

# Lab 01

실습 주제: C 프로그래밍 몸 풀기

2021-1 시스템 프로그래밍(창병모 교수님)  
TA: 오현주

# 실습 문제 #1. 다중 모듈 프로그램 실습

- 1) 명령줄 인수로 받은 각 텍스트 파일에 대해서 파일 내용과 단어 수 등을 출력하는 프로그램을 다음과 같이 세 개의 파일로 작성한다.
  - ① print.c : 파일 이름을 매개변수로 받고 fopen(), fgets() 함수 등을 이용하여 그 파일 내용을 표준 출력에 프린트하는 함수 printfile()를 작성하라.
  - ② word.c : 파일 이름을 매개변수로 받고 fopen(), getc() 함수 등을 이용하여 그 파일의 문자의 개수, 단어의 개수, 줄의 개수를 계산하여 출력하는 함수 wc()를 작성하라.
    - 힌트: 단어의 개수는 'wt', 'wn', '(공백문자)로 구분, 줄의 개수는 'wn'로 구분 가능합니다.
  - ③ main.c : 여러 개의 파일들을 명령줄 인수(command line argument)로 받아 각 파일에 대해서 printfile() 과 wc() 함수들을 호출하는 main() 함수를 작성하라.
  - ④ 컴파일 후 실행하고 실행 결과 화면 출력(여러 개의 파일을 명령줄 인수로 받아서 실행한 화면을 캡처해주세요)

# 예시

```
[user@localhost lab01]$ ./main hello.txt
```

파일 이름 출력

```
File name: hello.txt
```

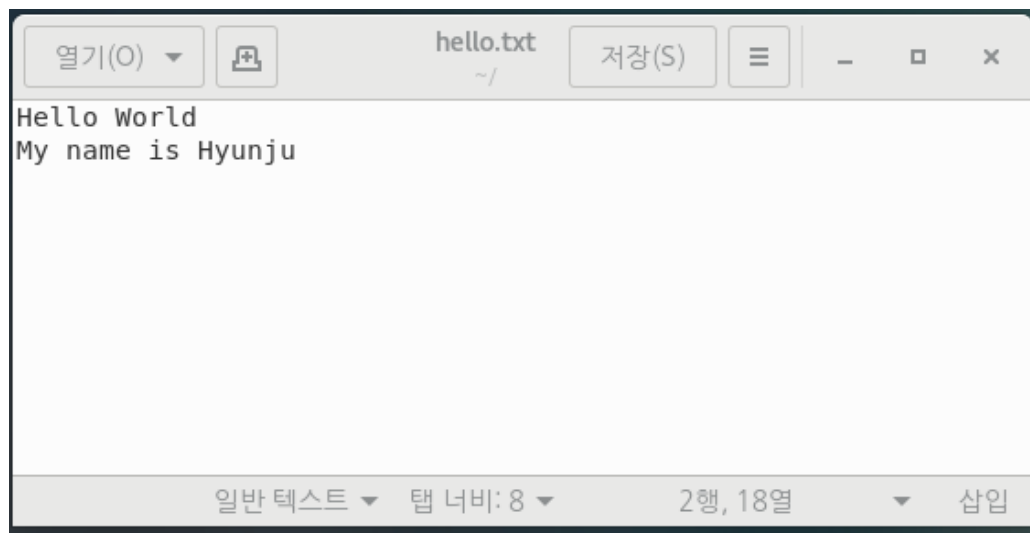
```
Hello World
```

```
My name is Hyunju
```

} print.c 에서 작성한 printf()에 의한 출력 부분 (hello.txt 파일의 전체 내용이 나와야함 - 아래의 hello.txt 사진 참고)

```
Characters: 30, Words: 6, Lines: 2
```

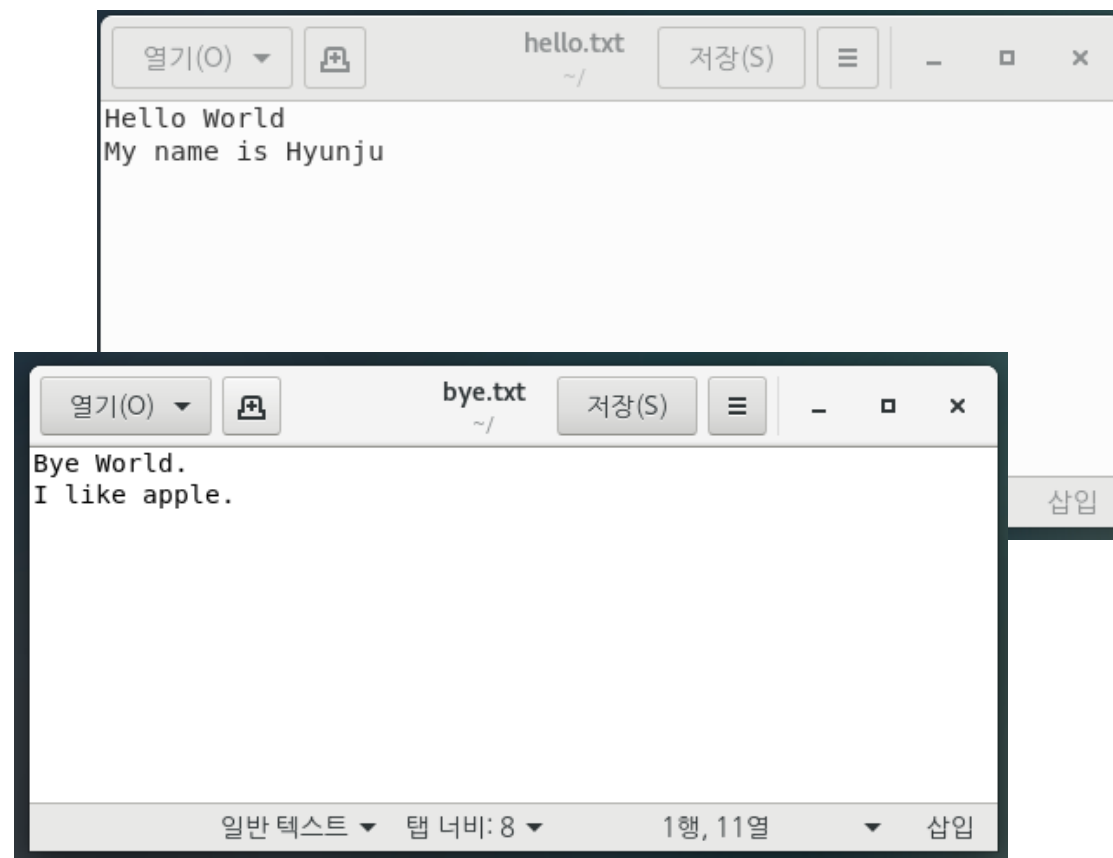
word.c 에서 작성한 wc()에 의한 출력 부분



# 예시 - 파일 2개를 명령줄 인수로 넣어준 경우

실습 문제 1번은 다음과 같이 여러 개의 파일을 받는 것을 캡처화면결과로 올리시기를 바랍니다.

```
[user@localhost lab01]$ ./main hello.txt bye.txt
File name: hello.txt
Hello World
My name is Hyunju
Characters: 30, Words: 6, Lines:2
File name: bye.txt
Bye World.
I like apple.
Characters: 25, Words: 5, Lines:2
```

