

# AI기반시스템프로그래밍 Assignment 1\_20011705

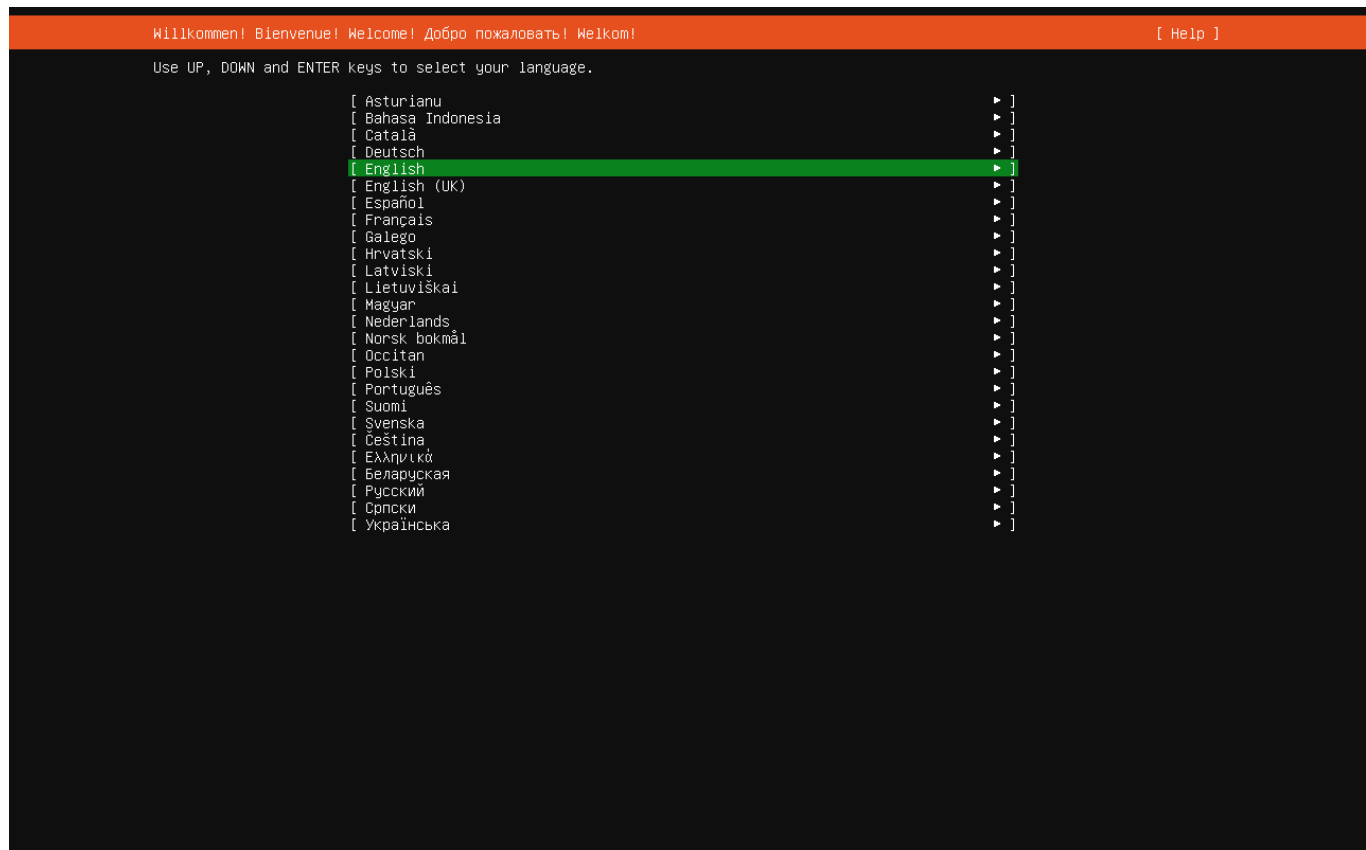
## Note

본 레포트 작성에선 AI를 사용하지 않았습니다.

## 1. VMware에 Ubuntu server 설치

### 1.1 Ubuntu server 초기 설치

대부분 교안에 나와 있는 설정법을 따라갔으므로 일부분은 생략했습니다.



언어 설정 관련된 것은 모두 English로 맞추고 진행합니다.

Choose the type of installation

[ Help ]

Choose the base for the installation.

(X) Ubuntu Server

The default install contains a curated set of packages that provide a comfortable experience for operating your server.

( ) Ubuntu Server (minimized)

This version has been customized to have a small runtime footprint in environments where humans are not expected to log in.

Additional options

[ ] Search for third-party drivers

This software is subject to license terms included with its documentation. Some is proprietary. Third-party drivers should not be installed on systems that will be used for FIPS or the real-time kernel.

[ Done ]

[ Back ]

Ubuntu Server로 선택하고 진행합니다.

Profile configuration

[ Help ]

Enter the username and password you will use to log in to the system. You can configure SSH access on a later screen, but a password is still needed for sudo.

Your name: sejong

Your servers name: ubuntu-desktop

The name it uses when it talks to other computers.

