

1) 네트워크 주소

- MAC Address(2계층 주소)
- IP Address(3계층 주소)
- Port number(4계층 주소)
- FQDN(7계층 주소)

논리적 주소(3계층주소)

- IP address 구성
Network ID + Host ID
- Subnet Mask 기능
 - IP address의 Network ID와 Host ID 구분

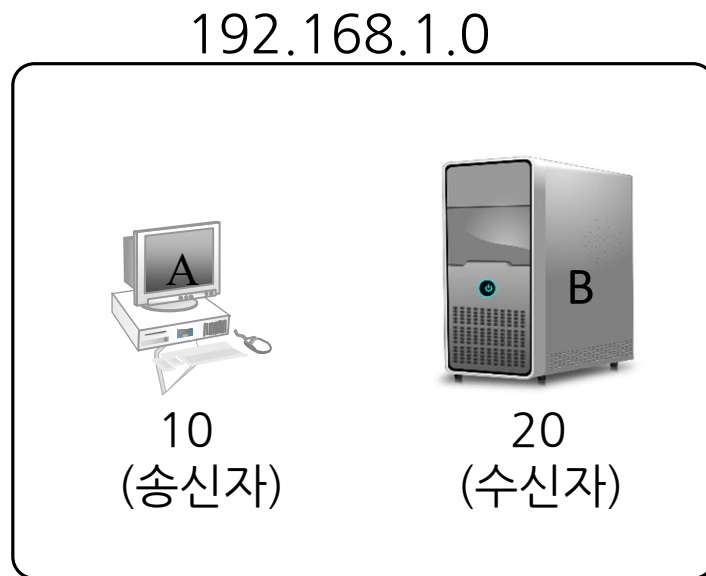
IP address & Subnet mask
<hr/>
Network ID

192.168.1.10 & 255.255.255.0
<hr/>
192.168.1. 0

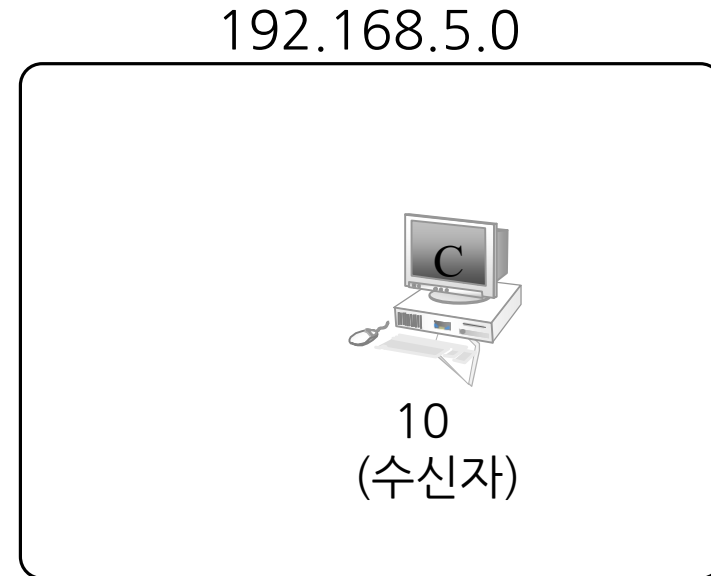
255==1 & == ×

내부망과 외부망

- 송신자 : 데이터를 보내는 측 / 수신자 : 데이터를 받는 측



내부망



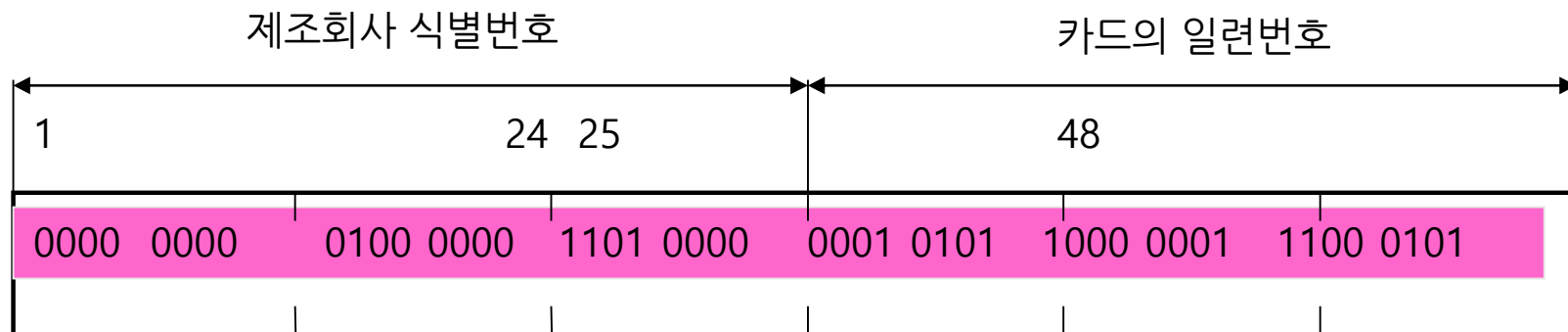
외부망

- 내부망 : 송수신지의 네트워크 ID가 동일
- 외부망 : 송수신지의 네트워크 ID가 다름

물리적 주소(2계층주소)

- Network Interface Card (NIC) 또는 Ethernet Card
- 데이터링크계층의 MAC 계층에 의해 사용되는 48비트의 하드웨어 주소

MAC 주소(16진수 표현) : 00-40-D0-15-81-C5



대표적인 제조회사 식별 번호의 예

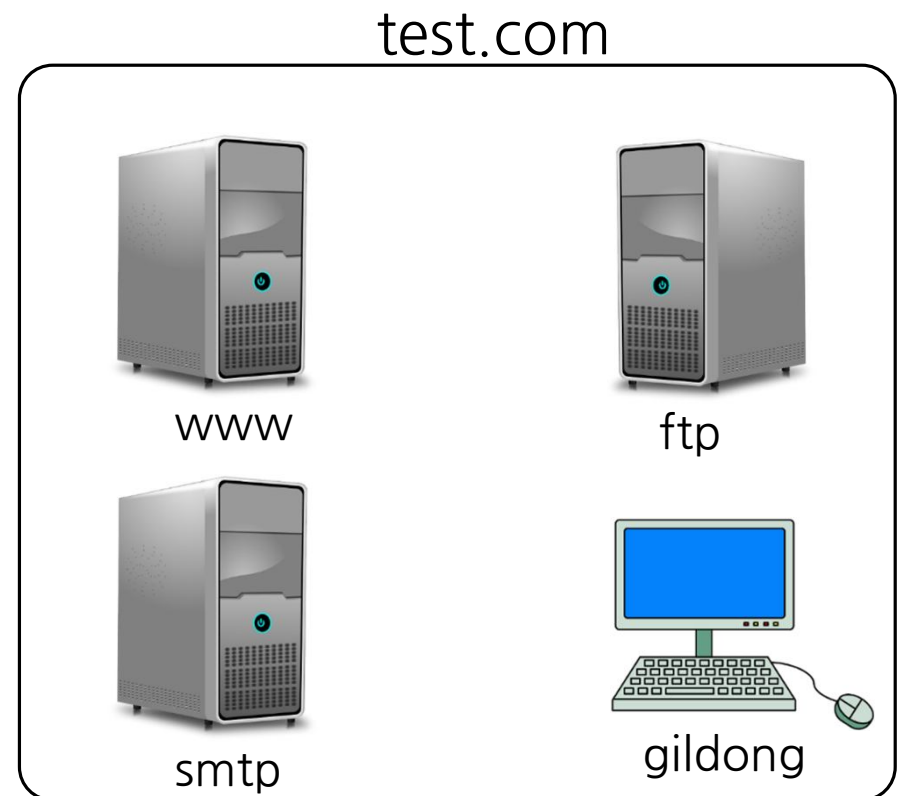
- Intel: 00-A0-C9
- 3Com: 00-50-DA
- Realtek: 00-40-D0

* 제조사 코드(Vendor Code) 관리 기관 : IEEE

Fully Qualified Domain Name (FQDN, 7계층 주소)

Host Name + Domain Name

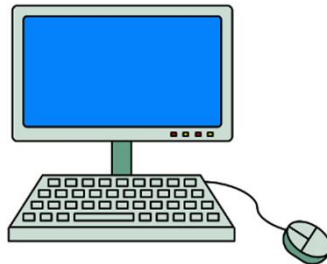
예) www.test.com



MAC/IP/FQDN Address

- MAC 주소 구성=제조회사+일련번호
- IP 주소 구성=네트워크ID+호스트ID
- FQDN 주소 구성=호스트명+도메인명

그룹주소+고유번호(명)