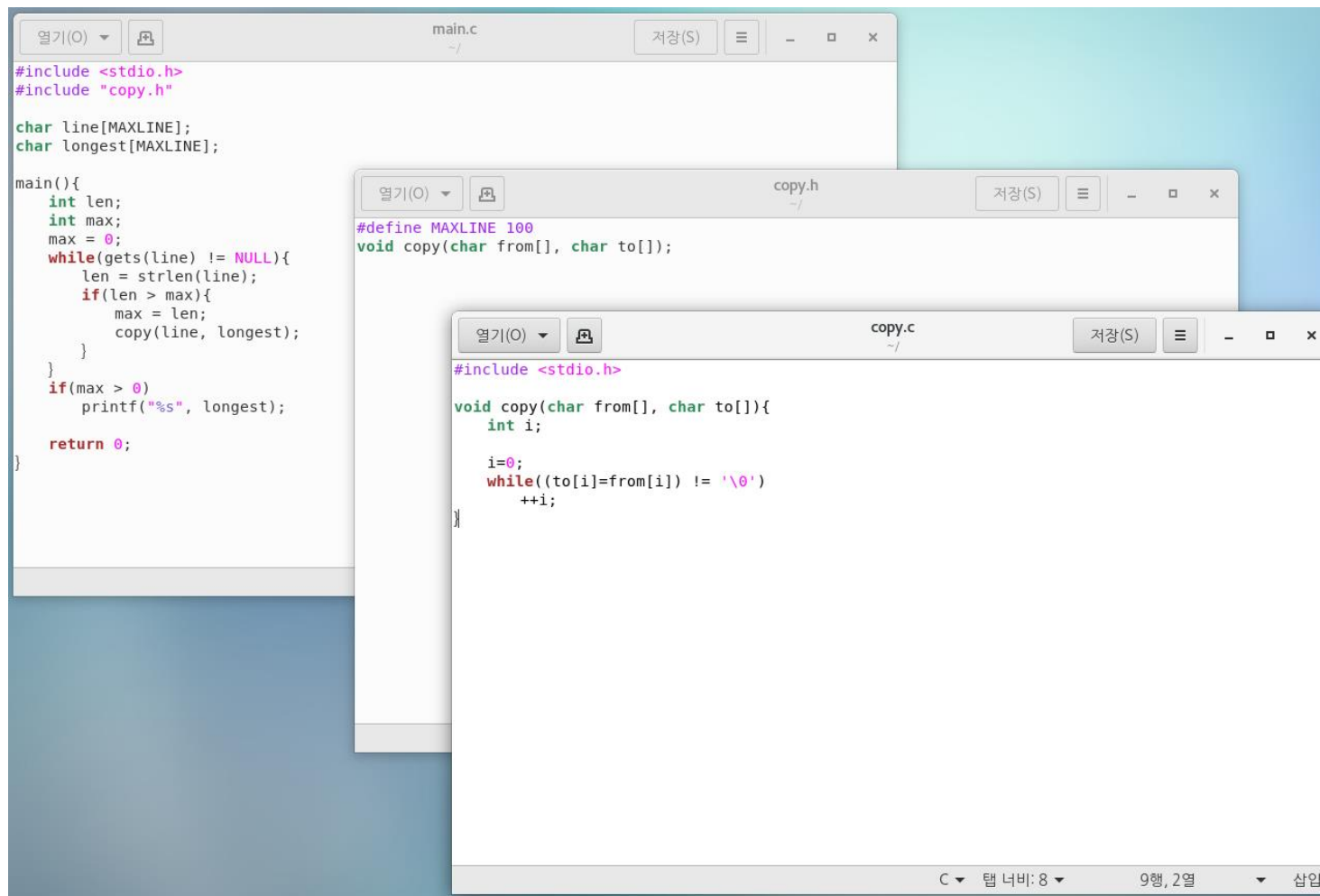


# 실습 문제 #2. make 시스템 사용 실습

- 1) 1번 문제에서 만든 프로그램을 위한 makefile 만들기
  - makefile 출력 - cat 명령 이용
- 2) makefile 사용하여 모두 컴파일
- 3) main.c 파일 변경 후 make
- 4) word.c 혹은 print.c 파일 변경 후 make