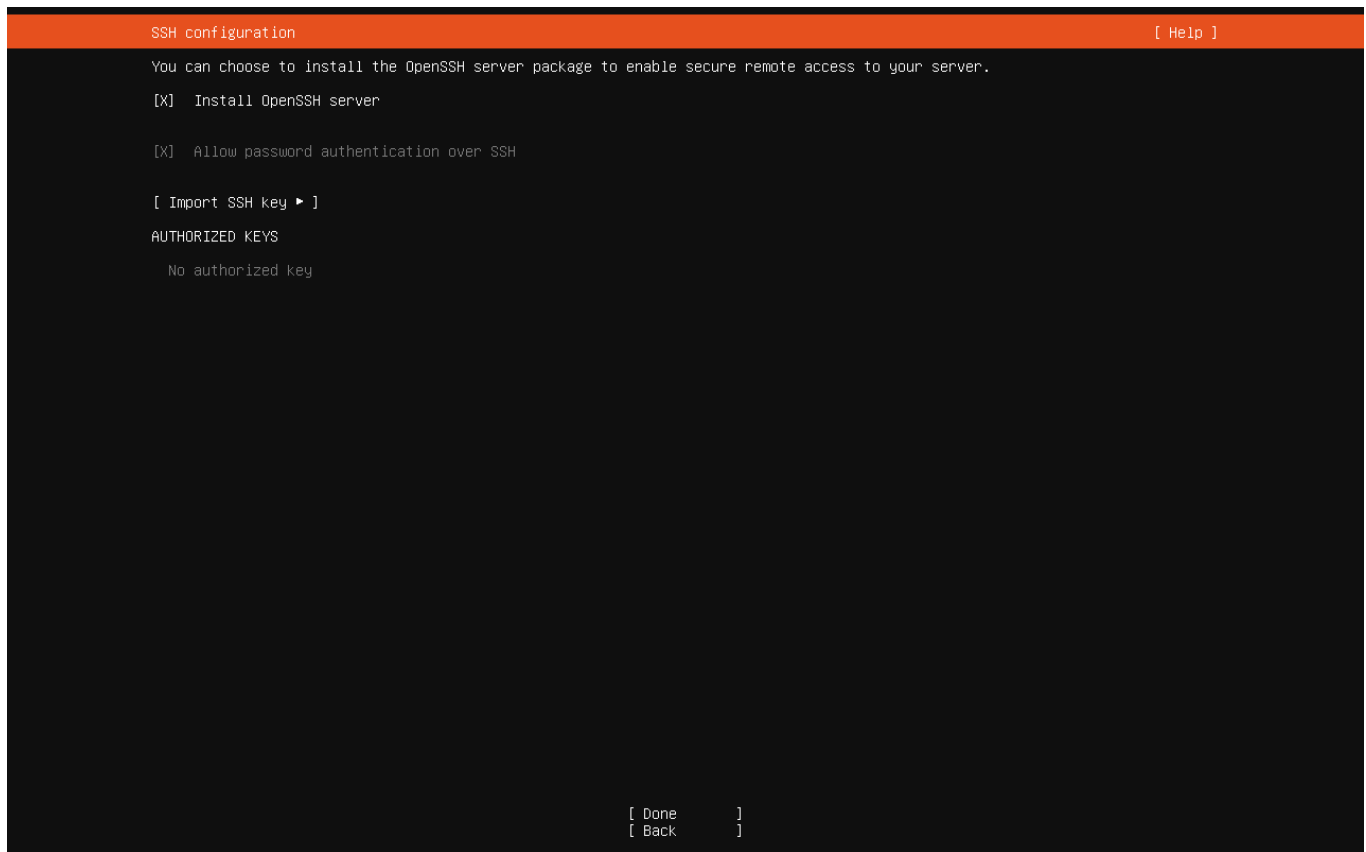
Pick a username: s20011705

Choose a password: \*\*\*\*\*

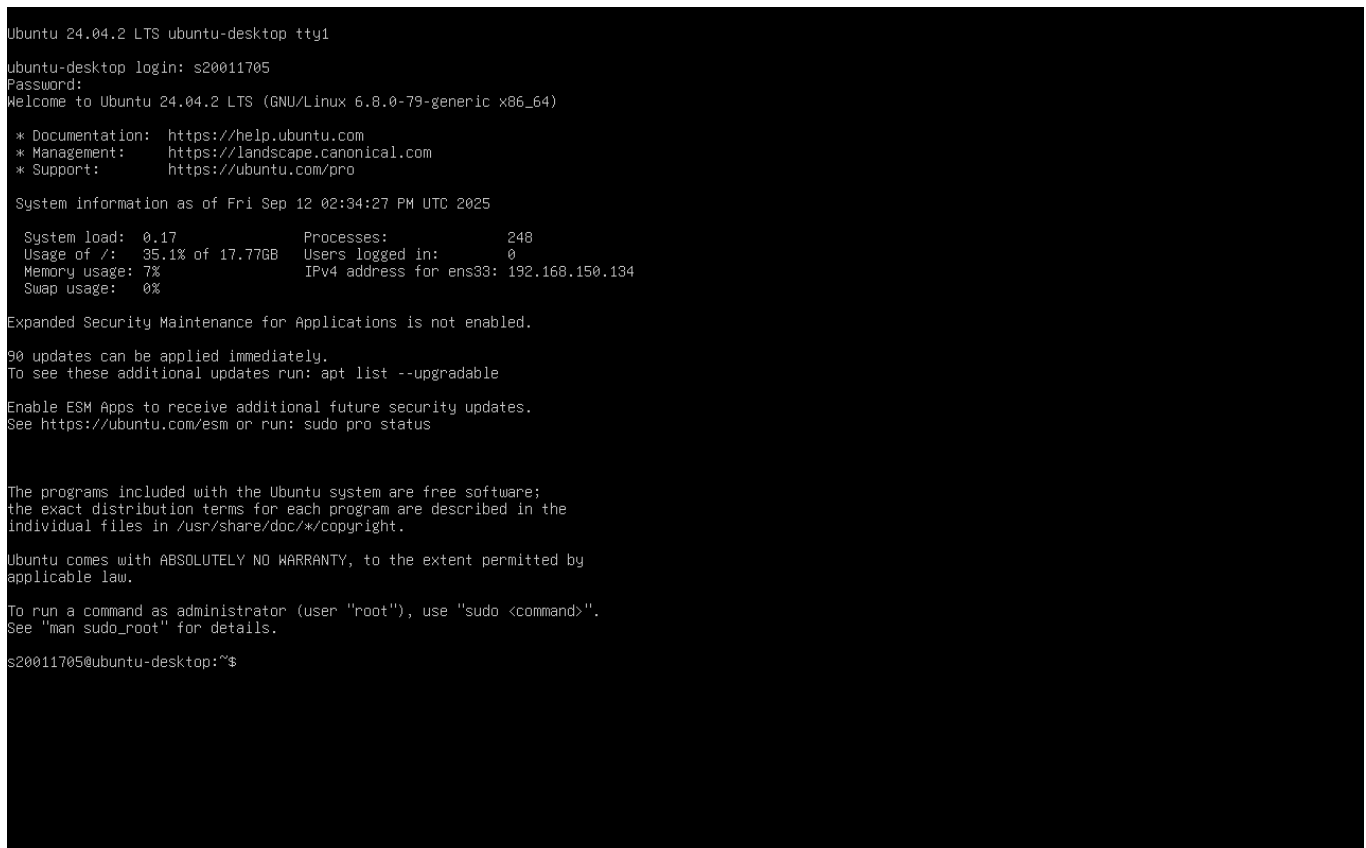
Confirm your password: \*\*\*\*\*

[ Done ]

드디어 Profile config 단계입니다. 여러 가지 name과 password를 설정합니다.  
username은 제 학번으로 하였습니다.



다음에 Openssh를 써야하므로 설치한다는 것에 체크하고 넘어갑니다.  
여러 초기 설정이 끝나고 설치가 진행됩니다.



재부팅 이후 **s20011705** 계정으로 로그인을 합니다.

```
s20011705@ubuntu-desktop:~$ lsb_release -a
No LSB modules are available.
Distributor ID: Ubuntu
Description:    Ubuntu 24.04.3 LTS
Release:        24.04
Codename:       noble
s20011705@ubuntu-desktop:~$
```

`lsb_release -a` 명령어를 실행하여 설치된 Ubuntu 버전을 확인 합니다. Ubuntu 24.04 LTS 버전으로 잘 설치된 것을 확인할 수 있습니다.

## 1.2 Ubuntu 기본적인 tool 설치

```
sudo apt update && sudo apt upgrade
```

우선 설치되어 있는 package를 최신화합니다.

- apt update는 설치된 package 들의 최신 정보를 가져오고 apt upgrade를 통해 설치된 package 들을 실제로 업데이트할 수 있습니다.

그리고 gcc 컴파일러를 설치하기 위해서 다음 명령어를 실행합니다.

```
sudo apt install build-essential
gcc --version # 설치 확인
```

`gcc --version` 결과는 다음과 같습니다.

```
s20011705@ubuntu-desktop:~$ gcc --version
gcc (Ubuntu 13.3.0-6ubuntu2~24.04) 13.3.0
Copyright (C) 2023 Free Software Foundation, Inc.
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

s20011705@ubuntu-desktop:~$ _
```

마지막으로 ip 확인을 위해서 필요한 도구를 설치합니다.

```
sudo apt install net-tools
ifconfig # 자신의 ip 확인
```

ifconfig 결과는 다음과 같습니다.

```
s20011705@ubuntu-desktop:~$ ifconfig
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.150.134  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.150.255
    inet6 fe80::20c:29ff:fe94:6967  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 00:0c:29:94:69:67  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 91059  bytes 135864749 (135.8 MB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 3538  bytes 245136 (245.1 KB)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
    inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000  (Local Loopback)
    RX packets 144  bytes 13768 (13.7 KB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 144  bytes 13768 (13.7 KB)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

s20011705@ubuntu-desktop:~$
```

해당 Virtual Machine에 할당된 내부 IP가 192.168.150.134 라는 것을 확인할 수 있습니다.

## 2. Ubuntu server에 ssh 연결

ubuntu에 ssh 연결을 하기 위해선 ssh server를 설치해야 합니다. 보통은 openssh가 기본적으로 설치됩니다.

```
sudo systemctl status ssh
```

```
s20011705@ubuntu-desktop:~$ sudo systemctl status ssh
* ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ssh.service; disabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead)
   TriggeredBy: ● ssh.socket
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
s20011705@ubuntu-desktop:~$ _
```

ssh 서버가 설치되어 있고 실행 중인 것을 확인할 수 있습니다.

## 2.1 로컬 환경에서 ssh 연결

VMware를 설치한 로컬 환경은 Windows11입니다. 따라서 cmd를 통해 ssh 연결을 진행할 수 있습니다.

```
s20011705@ubuntu-desktop: . x + v

C:\Users\leejs>ssh s20011705@192.168.150.134
s20011705@192.168.150.134's password:
Welcome to Ubuntu 24.04.3 LTS (GNU/Linux 6.8.0-79-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of Fri Sep 12 04:20:54 PM UTC 2025

System load:  0.0                Processes:            219
Usage of /:   36.7% of 17.77GB    Users logged in:     1
Memory usage: 9%                IPv4 address for ens33: 192.168.150.134
Swap usage:   0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

s20011705@ubuntu-desktop:~$
```

역시 로컬에서 연결하는 거라서 별다른 작업 없이 비밀번호만 입력해서 연결할 수 있었습니다.

## 2.2 외부 환경에서 ssh 연결

제가 주로 들고 다니는 노트북은 맥북 즉, MacOS를 씁니다. 따라서 VMware를 통해 Ubuntu를 설치할 수 없어서, Windows11 데스크탑에 띄워진 Ubuntu로 접속해야 합니다.

