

정보통신망 제 11 강

TCP/IP(III)

컴퓨터과학과
손진곤 교수

학습 목차

제 11 강 TCP/IP(III)

- 1 주소변환
- 2 ICMP
- 3 IGMP
- 4 DHCP

학습 내용

■ 주소변환

- ARP
- RARP

■ ICMP

■ IGMP

■ DHCP

학습 목표

- 주소 변환에 사용되는 ARP와 RARP의 특징과 차이점을 설명할 수 있다.
- ICMP는 무엇을 위한 프로토콜인지 설명할 수 있다.
- IGMP는 무엇을 위한 프로토콜이고,
어떤 클래스의 IP 주소를 사용하는지 설명할 수 있다.
- IP 주소 관리 방식의 종류와
DHCP의 기능에 관하여 설명할 수 있다.



1. 주소변환

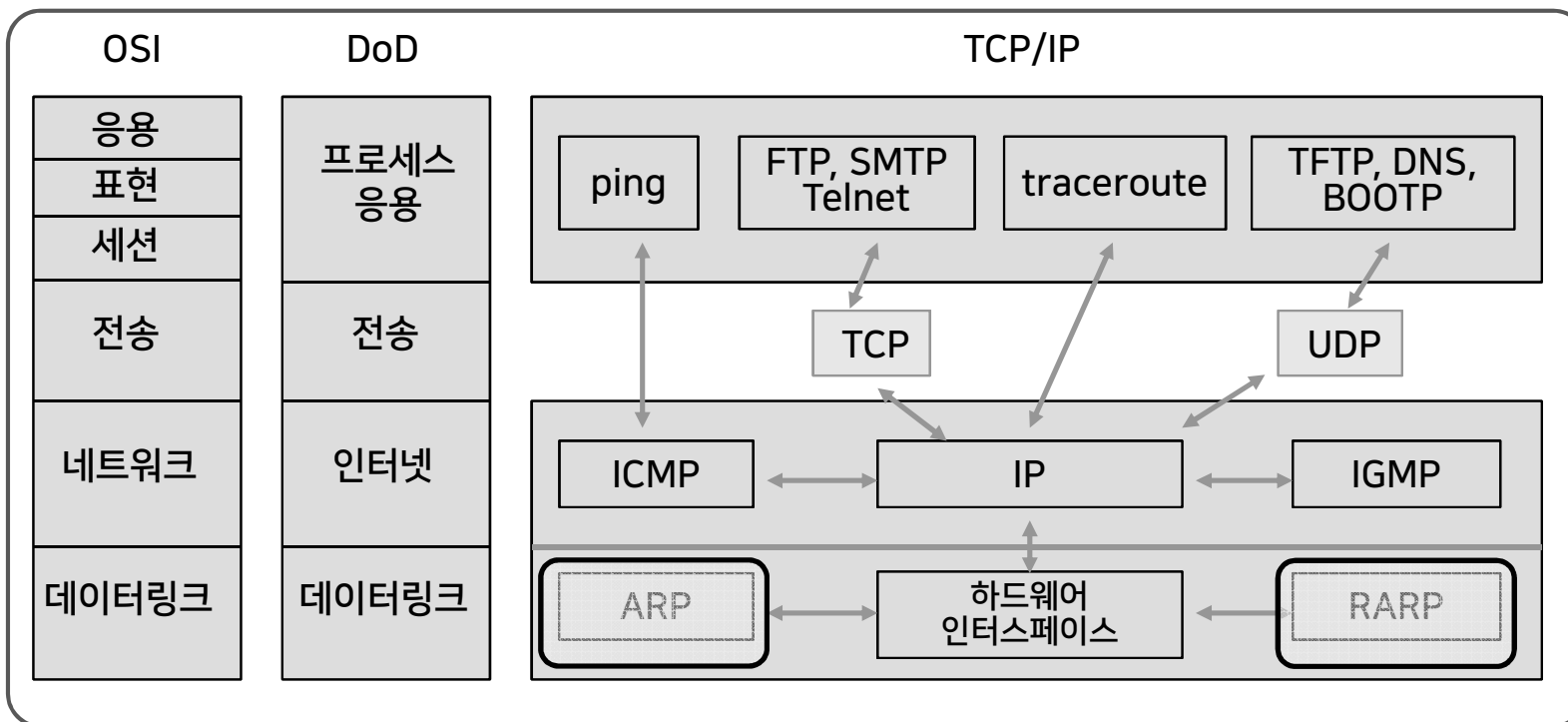
- (1) ARP
- (2) RARP

0

TCP/IP 기본 구조

DoD 모델 (DARPA 모델)

