KWANGWOON UNIVERSITY

2024년 1학기 **시스템프로그래밍 & 시스템 프로그래밍 실습**

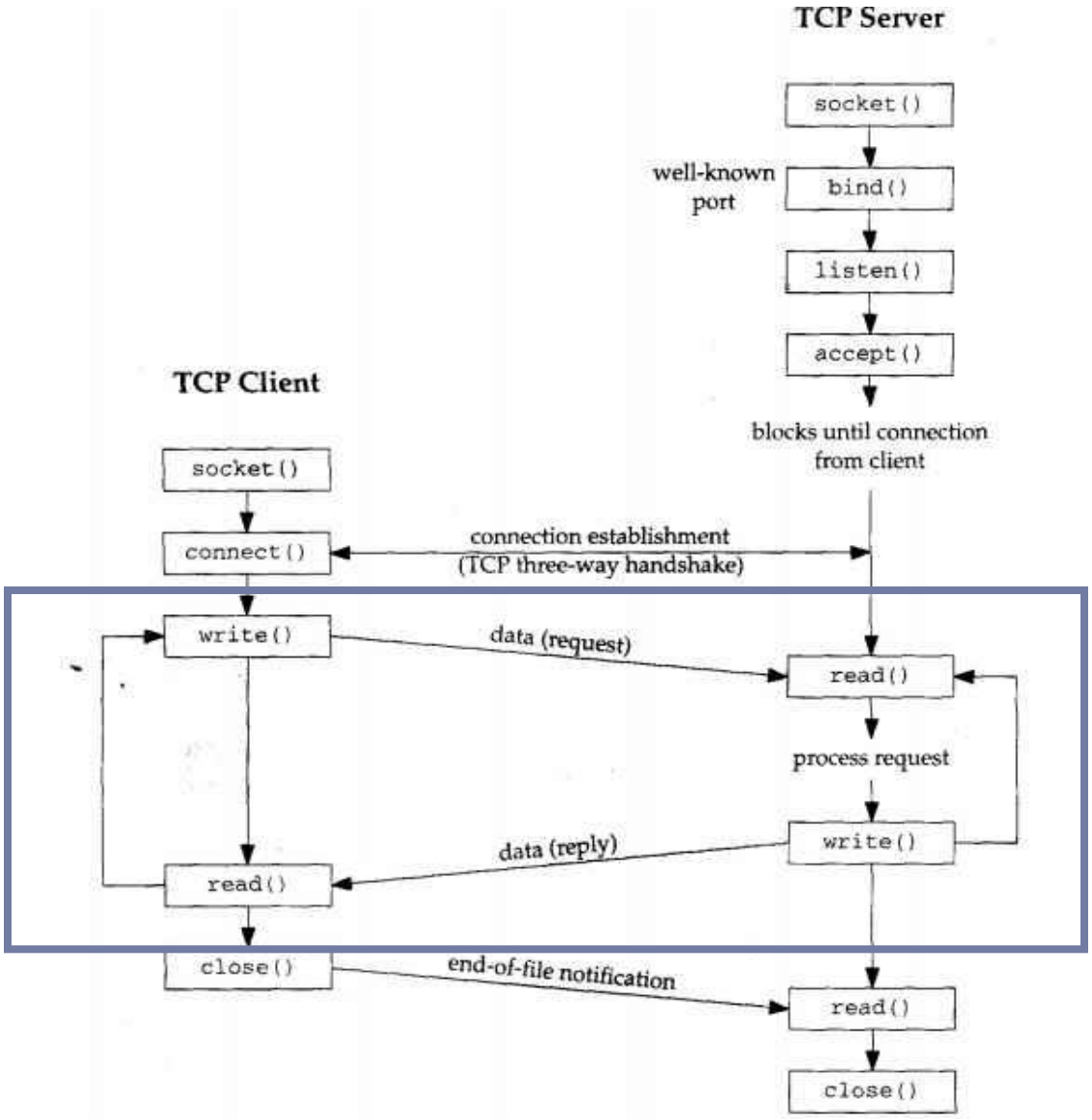
Assignment2 - 3

System Software Laboratory
College of Software and Convergence
Kwangwoon Univ.