Client PC A

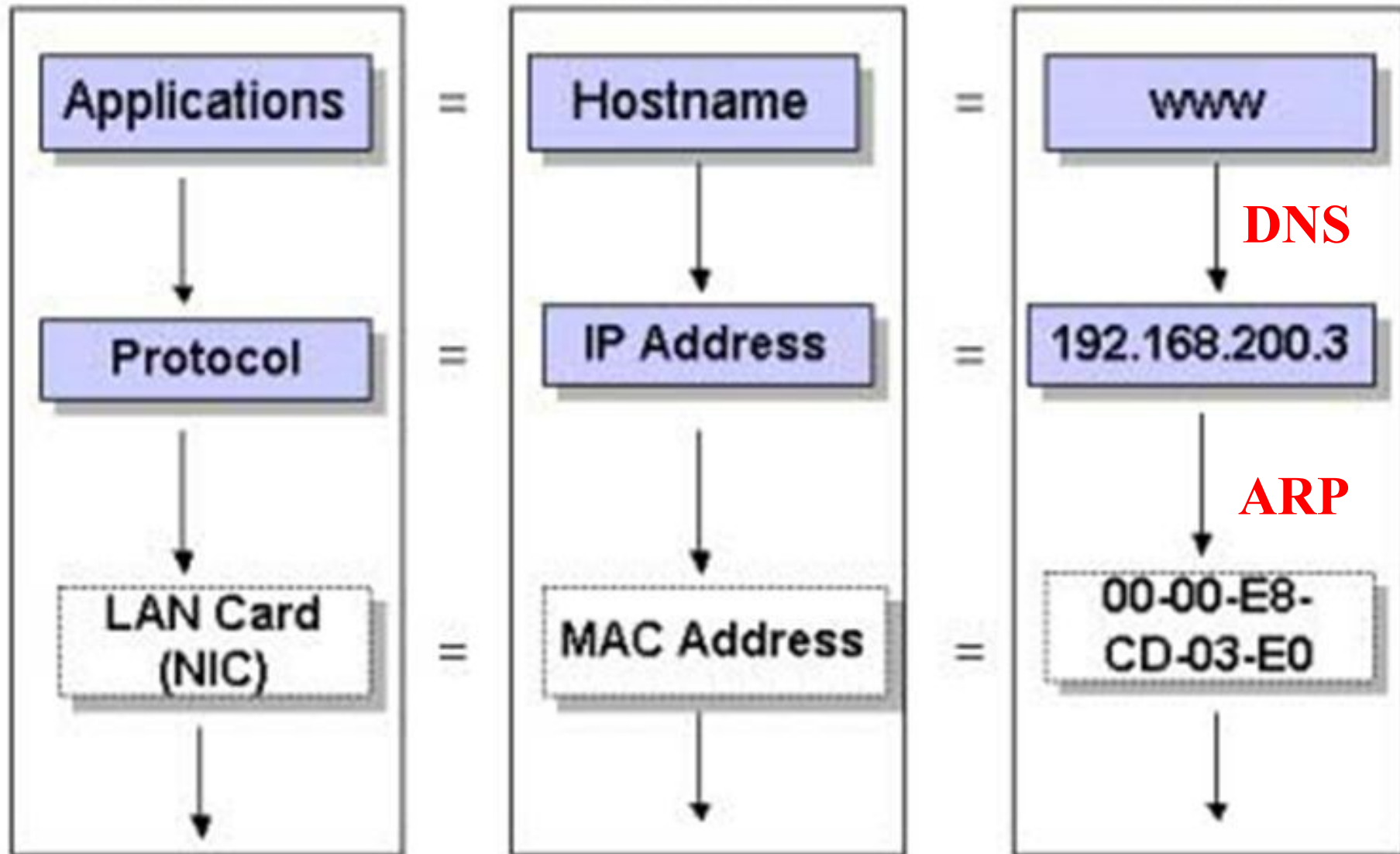
192.168.1.10
1111.2222.3333



Server B

www.test.com
192.168.1.20
3333.4444.5555

DNS & ARP

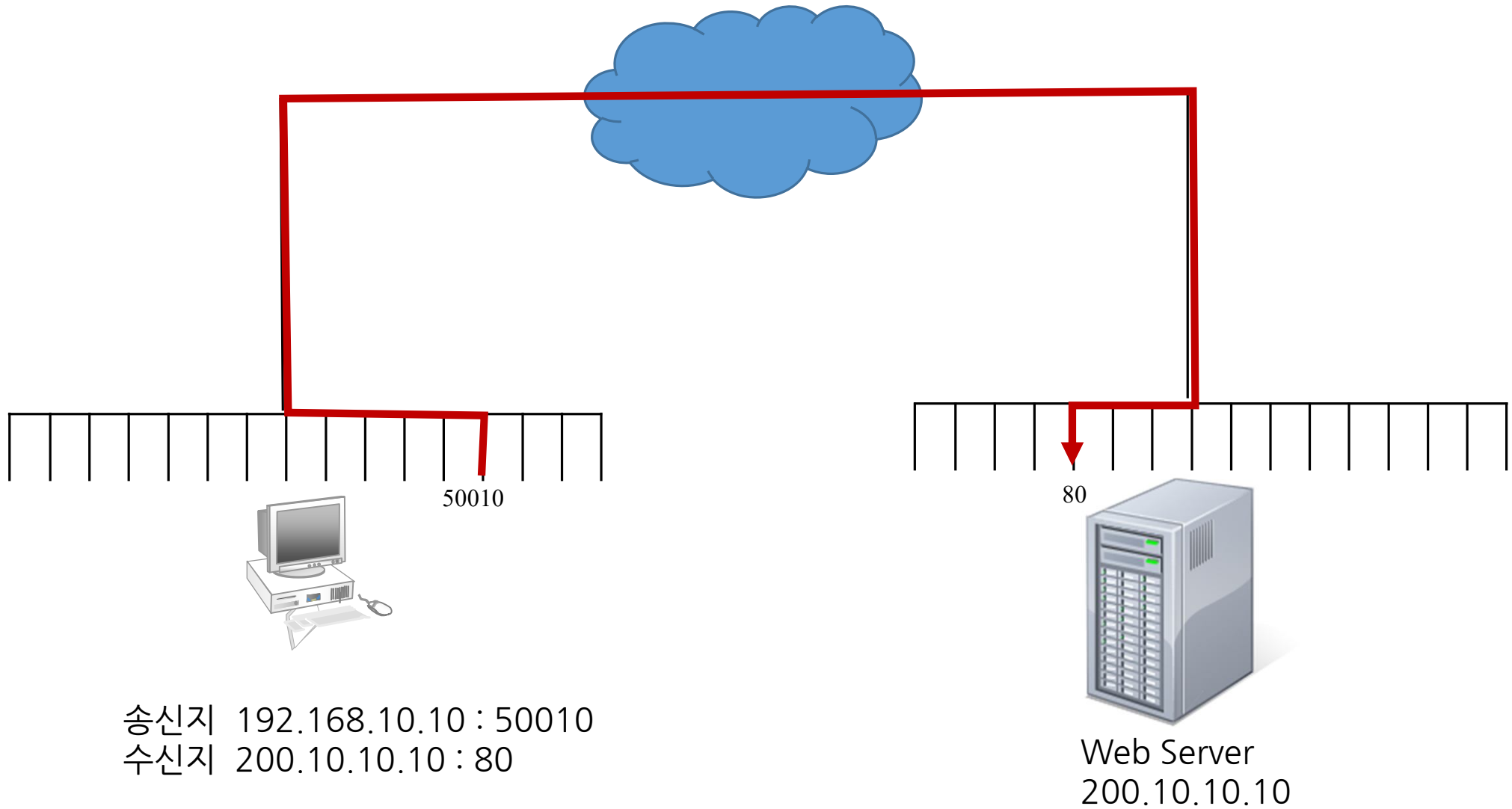


포트번호(4계층 주소)

