2019. 4. 17.

Assignment # 2-3

금요일 - 이성원 교수님
2015722087 컴퓨터정보공학부
김민철

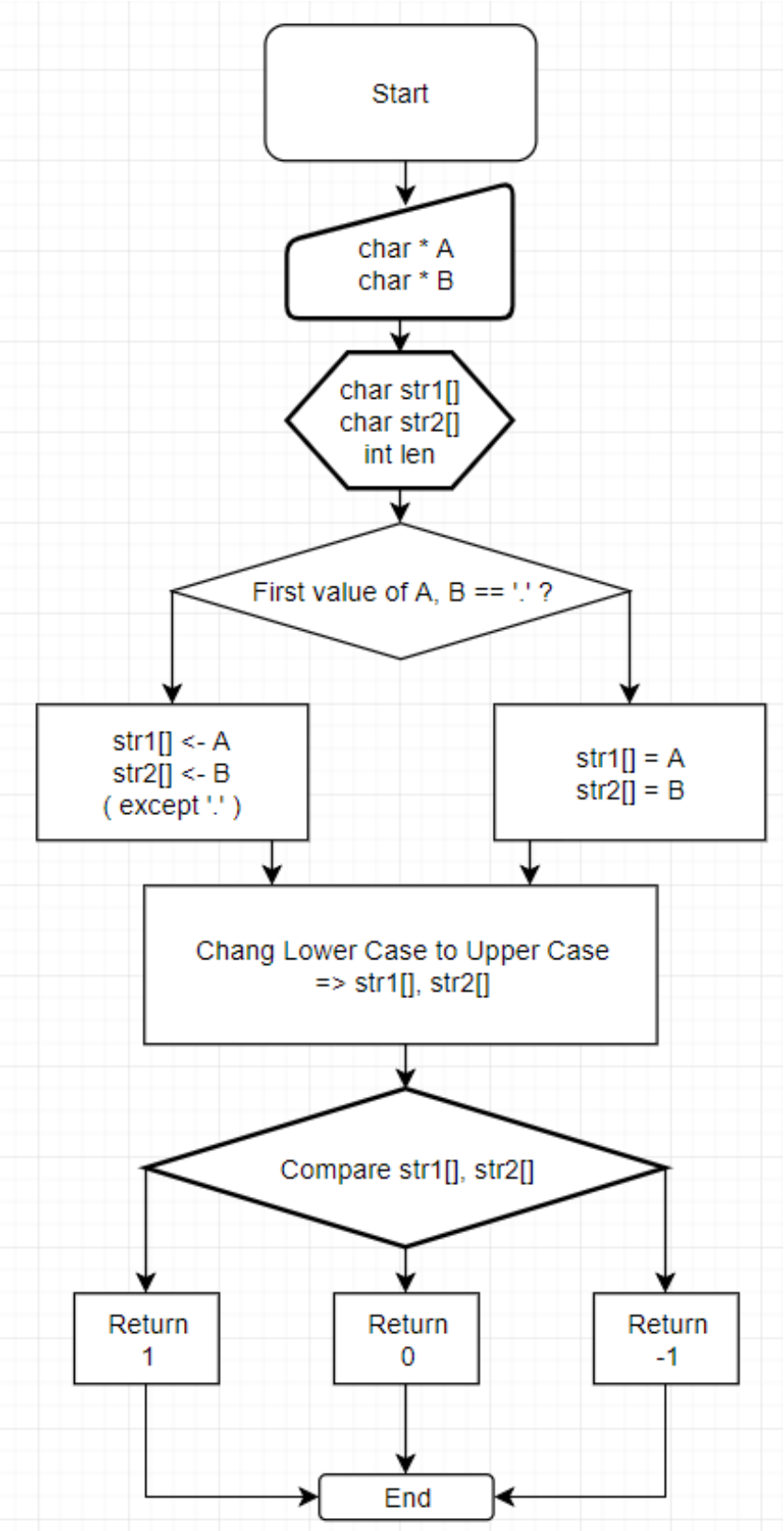
Spls_Final_ls 구현

Introduction

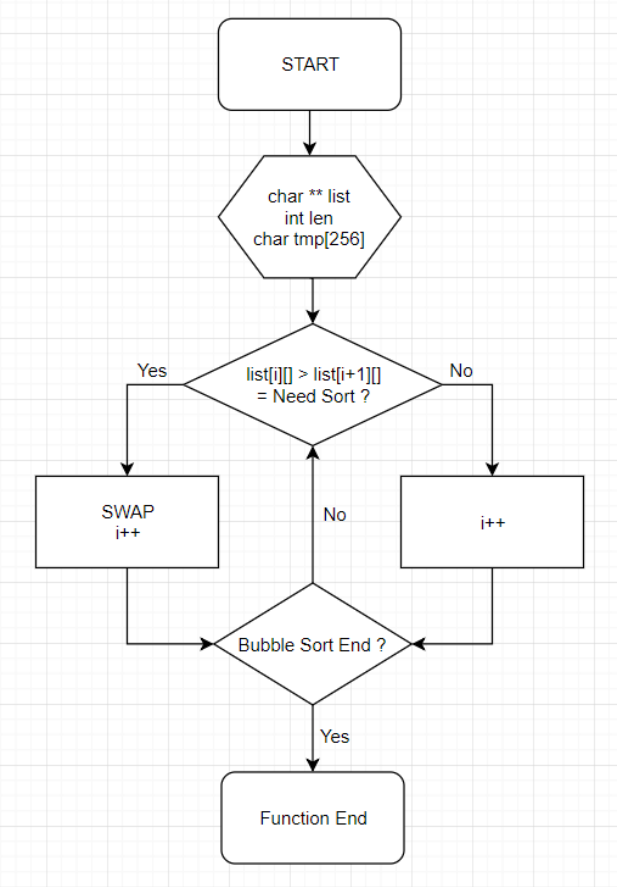
이번 과제에서는 2-2 과제에서 구현하였던 advanced_ls 에서 옵션 –h : 파일 크기를 1024 로 나누어 단위 표시, -S : 파일 크기로 정렬, 같으면 이름순 정렬, -r : 정렬을 역순으로 변경
그리고 Fnmatch()를 이용한 wild card matching 기능을 추가하고, '*'를 사용하여 디렉토리의 내의 모든 디렉토리를 오픈하는 기능을 추가 구현하는 것이 이번 2-3 과제이다.

