

# Chapter 07

## 네트워크 관리



## 학습목표

- 네트워크의 주소를 설명할 수 있다.
- 리눅스의 네트워크 주소를 설정할 수 있다.
- 리눅스의 네트워크 관련 명령어를 활용할 수 있다.



## 학습내용

- ❖ 네트워크 기초
  - 네트워크 주소
- ❖ 네트워크 설정
  - 네트워크 주소 설정
  - 네트워크 관련 명령어



## 네트워크 주소

### TCP/IP 프로토콜

- 프로토콜이란 컴퓨터와 컴퓨터 사이에서 데이터를 어떻게 주고받을 것인지를 정의한 통신 규약
- 인터넷은 TCP/IP라는 프로토콜에 따라 데이터를 주고받음
- 생활 속에 사용하는 인터넷 망은 대부분 TCP/IP와 관련이 있음.
- TCP/IP 프로토콜은 [그림 11-2]와 같이 5계층으로 구성

TCP

IP

응용 계층(application layer)

전송 계층(transport layer)

네트워크 계층(network layer)

링크 계층(link layer)

물리 계층(physical layer)

표 11-1 TCP/IP 프로토콜 모델의 계층별 역할과 대표 프로토콜

계층	기능	프로토콜	전송 단위
응용 계층	서비스 제공 응용 프로그램	DNS, FTP, SSH, HTTP, 텔넷	메시지
전송 계층	응용 프로그램으로 데이터 전달, 데이터 흐름 제어 및 전송 신뢰성 담당	TCP, UDP	세그먼트
네트워크 계층	주소 관리 및 경로 탐색	IP, ICMP	패킷
링크 계층	네트워크 장치 드라이버	ARP	프레임
물리 계층	케이블 등 전송 매체	구리선, 광케이블, 무선	비트

그림 11-2 TCP/IP 프로토콜 모델

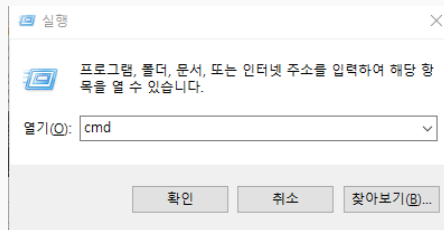
# 네트워크 기초



## 네트워크 주소

### 주소

- 일반적으로 네트워크 인터페이스는 거의 대부분 이더넷(ethernet) 방식을 사용
- 이더넷 통신방식은 컴퓨터에 주소를 통해 서로를 구분함.
- 컴퓨터의 주소는 MAC 주소, IP 주소, 호스트명이 있음
- 윈도우 OS에서 네트워크 주소를 확인하는 방법
  - ✓ 윈도우 키 + R 누르고 'cmd'를 입력하면 명령 프롬프트가 실행됨
  - ✓ prompt> **ipconfig /all** 명령 실행



```
C:\Users\whnamo>ipconfig /all

Windows IP 구성

호스트 이름 . . . . . 호스트주소
주 DNS 접미사 . . . . .
노드 유형 . . . . . 혼성
IP 라우팅 사용 . . . . . 아니요
WINS 프록시 사용 . . . . . 아니요

이더넷 어댑터 로컬 영역 연결:

연결별 DNS 접미사 . . . . .
설명 . . . . . Intel(R) Ethernet Connection I217-LM
물리적 주소 . . . . . MAC 주소
DHCP 사용 . . . . . 예
자동 구성 사용 . . . . . 예
링크-로컬 IPv6 주소 . . . . . fe80::dc8d:672e:dec7:9485%15(기본 설정)
IPv4 주소 . . . . . IP 주소
서브넷 마스크 . . . . . 255.255.255.0
기본 게이트웨이 . . . . . 172.17.36.1
DNS 서버 . . . . . 168.126.63.1
. . . . . 168.126.63.2
Tcpip를 통한 NetBIOS. . . . . 사용
```



## 네트워크 주소

### MAC 주소

- MAC는 'media access control'의 약자
- MAC 주소는 하드웨어를 위한 주소이며 다른 말로 이더넷 주소, 하드웨어 주소, 물리 주소라고도 함.
- 전세계를 통틀어 유일한 주소이기 때문에 소프트웨어 업체들이 자사의 소프트웨어 라이선스를 관리할 때 MAC주소를 많이 활용함.
- MAC 주소는 네트워크 인터페이스 카드(다른 말로 랜 카드)에 저장된 주소라고 생각하면 됨
- MAC 주소는 쌍점(:)이나 붙임표(-)로 구분되는 여섯 개의 16진수로 구성되며, 총 48비트
- 앞의 세 자리는 제조사 번호, 뒤의 세 자리는 일련번호

00:50:56:3e:3c:fe

제조사 번호      일련번호  
(IEEE에서 지정)   (제조사에서 지정)

그림 11-3 MAC 주소의 예



## 네트워크 주소

### IP 주소

- 우리가 보통 인터넷 주소라고 부르는 것이 IP(internet protocol) 주소
- IP 주소는 인터넷으로 연결된 네트워크에서 각 컴퓨터를 구분하기 위해 사용
- IP 주소는 1바이트의 크기를 가진 네 자리 숫자로 구성되므로 총 4바이트
  - ✓ 예를 들어 192.168.100.5와 같이 숫자 네 가지와 마침표(.)로 구성
- IP 주소는 네트워크를 구분하는 네트워크 주소 부분과, 해당 네트워크 안에서 특정 컴퓨터를 식별하는 호스트 주소로 구분

