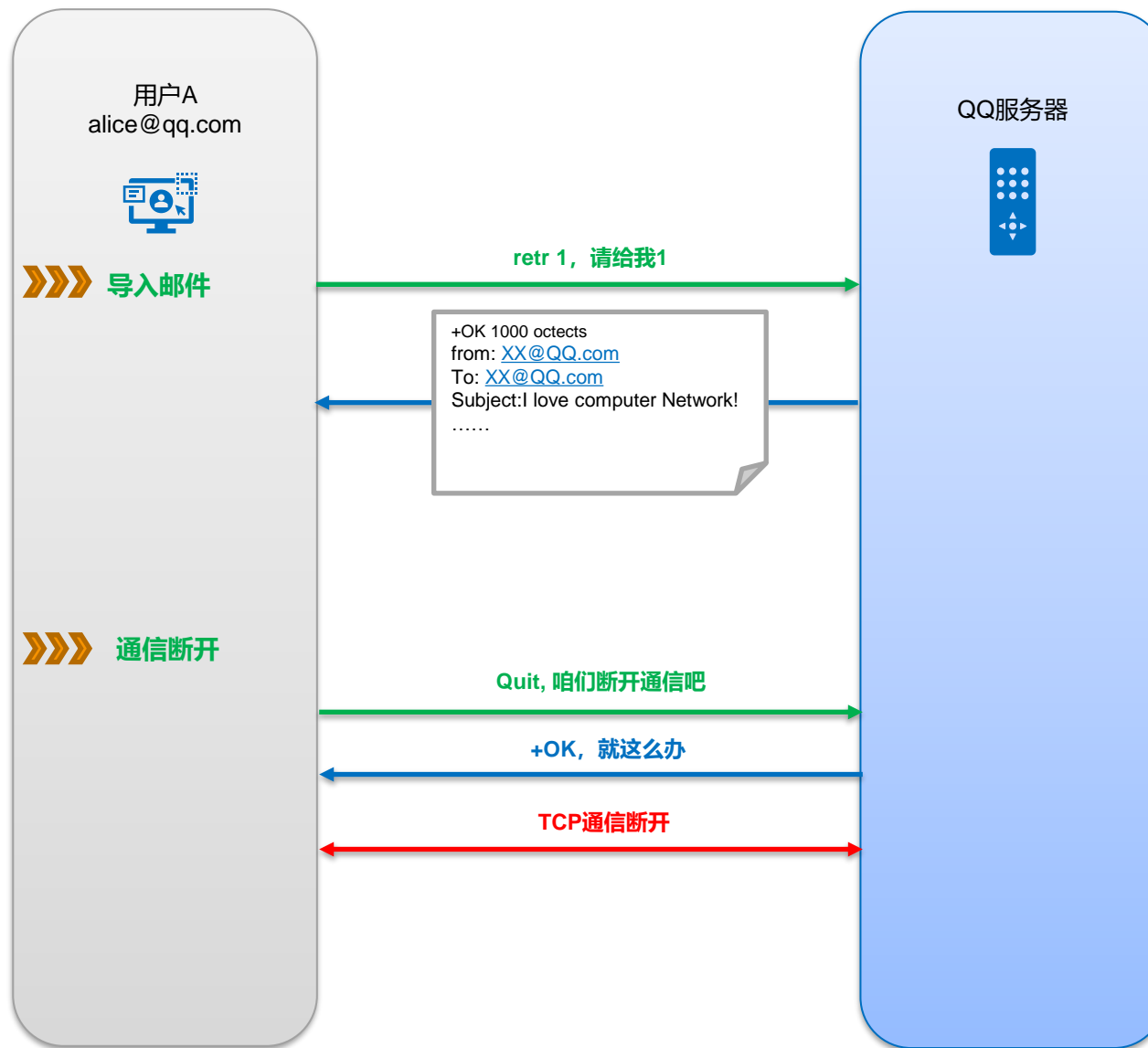
## POP3协议





## 2

## POP3协议





## 3

**字符编码：**邮件传输过程中，实际上交流的并不是文字本身，而是字符编码。

➤ **编码：**将人类能听懂的语言转换为计算机用的语言（**字符编码**）的过程。

➤ **解码：**将计算机用的语言恢复为人类语言的过程。

➤ **US-ASCII：**7bit组合，表示128种字符

➤ **GB2312/GBK：**两个字节构成一个汉字

➤ **UTF-8：**三个字节构成一个汉字



只有敲代码才能  
感受到温暖



## 3

### 电子邮件的局限性

- 主题 (subject) 部分不能使用中文
  - 可以写在电子邮件的包头使用的字符代码只有US-ASC II。
- 只能发送文本，图像数据及声音数据都不行



只有敲代码才能  
感受到温暖



## 4 MIME

- MIME是一个按照既定的原则将文件编码为US-ASCII字符，并将编码方式的信息添加至附件发给收件人，且收件人（计算机）可以用正确的方法解码的互联网标准。

邮件中携带两个不同格式的信息，所以需要指定Content-Type为multipart/mixed类型。boundary用来区分不同内容的边界字符串。

要传达的文本信息

含有编码后的附件

```
MIME-Version: 1.0
Content-Type: multipart/mixed; boundary=qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
Content-Type: text/plain

Subject: Happy Birthday

This is the preamble. The user agent ignores it. Have a nice day
xxx

--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
Content-Type: application/octet-stream
Content-Disposition: attachment; name=XX
Content-Transfer-Encoding: base64

xxx (需将ATTACHMENT 转成base64)

--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
```





