2019. 5. 15.

Assignment # 3-3

금요일 - 이성원 교수님
2015722087 컴퓨터정보공학부
김민철

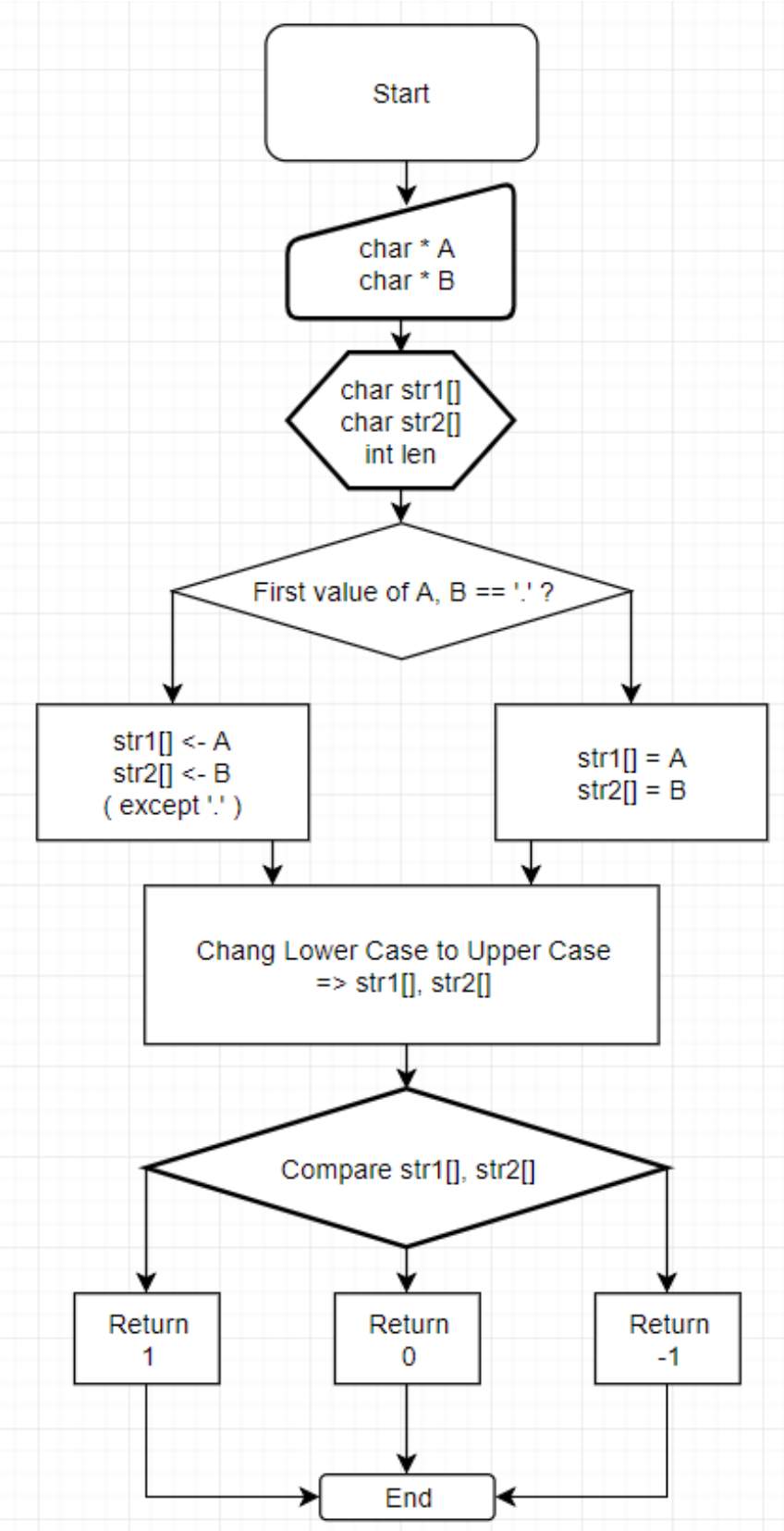
advanced web-server 구현

Introduction

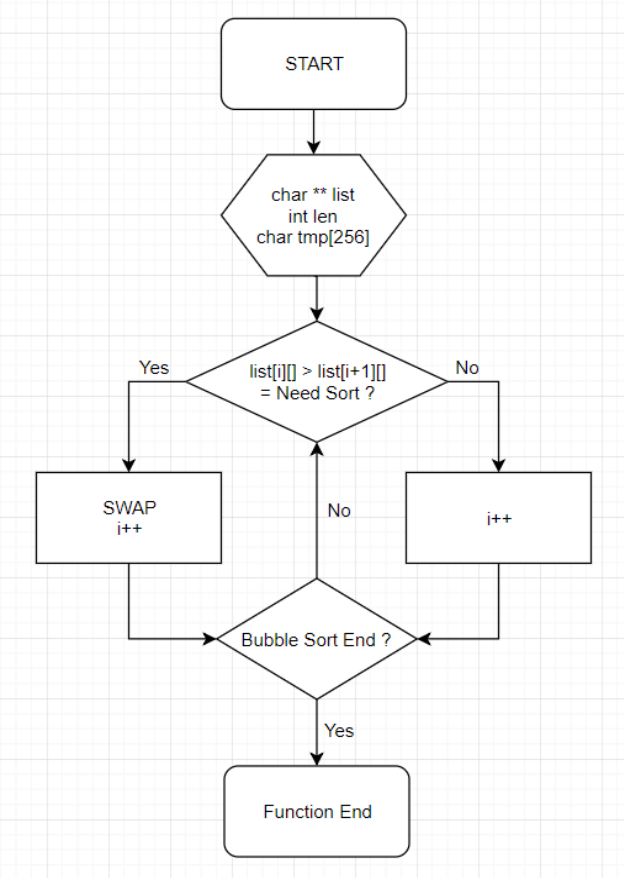
이번 과제에서는 3-2 과제에서 구현하였던 basic web-server 의 기능에서 다중 접속 지원 기능과 접근 제어 기능을 추가하는 과제이다. 다중 접속 지원은 다수의 클라이언트가 동시에 서버에 접근할 수 있게 하는 기능이고, 접근 제어 기능은 미리 허용된 IP 의 사용자만이 서버에 접속할 수 있도록 하는 것이다. 이때 허용된 IP 의 주소는 파일 (accessible.usr) 에 저장하고, 허용된 IP 주소가 아닐 경우 에러 메세지 페이지를 출력한다.

