

# 컴퓨터네트워크

## HW #2 (30 Points)

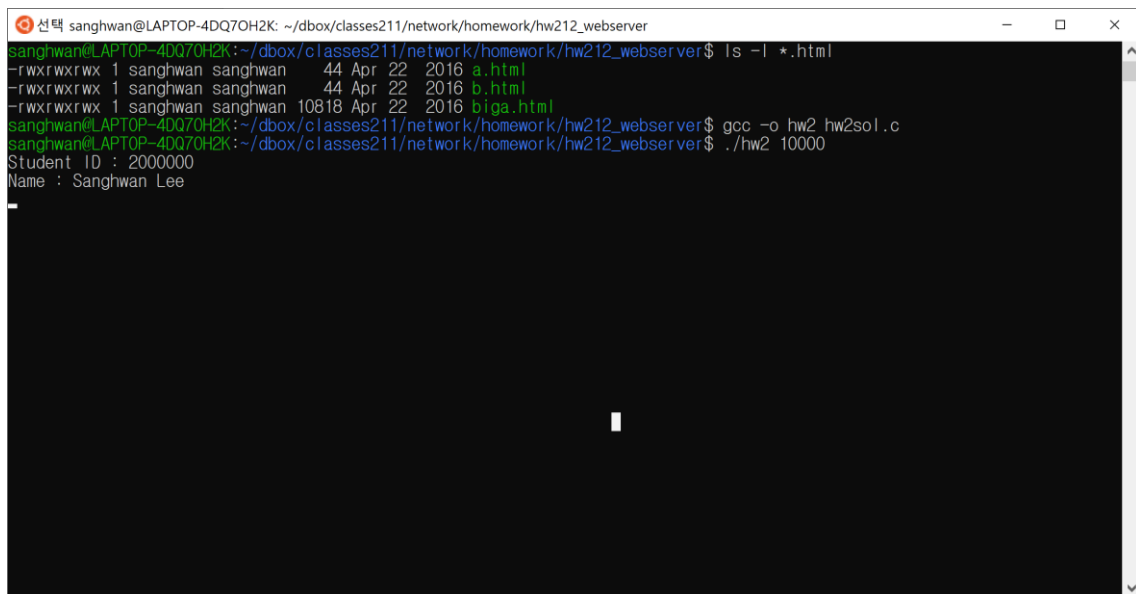
Due date : 2021/4/28 (eCampus)

제출물 : 학번.c, 학번.cpp, 학번.py (하나의 파일에 모든 것을 다 구현함)

이 과제는 간단한 웹서버를 구현하는 것이다. 이 웹서버는 HTTP Request와 HTTP response 메시지를 잘 이해하고 처리해야 구현할 수 있다.

아래는 실행 예이다. 소스를 컴파일해서 hw2라는 실행파일을 만들어 냈다.

그리고 웹서버 프로그램인 “hw2”를 실행하는데, 파라미터로 포트번호를 제공한다. 이 예에서는 포트번호가 10000이다. 프로그램은 학번과 이름을 출력한다.



```
선택 sanghwan@LAPTOP-4DQ7OH2K: ~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver
sanghwan@LAPTOP-4DQ7OH2K:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$ ls -l *.html
-rwxrwxrwx 1 sanghwan sanghwan 44 Apr 22 2016 a.html
-rwxrwxrwx 1 sanghwan sanghwan 44 Apr 22 2016 b.html
-rwxrwxrwx 1 sanghwan sanghwan 10818 Apr 22 2016 biga.html
sanghwan@LAPTOP-4DQ7OH2K:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$ gcc -o hw2 hw2sol.c
sanghwan@LAPTOP-4DQ7OH2K:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$ ./hw2 10000
Student ID : 2000000
Name : Sanghwan Lee
```

이제 웹브라우저 (구글 크롬 등 상용 웹브라우저를 사용함)를 실행해서 위 .html 파일 중 하나를 요청한다. 이 때 URL은 아래와 같다. 같은 호스트에서 요청하기 때문에 도메인 네임은 localhost를 사용하였다.

**http://localhost:10000/biga.html**

브라우저에 위 URL을 입력하고 엔터를 치면 biga.html 파일을 서버로 요청하게 된다.

hw2는 이 브라우저가 요청한 HTTP Request 메시지를 출력한다.

또한 헤더 필드의 수를 같이 출력한다.

**참고. 혹시 연결이 안될 경우 방화벽에서 10000 번 포트번호를 허용하도록 변경하세요.**

그리고, 해당하는 파일을 찾아서 HTTP Response 메시지로 만들어서 브라우저로 보낸다.

hw2가 사용하는 HTTP Response 메시지는 아래와 같다. 자신의 학번과 이름을 포함한다.

