

제어용통신 수업자료

실험실 내·외부와의 통신

2019. 11 (Ver2.0)

한국산업기술대학교
메카트로닉스공학과
장문석, 차동혁

목 차

1. 공유기의 포트 포워드(port forward)

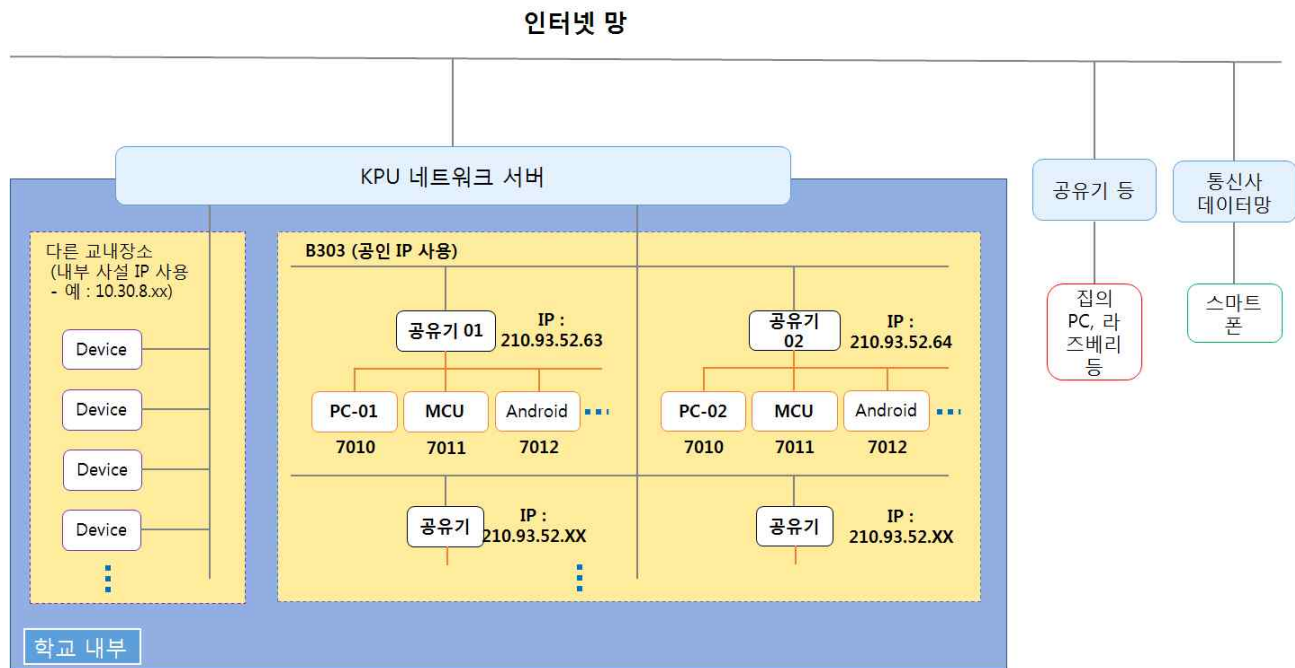
- 1.1 수업용 네트워크의 구성
- 1.2 포트 포워드란?
- 1.3 공유기 포트 포워드 세팅

2. 다른 네트워크와 통신하기

- 2.1 실험 1 - 강사용 PC에 접속하기
- 2.2 실험 2 - 다른 공유기 네트워크에 접속하기
- 2.3 실험 3 - 교내 다른 강의동 네트워크에 접속하기
- 2.4 실험 4 - 외부(통신사 LTE망)에서 실습 PC로 접속하기
- 2.5 [참고]실험 5 - 교외 네트워크에 접속하기

1. 공유기의 포트 포워드(port forward)

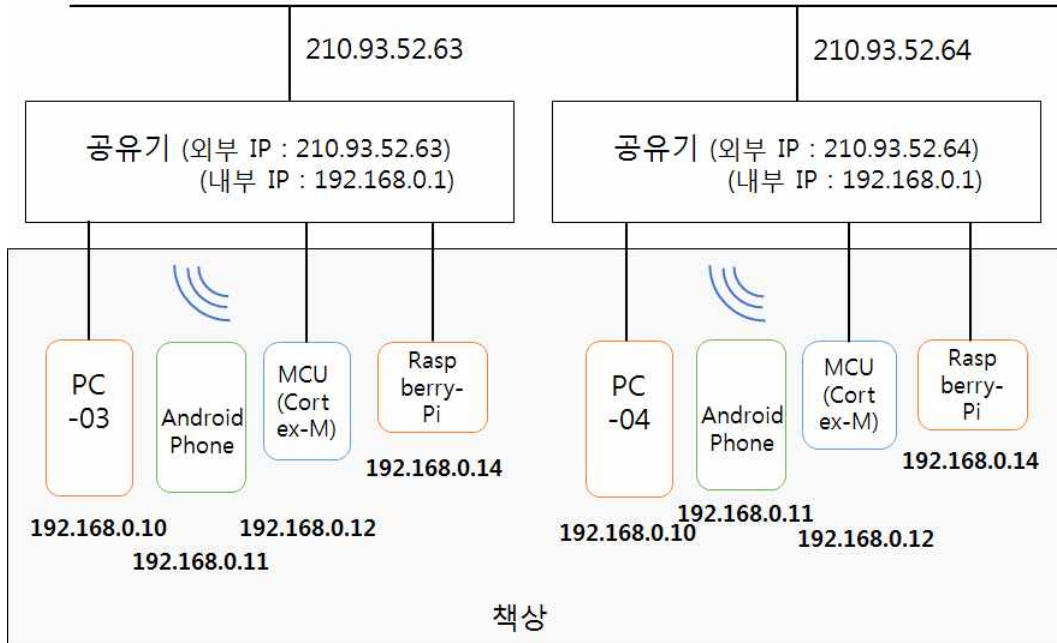
1.1 수업용 네트워크의 구성



칩판					
IP 번호 210.93.48.xx	PC-01 63	PC-02 64	PC-03 65	PC-04 66	PC-05 67
	PC-06 68	PC-07 69	PC-08 70	PC-09 79	PC-10 80
	PC-11 81	PC-12 94	PC-13 95	PC-14 96	PC-15 97
	PC-16 122	PC-17 123	PC-18 124	PC-19 125	PC-20 126
	PC-21 127	PC-22 148	PC-23 149	PC-24 150	PC-25 151
	PC-26 152	PC-27 210	PC-28 211	PC-29 212	PC-30 213
	PC-31 214	PC-32 215	PC-33 216	PC-34 217	PC-35 218
	PC-36 219	PC-37 220	PC-38 221	PC-39 222	PC-40 223

수업용 네트워크(MechaNet)의 IP 설정 (1,2번 PC의 경우)