Flow Chart

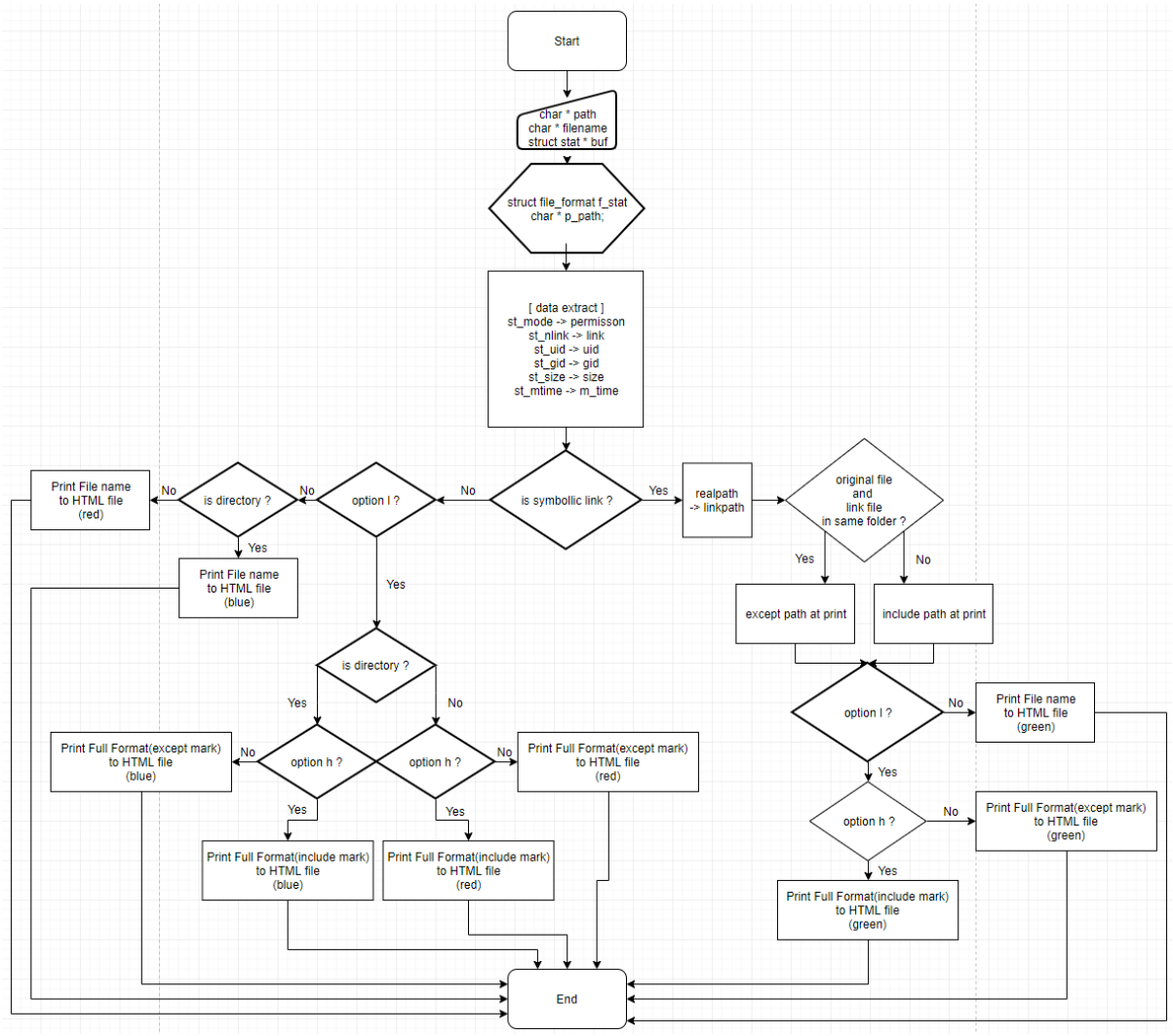
-int strcmp_i



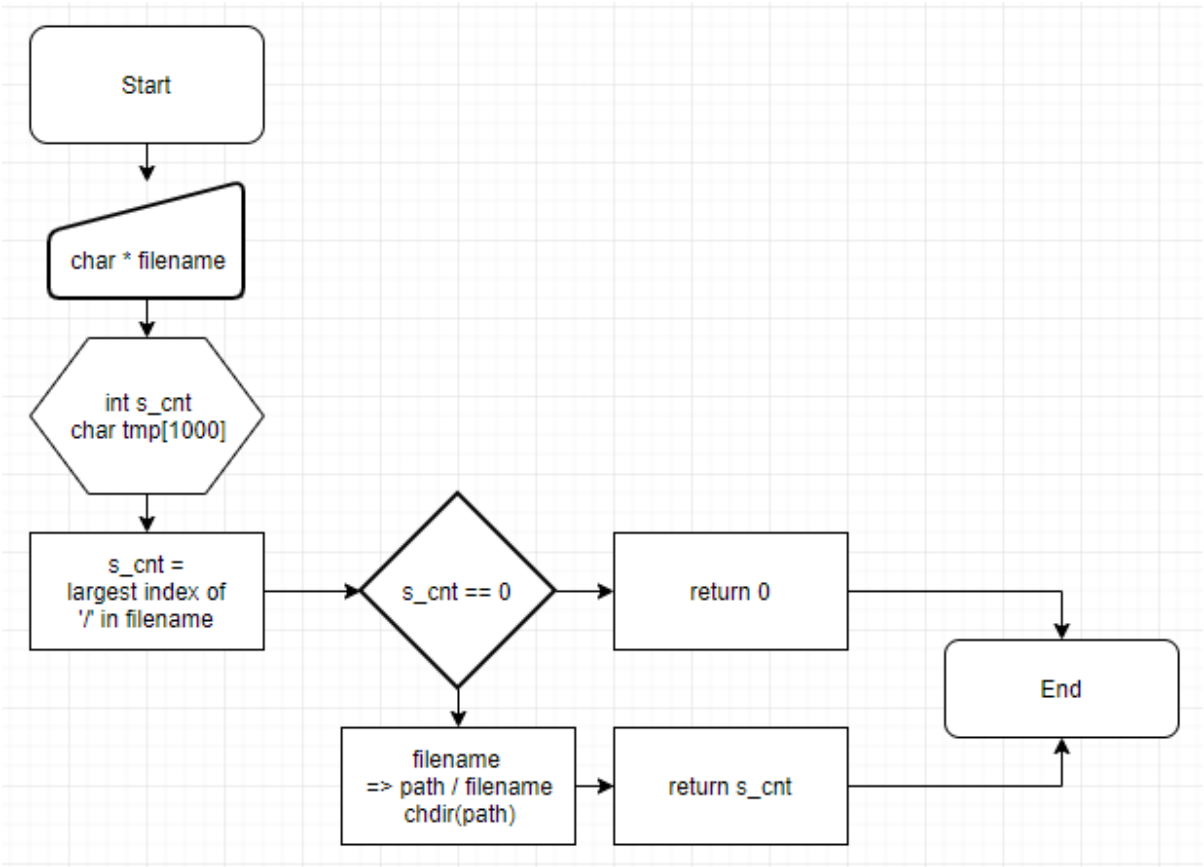
-void sort_list



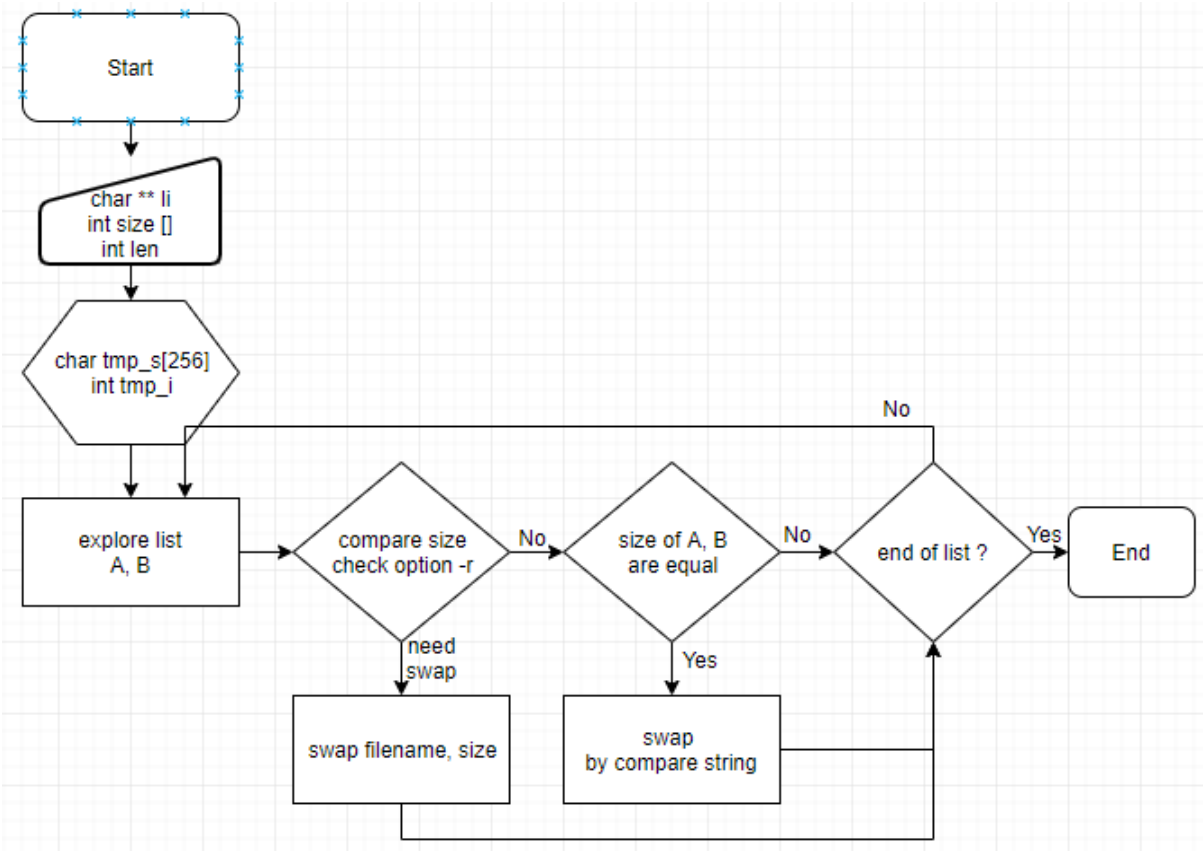
-void view_advanced_list



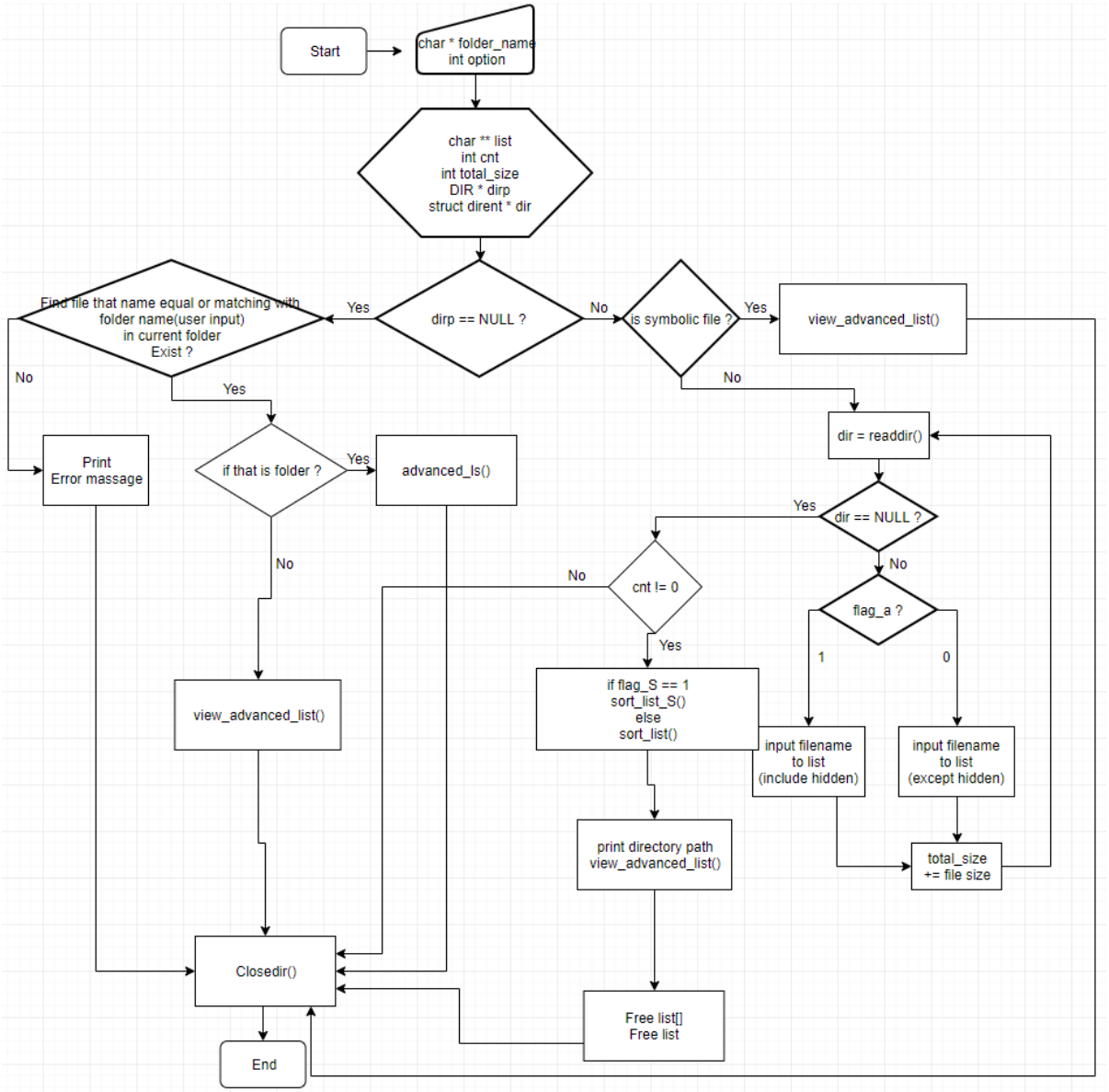
-int check_real_path



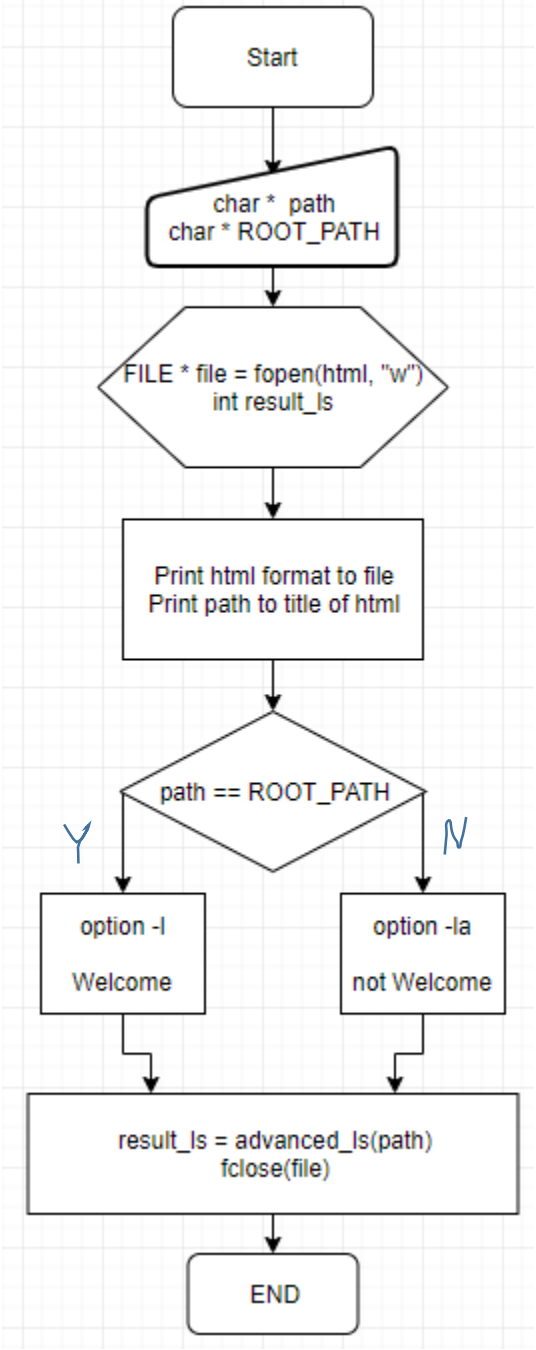