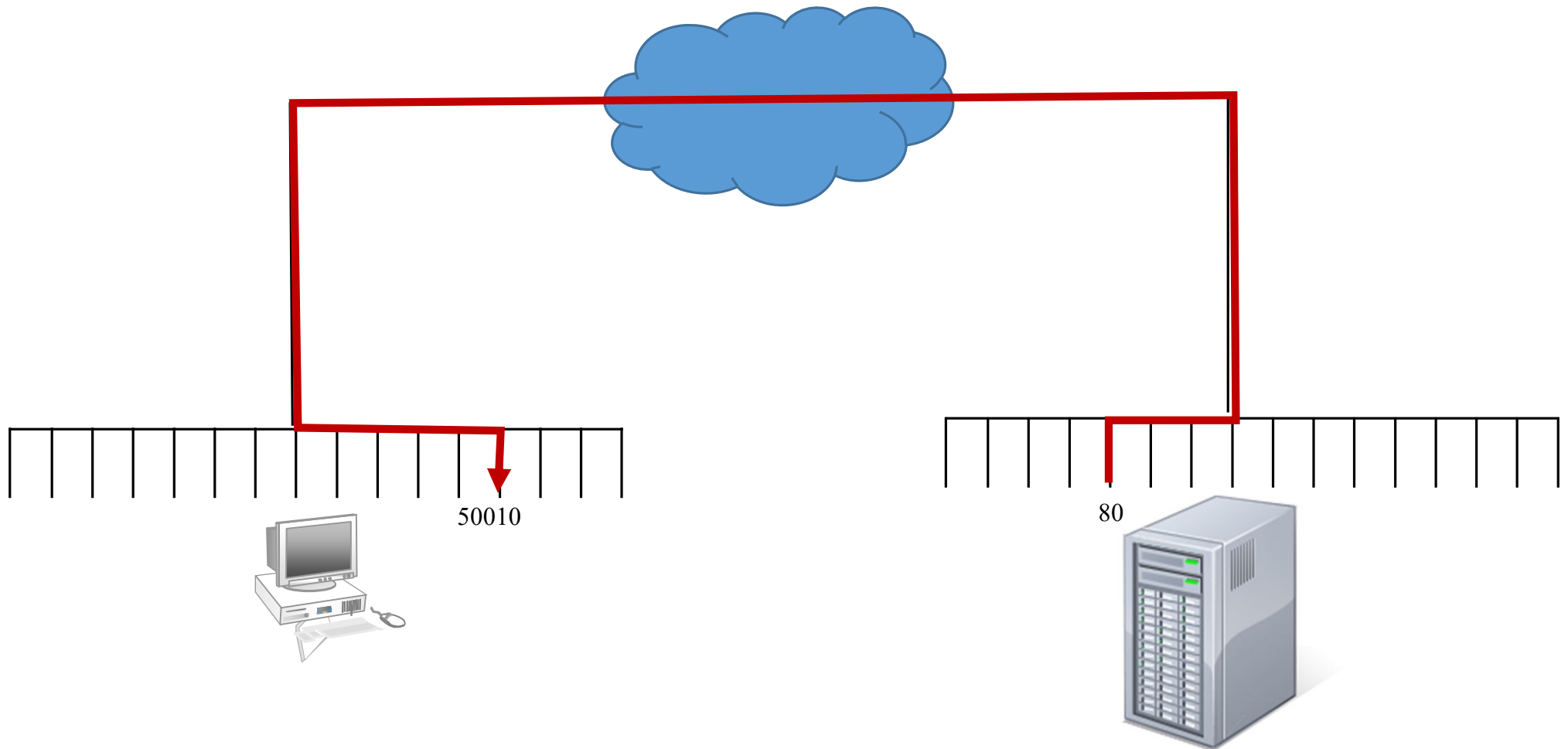
- 데이터 송수신 번호
- 서비스 번호 또는 애플리케이션 번호
- 애플리케이션에 부착해 전송

Well-Known Port	0-1023 ICANN가 특정 애플리케이션용으로 미리 예약한 포트
Registered Port	1024-49151 신규 애플리케이션에 등록해서 사용 할 수 있는 포트
Dynamic Port	49152-65535 운영체제가 부여하는 동적포트 개인적인 목적으로 사용할 수 있는 포트

포트주소 (송신)



포트주소(수신)



송신지 200.10.10.10 : 80
수신지 192.168.10.10 : 50010

Network Information Center (네트워크정보센터, NIC)

- 인터넷 주소 자원과 정보를 관리하는 기관
- 국제 인터넷 주소 관리 기구(ICANN)에서 운영하며 세계 각국에 네트워크 정보 센터(NIC)가 있음
- 국내에는 한국인터넷진흥원(KISA) 하에 한국인터넷정보센터(KRNIC)이 있음
 - 국내의 IP 주소와 도메인 등록/관리

2) 전송모드

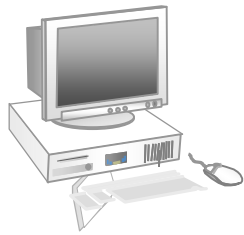
- Unicast 1 : 1
- Broadcast 1 : m (불특정다수)
- Multicast 1 : n (특정다수)

Unicast 전송모드

클라이언트(송신지)

IP 192.168.1.10

MAC 1111.2222.1111



서버(수신지)

www.test.com

IP 192.168.1.20

MAC 1111.2222.2222

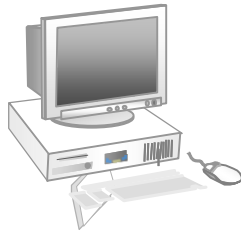


Unicast 전송모드

클라이언트(송신지)

IP 192.168.1.10

MAC 1111.2222.1111

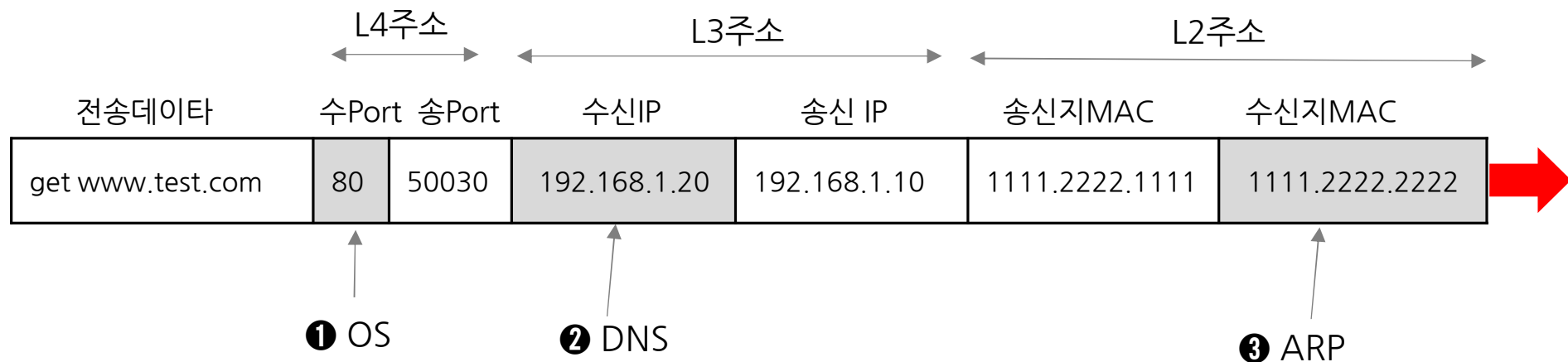


서버(수신지)

www.test.com

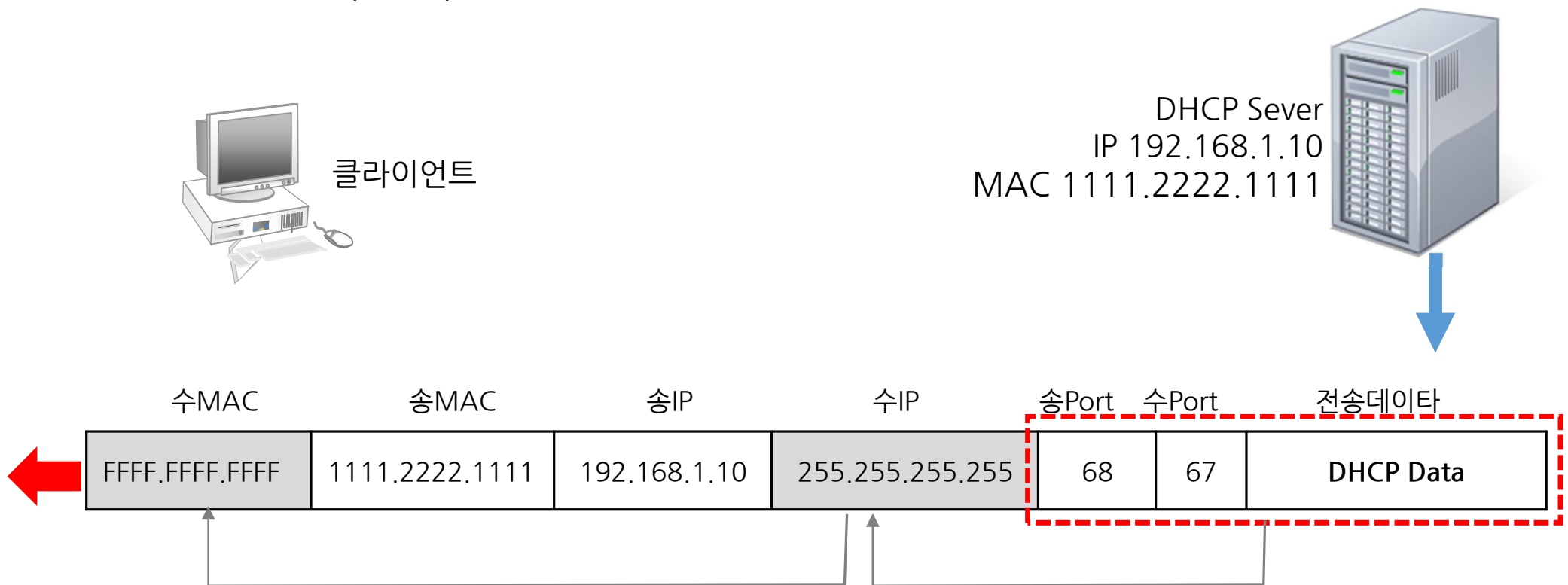
IP 192.168.1.20

MAC 1111.2222.2222



Broadcast 전송모드

- Broadcast IP 주소
 - Limited Broadcast(local broadcast) : 255.255.255.255
 - Directed Broadcast : 192.168.1.255/24
- Broadcast MAC 주소
 - FFFF.FFFF.FFFF

