

3장. 네트워크 기술 (3)

- 인터넷워킹

컴퓨터 네트워크

이번 시간의 학습 목표

- 네트워크 연동을 위한 인터넷워킹 기술을 이해한다.

인터넷워킹 개요

- 인터넷워킹
 - 둘 이상의 네트워크를 연결하는 기능
 - 네트워크 차이를 분석하여 전송 데이터를 적절히 중계

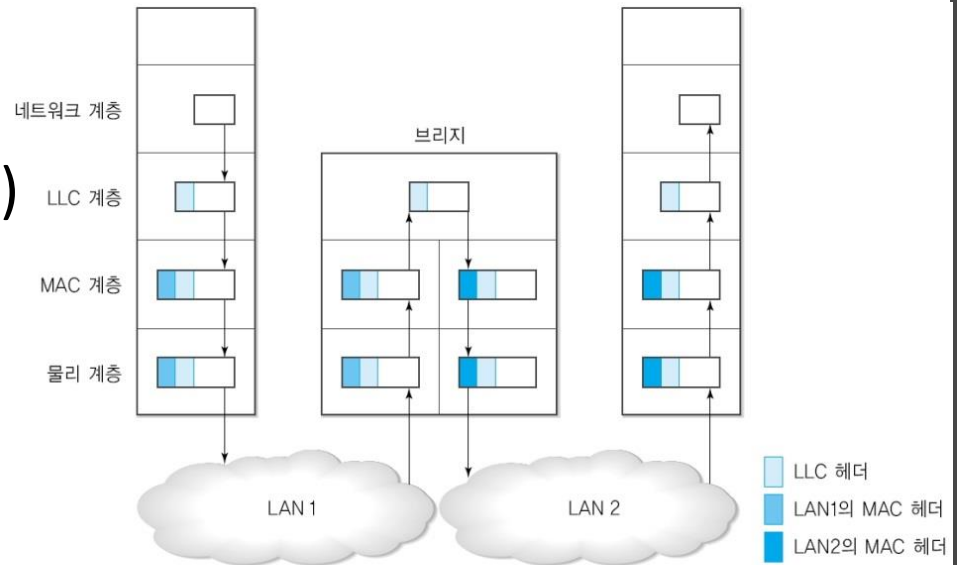


[그림 3-11] 게이트웨이의 역할

- 게이트웨이(gateway)
 - 일반적인 용어
 - 네트워크 계층보다 상위계층까지 포함하는 경우
- 라우터(router)
 - 네트워크를 연결하는 장비이며, 일반적으로 계층 3 기능을 수행
- 브리지(bridge)
 - 데이터링크 계층
 - 목적지의 주소가 같은 네트워크에 속한 경우 아무런 행동도 하지 않음
 - 서로 다른 네트워크에 해당하면 중계 기능 수행
- 리피터(repeater)
 - 비트 신호 증폭

브리지 (1)

- 좌우에 위치하는 LAN이 같은 종류인 경우
 - 프레임 헤더 해석 후 중계
- 좌우에 위치하는 LAN이 다른 종류인 경우 (복잡)
 - 프레임 해석, 변환 필요
 - LAN 1의 헤더 해석 후 제거하고, LAN 2 헤더를 붙여 중계
- 연결되는 LAN의 종류만큼 MAC 계층과 물리 계층을 해석할 수 있어야 함