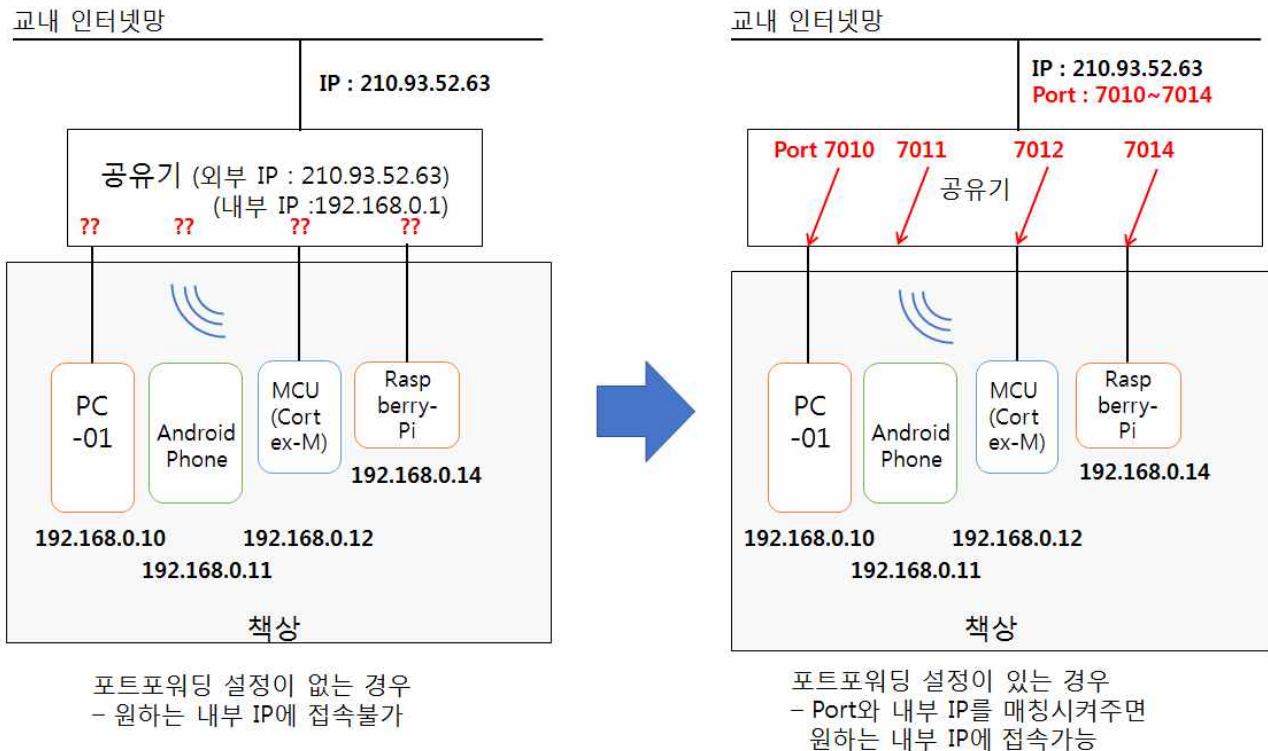
교내 인터넷망



1.2 포트 포워드(Port Forward)란?

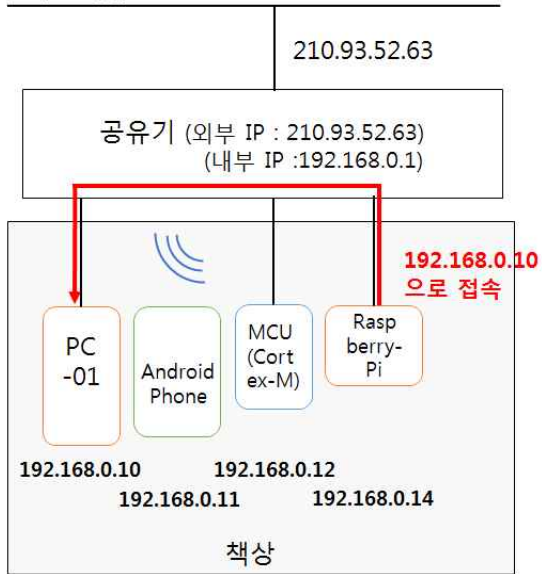
외부에서 공유기에 접속할 경우에는 일반적으로 공유기에 설정된 IP(외부 IP)만 확인할 수 있으며, 공유기 내부에 연결된 장치(공유기 내부 IP를 가짐)에 접근하려면 '포트 포워딩(port forwarding)'이라는 설정이 필요하다.

아래 그림에서, 접근하려는 네트워크의 외부 IP(ex:210.93.52.63)와 포트(ex:7010)를 함께 입력하면, 해당 IP를 가진 공유기에서 입력한 포트에 할당된 디바이스로 접근하게 해준다. 간단하게 설명하면 공유기 IP는 아파트의 주소이고, 포트는 아파트의 호수로 비유할 수 있다.



내부에서 PC-01에 접속하는 경우
- 내부 IP인 192.168.0.1 로 접속

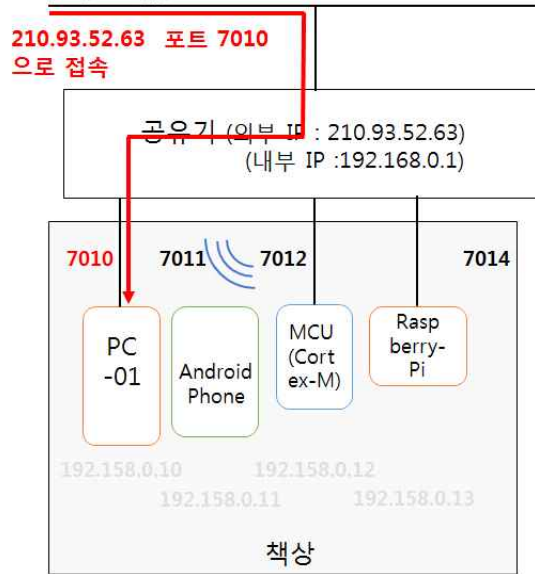
교내 인터넷망



내부에서는 공유기에서 할당 받은 내부 IP로 직접 접속할 수 있다.