## 5 Socket编程

- **流式socket**: 使用TCP协议提供可靠的、面向连接的通信流, 保证了数据传输的正确性和顺序。

**Gethostbyname**: 根据域名获取IP地址

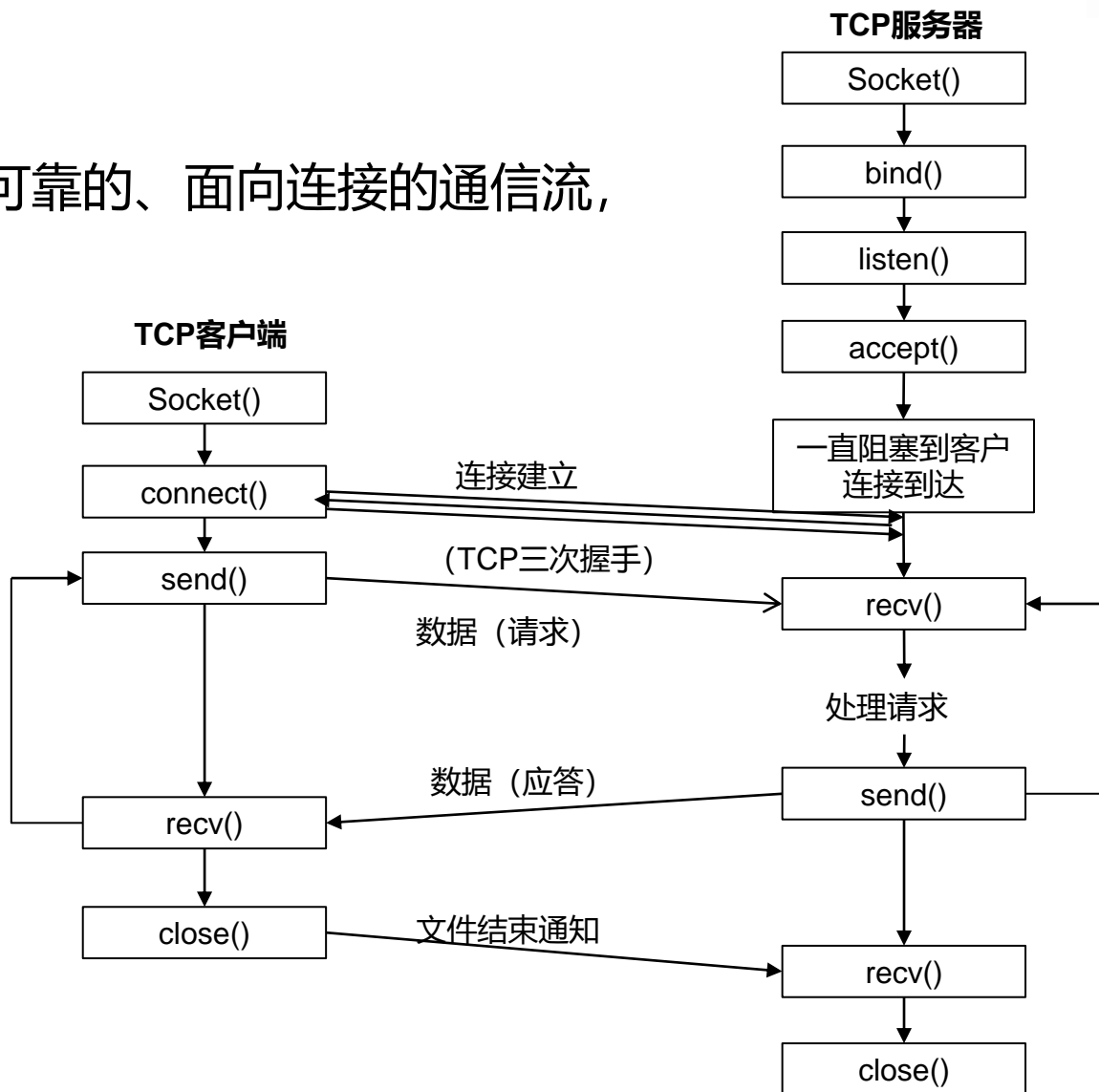
**Socket**: 初始化一个socket套接字接口

**Connect**: 向指定的IP和端口发送连接请求

**Send**: 实现网络数据的发送

**Recv**: 实现网络数据的接收

**Close**: 关闭并释放socket





# 实验步骤

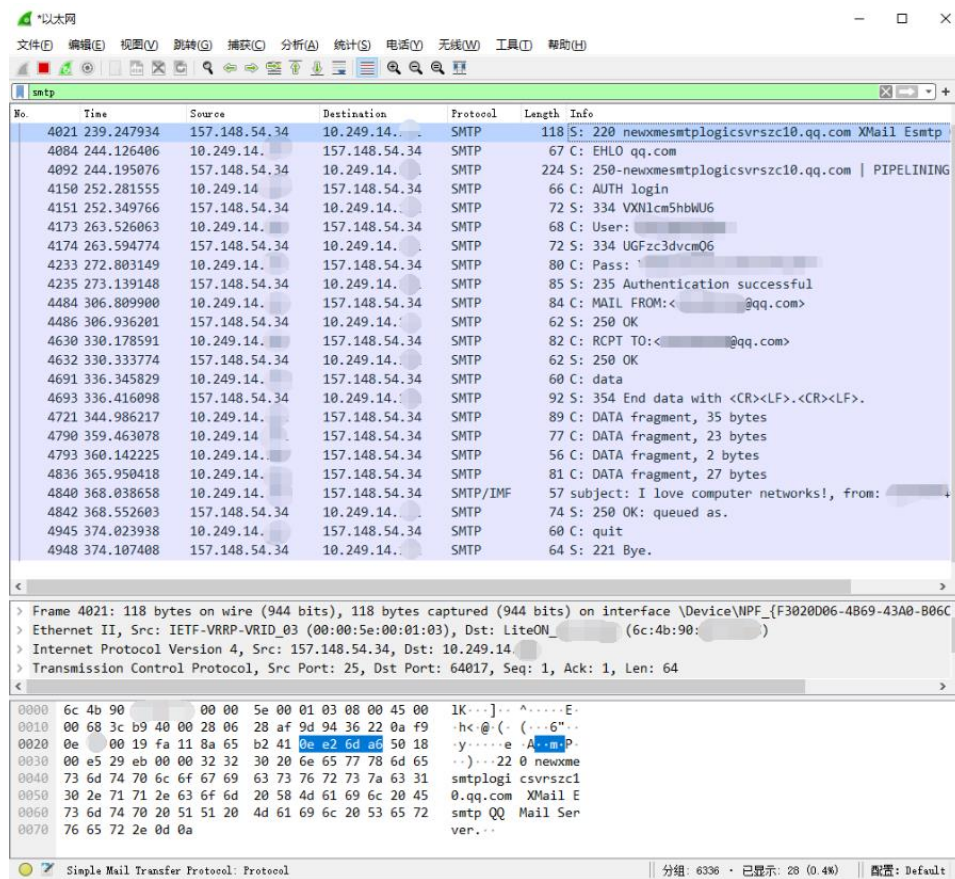


## ✓ Step1 : 本地环境搭建

- 为了防止频繁使用网络邮件提供商而被封号，可以搭建本地服务器，在上面测试无误后再用网络邮件提供商。

## ✓ Step2: telnet命令自测

- 登录网络邮箱，开启POP3/SMTP服务。
- 准备好 **base64编码的邮件用户名和邮件授权码**。
- 打开wireshark，捕获smtp报文。
- telnet命令发邮件。
- 保存好wireshark捕获到的报文。







# 实验步骤



## ✓ Step3 : 在实验提供的代码框架上进行编写并测试

- send.c 邮件发送客户端源程序
- recv.c 邮件接收客户端源程序



I love computer networks!

```
20 void send_mail(const char* receiver, const char* subject, const char* msg, const char* att_path)
21 {
22     const char* end_msg = "\r\n.\r\n";