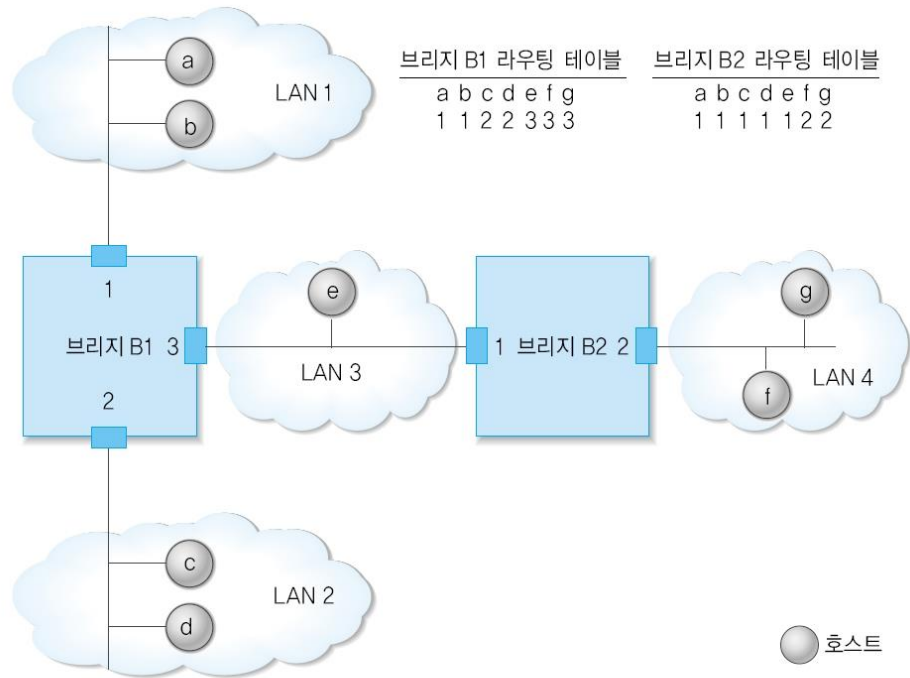
[그림 3-12] 브리지의 역할

브리지 (2)

- 동작 방식에 따른 분류
 - 트랜스페런트(Transparent) 브리지
 - 사용자에게 투명 : 송신호스트는 경로에 관한 내용을 알 필요가 없고, 브리지가 자동으로 수행
 - 소스 라우팅(Source routing) 브리지
 - 송신 호스트가 수신 호스트에 이르는 경로 정보를 제공

브리지 (3)

- 트랜스페런트 브리지
 - 임의의 LAN으로부터 프레임이 도착하는 경우
 - 수신호스트가 송신호스트와 동일한 방향인 경우
 - 무시
 - 수신호스트가 송신호스트와 다른 방향인 경우
 - 중계
 - 각 호스트가 어느 방향에 있는지 알아야 함
 - 동작 예 (B1)
 - a -> b : 무시
 - a -> c : 포트 2로 중개
 - a -> e : 포트 3으로 중개



[그림 3-13] 브리지를 이용한 LAN의 연결

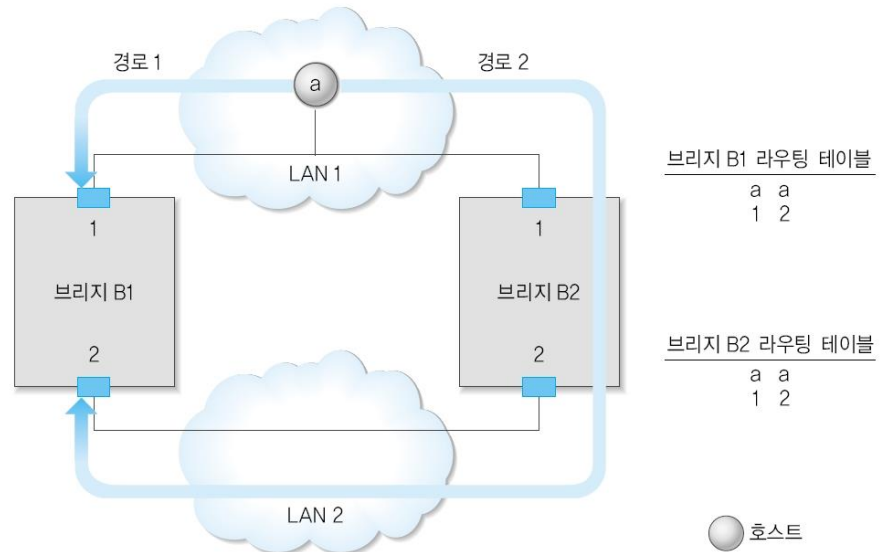
브리지 (4)