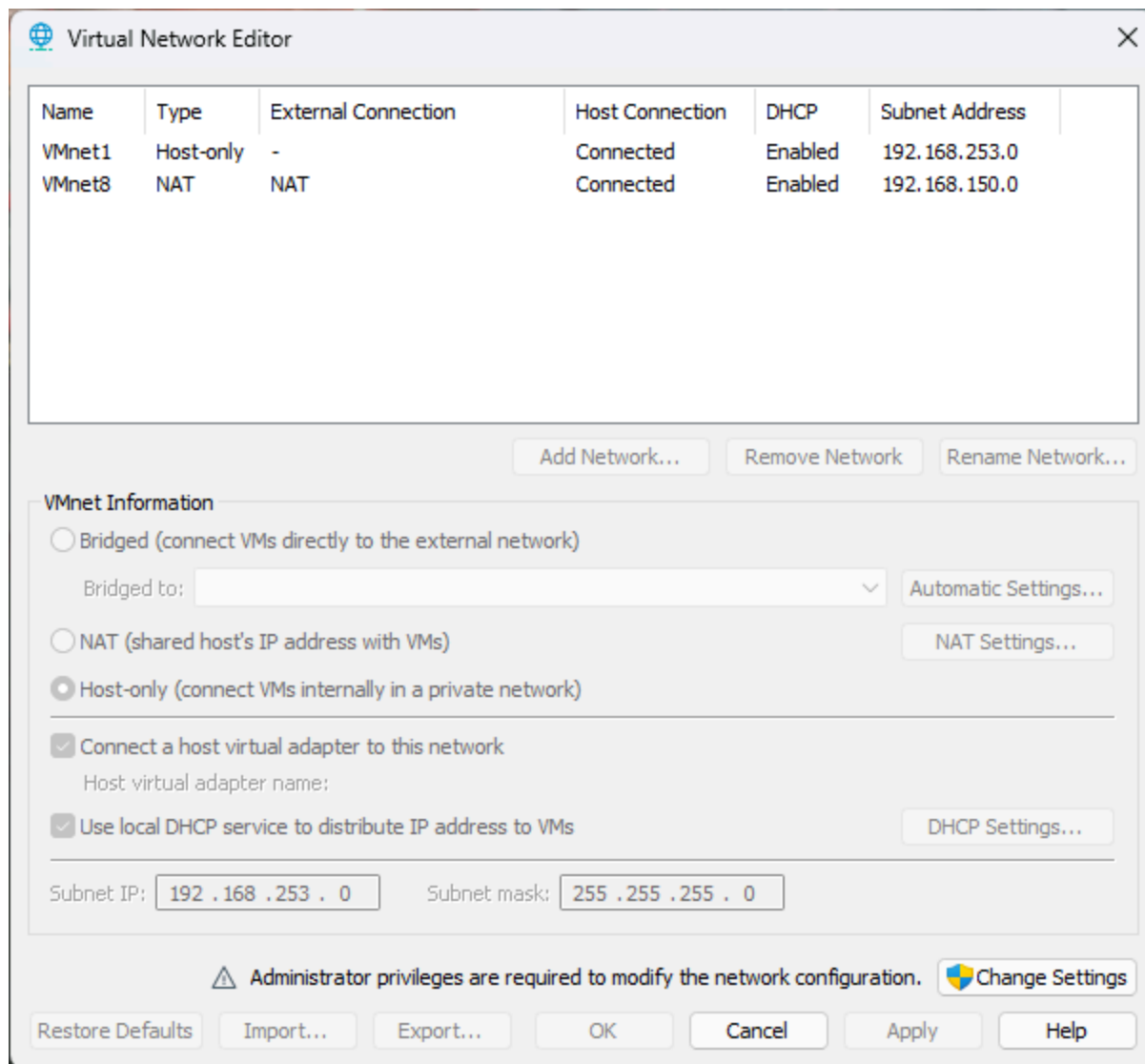
### Info

사실 엄밀히 따지면 MacOS 전용 VMware가 있긴 하지만, 제가 쓰는 맥북이 ARM 아키텍처라서 x86의 Ubuntu를 설치해서 쓸 수 없습니다. 수업 진행에 있어 어떤 애로사항이 있을지 모르니 안전하게 Windows11에서 띄워진 Ubuntu 서버로 접속하는 게 안전하다고 생각합니다.

## 2.2.1 VMware 포트포워딩

먼저 보안을 위해 well-known 포트인 22가 아니라 다른 임의의 포트를 쓰기 위해서 VMware에서 포트포워딩 설정을 진행합니다.

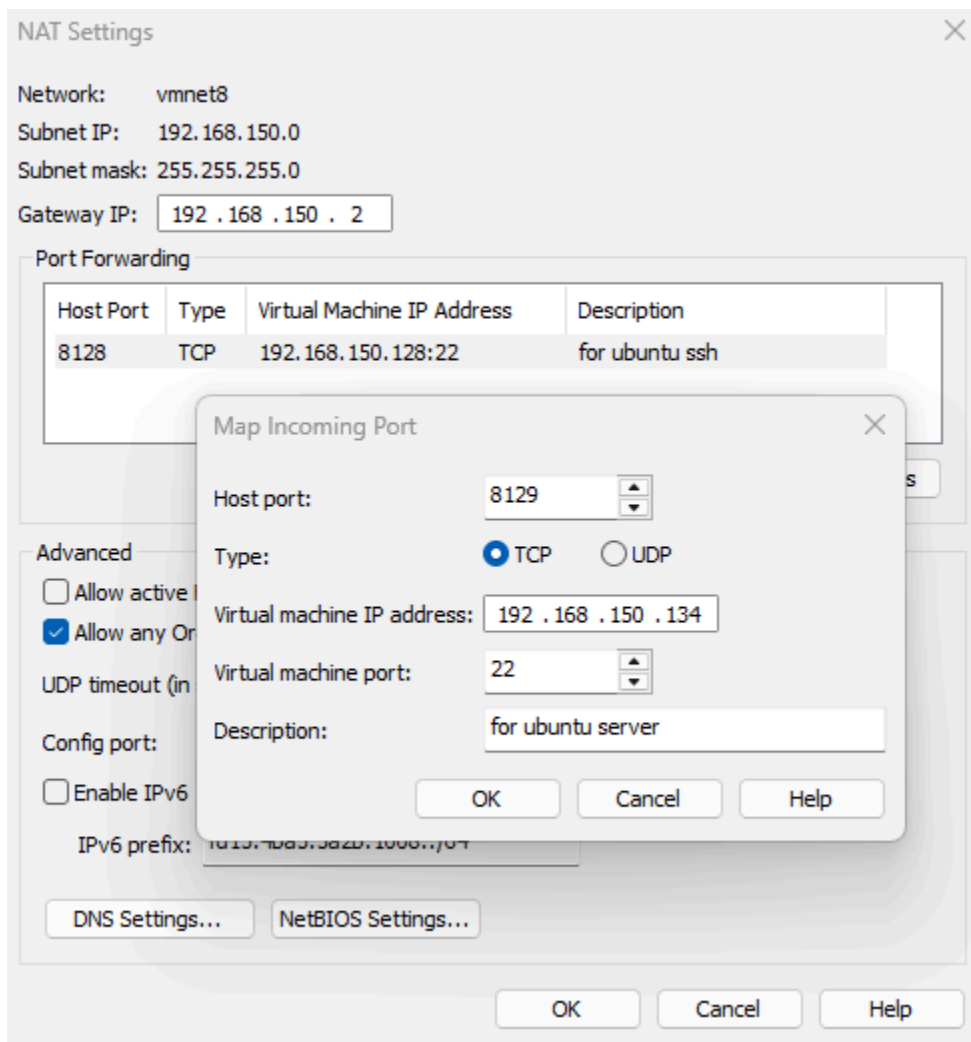
VMware -> Edit -> Virtual Network Editor로 들어갑니다.



