

모바일 컴퓨팅 HW2

2018037356 – 안동현

1. 163.152.161.0/24 subnet을 사용하는 머신에서 'arp -a'을 실행하고 다음과 같은 arp table을 확인하였다. 첫번째 entry는 사용가능한가? 가능한지, 가능하지 않은지 합당한 이유를 근거로 설명하시오. (5점)

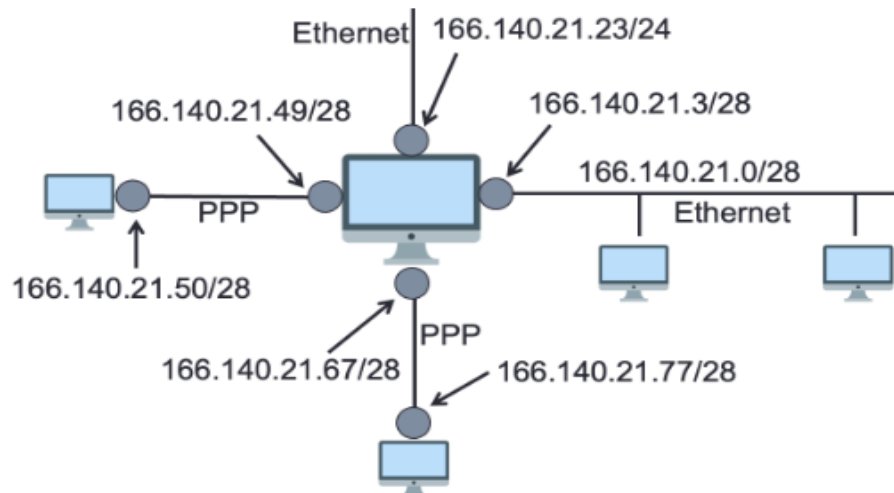
121.129.49.81	64-ae-0c-41-32-c0	dynamic
163.152.161.1	64-ae-0c-41-32-c0	dynamic

위 테이블을 살펴보면 두가지의 엔트리가 동일한 MAC주소를 가지고 있지만, IP주소가 다를 수 있습니다. 또한 Type역시 dynamic으로 똑같은 것을 확인할 수 있습니다.

163.152.161.1이라는 IP 주소를 보고 유추해 보는데, 해당 IP 주소는 163.152.161.0/24 서브넷에 연결돼있는 라우터일 가능성이 높습니다. 하지만 완전히 다른 네트워크 대역인 121.129.49.81 역시 같은 MAC 주소를 가지고 있다는 것은 해당 IP 주소로 ARP 요청을 했을 때 라우터가 자신의 MAC 주소를 내놓았다는 것을 예측할 수 있고, 이는 해당 머신이 proxy arp 설정을 가능하게 해 놓아서, 해당 IP로 보낼 능력이 있는 라우터가 대신 자신의 MAC 주소를 내놓았다고 생각할 수 있습니다.

따라서 해당 머신은 위의 IP 주소를 사용해도 arp table에 라우터의 MAC 주소가 캐시돼있기 때문에 문제 없이 자신의 라우터 쪽으로 패킷을 보내며 사용이 가능할 것 같습니다.

2. 아래표의 빈 칸에 알맞는 IP 주소를 작성하시오. (10점)



Destination	Next hop	Netmask	Interface
166.140.21.0			eth0
127.0.0.0	127.0.0.1	255.0.0.0	lo0
166.140.21.50		255.255.255.255	ppp0
		255.255.255.255	ppp1
0.0.0.0	166.140.21.1	0.0.0.0	eth1

(왼쪽 위 부터 1번이고, 오른쪽 아래로 갈수록 숫자가 커진다고 가정합니다.)

(1) 직접 연결

위 그림을 보면 가운데의 머신에서 4개의 인터페이스가 보입니다.

eth0 = 166.140.21.3/28, eth1 = 166.140.21.23/24,

ppp0 = 166.140.21.49/28, ppp1 = 166.140.21.67/28

Next hop은 이곳에서 목적지로 가는데 거치는 다음 홉 인데, 그림상 중간 단계 없이 직접 연결돼 있으므로 직접 연결이라고 볼 수 있습니다.

(2) 255.255.255.255

목적지와 인터페이스의 주소가 동일한 서브넷에 존재하기에, 28비트에 따른 255.255.255.240 이 아닌 호스트 라우팅으로 255.255.255.255 넷 마스크를 사용합니다.

