

《网络与通信》课程实验报告

实验 1：网络命令与网络工具使用实验

姓名	胡才郁	院系	计算机学院	学号	20121034
任课教师	刘通	指导教师	刘通		
实验地点	计 708	实验时间	9 月 9 日 1-2 节		
实验课表现	出勤、表现得分(10)	实验报告 得分(40)	实验总分		
	操作结果得分(50)				

实验目的：

1.掌握 Windows 系统常用网络服务的配置方法
2.掌握常用的 TCP/IP 网络中网络测试和网络诊断命令的使用方法

实验内容：

1.使用 Windows 操作系统，了解 Telnet、FTP、WEB 服务等网络服务的配置方法；
2.使用 Windows 操作系统，掌握常用网络测试命令的使用方法。

实验要求：（学生对预习要求的回答）（10 分）

得分：

● 简要说明telnet的主要命令与作用

当使用telnet登录进入远程计算机系统时，实际上需要两个程序相互配合，一个为telnet客户程序，它运行在本地机上；另一个为telnet服务器程序，它运行在需要登录的远程计算机上。

telnet是典型的C/S客户端服务器架构。客户机上安装telnet的客户端，服务器上装一个telnet的监听程序，常用作监听的是23号端口。把这个过程简单抽象一下，就是客户端使用telnet工具发送一个命令到服务器端，服务器端监听到了之后就调用系统相关API来执行这些命令，从而达到了客户机远程操作服务器主机的目的。

然而telnet作为远程登录工具现在看来有些过时，他有一个更加通用的替代品SSH。telnet是明码传输，SSH是加密传输，SSH相对而言更加安全。并且大部分Linux发行版下SSH已经进行了默认安装与配置，使用起来也更加方便。

命令功能执行telnet指令开启终端机阶段作业，并登入远端主机。

- 8 允许使用8位字符资料，包括输入与输出。
- a 尝试自动登入远端系统。
- b<主机别名> 使用别名指定远端主机名称。
- c 不读取用户专属目录里的.telnetrc文件。
- d 启动排错模式。
- e <脱离字符> 设置脱离字符。
- E 滤除脱离字符。
- K 不自动登入远端主机。
- l <用户名称> 指定要登入远端主机的用户名称。
- L 允许输出8位字符资料。
- n <记录文件> 指定文件记录相关信息。
- r 使用类似rlogin指令的用户界面。

- S <服务类型> 设置telnet连线所需的IP TOS信息。
- x 假设主机有支持数据加密的功能，就使用它。
- X<认证形态> 关闭指定的认证形态

● 简要说明FTP主要命令与作用

FTP可以让用户连接上一个远程计算机（这些计算机上运行着FTP服务器程序）察看远程计算机有哪些文件，然后把文件从远程计算机上拷到本地计算机，或把本地计算机的文件送到远程计算机上。

FTP命令

dir	查看当前目录
cd	改变当前工作目录
pwd	显示当前工作目录
binary	设置二进制传输方式
ascii	设置ASCII传输方式（默认方式）
get	单个文件下载
mget	多个文件下载
put	单个文件上传
mput	多个文件上传
?	帮助命令

FTP有两个端口20与21端口，用于数据端口与控制端口。FTP作为文件传输协议而言，有更加安全的替代FTPS协议，FTPS是在安全套接层使用标准的FTP协议和指令的一种增强型FTP协议，为FTP协议和数据通道增加了SSL安全功能。

除此之外，日常使用更多的文件传输协议还有SFTP，SFTP是SSH的一部分，同样监听22端口。在大多数的图形化界面的文件传输工具中都可以选择使用的协议。下图为文件传输工具Cyberduck的协议选择部分，前三个分别为FTP、FTPS、SFTP协议。

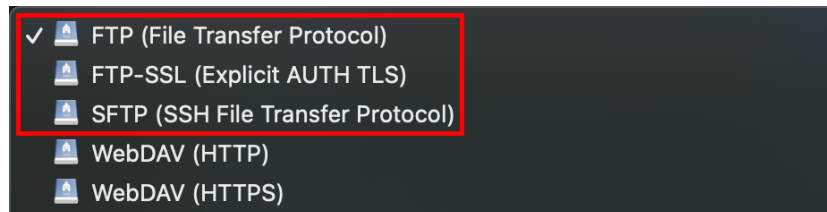


图 1. 文件传输工具的协议选择

● 你所熟悉的网络测试命令有哪些

- 1.查看和配置网络接口：ifconfig
- 2.连通性测试：ping
- 3.显示数据包到主机的路径：traceroute
- 4.查看和配置内核路由表的配置情况：route
- 5.显示网络相关信息：netstat
- 6.更改主机名：hostname
- 7.关机/重启命令：shutdown/reboot
- 8.显示操作系统的名称：uname
- 9.查看和配置arp缓存：arp