그리고 설정 변경을 위해 하단의 **Change Settings**을 눌러서 어드민 권한을 부여 해줍니다.

이후 VMnet8을 클릭 후 NAT Settings로 들어갑니다.





여기서 Add 버튼을 눌러서 포트포워딩을 추가합니다.

- 저는 Host port 로 8129를 설정했습니다. 따라서 로컬 주소에 8129 포트로도 Virtual machine에 연결할 수 있을 것입니다.
  - Virtual machine IP address 는 이전에 ifconfig 에서 나온 ip 주소를 입력했습니다.
  - ssh 연결만을 위한 것이므로 Virtual machine port 는 22로 설정했습니다.
- 이후 Apply를 누르고 빠져나옵니다.

```
s20011705@ubuntu-desktop. x + v
C:\Users\leejs>ssh s20011705@127.0.0.1 -p 8129
The authenticity of host '[127.0.0.1]:8129 ([127.0.0.1]:8129)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:gJw9owUFiveuM3McXnID0r880U10PE02mtLeA0xTYlg.
This host key is known by the following other names/addresses:
  C:\Users\leejs/.ssh/known_hosts:11: 192.168.150.134
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '[127.0.0.1]:8129' (ED25519) to the list of known hosts.
s20011705@127.0.0.1's password:
Welcome to Ubuntu 24.04.3 LTS (GNU/Linux 6.8.0-79-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of Fri Sep 12 04:37:47 PM UTC 2025

System load:  0.0                Processes:            216
Usage of /:   36.7% of 17.77GB   Users logged in:     1
Memory usage: 9%                IPv4 address for ens33: 192.168.150.134
Swap usage:   0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status
```

ssh s20011705@127.0.0.1 -p 8129 명령어를 실행 해보니 로컬 주소와 8129 포트로도 잘 연결되는 것을 확인할 수 있었습니다.

## 2.2.2 공유기 포트포워딩

외부에서 외부 ip를 통해 공유기에 연결된 Windows11 데스크탑으로 접속할 수 있도록 공유기 포트포워딩을 진행해 줍니다.

그러기 위해선 우선 공유기 설정화면으로 들어가야 합니다.

```
Command Prompt x + v
C:\Users\leejs>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter 이더넷:

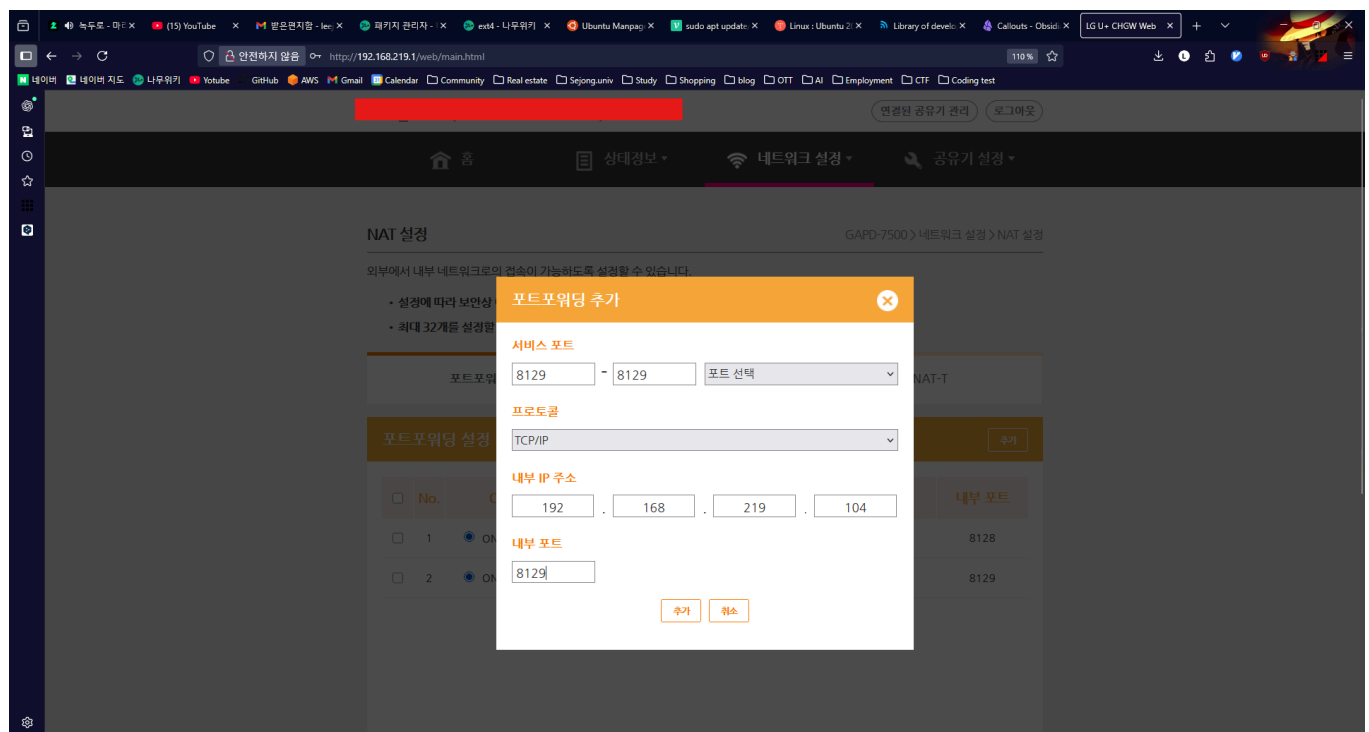
    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : 
    IPv4 Address. . . . . : 
    Subnet Mask . . . . . : 
    Default Gateway . . . . . : 192.168.219.1

Un
Et
Et
```