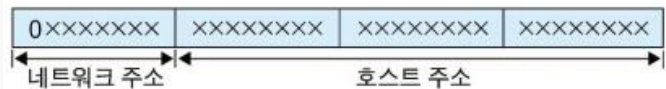




## 네트워크 주소

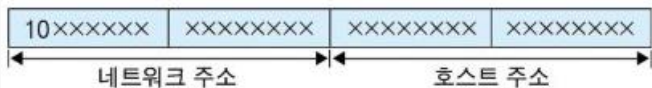
### IP 주소

- 네트워크 주소는 기기가 속해있는 네트워크를 식별하는 데 사용하고, 호스트 주소는 해당 네트워크 내에서 그 기기를 식별하는 데 사용한다.
- IP 주소는 총 32비트(4바이트) 중 몇 비트를 네트워크 부분으로 사용하고 나머지 몇 비트를 호스트 부분으로 사용하는지에 따라 A 클래스, B 클래스, C 클래스로 구분
- A클래스의 구조
  - ✓ 앞의 첫 바이트가 네트워크 주소이고 나머지 3바이트가 네트워크 주소인 경우



### • B 클래스의 구조

- ✓ 처음 2바이트가 네트워크 주소이고 나머지 3바이트가 네트워크 주소인 경우





## 네트워크 주소

### IP 주소

- C 클래스의 구조

- ✓ 앞의 3바이트가 네트워크 부분, 뒤의 1바이트만 호스트 부분으로 사용
- ✓ 첫 바이트의 첫 3비트는 '110'으로 정해져있음.
- ✓ 호스트 부분으로 사용할 수 있는 숫자 1~254
- ✓ 예: 192.168.100.5는 C 클래스이므로 네트워크 부분은 앞의 세 자리인 192.168.100이고, 뒤의 5는 호스트 부분







## 네트워크 주소

### IP 주소

- 넷마스크

- ✓ IP 주소에서 네트워크 부분을 알려주는 역할
- ✓ 넷마스크는 하나의 네트워크를 다시 작은 네트워크(서브넷)로 분리할 때도 사용하는데, 그래서 서브넷 마스크라고 부르기도 함
- ✓ 넷마스크 예



- ✓ IP 주소와 넷마스크를 10진수에서 2진수로 바꾼 다음, 두 값을 가지고 AND 연산을 수행
- ✓ AND연산을 하면 네트워크 부분만 남고 호스트 부분은 0이 됨
- ✓ 넷마스크는 IP 주소와 AND 연산을 수행하여 네트워크 부분만 남기는 역할



## 네트워크 주소

### 호스트 이름과 도메인 이름

- 사람은 숫자보다는 이름으로 된 것을 더 잘 기억한다. 그래서 나온 것이 호스트 이름.
- 호스트 이름(host name)은 각각의 컴퓨터에 지정된 이름
- 도메인 이름(domain name) 또는 주소는 `www.naver.com`과 같은 형식으로 표기
  - ✓ Ex) 호스트 이름이 `robot`이고 도메인 이름이 `kopo.ac.kr`이라면 전체 이름(FQDN, Fully Qualified Domain Name)은 `robot.kopo.ac.kr` 이 됨
  - ✓ 같은 회사나 학교(도메인)에서 `robot.kopo.ac.kr` 이라는 호스트(컴퓨터)는 유일
- DNS 서버
  - ✓ Domain Name System server의 약자
  - ✓ 도메인 이름에서 IP 주소를 추출하는 역할을 하는 서버
  - ✓ `www.example.com`과 같은 주 컴퓨터의 도메인 이름을 `192.168.1.0`과 같은 IP 주소로 변환하고 라우팅 정보를 제공하는 분산형 데이터베이스 시스템



## 네트워크 주소

### 게이트웨이

- 게이트웨이(gateway)는 ‘관문’이나 ‘출입구’라는 의미
- 컴퓨터 네트워크에서의 게이트웨이는 현재 사용자가 위치한 네트워크에서 다른 네트워크(인터넷 등)로 이동하기 위해 반드시 거쳐야 하는 거점
- 해당 컴퓨터가 속해 있는 내부 네트워크내에서는 IP 주소와 서브넷마스크만 있어도 주변 컴퓨터와 통신이 가능
- 인터넷 등의 이기종 네트워크로 나가기 위해서는 게이트웨이가 있어야 함.
- IP 주소, 서브넷 마스크와 함께 게이트웨이 주소까지 정확하게 설정해야 인터넷이 가능. 또한 게이트웨이는 네트워크의 추상적 개념이고 실제 게이트웨이 역할은 라우터라는 장비가 수행함.



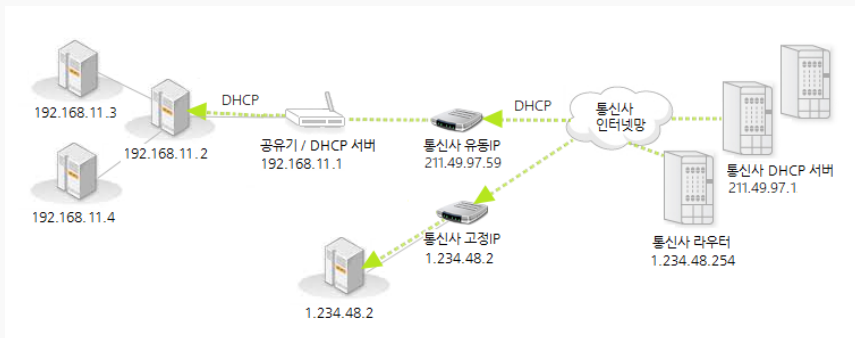


## 네트워크 주소 설정

### 고정 IP 와 유동 IP

- 네트워크를 설정하려면 IP주소, 넷마스크, 게이트웨이 주소, DNS주소를 설정해야 함.
- IP주소등 네트워크 주소를 정하는 방식은 크게 고정 IP 방식과 유동 IP방식으로 나뉨.
- 고정 IP방식은 네트워크 주소를 사용자가 직접 설정하는 방식
- 유동 IP방식은 DHCP서버(일반적으로 공유기) 장비가 자동으로 네트워크 주소를 할당하는 방식