-void sort_list_S



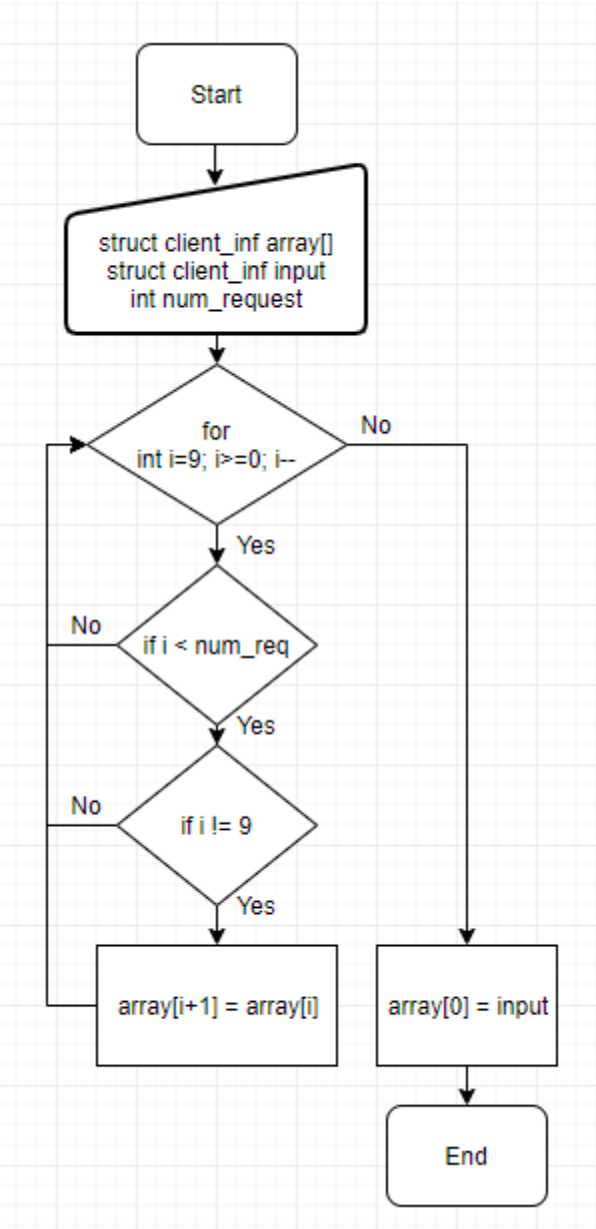
-int advanced_ls



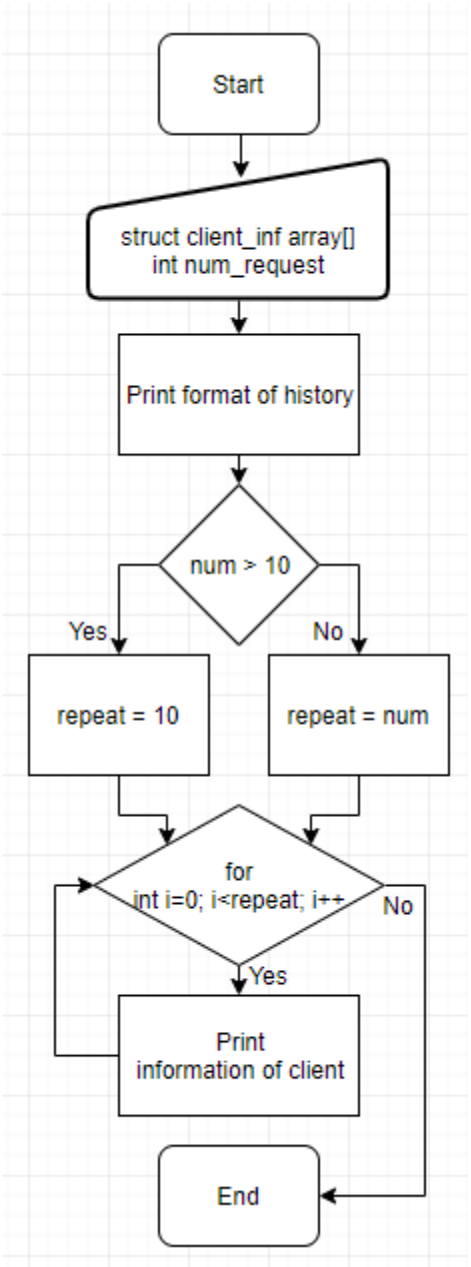
- int html_ls


Start
char * path
char * ROOT_PATH
FILE * file = fopen(html, "w")
int result_ls
Print html format to file
Print path to title of html
path == ROOT_PATH
Y
N
option -l
Welcome