외부에서 PC-01에 접속하는 경우
- 공유기 IP + 포트인 210.93.52.63 포트 7010 으로 접속

교내 인터넷망



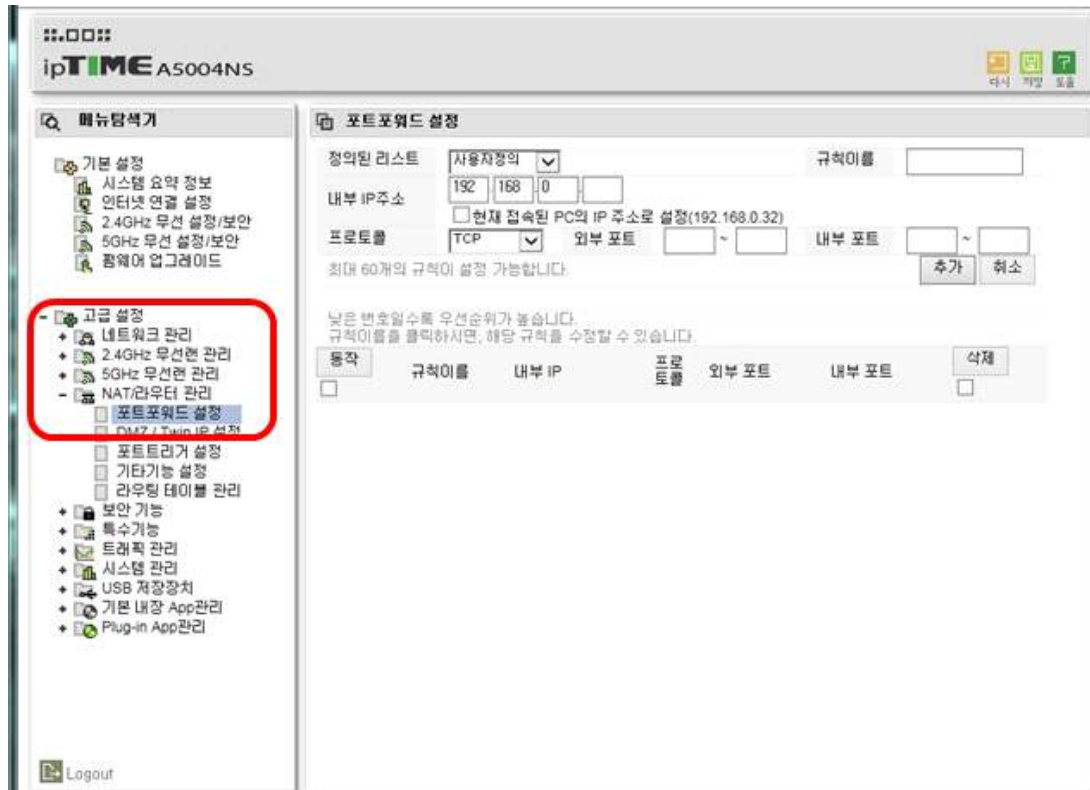
외부에서는 공유기에 먼저 접속하고, 설정된 포트를 통해 접속 할 수 있다.

<디바이스에 접근할 경우, 내부와 외부에서의 차이>

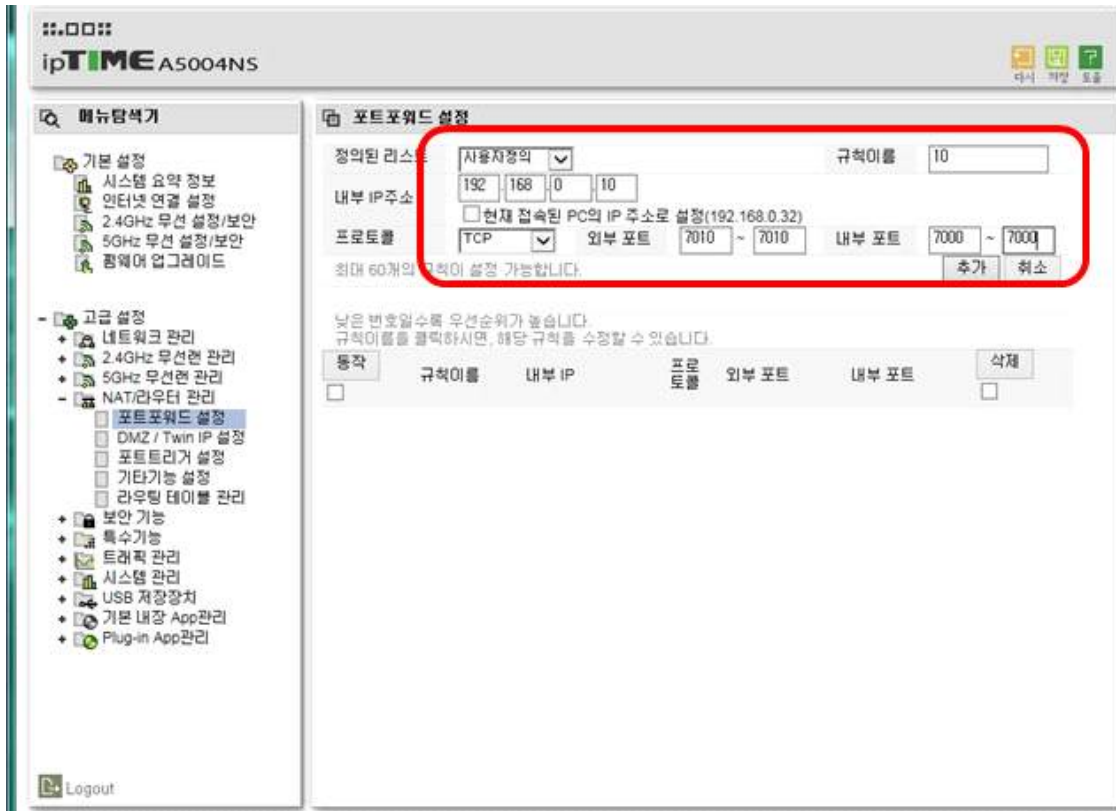
1.3 공유기의 포트 포워드 설정하기

여기서는 수업에 사용하는 ipTime 공유기 N604 Black을 기준으로 설명한다.

- 1) PC와 공유기를 연결하고, 인터넷 창에 '192.168.0.1'을 입력하여 공유기의 관리자 페이지로 접속한다.
- 2) [관리 도구] - [고급 설정] [NAT/라우터 관리] - [포트포워드 설정]으로 접근한다.



3) '새 규칙 추가'를 누르고 다음과 같이 입력한다.



규칙이름 : 내부 고정 IP 끝자리

내부 IP주소 : 내부 고정 IP

프로토콜 : TCP

외부 포트 : 7000 + 고정 IP 끝자리

내부 포트 : 7000

[참고] 외부 포트의 경우 기억하기 쉽도록 포트 번호는 7000+고정 IP 끝자리로 입력하자

예 : IP - 192.168.0.10의 경우 다음과 같이 설정한다.