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

- main.c , copy.c , copy.h



```
main.c
~/.
열기(O) 저장(S)
#include <stdio.h>
#include "copy.h"

char line[MAXLINE];
char longest[MAXLINE];

main(){
    int len;
    int max;
    max = 0;
    while(gets(line) != NULL){
        len = strlen(line);
        if(len > max){
            max = len;
            copy(line, longest);
        }
    }
    if(max > 0)
        printf("%s", longest);
    return 0;
}

copy.h
~/.
열기(O) 저장(S)
#define MAXLINE 100
void copy(char from[], char to[]);

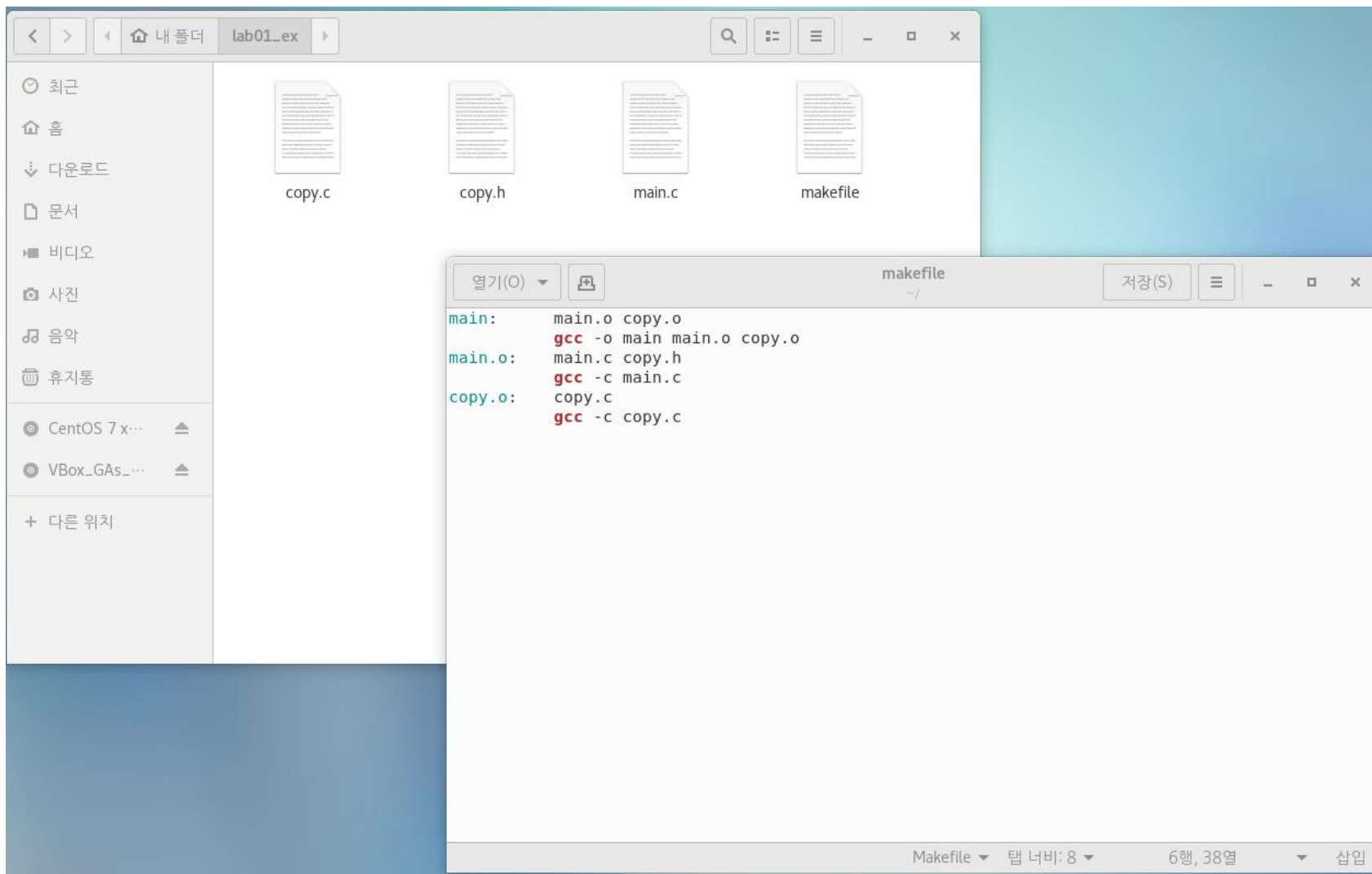
copy.c
~/.
열기(O) 저장(S)
#include <stdio.h>

void copy(char from[], char to[]){
    int i;

    i=0;
    while((to[i]=from[i]) != '\0')
        ++i;
}
```

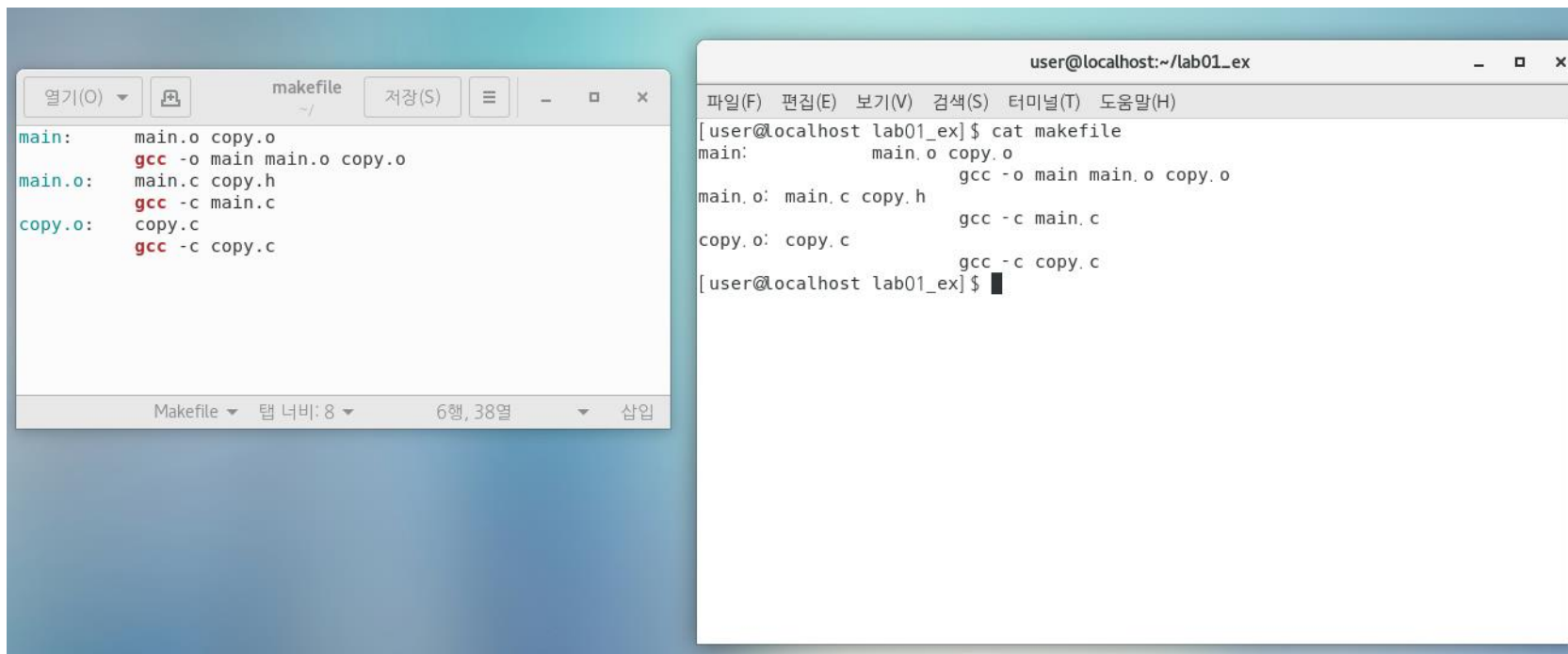
C 탭 너비: 8 9행, 2열 삼입

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고



# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

## 1) makefile 만들어서 출력하기 캡처 예시



The image contains two side-by-side screenshots. The left screenshot shows a text editor window titled 'makefile' with the following content:

```
main:      main.o copy.o
gcc -o main main.o copy.o
main.o:    main.c copy.h
gcc -c main.c
copy.o:    copy.c
gcc -c copy.c
```

