

제18장 트랜스패런트 브리징

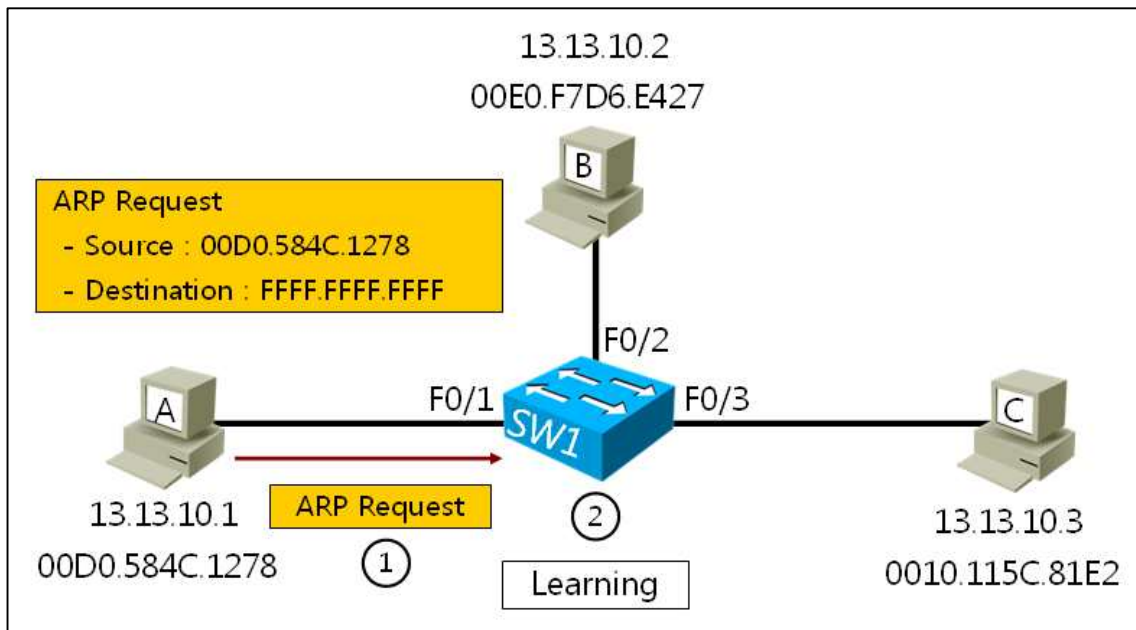
트랜스패런트 브리징(Transparent Bridging)

스위치는 Mac-Address-Table을 참조하여 수신한 프레임의 목적지 장비와 연결된 해당 포트를 이용하여 전송한다. 이러한 동작을 Layer 2 계층 기반에서 데이터를 처리하는 스위칭 방식이라고 하며, 스위칭할때 참조하는 Mac-Address-Table 정보는 관리자가 설정하지 않아도 다음과 같은 기능을 이용하여 자동으로 생성된다.

학습(Learning)

스위치 포트로 수신한 프레임의 출발지 MAC 주소가 자신의 Mac-Address-Table에 등록되지 않은 주소라면, 수신 포트 번호와 출발지 MAC 주소를 테이블에 등록한다. 이러한 동작을 학습(Learning)이라고 하며, 만약 수신한 프레임의 출발지 MAC 주소가 테이블에 이미 등록되어 있는 주소라면, 학습 과정은 실시되지 않는다.

[그림 18-1] ARP 브로드캐스트 요청 과정



- ① 호스트 A가 호스트 C에 대한 MAC 주소를 학습하기 위해서 ARP 브로드캐스트 요청을 실시한다.
- ② 스위치는 F0/1로 수신한 ARP 요청 프레임의 출발지 MAC 주소(00D0.584C.1278)가 MAC 테이블에 등록되어 있지 않기 때문에, [예제 18-1]과 같이 학습을 실시한다.

