

10일차

Link Layer

- 유무선 link 를 통해 데이터를 보내주는게 목적!

1. 특징

- a. link를 access 할 때 frame 단위로 정보를 주고 받음
- b. 유선, 무선 둘다 가능
- c. physical 에 가장 가까운 계층
- d. framing, link access
 - i. MAC address : 하드웨어 기반 unique 값 (네트워크 상관 x)
- e. reliable delivery between adjacent nodes
 - i. 에러 체크

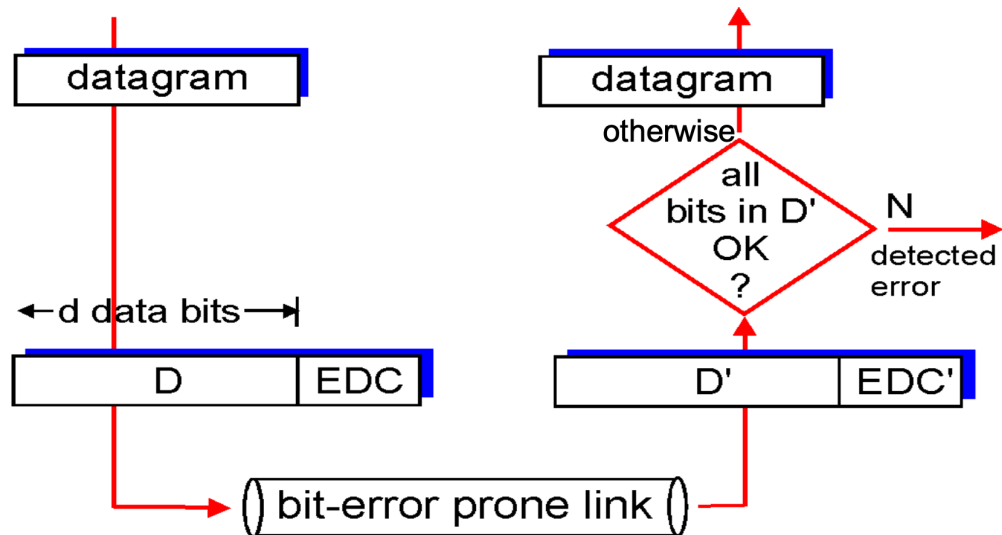
2. services

- a. flow control
- b. error detection
- c. error correction
- d. half-duplex and full-duplex (한방향, 양방향)

Error detection

EDC = Error Detection and Correction bits

data 옆에 필드를 붙여 전달, 송신 수신 측에서 모두 체크 하는 방법을 같게하여 수신측에서 데이터를 받았을때 같은 체크 방법으로 확인한다.



1. 에러를 찾기 위한 방법

a. Parity checking

i. single bit parity

1. 짝수를 예로 들면 data를 보고 0, 1의 갯수를 짝수로 맞춰주는 식이다.

e.g. data 가 1010001 이면 1이 3개 0이 4개 이므로 parity bit 은 1 이 되는 것이다.

(1을 짝수개로 맞춰주기 위해서)

→ 하지만 데이터가 2개가 잘못되어 왔다면 체크 할때 문제가 없다고 인지하기 때문에 이를 개선하고자 two-dimensional bit parity 가 나왔다.

ii. two-dimensional bit parity

어떤 데이터가 문제인지까지 확인 가능

1	0	1	0	1		1
1	1	1	1	0		0
0	1	1	1	0		1
0	0	1	0	1		0

no errors

1	0	1	0	1		1
1	0	1	1	0		0
0	1	1	1	0		1
0	0	1	0	1		0

parity error

parity error

*correctable
single bit error*

b. Internet checksum (기존에 배운것)

c. CRC (Cyclic redundancy check)

a. D : data bits

b. G (generator) : 나누는 값 (송수신에서 똑같이 알아야함)

c. R : 나머지 값

d. 맨 처음에 1011 G, 101110 D, 000 R 로 두고 나눗셈을 한다.

