

시스템프로그래밍

과제이름: Assignment 1-2

- 담당교수: 김 태 석 교수님
- 학 과: 컴퓨터정보공학부
- 학 번: 2019202021
- 이 름: 정 성 업
- 제출일: 2023/4/5

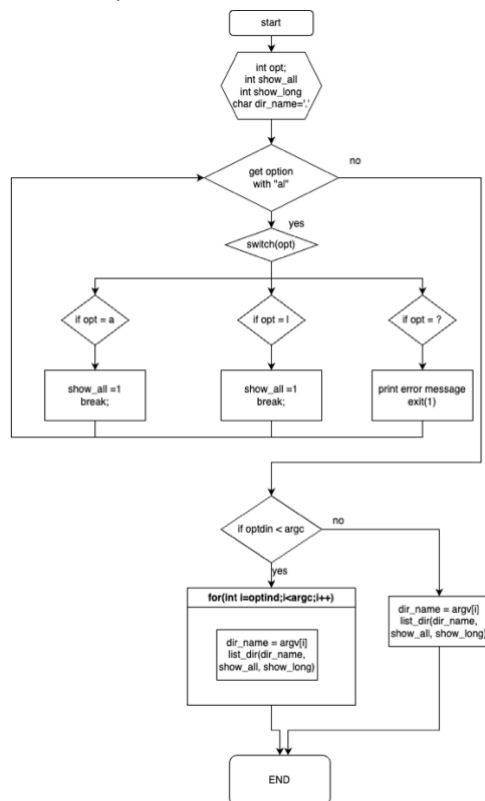
1. Introduction

A. 과제 소개

지난 과제에서 만든 `simple_ls`를 발전시켜 option `-a -l`을 인식하여 해당 option에 해당하는 출력이 나타나도록 설계한다. `-a` 옵션에서는 hidden file을 출력하고 `-l` 옵션에서는 working directory 이름과 total size를 출력하고 파일유형, 허가권, 링크 수, 파일소유자, 파일 소유그룹, 파일 사이즈, 수정된 날짜 및 시간, 파일명을 출력하도록 한다. 이때 유의할 점은 모두 오름차순 정렬을 하며 hidden file은 .을 제외하고 오름차순을 고려한다.

