

시스템 프로그래밍 실습

Assignment1-3

Class : D

Professor : 최상호 교수님

Student ID : 2020202037

Name : 엄정호

Introduction

본 과제에서는 두 가지 프로그램을 클라이언트와 서버 두가지 프로그램을 구현해야 한다. 클라이언트(CLI) 프로그램은 사용자 명령을 FTP 명령으로 변환하고 해당 명령어와 입력받은 요소들을 SRV 프로그램으로 전달한다. SRV 프로그램은 이러한 FTP 명령을 해석하고 해당 작업을 실행합니다. 클라이언트와 서버에서 구현해야 할 명령어의 종류는 다음과 같다.

ls(NLIST):

해당 디렉토리에 포함된 파일들의 목록을 출력하는 명령어로 a, al, l 총 세 종류의 옵션을 갖을 수 있다. a 옵션입력 된 경우 해당 디렉토리 내의 숨겨진 파일을 포함한 모든 파일을 출력하며 l 옵션 입력시 각각의 파일 정보가 포함된 긴 포맷형태로 출력한다.

dir(LIST)

해당 디렉토리 내의 모든 파일을 긴 포맷으로 출력하는 명령어로 ls -al 명령어 같은 기능을 수행한다.

pwd(PWD)

현재 디렉토리 주소를 출력하는 명령어이다.

cd(CWD&CDUP)

리눅스에선 해당 디렉토리로 이동하는 역할을 하지만 본 프로젝트에서는 해당 디렉토리로 이동 후 현재 디렉토리를 출력하는 형태로 구현된다. Cd 의 주소로 .. 을 입력받은 경우 cdup 명령어를 실행하며 상위 디렉토리로 이동한다.

mkdir(MKD)

빈디렉토리를 만드는 명령어로 입력받은 이름으로 된 빈 디렉토리를 생성하며 해당 이름으로 된 디렉토리 존재할 때 에러 메시지를 출력한다. 한번에 여러 디렉토리를 생성 가능하다.

delete(DELE)

파일삭제 명령어로 해당 이름으로 된 파일을 삭제하며 해당 파일이 존재하지 않을 시 에러 메시지를 출력한다 지우고자 하는 파일을 여러 개 입력 할 수 있다.

rmdir(RMD)

빈 디렉토리를 삭제하는 명령어로 해당 이름으로 된 디렉토리를 삭제하며 디렉토리가 존재하지 않을 시 에러 메시지를 출력한다. 여러 개의 디렉토리를 지우는 것이 가능하다.

rename(RNFR&RNTO)

A B 두개의 문자열을 입력받아 A 문자열로 된 파일을 B 문자열로 바꾼다. 이미 B 문자열로 된 파일이 존재할 경우 에러 메시지를 출력한다.

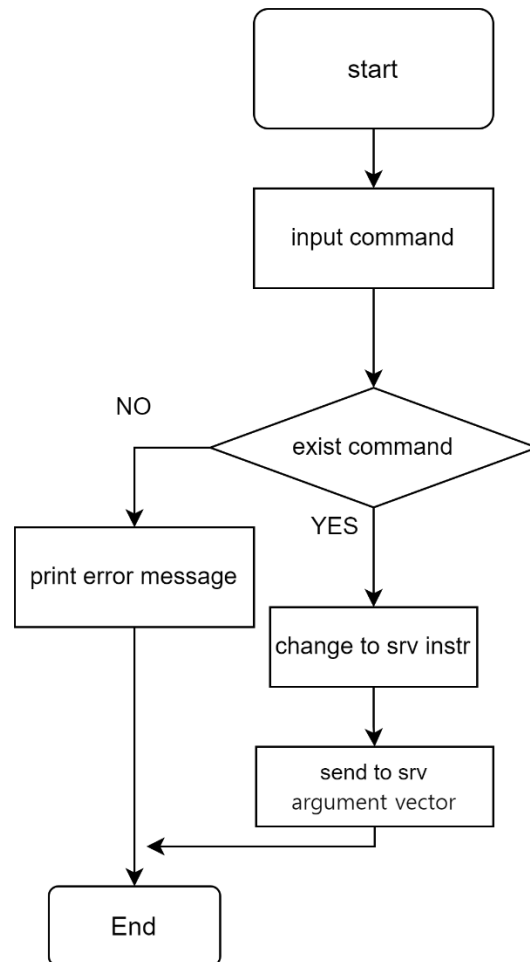
quit(QUIT)