4계층 모델



[그림] TCP/IP 프로토콜들의 계층

ARP 정의

- ARP(Address Resolution Protocol)
 - 상대방 호스트의 IP 주소를 알고 데이터 통신을 위해
그 호스트의 물리주소를 알고자 할 때 사용하는 프로토콜
 - IP 주소를 물리주소로 매핑해 주는 프로토콜

동적 바인딩

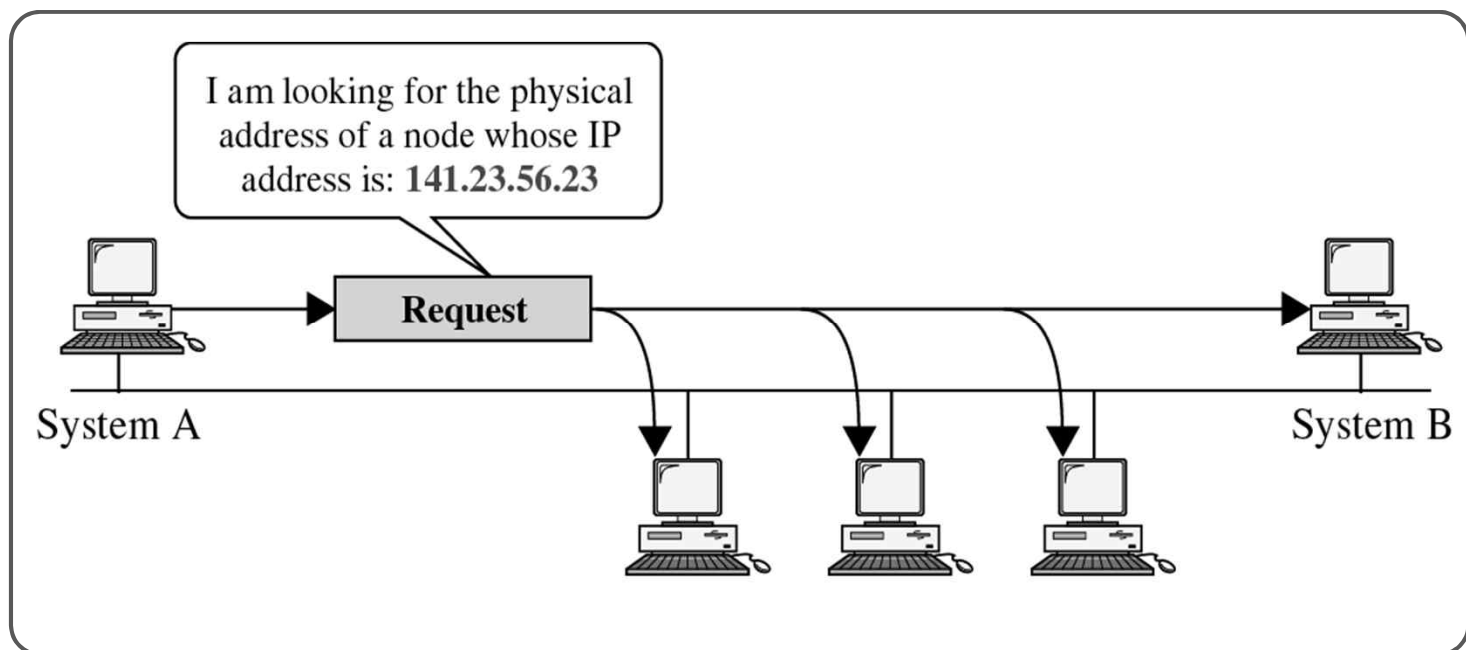
- ARP는 호스트의 IP 주소를 대응하는 물리 주소로 변환하여 실제 데이터 통신이 가능하게 해줌
 - IP 주소 : 32 bit (4 byte)
 - 물리 주소 : 48 bit (6 byte)
- ARP 요청 : broadcasting
- ARP 응답 : unicasting

1

ARP

ARP 프로토콜

▪ ARP 동작 (request)