23     const char* host_name = ""; // TODO: Specify the mail server domain name
24     const unsigned short port = 25; // SMTP server port
25     const char* user = ""; // TODO: Specify the user
26     const char* pass = ""; // TODO: Specify the password
27     const char* from = ""; // TODO: Specify the mail address of the sender
28     char dest_ip[16]; // Mail server IP address
29     int s_fd; // socket file descriptor
30     struct hostent *host;
31     struct in_addr **addr_list;
32     int i = 0;
33     int r_size;
34
35     // Get IP from domain name
36     if ((host = gethostbyname(host_name)) == NULL)
37     {
38         perror("gethostbyname");
39         exit(EXIT_FAILURE);
40     }
41
42     addr_list = (struct in_addr **) host->h_addr_list;
43     while (addr_list[i] != NULL)
44         ++i;
45     strcpy(dest_ip, inet_ntoa(*addr_list[i-1]));
46
47     // TODO: Create a socket, return the file descriptor to s_fd, and establish a TCP connection
48
49     // Print welcome message
50     if ((r_size = recv(s_fd, buf, MAX_SIZE, 0)) == -1)
51     {
52         perror("recv");
53         exit(EXIT_FAILURE);
54     }
55     buf[r_size] = '\0'; // Do not forget the null terminator
56     printf("%s", buf);
```



只有敲代码才能  
感受到温暖



## 实验要求



- ✓ 完成send.c, 使得它能发送**带有附件**的邮件。
- ✓ 完成recv.c, 与服务器进行交互, 分别**获取总邮件个数及大小、每封邮件的编号及大小、第一封邮件的内容**。
- ✓ 程序需要使用网络上知名的邮件提供商 (QQ、网易、Outlook等) 进行测试, 且需要**打印交互过程中服务器的回复信息**。



只有敲代码才能  
感受到温暖



**提交内容：** 你所修改过的代码 + 实验报告（有模板）

**截止时间：**

实验课后两周内提交至 **HITsz Grader** 作业提交平台，具体截止日期参考平台发布。

- 登录网址：：<http://grader.tery.top:8000/#/login>
- 推荐浏览器： Chrome
- 初始用户名、密码均为学号，登录后请修改

**注意**

**上传后可自行下载以确认是否正确提交**



只有敲代码才能  
感受到温暖



**同学们  
请开始实验吧！**