인자 없이 입력할 경우 성공 메시지를 출력하며, 그 외의 경우 에러 메시지를 출력

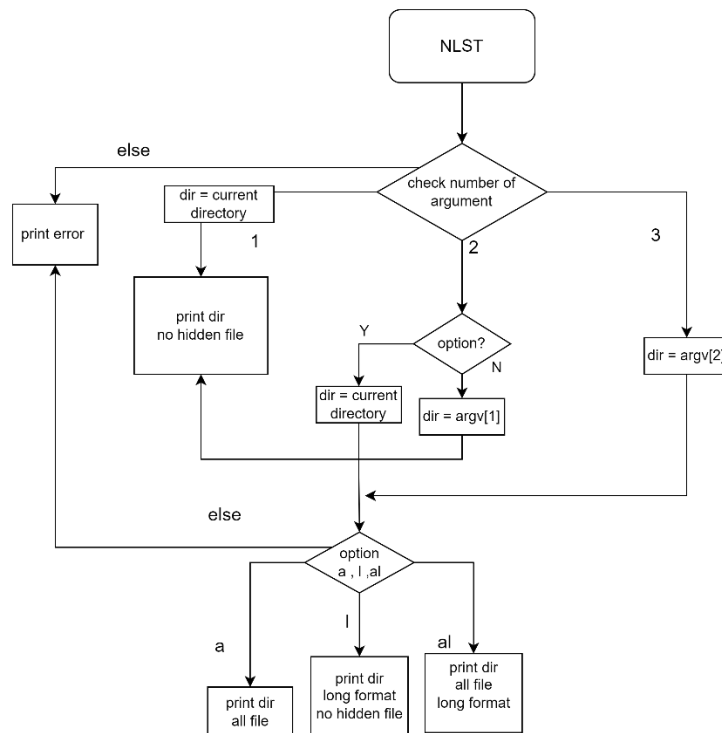
Flow chart

Srv 의 순서도는 각 명령어 별로 설명

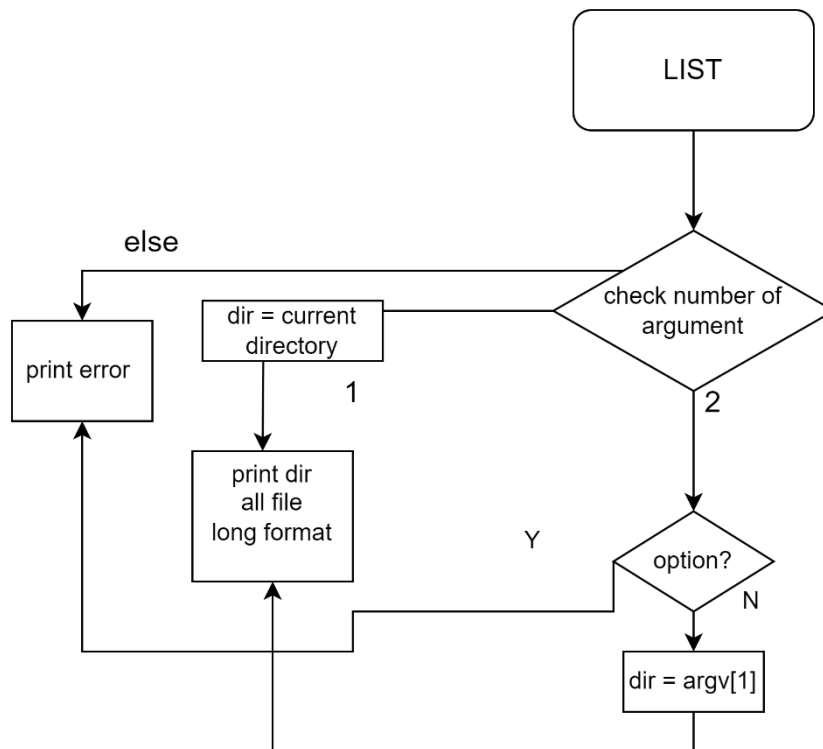
Client flow chart



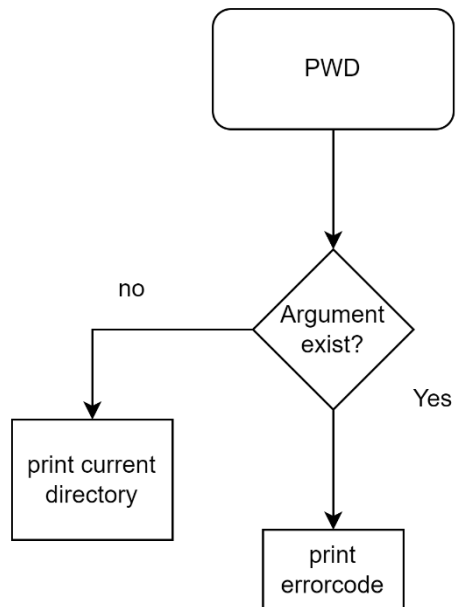
NLST



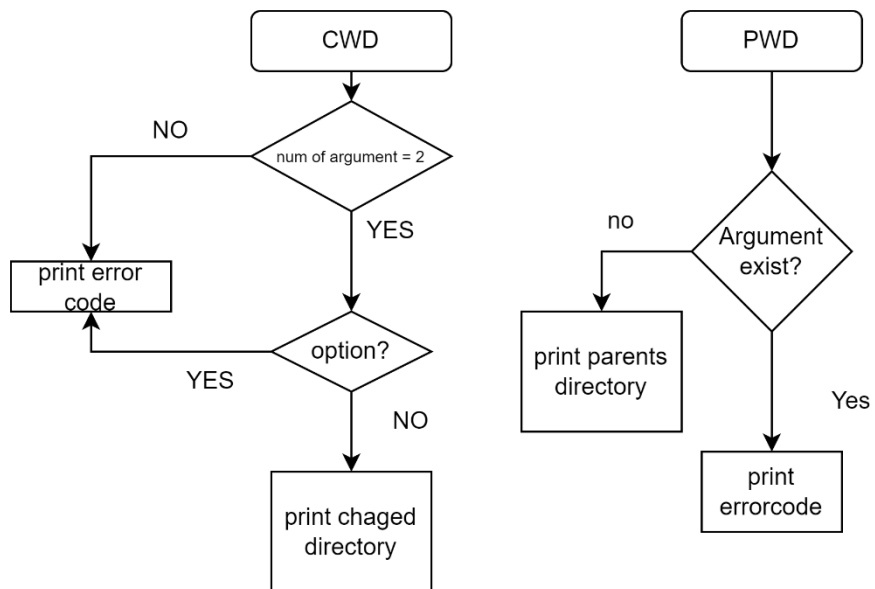
LIST



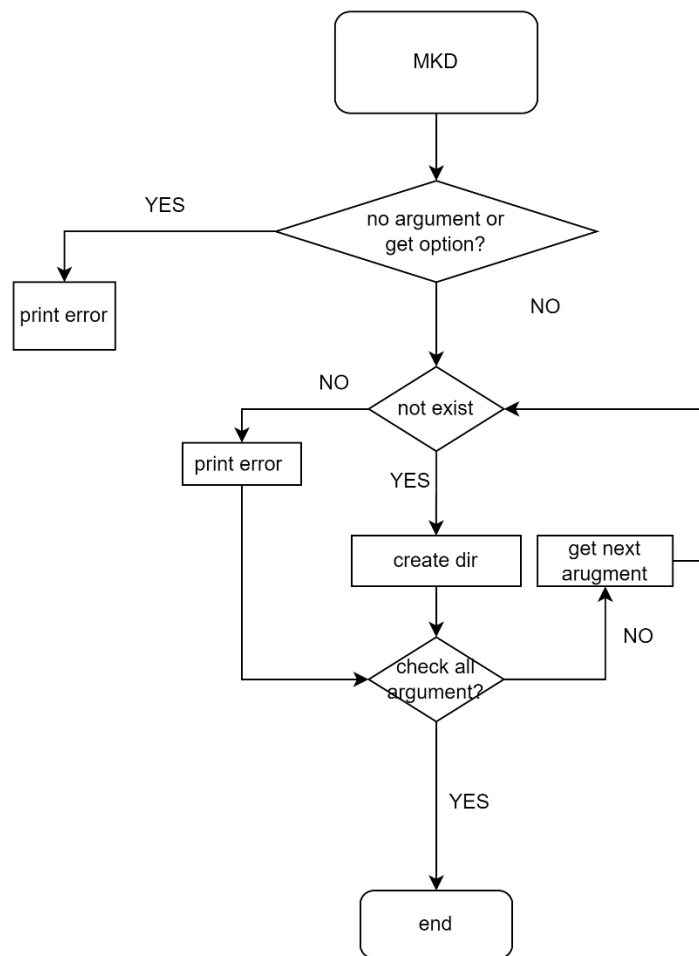
PWD



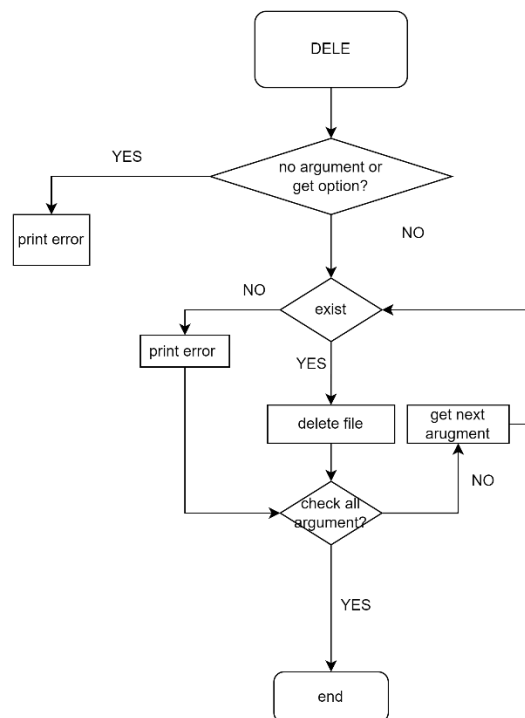
CWD & CDUP



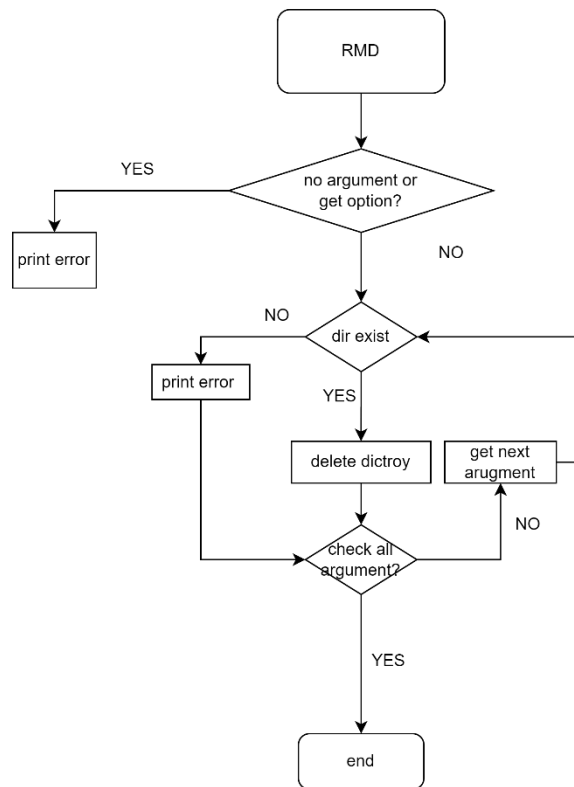
MKD



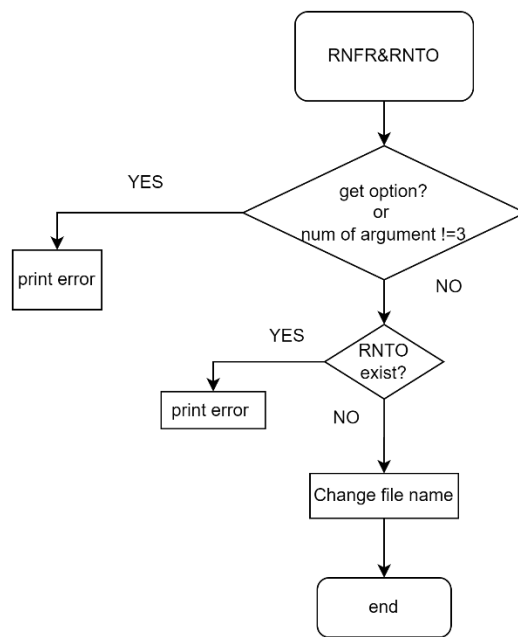
DELE



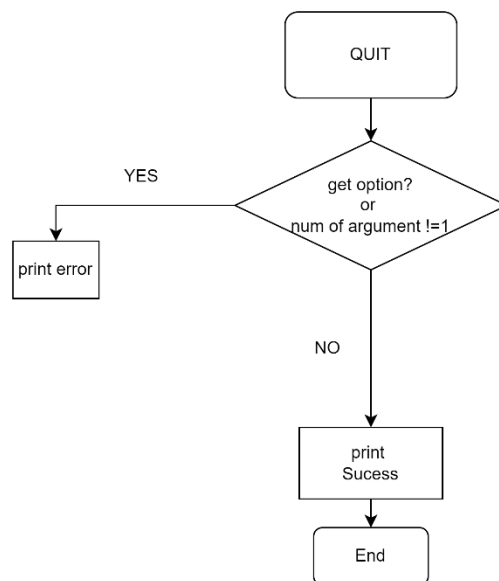
RMD



RNFR&RNT0



QUIT



Pseudo code

Cli.c

```
{
Commands[] = {"ls", "dir", "pwd", "cd", "mkdir", "delete", "rmdir", "rename", "quit", NULL};
convert[] = {"NLST", "LIST", "PWD", "CWD", "MKD", "DELE", "RMD", "RNFR&RNTD", "QUIT", NULL};
while(command[i] != NULL)
    If(argv[1]==commands[i])