✓ 스마트폰으로 와이파이 AP (=공유기)에 접속하면 DHCP 서버인 AP가 스마트폰에 IP주소를 할당



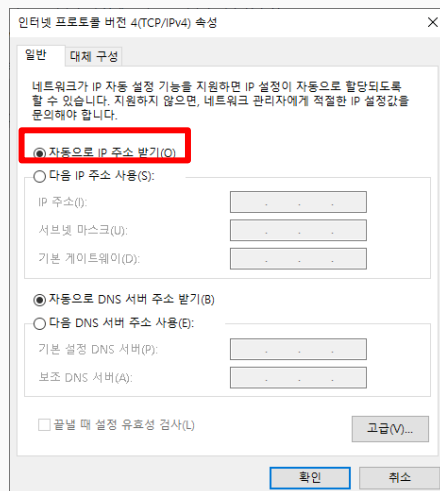
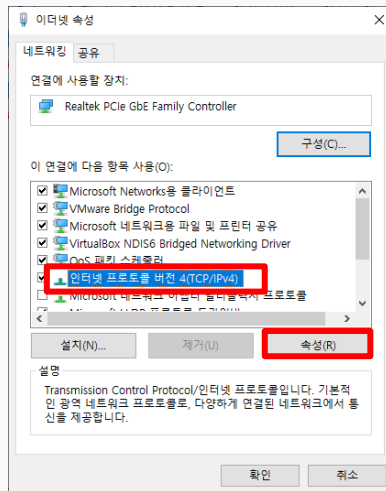
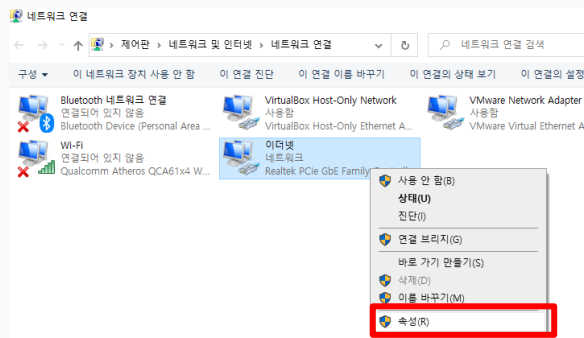
# 네트워크 설정



## 네트워크 주소 설정

### 윈도우 OS의 네트워크 주소 설정

- 가정이나 학교등에서 사용하는 대부분의 윈도우 PC는 유동 IP방식을 되어 있음.
- 유동IP를 설정을 확인하는 방법
  - ✓ 제어판에서 네트워크 연결을 열어 이더넷의 속성을 연다.
  - ✓ 이더넷 속성에서 인터넷 프로토콜 버전 4(TCP/IPv4)의 속성을 선택
  - ✓ 자동으로 IP 주소받기로 되어 있으면 유동 IP방식임.
- 고정IP 방식이면 IP 주소, 서브넷 마스크, 기본 게이트웨이 주소, DNS서버 주소를 직접 입력해야 함.





## 네트워크 주소 설정

### 윈도우 OS의 네트워크 주소 설정

- 윈도우 PC가 유동 IP 방식 일 때 네트워크 주소를 확인하는 방법이 있음.
- 명령 프롬프트를 실행하고 ipconfig /all을 실행
- LAN으로 연결되어 있으면 이더넷 어댑터의 내용 확인
- 와이파이로 연결되어 있으면 무선 LAN 어댑터 내용 확인

```

C:\> 명령 프롬프트

Tcpip를 통한 NetBIOS, . . . : 사용

이더넷 어댑터 이더넷:

연결별 DNS 접미사, . . . : kornet
설명, . . . : Realtek PCIe GbE Family Controller
물리적 주소, . . . : 98-89-89-21-60-32
DHCP 사용, . . . : 예
자동 구성 사용, . . . : 예
링크-로컬 IPv6 주소, . . . : fe80::a506:c6f7:6c36:96%20(기본 설정)
IPv4 주소, . . . : 121.168.84.246(기본 설정)
서브넷 마스크, . . . : 255.255.255.0
임대 시작 날짜, . . . : 2020년 2월 23일 일요일 오후 12:22:23
임대 만료 날짜, . . . : 2020년 2월 23일 일요일 오후 1:22:17
기본 게이트웨이, . . . : 121.168.84.1
DHCP 서버, . . . : 121.137.7.26
DHCPv6 IAID, . . . : 462979977
DHCPv6 클라이언트 DUID, . . . : 00-01-00-01-25-AB-86-26-98-83-69-21-60-32
DNS 서버, . . . : 168.126.63.1
                  168.126.63.2
Tcpip를 통한 NetBIOS, . . . : 사용
```

MAC 주소

IP 주소

DHCP 서버 주소

DNS 주소



## 네트워크 주소 설정

### 리눅스의 네트워크 주소 설정

- 리눅스도 윈도우와 같이 네트워킹이 정상적으로 이루어지려면 IP 주소, 서브넷 마스크(subnet mask), 게이트웨이(gateway) 주소, DNS(Domain Name System) 서버 주소등을 설정해 주어야 함.
- 가상머신 Server, Server(B), Client의 주소를 확인한다.
  - ① Server, Server(B), Client를 모두 부팅
  - ② 터미널을 열고 ifconfig 를 통해 현재 할당된 네트워크 주소 확인 : ifconfig 명령이 설치가 안되어 있으면 apt install net-tools를 통해 설치, IP 주소는 inet 뒤에 있는 값으로 192.168.25.128이고 넷마스크는 255.255.255.0, ens33은 장치이름

```
root@server:~# ifconfig
Command 'ifconfig' not found, but can be installed with:

apt install net-tools

root@server:~# apt install net-tools
패키지 목록을 읽는 중입니다... 완료
의존성 트리를 만드는 중입니다
상태 정보를 읽는 중입니다... 완료
다음 새 패키지를 설치할 것입니다:
net-tools
0개 업그레이드, 1개 새로 설치, 0개 제거 및 0개 업그레이드 안 함.
```

```
root@server:~# ifconfig
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.25.128  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.25.255
    inet6 fe80::5ec2:141c:9d61:b478  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 00:0c:29:b2:5d:6b  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 428  bytes 431595 (431.5 KB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 245  bytes 30997 (30.9 KB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

# 네트워크 설정



## 네트워크 주소 설정

### 리눅스의 네트워크 주소 설정

- ③ Server(B)의 IP주소는 192.168.25.130이고 넷마스크는 255.255.255.0, ens33은 장치 이름