Windows11 기준으로 cmd에서 ipconfig 명령어를 실행시켜서 **Default Gateway** 주소를 확인합니다.  
제 **Default Gateway** 주소는 192.168.219.1 인 것을 확인할 수 있습니다.



해당 주소를 웹 브라우저에 입력해서 공유기 설정 화면으로 들어올 수 있습니다.



공유기 회사마다 인터페이스가 다르지만, 보통은 다 포트포워딩하는 화면이 있습니다. 이런 식으로 포트포워딩을 추가해서 적용하면 됩니다.

- 내부 IP 주소는 Virtual machine IP address가 아니라 cmd에서 `ipconfig` 를 실행시켰을 때 나오는 내부 IP 주소를 입력합니다.
- 서비스 포트와 내부 포트 모두 동일하게 8129로 맞춰주었습니다.  
따라서 외부에서 우리 집의 외부 IP와 8129포트로 접속을 하면 내부 IP인 192.168.219.104에 8129  
포트로 접속이 될 것입니다. 그리고 내부 IP에 8129 포트에 접속하면 Virtual machine IP address에  
22포트로 접속이 될 것 입니다.

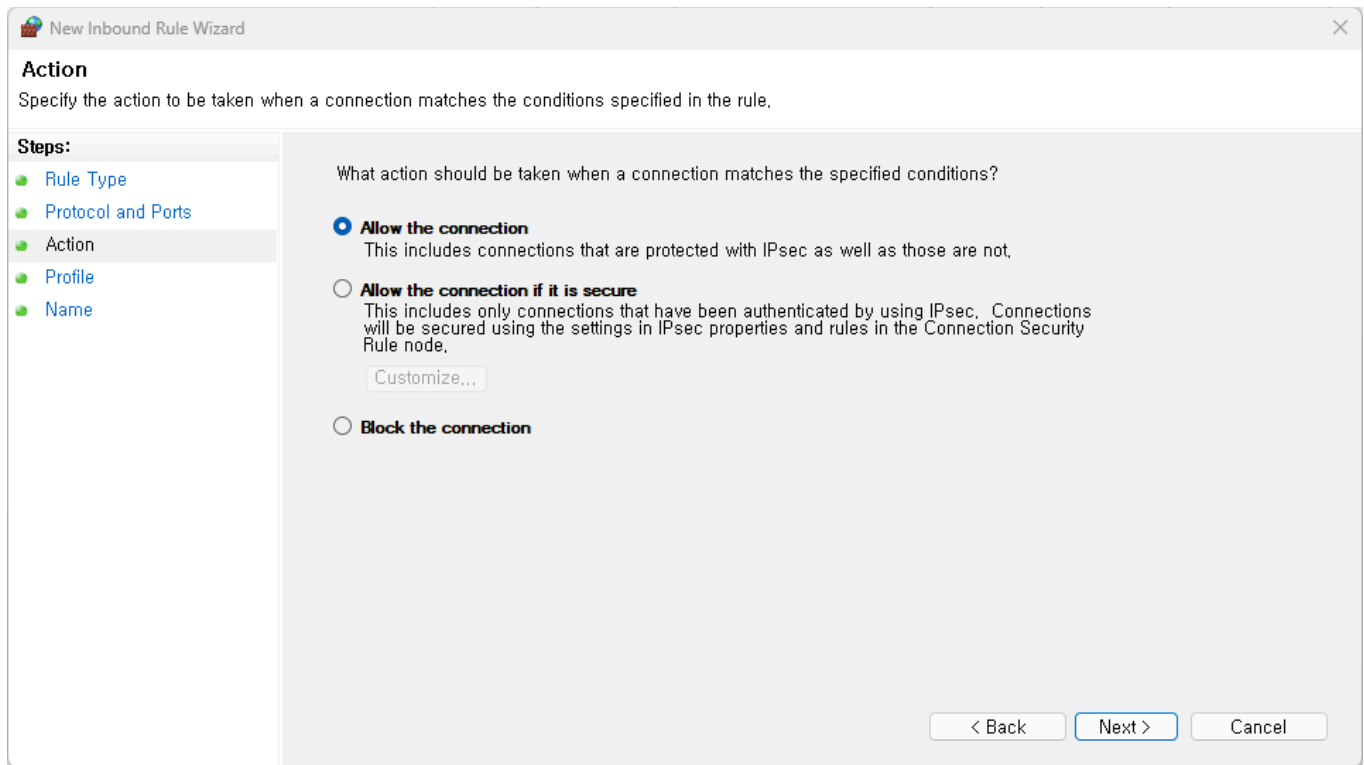
## 2.2.3 Windows11 방화벽 inbound 설정

마지막으로 외부에서 Windows11로 접속할 수 있도록 방화벽 inbound 설정을 진행합니다.