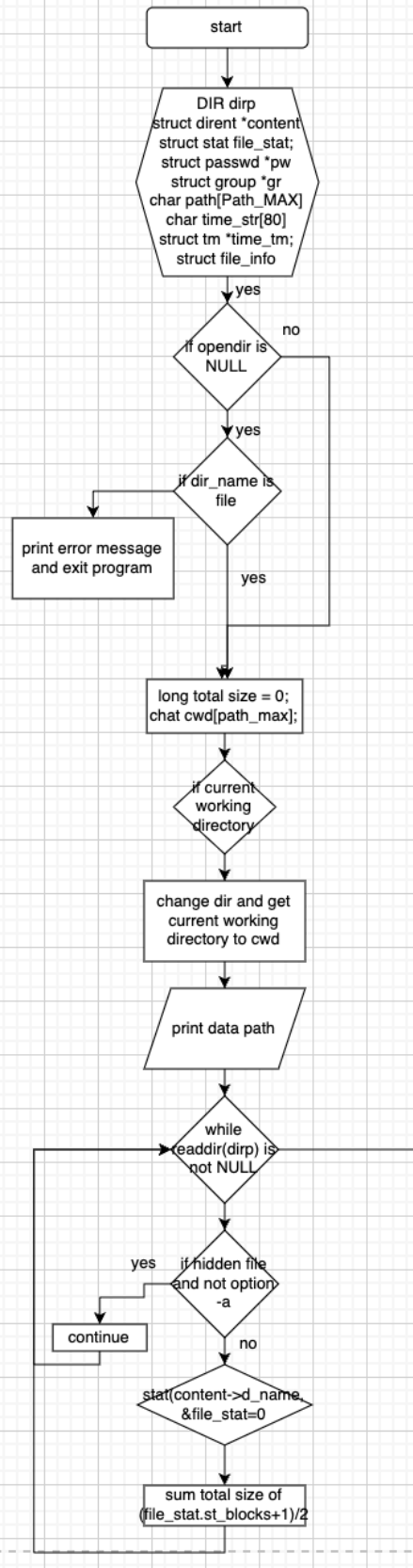
2. Flow chart

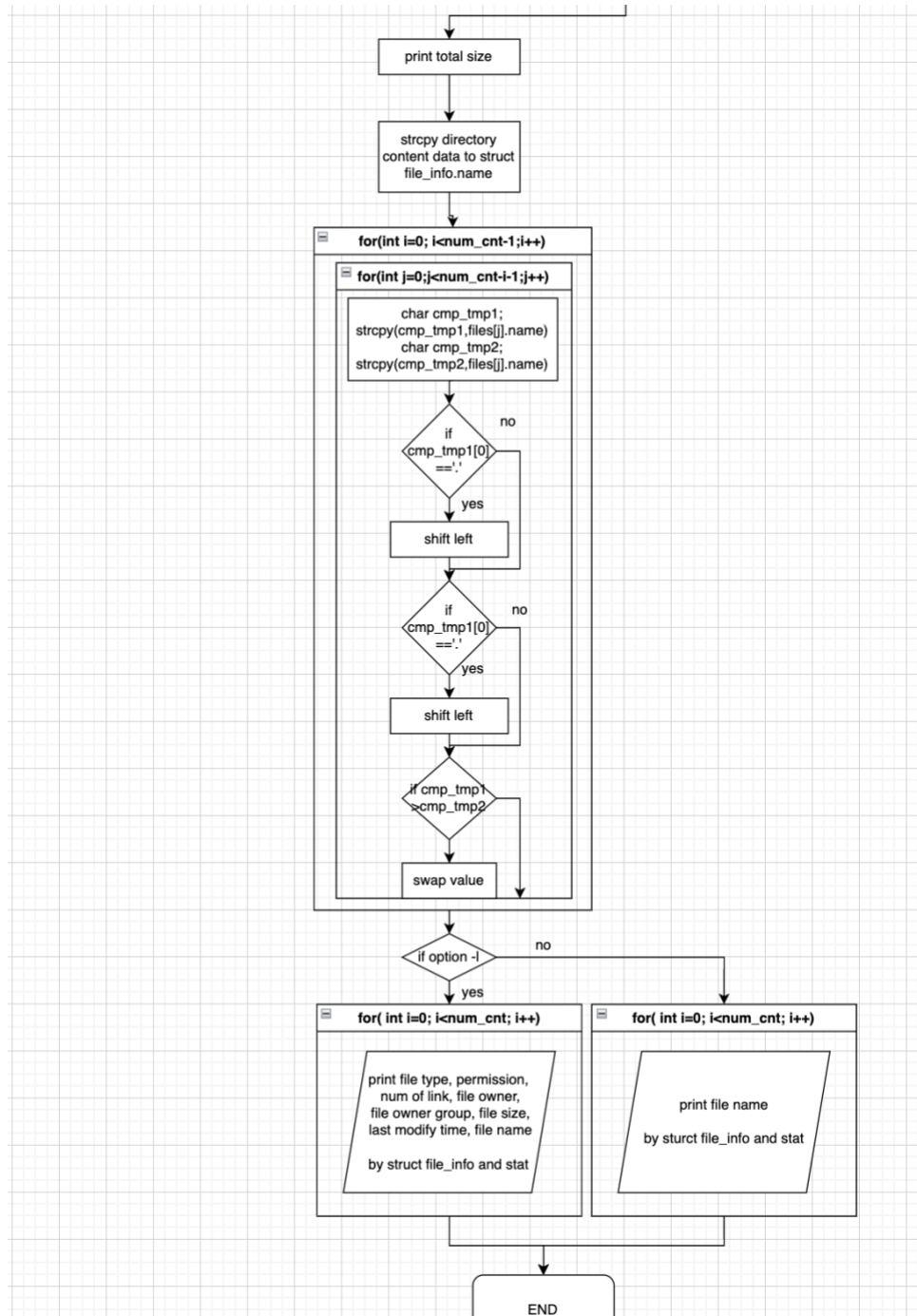
A. main 함수



이번 과제에서는 메인 함수를 간단하게 만들고 옵션 별로 출력하는 것과 오름차순 정렬 모두 하나의 함수 내에서 출력하도록 설계하였다. 대신 option을 받는 `getopt`는 `main` 함수 내에 두어 각 옵션 상태를 출력하는 함수에 넘겨 주었다. 또한 파일이나 디렉토리가 입력으로 들어간 경우 해당 파일 또는 디렉토리에 대한 출력을 하도록 하였다.

B. List_dir 함수





위의 코드는 option 별로 ls 의 기능을 출력하도록 하는 함수의 flow chart이다. 먼저 선언한 구조체가 main 함수에 비해 많다. opendir 로 dir_name을 출력하였을 때 존재하는지 확인한다. 그 이후 option -l 을 위해 working directory와 block의 수를 알아내고 임의의 files에 content들의 이름을 입력 받아 이를 오름차순 정렬하였다. 이후 이 오름차순된 자료를 바탕으로 해당 file 또는 directory의 stat을 받아오도록 설계하였다.