규칙이름 : 10

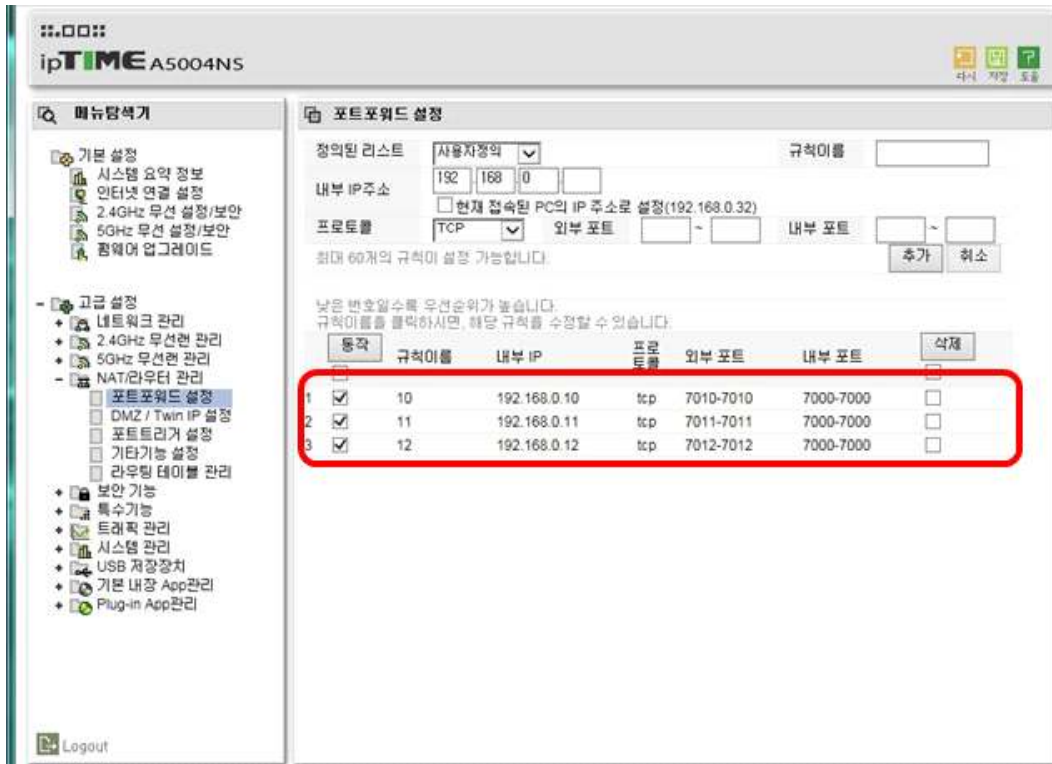
내부 IP주소 : 192.168.0.10

프로토콜 : TCP

외부 포트 : 7010 ~ 7010

내부 포트 : 7000 ~ 7000

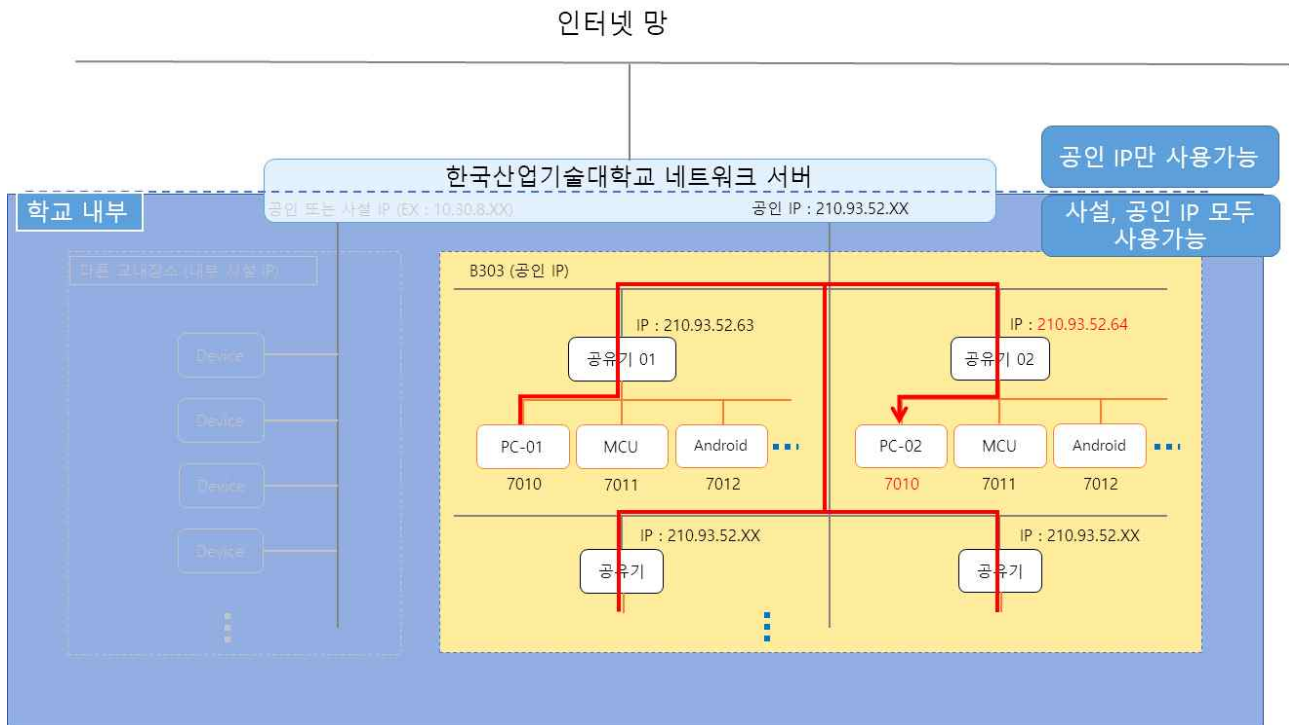
- 5) 이제 포트포워드 설정이 완료되었으며, 외부에서 자신의 디바이스로 접속할 준비가 되었다.



2. 다른 네트워크와 통신하기

2.1 실험 1 - 강사용 PC에 접속하기

이 실험은 실험실 내부에서 모든 학생들이 동일한 1개의 서버로 접속하는 실험이다.
다음 방법대로 진행하여, 강사용 PC(PC-02)의 서버로 접속하도록 한다.

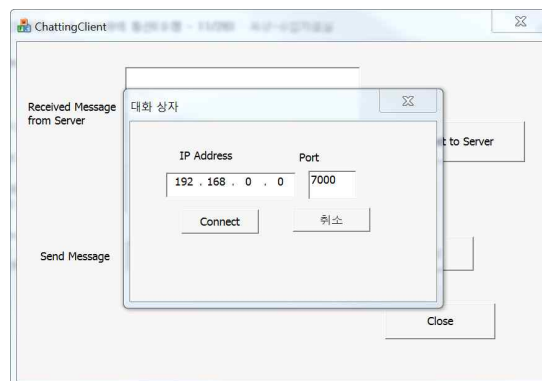


1) 네이버 카페의 강의자료 [실험실 내외부와의 통신]에서 PC용 클라이언트 프로그램 (ChattingClient_ver.2)을 다운받는다.

2) 이 프로그램을 실행하고 [Connect to Server] 버튼을 누른다. 그러면 IP와 포트를 입력하는 창이 나타난다. 여기에 강사용 PC의 공인 IP와 포트 번호를 입력한다.

IP : 210.93.52.64

포트 : 7010

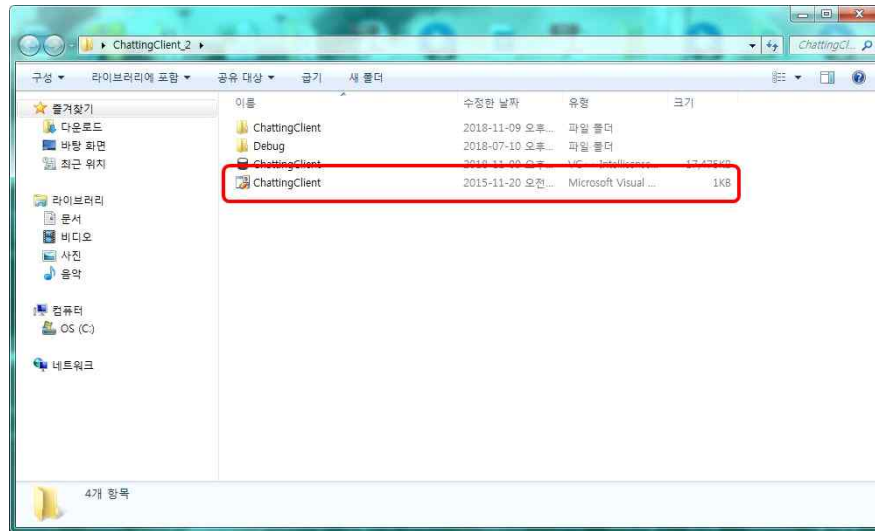


3) 접속에 성공하면 **채팅을 시작한다.**

- 내(클라이언트)가 보낸 메시지가 강사용 PC(서버)에 표시된다.
- 그리고 동일한 메시지가 서버에 연결된 모든 클라이언트 PC에 표시된다.
(서버의 프로그램은 받은 메시지를 모든 클라이언트로 echo back 해준다.)