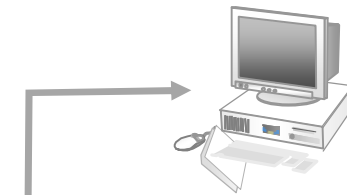
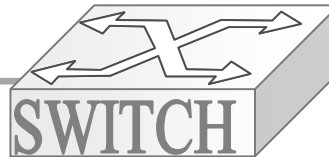


브로드캐스트 전송 예제

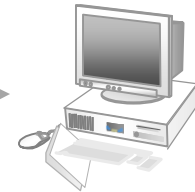
수신IP	송신 IP	송신지MAC	수신지MAC
255.255.255.255	192.168.1.10	1111.2222.1111	FFFF.FFFF.FFFF



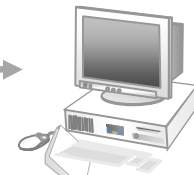
송신자
IP 192.168.1.10
MAC 1111.2222.1111
BIP 255.255.255.255
BMAC FFFF.FFFF.FFFF



IP 192.168.1.20
MAC 1111.2222.2222
BIP 255.255.255.255
BMAC FFFF.FFFF.FFFF



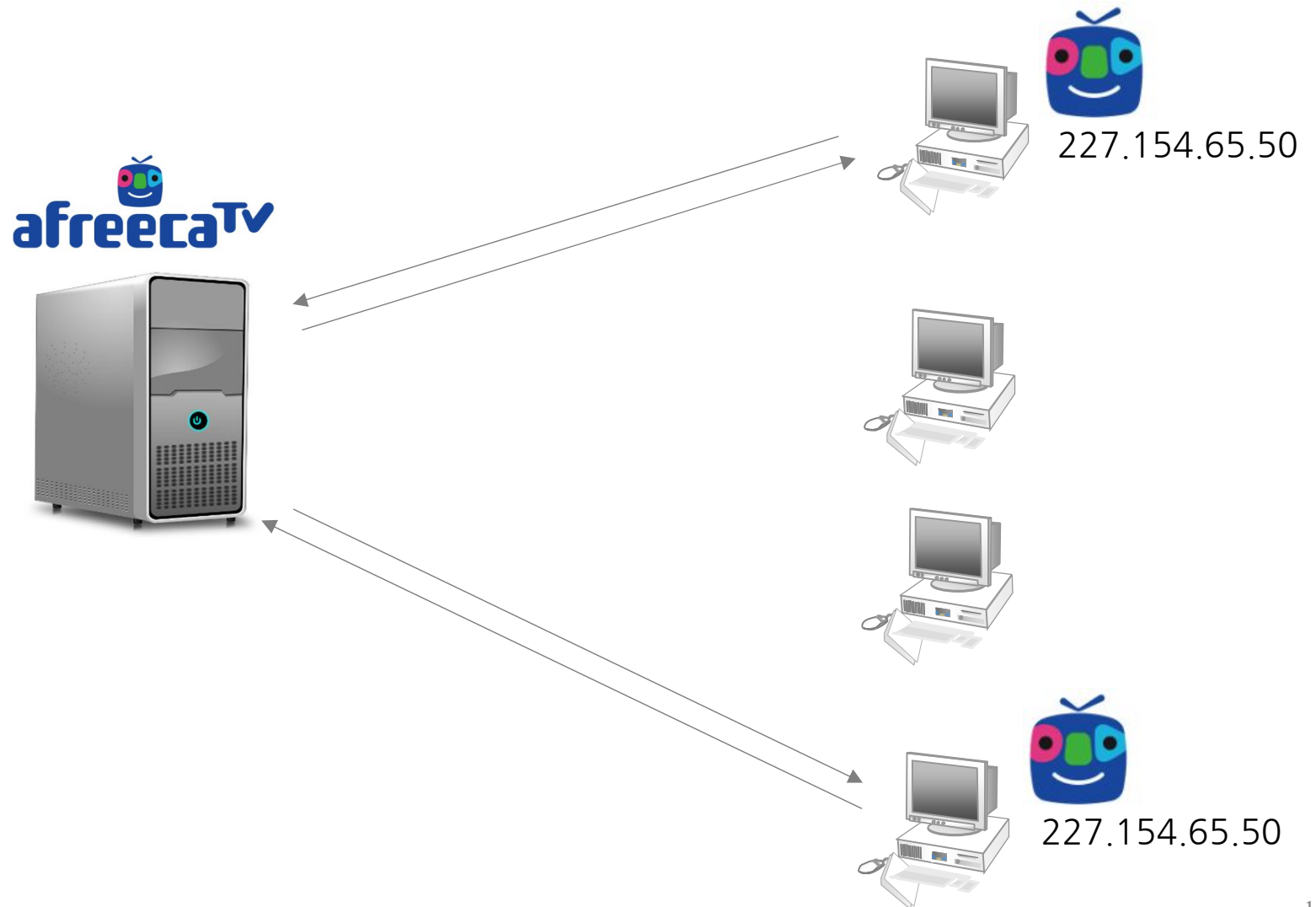
IP 192.168.1.30
MAC 1111.2222.3333
BIP 255.255.255.255
BMAC FFFF.FFFF.FFFF