3. Pseudo code

A. main 함수

```
int opt;
int show_all=0;
int show_long=0;
char *dir_name = '.'현재 위치

get option about "al" if not print error message and exit
    if option a : show_all =1
    if option b: show_long =1

if file or directory is in argv
    repeat difference of argc and optind
        dir_name = argv[i]
        print dir
else
    print dir
```

B. list_dir 함수

```
DIR dirp
struct dirent *content
struct stat file_stat;
struct passwd *pw
struct group *gr
char path[Path_MAX]
char time_str[80]
struct tm *time_tm;
struct file_info

if directory is not open
    if it is not file
        print error message and exit

long total_size=0;
char cwd[path_max]

if option -l
    if current working directory
        change dir and print data path
    else
        print data path

while readdir(dirp) is not NULL;
    if hidden file and not option -a
```

```

        continue
    else stat(content->d_name&file_stat=0)
        sum total size of (file stat's blocks+1)/2
if option -l
    print total size

get value of file or directory names to struct file_info.name

Bubble sort the name value
    if(file1 is hidden file)
        shift left
    if(file2 is hidden file)
        shift left
    if(file1>file2)
        swap each other

if option -l
    print file type, permission, num of link , file owner, file owner group, file
    size, last modify time, file name by struct file_info and stat
else
    print file name by struct file_info and stat

return

```

4. 결과화면

A. 기본 출력

```

kw2019202021@ubuntu:~$ cd CS_3
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ls
2019202021_advanced_ls.c  abz          spls_advanced.c  test.c  tmp2
abv                      Makefile     test            tmp
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ make
gcc -o advanced_ls 2019202021_advanced_ls.c
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls
2019202021_advanced_ls.c
abv
abz
advanced_ls
Makefile
spls_advanced.c
test
test.c
tmp
tmp2
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$

```

makefile 이후 옵션 없이 실행하였을 때 오름차순으로 잘 출력되었다.

- B. `./advanced_ls -a`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls -a
.:
..
2019202021_advanced_ls.c
.abb
.abc
abv
abz
advanced_ls
Makefile
.Makefile.swp
spl_advanced.c
test
test.c
tmp
tmp2
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

option -a를 하였을 때 hidden file까지 모두 오름차순 출력되었다.

- C. `./advanced_ls -l`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls -l
Directory path: /home/kw2019202021/CS_3
total: 72
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 7216 Apr 05 06:29 2019202021_advanced_ls.c
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 05 04:56 abv
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 0 Apr 05 04:57 abz
-rwxrwxr-x 1 kw2019202021 kw2019202021 13808 Apr 05 07:23 advanced_ls
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 83 Apr 05 06:30 Makefile
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 7157 Apr 05 06:28 spl_advanced.c
-rwxrwxr-x 1 kw2019202021 kw2019202021 13832 Apr 05 06:10 test
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 5293 Apr 05 06:10 test.c
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:29 tmp
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:43 tmp2
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

option -l를 하였을 때 Hidden file을 제외하고 long format에 맞춰 오름차순 출력되었다.

- D. `./advanced_ls -al`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls -al
Directory path: /home/kw2019202021/CS_3
total: 96
drwxrwxr-x 6 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 05 07:23 .
drwxr-xr-x 24 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:20 ..
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 7216 Apr 05 06:29 2019202021_advanced_ls.c
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 05 04:58 .abb
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 0 Apr 05 04:57 .abc
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 05 04:56 abv
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 0 Apr 05 04:57 abz
-rwxrwxr-x 1 kw2019202021 kw2019202021 13808 Apr 05 07:23 advanced_ls
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 83 Apr 05 06:30 Makefile
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 12288 Apr 04 23:20 .Makefile.swp
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 7157 Apr 05 06:28 spl_advanced.c
-rwxrwxr-x 1 kw2019202021 kw2019202021 13832 Apr 05 06:10 test
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 5293 Apr 05 06:10 test.c
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:29 tmp
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:43 tmp2
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

option -al을 하였을 때 hidden file 까지 모두 long format에 맞춰 오름차순 출력되었다. 또한 directory path와 total을 확인 할 수 있다.

- E. `./advanced_ls -a -l`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls -a -l
Directory path: /home/kw2019202021/CS_3
total: 96
drwxrwxr-x 6 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 05 07:23 .
drwxr-xr-x 24 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:20 ..
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 7216 Apr 05 06:29 2019202021_advanced_ls.c
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 05 04:58 .abb
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 0 Apr 05 04:57 .abc
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 05 04:56 abv
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 0 Apr 05 04:57 abz
-rwxrwxr-x 1 kw2019202021 kw2019202021 13808 Apr 05 07:23 advanced_ls
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 83 Apr 05 06:30 Makefile
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 12288 Apr 04 23:20 .Makefile.swp
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 7157 Apr 05 06:28 spl_advanced.c
-rwxrwxr-x 1 kw2019202021 kw2019202021 13832 Apr 05 06:10 test
-rw-rw-r-- 1 kw2019202021 kw2019202021 5293 Apr 05 06:10 test.c
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:29 tmp
drwxrwxr-x 2 kw2019202021 kw2019202021 4096 Apr 04 23:43 tmp2
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

옵션을 따로 두어도 똑같이 작동함을 확인하였다.

