

## HW8. 파일 입출력

학과: 정보 컴퓨터 공학부

학과: 본인의 학번. 2017-24486

이름: 배준석

Github ID: Bae-JunSeok

제출일: 2020-06-26

보고서에는 다음의 내용을 포함할 것.

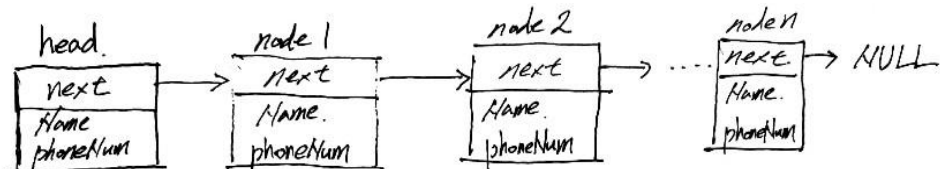
### 1. 구현 내용에 대한 설명 (60점)

#### (1) 주요 변수 설명

주요 변수로는 선택을 하기 위한 열거형(enum)을 정의했다. 2번 문항에서 설명할 자기 참조 구조체(linked list), 그리고 자기 참조 구조체의 처음과 끝을 표현하기 위한 head와 tail을 정의해주었다. printArray, sortPhoneBook에서 사용하기 위한 구조체 배열의 선언도 있다.

#### (2) 주요 자료 구조 설명

- 자기 참조 구조체를 이용한 연결 리스트



이번 과제에서는 저번 과제와 마찬가지로 자기 참조 구조체를 사용하였다.

Linked list는 node와 link를 구조화 시킨 것입니다. node는 데이터를 담는 그릇이고, link는 리스트의 순서를 유지할 수 있게 해주는 연결고리입니다.

배열과 연결 리스트의 차이는 배열은 배열 선언할 때 저장할 공간(메모리)를 미리 할당해야하지만, 리스트는 필요할 때마다(동적으로) 줄였다 늘였다 할 수 있다는 점입니다.(malloc과 free를 통해서)

node에는 데이터를 담고 link는 연결고리라고 했는데, 어떻게 연결을 시킬까? 그 방법은 바로 다음을 가리키는 포인터를 갖는 것이다. 위의 그림처럼 linked list는 다음을 가리키는 포인터를 갖고 있으며, 그를 통해서 linked list에 접근할 수 있다.

#### (3) 주요 함수 구현 방법 설명

- 파일 입출력을 위한 구현 내용 포함

파일에 저장되어 있는 데이터를 참조하기를 원한다면, 우리가 구현한 프로그램과 데이터가 저장되어 있는 파일 사이에 데이터가 이동할 수 있는 다리(Stream)을 놓아야 한다. Fopen 함수를 통해서 출력과 입력을 위한 스트림을 형성할 수 있으며,

fclose 함수를 통해서 스트림을 소멸시킬 수 있다.

프로그램이 시작될 때, phone.dat 파일로부터 데이터를 읽어도록 한다. 이를 위한 함수 loadList를 호출한다. loadList 함수는 fread 함수의 호출을 통해서 데이터를 읽는다. Fread 함수의 매개변수는 읽은 데이터를 쓰고 싶은 저장된 메모리의 시작 주소, 읽고 싶은 데이터의 단위 크기를 바이트 단위로, 몇 개의 데이터를 읽을 것인지 개수, 데이터를 불러올 파일 포인터가 있다. 반복문 While(1)을 통해서 break 되기 전까지 반복한다. 데이터를 저장할 메모리를 malloc을 통해서 할당한 후에 fread 함수를 통해서 데이터를 읽고, isRead에 저장한다. Fread의 반환값은 읽어들이 원소의 개수다. 만약 읽어들이는 개수가 0이라면 반복문을 빠져나간다. 만약 개수가 0이 아니라면 그 값을 연결 리스트에 저장한다.

