

陽明交通大學資訊工程學系 網路程式設計概論 期中考
(本卷請隨同答案卷繳回)

1. TCP client 要建立與 server 的 IPv4 連線時，須將 server 位址相關資訊填入 sockaddr_in 的結構中。此結構的 sin_port 欄位須填入 server 的 port number。如果 client 程式想要連線的 server port number 為 13，我們並非直接將此欄位設為 13，而是設為 htons(13)。請問為何要這樣做？(10%)
2. 假設 client 要知道自己的 IPv4 address 且以 dotted decimal format 印出，請問要以何種順序呼叫下面的哪一些函數？(複選。請依正確順序寫出) ① getpeername ② getsockname ③ inet_ntop ④ inet_pton (10%)
3. 請從下面①至⑩的 system call 中選出合適的答案(單選)。(a) 傳回 0 代表對方到我方的連線已結束。(b) 可設定 local protocol address，通常由 server 程式呼叫。(c) 可以讀取已終止的 child process 的狀態碼。(d) 如傳回非 0 的值則為 child process 的 id。(e) 會發動 TCP 的 three-way handshake 程序，由 client 程式呼叫。①socket ②close ③connect ④listen ⑤fork ⑥bind ⑦wait ⑧sigaction ⑨accept ⑩read (25%)
4. 請從下列 ps 指令的輸出分別找出 client, server child, 與 server parent 的 process id。(9%)

| pid | ppid | WCHAN | STAT | TT | TIME | COMMAND |
|-------|-------|--------|------|----|---------|------------------|
| 19130 | 19129 | wait | Is | p1 | 0:04.00 | -ksh (ksh) |
| 21130 | 19130 | netcon | I | p1 | 0:00.06 | tcperv |
| 21131 | 19130 | ttyin | I+ | p1 | 0:00.09 | tcpcli 127.0.0.1 |
| 21132 | 21130 | netio | I | p1 | 0:00.01 | tcperv |
| 21134 | 21133 | wait | Ss | p2 | 0:03.50 | -ksh (ksh) |
| 21149 | 21134 | - | R+ | p2 | 0:00.05 | ps -l |

5. 假設有一個 concurrent TCP server 在 port 9877 listen。當本機端有兩個 client 與它建立連線後，本機端執行的 netstat | grep 9877 有下列輸出

| | | | | |
|-----|---|-------------------|-----------------|-------------|
| tcp | 0 | 0 localhost:9877 | localhost:41672 | ESTABLISHED |
| tcp | 0 | 0 localhost:41682 | localhost:9877 | ESTABLISHED |
| tcp | 0 | 0 localhost:41672 | localhost:9877 | ESTABLISHED |
| tcp | 0 | 0 localhost:9877 | localhost:41682 | ESTABLISHED |

請問(a) 哪兩列的訊息為 server 所有？(b) 此 server 為 server parent 或 server child？(5% each)

6. 當 server 對某個 listening sock 呼叫 accept 時，此 system call 會因為下面哪一個 queue 是空的而 block？① incomplete connection queue ② complete connection queue ③ ready queue ④ waiting queue (5%)

7. 當主機(host)收到某個 TCP segment，但此 segment 的目的端 port 目前並未有任何程式在接收，請問此接收端主機會藉由設定回傳的 segment 中哪個 flag 讓傳送端主機知道這件事？①SYN ②ACK ③RST ④FIN (6%)
8. 以下為 concurrent server 程式碼片段。請說明(a)在①②兩處分別是那個 process (client, server parent, 或 server child)在執行？(5%) (b)如果刪除①②兩處的程式碼會有什麼後果？(5%)

```

listenfd = Socket (...);
Bind (listenfd, ...);
Listen (listenfd, LISTENQ);

for ( ; ; ) {
    connfd = Accept (listenfd, ...);
    if ( (pid = Fork ( )) == 0) { child
        Close (listenfd); ← ①
        doit (connfd);
        Close (connfd);
        exit (0);
    }
    Close (connfd); ← ② parent
}

```

9. 以下為 concurrent server 程式碼片段。(a) kernel 會為新建立的 client 連線自動產生 socket，請問此 socket 的 file descriptor 存在程式碼中哪個變數內？(7%) (b) 程式碼②處會忽略呼叫 accept 時產生的 EINTR 錯誤而重新呼叫 accept。請問在課本的 concurrent server 程式中，此事件發生的順序為何？① signal handler 被觸發執行 ② accept returns ③ accept blocks ④ server child 結束變成 zombie ⑤ server parent 執行 wait (請排列正確順序) (8%)

```

for ( ; ; ) {
    clilen = sizeof (cliaddr);
    if ( (connfd = accept (listenfd, (SA) &cliaddr, &clilen)) < 0) {
        if (errno == EINTR) continue; ← ②
        else err_sys ("accept error");
    }
}

```

byte order

1. 因為本機上位元的排列法可能和 network 的不一樣，可能是 Big Endian 或 Little Endian。因此為了確保一致性，我們統一使用 network 的 byte order。htons(13) 將 host byte order 的 13 轉成 network byte order，且 port 為 16 bits 因此用 short。
2. ② getsockname → ③ inet_ntop
3. (a) ⑩ read (b) ⑥ bind (c) ⑦ wait (d) ⑤ fork
(e) ③ connect
4. client: 21131 server child: 21132 server parent: 21130
5. (a) 第一列 和 第四列
(b) server child
6. ~~⑧ incomplete connection queue~~ ↪
7. ③ RST
8. (a) ① server child ② server parent
(b) 會讓不必要的連線不終斷，浪費資源
9. (a) 存在 connfd 裡
(b) ③ accept blocks → ④ server child 變 zombie
→ ① signal handler 被觸發 → ⑤ server parent wait
→ ② accept returns.