```
ubuntu@server-b:~$ ifconfig
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.25.130 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.25.255
    inet6 fe80::20c:29ff:fe82:76a3 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:0c:29:82:76:a3 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 45101 bytes 67737330 (67.7 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 2775 bytes 187912 (187.9 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

- ④ Client의 IP 주소는 192.168.25.131 이고 넷마스크는 255.255.255.0, ens33은 장치 이름

```
ubuntu@client:~$ ifconfig
ens33: Link encap:Ethernet HWaddr 00:0c:29:d9:6e:42
    inet addr:192.168.25.131 Bcast:192.168.25.255 Mask:255.255.255.0
    inet6 addr: fe80::ebe8:781e:1cc3:f3b4/64 Scope:Link
    UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
    RX packets:632 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:180 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1000
    RX bytes:761099 (761.0 KB) TX bytes:18624 (18.6 KB)
```





## 네트워크 주소 설정

### 리눅스의 네트워크 주소 설정

- ⑤ Server의 게이트 웨이 주소를 확인하려면 ip route 명령으로 확인. 192.168.25.2가 게이트 웨이 주소

```
root@server:~# ip route
default via 192.168.25.2 dev ens33 proto dhcp metric 100
169.254.0.0/16 dev ens33 scope link metric 1000
192.168.25.0/24 dev ens33 proto kernel scope link src 192.168.25.128 metric 100
```

- ⑥ Server의 현재 DNS서버의 정보는 systemd-resolve -status ens33 명령으로 확인

```
root@server:~# systemd-resolve --status ens33
Link 2 (ens33)
  Current Scopes: DNS
  LLMNR setting: yes
  MulticastDNS setting: no
  DNSSEC setting: no
  DNSSEC supported: no
  DNS Servers: 192.168.25.2
  DNS Domain: localdomain
```



## 네트워크 주소 설정

### 리눅스 가상 머신의 네트워크 주소

- IP 주소

- ✓ 네트워크상에 연결된 컴퓨터를 유일하게 구분하는 번호 체계
- ✓ 000.000.000.000 형식의 4바이트로 이루어짐
- ✓ 각 000에는 0~255가 올 수 있음
- ✓ Server의 IP 주소는 192.168.25.128, 모든 컴퓨터에서 자기 자신을 의미하는 IP 주소는 127.0.0.1

- 서브넷 마스크

- ✓ Server의 IP 주소는 192.168.25.128, Server(B)의 IP 주소는 192.168.25.130, Client 의 주소는 192.168.25.131 앞의 세자리가 모두 192.168.25 로 같고 한자리만 다름
- ✓ 즉, 3개의 컴퓨터는 같은 네트워크에 있고 서브넷 마스크가 255.255.255.0인 C 클래스를 사용함을 알 수 있음.



## 네트워크 주소 설정

### 리눅스 가상 머신의 네트워크 주소

- 브로드 캐스트 주소
  - ✓ 내부 네트워크의 모든 컴퓨터가 수신하는 주소
  - ✓ 현재 주소의 끝자리가 255인 바꾼 주소(C 클래스의 경우)
  - ✓ Ex) 현재 3개의 가상머신의 브로드캐스트(broadcast) 주소는 192.168.25.255
- 게이트 웨이
  - ✓ 내부 네트워크를 외부와 연결하기 위한 컴퓨터 또는 장비
  - ✓ 인터넷을 사용하기 위해 외부 네트워크에 접속하려면 게이트 웨이의 IP 주소를 알아야 함
  - ✓ 게이트웨이 주소는 VMware에서 제공하며 192.168.0.2로 고정되어 있음
  - ✓ Ex) 현재 3개의 가상머신의 브로드캐스트(broadcast) 주소는 192.168.25.2



## 네트워크 주소 설정

### 리눅스 가상 머신의 네트워크 주소

- 넷 마스크와 클래스
  - ✓ 넷마스크로 네트워크의 규모가 결정됨
  - ✓ 실습에서는 사실 네트워크에서 C 클래스를 사용하기 때문에 넷마스크가 255.255.255.0
  - ✓ 실제로는 256개의 IP 주소(192.168.25.0~192.168.25.255) 사용 가능
  - ✓ 이 중에서 네트워크 주소인 192.168.25.0, 브로드캐스트 주소인 192.168.25.255, 게이트웨이로 사용할 IP 주소(실습에서는 192.168.25.2)를 제외하면 253대의 컴퓨터를 네트워크 내부에서 연결 가능
- DNS 서버 주소
  - ✓ 인터넷을 사용할 때 www.daum.net과 같은 URL을 해당 컴퓨터의 IP 주소로 변환해주는 서버 컴퓨터
  - ✓ 설정 파일은 /etc/resolv.conf이며 내용 중 'nameserver DNS서버IP' 형식으로 설정되어 있음



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 리눅스에서의 네트워크 장치 이름

- ✓ 리눅스에 랜 카드가 장착되면 Ubuntu 18.04 LTS는 자동으로 이 장치의 이름을 ens32 또는 ens33으로 인식
- ✓ 랜 카드의 이름은 네트워크 정보를 파악하거나 네트워크를 정지 또는 가동할 때 이용

```
ifconfig ens32 또는 ens33 -- 네트워크 설정 정보 출력
ifdown --all                -- 네트워크 장치 정지
ifup --all                  -- 네트워크 장치 가동
```