option -la
not Welcome
result_ls = advanced_ls(path)
fclose(file)
END

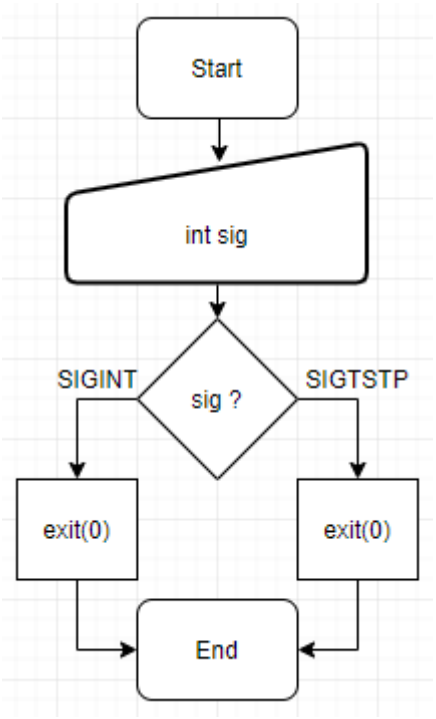
- add_client


Start
struct client_inf array[]
struct client_inf input
int num_request
for
int i=9; i>=0; i--
No
Yes
No
if i < num_req
Yes
No
if i != 9
Yes
array[i+1] = array[i]
array[0] = input
End

