

網路程式設計

動手操作 1



unpv13e安裝部份

此部分已由助教事先安裝好，我們可以跳過。

下載原始程式檔

- 將你的Unix系統架設起來(或進入已安裝好的Linux系統)
- 下載教科書 第三版中的程式原始檔
<http://www.cs.nycu.edu.tw/~lhyen/np/unpv13e.tar.gz>

環境架設

- 解壓縮後，依 README 檔案中的說明進行**安裝**
- 安裝時可能會遭遇到一點挫折，大部份原因是某些目錄中的 make 程序會產生錯誤訊息，只要依 Readme 說明**略過有問題的目錄及檔案**即可
- 參考網頁說明:
https://people.cs.nycu.edu.tw/~lhyen/np/unpv13e_install.html

參考程式原始檔安裝程序

```
tar zxvf unpv13e.tar.gz
cd unpv13e
./configure
cd lib
make
cd ../libfree
make
cd ../intro
make daytimetcpcli
./daytimetcpcli 127.0.0.1
```

略過 README
中的某些步驟

注意1

- daytimtcpcli 必須要在本機有執行 Daytime Server 的時候才會有正確的顯示結果。你所使用的Linux版本可能預設不執行 Daytime Server，所以執行 daytimtcpcli 之前必須先 make Daytime server 並執行，如下所示

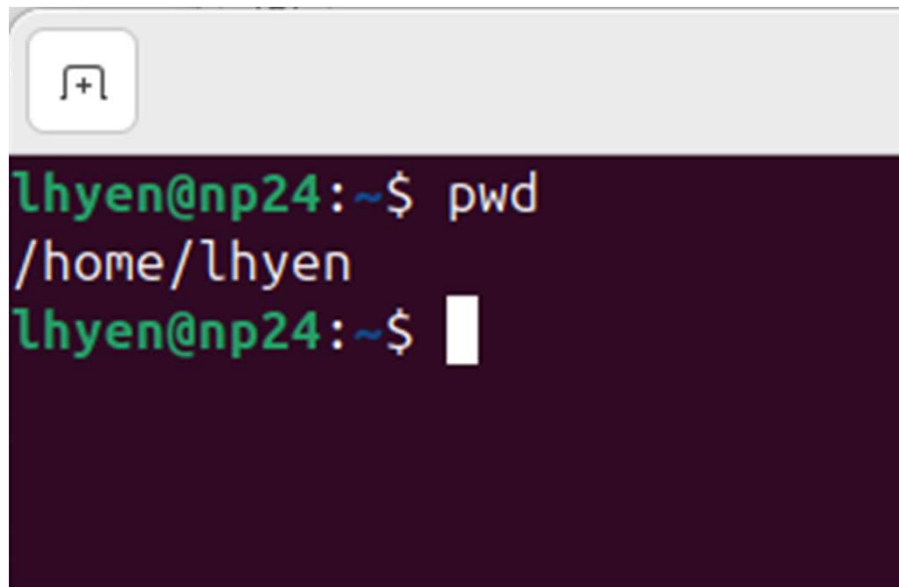
```
make daytimtcpdrv  
sudo ./daytimtcpdrv & → 背景執行
```

Server及Client程式執行

執行一個作者事先寫好的server與client範例

進入你的home directory

- 打開終端機(terminal)程式
- 鍵入 `pwd` 按 `enter` 看你目前所在目錄



```
lhyen@np24:~$ pwd
/home/lhyen
lhyen@np24:~$
```


列出檔案名稱

- 使用 `ls -l` (大小寫有分) 按 `enter` 指令

```
lhyen@np24:~$ ls -l
total 40
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:13 Desktop
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:13 Documents
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:19 Downloads
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:13 Music
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:13 Pictures
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:13 Public
drwx----- 3 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:17 snap
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:13 Templates
drwxrwxr-x 3 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:20 unpv13e
drwxr-xr-x 2 lhyen lhyen 4096 Sep  2 13:13 Videos
lhyen@np24:~$
```

進入次目錄

- 假設unpv13e安裝在home目錄下的unpv13e子目錄
- 鍵入`cd ~/unpv13e/intro` 按 **enter**

執行 daytime server

- 鍵入 `./daytimetcpsrv2 &` 按 `enter`
- “`./`” 表示執行的程式在目前這個目錄(intro)下
- “`&`” 表示在背景模式下執行

```
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$ ./daytimetcpsrv2 &  
[1] 35605  
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$
```