Flow Chart

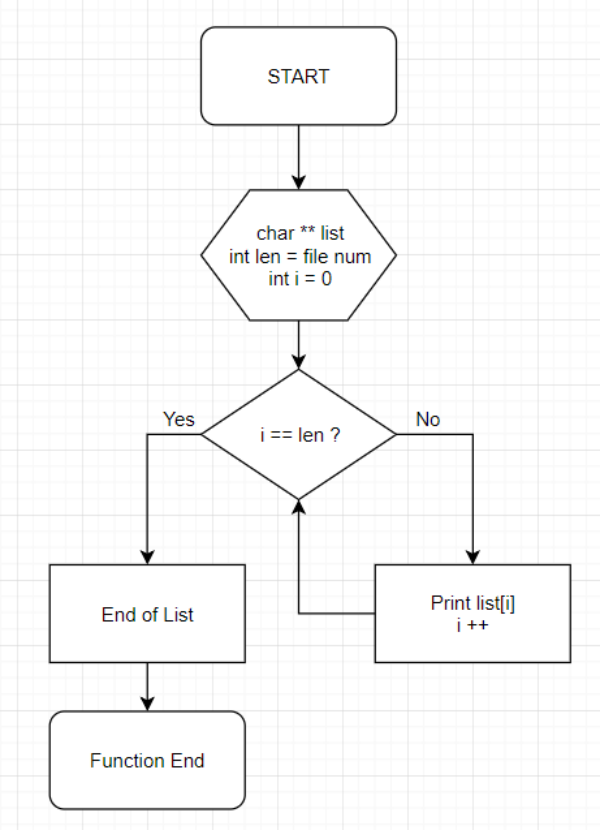
-int strcmp_i



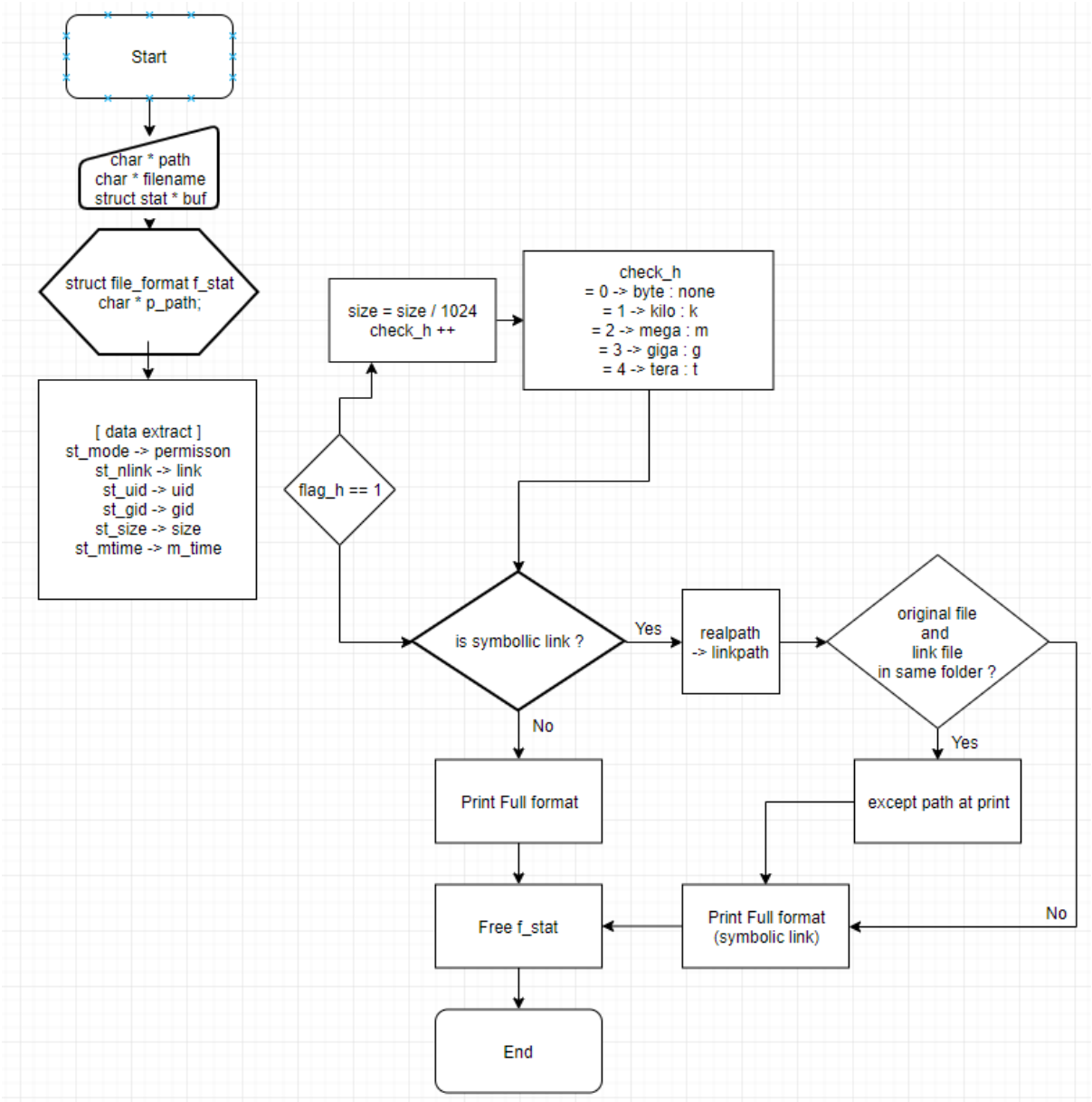
-void sort_list



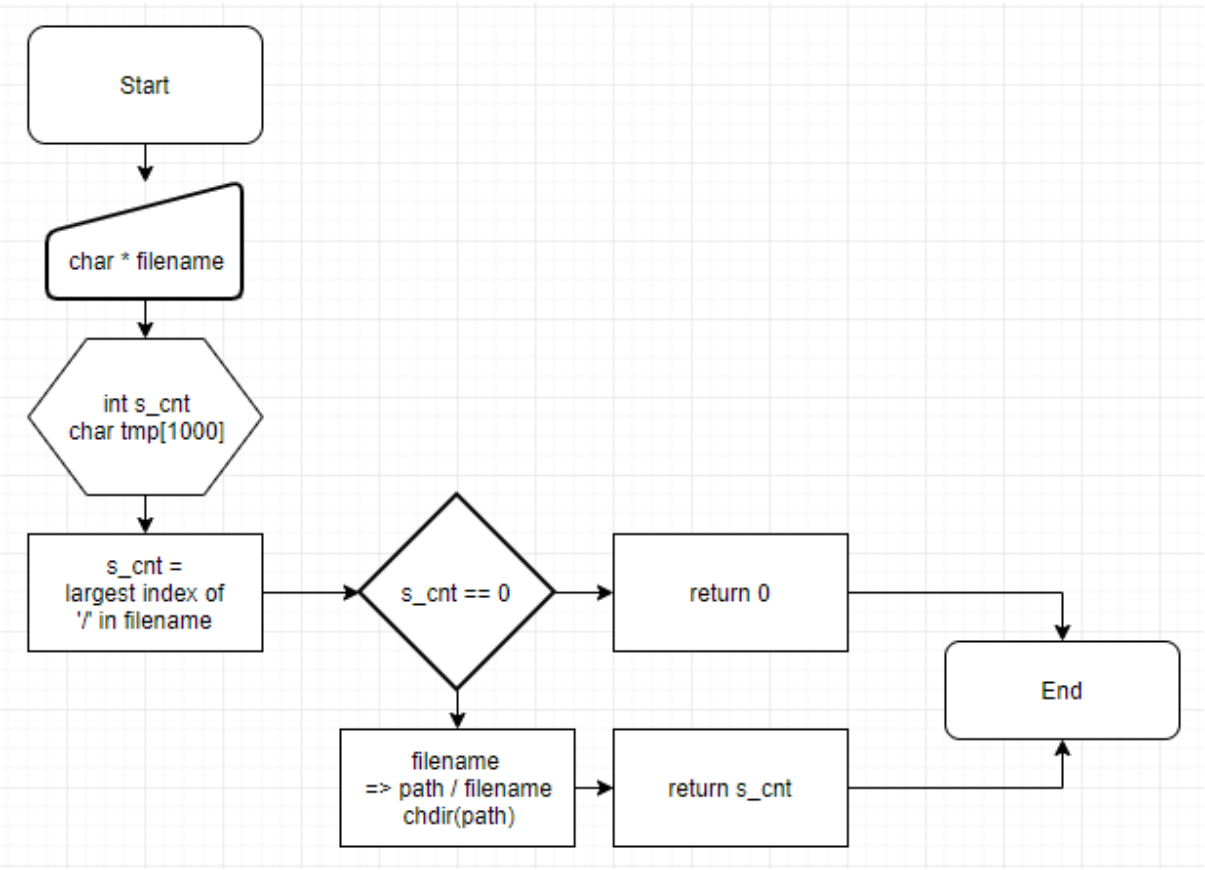
-void view_list



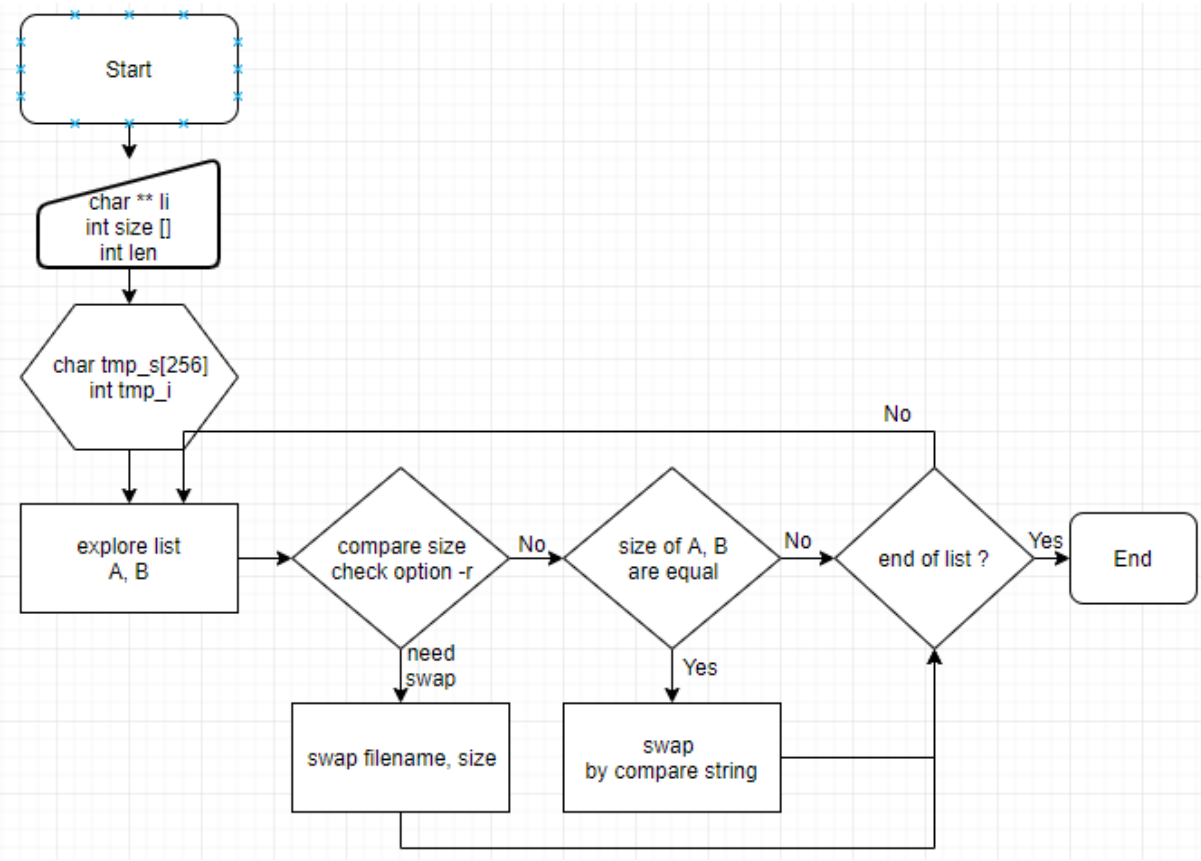
-void view_advanced_list



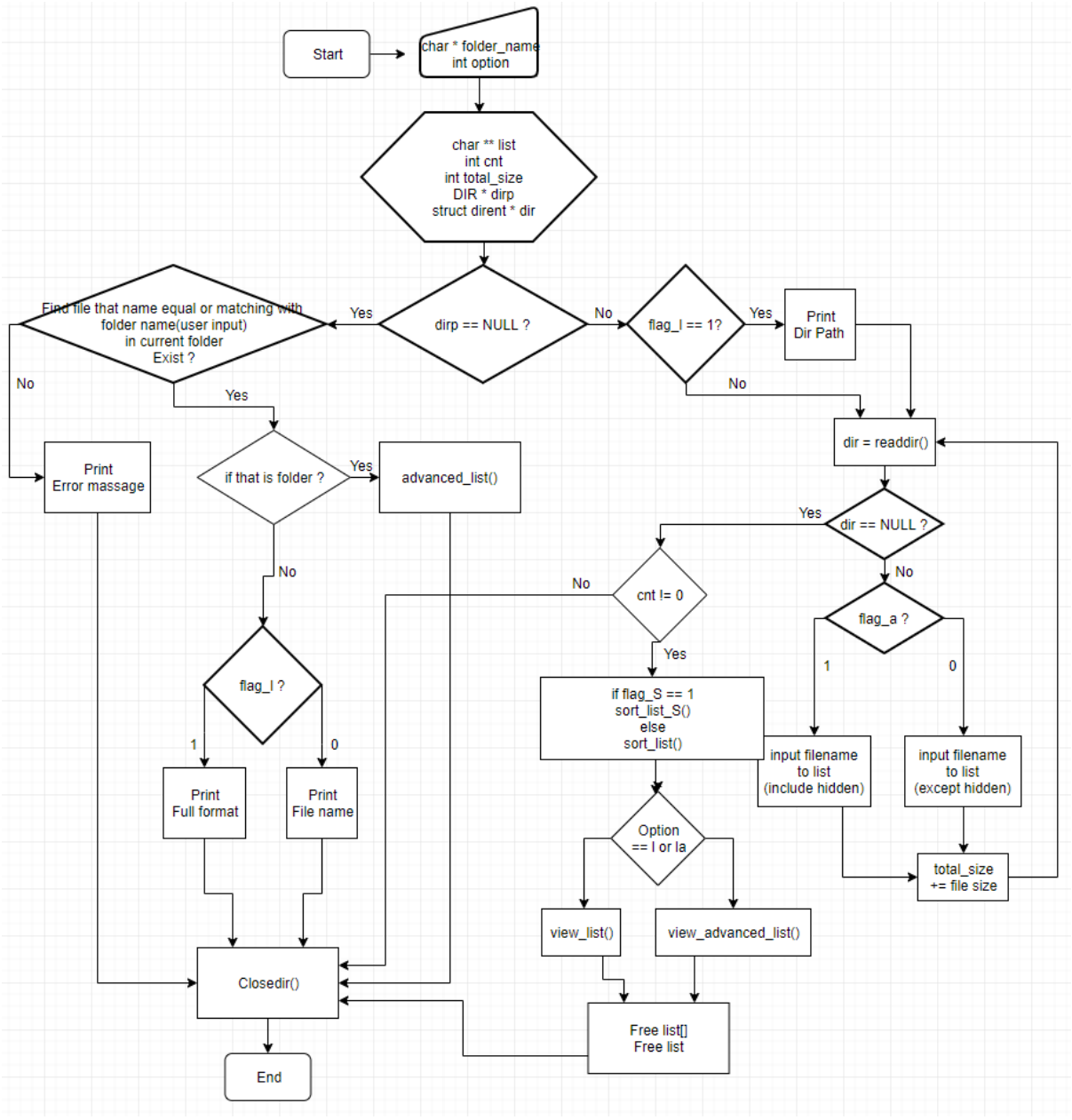