같으면 0 다르면 1

R이 세자리면 r 이 3

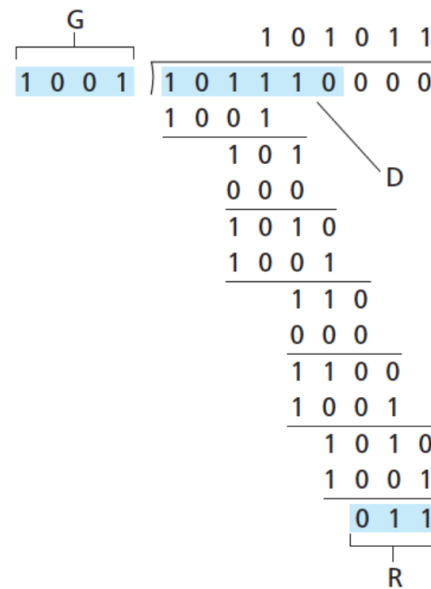
R이 011 이 나왔으므로 송신측에서 101110011 로 데이터를 보내준다.

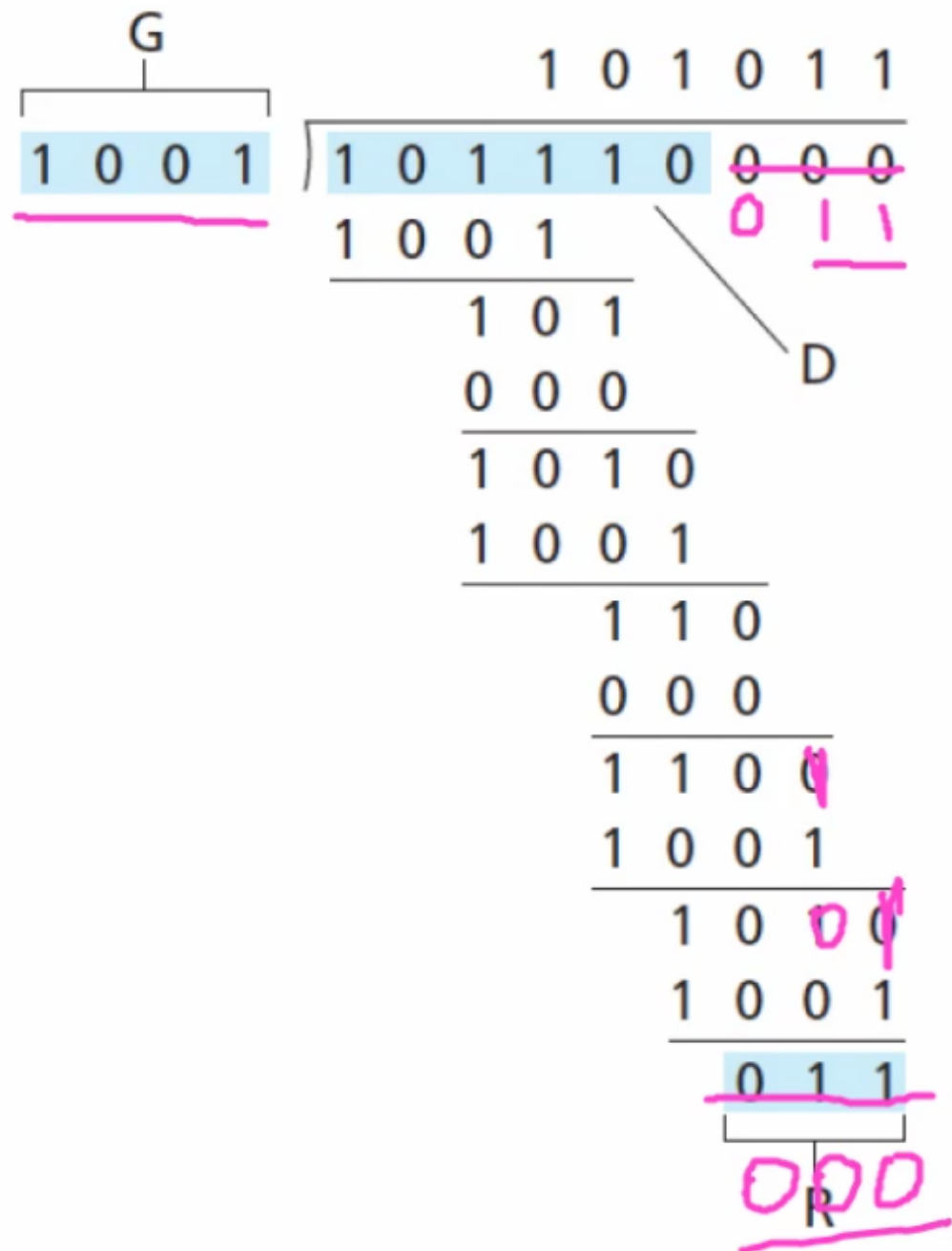
그럼 수신측에서 10110011을 받고 같은 G 1011 로 나누어보면 R이 000이 나와야 한다!