방화벽 및 네트워크 보호 -> 고급 설정으로 들어갑니다.

그 후 Inbound Rules에서 New Rule을 눌러서 새로운 규칙을 추가합니다.

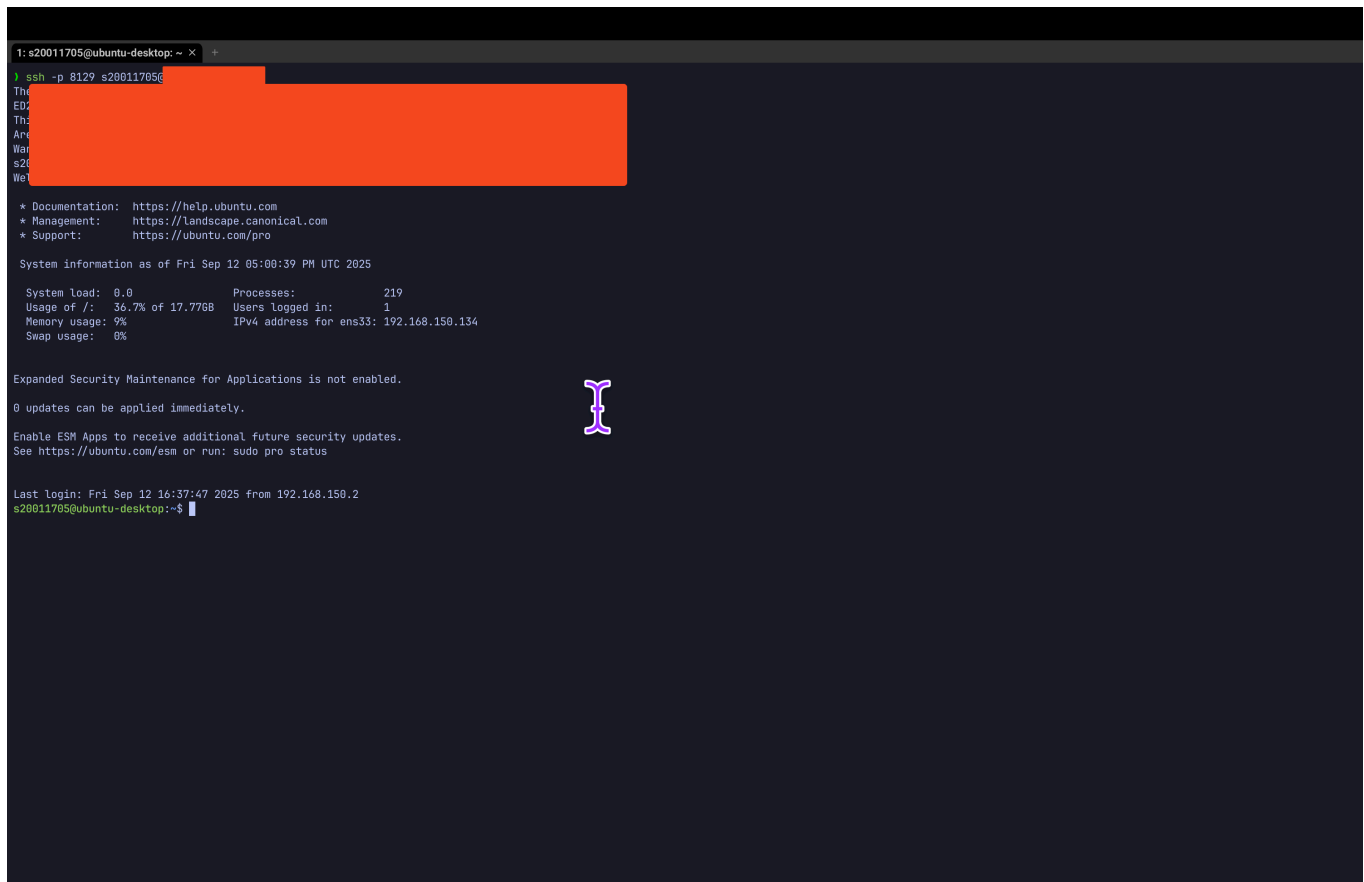
The screenshot shows the 'New Inbound Rule Wizard' window in Windows Firewall. The title bar says 'New Inbound Rule Wizard'. The main heading is 'Protocol and Ports' with the instruction 'Specify the protocols and ports to which this rule applies.' On the left, a 'Steps' pane shows 'Rule Type', 'Protocol and Ports' (selected), 'Action', 'Profile', and 'Name'. The main area contains two questions: 'Does this rule apply to TCP or UDP?' with 'TCP' selected, and 'Does this rule apply to all local ports or specific local ports?' with 'Specific local ports' selected. A text box next to 'Specific local ports' contains '8129' and has a hint 'Example: 80, 443, 5000-5010'. At the bottom right are '< Back', 'Next >', and 'Cancel' buttons.



위와 같이 규칙을 추가합니다. 당연히 허용할 포트는 8129입니다.