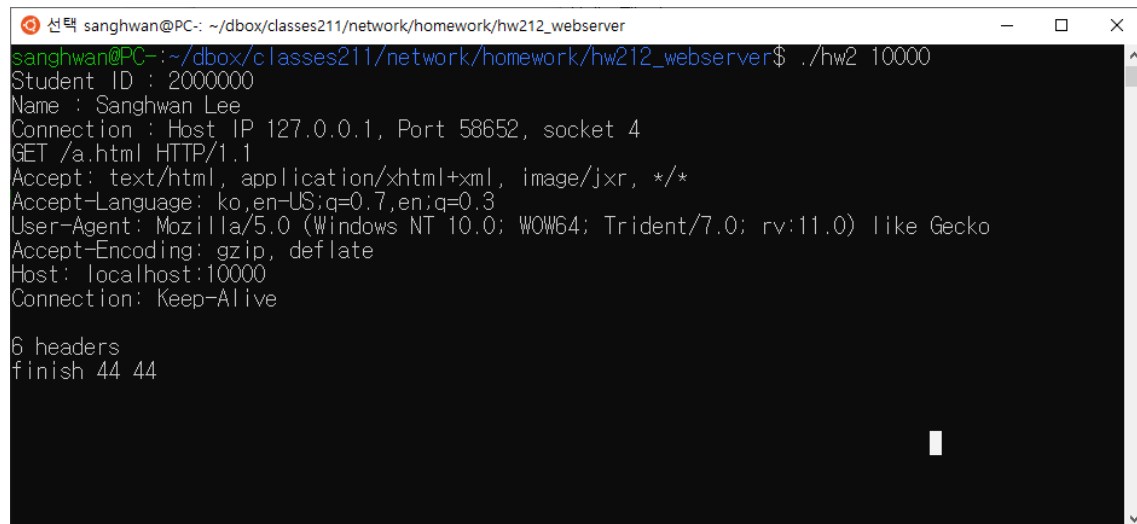
## HTTP/1.0 200 OK

Connection: close

Content-Length: 10818

Content-Type: text/html

다 보내고 나면 실제 전송한 바이트 수와 파일의 바이트 수를 출력한다. 이 두 값은 같아야 정상이다. 아래 화면은 이러한 내용을 보여준다.



```
선택 sanghwan@PC: ~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver
sanghwan@PC:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$ ./hw2 10000
Student ID : 2000000
Name : Sanghwan Lee
Connection : Host IP 127.0.0.1, Port 58652, socket 4
GET /a.html HTTP/1.1
Accept: text/html, application/xhtml+xml, image/jxr, */*
Accept-Language: ko,en-US;q=0.7,en;q=0.3
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko
Accept-Encoding: gzip, deflate
Host: localhost:10000
Connection: Keep-Alive

6 headers
finish 44 44
```

위에서 6 headers라고 표시된 부분을 보면 header field의 수를 표시하고 있다.

브라우저는 파일을 받으면 화면에 보여주게 된다.



hw2는 이제 다른 요청을 받을 준비가 된다.

요청한 파일이 없으면 아래와 같은 에러 메시지를 출력한다.

Server Error : No such file **./favicon.ico!**

Server Error : No such file **./aaa.html!**

그리고, 아래와 같은 HTTP Response 메시지를 보낸다.

**HTTP/1.0 404 NOT FOUND**

Connection: close

Content-Length: 0

Content-Type: text/html

```
sanghwan@PC: ~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver
sanghwan@PC:~:/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$ ./hw2 10000
Student ID : 2000000
Name : Sanghwan Lee
Connection : Host IP 127.0.0.1, Port 58652, socket 4
GET /a.html HTTP/1.1
Accept: text/html, application/xhtml+xml, image/jxr, */*
Accept-Language: ko,en-US;q=0.7,en;q=0.3
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko
Accept-Encoding: gzip, deflate
Host: localhost:10000
Connection: Keep-Alive

6 headers
finish 44 44
Connection : Host IP 127.0.0.1, Port 58710, socket 4
GET /aaa.html HTTP/1.1
Accept: text/html, application/xhtml+xml, image/jxr, */*
Accept-Language: ko,en-US;q=0.7,en;q=0.3
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko
Accept-Encoding: gzip, deflate
Host: localhost:10000
Connection: Keep-Alive

6 headers
Server Error : No such file ./aaa.html!
```

HTTP Response 메시지가 브라우저로 잘 도착하는지를 확인하고 싶을 때는, 브라우저 대신에 telnet을 사용해서 hw2와 연결하면 정상적인 response 메시지를 볼 수 있다.