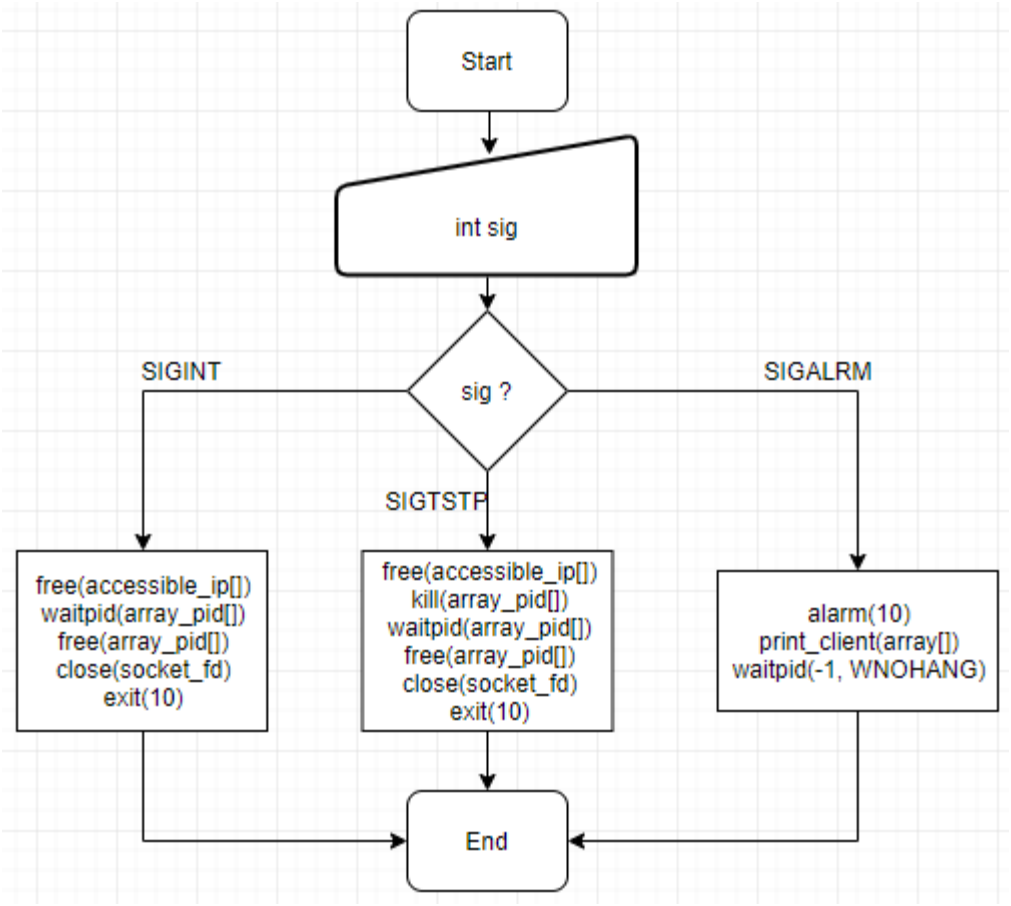
- print_client



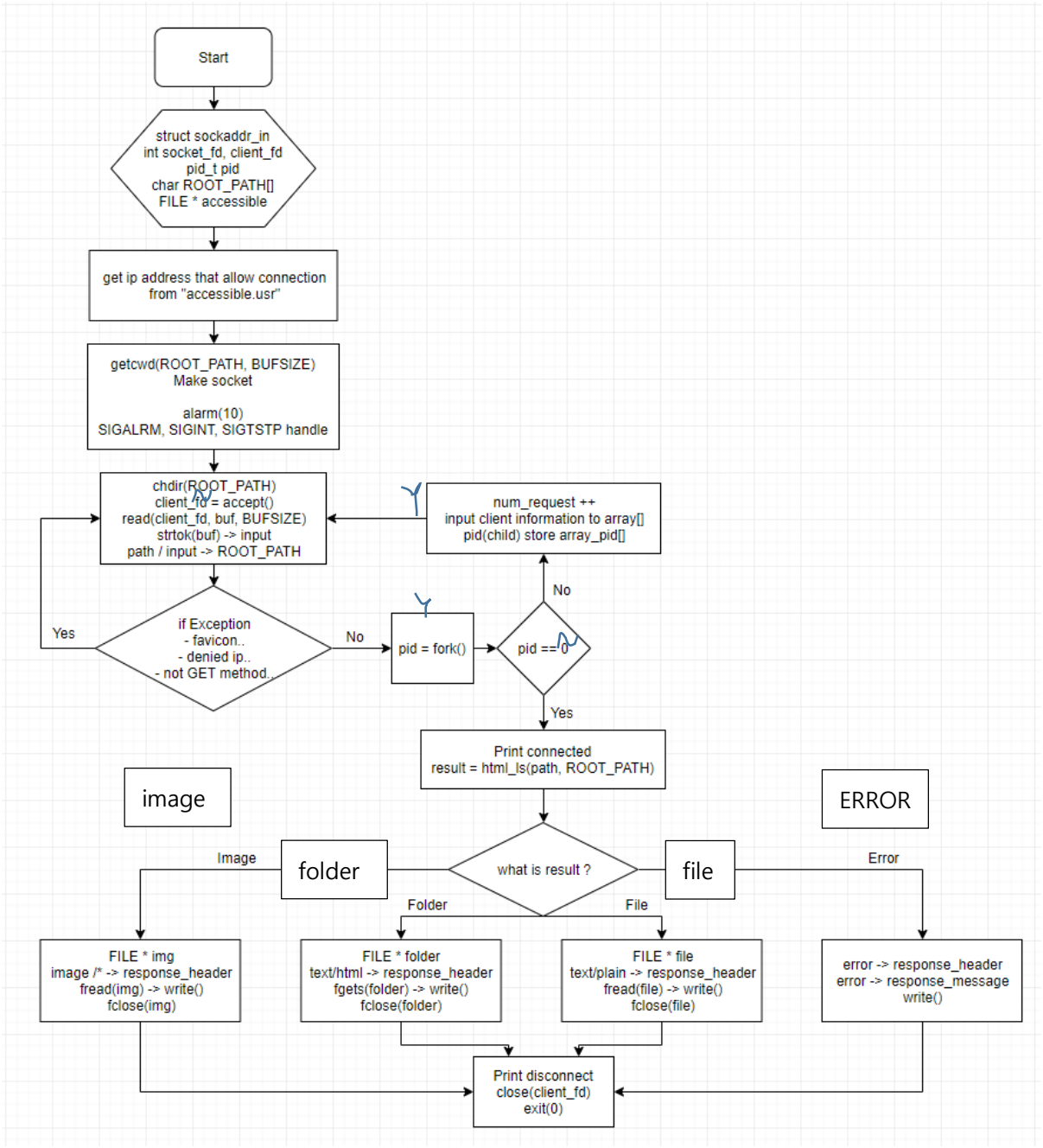
- signal_handler_c



- signal_handler_p



- int main


Start
struct sockaddr_in
int socket_fd, client_fd
pid_t pid
char ROOT_PATH[]
FILE * accessible
get ip address that allow connection
from "accessible.usr"
getcwd(ROOT_PATH, BUFSIZE)
Make socket
alarm(10)
SIGALRM, SIGINT, SIGTSTP handle
chdir(ROOT_PATH)
client_fd = accept()
read(client_fd, buf, BUFSIZE)
strtok(buf) -> input
path / input -> ROOT_PATH
num_request ++
input client information to array[]
pid(child) store array_pid[]
Yes
if Exception
- favicon..
- denied ip..
- not GET method..
No
pid = fork()
pid == 0
No
Yes
Print connected
result = html_ls(path, ROOT_PATH)
image
ERROR
Image
folder
what is result ?
file
Error
Folder
File
FILE * img
image /* -> response_header
fread(img) -> write()
fclose(img)
FILE * folder
text/html -> response_header
fgets(folder) -> write()
fclose(folder)
FILE * file
text/plain -> response_header
fread(file) -> write()
fclose(file)
error -> response_header
error -> response_message
write()
Print disconnect
close(client_fd)
exit(0)