[참고] 예전 프로그램 “ChattingClient” 로 실험하는 방법

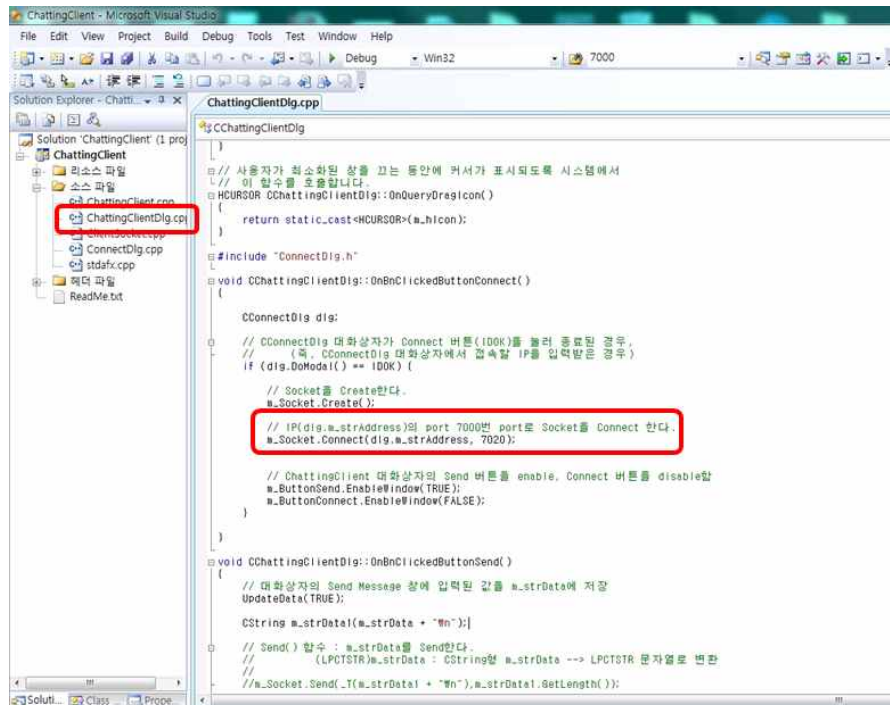
1) 프로그램의 프로젝트 파일을 열고(VS2008권장) 소스파일에서 ‘ChattingClientDlg.cpp’를 연다.



2) 다음 항목에서 포트 번호를 다음과 같이 설정한다.

(이후 포트 변경이 필요할 경우, 다음 코드를 수정하면 된다.)

`m_Socket.Connect(dlg.m_strAddress, 7010);`



3) 프로젝트를 빌드하고, 빌드된 프로그램을 실행한다.

4) 강사용 PC가 연결된 네트워크 IP를 입력한다.

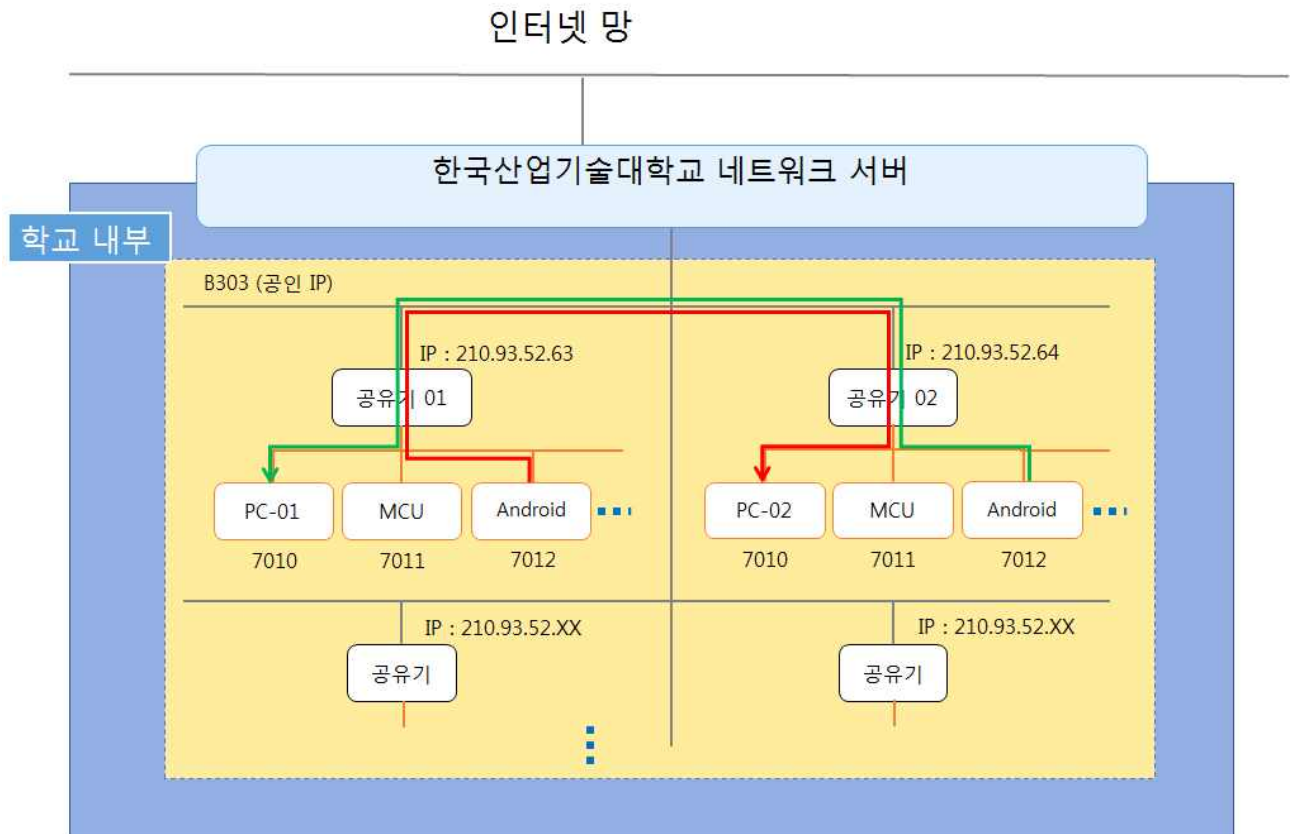
(강사용 PC 네트워크 IP : 210.93.52.64)

5) 접속에 성공하면 채팅을 시작한다.

- 내(클라이언트)가 보낸 메시지가 강사용 PC(서버)에 표시된다.
- 그리고 동일한 메시지가 서버에 연결된 모든 클라이언트 PC에 표시된다.