IP 192.168.1.40
MAC 1111.2222.4444
BIP 255.255.255.255
BMAC FFFF.FFFF.FFFF

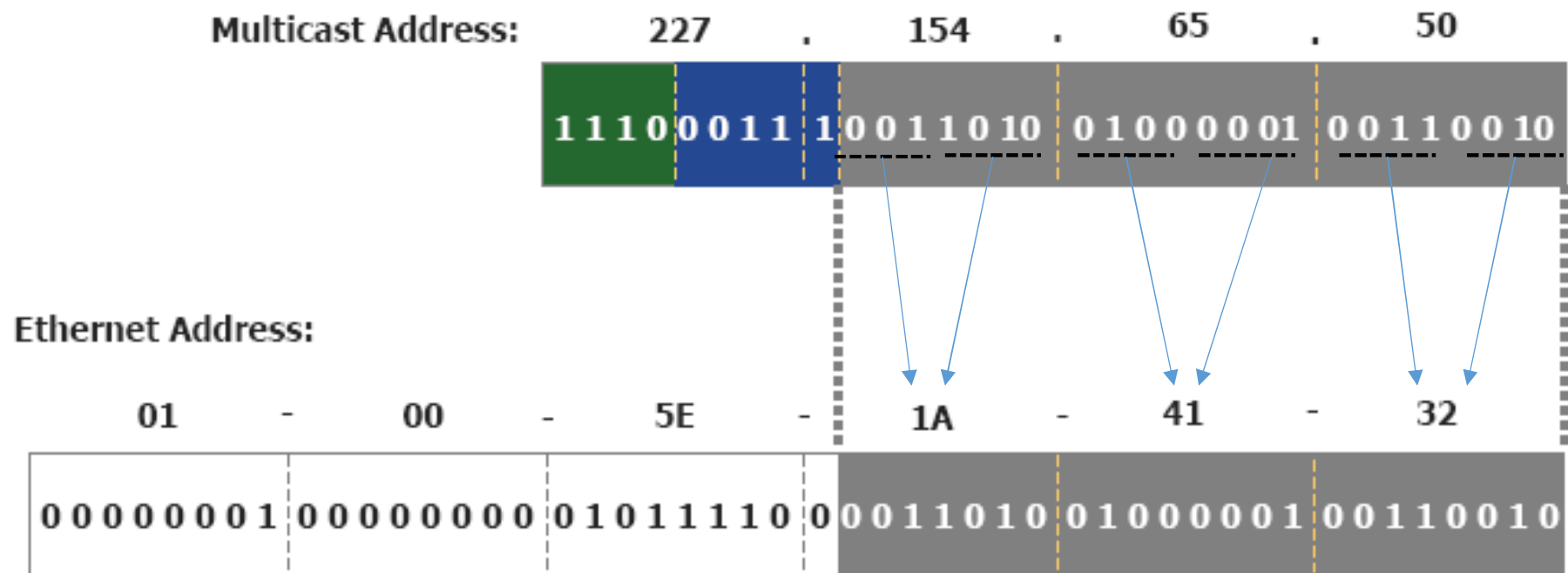
Multicast 전송모드

- Multicast IP 주소
 - **224-239**.X.X.X (예) 230.10.10.10



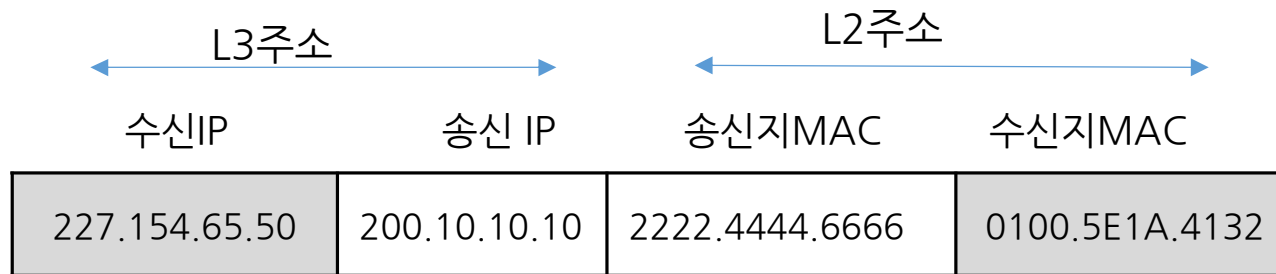
Multicast MAC 주소 형식 : 0100.5EXX.XXXX

- Multicast주소에 대한 MAC address Mapping 적용 예

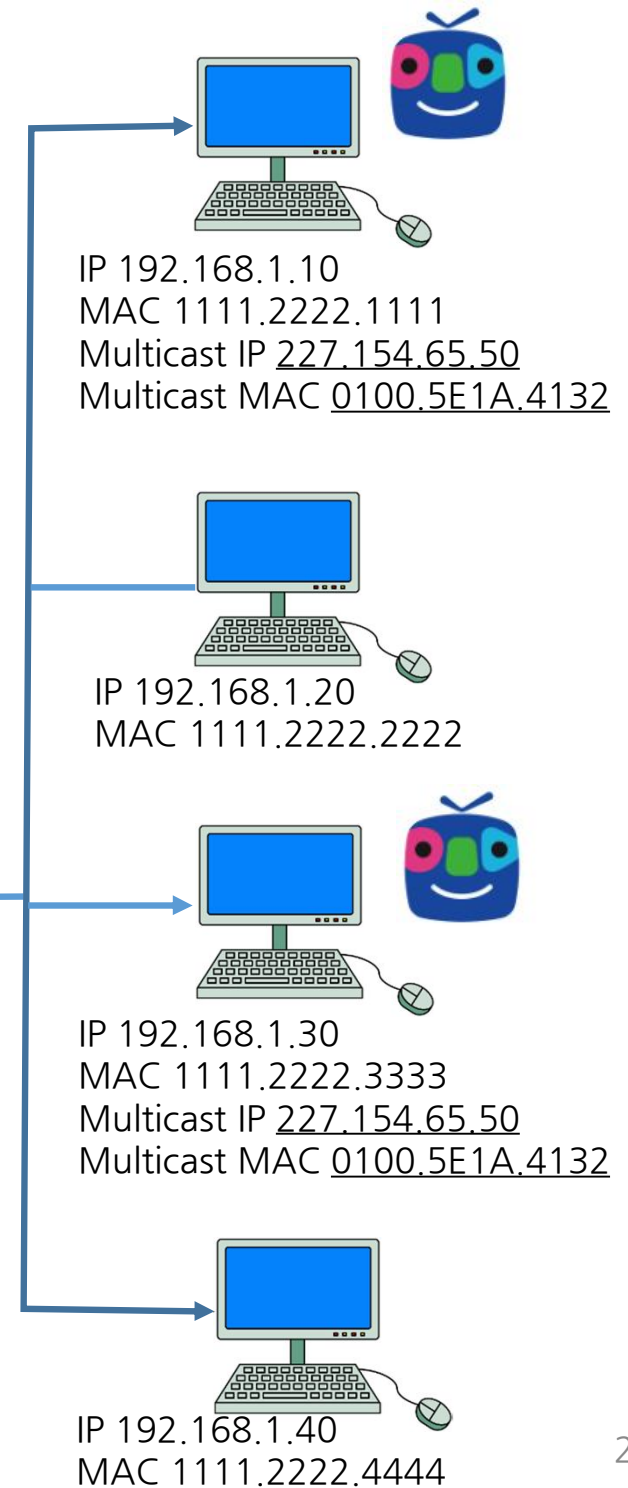


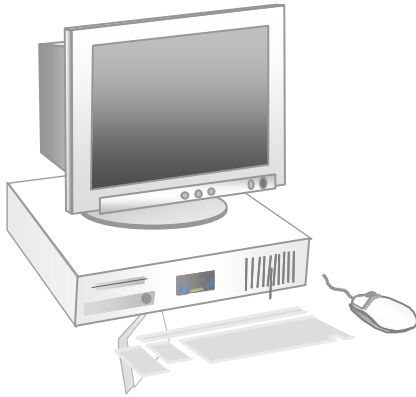
227.154.65.50 → 0100.5E1A.4132

멀티캐스트 전송 예제



IP 200.10.10.10
MAC 2222.4444.6666





- Uni IP address / MAC address
 - 192.168.1.10/ MAC 1111.2222.1111
- Broadcast IP Address/ MAC Address
 - 255.255.255.255/ ffff.ffff.ffff
 - 192.168.1.255 / ffff.ffff.ffff
- Multicast IP Address/ MAC address
 - 224.0.0.22 (IGMPv3)/01-00-5e-00-00-16
 - 239.255.255.250(Device discovery)/01-00-5e-7f-ff-fa

ARP(Address Resolution Protocol)

- IP 주소에 대응 되는 MAC 주소를 조회 변환해 주는 서비스
- ARP 패킷 종류
 - ① ARP request 패킷
 - 송신지가 수신지의 MAC 주소를 조회하기 위해 보내는 질의 패킷
 - 브로드캐스트 방식으로 운영
 - ② ARP reply 패킷
 - ARP request에 대해 응답 패킷
 - 유니캐스트 방식으로 운영

ARP Cache Table

- IP주소와 MAC 주소의 대응 관계를 저장한 테이블
- ARP 캐시 테이블 확인 명령어 : arp -a

```
C:\>arp -a
```

```
인터페이스: 192.168.35.131 --- 0x4
```