Requirement – Socket (1/4)

- **Assignment #1 + Socket algorithm**
  - Assignment 1 combined socket algorithm.
  - Simulate socket algorithm
    - Server : socket(), bind(), listen(), accept()
    - Client : socket(), connect()

Requirement – Socket (2/4)



Requirement – Socket (3/4)

- **Server side**
  - When client connects, display client IP address , port number and child process ID
  - Display client's commands.
  - Check the FTP command and execute
  - Pass the result of execution to the client
  - Check error state.

Requirement – Socket (4/4)

- **Client side**
  - Connect to server.
  - Convert user command to FTP command.
  - When User command is quit, convert QUIT, and quit.
  - When User push ctrl+c(SIGINT), convert QUIT, and quit.
  - Check error state.

Requirement – Command Conversion (1/2)

- **Command conversion**
  - Client side.
  - command
    - ls
    - pwd
    - dir
    - cd
    - mkdir
    - delete
    - rmdir
    - rename
    - quit
  - user command will show up in server with executed child pid
    - Ex)

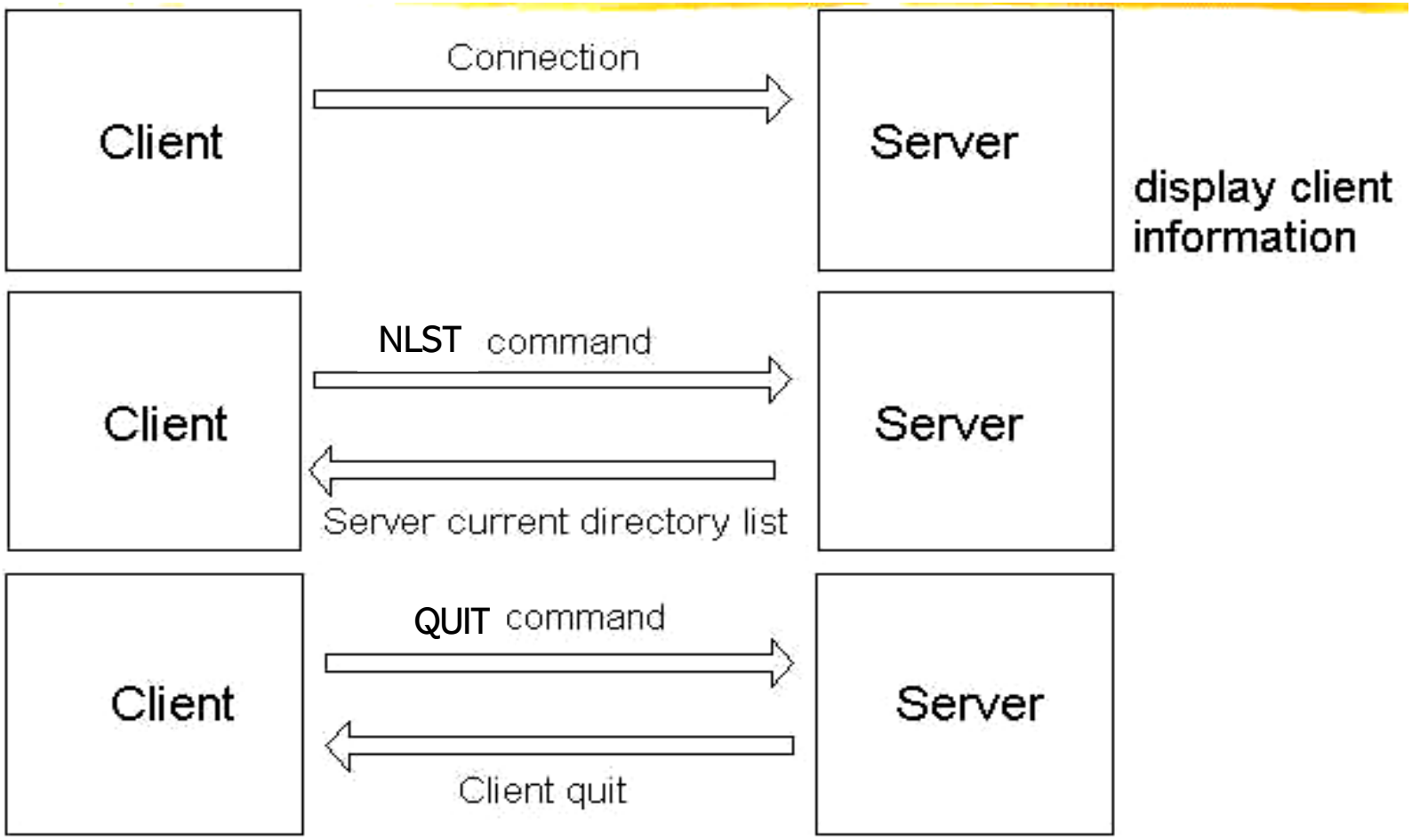
cli[2883]

```
> ls
cli        cli.c        srv        srv.c        xxxx.pdf
```