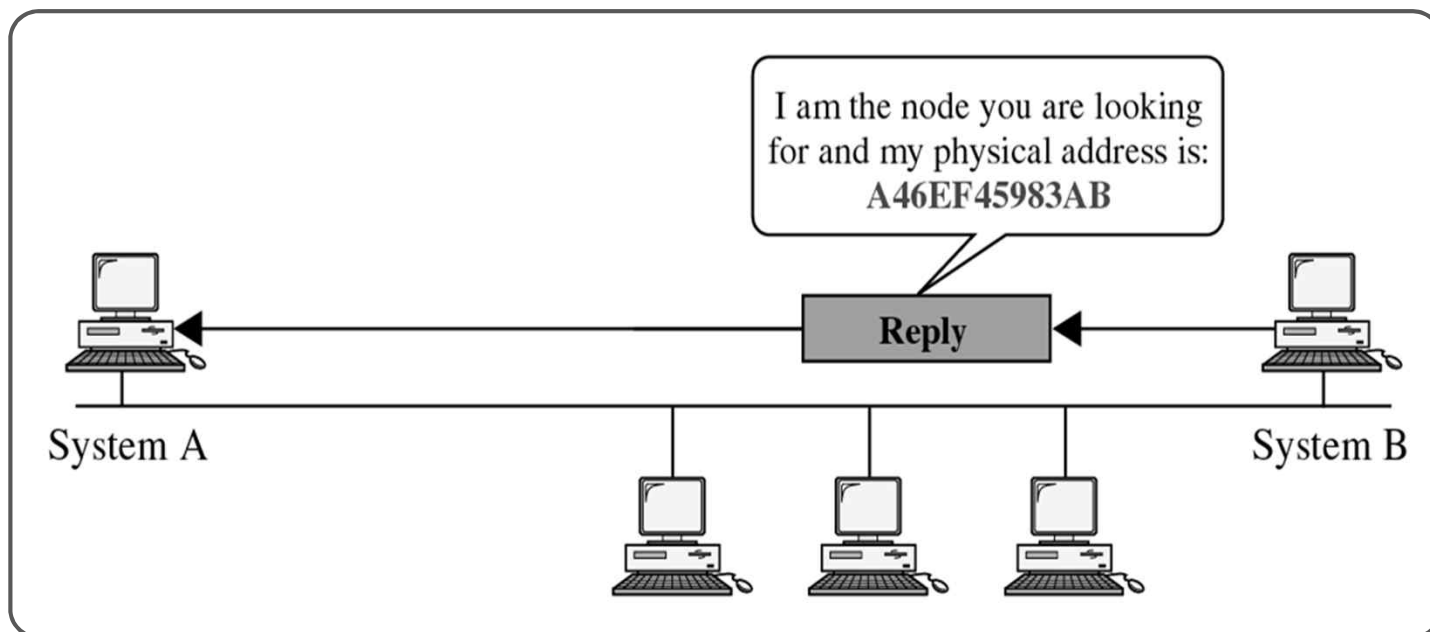
[그림] ARP request is broadcast

1

ARP

ARP 프로토콜

▪ ARP 동작 (reply)