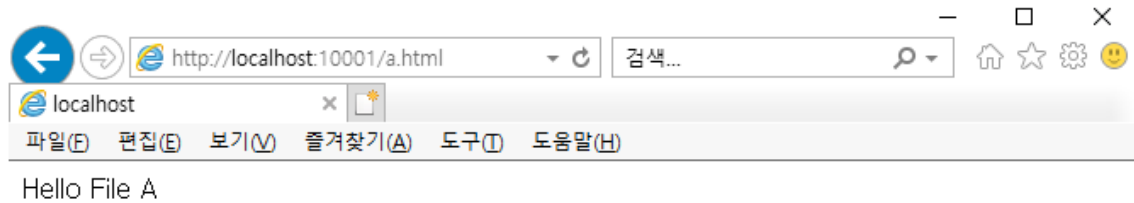
```
선택 sanghwan@PC: ~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver
sanghwan@PC:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$ telnet localhost 10000
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
GET /a.html HTTP/1.0
Host: netapp.cs.kookmin.ac.kr

HTTP/1.0 200 OK
Connection: close
Content-Length: 44
Content-Type: text/html

<HTML>
<BODY>
Hello
File A
</BODY>
</HTML>

Connection closed by foreign host.
sanghwan@PC:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$
```

다른 브라우저도 가능하고, hw2를 다른 포트번호를 이용해서 실행해도 서버의 역할을 수행할 수 있다.



#### 세부 구현 설명

- 프로그램이 실행되면, 학번과 이름을 위 그림과 같이 출력한다. 영어로 출력한다.
- Hw2.c 에 기본적인 코드가 제공되어 있으니, 확장하면 된다.
- 이 과제를 위해서는 **server.c** 적절하게 수정하면 쉽게 구현할 수 있다.
- 이 서버는 .html 파일만 처리하면 된다.
- 또한 아래와 같은 C library 함수를 이용하면 소켓과 파일에 대해 읽기/쓰기를 하기  
가 편하다.

```
fopen(), fdopen(), fwrite(), fgets(), fread(),  
strtok(), strcasecmp(), strcmp(), strchr(), strcpy(),
```

## 추가. 파이썬 사용자를 위하여...

이 과제는 파이썬으로 구현하여도 된다. 파이썬 3.0 이상을 사용하도록.

```
sanghwan@PC: ~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver
sanghwan@PC:~$ python3 hw2sol.py 10000
Student ID : 20000001
Name :Sanghwan Lee
Connection : Host IP 127.0.0.1 Port 58734 socket 3
GET /a.html HTTP/1.1
Accept: text/html, application/xhtml+xml, image/jxr, */*
Accept-Language: ko,en-US;q=0.7,en;q=0.3
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko
Accept-Encoding: gzip, deflate
Host: localhost:10000
Connection: Keep-Alive

6 headers
finish 44 44
```

참고.

## 자동화테스트를 위하여

첨부한 2개의 \*.sh 파일을 소스코드가 있는 곳에 복사한다.

그리고 구현한 파일 확장자에 따라 다음 명령 중 하나를 실행. 아래 그림 참조.

```
$ bash testall.sh hw2sol.c
```

```
$ bash testall.sh hw2sol.py
```

```
$ bash testall.sh hw2sol.cpp
```

최종라인에 “Result: 7”이 나와야 한다.

```
sanghwan@PC: ~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver
sanghwan@PC:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$ bash testall.sh hw2sol.c
hw2sol.c
hw2sol.c
30000
--2021-04-08 09:55:21-- http://localhost:30000/biga.html
Resolving localhost (localhost)... 127.0.0.1
Connecting to localhost (localhost)|127.0.0.1|:30000... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 10818 (11K) [text/html]
Saving to: 'down_temp_biga'

down_temp_biga      100%[=====>] 10.56K  --.-KB/s   in 0.002s

2021-04-08 09:55:21 (6.10 MB/s) - 'down_temp_biga' saved [10818/10818]

--2021-04-08 09:55:22-- http://localhost:30000/a.html
Resolving localhost (localhost)... 127.0.0.1
Connecting to localhost (localhost)|127.0.0.1|:30000... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 44 [text/html]
Saving to: 'down_temp_a'

down_temp_a         100%[=====>]      44  --.-KB/s   in 0s

2021-04-08 09:55:22 (366 KB/s) - 'down_temp_a' saved [44/44]

--2021-04-08 09:55:23-- http://localhost:30000/b.html
Resolving localhost (localhost)... 127.0.0.1
Connecting to localhost (localhost)|127.0.0.1|:30000... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 44 [text/html]
Saving to: 'down_temp_b'

down_temp_b         100%[=====>]      44  --.-KB/s   in 0s

2021-04-08 09:55:23 (4.82 MB/s) - 'down_temp_b' saved [44/44]

labtest.sh: line 34: 218 Terminated                  ./a.out $2 > output.txt
Result: 7 hw2sol.c
sanghwan@PC:~/dbox/classes211/network/homework/hw212_webserver$
```