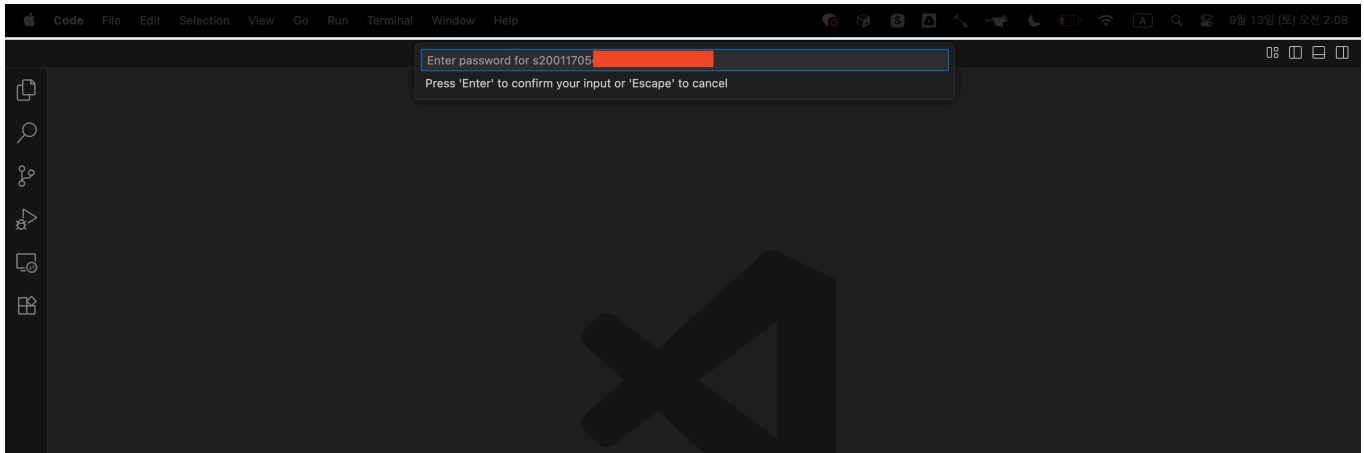
규칙을 추가했다면 Refresh 버튼을 눌러서 잘 추가되었는지 확인할 수 있습니다.

## 2.2.4 최종 접속 시도

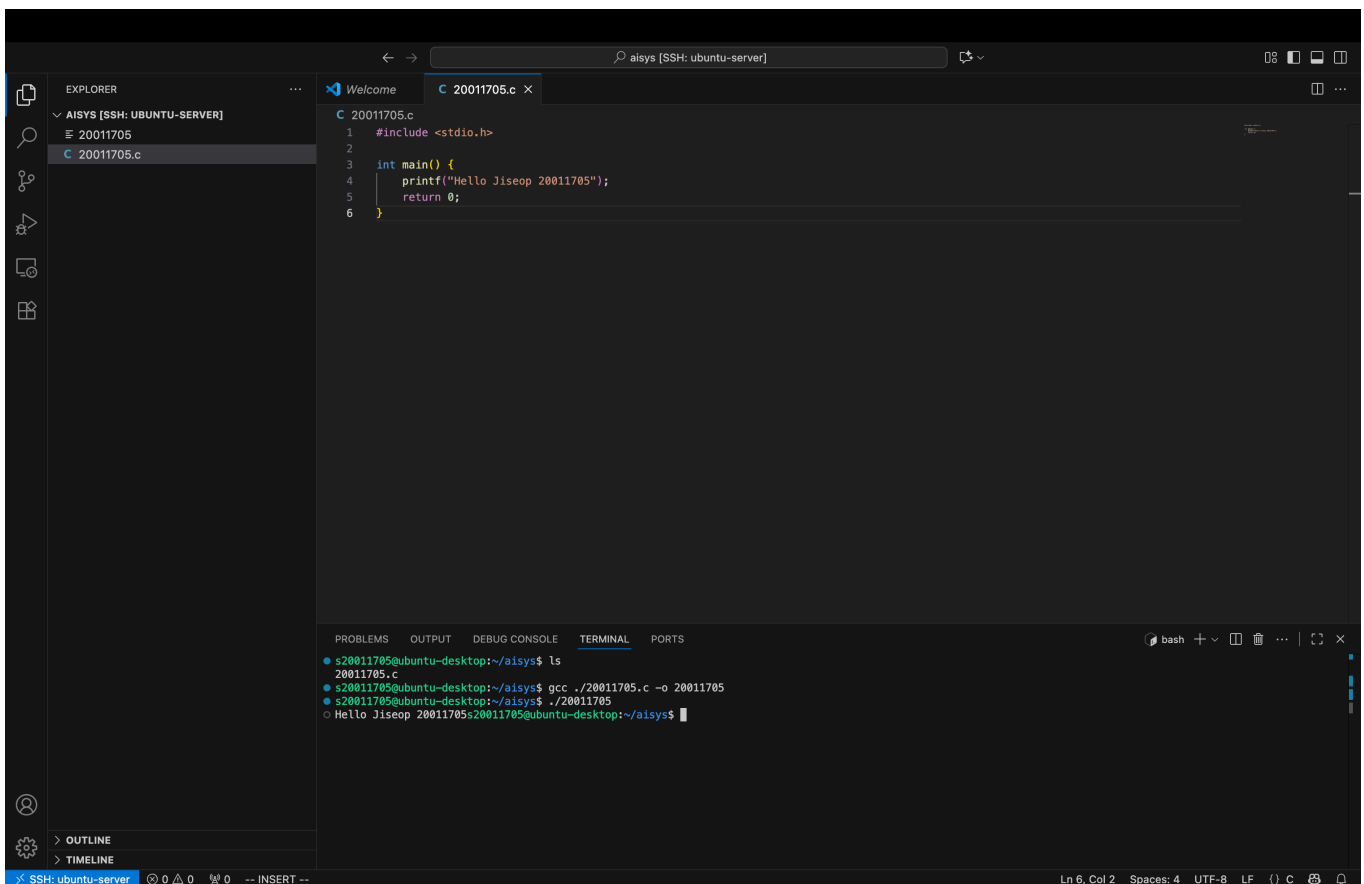


최종적으로 외부 환경의 MacOS에서 ssh 접속을 시도했고 성공한 것을 볼 수 있습니다.

### 3. C 프로그램 작성 및 컴파일



먼저 vscode에서 Ubuntu server로 ssh 접속을 합니다.



그리고 위와 같이 코드를 작성 후 컴파일 및 실행합니다. 저는 홈 디렉터리에서 `aisys` 디렉터를 추가 후 해당 디렉터리 내부에서 c 소스코드를 추가했습니다.

```
mkdir aisys
cd aisys
```

# 코드 작업 후

```
gcc ./20011705.c -o 20011705
./20011705
```

최종 결과로 Hello Jiseop 20011705 가 잘 출력되는 것을 확인할 수 있습니다.