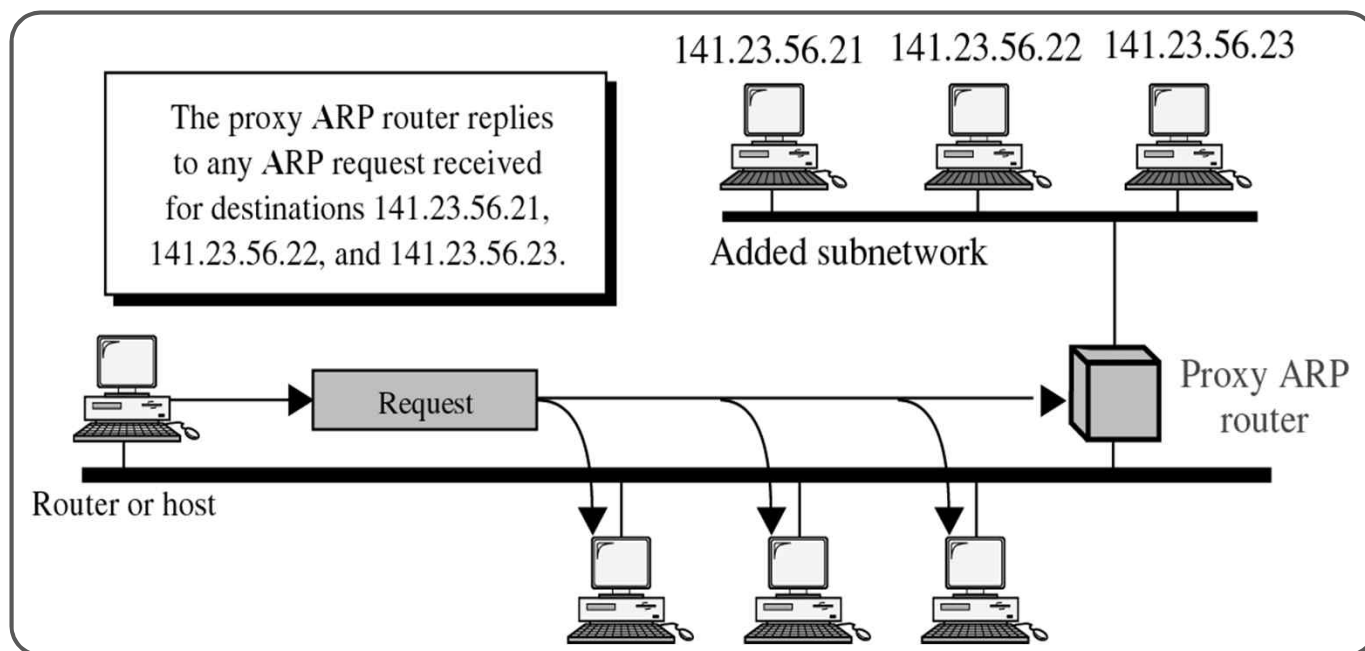


[그림] ARP reply is unicast

1

ARP

프락시 ARP



RARP 정의

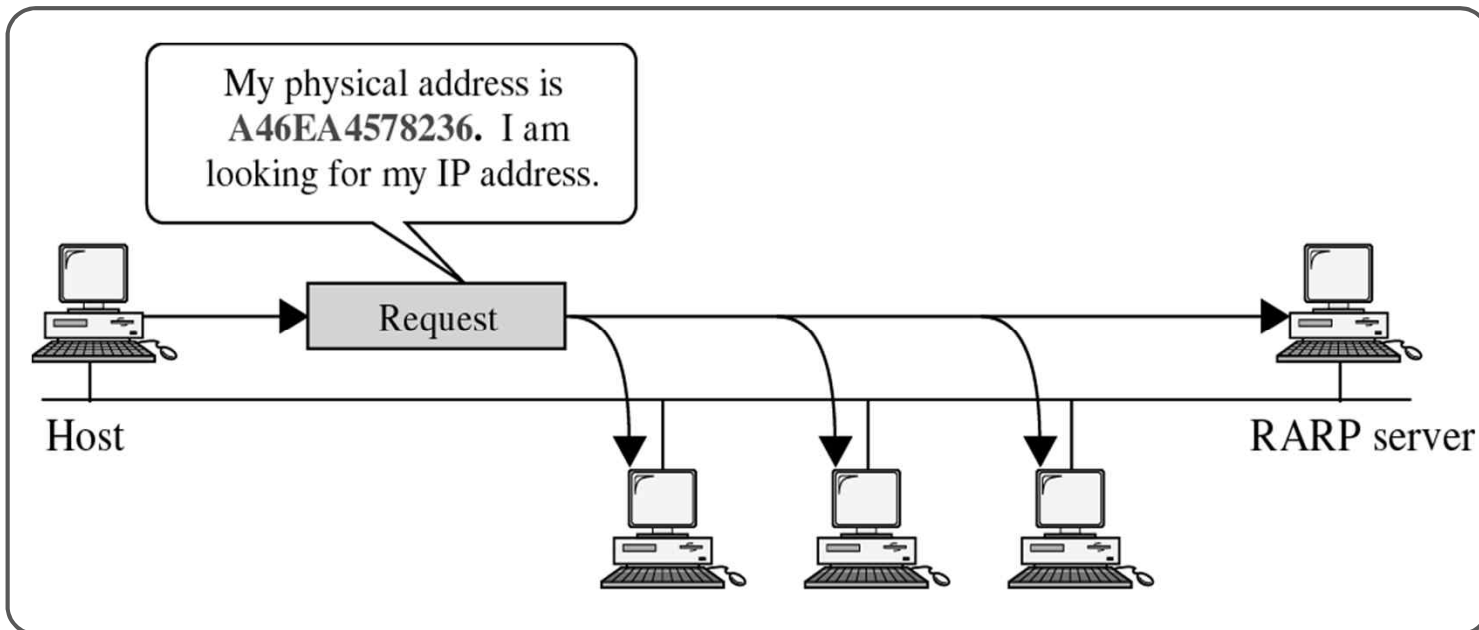
- Reverse Address Resolution Protocol
 - 물리주소만 알고 있는 호스트가
자신의 IP 주소를 찾을 때 사용되는 프로토콜
 - 일반적으로 호스트의 IP 주소는
자신의 디스크에 저장된 구성 파일에서 확인
 - 디스크가 없는 호스트는 물리주소만 알고 있으므로
이를 이용하여 IP 주소를 얻고자 함