F. `./advanced_ls tmp`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls tmp
Untitled Document
Untitled Document 2
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

directory를 인자에 넣으면 해당 directory의 list가 출력된다.

G. `./advanced_ls tmp -a`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls tmp -a
.
..
Untitled Document
Untitled Document 2
```

directory를 인자로 넣고 옵션을 적용시켜도 모든 파일이 출력된다.

H. `./advanced_ls /home -l`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls /home -l
Directory path: /home
total: 4
drwxr-xr-x    24      kw2019202021      kw2019202021      4096   Apr 04 23:20      kw2019202021
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

절대 경로를 인자로 넣어도 옵션 -l이 정상적으로 long format에 맞춰 출력되었다.

I. `./advanced_ls /home -al`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls /home -al
Directory path: /home
total: 12
drwxr-xr-x    3      root      root      4096   Mar 09 20:38   .
drwxr-xr-x    24      root      root      4096   Mar 22 00:22   ..
drwxr-xr-x    24      kw2019202021      kw2019202021      4096   Apr 04 23:20   kw2019202021
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

절대 경로에서도 option -al을 넣으면 모든 파일을 long format에 맞춰 출력한다.

J. `./advanced_ls tmp tmp2`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls tmp tmp2
Untitled Document
Untitled Document 2
Untitled Document
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

directory를 2개 넣으면 2개의 list가 출력된다.

K. `./advanced_ls tmp -al tmp2`

```
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$ ./advanced_ls tmp -al tmp2
Directory path: /home/kw2019202021/CS_3/tmp
total: 8
drwxrwxr-x    2      kw2019202021      kw2019202021      4096   Apr 04 23:29   .
drwxrwxr-x    6      kw2019202021      kw2019202021      4096   Apr 05 07:23   ..
-rw-rw-r--    1      kw2019202021      kw2019202021      0       Apr 04 23:29   Untitled Document
-rw-rw-r--    1      kw2019202021      kw2019202021      0       Apr 04 23:29   Untitled Document 2
Directory path: /home/kw2019202021/CS_3/tmp2
total: 8
drwxrwxr-x    2      kw2019202021      kw2019202021      4096   Apr 04 23:43   .
drwxrwxr-x    6      kw2019202021      kw2019202021      4096   Apr 05 07:23   ..
-rw-rw-r--    1      kw2019202021      kw2019202021      0       Apr 04 23:43   Untitled Document
kw2019202021@ubuntu:~/CS_3$
```

directory를 2개 넣고 -al 옵션을 넣었을 때 각각 directory path와 total이 순서대로 출력되고 long format에 맞춰 출력한다. 이때 옵션이 중간에 들어갔지만 정상적으로 작동함을 확인할 수 있다.

5. 고찰

이전에 만들었던 `simple_ls`를 발전시켜 각 option `-a -l` 그리고 `-al`을 옵션으로 넣어보는 설계를 진행하였다. `getopt` 명령어 덕분에 옵션의 위치가 바뀌거나 옵션이 합쳐졌을 때 처리하는 것은 비교적 간단했지만 후에 이 옵션에 맞춰 format을 맞추고 특히 오름차순으로 정렬하는 것은 매우 복잡했다. 이전에는 hidden file이 없어서 `'.'`을 신경 안 쓰고 `strcasecmp`만 사용하여 각각 출력하였지만 이번엔 hidden file의 `'.'`을 제외하고 순서를 맞춰야 할 뿐만 아니라 `-l` 옵션이 들어가면 이름 뿐만 아니라 해당 파일의 stat 정보 또한 가져와야 했기 때문에 매우 복잡했다. 이를 해결하기 위해 struct 를 임의로 만들어 name과 st struct을 저장하도록 하였고 이를 통해 sorting 한 결과를 이용해 각 stat을 출력할 수 있었다. 다만 이번 코드에서 문제가 많다고 생각되는 것은 여러 함수를 처음 써 보고 구조체도 복잡하게 얹혀있어서 이후 assignment 1-3을 만들 때 참고는 할 수 있겠지만 똑같이 쓸 수 없을 것 같다.

6. Reference

- 1) 시스템프로그래밍 강의자료/ 광운대학교/ 컴퓨터정보공학부/김태석 교수님/2023
- 2) 시스템프로그래밍실습 advanced ls/광운대학교/ 컴퓨터정보공학부/김태석 교수님/2023