- 트랜스페런트 브리지(계속)
 - 라우팅 테이블
 - LAN이 동작하면서 자동으로 생성
 - 초기화되는 경우
 - 플러딩(flooding) 사용
 - 프레임이 들어온 포트를 제외한 다른 모든 포트에 전달
 - 들어온 프레임의 송신 주소를 바탕으로 특정 주소가 어느 포트 뒤에 있는지 학습
 - 역방향 학습(Backward Learning)
 - 호스트 위치가 변동되는 경우 최근 정보로 수정 필요

브리지 (5)

• 트랜스페런트 브리지(계속)

- 스패닝(spanning) 트리
 - 네트워크에 이중 경로가 존재하는 경우 잘못된 라우팅 정보를 얻을 수 있음
 - 이중 경로가 존재하지 않도록 네트워크를 설계해야 함
 - 이중 경로가 존재하는 경우 논리적 연결 상태를 비순환 형태로 구성
 - 최상위 브리지를 루트로 설정하고, 다른 브리지에 이르는 최단 경로 트리 구성

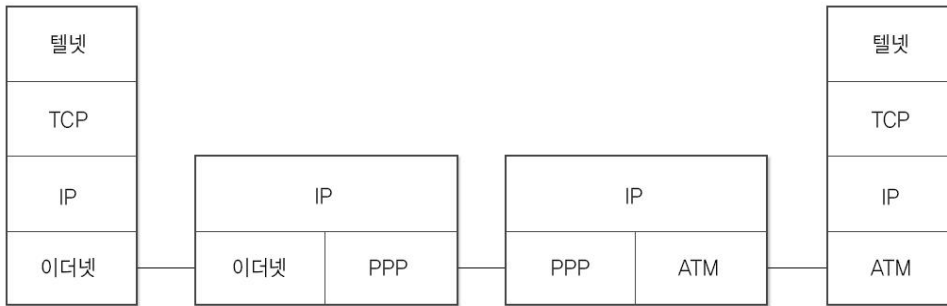


[그림 3-14] 이중 경로에 의한 잘못된 라우팅 정보

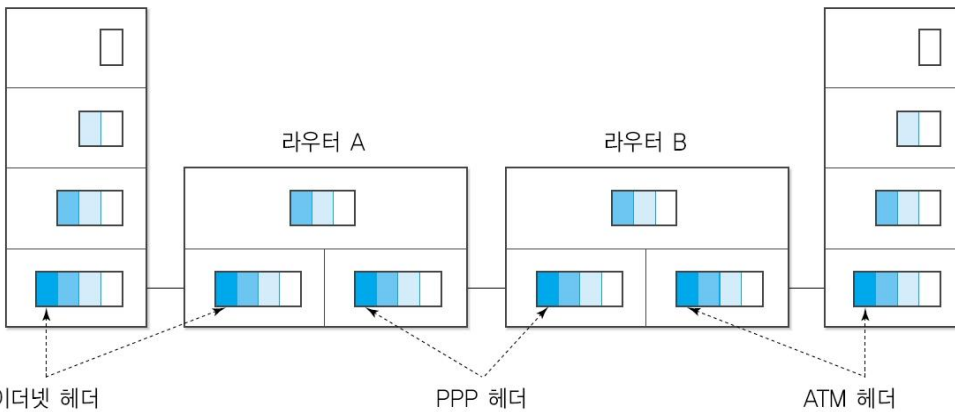
브리지 (6)

- 트랜스페런트 브리지(계속)
 - CSMA/CD 방식과 토큰 버스 방식에서 사용
 - 사용자 입장에서는 간편하나, 비효율적일 수 있음
- 소스라우팅 브리지
 - 일반적으로 링 구조 네트워크에서 사용
 - 프레임이 수신 호스트까지 도달하기 위한 라우팅 정보를 송신 호스트가 제공