Pseudo code

```
int check_real_path(char * filename)
{
        for (int i = 0; i < strlen(filename); i++) // check directory.
        {
                입력된 파일 이름에 '/' 가 있을 경우 해당 index => s_cnt
        }
        if 파일 이름에 '/' 가 있다면 -> real path
        {
                devide < path > / < file >

                <path> 로 작업중인 디렉토리 변경
                s_cnt 값 반환
        }
        else real path 가 아니라면
                0 반환
}
```

```
void swap(char * str1, char * str2)
{
        str1과 str2 swap
}
```

```
int strcmp_i ( char * 비교할 첫 번째 문자열 A, char * 비교할 두 번째 문자열 B )
{
        <예외 처리> : r 옵션이면 거꾸로.
        A 랑 B 가 "." , ".." 이면 ".." 이 뒤로,
        둘 중 하나만 "." 이면 "."이 앞으로
        둘 중 하나만 ".." 이면 ".."이 앞으로

        if( A 가 B 보다 길면 )
                len = B 의 길이;
        else
                len = A 의 길이

        for(len 만큼 반복)
        {
                if(소문자라면)
                        대문자로 바꾼다
        }
        If 옵션이 –r 이라면
```

```
                if( A > B )         return = -1;
                else if( B > A )    return = 1;
                else                return = 0;

        else
                if( A > B )         return = 1;
                else if( B > A )    return = -1;
                else                return = 0;

}
```

```
void sort_list(char ** li, int len)
{
        for (저장된 파일이름 개수-1 만큼 반복)
        {
                if (더 이상 내용이 없다)
                        break;

                for (저장된 파일이름 개수-1 만큼 반복)
                {
                        if ( 앞에 저장된 파일이름 > 뒤에 저장된 파일 이름)
                                두 파일 이름을 swap
                }
        };
}
```

```
void sort_list_S(char ** li, int size[], int len)
{
        // sort like bublle sort
        for (int i = 0; i < len - 1; i++) // total cycle
        {
                if 리스트가 끝났다면
                        break;

                for (int j = 0; j < len - 1; j++) // one cycle
                {
                        if 파일 사이즈가 다르다면, 정렬 필요 -r 옵션에 따라서.
                        {
                                swap file name
```

```
                        swap file size
                }
                else if 파일 사이즈가 같다면, -> 문자열로 정렬
                {
                        if 정렬이 필요하다면
                        {
                                swap file name
                        }
                }
        }
    }
    return;
}
```

```
void view_advanced_list(char * 파일 경로, char * 파일 이름, struct stat * 파일 정보)
{
    St_mode에 저장되어 있는 파일 타입에 따라 permission[0] 결정
    St_mode에 저장되어 있는 user 권한에 따라 permission[1~3] 결정
    St_mode에 저장되어 있는 group 권한에 따라 permission[4~6] 결정
    St_mode에 저장되어 있는 other 권한에 따라 permission[7~9] 결정
    ➔ Permission = "- --- --- ---"

    st_nlink -> f_stat->link
    st_uid -> f_stat->uid
    st_gid -> f_stat->gid
    st_size -> f_stat->size
    st_mtime -> f_stat->m_time

    if 옵션이 –h 라면
    size = size / 1024.0, check_h++(단위가 몇번 상승했는지 체크)
    check_h 값에 따라서 단위(K, M, G) 결정

    // Full Format 출력
    if 파일 type 이 symbolic link 라면
    {
        if l옵션이 아니라면
            파일 이름만 HTML 파일로 출력 (green)
        else Full Format 출력
            If 옵션이 –h 라면, 사이즈 출력시 단위와 함께 출력
            Symbolic link 파일과 가리키는 경로 파일이 같은 폴더에 있다면 ->
가리키는 파일명만 HTML 파일로 출력(green)
            Symbolic link 파일과 가리키는 경로 파일이 다른 폴더에 있다면 -> 절대
경로 모두 HTML 파일로 출력(green)
    }
    else symbolic link 가 아니라면
    {
        if l옵션이 아니라면
            directory일 경우 파일 이름만 HTML 파일로 출력 (blue)
            아닐 경우 파일 이름만 HTML 파일로 출력 (red)
        else l 옵션 이라면
            if directory라면 (blue)
                If 옵션이 –h 라면, FullFormat 출력시 단위도 HTML 파일로 출력
```

```
                        else FullFormat HTML 파일로 출력
                else directory가 아니라면 (red)
                        If 옵션이 –h 라면, FullFormat 출력시 단위도 HTML 파일로 출력
                        else FullFormat HTML 파일로 출력

}
```

```
int advanced_ls(char * 입력한 폴더)
{
        if 폴더가 아니라면
        {
                혹시 절대경로로 입력된 폴더인지 확인       -> 맞으면 해당 디렉토리로 변경
                                                        -> 아니면 현재 디렉토리
                HTML 파일이면 return
                if table이 만들어져 있지 않고, flag_p가 -1이 아니라면,
                        옵션 l 에 따라 테이블 생성 -> flag_table=0;

                while 디렉토리 탐색
                {
                        if 파일을 찾았다면
                                view_advanced_list()
                        If fnmatch 로 매칭이 된다면,
                                폴더면 다시 advanced_ls()
                                파일이면 view_advanced_list()
                }
                If 출력한 파일이 없다면
                        에러 메시지 출력 -> 반환 -1
                else 1 반환
        }
        else // is folder
        {
                p 플래그가 표시되어있다면 return 3 => 폴더
                flag_table == 0 이라면 테이블이 열려있으므로 close
                flag_table = 1 set -> 테이블이 안만들어져있다.

                심볼릭 링크로 연결된 폴더인지 확인
                -> 심볼릭 링크 폴더이고 옵션이 l 이면 심볼릭 링크만 Full Format 출력

                아니면 탐색 시작
                while 입력된 폴더 탐색
                {
                        HTML 파일은 처리하지 않음.

                        if 파일이 없다면
                                반복문 탈출

                        if 히든 파일이고 옵션이 –l 이나 default 라면
                        {
                                List에 파일 이름 입력
                                Total size += 파일 size
                        }
                        else if 옵션이 –a 이나 –la 라면 모든 파일 입력
```

```
                        {
                                List에 파일 이름 입력
                                Total size += 파일 size

                        }
                }

                Directory path 출력
                if 파일이 존재한다면
                {
                        List 정렬.
                        Total size 출력

                        if l 옵션이라면 -> Full Format Table 생성
                        else -> 파일 이름 Table 생성
                        for 파일 개수 만큼 반복
                                view_advanced_list()

                        테이블 close
                        flag_table=1
                }
        }
        폴더 닫기
}
```

```
int html(char * 찾을 경로, char * 루트 경로)
{
        origin_wd에 루트 경로 복사
        HTML 파일 기본 포맷 입력, 타이틀에 현재 디렉토리 입력.

        HTML_FILE 에 쓰기위한 fopen

        title에 찾을 경로 입력

        찾을 경로가 루트 경로이면 -l옵션하고 Welcome, 아니면 -la 옵션하고 Welcome 생략

        result = advanced_ls(path);

        테이블 close
        html 파일 포맷 close
        open한 파일 close

        result 반환.
}
```

```
- int main
{
        "accessible.usr" 파일 오픈
        접근 허용된 IP 주소 읽어와서 accessible_ip 배열에 저장

        소켓 생성 -> 연결 준비
```

```
	SIGALRM, SIGINT, SIGTSTP 시그널 처리, 10 초뒤 SIGALRM 신호 발생

	while(1)
	{
		ROOT PATH 로 디렉토리 변경
		클라이언트로 부터의 연결을 기다림

		연결이 되면 예외처리 확인 (EXIT, favicon.ico)
		접근 허용된 IP 주소 확인(strcmp, fnmatch)

		pid = fork() 포크 선언

		자식 프로세스인 경우
			SIGINT, SIGTSTP 신호 처리 선언
			연결 상태 출력
			루트 경로가 아닌 경우 루트 경로 / input -> path
			루트 경로인 경우 루트 경로 -> path

			result 에 html_ls(path) 의 결과 출력 (폴더:3, 파일:1, 오류:-1)

			if  이미지 파일인 경우
				이미지 파일 open.
				헤더 메세지 : image/*
				응답 메세지에 이미지 파일 내용 전송
			else if 폴더인 경우
				html_ls 의 결과인 html 파일 open
				헤더 메세지 : text/html
				응답 메세지에 html 파일 내용 전송
			else if 파일인 경우
				파일 open
				헤더 메세지 : text/plain
				응답 메세지에 파일 내용 전송
			else
				에러 예외처리 메세지 전송

			연결 종료.
			프로세스 종료

		부모 프로세스인 경우
			연결된 클라이언트 정보 array 에 저장
			자식의 pid 를 array_pid 배열에 저장
	}
	접근 허용 ip 배열 동적할당 해제
	wait 하지 않은 자식 프로세스 waitpid
	소켓 종료
	return 0
}
```

```
void add_client(struct client_inf in_array[], struct client_inf input, int num)
{
```

```
        if index < num
                if index != 9
                        array[i]에 있는 데이터를 array[i+1]로 복사.(이동)

        새로운 데이터 0번 index에 입력
}
```

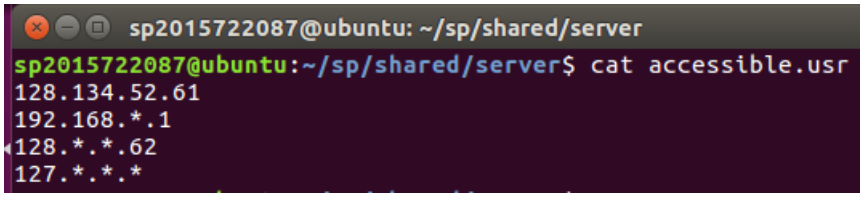
```
void print_client(struct client_inf in_array[], int num)
{
        양식 출력 -> request number 출력
        if (num > 10)
                repeat = 10
        else
                repeat = num

        repeat 만큼 반복
                array에 들어있는 연결 정보 출력
}
```