The right screenshot shows a terminal window titled 'user@localhost:~/lab01\_ex' with the following content:

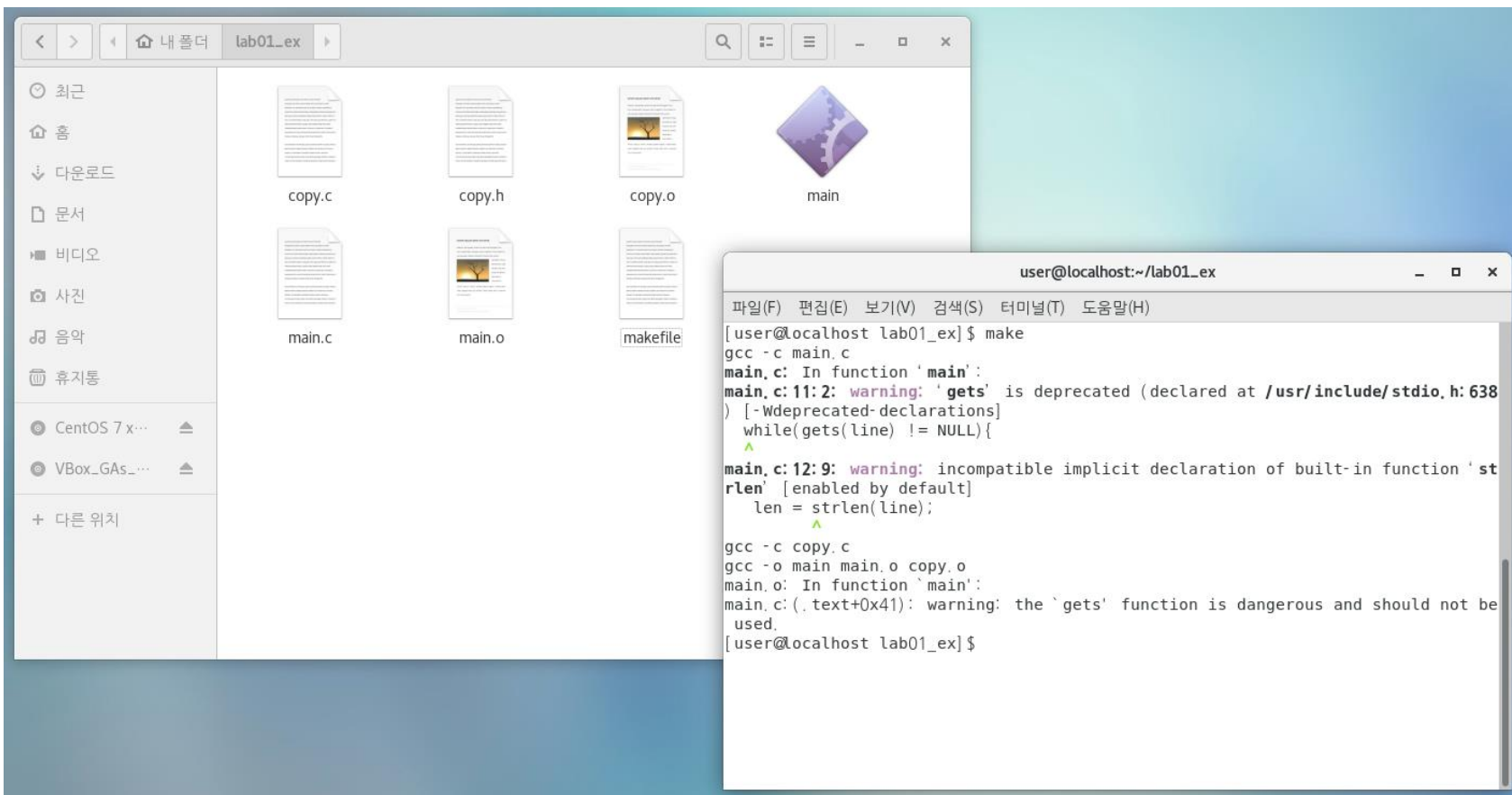
```
[user@localhost lab01_ex]$ cat makefile
main:      main.o copy.o
gcc -o main main.o copy.o
main.o:    main.c copy.h
gcc -c main.c
copy.o:    copy.c
gcc -c copy.c
[user@localhost lab01_ex]$
```

makefile의 내용을 터미널에서 cat 명령어를 이용하여 보여주세요.



# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

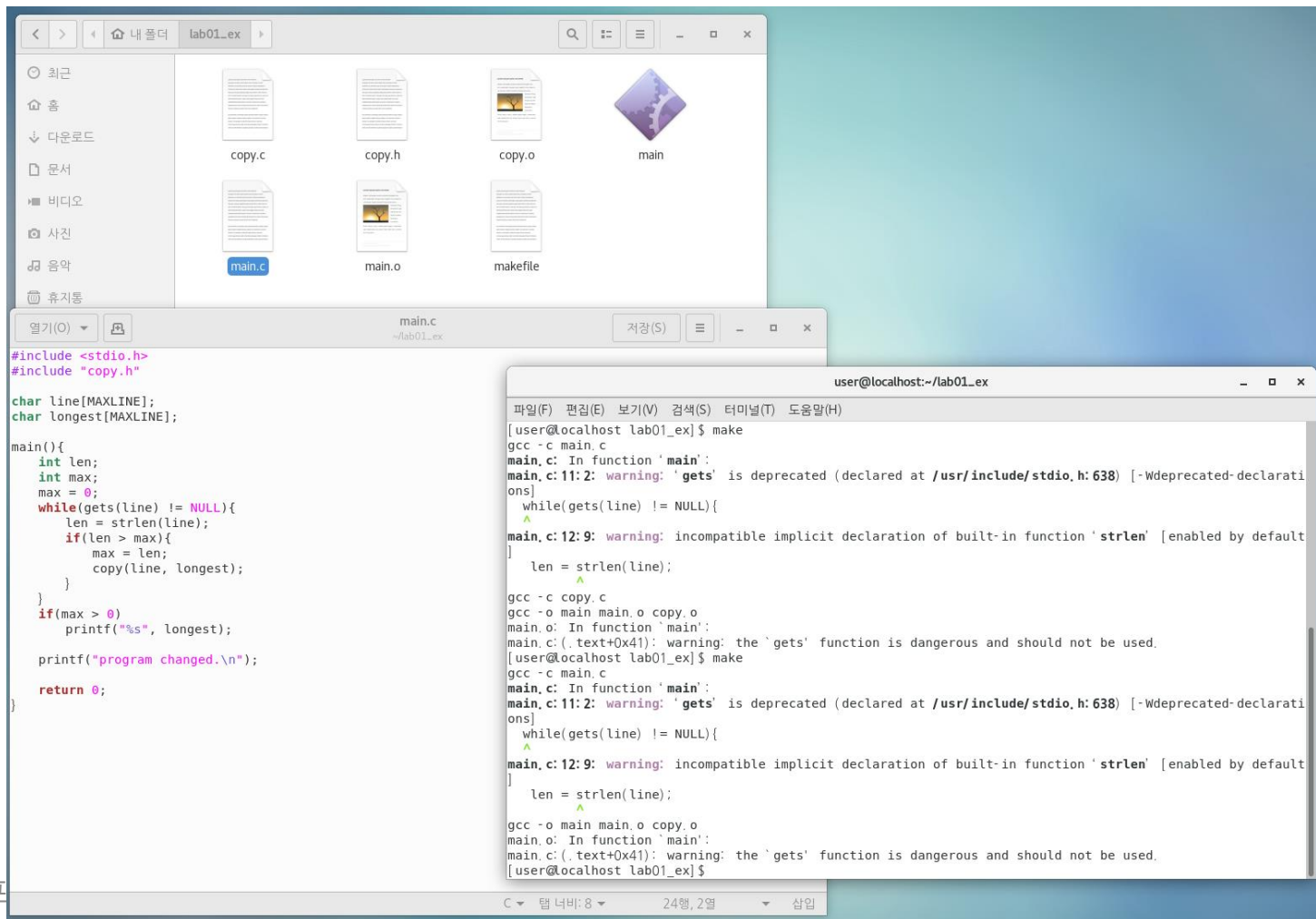
## 2) makefile 사용하여 모두 컴파일 캡처 예시



(1) make 명령을 이용하여 컴파일한 터미널창과  
(2) 디렉토리에 실행파일이 생성된 모습을 한번에 캡처해주세요.

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

## 3) main.c 파일 변경 후 make 캡처 예시



The screenshot displays a Linux desktop environment with three windows. The top window is a file explorer showing the contents of the 'lab01\_ex' directory, including files 'copy.c', 'copy.h', 'copy.o', 'main', 'main.c', 'main.o', and 'makefile'. The 'main.c' file is highlighted. The bottom-left window is an editor showing the content of 'main.c', which includes headers for 'stdio.h' and 'copy.h', and a 'main' function that uses 'gets' and 'strlen' to find the longest line. The bottom-right window is a terminal showing the execution of 'make' and 'gcc -c main.c'. The terminal output displays several warnings: 'warning: 'gets' is deprecated (declared at /usr/include/stdio.h:638) [-Wdeprecated-declarations]', 'warning: incompatible implicit declaration of built-in function 'strlen' [enabled by default]', and 'warning: the 'gets' function is dangerous and should not be used.'

```
#include <stdio.h>
#include "copy.h"

char line[MAXLINE];
char longest[MAXLINE];

main(){
    int len;
    int max;
    max = 0;
    while(gets(line) != NULL){
        len = strlen(line);
        if(len > max){
            max = len;
            copy(line, longest);
        }
    }
    if(max > 0)
        printf("%s", longest);

    printf("program changed.\n");

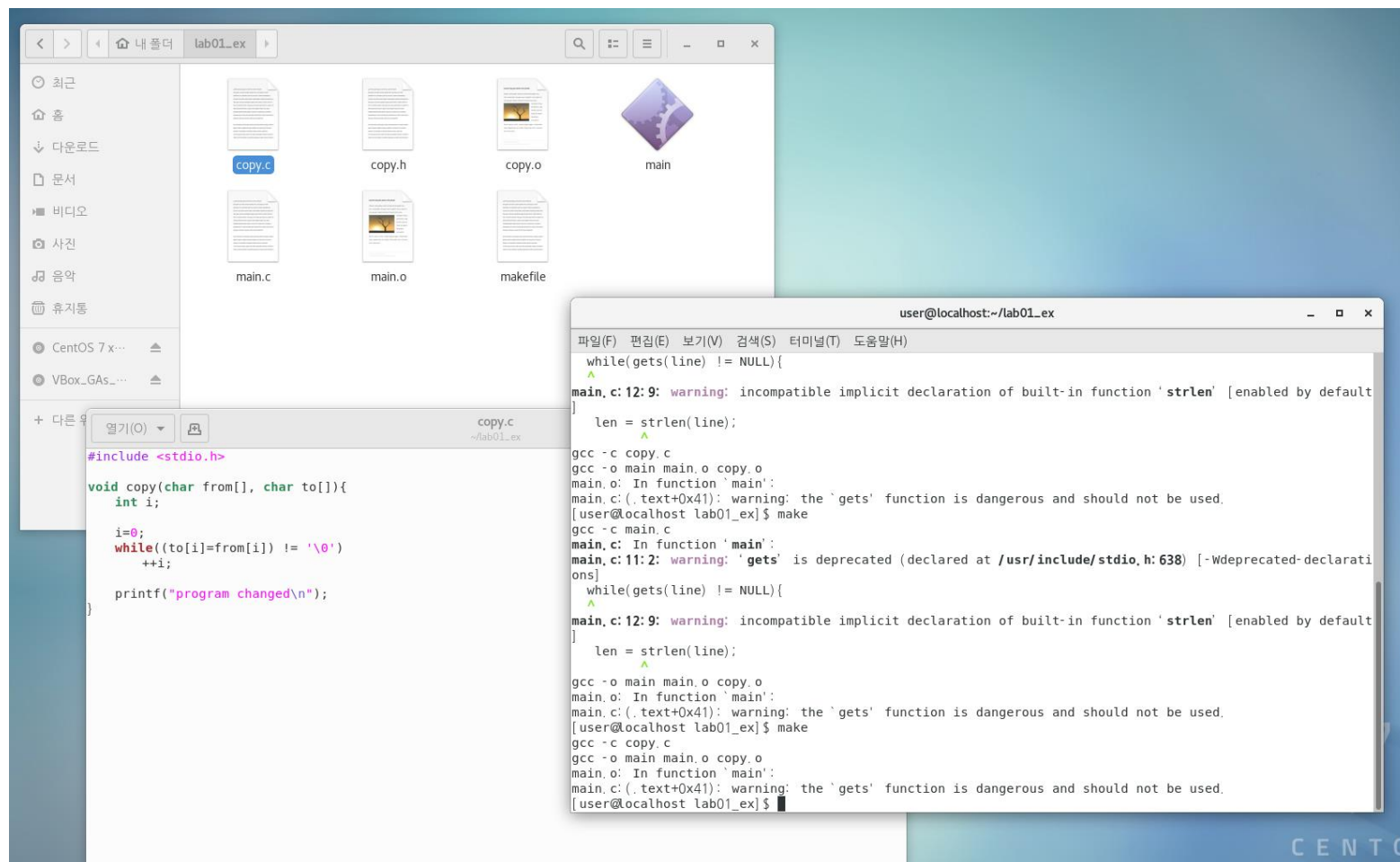
    return 0;
}
```

```
[user@localhost lab01_ex]$ make
gcc -c main.c
main.c: In function 'main':
main.c:11:2: warning: 'gets' is deprecated (declared at /usr/include/stdio.h:638) [-Wdeprecated-declarations]
    while(gets(line) != NULL){
    ^
main.c:12:9: warning: incompatible implicit declaration of built-in function 'strlen' [enabled by default]
        len = strlen(line);
        ^
gcc -c copy.c
gcc -o main main.o copy.o
main.o: In function 'main':
main.c:(.text+0x41): warning: the 'gets' function is dangerous and should not be used.
[user@localhost lab01_ex]$ make
gcc -c main.c
main.c: In function 'main':
main.c:11:2: warning: 'gets' is deprecated (declared at /usr/include/stdio.h:638) [-Wdeprecated-declarations]
    while(gets(line) != NULL){
    ^
main.c:12:9: warning: incompatible implicit declaration of built-in function 'strlen' [enabled by default]
        len = strlen(line);
        ^
gcc -o main main.o copy.o
main.o: In function 'main':
main.c:(.text+0x41): warning: the 'gets' function is dangerous and should not be used.
[user@localhost lab01_ex]$
```