주요 함수는 registerPhoneData, printAll, printArray, searchByName, deleteByName, sort, deleteStruct, sortPhoneBook, 파일 입출력과 관련한 함수 save\_Information, loadList, 마지막으로 main 함수가 있다.

main 함수는 Exit를 선택하지 않는 이상 프로그램이 계속 실행되게끔 while문을 사용하였으며, 그 안에 switch 문을 통해서 어떤 기능을 수행할지 선택할 수 있도록 구현하였다.

registerPhoneData 함수에서 비밀번호와 관련한 기능은 HW5, 6과 동일하게 구현하였다. 이름과 전화번호를 저장하는 방식이 바뀌었는데, 이름과 전화번호 저장을 위한 배열을 선언하고, scanf를 통해서 입력한다. 이 후에 malloc을 통해서 구조체를 동적 할당하고, strcpy 함수를 통해서 배열에 입력된 값을 저장한다. 나중에 printArray 함수와 sortPhoneBook 함수 사용을 위해서 마찬가지로 구조체 배열의 요소에 strcpy 함수를 통해서 값을 저장한다.

printAll 함수는 printArray 함수를 호출하는 기능을 가진다.

printArray 매개변수로 void\* PhoneBook과 int size를 가진다. Contact\*를 사용해서 형변환을 한 수 후에 값을 참조해서 이름과 전화번호를 출력한다.

searchByName 함수는 찾고자 하는 이름을 입력 받을 배열을 선언하고, scanf 함수를 통해서 값을 입력한다. 첫번째 노드의 주소값을 가지는 curr을 선언하고, curr이 끝을 가리킬 때(curr != NULL) 까지 while문을 통해서 반복한다. 반복문 안에서 strcmp를 통해서 찾고자 하는 이름이 있는지 비교해서 같으면 break를 통해 반복문을 벗어나게 하고, 같지 않으면 curr이 다음 요소를 가리키게 한 후에 계속해서 반복한다. while문을 벗어났을 때, Curr이 끝을 가리키지 않으면 curr안에 저장되어 있는 이름과 전화번호를 출력하고, curr이 끝을 가리키면 이 이름은 전화번호부에 저장되어 있지 않다고 출력한다.

deleteByName 함수도 searchByName 함수와 마찬가지로 삭제할 이름을 찾는 과정을 비슷하게 구현하였다. 이번에는 첫번째 노드(head)의 주소값을 가지는 curr을 선언하고, curr의 주소값을 가지는 previous를 선언했다. Curr에 저장된 이름과 삭제하고자 하는 이름이 같으면, previous->next = curr->next를 통해서 값을 당기고, free(curr)을 이용해서 메모리 공간을 해체하고, break문을 통해서 반복문을 빠져나간다. curr이

끝을 가리키면 (curr==NULL) 삭제하고자 하는 이름이 전화번호부에 저장되어 있지 않다고 출력한다. 이전 과제에서 빼먹은 부분이 있었는데, deleteByName 함수를 통해서 연결 리스트는 삭제했는데, 구조체는 삭제하지 않았다. printArray 함수를 호출하면 구조체를 출력하게 되어있는데, 구조체를 삭제하지 않아서 출력하면 삭제하기 전이 출력된다. 그래서 이번 과제에서는 deleteStruct 함수를 추가해서 구조체를 삭제하도록 했다.

sort 함수는 이름을 기준으로 오름차순 정렬을 하게 하는 sortPhoneBook 함수를 호출하고, 정렬되지 전과 정렬한 후의 결과를 출력하는 함수이다. 정렬되기 전에 printArray 함수를 호출해서, 정렬 전을 출력하고, sortPhoneBook의 호출을 통해서 버블 정렬을 시킨다. 이를 위해서 2가지 함수를 호출한다. 첫 번째로 contactCmpr 함수는 strcmp 함수를 통해서 구조체 배열에 저장된 이름을 비교하고, 앞에 저장된 이름의 아스키 코드 값이 클 경우에 1을 반환함으로써 contactSwap 함수를 호출한다. contactSwap 함수는 값을 바꾸는 함수로서 임시로 값을 저장할 구조체 변수 temp를 선언하고, temp를 통해서 값을 바꾼다. 이 두 함수는 void\* PhoneBook과 int i, int j를 매개변수로 가진다. i와 j는 배열의 몇 번째 요소를 비교할지를 위해 사용된다. 이 때 void형 포인터를 통해서는 배열의 요소에 접근이 불가능하기 때문에 Contact\*를 사용해서 형변환 후에 값을 참조한다.