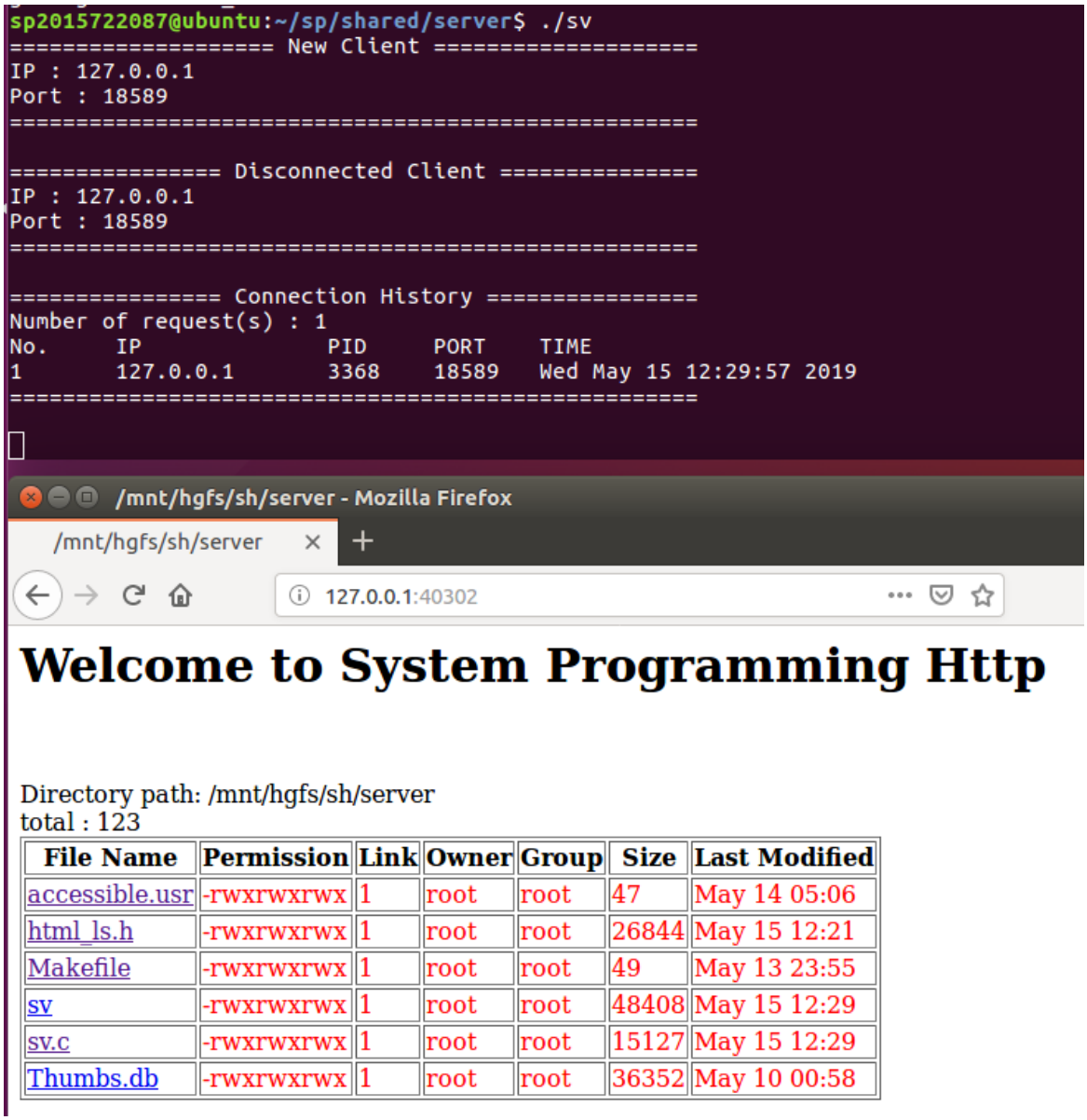
```
void signalHandler_c(int sig)
{
        if sig == SIGINT
                exit
        if sig == SIGTSTP
                exit
}
```

```
void signalHandler_p(int sig)
{
        if sig == SIGINT
                free accessible_ip
                waitpid (모든 자식)
                close(소켓)
                exit
        if sig == SIGTSTP
                free accessible_ip
                kill (모든 자식)
                close(소켓)
                exit
        if sig == SIGALRM
                10초뒤 알람 설정
                if num_request > 0
                        print_client();
                waitpid (모든 자식)
}
```

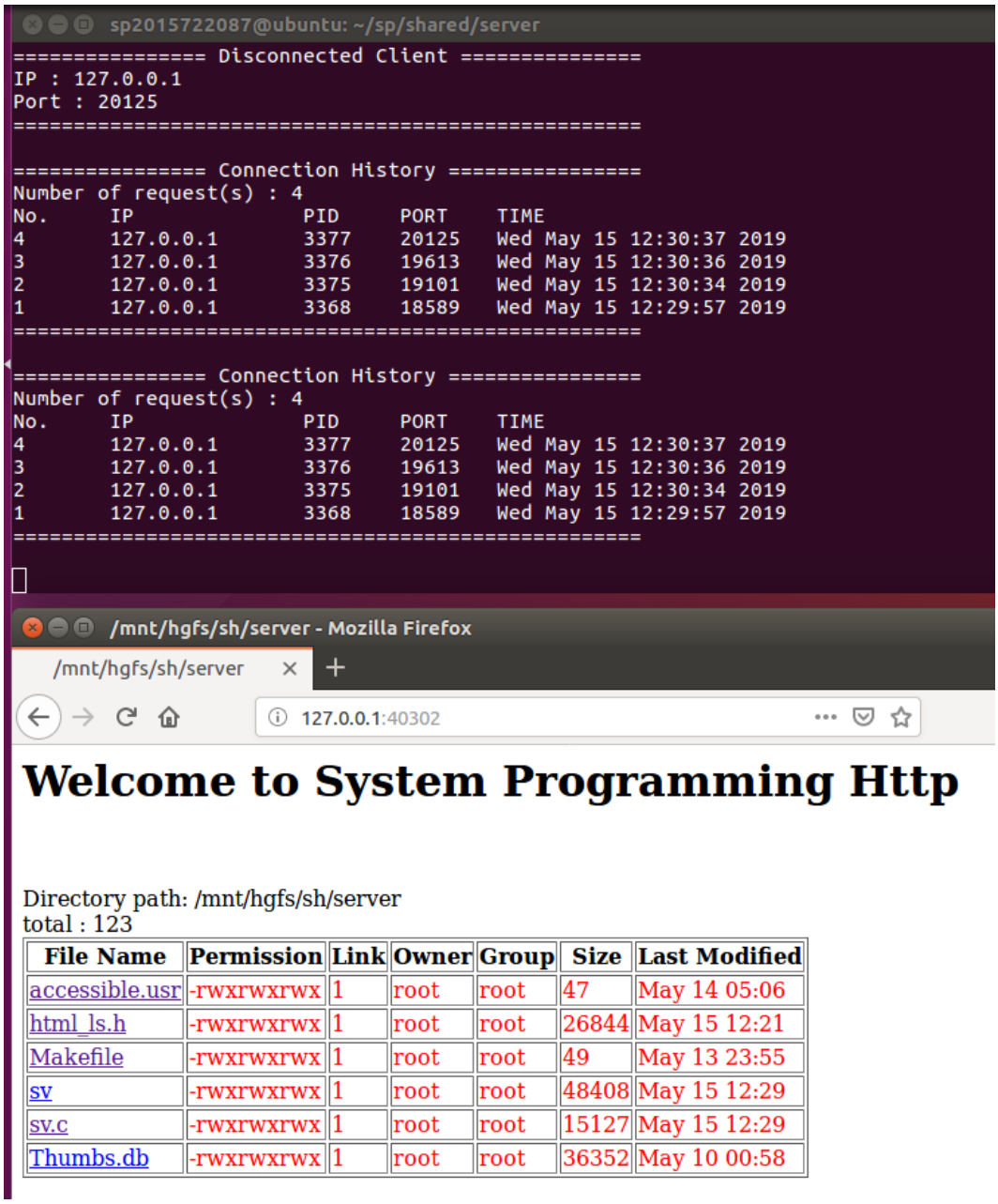
Result



- 현재 accessible.usr 파일의 내용이다. 127.0.0.1 은 접속이 가능하다.

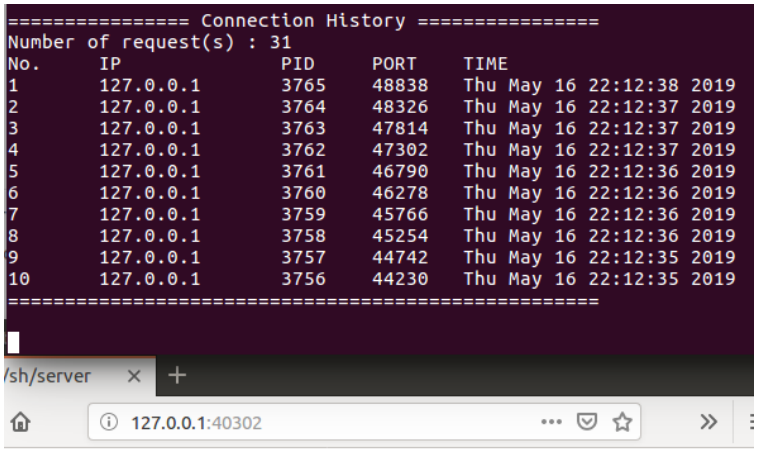


- 웹서버가 실행되고, 클라이언트로부터 연결 요청을 받아 연결 후 결과를 브라우저로 출력한 모습이다. 10 초마다 Connection History 를 출력하는 모습이다.