[예제 18-1] 호스트 A에 대한 MAC 주소 학습 결과

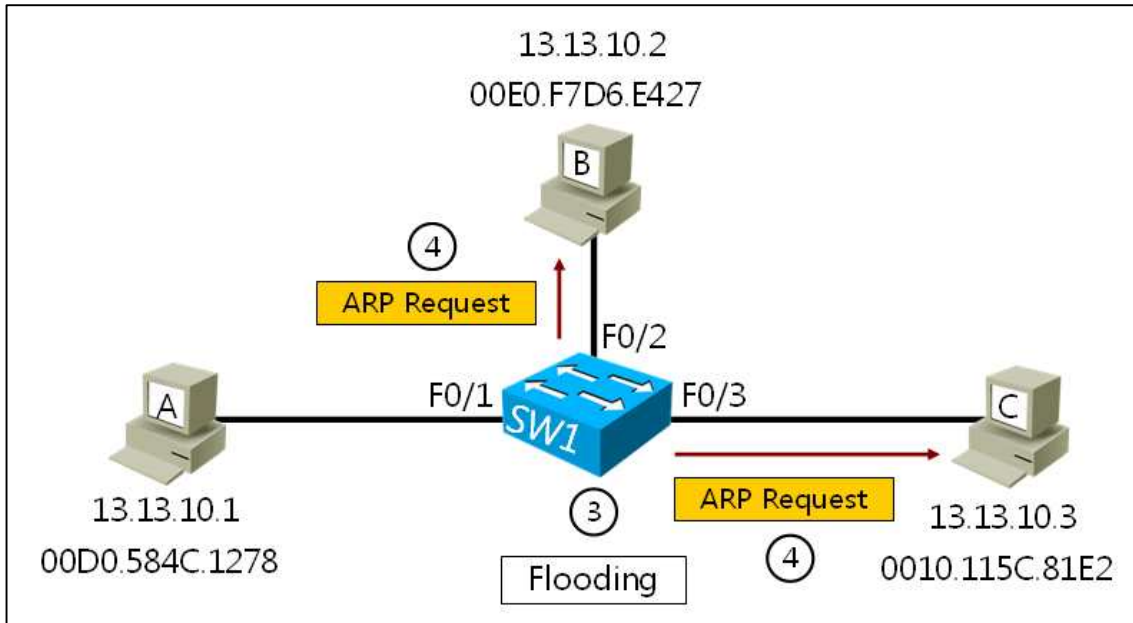
```
SW1#show mac-address-table
```

Mac Address Table			
Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	00d0.584c.1278	DYNAMIC	Fa0/1 ②

플러딩(Flooding)

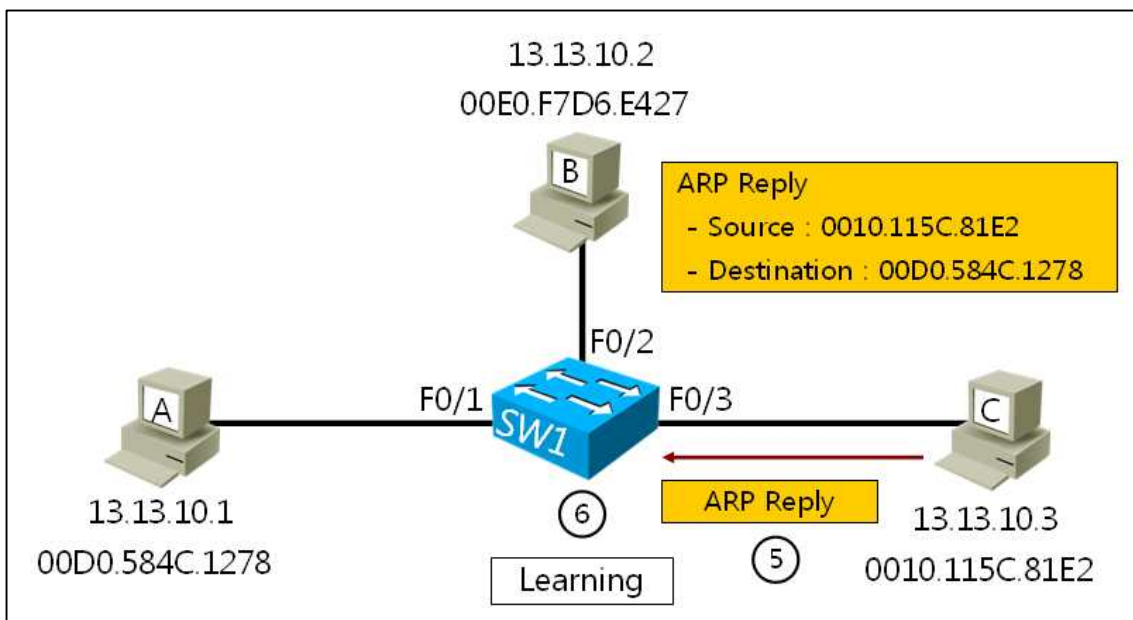
스위치는 브로드캐스트 프레임, 또는 Unknown 유니캐스트, Unknown 멀티캐스트 프레임을 수신하면, 수신 포트를 제외한 동일한 VLAN 도메인에 속해있는 모든 스위치 포트에 프레임을 전송한다. 이러한 동작을 플러딩(Flooding)이라고 하며, 이때 Unknown 프레임은 목적지를 알 수 없는 프레임을 의미한다.