(3) 직접 연결

위와 동일한 이유입니다.

(4) 166.140.21.77

ppp0에 대한 목적지가 166.140.21.50이므로, ppp1에 대한 목적지는 다른 인터페이스의 목적지인

166.140.21.77이라고 볼 수 있습니다.

(5) 직접 연결

위와 동일한 이유입니다.

3. 수업시간에 demo한 것과 같이 routing table을 다루는 방법에 대해 학습한 뒤 다음을 실행하고 화면캡처하시오. (20점)

- 여러분의 머신의 routing table 을 출력

```
관리자: 명령 프롬프트
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.2283]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Windows\System32>route print

=====
인터페이스 목록
16...a8 b1 3b 8f ef 15 .....Realtek Gaming GbE Family Controller
17...16 13 33 27 bf a5 .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
10...16 13 33 27 bf b5 .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
 9...14 13 33 27 bf a5 .....MediaTek MT7921 Wi-Fi 6 802.11ax PCIe Adapter
 8...00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
18...00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
11...14 13 33 27 bf a4 .....Bluetooth Device (Personal Area Network)
 1.....Software Loopback Interface 1
=====

IPv4 경로 테이블
=====
활성 경로:
네트워크 대상      네트워크 마스크      게이트웨이      인터페이스      메트릭
0.0.0.0            0.0.0.0              192.168.45.1     192.168.45.129   25
127.0.0.0          255.0.0.0
127.0.0.1          255.255.255.255
127.255.255.255    255.255.255.255
192.168.20.0       255.255.255.0
192.168.20.1       255.255.255.255
192.168.20.255     255.255.255.255
192.168.45.0       255.255.255.0
192.168.45.129     255.255.255.255
192.168.45.255     255.255.255.255
192.168.72.0       255.255.255.0
192.168.72.1       255.255.255.255
192.168.72.255     255.255.255.255
224.0.0.0          240.0.0.0
224.0.0.0          240.0.0.0
224.0.0.0          240.0.0.0
224.0.0.0          240.0.0.0
255.255.255.255    255.255.255.255
255.255.255.255    255.255.255.255
255.255.255.255    255.255.255.255
255.255.255.255    255.255.255.255
127.0.0.1          331
192.168.45.129     281
192.168.20.1       291
192.168.72.1       291
192.168.72.1       291
127.0.0.1          331
192.168.45.129     281
192.168.20.1       291
192.168.72.1       291
```

route print 명령어를 이용해서, 제 머신의 라우팅 테이블을 출력해봤습니다.

먼저 인터페이스의 목록이 뜨는데,

제조사:	Realtek
설명:	Realtek Gaming GbE Family Controller

이더넷 설정을 보아 첫번째 인터페이스를 사용함을 예측할 수 있습니다. 또한

IPv4 경로 테이블을 살펴보면, 2 번 과제와 같은 테이블을 확인할 수 있습니다. loopback address 인 127.0.0.1 과 브로드 캐스트용인 255 로 끝나는 브로드 캐스팅용 IP, 그리고 멀티 캐스트용인 224 로 시작하는 IP 주소 역시 확인할 수 있었습니다. 디폴트 라우트인 0.0.0.0 만 게이트 웨이가 라우터의 주소인 것을 제외하면 다른 엔트리들은 직접 연결임을 확인할 수 있었습니다.

IPv6 경로 테이블			
=====			
활성	경로:		
IF	메트릭	네트워크 대상	게이트웨이
1	331	::1/128	연결됨
16	281	fe80::/64	연결됨
18	291	fe80::/64	연결됨
8	291	fe80::/64	연결됨
8	291	fe80::6dea:3371:e38f:34b0/128	연결됨
18	291	fe80::b687:3896:dd05:64a8/128	연결됨
16	281	fe80::fd0f:4ef0:b916:89fe/128	연결됨
1	331	ff00::/8	연결됨
16	281	ff00::/8	연결됨
18	291	ff00::/8	연결됨
8	291	ff00::/8	연결됨
=====			
영구	경로:		
IF	메트릭	네트워크 대상	게이트웨이
0	4294967295	2620:9b::/96	연결됨
0	9000	::/0	2620:9b::1900:1
=====			

또한 신기하게도 IPv6 에 대한 테이블도 확인하는 것이 가능했습니다.