        Break
    Else
        i++;
if(commands[i] == NULL)
    print error message
    return 0;
else
to srv = argc
send to_srv to srv.c
}
```

Srv.c

```
{
Char *s_index[i][100]
Int i;
While(to_srv ==NULL){
S_index[i] = to_srv
i++
}
If(S_index[0]== NLST)
{
Check argc
    If Argc =1
        Print current directory
    f Argc = 2
        Argv[1] == option?
            Argv[1] == a
```

```

        Print all file
        Argv[1] == l
            Print long format
        Argv[1] == al
            Print all file and long format
    Else
        Print argv[1] dir
If Argc = 3
    Argv[1] == a
        Print argv[2] all file
    Argv[1] == l
        Print argv[2] long format
    Argv[1] == al
        Print argv[2] all file and long format
}
else if(S_index[0]== list)
    if(argc <2)
        argc ==1
            Print current dir all file and long format
        argc ==2
            Print argv[1] all file and long format
    else
        print error code

else if(S_index[0]== pwd)
    argc > 1
        print error
    else
        print current dir
else if(S_index[0]== cwd)
    if get option or argc!=2
        print error
    else
        print argv[i] directory location

```

```

else if(S_index[0]== cdup)
    if get option or argc!=2
        print error
    else
        print parent directory location
else if(S_index[0]== mkd)
    if(argc ==1 or get option)
        print error
    else
        int i =2
        while(argv[i] == null){
            if(dir argv exist?)
                print erro code
            else
                create dir argv[i];
        }
else if(S_index[0]== dele)
    if(argc ==1 or get option)
        print error
    else
        int i =2
        while(argv[i] == null){
            if(file argv not exist?)
                print error code
            else
                remove file argv[i];
        }

```

```

else if(S_index[0]== rmd)
    if(argc ==1 or get option)
        print error
    else
        int i =2
        while(argv[i] == null){
            if(dir argv not exist?)
                print error code
            else
                remove dir argv[i];
        }

else if(S_index[0]== RNFR&RNT0)
    if(argc !=3)
        print error
    else
        file name B is exist?
        Print error
        Else
            Change file name A to B
else if(S_index[0]== quit)
    if(argc != 1)
        print success
    else
        print error
}