2.2 실험 2 - 다른 공유기 네트워크에 접속하기

- 이 실험은 실습실 내부에서 다른 공유기의 네트워크로 접속하는 실험이다.
 - 접속할 네트워크는 자신이 앉은 자리에서 뒤로 2번째 자리와 통신하도록 한다.
 - 각자의 PC를 서버로 두고, MCU를 클라이언트로 연결한다.
- 그리고 각자의 안드로이드 폰(클라이언트)으로 상대방의 PC 서버로 접속하여 상대방의 MCU를 제어한다.



PC의 경우

- 1) TCP/IP 실습에서 사용하였던 서버 프로그램을 실행시킨다.

MCU의 경우

- 1) TCP/IP 실습에서 사용하였던 클라이언트 프로그램을 이용하여 자신의 PC 서버에 연결시킨다.

MCU 프로그램에서 IP, port의 설정값

PC의 IP : 192.168.0.10 포트 7000

MCU의 IP : 196.168.0.12

안드로이드 폰의 경우

- 1) Wi-fi 통신에 사용하였던 클라이언트 프로그램을 실행시킨다.
- 2) IP에 상대방의 공유기의 공인 IP를 입력하고, 상대방의 PC의 포트번호를 입력한다.



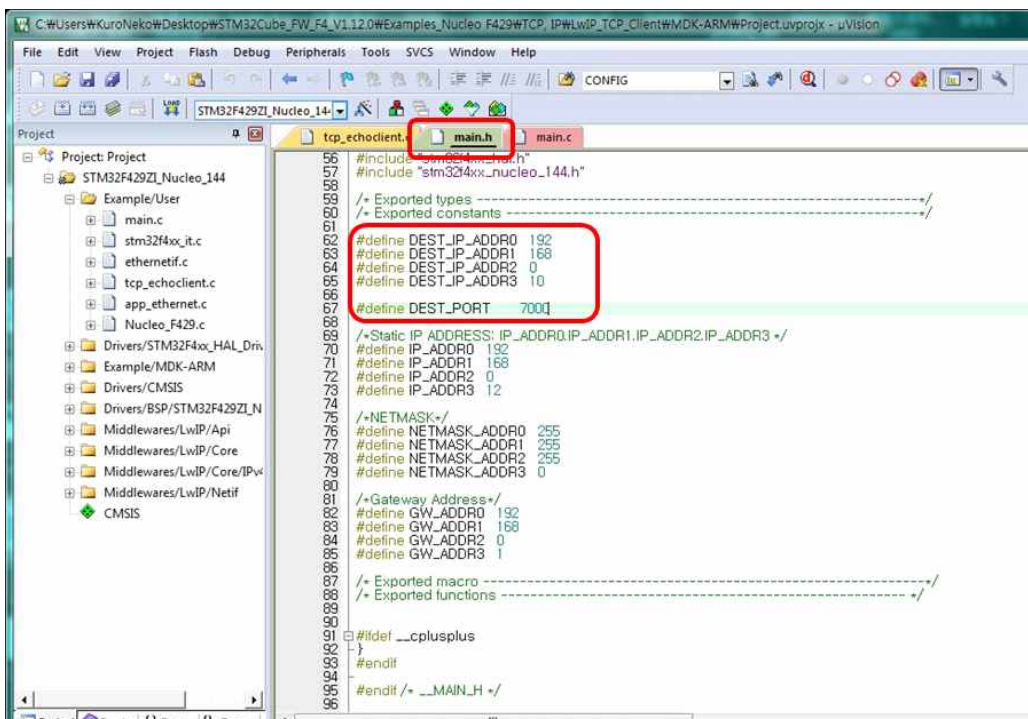
주의 : IP, 포트 번호는 이 그림과 다를 수 있다.

3) 접속에 성공하면

- 상대방 MCU의 LED를 On/Off 해본다.
- 상대방 MCU의 SW를 눌러 메시지가 내 폰에 뜨는지를 확인한다.

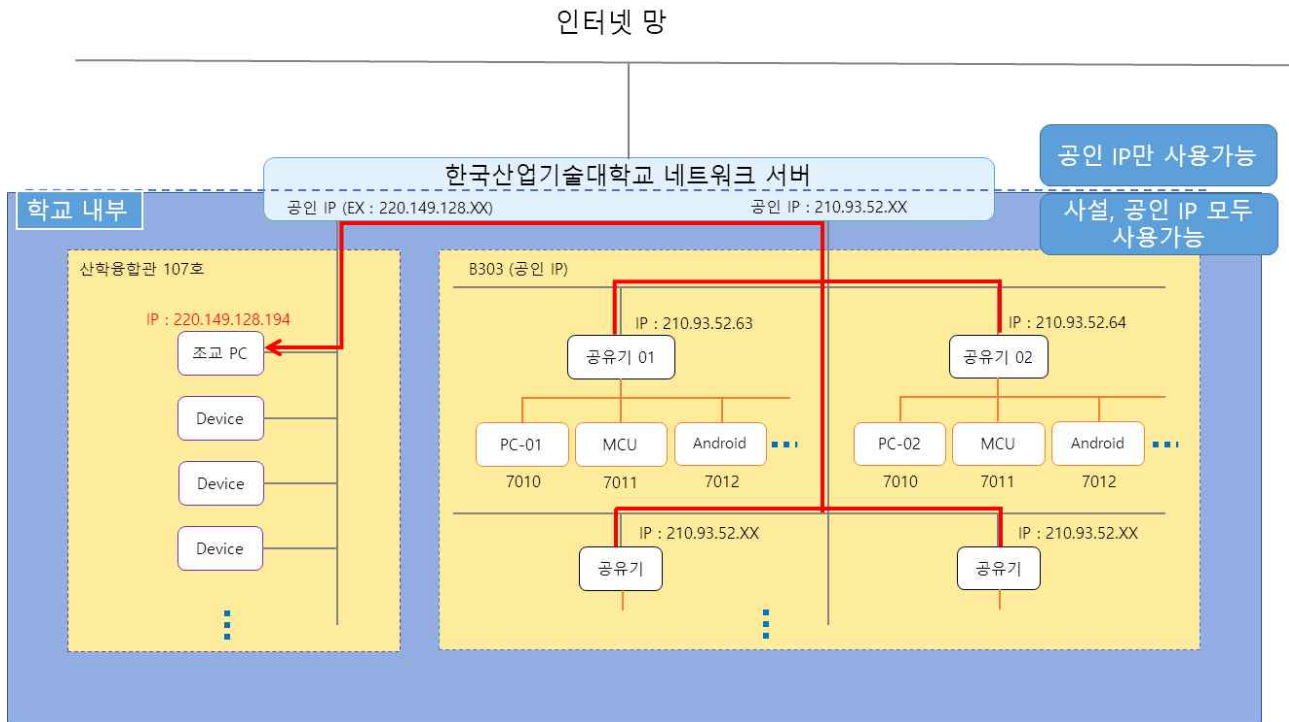
[참고] MCU의 클라이언트 프로그램에서 서버(PC)의 IP를 설정하는 방법

- 1) TCP/IP 실습에서 사용하였던 클라이언트 프로그램을 실행한다.
- 2) 'main.h'을 열고 목적지의 IP와 포트번호를 수정한다.