IP 인터넷워킹



[그림 3-15] IP 인터넷워킹의 구조



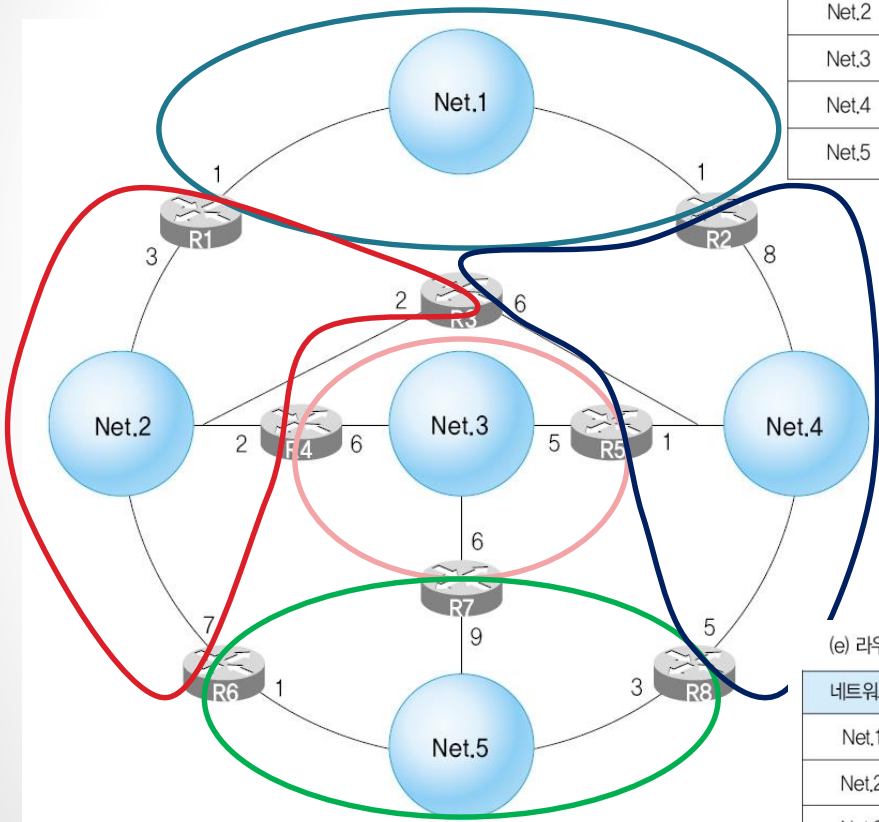
[그림 3-16] IP 인터넷워킹에서의 헤더 변환

- 라우터 A
 - 이더넷과 PPP 지원
 - 이더넷 헤더 제거 후 PPP 헤더로 변환
- 라우터 B
 - PPP와 ATM 지원
 - PPP 헤더 제거 후 ATM 헤더로 변환

인터넷 라우팅 (1)

- 고정(Fixed) 경로 배정
 - 송신호스트와 수신 호스트 사이에 영구 불변의 경로 배정
 - 송수신 호스트 사이의 트래픽을 측정(예측)하여 적절히 배정 필요
 - 장점
 - 간단한 구현으로 효과적인 경로 설정 가능
 - 단점
 - 전송 경로가 고정되어 트래픽 변화에 따른 동적 경로 배정 불가능

인터넷 라우팅 (2)