main.c 파일의 내용을 변경하여(예시의 경우 main함수 내에 printf 함수를 추가해주었습니다.) (1) make 명령을 수행한 터미널창과 (2)변경된 main.c 파일을 한번에 캡처해서 보여주세요.

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

## 4) word.c 혹은 print.c 파일 변경 후 make 캡처 예시



word.c 혹은 print.c 둘 중 한 가지 파일의 내용을 변경하여(예시의 경우 copy.c 함수 내에 printf 함수를 추가해주었습니다.) (1) make 명령을 수행한 터미널창과 (2)변경된 파일을 한번에 캡처해서 보여주세요.

# 실습 문제 #3. gdb 사용 실습

- 1번 문제에서 만든 프로그램을 대상으로 디버깅 실습 해보기
  - 1) 정지점(breakpoint) 설정 → 원하는 곳 자유롭게 1개 설정
  - 2) next 사용
  - 3) step 사용
  - 4) bt 사용하여 backtrace 하기
  - 5) print 이용하여 식 값 프린트
- 위의 5가지 실습 과정 출력(각각 한번씩만 보여주면 됩니다.)

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

- gdb 사용을 위한 컴파일

```
[user@localhost lab01_ex]$ gcc -g -o main main.c copy.c
main.c: In function 'main':
main.c:11:2: warning: 'gets' is deprecated (declared at /usr/include/stdio.h: 638) [-Wdeprecated-declarations]
    while(gets(line) != NULL){
    ^
main.c:12:9: warning: incompatible implicit declaration of built-in function 'strlen' [enabled by default]
    len = strlen(line);
    ^
/tmp/ccvMBQ2x.o: In function `main':
/home/user/lab01_ex/main.c:11: warning: the `gets' function is dangerous and should not be used.
```

- gdb 디버거 실행

```
user@localhost:~/lab01_ex
파일(F) 편집(E) 보기(V) 검색(S) 터미널(T) 도움말(H)
[user@localhost lab01_ex]$ gdb main
GNU gdb (GDB) Red Hat Enterprise Linux 7.6.1-120.el7
Copyright (C) 2013 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law. Type "show copying"
and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-redhat-linux-gnu".
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>...
Reading symbols from /home/user/lab01_ex/main... done.
(gdb)
```

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

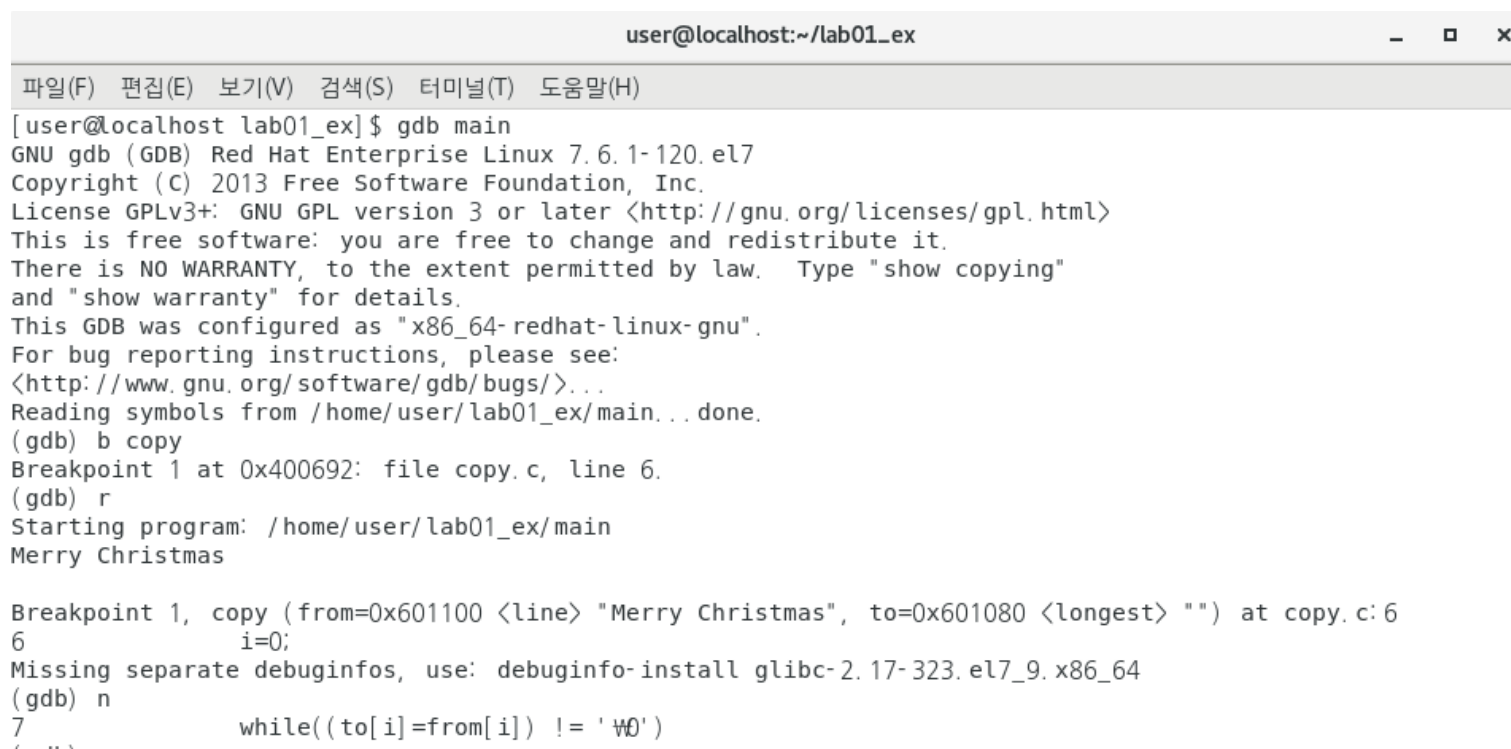
1) 정지점(breakpoint) 설정 → 원하는 곳 자유롭게 1개 설정 캡처 예시

```
user@localhost:~/lab01_ex
파일(F) 편집(E) 보기(V) 검색(S) 터미널(T) 도움말(H)
[user@localhost lab01_ex]$ gdb main
GNU gdb (GDB) Red Hat Enterprise Linux 7.6.1-120.el7
Copyright (C) 2013 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law. Type "show copying"
and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-redhat-linux-gnu".
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>...
Reading symbols from /home/user/lab01_ex/main... done.
(gdb) b 12
Breakpoint 1 at 0x40061e: file main.c, line 12.
(gdb) info b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        _ breakpoint    keep y   0x000000000040061e in main at main.c:12
```