- 라우팅 테이블 맨 위에 있는 entry 를 삭제하는 명령어를 실행 후 routing table 출력

```
C:\Windows\System32>route delete 0.0.0.0
확인!
```

제일 위에 있는 0.0.0.0 디폴트 라우트를 삭제했습니다.

IPv4 경로 테이블					
=====					
활성 경로:					
네트워크 대상	네트워크 마스크	게이트웨이	인터페이스	메트릭	
127.0.0.0	255.0.0.0			127.0.0.1	331
127.0.0.1	255.255.255.255			127.0.0.1	331
127.255.255.255	255.255.255.255			127.0.0.1	331
169.254.0.0	255.255.0.0			169.254.167.247	286
169.254.167.247	255.255.255.255			169.254.167.247	286
169.254.255.255	255.255.255.255			169.254.167.247	286
192.168.20.0	255.255.255.0			192.168.20.1	291
192.168.20.1	255.255.255.255			192.168.20.1	291
192.168.20.255	255.255.255.255			192.168.20.1	291
192.168.45.0	255.255.255.0			192.168.45.129	281
192.168.45.129	255.255.255.255			192.168.45.129	281
192.168.45.255	255.255.255.255			192.168.45.129	281
192.168.72.0	255.255.255.0			192.168.72.1	291
192.168.72.1	255.255.255.255			192.168.72.1	291
192.168.72.255	255.255.255.255			192.168.72.1	291
224.0.0.0	240.0.0.0			127.0.0.1	331
224.0.0.0	240.0.0.0			192.168.45.129	281
224.0.0.0	240.0.0.0			169.254.167.247	286
224.0.0.0	240.0.0.0			192.168.20.1	291
224.0.0.0	240.0.0.0			192.168.72.1	291
255.255.255.255	255.255.255.255			127.0.0.1	331
255.255.255.255	255.255.255.255			192.168.45.129	281
255.255.255.255	255.255.255.255			169.254.167.247	286
255.255.255.255	255.255.255.255			192.168.20.1	291
255.255.255.255	255.255.255.255			192.168.72.1	291
=====					
연결 경로:					

기본적으로 라우팅 테이블을 확인해서 일치하지 않으면, 디폴트 라우트의 게이트웨이로 패킷을 보내기에, 이것을 지웠더니 인터넷이 끊기는 것을 확인할 수 있었습니다.



이후 시간이 조금 지나자 바로 와이파이가 잡히는 것을 볼 수 있었습니다. 인터넷 연결을 끊었더니 os 가 바로 대체제인 와이파이를 잡은 것 같았습니다.



IPv4 경로 테이블					
=====					
활성 경로:					
네트워크 대상	네트워크 마스크	게이트웨이	인터페이스	메트릭	
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.45.1	192.168.45.137	30	
127.0.0.0	255.0.0.0		127.0.0.1	331	
127.0.0.1	255.255.255.255		127.0.0.1	331	
127.255.255.255	255.255.255.255		127.0.0.1	331	
192.168.20.0	255.255.255.0		192.168.20.1	291	
192.168.20.1	255.255.255.255		192.168.20.1	291	
192.168.20.255	255.255.255.255		192.168.20.1	291	
192.168.45.0	255.255.255.0		192.168.45.129	281	
192.168.45.0	255.255.255.0		192.168.45.137	286	
192.168.45.129	255.255.255.255		192.168.45.129	281	
192.168.45.137	255.255.255.255		192.168.45.137	286	
192.168.45.255	255.255.255.255		192.168.45.129	281	
192.168.45.255	255.255.255.255		192.168.45.137	286	
192.168.72.0	255.255.255.0		192.168.72.1	291	
192.168.72.1	255.255.255.255		192.168.72.1	291	
192.168.72.255	255.255.255.255		192.168.72.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		127.0.0.1	331	
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.45.129	281	
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.45.137	286	
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.20.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.72.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		127.0.0.1	331	
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.45.129	281	
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.45.137	286	
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.20.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.72.1	291	
=====					
연결 경로:					

라우팅 테이블을 프린트해본 결과 인터페이스 부분이 이더넷 IP 에서 와이파이 IP 로 변한 것을 확인할 수 있었습니다.