[그림 18-2] ARP 요청 플러딩 과정



- ③ SW1 F0/1으로 수신한 ARP 요청은 목적지 MAC 주소가 'FFFF.FFFF.FFFF'인 브로드캐스트 주소이므로 MAC 테이블과 관계 없이 동일한 VLAN 도메인에 포함된 F0/2과 F0/3으로 플러딩한다.
- ④ 호스트 B와 호스트 C는 스위치가 플러딩한 ARP 요청을 수신하면, 해당 호스트 C만 호스트 A에게 ARP 응답을 유니캐스트로 실시한다.

[그림 18-3] ARP 응답 과정



- ⑤ 호스트 C는 ARP 요청에 대한 응답을 하기 위해서 유니케스트로 ARP 응답을 실시한다.
- ⑥ SW1 F0/3으로 수신한 ARP 응답 프레임의 출발지 MAC 주소(0010.115C.81E2)가 MAC 테이블에 등록되어 있지 않기 때문에, [예제 18-2]와 같이 학습을 실시한다.

[예제 18-2] 호스트 C에 대한 MAC 주소 학습 결과

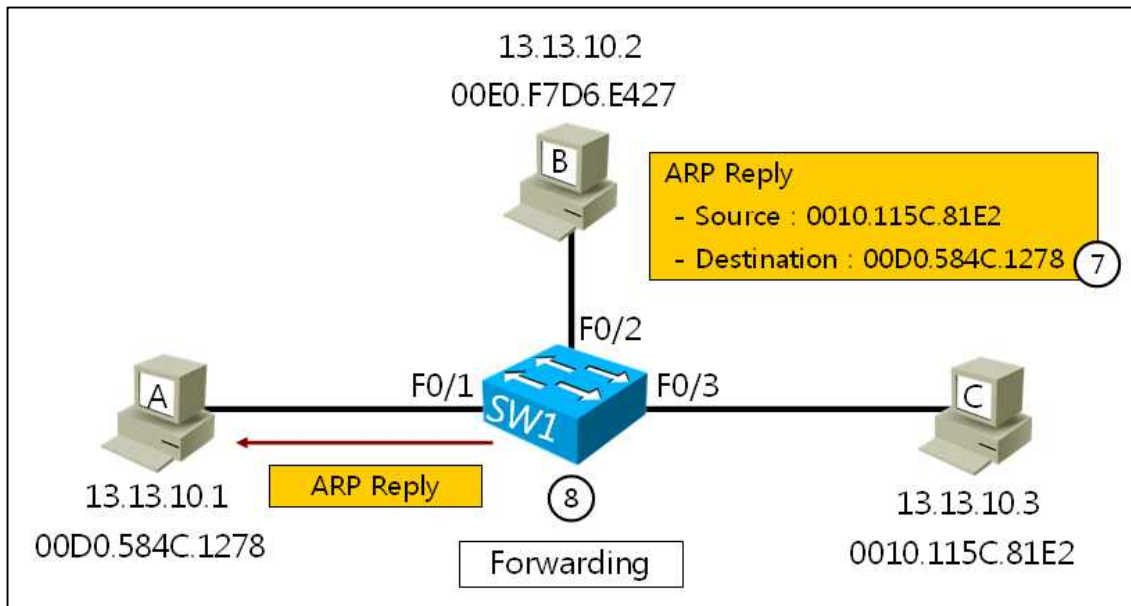
```
SW1#show mac-address-table
```

Mac Address Table			
Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0010.115c.81e2	DYNAMIC	Fa0/3 ⑥
1	00d0.584c.1278	DYNAMIC	Fa0/1

포워딩(Forwarding)

스위치 포트로 수신한 프레임의 목적지 MAC 주소가 자신의 Mac-Address-Table에 학습되어 있다면, 해당 포트로만 프레임을 전송한다. 이러한 동작을 포워딩(Forwarding)이라고 한다.