이때 000이 나오지 않았다면 문제가 생긴 것이다.

if we divide $D \cdot 2^r$ by G ,
want remainder R to
satisfy:

$$R = \text{remainder}[\frac{D \cdot 2^r}{G}]$$





Multiple access protocols (중요)

여러명의 사람이 동시에 대화하면 각자의 말이 다 섞여서 알아듣기 어렵다. 이를 collision 이라고 하고 노드가 동시에 2개 이상의 신호를 받는 것이다.

→ 이를 해결하기 위해 Multiple access protocol 이 나왔다.

- 다중접속프로토콜 = Multiple access protocol = MAC protocol

MAC protocols : taxonomy

→ 충돌 회피를 위한 3가지 방법

1. channel partitioning

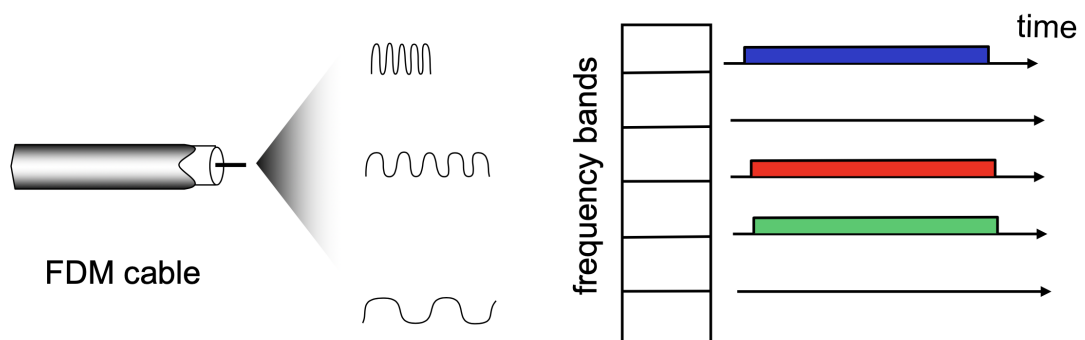
a. 특징

i. 채널 나누기(시간, 주파수, 코드, 등 기준)

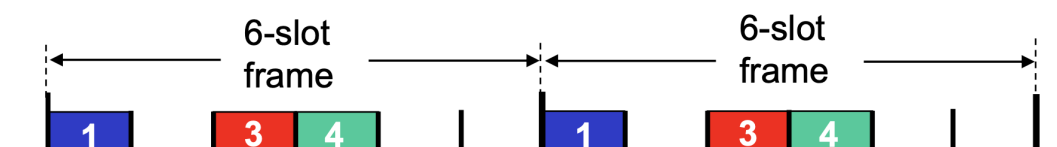
ii. No collision occur

b. FDMA (frequency division multiple access)

1,3,4 는 쓰고 있고 나머지는 idle 상태이다.



c. TDMA (time division multiple access)