```

결과화면

NLST 현재 디렉토리 숨긴 파일 제외 출력

```
srv
NLST
input from cli is :NLST
Yeom/          cli          cli.c          cli.out        dir7/
  kw2020202037_ls.c
makefile      new_dir1/          new_dir2/          new_dir3/
  srv
srv.c          test3.txt          test4.txt          test5.txt
work/
```

NLST -a 현재 디렉토리 출력 숨긴 파일 포함

```
srv
NLST -a
input from cli is :NLST
../          ./          .hidden/        Yeom/          cli          cl
i.c
cli.out      dir7/          kw2020202037_ls.c  makefile
  new_dir1/
new_dir2/    new_dir3/          srv          srv.c          test3.txt
test4.txt    test5.txt          work/          kw2020202037@ubuntu:~/As
```

NLST -l 디렉토리 목록 자세히 출력

```
NLST -l
input from cli is :NLST
drwxrwxrwx 7  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 13 23:53 Yeom/
-rwxrwxr-x 1  kw2020202037 kw2020202037 17000 Apr 13 21:11 cli
-rw-rw-r-- 1  kw2020202037 kw2020202037 3017 Apr 13 21:10 cli.c
-rw-rw-r-- 1  kw2020202037 kw2020202037 8 Apr 14 06:53 cli.out
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 13 06:20 dir7/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 13 06:20 sh
-rw-rw-r-- 1  kw2020202037 kw2020202037 74 Apr 10 19:49 makefile
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 12 22:15 new_dir1/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 12 22:14 new_dir2/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 12 22:15 new_dir3/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 00:43 newdir4/
-rwxrwxr-x 1  kw2020202037 kw2020202037 22080 Apr 14 06:52 srv
-rw-rw-r-- 1  kw2020202037 kw2020202037 21267 Apr 14 06:52 srv.c
-rw-rw-r-- 1  kw2020202037 kw2020202037 6 Apr 12 23:27 test5.txt
drwxrwxr-x 3  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:11 work/
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

NLST -al 숨긴 디렉토리 포함 자세히 출력

```
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_202020237_염정호$ ./cli L
NLST -al
input from cli is :NLST
drwxr-xr-x 23 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 14 00:55 ../
drwxrwxr-x 10 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 14 06:52 ./
drwxrwxr-x 2 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 13 21:30 .hidden/
drwxrwxrwx 7 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 13 23:53 Yeom/
-rwxrwxr-x 1 kw202020237 kw202020237 17000 Apr 13 21:11 cli
-rw-rw-r-- 1 kw202020237 kw202020237 3017 Apr 13 21:10 cli.c
-rw-rw-r-- 1 kw202020237 kw202020237 9 Apr 14 06:52 cli.out
dr-----r-x 2 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 13 06:20 dir7/
dr-----r-x 2 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 13 06:20 sh
-rw-rw-r-- 1 kw202020237 kw202020237 74 Apr 10 19:49 makefile
dr-----r-x 2 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 12 22:15 new_dir1/
dr-----r-x 2 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 12 22:14 new_dir2/
dr-----r-x 2 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 12 22:15 new_dir3/
dr-----r-x 2 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 14 00:43 newdir4/
-rwxrwxr-x 1 kw202020237 kw202020237 22080 Apr 14 06:52 srv
-rw-rw-r-- 1 kw202020237 kw202020237 21267 Apr 14 06:52 srv.c
-rw-rw-r-- 1 kw202020237 kw202020237 6 Apr 12 23:27 test5.txt
drwxrwxr-x 3 kw202020237 kw202020237 4096 Apr 14 06:11 work/
```

NLST 예외처리 해당 파일이 존재하지 않을 시

```
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_202020237_염정호$ ./cli L
cli.out|./srv
NLST -al not_exist
input from cli is :NLST
No such directory
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_202020237_염정호$
```

NLST -al 경로명

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli ls -al Yeom|tee cli.out|./srv
NLST -al Yeom
input from cli is :NLST
drwxr-xr-x 23 kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 00:55 ../
drwxrwxr-x 10 kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:52 ./
drwxrwxr-x 10 kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:52 my (3번째 사본)/
drwxrwxr-x 10 kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:52 sh
drwxrwxr-x 10 kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:52 my (또 다른 사본)/
drwxrwxr-x 10 kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:52 my (사본)/
drwxrwxr-x 10 kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:52 my/
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

해당 디렉토리에 읽기 권한이 존재하지 않을 때

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli ls -al Yeom|tee cli.out|./srv
NLST -al Yeom
input from cli is :NLST
cannot access : Access denied
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

LIST 디렉토리 목록 출력 ls -al 과 동일