- ifconfig 장치명

- ✓ 해당 장치의 IP주소와 관련 정보를 출력하는 명령어

```
root@server:~# ifconfig ens33
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.25.128  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.25.255
    inet6 fe80::5ec2:141c:9d61:b478  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 00:0c:29:b2:5d:6b  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 239864  bytes 354452359 (354.4 MB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 14881  bytes 1046066 (1.0 MB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 관리자는 네트워크의 제어와 설정을 관리하는 데몬
- 네트워크 관리자를 사용하여 IP 주소 설정, 고정 라우트 설정, DNS 설정 등을 수행할 수 있음
- 사용자는 네트워크 관리자와 기존의 스크립트 파일 방식 모두 사용 가능
- 스크립트 방식으로 네트워크를 동작시킬 때

```
sudo systemctl start NetworkManager.service
```

표 11-2 네트워크 관리 도구

도구	기능
네트워크 관리자	기본 네트워킹 데몬이다.
nmcli 명령	네트워크 관리자를 사용하는 명령 기반 도구이다.
[설정]-[네트워크]	그놈에서 제공하는 GUI 기반 도구이다.
nm-connection-editor	네트워크 관리자를 사용하는 GUI 기반 도구로, [제어판]-[네트워크]에서 설정할 수 없는 부분도 설정할 수 있다.
ip 명령	네트워크를 설정하는 명령을 제공한다.

# 네트워크 설정



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 관리자 설치하기

```
root@server:~# apt install network-manager
```

- 네트워크 관리자 실행하기

✓ systemctl status 명령

```
root@server:~# systemctl status NetworkManager
● NetworkManager.service - Network Manager
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/NetworkManager.service; enabled; vendor p
   Active: active (running) since Mon 2020-02-24 16:39:56 KST; 1min 42s ago
     Docs: man:NetworkManager(8)
   Main PID: 720 (NetworkManager)
      Tasks: 4 (limit: 1081)
    CGroup: /system.slice/NetworkManager.service
            └─720 /usr/sbin/NetworkManager --no-daemon
              862 /sbin/dhclient -d -q -sf /usr/lib/NetworkManager/nm-dhcp-helper

2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2622] device (e
2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2650] device (e
2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2660] device (e
2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2675] manager:
2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2693] manager:
2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2703] policy: s
2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2716] device (e
2월 24 16:39:59 server NetworkManager[720]: <info> [1582529999.2785] manager:
2월 24 16:39:59 server dhclient[862]: bound to 192.168.254.137 -- renewal in 82
2월 24 16:40:03 server NetworkManager[720]: <info> [1582530003.7456] manager:

lines 1-20/20 (END)
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 관리자의 상태가 inactive라면 다음 명령으로 동작

```
sudo systemctl start NetworkManager.service
```

- Enable명령

```
sudo systemctl enable NetworkManager.service
```

- 네트워크 관리자와 작업하기

- ✓ 네트워크 관리자는 네트워크 설정 정보를 연결 프로파일(connection profile)에 저장
- ✓ 사용자는 네트워크 관리자를 직접 제어하지 않고 명령 기반 도구나 GUI 기반 도구를 사용
- ✓ nmcli는 네트워크 관리자를 사용하는 명령 기반 도구
- ✓ 그놈의 [설정]-[네트워크]나 nm-connectioneditor는 GUI 기반 도구



# 네트워크 설정



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- GUI로 네트워크 설정하기
  - ✓ 우분투에서는 네트워크 설정을 위한 두 가지 GUI 도구를 제공
  - ✓ 그놈에 포함된 [설정]-[네트워크]
  - ✓ 네트워크 관리자와 함께 설치되는 nm-connection-editor
- 그놈의 [설정] -[네트워크]로 설정하기
  - ✓ 설정 화면에서 네트워크를 선택하면 네트워크 설정 창 실행

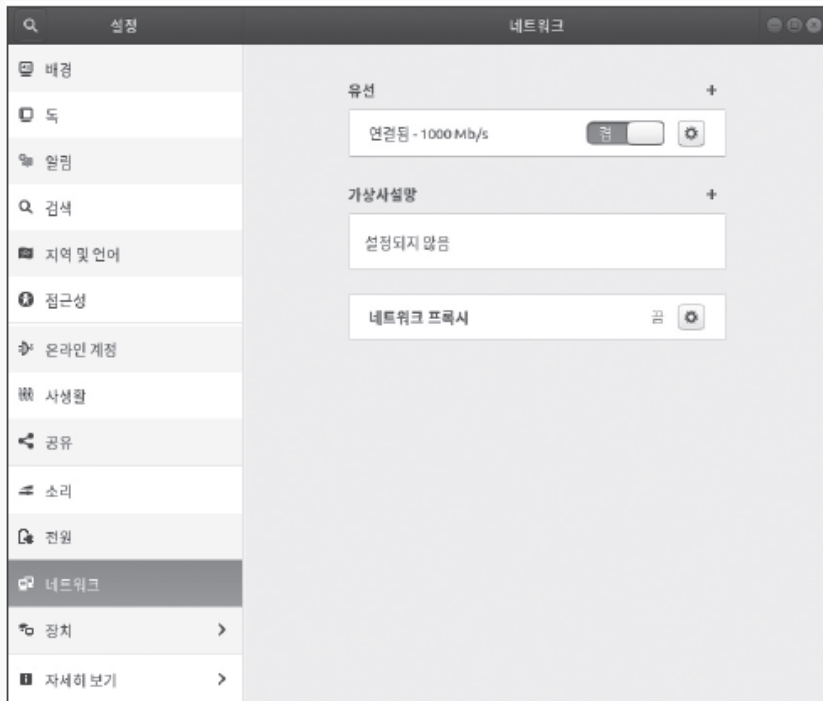


그림 11-7 그놈의 네트워크 설정 창



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 그놈의 [설정] - [네트워크]로 설정하기

- ✓ IPv4 설정에서 IP 주소와 넷마스크, 게이트웨이, 네임서버(DNS), 라우팅을 설정

취소(C) 케이블 연결

자세히 보기 | 신원 | IPv4 | IPv6 | 보안

IPv4 방식

☐ 자동(DHCP) ☐ 링크 로컬만

☒ 수동 ☐ 사용 않기

주소

주소 넷마스크 게이트웨이

네임서버(DNS) 자동

IP 주소 여러 개는 옆표로 구분합니다

라우팅 자동

주소 넷마스크 게이트웨이 계속

☐ 이 연결은 이 네트워크의 리소스에 대해서만 사용(O)