srv

```
> NLST                    [2883]
```

Requirement – Command Conversion (2/2)



Requirement – Concurrent Server (1/3)

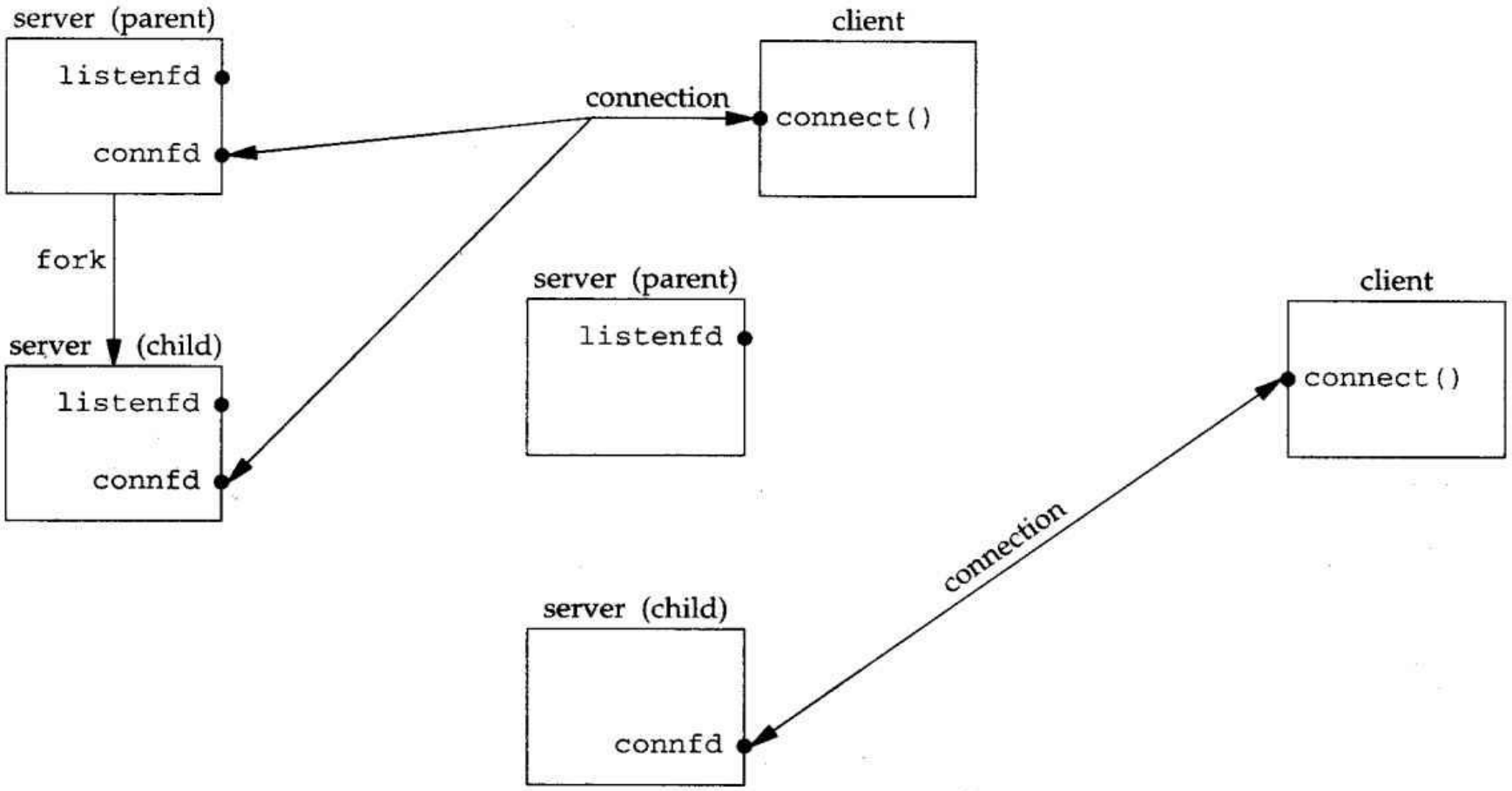
- **Concurrent Server – using fork()**

```
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>

pid_t fork(void);
```