2

RARP

RARP 프로토콜

▪ RARP 동작 (request)



[그림] RARP request is broadcast

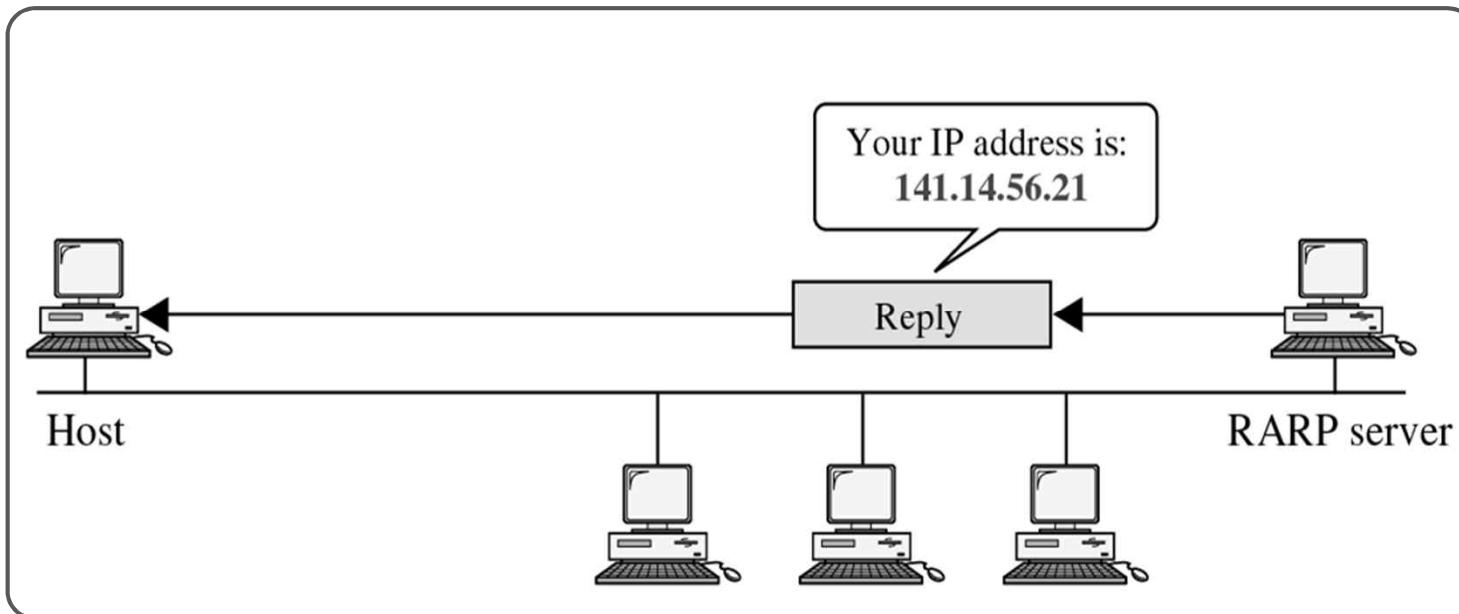
2

RARP



RARP 프로토콜

▪ RARP 동작 (reply)



