

## 实验 02：网络端口地址实验

姓名	学号	合作学生	指导教师	实验地点	实验时间
林继申	2250758	无	陈伟超	济事楼 330	2024/02/29

### 【实验目的】

1. 深入理解网络进程与一般进程之间的基本相同属性和唯一不同的特性，特别是在开启传输端口号方面的差异。
2. 学习网络端口地址的重要性及其在网络通信中的作用，理解端口如何作为主机上某一进程的标识符，实现计算机间进程的通信。
3. 通过实际操作和观察，掌握如何在 Windows 操作系统下查看和分析网络端口的使用情况，包括使用命令行工具查看系统的网络连接和端口状态。
4. 识别和了解常用网络服务（如 HTTP、HTTPS、FTP 等）的默认端口号及其功能，加深对网络服务端口配置的理解。

### 【实验原理】

#### 一、网络端口地址

网络端口地址是指在网络通信中，用于标识主机上特定进程的数字标签。这些端口号位于传输层，范围从 0 到 65535，其中 0 到 1023 号端口被划分为保留或系统端口号，通常被操作系统或特定的网络服务使用。端口地址的存在使得网络上的计算机可以同时运行多个网络服务，通过不同的端口号来区分不同的服务或进程，从而实现精准的数据传输和接收。

在客户端-服务器（C/S）或浏览器-服务器（B/S）架构的网络中，端口的使用是通信的基础。客户端网络进程通常至少开启一个端口号来发送或接收数据。而服务端网络进程则可能需要至少开启两个端口号，一个用于接收客户端发送的数据，另一个用于向客户端发送数据。这样的设计允许网络进程在进行数据交换时，能够明确数据的来源和目的地，确保数据传输的准确性和效率。

#### 二、网络端口地址划分示例

- 端口 0-1023：系统端口，这些端口只有系统特许的进程才能使用。
- 端口 1024-65535：用户端口。
- 端口 1024-5000：临时端口，一般的应用程序使用 1024-4999 来进行通讯。
- 端口 5001-65535：服务器端口，用来给用户自定义端口。

### 三、常用的 TCP、UDP 相关端口号

- DHCP: 服务器端的端口号是 67。
- DHCP: 客户机端的端口号是 68。
- POP3: 端口号是 110。POP3 接收协议, POP3 客户端使用 SMTP 向服务器发送邮件。
- SMTP: 端口号是 25, SMTP 真正关心的不是邮件如何被传送, 而只关心邮件是否能顺利到达目的地。
- Telnet: 端口号是 23, 测试端口号。
- FTP: 端口号是 20 和 21。端口 20 用于数据的传输, 端口 21 用于控制信息的传输, 控制信息和数据能够同时传输, 这是 FTP 的特殊之处。
- TFTP: 端口号是 69, 使用 UDP 的连接 TFTP (Trivial File Transfer Protocol, 简单文件传输协议) 是 TCP/IP 协议族中的一个用来在客户机与服务器之间进行简单文件传输的协议, 提供不复杂、开销不大的文件传输服务。
- UDP: 端口号是 53, DNS 域名解析服务。
- TCP: 端口号是 80, HTTP 超文本传输服务。
- TCP: 端口号是 443, HTTPS 加密的超文本传输。

#### 【实验设备】

1. 操作系统: Windows 11
2. 网络环境: Wi-Fi 连接
3. 应用程序: Google Chrome

#### 【实验步骤】

1. 在浏览器中分别输入以下地址进行访问:
  - <https://www.tongji.edu.cn:8080>
  - <https://www.tongji.edu.cn:80>
  - <http://www.tongji.edu.cn:8080>
  - <http://www.tongji.edu.cn:80>
2. 在命令行中执行命令 `netstat -ano`, 观察实验结果。

#### 【实验现象】

1. 在浏览器中输入 <https://www.tongji.edu.cn:8080> 并访问, 显示 “此网站

无法提供安全连接，[www.tongji.edu.cn](http://www.tongji.edu.cn) 发送的响应无效，错误代码为 ERR\_SSL\_PROTOCOL\_ERROR”。



2. 在浏览器中输入 <https://www.tongji.edu.cn:80> 并访问，显示“此网站无法提供安全连接，[www.tongji.edu.cn](http://www.tongji.edu.cn) 发送的响应无效，错误代码为 ERR\_SSL\_PROTOCOL\_ERROR”。