- **The only way in Unix to create a new process, called once but returns twice.**
- **Returns**
  - The return value in the child is 0
  - The return value in the parent is the process ID of the new child
  - The return value on error is -1

Requirement – Concurrent Server (2/3)



Requirement – Concurrent Server (3/3)

```
pid_t pid;
int listenfd, connfd;
listenfd = socket(,,,);
bind(listenfd, ..);
listen(listenfd, LISTENQ);
for( ; ; ) {
  connfd = Accept(listenfd, ,,, );
  if( ( pid = fork() ) == 0) {
       close(listenfd);
       # 반복해서 client에서 socket을 전달받으며 해당하는
        command를 execute
       close(connfd);
       exit(0);
  }
  close(connfd);
}
```

Requirement – Signal Process

- **Signal process**

```
#include <signal.h>
void (*signal(int signo, void(*func) (int) ));
Returns : SIG_ERR if error
```

- **Use SIGCHLD, SIGALRM, SIGINT**

Requirement – Etc

- **다중접속 허용 & 시그널 처리**
  - 접속 직후, child process 의 PID 출력
  - 10초 간격으로 현재 child process 의 개수와 process들의 정보를 출력
    - Process 정보 – PID, Port번호(client의 Port number), 서비스 타임(접속직후 카운트)
    - 단, 새로운 client 가 접속할 경우, 출력과 동시에 10초 interval은 그 순간부터 다시 카운트