实验过程中遇到的问题如何解决的？（10 分）	得分：
------------------------	-----

问题 1:

使用 TELNET 命令分析 HTTP 协议的过程之中,通过 80 端口访问 www.baidu.com 失败,同时显示连接超时

解决方法:

原因是在实验之前未设置相应体,同时未选择请求方式,操作时间过慢均会导致上述情况发生。

按下 ctrl+]速度要快,并及时输入命令:

```
set localecho
```

输入以上命令以后访问结果正常显示。

对于较低版本的 telnet 工具而言(实验室的电脑),需要手动设置打开输入回显,并且由于学校实验室网络较差,且并未挂代理或者包管理器换源,因此无法更新较高版本的 telnet。而在本人的个人电脑上 telnet 版本较新,默认支持了输入回显功能。

问题 2:

在实验刚开始时,在命令行键入操作 Telnet 无响应,并报错'Telnet' is not recognized as an internal or external command, operable program or batch file.

本问题也体现出 Windows 平台对于 CLI 支持并不是很良好,我在配置 Windows 平台下的 SSH Server 环境时也需要开放 Windows 对于 sshd 的服务支持。相比之下, Linux 或者 MacOS 等类 Unix 操作系统对于网络实验的支持较好,原生默认安装了 SSH 等网络工具。

解决方法: Start >> Control Panel >> Programs And Features >> Turn Windows features on or off >> Check Telnet Client >> Hit OK

等待电脑响应片刻,之后在输入命令即可正常访问 telnet。

问题 3:

在测试使用 ftp 连接子网中个人虚拟机中的服务器时,连接拒绝。

```
➔ ~ ftp 192.168.64.3
ftp: connect to address 192.168.64.3: Connection refused
ftp: no response from host
ftp>
```

图 2. ftp 连接时链接拒绝

解决方法: ftp 服务器需要进行配置后才可以使使用,本实验使用基于 ftp 协议的工具 vsftpd,配置后即可使用。

➤ 使用命令行操作安装: apt install vsftpd

➤ 开启 ftp 服务:

```
service vsftpd start
```

```
systemctl enable vsftpd.service
```

```
systemctl start vsftpd.service
```

➤ 之后编辑配置文件: vim /etc/vsftpd.conf

将匿名上传权限的注释去掉,修改为 anonymous_enable=YES

```
1 # Example config file /etc/vsftpd.conf
2 #
3 # The default compiled in settings are fairly paranoid. This sample file
4 # loosens things up a bit, to make the ftp daemon more usable.
5 # Please see vsftpd.conf.5 for all compiled in defaults.
6 #
7 # READ THIS: This example file is NOT an exhaustive list of vsftpd options.
8 # Please read the vsftpd.conf.5 manual page to get a full idea of vsftpd's
9 # capabilities.
10 #
11 #
12 # Run standalone? vsftpd can run either from an inetd or as a standalone
13 # daemon started from an initscript.
14 listen=NO
15 #
16 # This directive enables listening on IPv6 sockets. By default, listening
17 # on the IPv6 "any" address (:::) will accept connections from both IPv6
18 # and IPv4 clients. It is not necessary to listen on *both* IPv4 and IPv6
19 # sockets. If you want that (perhaps because you want to listen on specific
20 # addresses) then you must run two copies of vsftpd with two configuration
21 # files.
22 listen_ipv6=YES
23 #
24 # Allow anonymous FTP? (Disabled by default).
25 anonymous_enable=YES
26 #
27 # Uncomment this to allow local users to log in.
28 local_enable=YES
29 #
30 # Uncomment this to enable any form of FTP write command.
31 write_enable=YES
32 #
33 # Default umask for local users is 077. You may wish to change this to 022,
34 # if your users expect that (022 is used by most other ftpd's)
35 local_umask=022
36 #
/etc/vsftpd.conf 24,9 Top
/anonymous
```

图 3. Vim 修改 ftp 配置文件

配置成功后使用 ftp 工具访问虚拟机上的服务器。并使用 ls 命令观察目录下基本内容，至此已经可以使用 ftp 服务与服务器进行文件传输。结果如下图所示：

```
➔ ~ ftp 192.168.64.3
Connected to 192.168.64.3.
220 (vsFTPd 3.0.5)
Name (192.168.64.3:silence): silence
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
ftp> ls
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Here comes the directory listing.
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 23:04 Desktop
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 08:50 Documents
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 08:50 Downloads
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 08:50 Music
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 08:50 Pictures
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 08:50 Public
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 08:50 Templates
drwxr-xr-x  2 1000    1000          4096 Sep 06 08:50 Videos
-rw-rw-r--  2 1000    1000           8 Sep 08 00:46 mytest.txt
-rw-rw-r--  2 1000    1000           8 Sep 08 00:46 mytest2.dat
-rw-r--r--  1 0        0           0 Sep 08 02:28 test.txt
226 Directory send OK.
ftp>
```