그림 11-8 유선 설정 창



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- nm-connection-editor
  - ✓ nm은 Network Manager의 약자
  - ✓ 네트워크와 관련된 작업은 대부분 이 명령어를 바탕으로 실행 가능
  - ✓ nm-connection-editor 명령으로 설정하는 사항은 아래와 같음
    - 자동 IP 주소 또는 고정 IP 주소 사용 결정
    - IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 정보 입력
    - DNS 정보 입력
    - 네트워크 카드 드라이버 설정
    - 네트워크 장치(ens32 또는 ens33) 설정

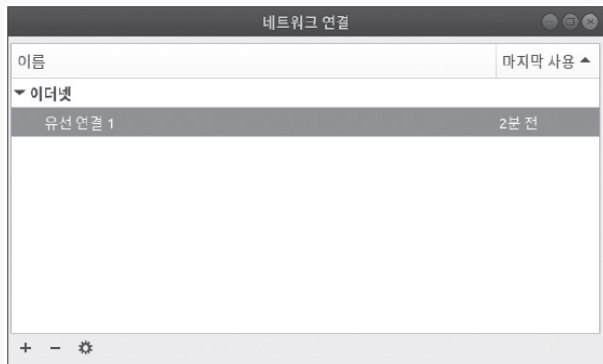
# 네트워크 설정



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- nm-connection-editor 로 설정하기
  - ✓ (a) 터미널에서 nm-connection-editor를 실행
  - ✓ (b) '유선 연결 1'을 선택하고 하단의 설정 버튼을 클릭: 세부 설정 가능



(a) 네트워크 연결 창



(b) 유선 연결 1 편집 창



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- nmcli 명령으로 네트워크 설정하기

- ✓ 네트워크를 설정하는 명령은 네트워크 관리자와 함께 설치되는 nmcli 명령이며, 이와 별도로 리눅스가 제공하는 ip 명령을 사용 가능
- ✓ Nmcli 명령으로 유선 네트워크뿐만 아니라 와이파이 등 무선 네트워크, 보안 등 네트워크와 관련된 거의 모든 설정을 관리
- ✓ nmcli는 명령 행에서 사용하는 명령은 물론이고 대화식 인터페이스도 제공

#### nmcli

- **기능** 명령 기반으로 네트워크 관리자를 설정한다.
- **형식** nmcli [옵션] {명령} [서브 명령]
- **옵션**
  - t: 실행 결과를 간단하게 출력한다.
  - p: 사용자가 읽기 좋게 출력한다.
  - v: nmcli의 버전을 출력한다.
  - h: 도움말을 출력한다.
- **명령 {서브 명령}**
  - general {status | hostname}: 네트워크 관리자의 전체적인 상태를 출력하고, 호스트명을 읽거나 변경할 수 있다.
  - networking {on | off | connectivity}: 네트워크를 시작·종료하고 연결 상태를 출력한다.
  - connection {show | up | down | modify | add | delete | reload | load}: 네트워크를 설정한다.
  - device {status | show}: 네트워크 장치의 상태를 출력한다.
- **사용 예**

```
nmcli general
nmcli networking on
nmcli con add type ethernet con-name test-net ifname ens33 ip4 192.168.1.10/24 gw4 192.168.1.254
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크의 전체 상태 살펴보기: general(gen) 명령
  - ✓ 네트워크의 전체적인 상태는 nmcli의 general 명령으로 확인
  - ✓ nmcli를 사용할 때 명령을 줄여서 사용 가능

```
root@server:~# nmcli general status
STATE      CONNECTIVITY  WIFI-HW  WIFI  WWAN-HW  WWAN
연결됨     전체          사용     사용  사용     사용
root@server:~# nmcli gen
STATE      CONNECTIVITY  WIFI-HW  WIFI  WWAN-HW  WWAN
연결됨     전체          사용     사용  사용     사용
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 활성화·비활성화하기: `networking(net)` 명령
  - ✓ `networking` 명령은 네트워크를 활성화(on)하거나 비활성화(off)함
  - ✓ `connectivity` 서브 명령으로 네트워크의 연결 상태를 알려줌
  - ✓ `connectivity`가 출력하는 네트워크 상태
    - `none`(없음): 호스트가 아직 네트워크에 연결되어 있지 않다.
    - `limited`(제한적): 호스트가 네트워크에 연결되어 있지만 인터넷과 연결되지는 않았다.
    - `full`(전체): 호스트가 네트워크에 연결되어 있고 인터넷도 사용할 수 있다.
    - `unknown`(알 수 없음): 네트워크 연결 상태를 알 수 없다.
  - ✓ `nmcli net off`: 네트워크 비활성화 / `nmcli net on`: 네트워크 활성화

```
root@server:~# nmcli net off
root@server:~# nmcli net con
none
root@server:~# nmcli net on
root@server:~# nmcli net con
full
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 설정하기: connetion(con) 명령

표 11-3 connection의 서브 명령

서브 명령	기능
show	메모리와 디스크에 저장된 네트워크 연결 프로파일을 출력한다. 서브 명령을 지정하지 않을 경우 기본적으로 show를 실행한다.
up	네트워크 연결을 시작한다.
down	네트워크 연결을 중지한다.
modify	연결 프로파일에서 속성을 추가·수정·삭제한다.
add	새로운 연결을 생성한다.
delete	연결의 설정을 삭제한다.
reload	연결과 관련된 파일을 디스크에서 다시 읽어온다.
load	디스크에서 하나 이상의 연결 파일을 읽어온다.





## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 연결 프로파일 출력하기: show

✓ nmcli connection show 명령은 연결 프로파일의 이름과 UUID, 네트워크 유형, 연결된 장치명을 출력