```

LIST
input from cli is :LIST
drwxr-xr-x 23  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 00:55 ../
drwxrwxr-x 10  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:52 ./
drwxrwxr-x 2   kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 13 21:30 .hidden/
drwxrwxrwx 7   kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 13 23:53 Yeom/
-rwxrwxr-x 1   kw2020202037 kw2020202037 17000 Apr 13 21:11 cli
-rw-rw-r-- 1   kw2020202037 kw2020202037 3017 Apr 13 21:10 cli.c
-rw-rw-r-- 1   kw2020202037 kw2020202037 5 Apr 14 06:54 cli.out
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 13 06:20 dir7/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 13 06:20 sh
-rw-rw-r-- 1   kw2020202037 kw2020202037 74 Apr 10 19:49 makefile
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 12 22:15 new_dir1/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 12 22:14 new_dir2/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 12 22:15 new_dir3/
dr-----r-x 2  kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 00:43 newdir4/
-rwxrwxr-x 1   kw2020202037 kw2020202037 22080 Apr 14 06:52 srv
-rw-rw-r-- 1   kw2020202037 kw2020202037 21267 Apr 14 06:52 srv.c
-rw-rw-r-- 1   kw2020202037 kw2020202037 6 Apr 12 23:27 test5.txt
drwxrwxr-x 3   kw2020202037 kw2020202037 4096 Apr 14 06:11 work/

```

옵션 입력시

```

/srv
LIST -e
input from cli is :LIST
invalid option
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$

```

존재하지 않는 파일 입력 시

```

kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli dir not_exist|tee cl
.out|./srv
IST not_exist
input from cli is :LIST
no such directory
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$

```


PWD 현재 디렉토리 위치 출력

```
PWD
input from cli is :PWD
Current working directory: /home/kw2020202037/Assignment1_3_D_2020202037_염정호
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

PWD 옵션 입력시

```
/srv
PWD -e
input from cli is :PWD
invalid option
```

PWD 인자 입력시

```
PWD dsfse
input from cli is :PWD
argument is not required
```

CWD 옵션 입력시

```
gcc srv.c -o srv
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli cd -e .|tee cli.out|
./srv
CWD -e .
input from cli is :CWD
invalid option
```

CWD 디렉토리

```
/srv
CWD Yeom
input from cli is :CWD
/home/kw2020202037/Assignment1_3_D_2020202037_염정호/Yeom is current directory
```

CWD ..

```
srv
CDUP ..
input from cli is :CDUP
/home/kw2020202037 is current directory
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

CWD 존재하지 않는 디렉토리

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli cd not_exist|tee c
cli.out|./srv
CWD not_exist
input from cli is :CWD
Error : directory not found
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

MKD 옵션 입력시

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli mkd -e newdir|tee
cli.out|./srv
MKD -e newdir
input from cli is :MKD
invalid option
```

MKD 디렉토리 이름

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli mkd newdir|tee
cli.out|./srv
MKD newdir
input from cli is :MKD
MKD newdir
```

MKD 인자 여러 개 입력 시

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli mkd newdir1 newdir2 newdir3 newdir4|tee
cli.out|./srv
MKD newdir1 newdir2 newdir3 newdir4
input from cli is :MKD
MKD newdir1
MKD newdir2
MKD newdir3
MKD newdir4
```

MKD 해당 폴더가 이미 존재할 경우

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli mkd newdir1 newdir2 newdir3 newdir4|tee
cli.out|./srv
MKD newdir1 newdir2 newdir3 newdir4
input from cli is :MKD
Error cannot create directory 'newdir1'
Error cannot create directory 'newdir2'
Error cannot create directory 'newdir3'
Error cannot create directory 'newdir4'
```

MKD 파일명 미입력시

```
srv
MKD
input from cli is :MKD
argument is required
```

DELE 존재하지 않는 파일 삭제 시& 파일 삭제 성공 시