-int check_real_path



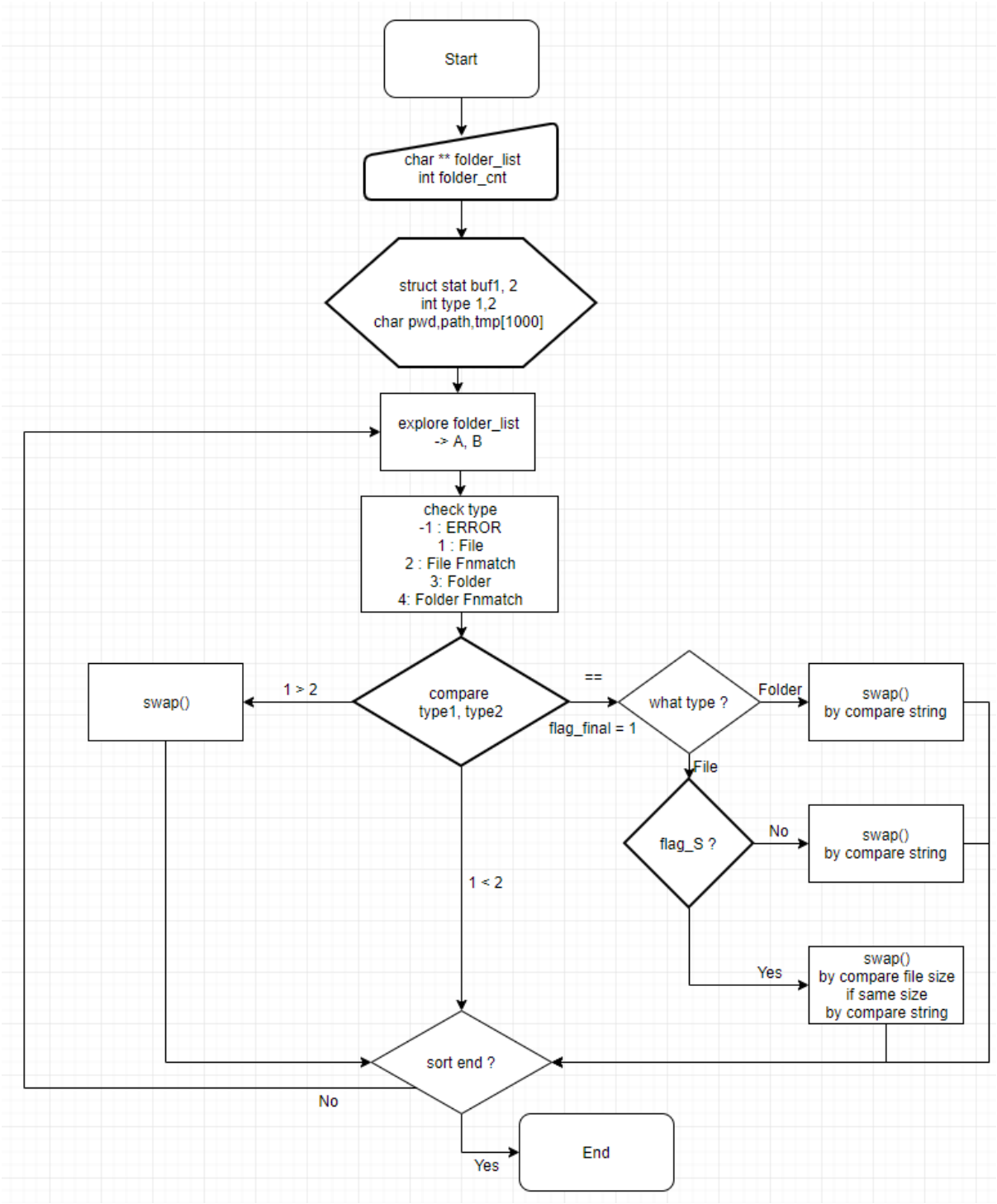
-void sort_list_S



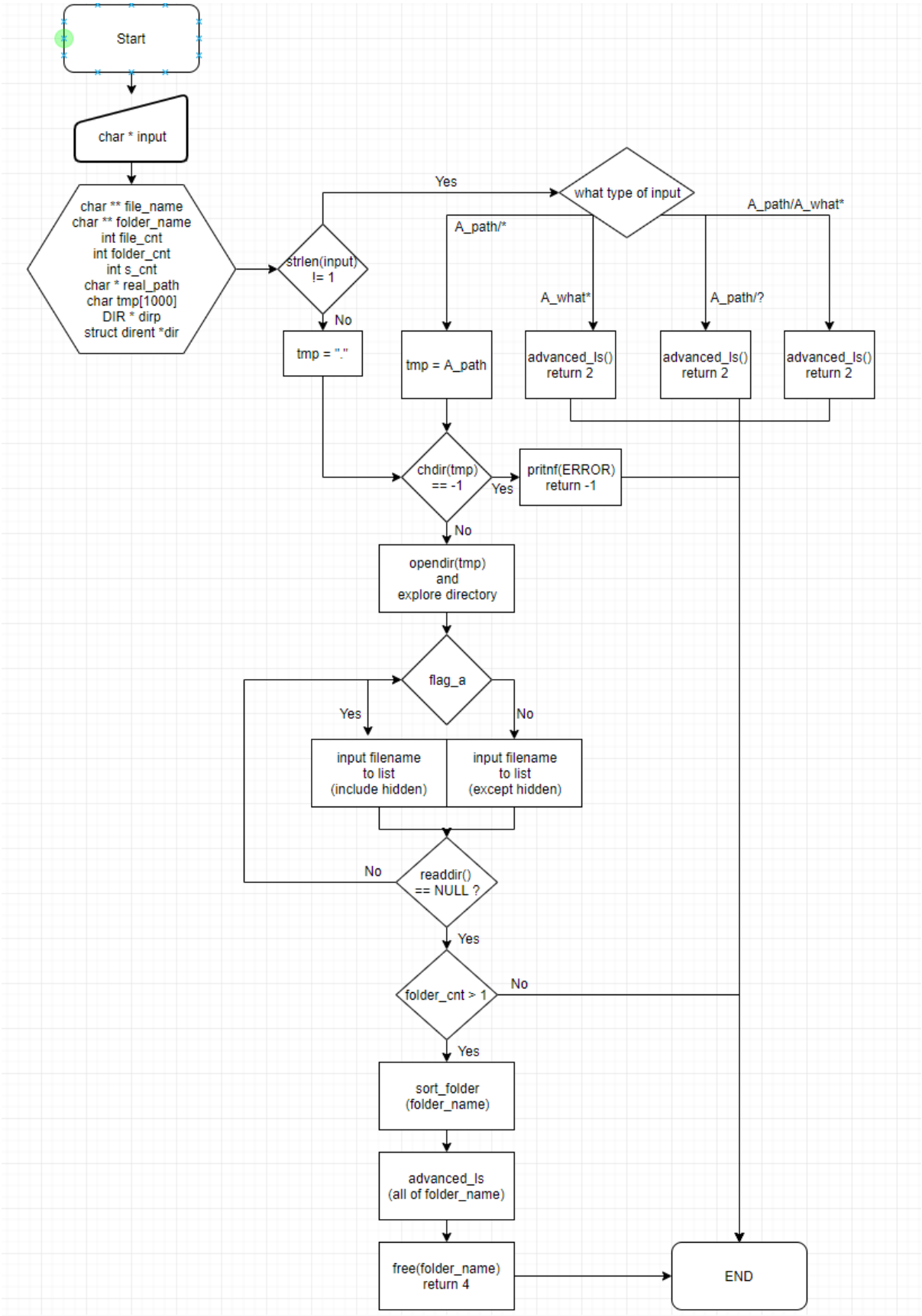
-int advanced_ls



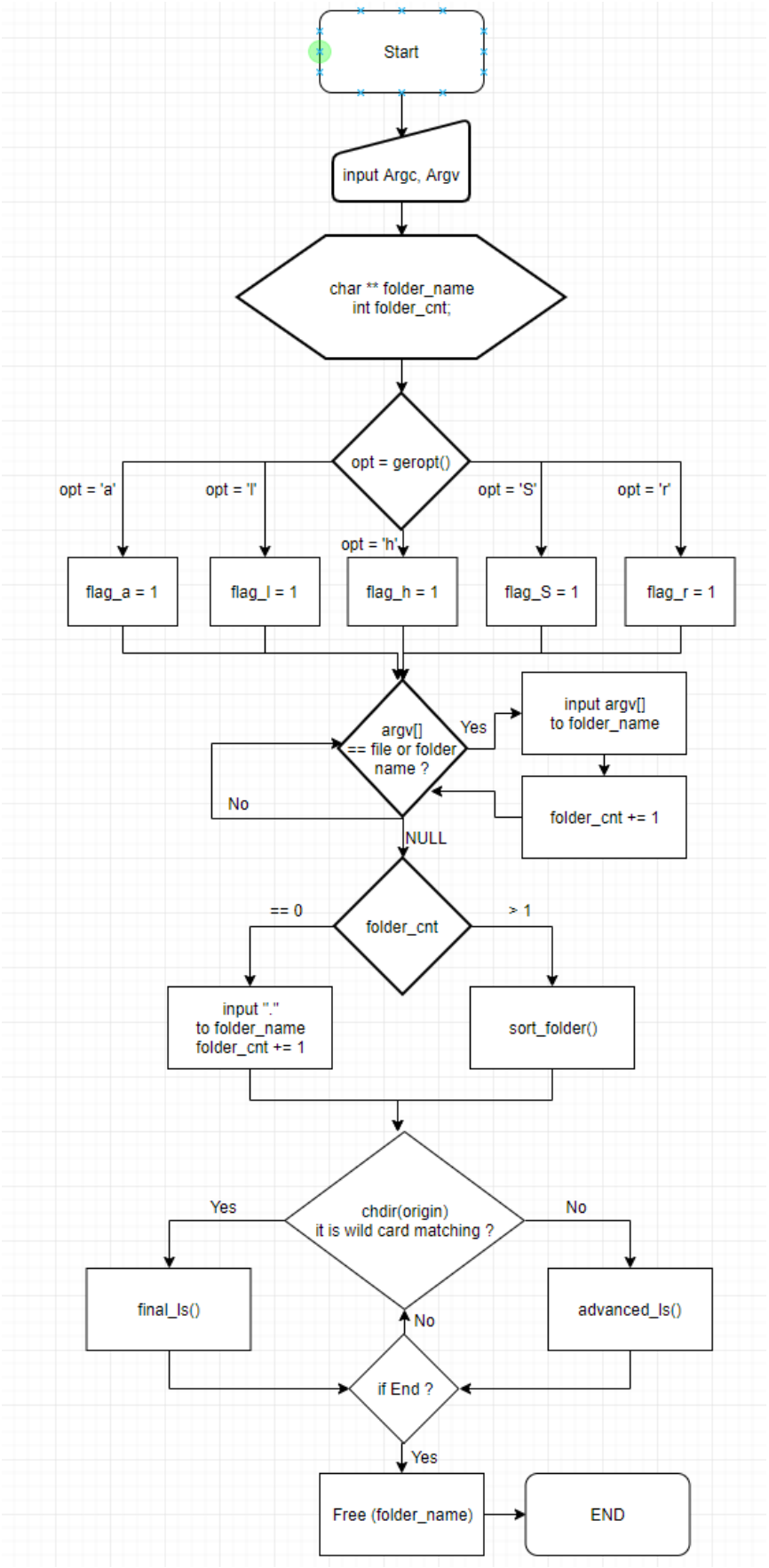
-void sort_folder



-int final_ls


Start
char * input
char ** file_name
char ** folder_name
int file_cnt
int folder_cnt
int s_cnt
char * real_path
char tmp[1000]
DIR * dirp
struct dirent *dir
strlen(input) != 1
Yes
No
what type of input
A_path/*
A_what*
A_path/?
A_path/A_what*
tmp = "."
tmp = A_path
advanced_ls() return 2
advanced_ls() return 2
advanced_ls() return 2
chdir(tmp) == -1
Yes
pritnf(ERROR) return -1
No
opendir(tmp) and explore directory
flag_a
Yes
No
input filename to list (include hidden)
input filename to list (except hidden)
readdir() == NULL ?
No
Yes
folder_cnt > 1
No
Yes
sort_folder (folder_name)
advanced_ls (all of folder_name)
free(folder_name) return 4
END