인터넷 주소

물리적 주소

192.168.35.1

00-23-aa-83-11-69

192.168.35.115

38-8c-50-9a-9b-b1

192.168.35.211

04-b4-29-bf-07-09

192.168.35.255

ff-ff-ff-ff-ff-ff

224.0.0.22

01-00-5e-00-00-16

224.0.0.251

01-00-5e-00-00-fb

224.0.0.252

01-00-5e-00-00-fc

239.255.255.250

01-00-5e-7f-ff-fa

255.255.255.255

ff-ff-ff-ff-ff-ff

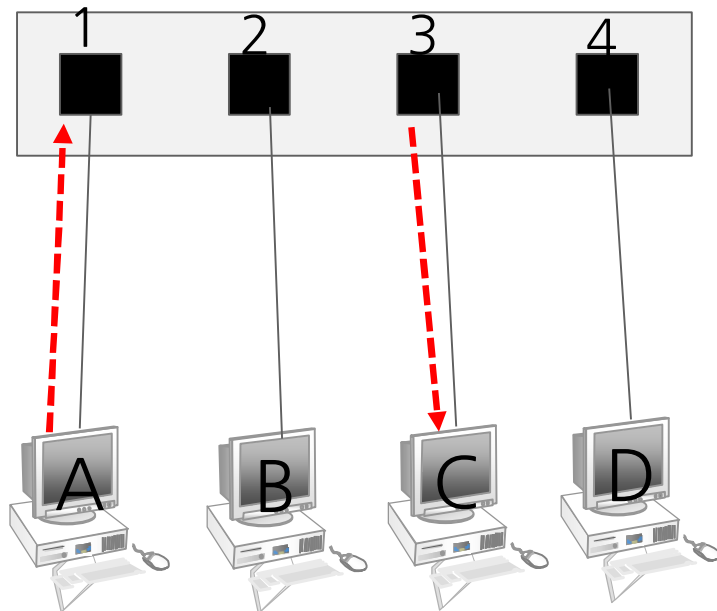
유형
동적
동적
정적
정적
정적
정적

3) 계층별 장비

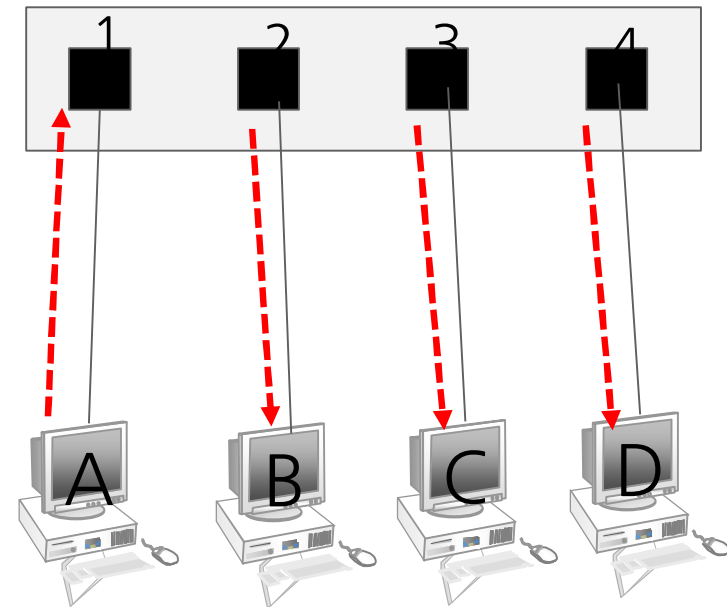
- Switch
- Router
- Hub

Forwarding과 Flooding

- Forwarding : 하나의 송신지 포트에서 하나의 수신지 포트에 트래픽 전송
- Flooding : 송신지 포트를 제외한 나머지 포트들로 트래픽 전송



Forwarding(포워딩)

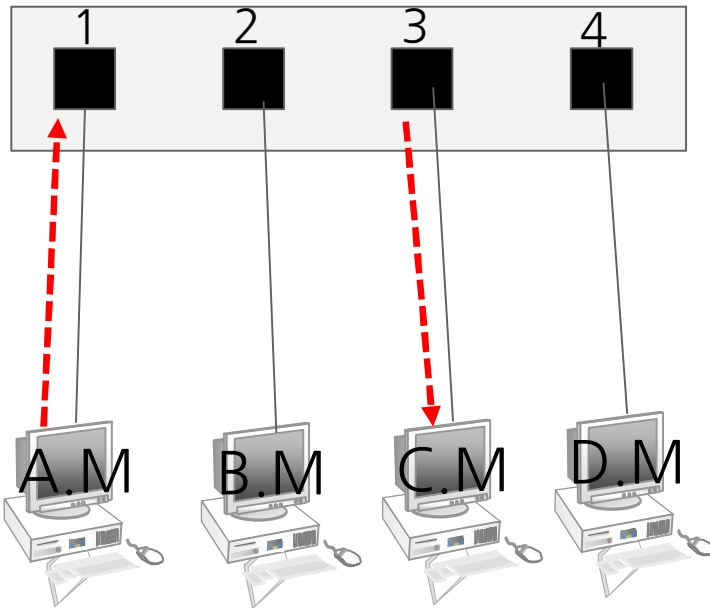


Flooding(플러딩)

Switch(2계층 장비)

MAC Address Table

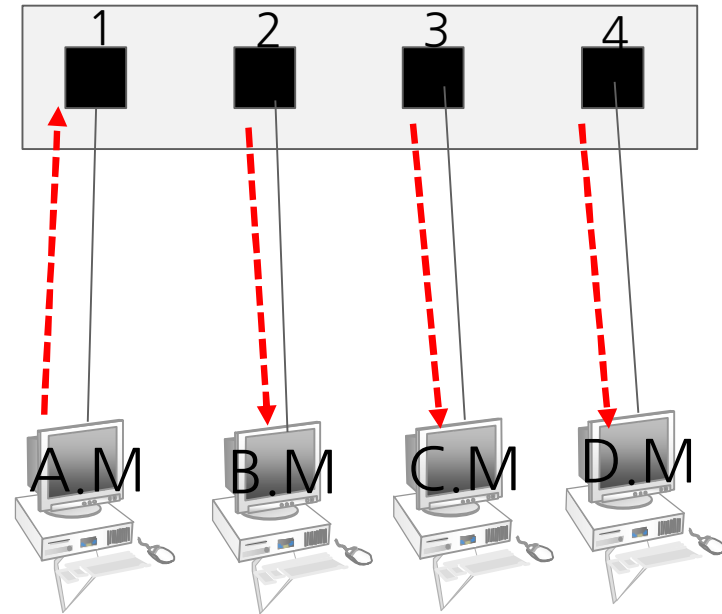
목적지	출구번호
A.M	1
B.M	2
C.M	3



A.M	C.M
송MAC	수MAC

MAC Address Table

목적지	출구번호
A.M	1
B.M	2
C.M	3

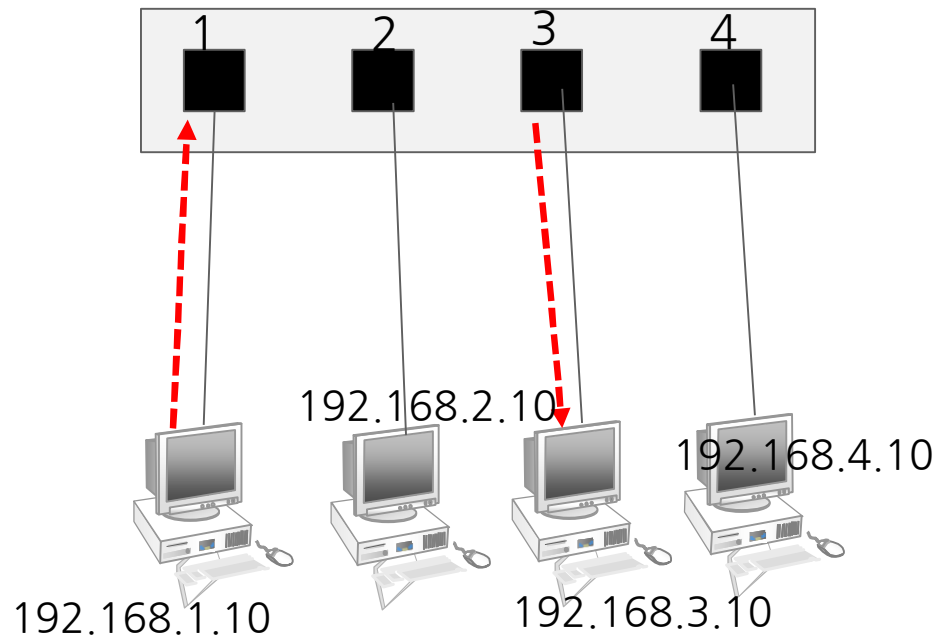


A.M	D.M
송MAC	수MAC

Router(3계층 장비)

Routing Table

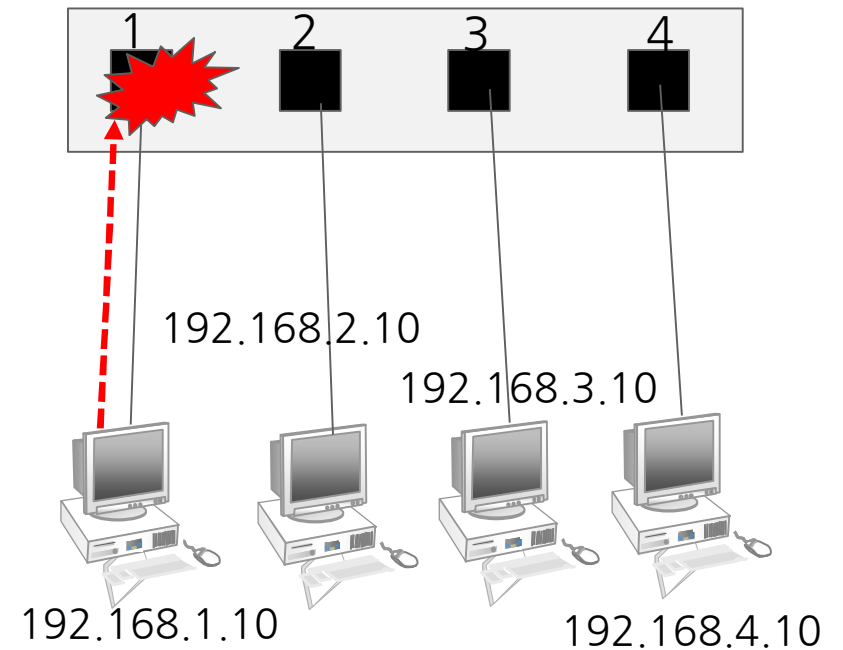
목적지	출구번호
192.168.1.0	1
192.168.2.0	2
192.168.3.0	3