3. 在浏览器中输入 <http://www.tongji.edu.cn:8080> 并访问，显示“502 Bad Gateway”。



4. 在浏览器中输入 <http://www.tongji.edu.cn:80> 并访问，正常显示同济大学官网内容。



5. 在命令行中执行命令 `netstat -ano`，观察到活动连接的协议、本地地址、外部地址和状态。

```
C:\Users\lenovo>netstat
活动连接
```

协议	本地地址	外部地址	状态
TCP	100.78.78.174:49426	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:49681	103.212.12.38:3000	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50299	109.244.212.84:https	CLOSE_WAIT
TCP	100.78.78.174:50572	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50769	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50787	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50790	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50808	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50810	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50828	ecs-139-159-217-107:4044	TIME_WAIT
TCP	100.78.78.174:50862	ecs-139-159-217-107:4044	TIME_WAIT
TCP	100.78.78.174:50876	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:50883	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:54523	20.197.71.89:https	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:54533	43.137.29.185:8080	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:54565	140.249.28.147:https	CLOSE_WAIT
TCP	100.78.78.174:55097	175.27.0.15:https	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:56133	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	100.78.78.174:56139	ecs-139-159-217-107:4044	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:49425	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50571	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50752	TIME_WAIT
TCP	127.0.0.1:7890	local:50759	TIME_WAIT
TCP	127.0.0.1:7890	local:50761	TIME_WAIT
TCP	127.0.0.1:7890	local:50768	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50783	TIME_WAIT
TCP	127.0.0.1:7890	local:50786	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50789	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50807	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50809	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50875	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:7890	local:50880	FIN_WAIT_2

## 【分析讨论】

### 一、实验内容记录

1. 在浏览器中分别输入以下地址进行访问：

- <https://www.tongji.edu.cn:8080>
- <https://www.tongji.edu.cn:80>
- <http://www.tongji.edu.cn:8080>
- <http://www.tongji.edu.cn:80>

2. 在命令行中执行命令 `netstat -ano`，观察实验结果。

### 二、相关端口号的使用举例

1. HTTP（超文本传输协议）

- 端口号：80
- 使用场景：这是最常见的网页浏览使用的端口。当你在浏览器中输入一个网址访问一个网站时，如果网址是以 `http://` 开头，那么通信就是通过端口 80 进行的。

2. HTTPS（安全的超文本传输协议）

- 端口号：443
- 使用场景：用于安全的网页浏览。当网址以 `https://` 开头时，表示网站使用了 SSL 或 TLS 加密，此时通信通过端口 443 进行。这种方式比 HTTP 更安全，因为它加密了传输的数据。

3. FTP（文件传输协议）

- 端口号：20（数据传输）和 21（控制信息传输）
- 使用场景：FTP 用于在网络上的计算机之间传输文件。端口 21 用于登录、命令和控制信息的传输，而端口 20 用于实际的文件数据传输。

4. SMTP（简单邮件传输协议）

- 端口号：25
- 使用场景：用于发送电子邮件。当你使用电子邮件客户端发送邮件时，邮件数据通过端口 25 发送到邮件服务器。

5. POP3（邮局协议第 3 版）

- 端口号：110

- 使用场景：用于从邮件服务器接收电子邮件到本地电子邮件客户端。它允许电子邮件客户端下载服务器上的邮件。

#### 6. DNS（域名系统）

- 端口号：53
- 使用场景：用于将域名（如 `www.example.com`）转换为与之对应的 IP 地址。这使得用户可以通过域名访问网站，而不需要记住复杂的 IP 地址。

#### 7. DHCP（动态主机配置协议）

- 服务器端口号：67
- 客户机端口号：68
- 使用场景：在局域网中自动分配 IP 地址给设备。当一个设备连接到网络时，DHCP 服务器通过端口 67 分配 IP 地址，设备通过端口 68 接收。

#### 8. Telnet

- 端口号：23
- 使用场景：用于远程登录到另一台计算机进行控制。虽然由于安全问题，现在已经被 SSH 所取代，但在某些老旧系统或设备中仍可能使用 Telnet。