图 4. ftp 实验结果

本次实验的体会（结论）（10 分）	得分：
本实验作为《计算机网络》这门课程的第一次实验，本实验选取了应用层的两个常用应用作为开篇。	

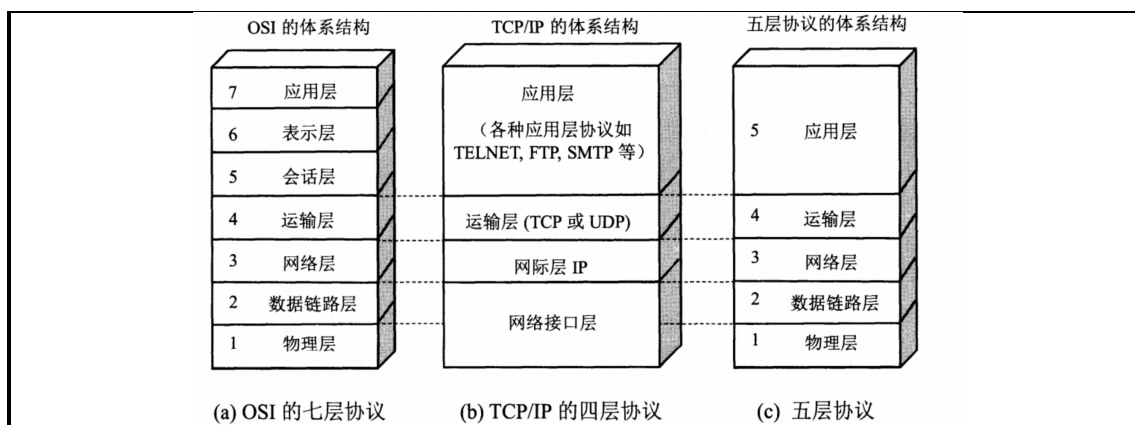


图 5. 计算机网络体系结构

telnet 与 ftp 是应用层的典型应用，而学校教材由于时间原因，对于这两部分内容无法讲解到。我利用课外时间阅读“黑皮书”系列中的《计算机网络 自顶向下方法》，补充了应用层的知识。应用层作为计算机网络的最上层，是“自顶向下”的最顶层，也是我们日常生活中接触的最多的一层，它用于通信的应用程序和用于消息传输的底层网络提供接口。ftp 这类文件传输协议是日常经常使用，而在学习之前没有意识到有协议在运作。

尽管站在如今的时间节点看，telnet 与 ftp 都有更好的替代，例如 ssh 与 sftp 等等，但学习这些经典的工具也是必要的，有利于对于基本原理的理解。

思考题：（10 分）

思考题 1：（4 分）

得分：

介绍四个以上你在实验中用到的网络命令，参数如何？表示什么含义？

1.telnet 命令

Telnet 命令使用远程连接的方式登录远程的客户端。使用该命令，便在对话框中检测已启动的服务器的端口，并检测端口是否可用。其命令常用的参数如下所示

c	- close	关闭当前连接
d	- display	显示操作的参数
o	- open hostname [port]	远程连接的主机名称 (default port 23).
q	- quit	关闭 telnet
set	- set	设置(type 'set ?' for a list)
sen	- send	发送字符串到服务器
st	- status	打印状态信息
u	- unset	关闭先前的设置(type 'unset ?' for a list)
?/h	- help	打印帮助信息
toggle		切换操作参数 ('toggle ?' for more)
z		暂停状态
!		调用一个子 shell
Slc		更改特殊角色的状态('slc ?' for more)
ntlm		启动 NTLM 身份验证。

2. tlntadm 命令

Start 启动 telnet 服务。

Stop	停止 telnet 服务。
pause	中断 telnet 服务。
continue:	恢复 telnet 服务。
-u Username -p Password:	要管理的远程服务器的用户名、密码。如果要管理远程服务器，必须提供用户名、密码。
/?	显示帮助信息
-s:	显示活动的 Telnet 会话。
-k{SessionID all}	终止会话。键入会话 ID 以终止特定会话，或者键入 all 终止所有会话。