[그림 18-4] ARP 응답 포워딩 과정



- ⑦ ARP 응답을 수신한 SW1은 목적지 MAC 주소(00D0.584C.1278)가 [예제 18-3]에 나와있는 MAC 테이블에 학습된 정보가 있는지를 검색한다.
- ⑧ MAC 테이블에 학습된 정보가 있다면, 해당 스위치 포트 F0/1으로 ARP 응답 프레임을 전송한다. 만약, MAC 테이블에 학습된 정보가 없다면, Unknown 유니케스트 프레임이므로 동일한 VLAN 도메인에 포함된 모든 포트로 ARP 응답을 플러딩한다.

[예제 18-3] ARP 응답을 포워딩하기 위한 MAC 테이블 참조 과정

```
SW1#show mac-address-table
```

Mac Address Table			

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----	-----	-----
1	0010.115c.81e2	DYNAMIC	Fa0/3
1	00d0.584c.1278	DYNAMIC	Fa0/1 ⑧

에이징(Aging)

스위치는 MAC 주소를 학습하여 MAC 테이블에 등록할 때, 에이징 타이머(기본 5분)를 설정한다. 또는 MAC 테이블에 학습되어 있는 MAC 주소를 갖고 있는 프레임을 수신하면, 에이징 타이머를 초기화한다. 만약, 5분 동안 테이블에 등록된 MAC 주소가 프레임 전송을 하지 않으면, 해당 MAC 주소는 MAC 테이블에서 제거한다. 이러한 동작을 에이징(Aging)이라고 하며, 에이징을 이용하여 MAC 테이블 정보를 갱신 및 관리한다. [예제 18-4]는 에이징 타이머가 만료될 때까지 프레임 전송을 실시하지 않는 경우의 MAC 테이블 내용이다.

[예제 18-4] 에이징 타이머 만료

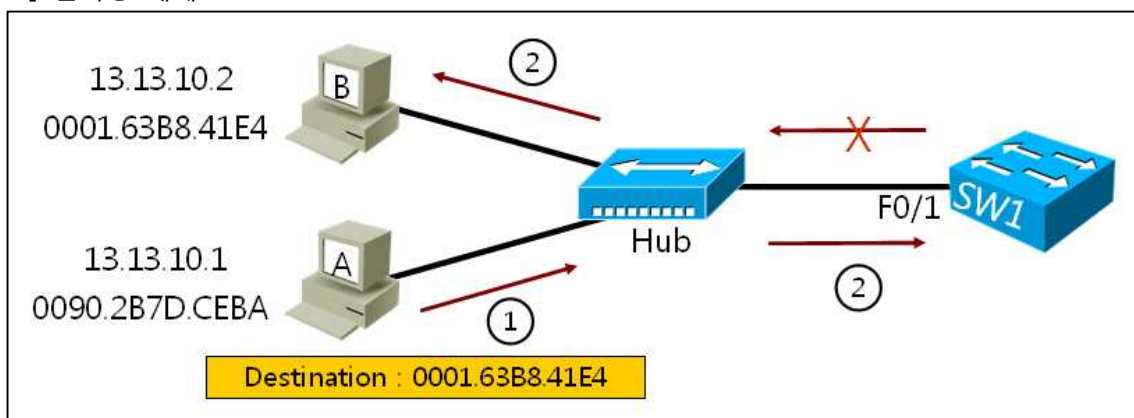
```
SW1#show mac-address-table
```

Mac Address Table			

필터링(Filtering)

MAC-Address-Table에 목적지 MAC 주소와 연결되는 포트가 프레임을 수신 포트와 동일하면 해당 프레임이 포워딩되지 않도록 차단한다. 이러한 동작을 필터링(Filtering)이라고 한다.