이후 시간이 더 지나니 다시 이더넷이 잡히는 것을 확인할 수 있었습니다. 수업시간에 배웠던 것처럼 빠르게 테이블을 복구해서 인터넷이 정상 작동하도록 만드는 것 같습니다.



IPv4 경로 테이블					
=====					
활성 경로:					
네트워크 대상	네트워크 마스크	게이트웨이	인터페이스	메트릭	
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.45.1	192.168.45.129	25	
127.0.0.0	255.0.0.0	[무한루프]	127.0.0.1	331	
127.0.0.1	255.255.255.255		127.0.0.1	331	
127.255.255.255	255.255.255.255		127.0.0.1	331	
192.168.20.0	255.255.255.0		192.168.20.1	291	
192.168.20.1	255.255.255.255		192.168.20.1	291	
192.168.20.255	255.255.255.255		192.168.20.1	291	
192.168.45.0	255.255.255.0		192.168.45.129	281	
192.168.45.129	255.255.255.255		192.168.45.129	281	
192.168.45.255	255.255.255.255		192.168.45.129	281	
192.168.72.0	255.255.255.0		192.168.72.1	291	
192.168.72.1	255.255.255.255		192.168.72.1	291	
192.168.72.255	255.255.255.255		192.168.72.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		127.0.0.1	331	
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.45.129	281	
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.20.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.72.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		127.0.0.1	331	
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.45.129	281	
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.20.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.72.1	291	
=====					

다시 한번 삭제하고, 와이파이까지 꺼버리니 이제는 이더넷 복구가 되지 않습니다.

- 삭제한 entry 를 추가하는 명령어를 실행 후 routing table 출력

```
C:\Windows\System32>route add 0.0.0.0 mask 0.0.0.0 192.168.45.1
확인!
```

이제 명령어를 통해 다시 엔트리를 추가하니



바로 이더넷 연결과 함께

IPv4 경로 테이블

=====

활성 경로:

네트워크 대상	네트워크 마스크	게이트웨이	인터페이스	메트릭
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.45.1	192.168.45.137	30
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.45.1	192.168.45.129	26
127.0.0.0	255.0.0.0		127.0.0.1	331
127.0.0.1	255.255.255.255		127.0.0.1	331
127.255.255.255	255.255.255.255		127.0.0.1	331
192.168.20.0	255.255.255.0		192.168.20.1	291
192.168.20.1	255.255.255.255		192.168.20.1	291
192.168.20.255	255.255.255.255		192.168.20.1	291
192.168.45.0	255.255.255.0		192.168.45.129	281
192.168.45.0	255.255.255.0		192.168.45.137	286
192.168.45.129	255.255.255.255		192.168.45.129	281
192.168.45.137	255.255.255.255		192.168.45.137	286
192.168.45.255	255.255.255.255		192.168.45.129	281
192.168.45.255	255.255.255.255		192.168.45.137	286
192.168.72.0	255.255.255.0		192.168.72.1	291
192.168.72.1	255.255.255.255		192.168.72.1	291
192.168.72.255	255.255.255.255		192.168.72.1	291
224.0.0.0	240.0.0.0		127.0.0.1	331
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.45.129	281
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.45.137	286
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.20.1	291
224.0.0.0	240.0.0.0		192.168.72.1	291
255.255.255.255	255.255.255.255		127.0.0.1	331
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.45.129	281
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.45.137	286
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.20.1	291
255.255.255.255	255.255.255.255		192.168.72.1	291

=====

와이파이와 다시 추가한 인터넷 인터페이스에 대한 엔트리가 보이는 것을 확인할 수 있습니다!

4. 느낀점

과제를 하면서, 먼저 배웠던 것과 과제의 문제를 잘 연결해서 생각해보는 과정이 재밌었습니다. 근거를 기반으로 추측해서 머릿속에도 잘 남고, 오랫동안 기억에 남을거라는 생각이 들었습니다. 그리고 부족한 지식을 인터넷을 통해 알아보면서 라우팅 테이블의 구조를 알아보는 것도 재밌었습니다.

가장 신기했던 점은 직접 명령 프롬프트에서 라우팅 테이블의 엔트리를 다루어 직접 인터넷 연결을 끊거나 연결을 해보는 점이었는데, 역시 직접적인 체험이 가장 학습에 도움이 된다고 느낄 수 있었습니다.