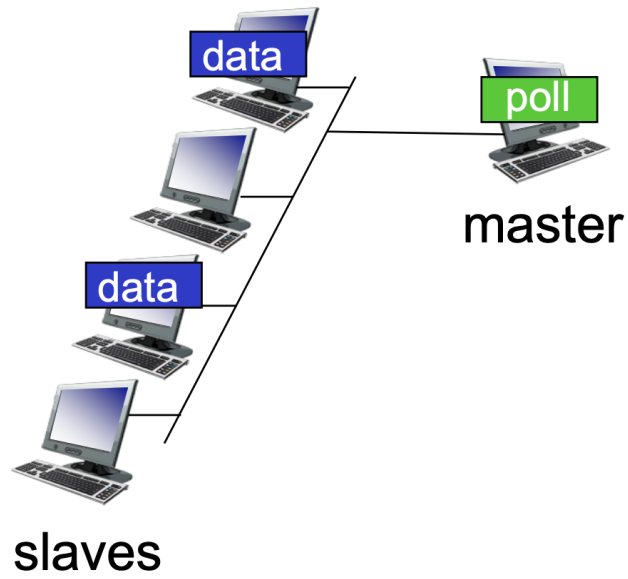
2. taking turns

a. 특징

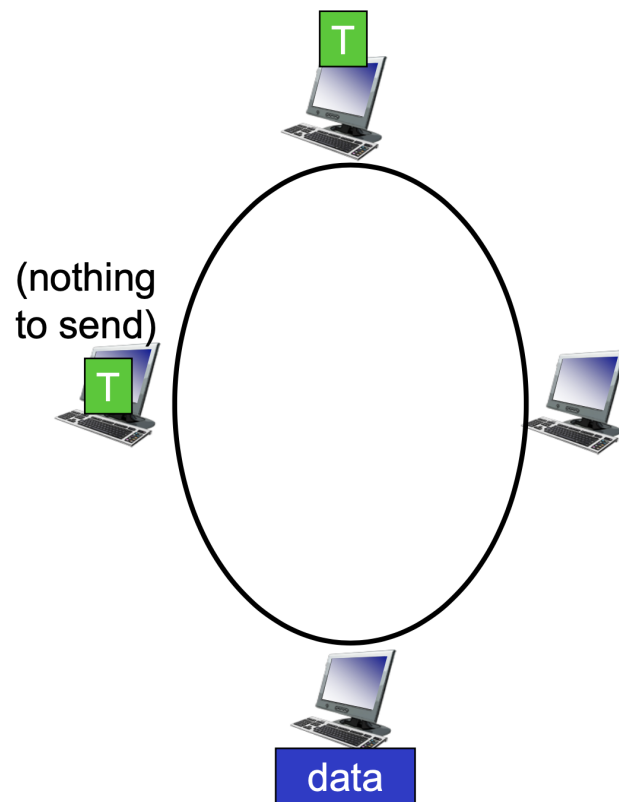
i. 순번 정하기

ii. No collision occur

b. polling : master 가 있음



1. 마스터가 문제 생기면 아예 동작 못함
- c. token passing



1. 토큰 하나에서 문제가 생기면 전달이 안 됨.

3. random access (중요중요)

a. 특징

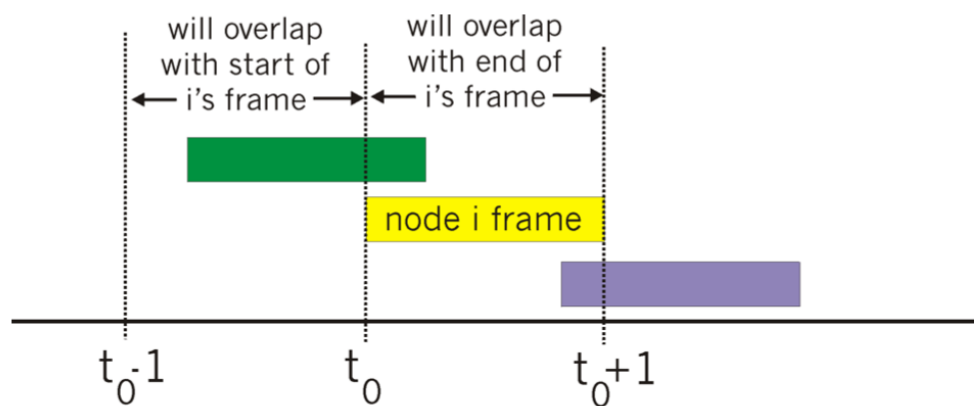
i. collision occur (충돌 발생 가능)

b. pure (unslotted) ALOHA

i. no synchronization (동기화 x)

ii. slot 을 정하지 않고 온대로 보냄

iii. 앞뒤로 충돌이 생길 가능성이 있음



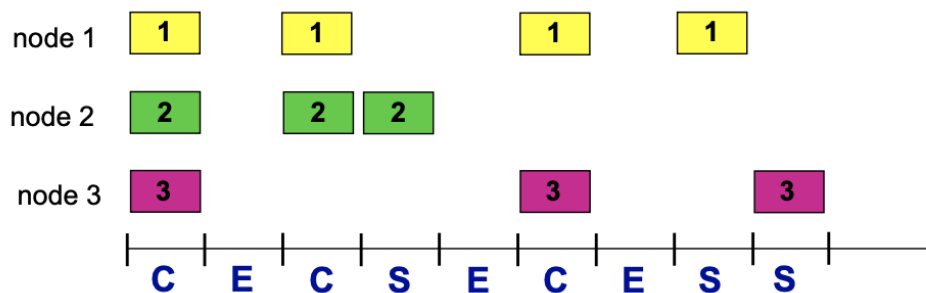
c. slotted ALOHA

a. synchronization 을 맞춰서 (pure 에서는 sync 를 안 해줘서 앞뒤로 충돌이 나는데 이를 해결)