이전에 Exit를 선택했다면 프로그램이 종료되도록 했는데, 이번 과제에서는 연결 리스트를 파일에 저장되도록 save\_Information 함수를 통해서 구현하였다. Fopen 함수를 통해서 phone.dat 파일과 프로그램 사이에 입력 스트림을 형성한다. 그리고 fwrite 함수는 열어놓은 파일에 원하는 크기만큼 데이터를 쓰는 함수입니다. Fwrite의 매개변수로 쓰고 싶은 데이터가 저장된 메모리의 시작 주소, 쓰고 싶은 데이터의 단위 크기를 바이트 단위로, 몇 개의 데이터를 저장할 것인지 개수, 데이터를 쓸 파일 포인터가 있다. Contact\* temp를 선언하고, head를 가리키게 한다. 그리고 temp가 null을 가리키지 않을 때까지 fwrite 함수를 호출해서, 파일에 저장한다. 호출할 때 매개변수로는 temp, sizeof(Contact), 1, fp를 준다.

#### (4) Makefile 설명

Suffix rule(확장자 규칙)과 매크로 활용을 통해서 c 파일들(register.c, print.c, search.c, delete.c, sort.c, hw7Main.c)을 object 파일로 컴파일 되도록 한다. 만들어진 object 파일들을 링크해서 실행파일 phonebook이 생성되도록 문장을 구성한다.

```

.SUFFIXES = .c .o
$(CC) = gcc
OBJECTS = register.o print.o search.o delete.o sort.o hw8Main.o
CFLAGS = -Wall -g
TARGET = phonebook

phonebook : $(OBJECTS)
    $(CC) -o $(TARGET) $(OBJECTS)

%.o : %.c
    $(CC) -c -o $@ $(CFLAGS) $<

clean :
    rm -f $(OBJECTS) $(TARGET)

```

## 2. 실행 방법 설명 (10점)

(1) 사용한 운영체제 및 컴파일러의 종류 Ubuntu 18.04.4 gcc

(2) 컴파일 방법 및 실행 방법

Makefile을 이용, c파일들을 o(object) 파일로 만들고, 만들어진 o 파일들을 링크하여 실행파일(phonebook)을 생성하고, ./phonebook을 통해 실행한다.

(3) 숙제에서 제시한 동작들이 제대로 동작한다는 것을 확인할 수 있도록, 프로그램을 실행하고 그 결과를 캡처하며 보고서에 포함함

```

seok@ubuntu:~/HW8$ make
cc -c -o register.o -Wall -g register.c
cc -c -o print.o -Wall -g print.c
cc -c -o search.o -Wall -g search.c
cc -c -o delete.o -Wall -g delete.c
cc -c -o sort.o -Wall -g sort.c
cc -c -o hw8Main.o -Wall -g hw8Main.c
cc -o phonebook register.o print.o search.o delete.o sort.o hw8Main.o
seok@ubuntu:~/HW8$ ./phonebook
Loading information...
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 1
Password:
1234
New User Name: aaa
PhoneNumber: 111
Registered...
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 1
Password:
1234
New User Name: zzz
PhoneNumber: 888
Registered...
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 1
Password:
1234
New User Name: ggg
PhoneNumber: 777
Registered...
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 1
Password:
1234
New User Name: ppp
PhoneNumber: 666
Registered...

```

```

===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 1
Password:
1234
New User Name: ooo
PhoneNumber: 333
Registered...
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 2
Print all contents int the PhoneBook
name : aaa      phone : 111
name : zzz      phone : 888
name : ggg      phone : 777
name : ppp      phone : 666
name : ooo      phone : 333

===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 3
>>Enter a name to search: a
Oops! a is not in the PhoneBook.
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 3
>>Enter a name to search: aaa
aaa
111
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 4
>>Enter a name to delete: g
Oops! g is not in the PhoneBook.
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 4
>>Enter a name to delete: ggg
ggg is deleted...
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 2
Print all contents int the PhoneBook
name : aaa      phone : 111
name : zzz      phone : 888
name : ggg      phone : 777
name : ppp      phone : 666
name : ooo      phone : 333