2.3 실험 3 - 교내 다른 강의동 네트워크에 접속하기

- 이 실험은 교내의 다른 강의동(ex: 산학융합관)에 있는 네트워크와 통신하는 실험이다.
- 다른 강의동의 네트워크에 있는 PC를 서버로 두었으며, 나의 PC 또는 핸드폰을 클라이언트로 접속한다.



PC에서

- 1) 앞의 실험에서 사용하였던 PC용 클라이언트 프로그램을 사용하여 다음으로 연결한다.
산학융합관 PC 서버 IP : 220.149.128.194,
Port : 7000

- 2) 접속에 성공하면 메시지를 보내어 채팅이 되는지를 확인한다.

안드로이드 폰에서

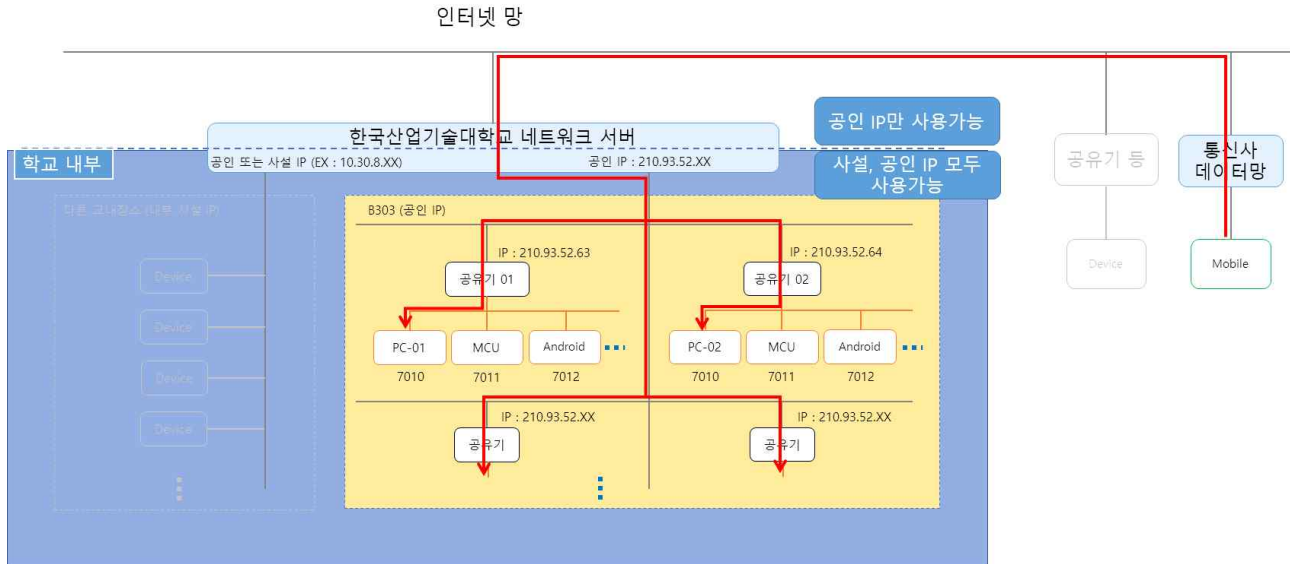
- 1) Wi-fi 통신에 사용하였던 클라이언트 프로그램을 실행시킨다.
- 2) IP에 서버의 IP와 포트를 입력하고, 접속한다.
산학융합관 PC 서버 IP : 220.149.128.194,
Port : 7000
- 3) 접속에 성공하면 메시지를 보내어 채팅이 되는지를 확인한다.

2.4 실험 4 - 외부(통신사 LTE망)에서 실습 PC로 접속하기

이 실험은 핸드폰을 이용하여 통신사 LTE망으로 내부 네트워크와 통신하는 실험이다.

핸드폰을 WiFi에서 해제하고 통신사 데이터망으로 연결한다음, 핸드폰의 클라이언트 앱을 이용하여 내부 네트워크에 접속해 본다.

[참고] 데이터 사용을 못하는 핸드폰 단말은 데이터 테더링을 받아 접속하여도 된다.



PC에서

- 1) 앞의 실험에서 사용하였던 서버 프로그램을 실행시킨다.

MCU에서

- 1) TCP/IP 실습에서 사용하였던 클라이언트 프로그램을 이용하여 자신의 PC 서버에 연결시킨다.

안드로이드 폰에서

- 1) 핸드폰의 Wifi 기능을 끄고, 통신사 데이터망으로 인터넷에 연결한다.
(USIM이 없는 핸드폰은 다른 핸드폰의 데이터 테더링을 받는다.)
- 2) Wi-fi 통신에 사용하였던 클라이언트 프로그램을 실행시킨다.
- 3) IP에 자신의 공유기의 공인 IP (예: 210.93.48.xx)를 입력하고, PC의 포트번호(예: 7010)를 입력한다.
- 4) 접속에 성공하면
 - 내 MCU의 LED를 On/Off 해본다.
 - 내 MCU의 SW를 눌러 메시지가 내 폰에 뜨는지를 확인한다.

2.5 [참고] 실험 5 – 학교 바깥의 외부 네트워크에 접속하기

- 이 실험은 학교 내부의 네트워크와 완전히 분리된 외부 네트워크로 접속을 시도하는 실험이다.
- 다음과 같은 접속이 가능하다.

1) 외부가 서버, 교내가 클라이언트

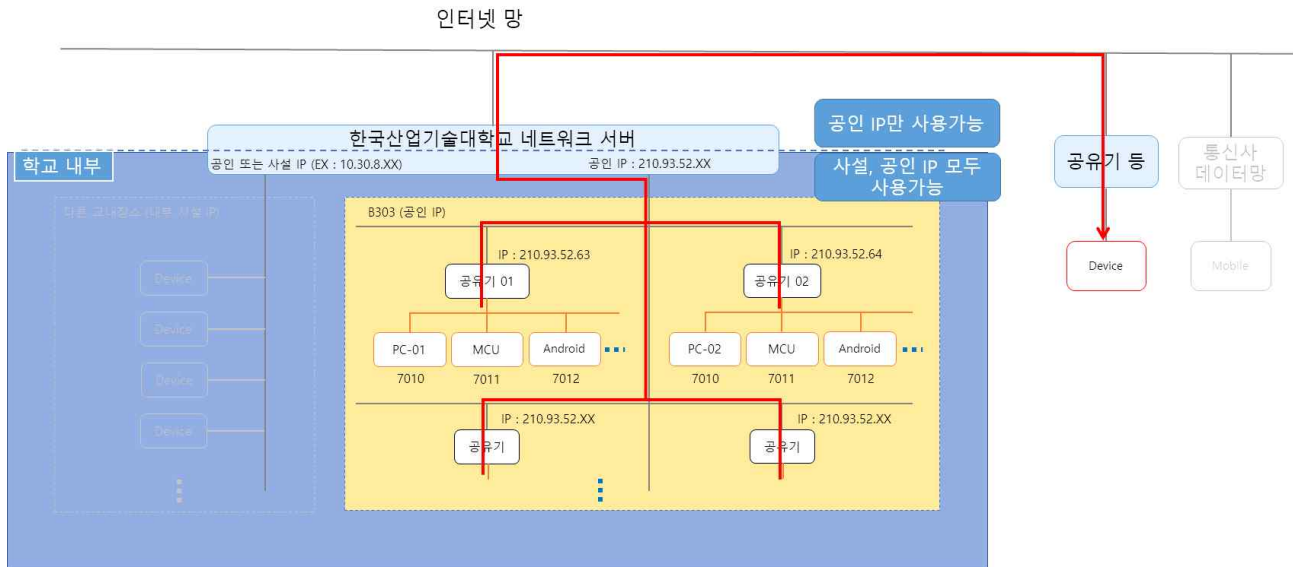
외부 네트워크에 연결된 PC, 또는 라즈베리파이를 서버로 두고,

교내 실험실의 PC 또는 MCU, 핸드폰 등의 여러 가지 디바이스에서 클라이언트로 접속한다.