3.ftp 命令

dir	查看当前目录
cd	改变当前工作目录
pwd	显示当前工作目录
binary	设置二进制传输方式
ascii	设置 ASCII 传输方式（默认方式）
get	单个文件下载
mget	多个文件下载
put	单个文件上传
mput	多个文件上传
?	帮助命令

4.Netstat 命令

-a	命令将显示所有连接
-r	显示路由表和活动连接
-e	命令将显示 Ethernet 统计信息
-s	显示每个协议的统计信息
-n	以数字形式显示，而不能将地址和端口号转换成名称

思考题 2: (6 分)

得分:

说明利用 Telnet 进行应用层协议（HTTP 或 SMTP 或 POP3）实验过程。

HTTP 消息是由普通 ASCII 文本组成。消息包括消息头和数据体部分。消息头以行为单位，每行以 CRLF（回车和换行）结束，消息头结束后，额外增加一个 CRLF，之后内容就是数据体部分了。

我们可以在命令行窗口，通过 TELNET，来测试 HTTP 协议。

1. 使用 telnet 连接到 HTTP 服务器，如果需要对百度上根路径进行，首先要连接到服务器的 80 端口。HTTP 协议的默认端口为 80，通过向 HTTP 服务器请求资源，得到响应的资源文件。

telnet www.baidu.com 80

2. 现在已经连接上了服务器，发送 http 请求消息：

GET / HTTP/1.1

Host: www.baidu.com

此处发送 GET 请求，由于百度可能拦截陌生 Host 以防止恶意访问增大服务器开销，此处将 Host 伪造为 www.baidu.com 防止拦截。观察结果可以发现返回的响应信息包括响应状态码、协议版本响应正文等等。可以通过返回信息中的<!DOCTYPE html>判断出响应消息正文是一个 html 文件。

建立连接时由于百度服务器内部进行了路由转发，对于跟路径 / 的请求实质是对于 /index.html 的请求。输入上面内容后，连续敲入两个回车，即可显示出访问的内容，具体的内容如下图所示。

```
~ telnet www.baidu.com 80
Trying 198.18.1.246...
Connected to www.baidu.com.
Escape character is '^['.
GET / HTTP/1.1
Host: www.baidu.com

HTTP/1.1 200 OK
Accept-Ranges: bytes
Cache-Control: no-cache
Connection: keep-alive
Content-Length: 9508
Content-Type: text/html
Date: Fri, 09 Sep 2022 01:02:25 GMT
P3p: CP=" OTI DSP COR IVA OUR IND COM "
P3p: CP=" OTI DSP COR IVA OUR IND COM "
Pragma: no-cache
Server: BWS/1.1
Set-Cookie: BAIDUID=88E7577998D5782E691D3D6FA4A9CBA4;FG=1; expires=Thu, 11-Sep-22 01:02:25 GMT
Set-Cookie: BIDUPSID=88E7577998D5782E691D3D6FA4A9CBA4; expires=Thu, 11-Sep-22 01:02:25 GMT
Set-Cookie: PSTM=1662685345; expires=Thu, 31-Dec-37 23:55:55 GMT
Set-Cookie: BAIDUID=88E7577998D5782E9AEFE333C34676D7;FG=1; max-age=31536000; version=1; comment=bd
Traceid: 1662685345042878157810799755117563595367
Vary: Accept-Encoding
X-Frame-Options: sameorigin
X-UA-Compatible: IE=Edge,chrome=1

<!DOCTYPE html><html><head><meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8"><meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge,chrome=1"><meta content="always" name="referrer"><meta name="description" content="全球最大的中文搜索引擎，致力于让网民更便捷地获取信息，找到所求。百度超过千亿的中文网页数据库，可以瞬间找到相关的搜索结果。"><link rel="shortcut icon" href="//www.baidu.com/favicon.ico" type="image/x-icon"><link rel="search" type="application/opensearchdescription+xml" href="//www.baidu.com/content-search.xml" title="百度搜索"><title>百度一下，你就知道</title><style type="text/css">*</style></head><body><div id="wrapper" class="wrapper_new"></div><script type="text/javascript"></script><!-- Code injected by live-server --></script></body></html>
```

图 6. telnet 发送 HTTP 请求与得到响应

将响应返回的 Html 文件保存到本地，并且使用 Html 渲染工具对其进行渲染，即可直观的看出效果，再次确定返回了百度主页的 index.html 文件。



图 7. 本地运行响应内容

本次实验完成了使用 telnet 访问百度网站的基本操作，并检测了目的站点的可用性，实验结果正常并成功访问到了基本的数据信息。

指导教师评语：

日期：