```

```

===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 4
>>Enter a name to delete: ggg
ggg is deleted...
===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 2
Print all contents int the PhoneBook
name : aaa      phone : 111
name : zzz      phone : 888
name : ggg      phone : 777
name : ppp      phone : 666
name : ooo      phone : 333

===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 5
Sort function is called
Before sorting-----
name : aaa      phone : 111
name : zzz      phone : 888
name : ggg      phone : 777
name : ppp      phone : 666
name : ooo      phone : 333

After sorting-----
name : aaa      phone : 111
name : ggg      phone : 777
name : ooo      phone : 333
name : ppp      phone : 666
name : zzz      phone : 888

===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> 6
Information saved...
seok@ubuntu:~/HW$ ./phonebook
Loading information...
Print all contents int the PhoneBook
name : aaa      phone : 111
name : zzz      phone : 888
name : ppp      phone : 666
name : ooo      phone : 333

===== Telephone Book Management =====
<<<1. Register  2. Print All  3. Search      4. Delete      5. Sort 6. Exit>>>
Please enter your service number (1-5)> █

```

### 3. Github 화면 (20점)

- (1) cloning, adding, committing, push를 위한 github 명령들을 포함
- (2) 소스 코드와 makefile을 push한 후, 본인의 Github repository를 스크린 캡처하여 포함



```

seok@ubuntu:~/HW8$ git clone https://github.com/pnusystemprog/osp2020-hw8-Bae-JunSeok.git
Cloning into 'osp2020-hw8-Bae-JunSeok'...
Username for 'https://github.com': Bae-JunSeok
Password for 'https://Bae-JunSeok@github.com':
remote: Enumerating objects: 3, done.
remote: Counting objects: 100% (3/3), done.
remote: Compressing objects: 100% (2/2), done.
remote: Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), done.
seok@ubuntu:~/HW8$ git init
Initialized empty Git repository in /home/seok/HW8/.git/

```

```

seok@ubuntu:~/HW8$ git add .
seok@ubuntu:~/HW8$ git push origin master
error: src refspec master does not match any.
error: failed to push some refs to 'origin'
seok@ubuntu:~/HW8$ git remote origin https://github.com/Bae-JunSeok/201724486_Bae-JunSeok_HW8.git
error: Unknown subcommand: origin
usage: git remote [-v | --verbose]
       or: git remote add [-t <branch>] [-m <master>] [-f] [--tags | --no-tags] [--mirror=<fetch|push>]
       <name> <url>
       or: git remote rename <old> <new>
       or: git remote remove <name>
       or: git remote set-head <name> (-a | --auto | -d | --delete | <branch>)
       or: git remote [-v | --verbose] show [-n] <name>
       or: git remote prune [-n | --dry-run] <name>
       or: git remote [-v | --verbose] update [-p | --prune] [(<group> | <remote>)...]
       or: git remote set-branches [--add] <name> <branch>...
       or: git remote get-url [--push] [--all] <name>
       or: git remote set-url [--push] <name> <newurl> [<oldurl>]
       or: git remote set-url --add <name> <newurl>
       or: git remote set-url --delete <name> <url>

       -v, --verbose          be verbose; must be placed before a subcommand

seok@ubuntu:~/HW8$ git remote add origin https://github.com/Bae-JunSeok/201724486_Bae-JunSeok_HW8
.git
seok@ubuntu:~/HW8$ git origin push master
git: 'origin' is not a git command. See 'git --help'.
seok@ubuntu:~/HW8$ git commit -m "201724486_Bae-JunSeok_HW8"
[master (root-commit) 46ded33] 201724486_Bae-JunSeok_HW8
18 files changed, 329 insertions(+)
create mode 100644 delete.c
create mode 100644 delete.o
create mode 100644 hw8Main.c
create mode 100644 hw8Main.o
create mode 100644 junseok_bae_201724486.txt
create mode 100644 makefile
create mode 160000 osp2020-hw8-Bae-JunSeok
create mode 100644 phone.dat
create mode 100644 phone.h
create mode 100755 phonebook
create mode 100644 print.c
create mode 100644 print.o
create mode 100644 register.c
create mode 100644 register.o