```
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ls
cli.out      makefile    new_dir3    newdir2     srv         test4.txt
cli          dir7        new_dir1    newdir       newdir3     srv.c       test5.txt
cli.c        kw202020237_ls.c  new_dir2    newdir1     newdir4     test3.txt   work
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli delete test4.txt|tee
cli.out|./srv
DELE test4.txt
input from cli is :DELE
failed to delete 'test4.txt'
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli delete test4.txt|tee
cli.out|./srv
DELE test4.txt
input from cli is :DELE
DELE test4.txt'
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

1 개성공 1 개 실패,

```
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli delete test4.txt test3.txt|tee cli.out|./srv
DELE test4.txt test3.txt
input from cli is :DELE
failed to delete 'test4.txt'
DELE test3.txt'
```

RMD

```
kw202020237@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli rmdir newdir|tee cli.out|./srv
RMD newdir
input from cli is :RMD
RMD newdir'
```

RMD 파일 여러개 삭제

```
3|tee cli.out|./srv
RMD newdir2 newdir3
input from cli is :RMD
RMD newdir2'
RMD newdir3'
```

RMD 해당 파일이 존재하지 않을 때

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli rmdir newdir2 newdir
3|tee cli.out|./srv
RMD newdir2 newdir3
input from cli is :RMD
failed to remove 'newdir2'
failed to remove 'newdir3'
```

RMD 파일명 미입력

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli rmdir|tee cli.out
srv
RMD
input from cli is :RMD
argument is required
```

RMD 옵션 입력시

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli rmdir -e|tee cli.out
|./srv
RMD -e
input from cli is :RMD
invalid option
```

RNFR&RNT0 해당 파일명이 이미 존재할 경우

```
gcc srv.c -o srv
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ touch a b
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli rename a b|tee cli.out|./srv
RNFR&RNT0 a b
input from cli is :RNFR&RNT0
Error: name to chage already exist
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

변경 성공

```
gcc srv.c -o srv
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli rename a c|tee cli.out|./srv
RNFR&RNT0 a c
input from cli is :RNFR&RNT0
RNFR : a RNT0 : c
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ls a b c
ls: 'a'에 접근할 수 없습니다: 그런 파일이나 디렉터리가 없습니다
b c
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

인자가 주어지지 않았을 때

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli rename|tee cli.out|./srv
RNFR&RNT0
input from cli is :RNFR&RNT0
two argument required
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

QUIT 성공시

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli quit|tee cli.out|./srv
QUIT
input from cli is :QUIT
QUIT success
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

옵션 입력시

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli quit -e|tee cli.out|./srv
QUIT -e
input from cli is :QUIT
invalid option
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

인자 입력시

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli quit e|tee cli.out  
t|./srv  
QUIT e  
input from cli is :QUIT  
Error: argument is not required  
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

지정되지 않은 명령어 입력시

```
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$ ./cli SDFDS|tee cli.out  
|./srv  
known option or insturction  
kw2020202037@ubuntu:~/Assignment1_3_D_2020202037_염정호$
```

고찰

이번 과제를 수행하면서 이전에 다루지 않았던 많은 함수들을 접하게 되었습니다. 특히, 문자열 처리와 관련된 함수들이나 동적 메모리 할당과 관련된 함수들을 적극적으로 활용하게 되었습니다. 각각의 FTP 명령어를 구현할 때 비슷한 기능을 하는 함수들을 활용하여 코드를 보다 효율적으로 작성할 수 있었습니다. 이를 통해 다양한 함수의 이용하는 시도를 하는 것이 이후 프로그램 구현에 많은 도움이 된다는 것을 알 수 있었습니다.

또한, write 함수를 사용하여 stdout 에 값을 출력하는 것 외에도 tee 함수를 이용하여 출력을 파일로 저장할 수 있다는 점을 알게되었습니다. 예를 들어, ./cli | tee cli.out | ./srv 명령을 실행하면 cli.out 파일에도 출력이 저장되는 것을 확인할 수 있었습니다.

이번 과제를 통해 리눅스의 여러 명령어를 이해하고 각 함수가 어떻게 동작하는지 이해하는 계기가 되었습니다.