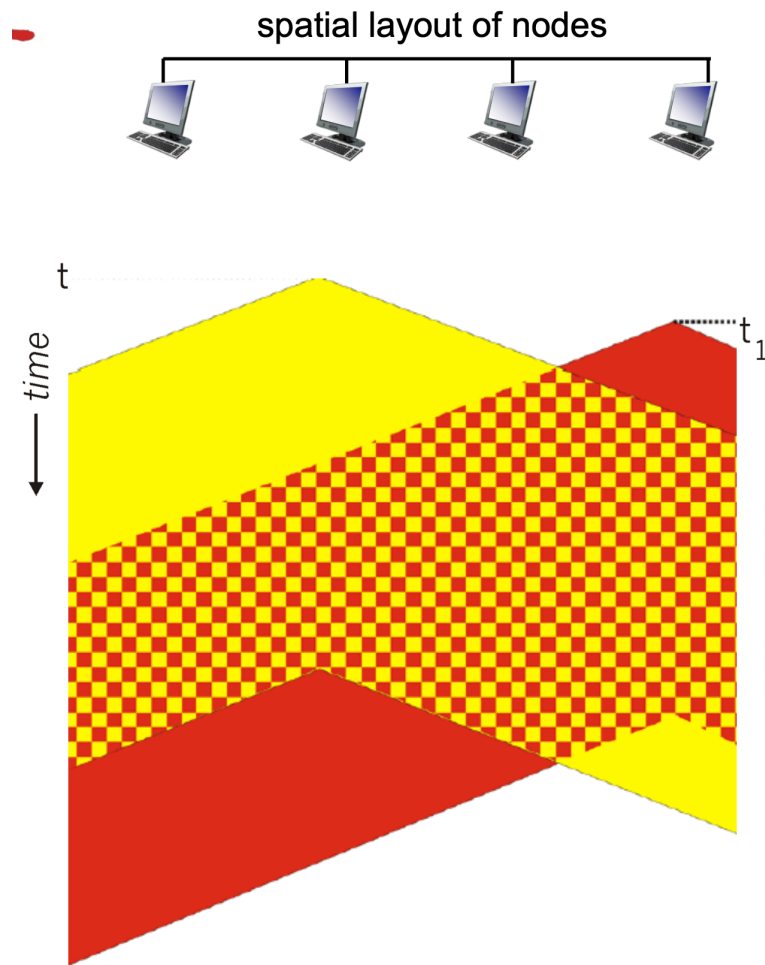
b. back off time : 충돌나면 일정 시간 지나고 다시 보내는데 이때의 시간