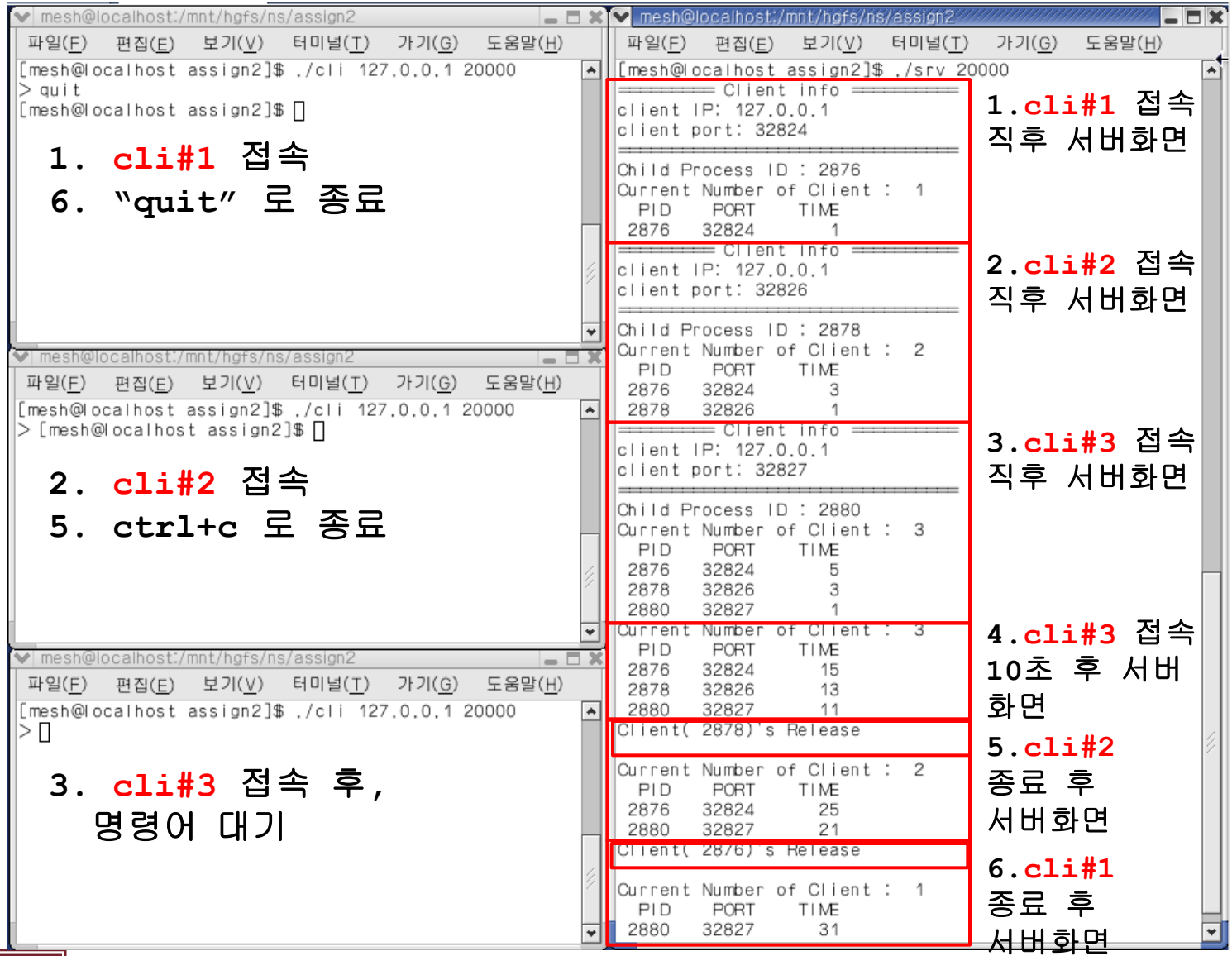
  - Client 프로그램 종료 시
    - Client side
      - quit 명령어 또는 ctrl+c를 통해 종료 후, 서버에게 QUIT를 통해 알림
    - Server side
      - QUIT 메시지를 받을 경우 해당 client와 연결된 child process 종료(delay 없음)
      - 해당 process PID를 출력
      - 해당 Process의 정보는 10초마다 출력되는 process들의 정보에서 반드시 제외
      - 해당 Process에 대한 종료 format 출력

  - Server 프로그램 종료
    - Ctrl + c 로 종료.
    - Server 프로그램 종료 시, 아래 동작을 수행하는 SIGINT Handler가 동작해야 함.
      - 모든 client의 연결 종료
      - 모든 child process 종료

Requirement – Etc

- **출력 양식**
  - 에러
    - Client side
      - 해당하는 Error message 출력
      - Ex) Error : No such file or directory
    - Server side
      - 해당하는 Error message 출력
      - Ex) Error : No such file or directory
    - Error message 형식
      - Assignment #1 과 동일