※ info b 를 통해  
breakpoint가 설정된 정  
지점을 출력하는 것도  
같이 하나의 캡처화면에  
보여주시기 바랍니다.

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

## 2) next 사용 캡처 예시

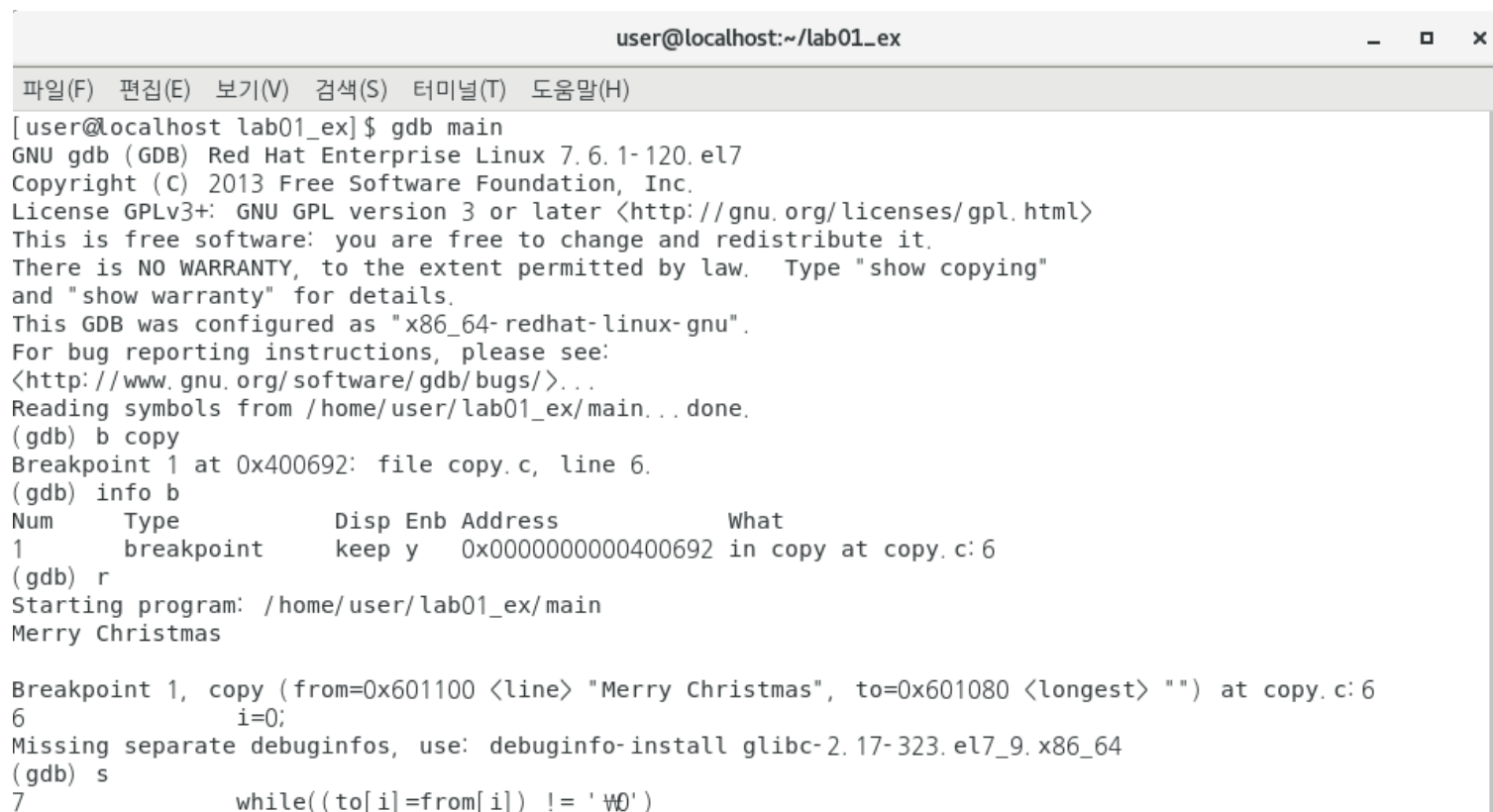


```
user@localhost:~/lab01_ex
파일(F) 편집(E) 보기(V) 검색(S) 터미널(T) 도움말(H)
[user@localhost lab01_ex]$ gdb main
GNU gdb (GDB) Red Hat Enterprise Linux 7.6.1-120.el7
Copyright (C) 2013 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law. Type "show copying"
and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-redhat-linux-gnu".
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>...
Reading symbols from /home/user/lab01_ex/main... done.
(gdb) b copy
Breakpoint 1 at 0x400692: file copy.c, line 6.
(gdb) r
Starting program: /home/user/lab01_ex/main
Merry Christmas

Breakpoint 1, copy (from=0x601100 <line> "Merry Christmas", to=0x601080 <longest> "") at copy.c:6
6          i=0;
Missing separate debuginfos, use: debuginfo-install glibc-2.17-323.el7_9.x86_64
(gdb) n
7          while((to[i]=from[i]) != '\0')
      ..
```