```
root@server:~# nmcli con show
```

NAME	UUID	TYPE	DEVICE
유선 연결 1	3ef1779a-8d91-397b-95f3-4839651f42e9	ethernet	ens32



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- ip 명령으로 네트워크 설정하기
  - ✓ 네트워크 설정은 ip 명령으로도 가능하지만, 시스템을 재시작하면 사라짐
  - ✓ 설정한 내용이 시스템을 다시 시작한 후에도 적용되게 하려면 설정 파일에 저장해야 함

#### ip

- **기능** IP 주소, 게이트웨이, 네트워크 장치의 상태 등을 출력하고 관리한다.
- **형식** ip [옵션] 객체 [서브 명령]
- **옵션** -V: 버전을 출력한다.  
-s: 자세한 정보를 출력한다.
- **객체 [서브 명령]** address [add|del|show|help]: 장치의 IP 주소를 관리한다(ip-address).  
route [add|del|help]: 라우팅 테이블을 관리한다(ip-route).  
link [set]: 네트워크 인터페이스를 활성화·비활성화한다.
- **사용 예**  
ip addr show  
ip addr add 192.168.1.20/24 dev ens33  
ip route show  
ip route add 192.168.2.0/24 via 192.168.1.1 dev ens33



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 장치의 주소 관리하기: `address(addr)` 명령
  - ✓ `address` 명령은 IP 주소의 정보를 출력하거나 설정하고 삭제
- 네트워크 장치의 정보 보기: `show`
  - ✓ `show` 명령은 네트워크 장치의 정보를 출력
  - ✓ `show` 명령 다음에 장치명을 지정하지 않으면 전체 장치에 대한 상세 정보가 출력
  - ✓ 예) 전체 장치의 정보를 출력한 것

```
root@server:~# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens32: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default q
len 1000
    link/ether 00:0c:29:8b:32:6a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.254.137/24 brd 192.168.254.255 scope global dynamic noprefixroute ens32
        valid_lft 1511sec preferred_lft 1511sec
    inet6 fe80::c8c6:fb2e:16d8:552e/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 장치의 정보 보기: show

```
root@server:~# ip addr show ens32
2: ens32: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default q
len 1000
    link/ether 00:0c:29:8b:32:6a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.254.137/24 brd 192.168.254.255 scope global dynamic noprefixroute ens32
        valid_lft 1441sec preferred_lft 1441sec
    inet6 fe80::c8c6:fb2e:16d8:552e/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 기존 명령으로 네트워크 설정하기: ifconfig

#### ifconfig

- **기능** 네트워크 인터페이스의 IP 주소를 설정한다.
- **형식** ifconfig [인터페이스명] [옵션] [값]
- **옵션** -a: 시스템의 전체 인터페이스에 대한 정보를 출력한다.  
up/down: 인터페이스를 활성화 · 비활성화한다.  
netmask 주소: 넷마스크 주소를 설정한다.  
broadcast 주소: 브로드캐스트 주소를 설정한다.
- **사용 예** ifconfig ens33  
ifconfig ens33 192.168.1.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255

- 우분투는 ifconfig 명령이 기본으로 설치되지 않으므로 net-tools 패키지를 설치

```
root@server:~# apt install net-tools
패키지 목록을 읽는 중입니다... 완료
의존성 트리를 만드는 중입니다
상태 정보를 읽는 중입니다... 완료
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 인터페이스 수동으로 설정하기

- ✓ ifconfig 인터페이스명 IP주소 netmask 넷마스크 주소 broadcast 브로드캐스트 주소

```
root@server:~# ifconfig ens32 192.168.254.140 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.254.255
root@server:~# ifconfig ens32
ens32: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.254.140  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.254.255
    inet6 fe80::c8c6:fb2e:16d8:552e  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 00:0c:29:8b:32:6a  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 1902  bytes 1905741 (1.9 MB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 1013  bytes 109598 (109.5 KB)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 인터페이스 설정을 파일에 저장하기
  - ✓ 부팅할 때 네트워크가 설정되게 하려면 /etc/network/interfaces 파일에 설정

```
root@server:~# cat /etc/network/interfaces
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback
```

- ✓ 우분투 서버의 경우 고정 IP를 사용하려면 /etc/network/interfaces 파일을 수정

```
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback

iface eth0 inet static
address 192.168.254.140
netmask 255.255.255.0
network 192.168.254.0
broadcast 192.168.254.255
gateway 192.168.254.1
dns-nameservers 168.126.63.1 168.126.63.2
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- DNS 설정하기
  - ✓ 호스트명을 IP 주소로 바꾸는 역할을 수행
  - ✓ 만약 DNS가 설정되어 있지 않으면 이름으로 서버에 접속할 수 없으며 직접 IP 주소를 사용하여 접속 가능
- DNS 관리 서비스와 DNS 서버 지정 파일
  - ✓ DNS 서버의 주소를 /etc/resolv.conf 파일에 저장

```
root@server:~# cat /etc/resolv.conf
# This file is managed by man:systemd-resolved(8). Do not edit.
#
# This is a dynamic resolv.conf file for connecting local clients to the
# internal DNS stub resolver of systemd-resolved. This file lists all
# configured search domains.
#
# Run "systemd-resolve --status" to see details about the uplink DNS servers
# currently in use.
#
# Third party programs must not access this file directly, but only through the
# symlink at /etc/resolv.conf. To manage man:resolv.conf(5) in a different way,
# replace this symlink by a static file or a different symlink.
#
# See man:systemd-resolved.service(8) for details about the supported modes of
# operation for /etc/resolv.conf.

nameserver 127.0.0.53
options edns0
search localdomain
```





## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 호스트 이름 확인하기
  - ✓ 해당 기관의 도메인 이름에 서버에서 제공하는 대표적인 서비스의 이름을 붙이는 것이 편리
  - ✓ 붙인 이름은 호스트 이름 설정 파일에 저장하고 DNS에 등록해야 서비스 제공 가능
- `uname -n` 명령

#### uname

- **기능** 시스템 정보를 출력한다.
- **형식** `uname [옵션]`
- **옵션**
  - `-m`: 하드웨어 종류를 출력한다.
  - `-n`: 호스트 이름을 출력한다.
  - `-r`: 운영체제의 릴리스 정보를 출력한다.
  - `-s`: 운영체제 이름을 출력한다.
  - `-v`: 운영체제 버전을 출력한다.
  - `-a`: 위의 모든 정보를 출력한다.
- **사용 예** `uname -n`      `uname -a`



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- `uname -n` 명령
  - ✓ 리눅스를 설치할 때 설정한 호스트 이름인 `server` 출력
  - ✓ `uname -a` 명령을 실행하면 호스트 이름을 포함하여 시스템 관련 정보가 출력

```
root@server:~# uname -n
server
root@server:~# uname -a
Linux server 4.18.0-15-generic #16~18.04.1-Ubuntu SMP Thu Feb 7 14:06:04 UTC 2019 x86_64 x86_64 x
86_64 GNU/Linux
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 통신 확인하기 : ping

ping

- **기능** 네트워크 장비에 신호(ECHO\_REQUEST)를 보낸다.
- **형식** ping [옵션] 목적지 주소
- **옵션**
  - a: 통신이 되면 소리를 낸다.
  - q: 테스트 결과를 지속적으로 보여주지 않고 종합 결과만 출력한다.
  - c 개수: 보낼 패킷 수를 지정한다.
- **사용 예**  
ping 192.168.0.1  
ping -a www.naver.com

- ✓ 옵션 없이 사용하는 경우: 패킷은 기본적으로 56바이트의 크기 + 8바이트 헤더 정보

```
root@server:~# ping 192.168.254.2
PING 192.168.254.2 (192.168.254.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.171 ms
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.401 ms
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.419 ms
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=4 ttl=128 time=0.187 ms
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 통신 확인하기 : ping

- ✓ ping은 보낼 패킷 수를 -c 옵션으로 지정하지 않으면 계속 패킷을 보내므로 Ctrl+c로 ping 종료
- ✓ ping이 종료되면 다음과 같이 통계 정보가 출력

```
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=7 ttl=128 time=0.346 ms
^C
--- 192.168.254.2 ping statistics ---
7 packets transmitted, 7 received, 0% packet loss, time 6129ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.171/0.361/0.560/0.131 ms
```

- ✓ 통계 정보로는 보낸 전체 패킷 수, 보낸 패킷 중에서 받은 패킷 수, 보내고 받은 패킷 중 유실된 패킷의 비율, 통신 속도의 최솟값, 평균값, 최댓값이 출력
- ✓ 결과를 보면 일곱 개 패킷을 보내 모두 수신했으며, 유실된 것은 없고 평균 0.361밀리초가 걸렸음
- ✓ 통신 시간이 낮을수록 네트워크의 상태가 양호하다는 것을 의미



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 통신 확인하기 : ping
  - ✓ -c 옵션을 사용하면 보낼 패킷 수를 지정

```
root@server:~# ping 192.168.254.2 -c 3
PING 192.168.254.2 (192.168.254.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.163 ms
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.484 ms
64 bytes from 192.168.254.2: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.393 ms

--- 192.168.254.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2039ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.163/0.346/0.484/0.136 ms
```



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 네트워크 상태 정보 출력하기 : netstat

#### netstat

- **기능** 네트워크의 상태 정보를 출력한다.
- **형식** netstat [옵션]
- **옵션**
  - a: 모든 소켓 정보를 출력한다.
  - r: 라우팅 정보를 출력한다.
  - n: 호스트명 대신에 IP 주소를 출력한다.
  - i: 모든 네트워크 인터페이스 정보를 출력한다.
  - s: 프로토콜별로 네트워크 통계 정보를 출력한다.
  - p: 해당 소켓과 관련된 프로세스의 이름과 PID를 출력한다.
- **사용 예** netstat -rn          netstat -s



## 네트워크 관련 명령어

### 리눅스 네트워크 설정과 명령어

- 현재 열려 있는 포트 확인하기
  - ✓ 현재 통신이 진행 중인 서비스는 해당 서비스 포트가 LISTEN 상태

```
root@server:~# netstat -an | grep LISTEN
tcp        0      0 127.0.0.53:53          0.0.0.0:*              LISTEN
tcp        0      0 127.0.0.1:631          0.0.0.0:*              LISTEN
tcp6       0      0 :::1:631               :::*                    LISTEN
unix  2      [ ACC ]     STREAM    LISTENING   36496    @/tmp/.ICE-unix/1036
unix  2      [ ACC ]     STREAM    LISTENING   20085    /run/systemd/private
unix  2      [ ACC ]     SEQPACKET LISTENING   20093    /run/udev/control
unix  2      [ ACC ]     STREAM    LISTENING   34519    /run/user/0/systemd/private
unix  2      [ ACC ]     STREAM    LISTENING   20090    /run/systemd/fsck.progress
unix  2      [ ACC ]     STREAM    LISTENING   34523    /run/user/0/gnupg/S.gpg-agent.extra
```

Q & A

Thank You