Requirement – Sample Result



Report Requirements

- **Ubuntu 20.04.6 Desktop 64bits 환경에서 채점**
- **Copy 발견 시 0점 처리**
- **보고서 구성**
  - **보고서 표지**
    - 수업 명, 과제 이름, 담당 교수님, 학번, 이름 필히 명시
      - 과제 이름 ➔ Assignment2-3
  - **과제 내용**
    - Introduction
      - 과제 소개 - 4줄 이상(background 제외) 작성
    - Flow chart(4주차 강의자료 appendlx 참고)
    - Pesudo code(4주차 강의자료 appendlx 참고)
    - 결과화면
      - 수행한 내용을 캡처 및 설명
    - 고찰
      - 과제를 수행하면서 느낀점 작성
    - Reference
      - 과제를 수행하면서 참고한 내용을 구체적으로 기록
      - 강의자료만 이용한 경우 생략 가능

Report Requirements

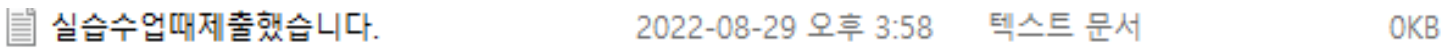
- **Softcopy Upload**
  - 제출 파일
    - 보고서 + 소스파일 하나의 압축 파일로 압축하여 제출(tar.gz)
    - **보고서(.pdf. 파일 변환)**
    - **소스코드**
      - **cli.c, srv.c**
      - **Makefile**
      - **실행파일명: cli, srv**
      - **소스 코드, 실행파일명 다르게 작성 시 감점**
  - Tar 압축 및 해제 방법
    - 압축 시 ➔ tar –zcvf [압축 파일명].tar.gz[폴더 명]
    - 해제 시 ➔ tar –zxvf 파일명.tar.gz
  - 보고서 및 압축 파일 명 양식
  - **Assignment2_3_*수강분류코드*_*학번* 으로 작성**

수강요일	이론1 월5수6	이론2 목4	실습1 금12	실습2 금56	실습3 금78
수강분류 코드	A	B	C	D	E

    - **예시–이론 월5 수6 수강하는 학생인 경우**
      - **보고서 Assignment2_3_A_2024123456.pdf**
      - **압축 파일 명: Assignment2_3_A_2024123456.tar.gz**