```

```

seok@ubuntu:~/HW8$ git add .
seok@ubuntu:~/HW8$ git push origin master
error: src refspec master does not match any.
error: failed to push some refs to 'origin'
seok@ubuntu:~/HW8$ git remote origin https://github.com/Bae-JunSeok/201724486_Bae_JunSeok_HW8.git
error: Unknown subcommand: origin
usage: git remote [-v | --verbose]
       or: git remote add [-t <branch>] [-m <master>] [-f] [--tags | --no-tags] [--mirror=<fetch|push>]
       <name> <url>
       or: git remote rename <old> <new>
       or: git remote remove <name>
       or: git remote set-head <name> (-a | --auto | -d | --delete | <branch>)
       or: git remote [-v | --verbose] show [-n] <name>
       or: git remote prune [-n | --dry-run] <name>
       or: git remote [-v | --verbose] update [-p | --prune] [((<group> | <remote>)...]
       or: git remote set-branches [--add] <name> <branch>...
       or: git remote get-url [--push] [--all] <name>
       or: git remote set-url [--push] <name> <newurl> [<oldurl>]
       or: git remote set-url --add <name> <newurl>
       or: git remote set-url --delete <name> <url>























       -v, --verbose          be verbose; must be placed before a subcommand
seok@ubuntu:~/HW8$ git remote add origin https://github.com/Bae-JunSeok/201724486_Bae_JunSeok_HW8.git
seok@ubuntu:~/HW8$ git origin push master
git: 'origin' is not a git command. See 'git --help'.
seok@ubuntu:~/HW8$ git commit -m "201724486_Bae_JunSeok_HW8"
[master (root-commit) 46ded33] 201724486_Bae_JunSeok_HW8
18 files changed, 329 insertions(+)
create mode 100644 delete.c
create mode 100644 delete.o
create mode 100644 hw8Main.c
create mode 100644 hw8Main.o
create mode 100644 junseok_bae_201724486.txt
create mode 100644 makefile
create mode 160000 osp2020-hw8-Bae-JunSeok
create mode 100644 phone.dat
create mode 100644 phone.h
create mode 100755 phonebook
create mode 100644 print.c
create mode 100644 print.o
create mode 100644 register.c
create mode 100644 register.o

```

```

seok@ubuntu:~/HW8$ git remote add origin https://github.com/Bae-JunSeok/201724486_Bae_JunSeok_HW8.git
seok@ubuntu:~/HW8$ git origin push master
git: 'origin' is not a git command. See 'git --help'.
seok@ubuntu:~/HW8$ git commit -m "201724486_Bae_JunSeok_HW8"
[master (root-commit) 46ded33] 201724486_Bae_JunSeok_HW8
18 files changed, 329 insertions(+)
create mode 100644 delete.c
create mode 100644 delete.o
create mode 100644 hw8Main.c
create mode 100644 hw8Main.o
create mode 100644 junseok_bae_201724486.txt
create mode 100644 makefile
create mode 160000 osp2020-hw8-Bae-JunSeok
create mode 100644 phone.dat
create mode 100644 phone.h
create mode 100755 phonebook
create mode 100644 print.c
create mode 100644 print.o
create mode 100644 register.c
create mode 100644 register.o
create mode 100644 search.c
create mode 100644 search.o
create mode 100644 sort.c
create mode 100644 sort.o
seok@ubuntu:~/HW8$ git push origin master
Username for 'https://github.com': Bae-JunSeok
Password for 'https://Bae-JunSeok@github.com':
Counting objects: 19, done.
Compressing objects: 100% (18/18), done.
Writing objects: 100% (19/19), 23.10 KiB | 2.31 MiB/s, done.
Total 19 (delta 4), reused 0 (delta 0)
remote: Resolving deltas: 100% (4/4), done.
To https://github.com/Bae-JunSeok/201724486_Bae_JunSeok_HW8.git
 * [new branch]      master -> master

```

 <b>Bae-JunSeok</b> committed 46ded33 4 minutes ago ...			 1 commits	 1 branch	 0 tags
	osp2020-hw8-Bae-JunSeok	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	delete.c	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	delete.o	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	hw8Main.c	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	hw8Main.o	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	junseok_bae_201724486.txt	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	makefile	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	phone.dat	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	phone.h	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	phonebook	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	print.c	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	print.o	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	register.c	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	register.o	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	search.c	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	search.o	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	sort.c	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		
	sort.o	201724486_Bae_JunSeok_HW8	4 minutes ago		

## 4. 논 의 사항 (10점)

- 숙제를 하면서 새로이 알게 된 내용(수업 시간 이외의 내용),
- 숙제를 하는 중에 어려웠던 점 등을 기술