注意

- 如果你不是以管理者身份登入系統的話，則無法執行Daytime Server (需管理者權限)。
- 此時可以將執行Daytime Server的部份改為

```
sudo ./daytimetcpsrv &
```

系統可能會詢問你管理者的密碼

注意

- 如果執行後出現

bind error: Address already in use

或類似的錯誤訊息(依系統而定)，表示 `daytimetcpsrv2` 所要綁定的 `port (9999)` 已經被別的程式所佔用了

- 如果已用系統管理者的權限執行仍不能順利執行，試著將最後面的"&"去掉，改成在前景執行Server端程式。
- 此時你需要另開一個終端機(Terminal)程式來執行 Client 程式。

使用ps觀察server程序狀態

- PID: Process ID
- TTY: 終端機識別號碼
- TIME: CPU執行時間

```
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 28864 pts/0        00:00:00 bash
 35605 pts/0        00:00:00 daytimetcpsrv2
 35620 pts/0        00:00:00 ps
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$
```

Discovering Details of Your Local Network

- No longer preinstalled in Linux, should manually install
 - `sudo apt install net-tools` (Ubuntu)
 - `sudo dnf install net-tools` (Red Hat)
- To find out interfaces: `netstat -ni`
- To find out routing table: `netstat -rn`
- To find out details of an interface: `ifconfig`
- To discover hosts on a LAN: `ping`

使用netstat觀察server網路狀態

- 列出所有正在listening的tcp server
- 鍵入netstat -lt按enter (ubuntu適用)

```
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$ netstat -lt
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 0.0.0.0:9999             0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 localhost:ipp           0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 _localdnsproxy:domain  0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 _localdnsstub:domain   0.0.0.0:*               LISTEN
tcp6       0      0 ip6-localhost:ipp     [::]:*                 LISTEN
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$
```


亦可使用ss (等同netstat)

- **ss** (Socket Statistics)較netstat新且快

```
lhyen@np24:~/unpv13e/intro$ ss -lt
State  Recv-Q  Send-Q   Local Address:Port      Peer Address:Port    Process
LISTEN  0        4096    127.0.0.1:ipp           0.0.0.0:*
LISTEN  0        1024    0.0.0.0:9999            0.0.0.0:*
LISTEN  0        4096    127.0.0.54:domain      0.0.0.0:*
LISTEN  0        4096    127.0.0.53%lo:domain   0.0.0.0:*
LISTEN  0        4096    [::1]:ipp              [::]:*
```

執行 daytime client

- 鍵入 `./daytimetcpcli2 127.0.0.1` 按 `enter`
- “`./`” 表示執行的程式在目前這個目錄(intro)下
- 沒有 “`&`” 表示在前景模式下執行，執行結果會輸出到終端機