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

## 3) step 사용 캡처 예시



```
user@localhost:~/lab01_ex
파일(F) 편집(E) 보기(V) 검색(S) 터미널(T) 도움말(H)
[user@localhost lab01_ex]$ gdb main
GNU gdb (GDB) Red Hat Enterprise Linux 7.6.1-120.el7
Copyright (C) 2013 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law. Type "show copying"
and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-redhat-linux-gnu".
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>...
Reading symbols from /home/user/lab01_ex/main... done.
(gdb) b copy
Breakpoint 1 at 0x400692: file copy.c, line 6.
(gdb) info b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        breakpoint     keep y   0x0000000000400692 in copy at copy.c:6
(gdb) r
Starting program: /home/user/lab01_ex/main
Merry Christmas

Breakpoint 1, copy (from=0x601100 <line> "Merry Christmas", to=0x601080 <longest> "") at copy.c:6
6      i=0;
Missing separate debuginfos, use: debuginfo-install glibc-2.17-323.el7_9.x86_64
(gdb) s
7      while((to[i]=from[i]) != '\0')
```



# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

## 4) bt 사용하여 backtrace 하기 캡처 예시

```
user@localhost:~/lab01_ex
파일(F) 편집(E) 보기(V) 검색(S) 터미널(T) 도움말(H)
[user@localhost lab01_ex]$ gdb main
GNU gdb (GDB) Red Hat Enterprise Linux 7.6.1-120.el7
Copyright (C) 2013 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law. Type "show copying"
and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-redhat-linux-gnu".
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>...
Reading symbols from /home/user/lab01_ex/main... done.
(gdb) b copy
Breakpoint 1 at 0x400692: file copy.c, line 6.
(gdb) info b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        breakpoint     keep y   0x0000000000400692 in copy at copy.c:6
(gdb) r
Starting program: /home/user/lab01_ex/main
Merry Christmas

Breakpoint 1, copy (from=0x601100 <line> "Merry Christmas", to=0x601080 <longest> "") at copy.c:6
6      i=0;
Missing separate debuginfos, use: debuginfo-install glibc-2.17-323.el7_9.x86_64
(gdb) s
7      while((to[i]=from[i]) != '\0')
(gdb) bt
#0  copy (from=0x601100 <line> "Merry Christmas", to=0x601080 <longest> "") at copy.c:7
#1  0x0000000000400648 in main () at main.c:15
(gdb) █
```

# 예시 - 강의 자료 6쪽 예제 프로그램 참고

## 5) print 이용하여 식 값 프린트 캡처 예시

```
user@localhost:~/lab01_ex
파일(F) 편집(E) 보기(V) 검색(S) 터미널(T) 도움말(H)
[user@localhost lab01_ex]$ gdb main
GNU gdb (GDB) Red Hat Enterprise Linux 7.6.1-120.el7
Copyright (C) 2013 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law. Type "show copying"
and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-redhat-linux-gnu".
For bug reporting instructions, please see:
<http://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>...
Reading symbols from /home/user/lab01_ex/main... done.
(gdb) b copy
Breakpoint 1 at 0x400692: file copy.c, line 6.
(gdb) info b
Num      Type           Disp Enb Address            What
1        breakpoint     keep y   0x0000000000400692 in copy at copy.c:6
(gdb) r
Starting program: /home/user/lab01_ex/main
Merry X-mas!

Breakpoint 1, copy (from=0x601100 <line> "Merry X-mas!", to=0x601080 <longest> "") at copy.c:6
6          i=0;
Missing separate debuginfos, use: debuginfo-install glibc-2.17-323.el7_9.x86_64
(gdb) p from
$1 = 0x601100 <line> "Merry X-mas!"
```

# 보고서 구성 및 제출 방법

- 보고서 내용

- ✓ 매주 실습 문제가 적힌 보고서 양식이 제공될 예정입니다.

- ✓ 각 문제별로

- 캡처 결과

- 문제 해결 방법: 어떻게 문제를 해결했는지, 프로그램 설계 내용 등

- 소스코드: 텍스트 형식으로 넣기(캡처형식으로 넣으면 안됩니다.), 소스코드가 있는 경우에만 넣으시면 됩니다.

넣어주시기 바랍니다.

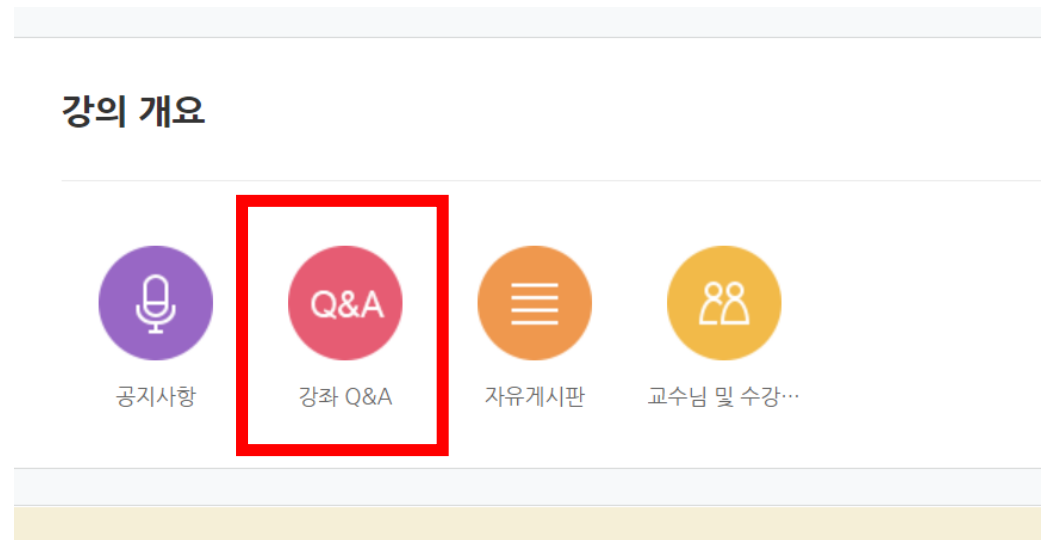
- 작성한 보고서는 스노우보드 실습 #1에 업로드해 주시기 바랍니다.

- 제출 기한 넘어서 제출한 경우

- 하루 delay 될 때마다 1점씩 감점

# 실습 관련 질문 문의

- 실습 관련 질문이 있는 경우 스노우보드 강좌 Q&A에 등록해주시기 바랍니다.



- 질문 작성 시, 내용을 구체적으로 명확하게 적어주시기 바랍니다.