-int main


Start
input Argc, Argv
char ** folder_name
int folder_cnt;
opt = geropt()
opt = 'a'
opt = 'l'
opt = 'h'
opt = 'S'
opt = 'r'
flag_a = 1
flag_l = 1
flag_h = 1
flag_S = 1
flag_r = 1
argv[]
== file or folder
name ?
Yes
No
input argv[]
to folder_name
folder_cnt += 1
NULL
folder_cnt
== 0
> 1
input "."
to folder_name
folder_cnt += 1
sort_folder()
chdir(origin)
it is wild card matching ?
Yes
No
final_ls()
advanced_ls()
if End ?
No
Yes
Free (folder_name)
END

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_list(char ** li, int len)
{
    for (파일이름 개수 만큼 반복)
    {
        for (파일 이름 다 출력할 때까지 반복)
        {
            파일 이름의 알파벳 하나씩 출력
        }
    }
}
```

```
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 옵션이 –h 라면, 사이즈 출력시 단위와 함께 출력
        Symbolic link 파일과 가리키는 경로 파일이 같은 폴더에 있다면 -> 가리키는 파일명만 출력
        Symbolic link 파일과 가리키는 경로 파일이 다른 폴더에 있다면 -> 절대 경로 모두 출력
        }
        If 옵션이 –h 라면, 사이즈 출력시 단위와 함께 출력
        else 파일 type 이 symbolic link 가 아니라면
        파일 이름만 Full Format 출력
}
```

```
int advanced_ls(char * 입력한 폴더)
{
        if 폴더가 아니라면
        {
                혹시 절대경로로 입력된 폴더인지 확인       -> 맞으면 해당 디렉토리로 변경
                                                        -> 아니면 현재 디렉토리
                while 디렉토리 탐색
                {
                        if 파일을 찾았다면
                        {
                                If 옵션이 a 나 default 라면
                                        파일 이름만 출력
                                else if 옵션이 l 이나 la 라면
                                        Full Format 출력
                        }
                        If fnmatch 로 매칭이 된다면,
                        {
                                폴더라면 advanced_ls () 폴더 전체 출력

                                파일이라면
                                If 옵션이 a 나 default 라면
                                        파일 이름만 출력
                                else if 옵션이 l 이나 la 라면
                                        Full Format 출력
                        }
                }
                If 출력한 파일이 없다면
                        에러 메시지 출력 -> 반환 -1
                else 1 반환
        }
        else // is folder
        {
                p 플래그가 표시되어있다면 return 3 => 폴더
                if 옵션이 l 이나 la 라면
                        작업중인 디렉토리 출력

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

                아니면 탐색 시작
                while 입력된 폴더 탐색
                {
```

```
                        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

                        }
                }

                if 파일이 존재한다면
                {
                        List 정렬.

                        if 옵션이 -a 거나 default 라면
                                모든 파일 이름 출력
                        else if 옵션이 -l 이거나 -la 라면
                        {
                                토탈 사이즈 출력

                                for (파일 개수만큼 반복)
                                {
                                        Full Format 으로 파일 이름 출력
                                }
                        }

                        파일 리스트 동적 할당 해제
                }
        }
        폴더 닫기
}
```

```
void sort_folder(char ** 폴더 list, int 폴더 개수)
{
        int check1;
        int check2;

        for (폴더 개수 - 1 만큼 반복)
        {
                for (폴더 개수 - 1 만큼 반복)
                {
                        만약 final_ls 함수에서 정렬이라면 chdir(final_wd)
                        아니라면(main에서 정렬) chdir(origin_wd)

                        표시 데이터 전부 리셋
```

```
                        리스트에 연속된 폴더 이름 2개로 폴더 open : A폴더(앞), B폴더(뒤)

                        If 정렬이 필요하다면,
                                폴더 이름으로 정렬
                        else if 같은 타입이고 final 에서 정렬하는 경우
                        {
                                if 둘다 폴더일 경우
                                        폴더 이름으로 정렬
                                else 둘다 파일인경우
                                        if S 옵션이 있을경우
                                                파일 크기로 정렬 -> 같을 경우 이름으로 정렬
                                        else
                                                파일 이름으로 정렬

                        }

                        if 마지막 cycle이고, final에서 호출했다면
                                if 파일이고, origin 디렉토리가 아니라면,
                                        파일 이름앞에 절대 경로 입력
                }
        }
}
```

```
int final_ls(char * input)
{

        if input의 길이가 1이 아닌경우
                if A_what* 같이 입력된 경우
                        advanced_ls () 호출 -> 2 반환
                else if A_path / A_What* 같이 입력된 경우
                        폴더가 존재하는 지 확인 -> 없으면 에러
                        존재하면 advanced_ls () 호출 -> 2 반환
                else if A_path/* 같이 입력된 경우
                        존재하는 폴더인지 확인 -> 없으면 에러
                else
                        폴더가 존재하는 지 확인 -> 없으면 에러
                        존재하면 advanced_ls () 호출 -> 2 반환
        else 길이가 1인 경우
                A_path = 현재 경로

        if A_path 가 폴더가 아닌 경우
                에러 메시지 출력 -> -1 반환
        else A_path가 폴더인 경우
        {
                플래그 p 가 -1 이면 4 반환

                A_path  로 작업중인 디렉토리 변경
                final_wd 에 A_path 저장
                A_path 디렉토리 opendir()

                while 디렉토리 탐색
                {
                        if -a 옵션일 경우 모든 파일을 리스트에 저장, ('.', '..' 제외)
```

```
                {
                        폴더 이름 리스트 동적할당
                        파일 이름을 폴더 이름 리스트에 입력
                        폴더 개수 카운트 ++
                }
                else if -a 옵션이 아닐 경우 히든 파일 제외한 파일 리스트에 저장.
                {
                        폴더 이름 리스트 동적할당
                        파일 이름을 폴더 이름 리스트에 입력
                        폴더 개수 카운트 ++
                }
        }

        if 파일이 존재할 경우
        {
                flag_final 를 1 로 변경. -> final_ls 에서 정렬을 시작한다고 알림
                sort_folder() -> 리스트 정렬
        }

        final_wd 출력, 출력할 폴더, 파일들의 상위 폴더. = final_ls가 실행되는 디렉토리
        for (int i = 0; i < folder_cnt; i++) // Print folders !
        {
                final_wd 로 디렉토리 변경
                폴더 혹은 파일 출력 -> advanced_ls()
        }

        for (int a = 0; a < folder_cnt; a++)
        {
                동적 할당 해제
        }
        동적 할당 해제
    }

    flag_final = 0;
    4 반환
}
```

```
int main(int 입력한 인자 개수, char * 입력한 인자 문자열)
{
    while 옵션 구하기
    {
        switch (옵션)
        {
        case 'a': // include option a : print all file (include hidden)
                -a 옵션이 있다면 a 옵션 flag ++
                break;
        case 'l': // include option l : print all format of file
                -l 옵션이 있다면 l 옵션 flag ++
                break;
        case 'h': // include option h : change format of print file size
                -h 옵션이 있다면 l 옵션 flag ++
                break;
        case 'r': // include option r : reverse sort
                -r 옵션이 있다면 l 옵션 flag ++
```