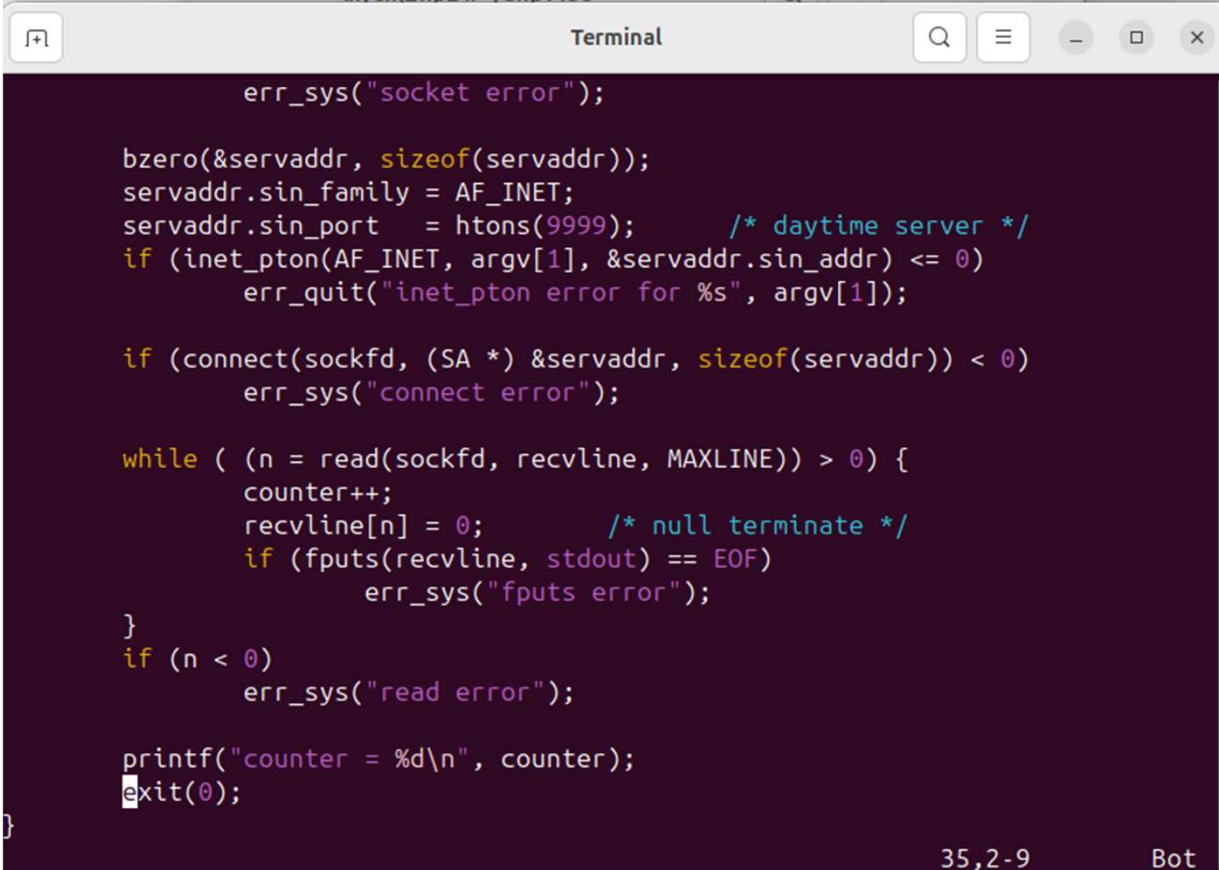
```
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$ ./daytimetcpcli2 127.0.0.1
Mon Sep  2 14:32:16 2024
counter = 1
lhyen@np24:~/unpv13e/unpv13e/intro$
```

程式修改與編譯

小小練習一下修改程式與編譯的方法

修改client程式

- 修改client程式，加上“l am XXX”的額外輸出訊息
- 可以使用任何文字編輯器(vi, vim, emacs, 或圖形化文字編輯器)

A terminal window titled "Terminal" with a dark background and light-colored text. The code is a C program snippet for a client. It includes error handling with `err_sys`, initializes `servaddr` for AF_INET on port 9999, and reads data from a socket into `recvline`. It prints the number of characters read and then exits. The code is as follows:

```
err_sys("socket error");

bzero(&servaddr, sizeof(servaddr));
servaddr.sin_family = AF_INET;
servaddr.sin_port = htons(9999); /* daytime server */
if (inet_pton(AF_INET, argv[1], &servaddr.sin_addr) <= 0)
    err_quit("inet_pton error for %s", argv[1]);

if (connect(sockfd, (SA *) &servaddr, sizeof(servaddr)) < 0)
    err_sys("connect error");

while ( (n = read(sockfd, recvline, MAXLINE)) > 0) {
    counter++;
    recvline[n] = 0; /* null terminate */
    if (fputs(recvline, stdout) == EOF)
        err_sys("fputs error");
}
if (n < 0)
    err_sys("read error");

printf("counter = %d\n", counter);
exit(0);
}
```

編譯修改過後的程式

- 參考 <https://people.cs.nycu.edu.tw/~lhyen/np/compile.html>
- 內有make的使用方法

執行修改後的daytime client

- 鍵入 `./daytimetcpcli2 127.0.0.1` 按 **enter**
- “`./`” 表示執行的程式在目前這個目錄(intro)下
- 沒有 “`&`” 表示在前景模式下執行，執行結果會輸出到終端機

結尾

結束背景執行的程式

關掉Daytime Server的步驟

- 使用 killall 程序名稱

```
killall daytimetcpsrv2
```

```
lhyen@np24:~/unpv13e/intro$ killall daytimetcpsrv2  
[1]+  Terminated                  ./daytimetcpsrv2  
lhyen@np24:~/unpv13e/intro$ █
```

- 或 kill -9 程序號碼(Process ID)

```
lhyen@np24:~/unpv13e/intro$ ./daytimetcpsrv2 &  
[1] 3001  
lhyen@np24:~/unpv13e/intro$ kill -9 3001  
lhyen@np24:~/unpv13e/intro$
```