Report Requirements

- **실습 수업을 수강하는 학생인 경우**
  - 실습 과목에 과제를 제출(.tar.gz)
  - 이론 과목에 간단한 .txt 파일로 제출

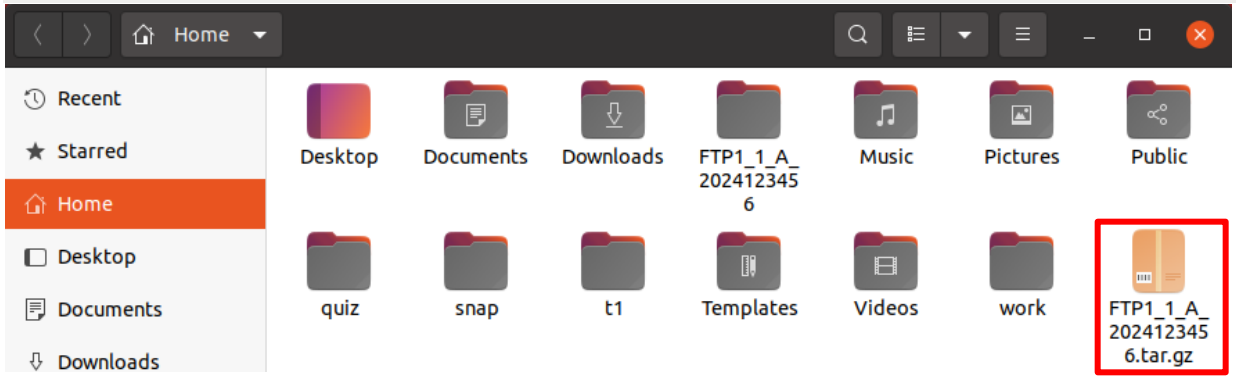


    - **이론 과목에 .txt 파일 미 제출 시 감점**
    - **.tar.gz 파일로 제출 하지 않을 시 감점**

- **과제 제출**
  - **KLAS – 강의 과제 제출**
  - **2024년 5월 16일 목요일 23:59까지 제출**
    - **딜레이 받지 않음**
      - 제출 마감 시간 내 미제출시 해당 과제 **0점 처리**
      - 교내 서버 문제 발생 시, 메일로 과제 제출 허용

Appendix A. tar.gz compression

```
sslab@ubuntu: ~
sslab@ubuntu:~$ ls
Desktop    Downloads            Music     Public  snap            t1         Videos
Documents  FTP1_1_A_2024123456  Pictures  quiz    splab_commands  Templates  work
sslab@ubuntu:~$ cd FTP1_1_A_2024123456/
sslab@ubuntu:~/FTP1_1_A_2024123456$ ls
FTP1_1_A_2024123456.pdf  Makefile  othercom.c
sslab@ubuntu:~/FTP1_1_A_2024123456$ cd ..
sslab@ubuntu:~$ tar -zcvf FTP1_1_A_2024123456.tar.gz FTP1_1_A_2024123456/
FTP1_1_A_2024123456/
FTP1_1_A_2024123456/othercom.c
FTP1_1_A_2024123456/FTP1_1_A_2024123456.pdf
FTP1_1_A_2024123456/Makefile
sslab@ubuntu:~$ ls
Desktop    FTP1_1_A_2024123456      Pictures  snap            Templates
Documents  FTP1_1_A_2024123456.tar.gz  Public    splab_commands  Videos
Downloads  Music                    quiz      t1              work
sslab@ubuntu:~$
```



KWANGWOON UNIVERSITY

Appendix B. Comment 작성 요령 (1/3)