[그림 18-5] 필터링 예제



- ① 호스트 A가 호스트 B에게 유니케스트를 전송한다.
- ② 유니케스트를 수신한 허브는 모든 포트로 유니케스트 프레임을 플러딩한다. 그렇기 때문에 호스트 B는 유니케스트 프레임을 바로 수신하게 된다.
- ③ SW1은 허브로부터 수신한 유니케스트 프레임의 목적지 MAC 주소(0090.2B7D.CEBA)를 MAC 테이블에서 검색한 결과, 프레임을 수신한 F0/1으로 포워딩하는 상황이므로 필터링을 실시하여 프레임이 F0/1으로 전송되는 것을 차단한다. [예제 18-5]는 SW1의 MAC 주소 테이블 내용이다.

[예제 18-5] SW1 MAC 주소 테이블 내용

```
SW1#show mac-address-table
```

Mac Address Table			
Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0001.63b8.41e4	DYNAMIC	Fa0/1
1	0090.2b7d.ceba	DYNAMIC	Fa0/1

MAC 주소 테이블 해석

스위치는 수신한 프레임의 목적지 MAC 주소를 MAC-Address-Table를 검색하여, 프레임을 전송할 스위치 포트를 결정한다. 만약, 목적지가 브로드캐스트 주소(FFFF.FFFF.FFFF)이거나, Unknown 유니케스트/멀티캐스트 주소인 경우에는 MAC 테이블과 관계 없이 동일한 VLAN 도메인에 소속된 스위치 포트로 플러딩을 실시한다.

[예제 18-6] MAC 주소 테이블 내용

```
Switch#show mac-address-table
```

Mac Address Table			
Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0001.9744.3dc1	DYNAMIC	Fa0/2
1	0006.2a5d.9543	DYNAMIC	Fa0/1
1	0031.a212.1342	DYNAMIC	Fa0/3
2	0031.a313.1007	DYNAMIC	Fa0/4
1	0031.c314.2008	DYNAMIC	Fa0/24
2	0031.d314.1032	DYNAMIC	Fa0/24

- ① 출발지 '0006.2a5d.9543', 목적지 '0031.c314.2008'인 프레임은 몇 번 포트로 수신하는가? F0/1
- ② 출발지 '0006.2a5d.9543', 목적지 '0031.c314.2008'인 프레임을 수신하면, 어떻게 처리되는가? F0/1으로 수신하여, F0/24로 포워딩한다.
- ③ 출발지 '0006.2a5d.9543'인 ARP 브로드캐스트 요청을 수신하면, 어떻게 처리되는가? F0/1으로 수신하여, 'F0/2, F0/3, F0/24'로 플러딩한다.
- ④ 출발지 '0006.2a5d.9543', 목적지 '00c0.24fe.8f0b'인 프레임을 수신하면, 어떻게 처리되는가? F0/1으로 수신하여, 'F0/2, F0/3, F0/24'로 플러딩한다.
- ⑤ 출발지 '000a.24fe.8f0b', 목적지 '000a.8d0a.12dc'인 프레임을 F0/5(VLAN 2)로 수신하면 어떻게 처리되는가? F0/5 포트로 '000a.24fe.8f0b' 주소를 VLAN 2 도메인으로 학습한 다음, 프레임을 'F0/4, F0/24'로 플러딩한다.

[예제 18-7] ⑤ 프레임을 수신한 다음, MAC 주소 테이블 내용

Switch#show mac-address-table			
Mac Address Table			

Vlan	Mac Address	Type	Ports
-----	-----	-----	-----
2	000a.24fe.8f0b	DYNAMIC	Fa0/5
1	0001.9744.3dc1	DYNAMIC	Fa0/2
1	0006.2a5d.9543	DYNAMIC	Fa0/1
1	0031.a212.1342	DYNAMIC	Fa0/3
2	0031.a313.1007	DYNAMIC	Fa0/4
1	0031.c314.2008	DYNAMIC	Fa0/24
2	0031.d314.1032	DYNAMIC	Fa0/24

(빈 페이지입니다.)