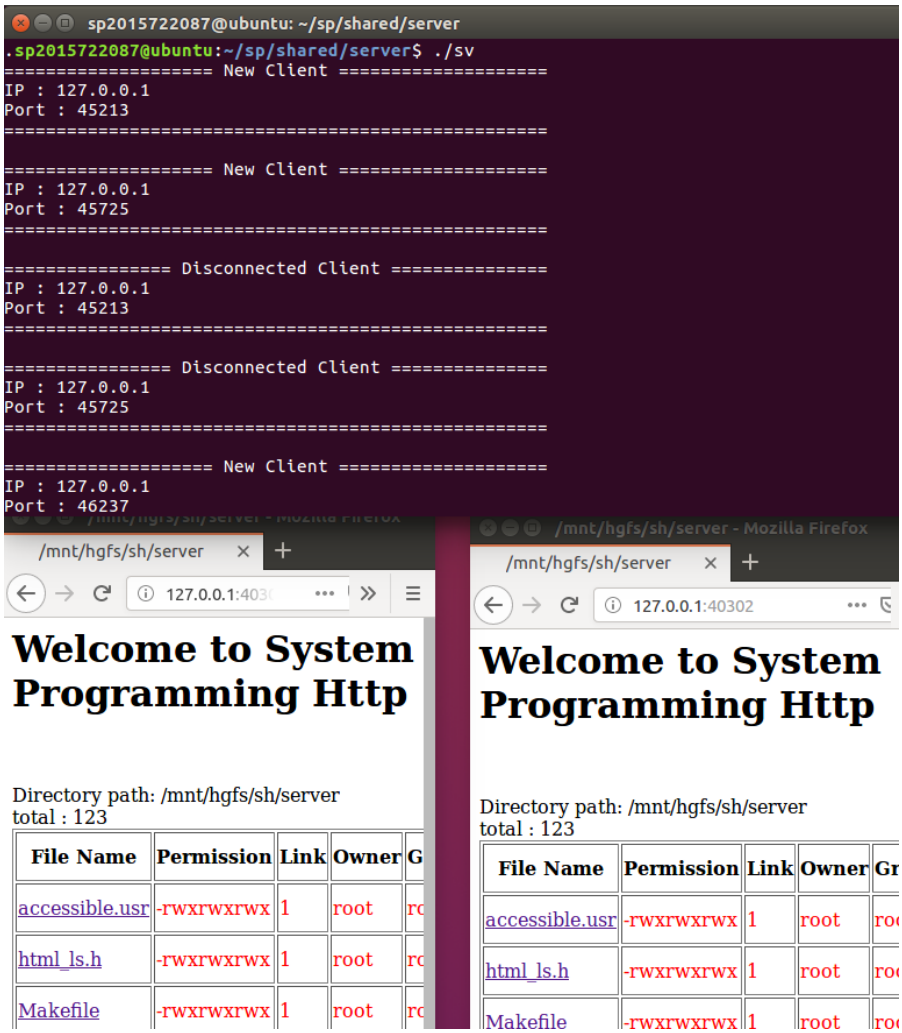


- 연결 요청이 여러개 일때 Connection History 의 모습이다. Number of request 는 총 서버 프로그램의 총 연결 횟수이다. 그 아래로 No. 는 몇번 째로 연결된 것인지 구분해주는 값이고, IP 는 클라이언트의 IP 주소, Port 와 PID 는 클라이언트를 위한 포트 번호와 프로세스 아이디이고, Time 은 서버와 클라이언트가 연결된 시간이다.

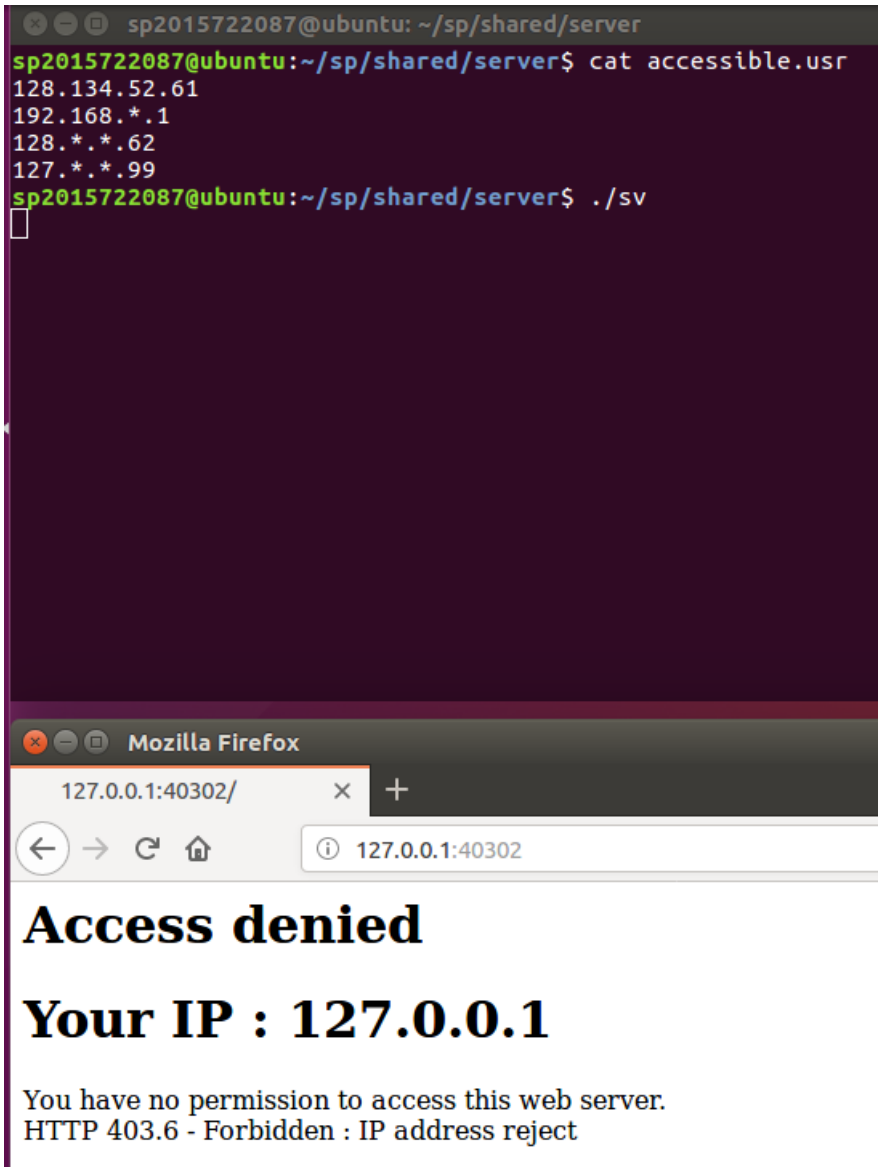
최신 시간 순서대로 정렬하였기 때문에 늦게 (최근에) 연결된 클라이언트의 정보(No 가 높은 값)이 가장 먼저 출력되었다.
(No 번호가 잘못 입력되었습니다 수정된 캡쳐화면 아래에 첨부하였습니다)



- 10 개 이상의 연결이 기록이 남을때는 가장 최근 시간에 연결된 기록 10 개까지만을 출력한다.



- 브라우저 두개를 열어 동시에 접속을 시도한 모습이다. New Client 는 연결이 완료 되었을 때 나오는 출력이므로 두개의 New Client 가 출력된 것으로 보아 두 연결 모두 진행되어 다중 접속이 가능함을 알 수 있다.



- accessible.usr 파일을 변경 한 후 접근이 거절된 모습이다. 127.0.0.1 이 접속 허용이 안되어 있으므로 허가되지 않은 IP 의 접속이라는 에러 메세지를 출력한다.

Conclusion

이번 과제는 지난번의 과제를 기반으로 기능을 추가하는 과제라 처음으로 강의 자료를 받아 보고 과제를 확인하고 나서 걱정이 되지는 않은 과제이다. 코드는 예시 코드와 설명이 주어져있어서 금방 작성하였지만, 내가 코드를 이해하고 작성하고 있는 것이 맞는지 모르겠다는 생각이 들어서 강의 자료를 보면서 공부를 하면서 코드를 작성하였다.

지난번 과제를 진행할때 작성했던 코드도 다시 보니 왜 적혀있는지, 왜 꼭 여기에 적혀있어야 되는지 헷갈리는 것이 있어 이번 3 차 과제는 할만 할지 몰라도 퀴즈는 어려울 것 같다는 생각이 들어 이론적인 이해가 필요하다는 생각이 들었다.