- **File Head Comment**

```
/////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// File Name      : Main.c                                              //
// Date           : 2024/03/01                                          //
// OS             : Ubuntu 20.04.6 LTS 64bits
          //
// Author         : Hong Gil Dong                                       //
// Student ID     : 2024123456                                          //
// ----------------------------------------------------------------- //
// Title : System Programming Assignment #1-1 ( ftp server )            //
// Description : ...                                                    //
/////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

Appendix B. Comment 작성 요령 (2/3)

- **Function Head Comment**

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// InsertNode                                                         //
// ================================================================== //
// Input: Node* -> Insert Node,                                       //
//        Node* -> Column node before insert node                     //
//        Node* -> Row node before insert node                        //
//      (Input parameter Description)                                 //
// Output: int  - 1 success                                           //
//              0 fail                                                //
//      (Out parameter Description)                                   //
// Purpose: Inserting node                                            //
////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

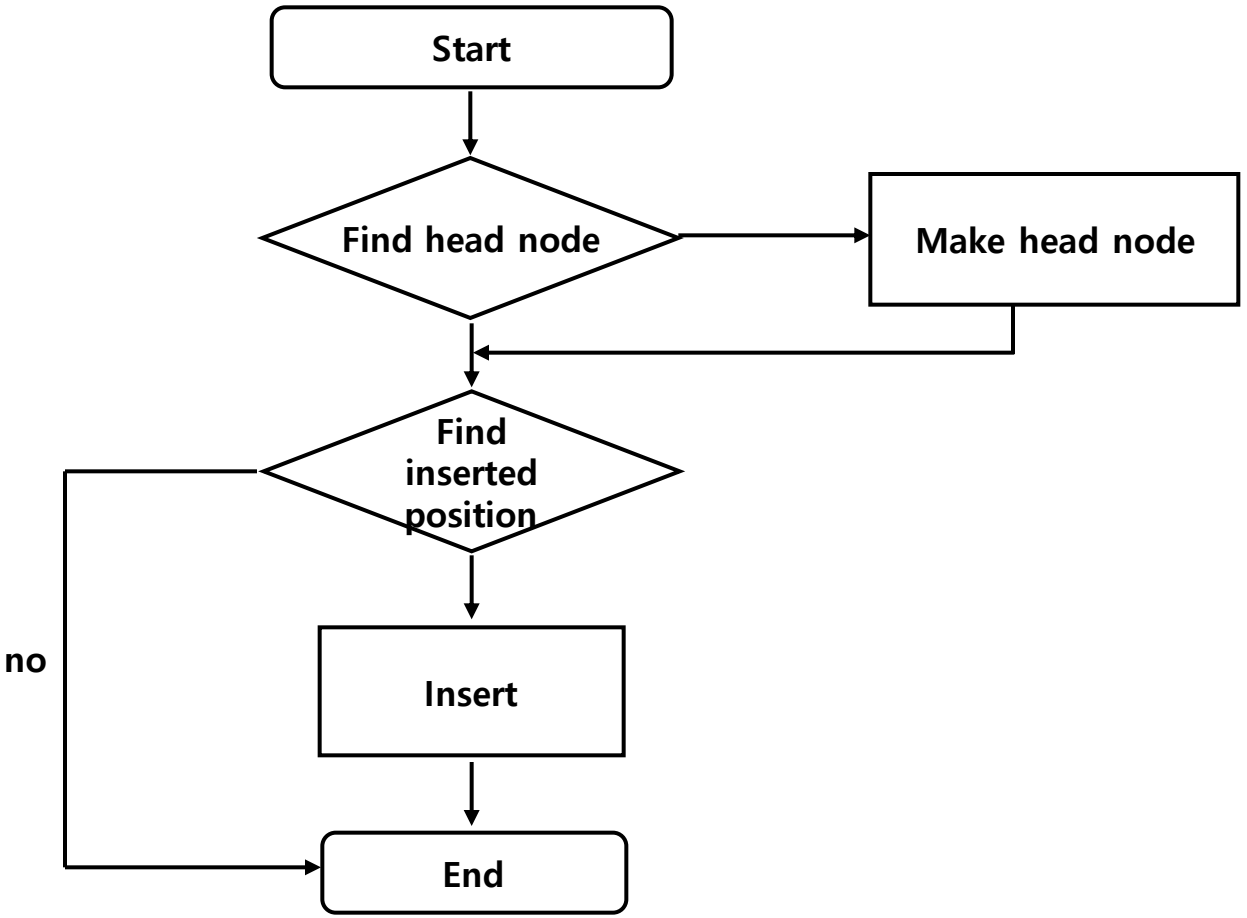
Appendix B. Comment 작성 요령 (3/3)

- **In-line Comment**

```
////////////////////// Row insert ////////////////////
   if( pRowPos->pNextRow != pRowPos ) {
        pTemp->pNextRow = pRowPos->pNextRow;       // pTemp set next row
        if( !( pRowPos->pNextRow->bHead ) ){
                pRowPos->pNextRow->NodeItem.pPrevRow = pTemp;
        } // end of if
   } // end of if
   else {
        pTemp->pNextRow = pRowPos;         // pTemp set next row
   } // end of else
   pTemp->NodeItem.pPrevRow = pRowPos;     // pTemp set previous row
   pRowPos->pNextRow = pTemp;
////////////////////// End of row insert ///////////////
```

Appendix C. 보고서 작성 요령 (1/2)

- **Algorithm – Flow Chart (Each function)**
  - E.g.



Appendix C. 보고서 작성 요령 (2/2)

- **Algorithm – Pseudo Code**

```
FixHeap(Node *root, Key k)
{
        Node vacant, largerChild;
        vacant = root;
        while( vacant is not leaf ) {
                largerChild = the child of vacant with the larger key;
                if( k < largerChild's Key ) {
                        copy lagerChild's key to vacant;
                        vacant = largerChild;
                }
                else exit loop;
        }
}
```