```
                break;
        case 'S': // include option S : sort by file size
                -S 옵션이 있다면 l 옵션 flag ++
                break;          }
    }

    for(입력한 인자 개수 – 1 만큼 반복 (첫 번째 인자는 파일 실행이므로 제외)
    {
        // find folder name. (or file)
        if (옵션이 아니고 폴더 이름이라면, (".", ".." 포함) )
        {
                폴더 리스트 동적 할당
                폴더 리스트에 폴더 이름 추가
                폴더 개수 카운트 ++
        }
    }

    if 폴더 이름이 없다면 -> default = 현재 디렉토리
    {
        폴더 리스트에 현재 디렉토리 추가
        폴더 개수 카운트 ++
    }
    else 폴더 개수가 2개 이상이라면
        sort_folder()

    for (폴더 개수 만큼 반복)// Print folders !
    {
        origin_wd 로 작업중인 디렉토리 변경

        -> '*' 출력일 경우 -> final_ls()
        -> 아니라면 -> advanced_ls()
    }

    폴더 리스트 동적 할당 해제

    프로그램 종료
}
```

Result

```
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls
final_ls.c
final_ls_backup.c
final_ls_backup2.c
Makefile
spls
text1.txt
text4.txt
text9.txt

sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls 'text[1-4].txt'
text1.txt
text4.txt
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls 'text[1-9].txt'
text1.txt
text4.txt
text9.txt
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls 'text?.txt'
text1.txt
text4.txt
text9.txt
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls 'text????t'
text1.txt
text4.txt
text9.txt
```

```
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls '../2*'

Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-1
fri_2-1_2015722087


Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-2
advanced_ls_divide.c
fri_2-2_2015722087.pdf
fri_2015722087_ls
fri_2015722087_ls.c
Makefile


Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-3
final_ls.c
final_ls_backup.c
final_ls_backup2.c
Makefile
spls
text1.txt
text4.txt
text9.txt

sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$
```

```
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls '/home/sp2015722087/?'
/home/sp2015722087/1
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$
```

2-2 에 비해서 추가된 기능 중 wild card matching 은 구현을 하지 않아도 작동이 되었으나, 이번 과제에서는 작은 따옴표 사이에 입력이 들어가도 기능을 하도록 추가 구현을 하였다. 절대 경로로 입력하여도, 상대 경로로 입력하여도 기능이 동작하기 위해 상대경로인지 절대경로인지 확인하여 폴더를 opendir() 하였고, 해당 디렉토리에서 fnmatch() function 을 통해 확인하고 출력하였다.

```
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls -l

Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-3
total : 118
-rwxrwxrwx      1       root    root    30523   Apr 18 15:38    final_ls.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    22373   Apr  9 07:21    final_ls_backup.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    34070   Apr 15 17:16    final_ls_backup2.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    45      Apr 10 16:33    Makefile
-rwxrwxrwx      1       root    root    34296   Apr 18 15:36    spls
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text1.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text4.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text9.txt

sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls -lh

Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-3
total : 118
-rwxrwxrwx      1       root    root    29.8k   Apr 18 15:38    final_ls.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    21.8k   Apr  9 07:21    final_ls_backup.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.3k   Apr 15 17:16    final_ls_backup2.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    45      Apr 10 16:33    Makefile
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.5k   Apr 18 15:36    spls
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text1.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text4.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text9.txt
```

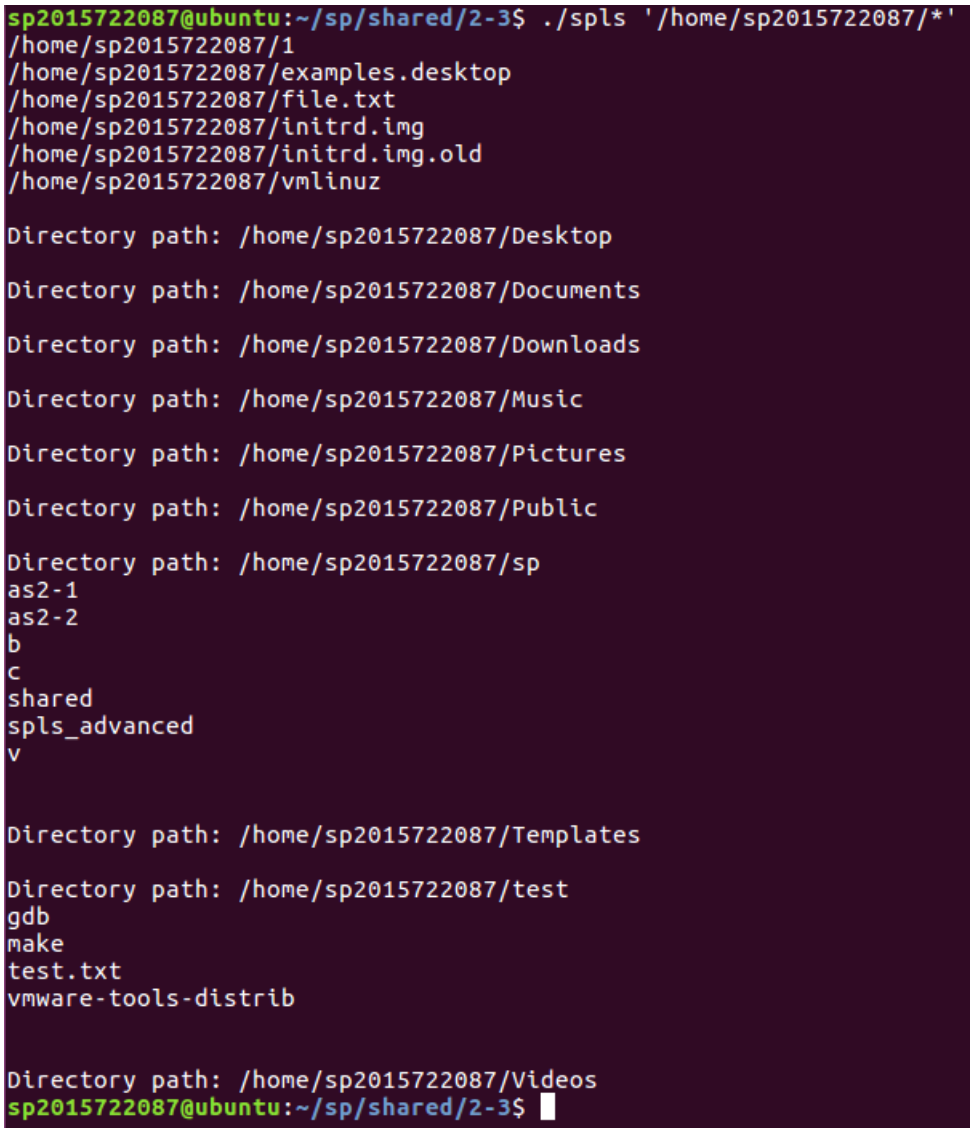
추가된 옵션 –h 는 Full Format 으로 출력하는 view_advanced_ls()에서 소수점을 출력하기 위해 size 변수를 double 형으로 바꾸었고, -h 옵션인 경우에는 1024 로 나누어 단위 소수점 1 자리수까지 단위와 함께 출력하도록 하였으며, -h 옵션이 아닌 경우에는 int 형으로 강제 형 변환하여 출력하였다.