c. C : Collision / E : Empty, S : Success

d. empty 의 부분이 많아 낭비가 되는 단점

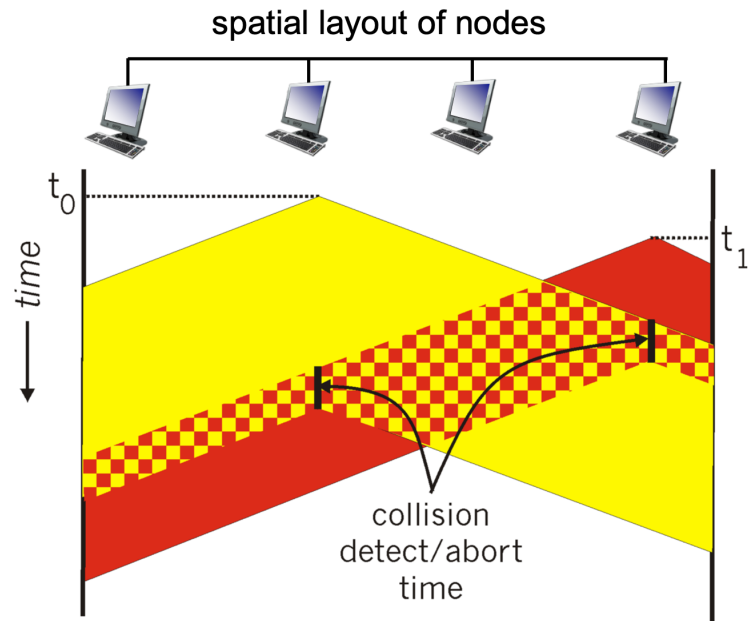


4. CSMA (carrier sense multiple access)



- a. 어떤 data 를 보내고 있는지 확인(sense) 하고 idle 하면 보내고 busy 하면 기다린다.
- b. 하지만 sensing을 했더라도 보내는 동안 (propagation delay) 충돌이 생길 수 있다.

5. CSMA/CD (collision detection)



a. 기존 CSMA 는 보내는 동안 충돌이 생길 수 있으므로 CD 방식은 충돌이 일어났을 때 abort 하는식이다. 이미 깨져서 다시 전송해야 하기 때문

- CA 는 나중에 무선에서 이야기할건데 그것도 중요

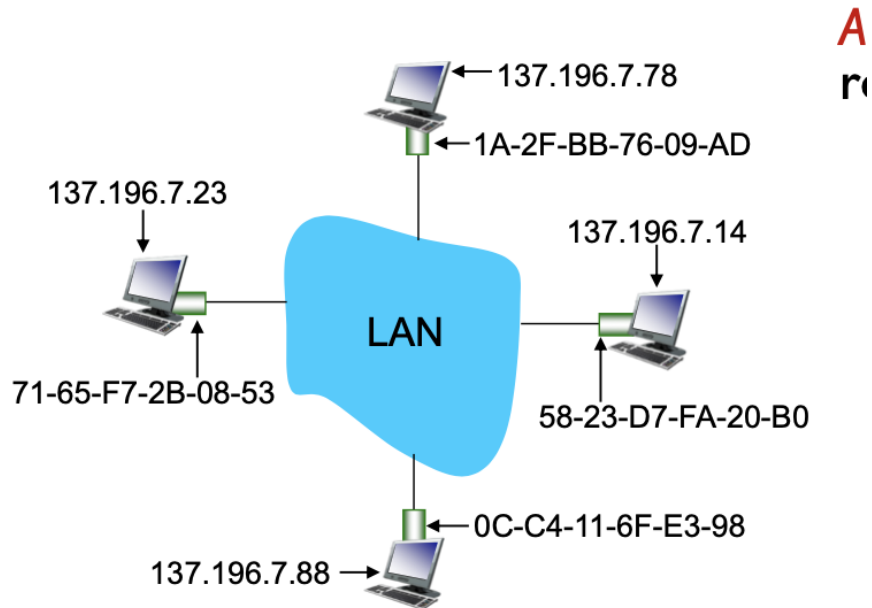
MAC addresses and ARP

1. 특징

- 48byte, unique
- flat address → portable

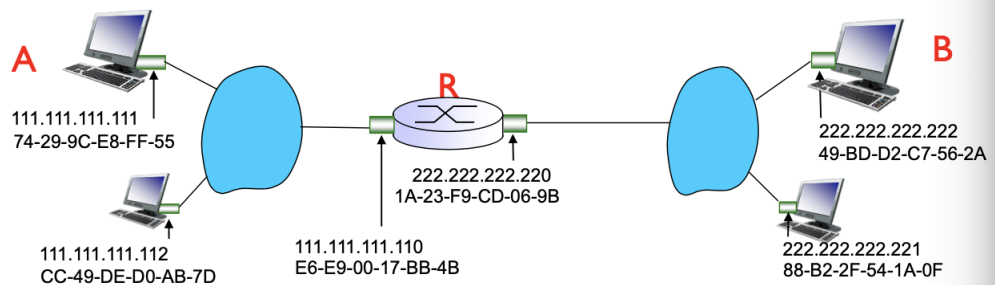
2. ARP (중요)

- ip 와 mac 주소를 맵핑해주는 거
- ip 정보는 변경될 수 있으니 TTL 까지 줌



walkthrough: **send datagram from A to B via R**

- focus on addressing – at IP (datagram) and MAC layer (frame)
- assume A knows B' s IP address
- assume A knows IP address of first hop router, R
- assume A knows R' s MAC address



c. plug and play : mac 주소가 새로 들어와서 등록이 자동으로 됨