192.168.1.10	192.168.3.10
송신지IP	수신지IP

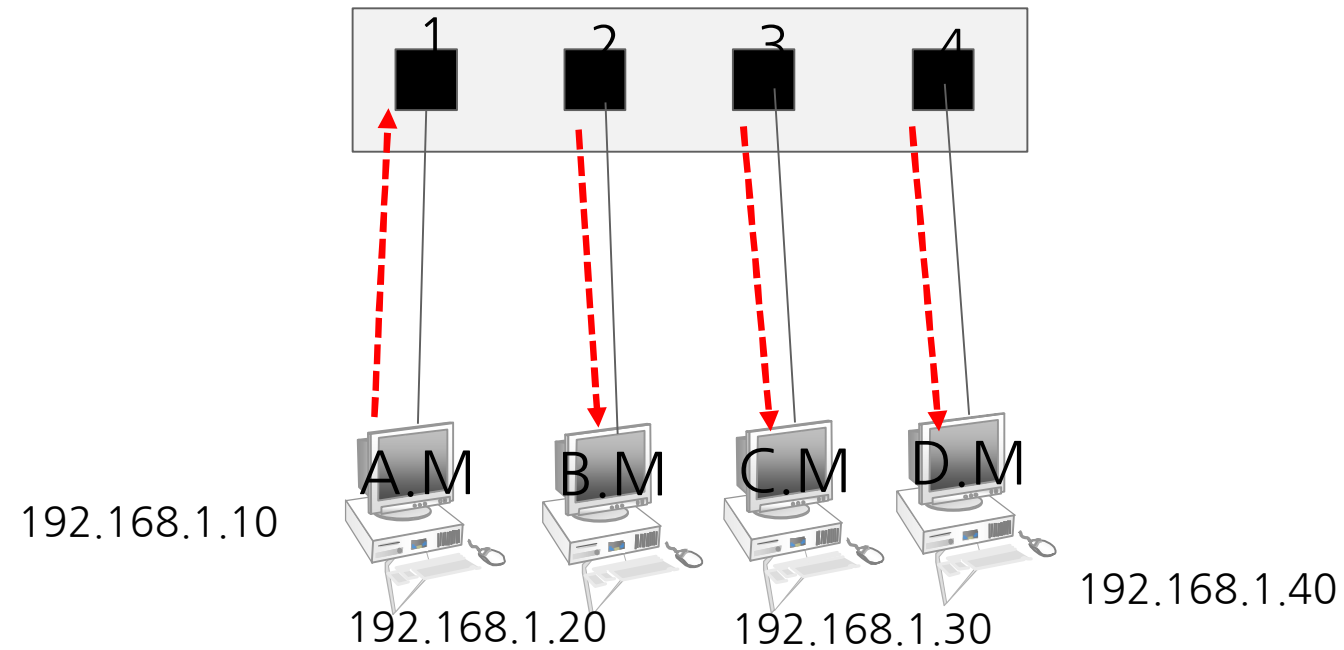
Routing Table

목적지	출구번호
192.168.1.0	1
192.168.2.0	2
192.168.3.0	3



192.168.1.10	192.168.4.10
송신지IP	수신지IP

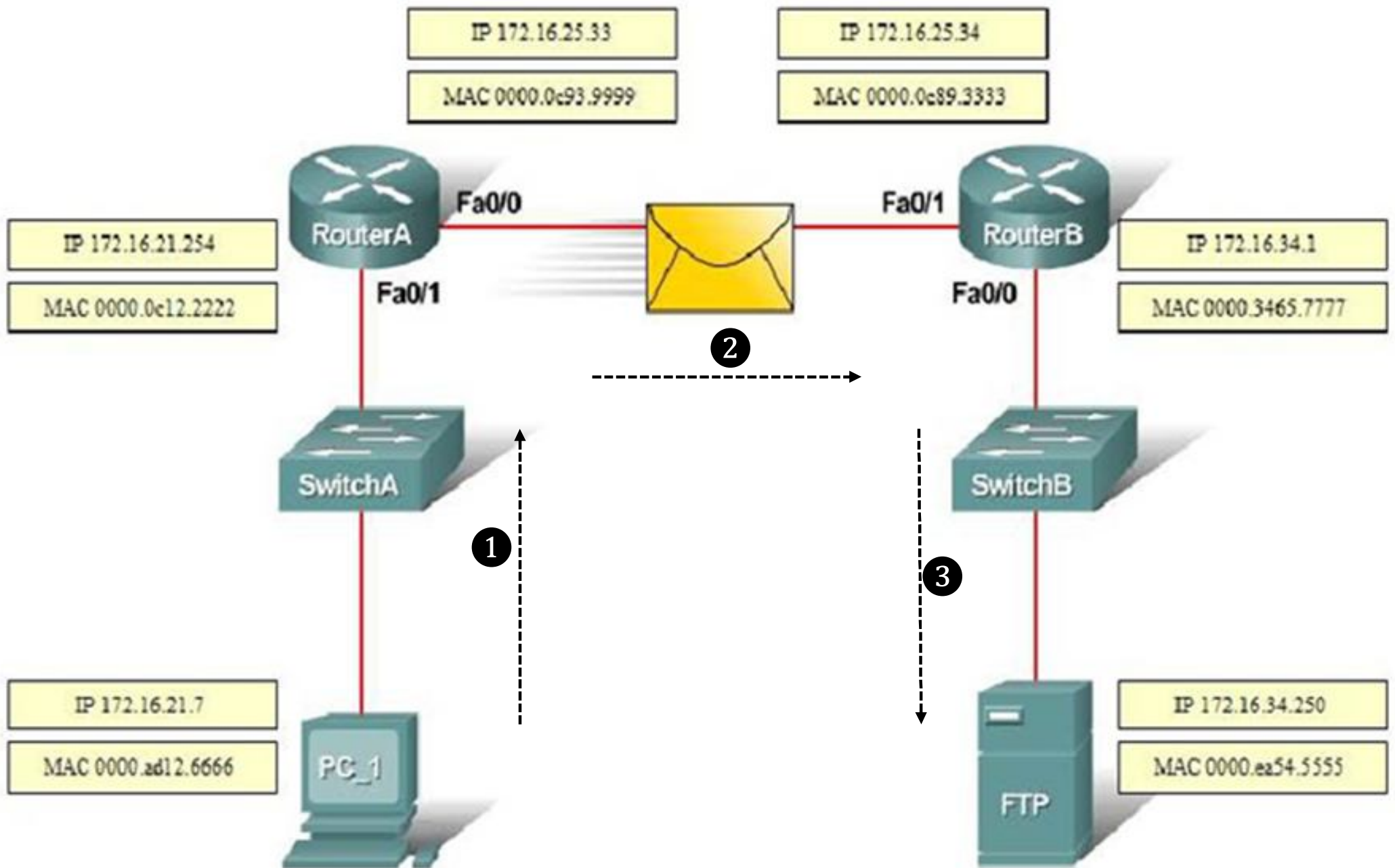
Hub(1계층 장비)