```
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls -lh

Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-3
total : 118
-rwxrwxrwx      1       root    root    29.8k   Apr 18 15:38    final_ls.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    21.8k   Apr  9 07:21    final_ls_backup.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.3k   Apr 15 17:16    final_ls_backup2.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    45      Apr 10 16:33    Makefile
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.5k   Apr 18 15:36    spls
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text1.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text4.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text9.txt

sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls -lhS

Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-3
total : 118
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.5k   Apr 18 15:36    spls
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.3k   Apr 15 17:16    final_ls_backup2.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    29.8k   Apr 18 15:38    final_ls.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    21.8k   Apr  9 07:21    final_ls_backup.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    45      Apr 10 16:33    Makefile
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text1.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text4.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text9.txt
```

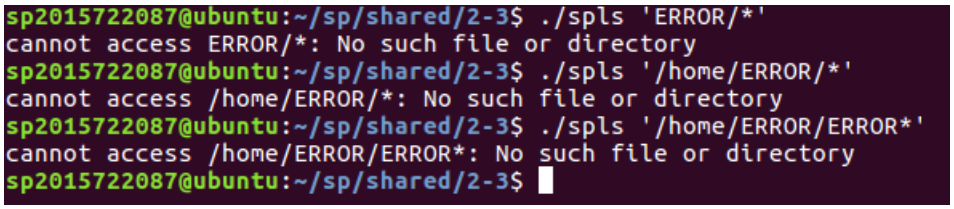
추가된 옵션 –S 는 새로운 함수 sort_S() 를 만들어 구현하였다. 기존의 sort_list()는 파일의 이름으로만 비교했으나, sort_S() 에서는 파일 크기로 리스트를 정렬하도록 하였고, 파일 크기가 같은 경우에는 이름순으로 정렬되도록 구현하였다.

```
sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls -lhS

Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-3
total : 118
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.5k   Apr 18 15:42    spls
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.3k   Apr 15 17:16    final_ls_backup2.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    29.8k   Apr 18 15:42    final_ls.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    21.8k   Apr  9 07:21    final_ls_backup.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    45      Apr 10 16:33    Makefile
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text1.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text4.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text9.txt

sp2015722087@ubuntu:~/sp/shared/2-3$ ./spls -lhSr

Directory path: /mnt/hgfs/sh/2-3
total : 118
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text9.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text4.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    0       Apr 12 10:20    text1.txt
-rwxrwxrwx      1       root    root    45      Apr 10 16:33    Makefile
-rwxrwxrwx      1       root    root    21.8k   Apr  9 07:21    final_ls_backup.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    29.8k   Apr 18 15:42    final_ls.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.3k   Apr 15 17:16    final_ls_backup2.c
-rwxrwxrwx      1       root    root    33.5k   Apr 18 15:42    spls
```

추가된 옵션 –r 은 –S 옵션인 경우와 아닌 경우 모두 정렬을 반대로 하면 되기 때문에, 문자열 비교 함수 strcmp_i() 에서 리턴 값을 반대로 주어 문자열 기준 정렬을 반대로 하게 하였고, sort_S() 에서도 비교 부호를 반대로 바꾸어 정렬하였다.



마지막으로 ./spls_final '*' 의 기능은 해당 디렉토리 내의 모든 파일을 출력하고, 폴더는 모두 해당 폴더의 내용을 출력하도록 하는 기능인데, 이를 구현하기 위하여 final_ls() 함수를 구현하였다. 기존에 main()에서 입력 받은 인자들을 folder_list 리스트에 입력하여 정렬하고, 파일인지 폴더인지 확인하여 출력하였다. 이번에는 그 리스트에 '*'(현재 디렉토리) 혹은 '경로/*' 의 입력이 있을 경우, final_ls() 함수를 통하여 처리하게 하였는데, 이때 final_ls() 함수에서는 기존 main() 의 역할을 한번 더 수행한다. 해당 디렉토리의 모든 파일을(-a 옵션이 아닐 경우 히든 파일 제외, -a 옵션일 경우에도 '.'과 '..' 제외) folder_list 리스트에 입력하여 정렬하고 파일인지 폴더인지 확인하여 출력하게 하였다. 기존의 advanced_ls 프로그램을 한번 더 수행하는 것과 같은 기능을 하도록 하였다.



예외 처리를 출력한 화면이다.

Conclusion

이번 과제는 ls 를 구현하는 마지막 과제 인 것 같다. 처음 실습 시간에 강의 자료를 접하고 수업을 들었을 때부터, 기능이 너무 많이 추가되는 것은 아닌가하는 생각이 들었다. Advanced_ls 를 구현하는 과정에서도 옵션을 구현하는 것이 공부도 필요하고 시행착오가 필요했었는데, 이번에는 옵션을 기존 2 개에서 3 개 추가하여 총 5 개의 옵션이 올바르게 동작하도록 해야 했기 때문에, 잘못 건드렸다가 프로그램이 엉망이 될 수도 있겠다는 생각이 들어 이번에 추가로 구현해야 될 기능들을 미리 공부하고 뭐부터 추가해야 될지, 어떤 식으로 업데이트 해야 할지 생각하고 시작하였는데, 이것이 중요했었던 것 같다.

옵션 5 개를 구현하고 프로그램 중간 중간에서 옵션에 따른 구분이 필요했었기 때문에 옵션 flag 를 전역 변수로 선언하여 사용하는 변화를 주었고, '*' 의 기능에선 chdir(), getcwd() 함수의 사용이 많아지고 디렉토리의 변경이 복잡해지면서 실제로 구현하는 중에 지금 작업중인 디렉토리가 뭐였는지 헷갈리는 경우가 많이 발생하였다.

결국 처음 프로그램을 실행했던 디렉토리 : origin_wd,
Final_ls() 함수가 실행되는 디렉토리 : final_wd 를 전역 변수로 선언하여 헷갈리지 않도록 해결하였다.

이번 과제도 역시 처음에는 어려워 보이고 언제 해결하나 걱정했지만, 막상 시작하고 강의 자료를 참고하여 함수를 공부하고 사용하다 보니 결과물이 잘 나온 것도 좋고, 중요한 공부가 된 것 같아 시험 기간이지만 전혀 시간을 소비하는 것이 아깝다고 느껴지지 않은 과제였다.