2) 교내가 서버, 외부가 클라이언트

교내 실험실의 PC, 또는 라즈베리파이를 서버로 두고, MCU를 클라이언트로 둔다.

외부 네트워크에 연결된 PC, 핸드폰 등의 여러 가지 디바이스에서 클라이언트로 접속한다.



2.5.1 외부가 서버, 교내가 클라이언트인 경우

1. 외부 네트워크에 연결된 PC, 또는 라즈베리 파이를 서버로 설정한다.

- 이 경우, 외부 PC(라즈베리 파이)가 연결된 인터넷(공유기)의 공인 IP를 알아야 한다.

(참고 : 그리고, 이 공인 IP에 대해 외부에서의 포트 접속이 허용되어 있어야 한다. 이 경우 사용하는 포트 번호에 대하여만 접속이 허용되어 있으면 된다. (예 : 7000번 포트)

혹시 포트 접속이 허용되지 않은 경우는 해당 인터넷 공급자(KT, SK 등)에 허용을 요청한다.)

- 공유기를 사용하는 경우 필요한 포트 포워딩을 설정한다.

(예: 서버 프로그램에서 7000번 포트를 사용하는 경우, 7000번 포트를 서버(PC, 라즈베리)의 IP로 포트 포워딩한다.)

(참고 : 인터넷 공급자(KT, SK 등) 별로 공유기의 설정방법이 다르며, 이는 인터넷의 관련 자료등을 참고하기 바란다.)

2. 교내 실험실의 PC 또는 MCU, 핸드폰 등의 여러 가지 디바이스에서 클라이언트로 접속한다.

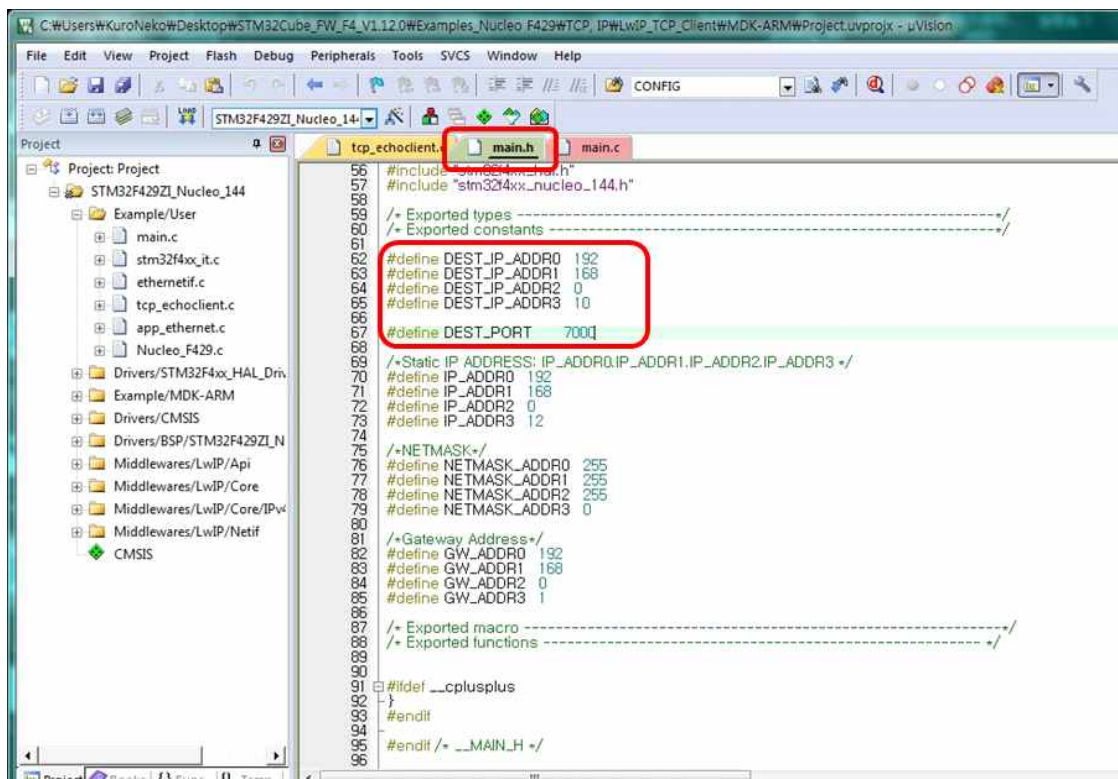
외부 서버의 IP : 49.163.57.137, Port : 11111 인 경우를 예로 들어 설명한다.

PC의 경우

- 1) TCP/IP실습에서 사용하였던 PC용 클라이언트 프로그램을 사용한다.
- 2) 포트 번호는 11111번으로 수정한다.
- 3) 프로젝트를 빌드하여 실행하고, 다음의 IP를 입력하여 서버에 접속한다.
(외부 서버 IP : 49.163.57.137, Port : 11111)
- 4) 접속에 성공하면 메시지를 보내어 체크 받도록 한다.

MCU의 경우

- 3) TCP/IP 실습에서 사용하였던 클라이언트 프로그램을 실행한다.
- 4) 'main.h'을 열고 목적지의 IP와 포트번호를 다음과 같이 수정한다.
(외부 서버 IP : 49.163.57.137, Port : 11111)



- 5) 프로젝트를 빌드하고 MCU에 다운로드하여 서버에 접속을 시도한다.

- 6) 접속에 성공하면 메시지를 보내어 체크 받도록 한다.

안드로이드 폰의 경우

- 1) Wi-fi 통신에 사용하였던 클라이언트 앱을 실행시킨다.
- 2) IP에 서버의 IP와 포트를 입력하고, 접속한다.
(외부 서버 IP : 49.163.57.137, Port : 11111)
- 3) 접속에 성공하면 메시지를 보내어 체크 받도록 한다.

2.5.2 교내가 서버, 외부가 클라이언트인 경우

- 1) 교내의 서버(PC, 라즈베리 파이)의 설정을 하고 서버 프로그램을 실행한다.
 - 필요한 경우 교내의 서버에 MCU도 클라이언트로 접속할 수 있다.
- 2) 외부의 클라이언트((PC, 라즈베리 파이, MCU 등)를 서버에 접속한다.
 - 이 경우, 외부 클라이언트의 IP 주소는 몰라도 접속에 상관없다.
(교내 서버의 공인 IP, 포트 만 알고 있으면 됨)
- 3) 접속이 완료되면 서버-클라이언트 간의 통신이 가능하다.