[그림 3-17] 라우터로 네트워크를 구성한 예

(a) 라우터 R1의 정보

네트워크	라우터
Net.1	
Net.2	
Net.3	R4
Net.4	R3
Net.5	R6

(b) 라우터 R2의 정보

네트워크	라우터
Net.1	
Net.2	R3
Net.3	R5
Net.4	
Net.5	R8

(c) 라우터 R3의 정보

네트워크	라우터
Net.1	R1
Net.2	
Net.3	R4
Net.4	
Net.5	R6

(d) 라우터 R4의 정보

네트워크	라우터
Net.1	R1
Net.2	
Net.3	
Net.4	R3
Net.5	R7

(e) 라우터 R5의 정보

네트워크	라우터
Net.1	R2
Net.2	R3
Net.3	
Net.4	
Net.5	R7

(f) 라우터 R6의 정보

네트워크	라우터
Net.1	R1
Net.2	
Net.3	R7
Net.4	R3
Net.5	

(g) 라우터 R7의 정보

네트워크	라우터
Net.1	R6
Net.2	R4
Net.3	
Net.4	R5
Net.5	

(h) 라우터 R8의 정보

네트워크	라우터
Net.1	R2
Net.2	R6
Net.3	R7
Net.4	
Net.5	

[그림 3-18] 라우팅 테이블

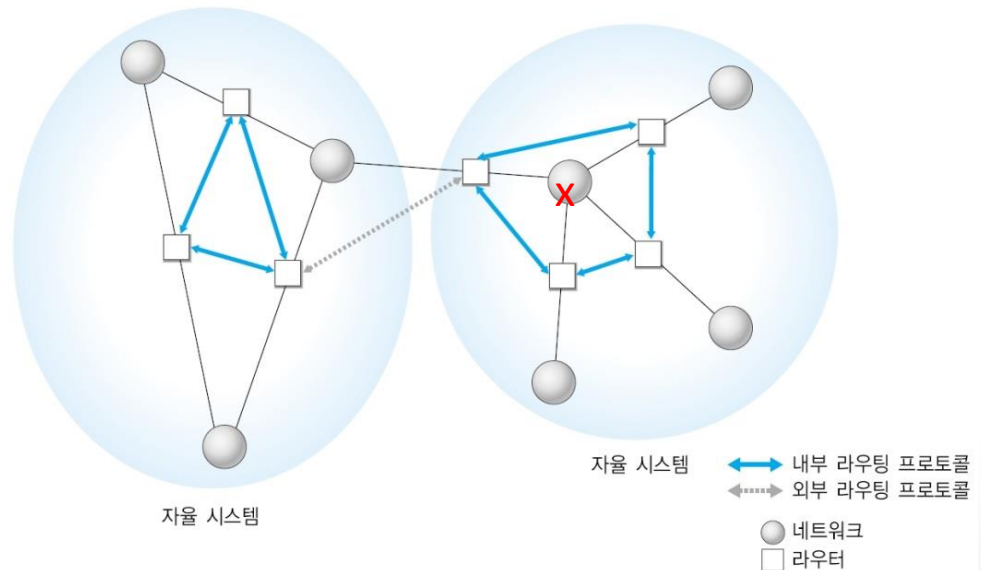
인터넷 라우팅 (3)

- 적응(Adaptive) 경로배정
 - 인터넷 연결 상태가 변하면 이를 전달경로에 반영
 - 특정 네트워크나 라우터가 정상적으로 동작하지 않는 경우
 - 네트워크 특정 위치에서 혼잡이 발생한 경우
 - 단점
 - 경로 결정 과정이 복잡하고, 이를 처리하는 라우터 부담 증가
 - 네트워크 변화를 모든 라우터에 동시에 반영하기는 불가능 (정보의 불일치(inconsistency) 발생 가능)

인터넷 라우팅 (4)

- 자율(Autonomous) 시스템
 - 다수의 라우터로 구성되며, 공통의 라우팅 프로토콜을 사용하여 정보 교환
 - 동일한 라우팅 특성에 의해 동작하는 논리적인 단일 구성체
- 내부(Interior) 라우팅 프로토콜
 - 자율 시스템 내부에서 사용하는 공통 프로토콜
 - RIP(Routing Information Protocol)
 - OSPF(Open Shortest Path First)

- 외부(Exterior) 라우팅 프로토콜
 - 자율 시스템간 사용하는 라우팅 프로토콜
 - BGP(Border Gateway Protocol)



[그림 3-19] 자율 시스템