192.168.1.10	192.168.1.40	A.M	D.M
송신지IP	수신지IP	송MAC	수MAC

Media Translation

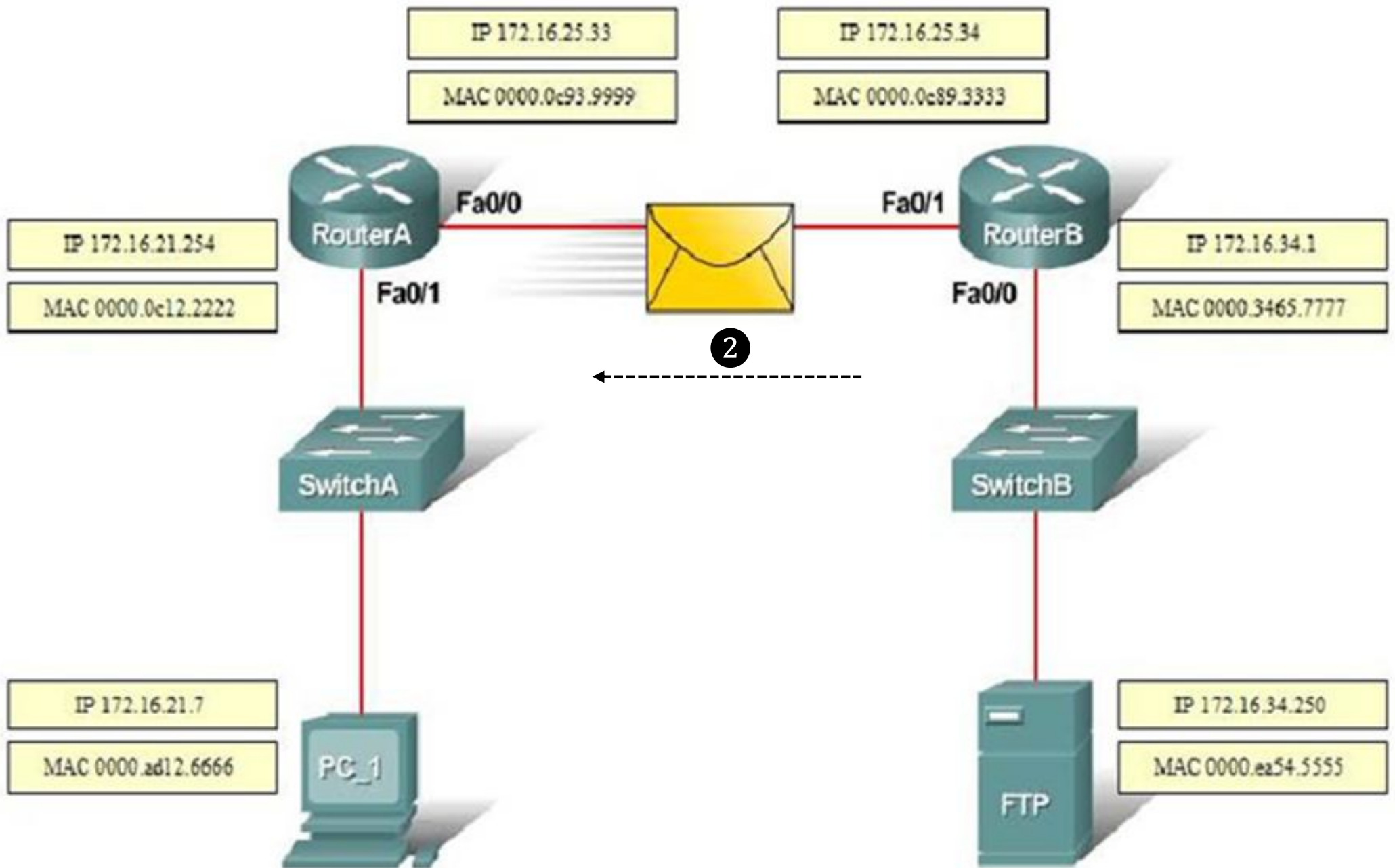
- 3계층 이상의 장비에서 처리
- 패킷이 출발지에서 목적지까지 가는 동안 3계층 장비를 거칠 때마다 L2 헤더 (프레임 헤더) 변경
 - 3계층 주소(IP주소) 변환 없음
 - 2 계층주소는 스위칭 환경에 따라 변환



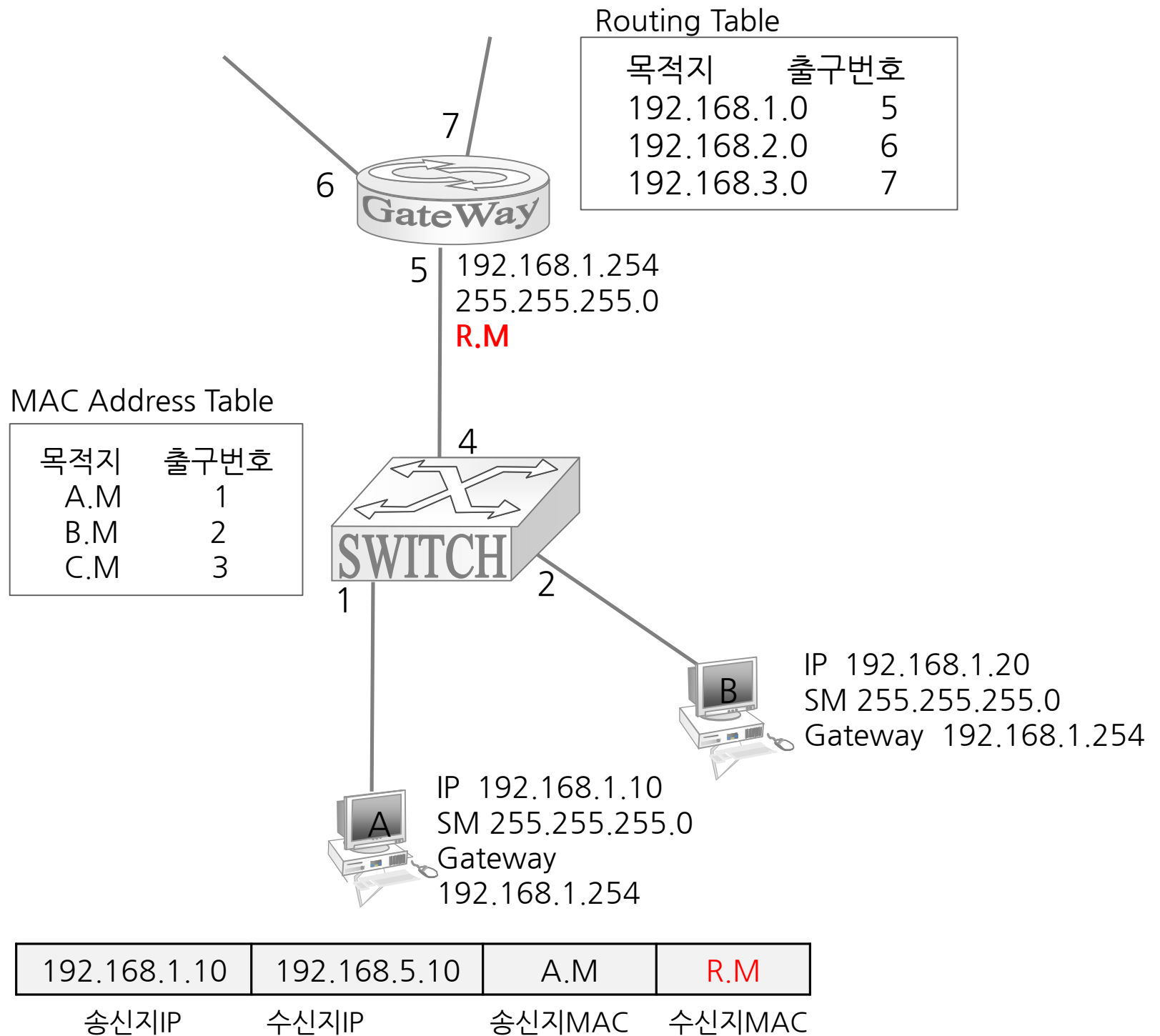
Source MAC	Destination MAC	Source IP	Destination IP

Media Translation

	Source IP	Destination IP	Source MAC	Destination MAC
PC-1 → RA	172.16.21.7	172.16.34.250	6666	2222
RA → RB	172.16.21.7	172.16.34.250	9999	3333
RB → FTP	172.16.21.7	172.16.34.250	7777	5555



Source MAC	Destination MAC	Source IP	Destination IP



4) 트래픽 흐름

- 내부망 트래픽 흐름
- 외부망 트래픽 흐름

트래픽 흐름(내부망)

1 단계. DNS를 이용하여 수신지 IP 주소 조회

- DNS 캐시 조회 (c:\> ipconfig /displaydns)
- Hosts.txt 파일 조회 (\windows\system32\drivers\etc\hosts)
- DNS 서버 이용

2 단계. 송신자 서브넷 마스크를 이용하여 수신지가 (내부망/외부망)에 존재하는지 확인

3 단계. 수신지 MAC 주소 조회

- ARP 캐시 조회
- ARP Request/Reply 를 이용

4단계. 수신지로 트래픽 전송

트래픽 흐름(외부망)

1 단계. DNS를 이용하여 수신지 IP 주소 조회

- DNS 캐시 조회 (c:\> ipconfig /displaydns)
- Hosts.txt 파일 조회 (\windows\system32\drivers\etc\hosts)
- DNS 서버 이용

2 단계. 송신자 서브넷 마스크를 이용하여 수신지가 (내부망/외부망)에 존재하는지 확인

3 단계. GateWay의 MAC 주소 조회

- ARP 캐쉬 조회
- ARP Request/Reply 전송

4단계. Media Translation 방법으로 수신지로 트래픽 전송