[그림] RARP reply is unicast

2. ICMP

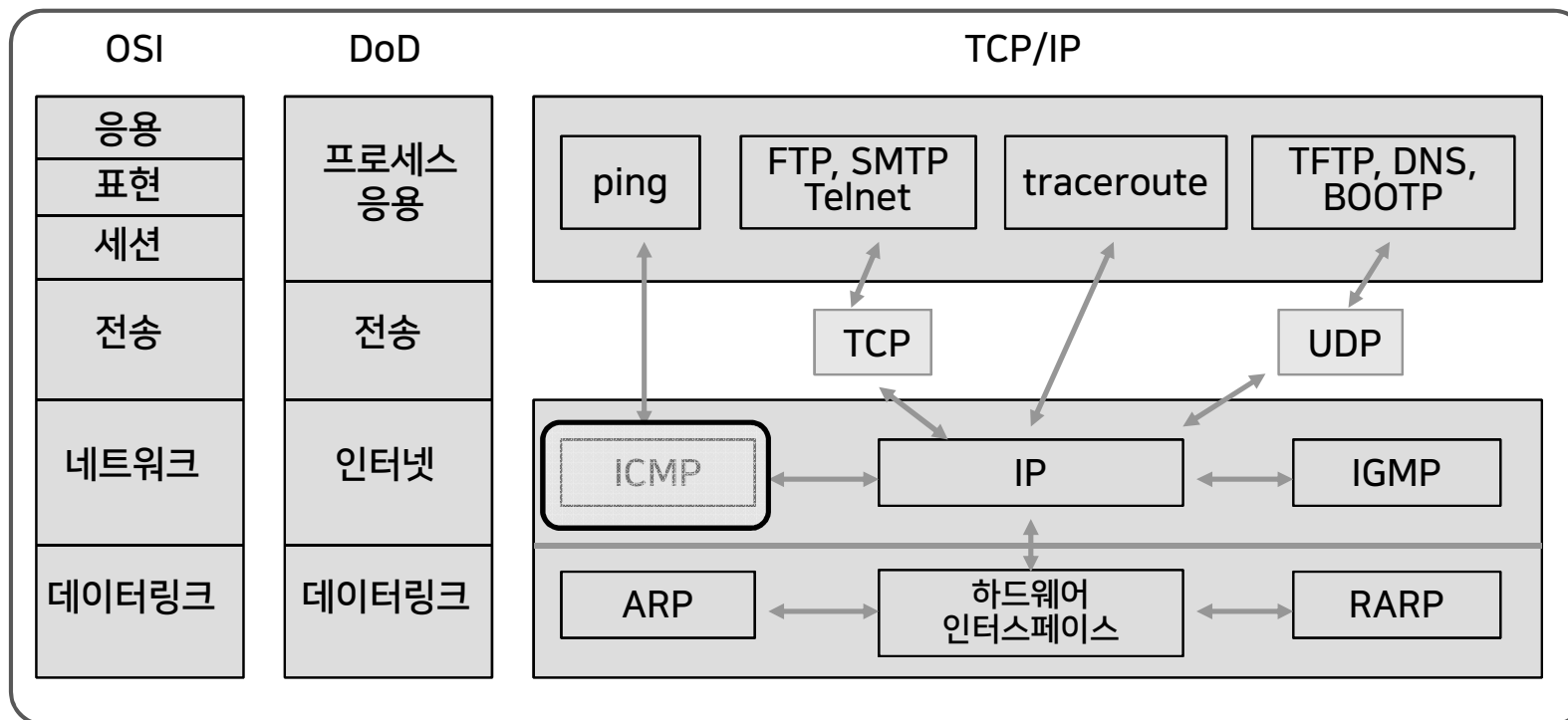
- (1) ICMP 프로토콜
- (2) ICMP 메시지
- (3) ICMP 메시지 유형

0

TCP/IP 기본 구조

DoD 모델 (DARPA 모델)

4계층 모델



[그림] TCP/IP 프로토콜들의 계층

1

ICMP 프로토콜

Internet Control Message Protocol

- 인터넷 계층 프로토콜
- 전송 오류 제어
 - IP는 비연결성 비신뢰성 전송 서비스 (실패 가능성 있음)
 - IP 데이터그램 전송의 오류가 발생할 경우 오류 메시지 또는 제어 메시지를 제공하는 프로토콜
 - IP 데이터그램의 전송과정에서 발생하는 오류를 라우터나 발신지 호스트에게 보고하는 메커니즘을 제공

2

ICMP 메시지

ICMP 메시지 형식



[그림] ICMP 메시지 형식

1. 유형(8 비트)
 - ICMP 메시지 식별
2. 코드(8 비트)
 - 유형에 관한 추가 정보
3. 검사합(16 비트)
 - 전체 ICMP 메시지의 오류 검사
4. ICMP 메시지(32 비트)
 - 오류 및 제어 메시지로서 echo, timestamp 등

3

ICMP 메시지 유형

ICMP 메시지 유형

0	Echo Reply
3	Destination Unreachable
4	Source Quench
5	Redirect
8	Echo Request
11	Time Exceeded
12	Parameter Problem
13	Timestamp Request
14	Timestamp Reply
15	Information Request
16	Information Reply
17	Address Mask Request
18	Address Mask Reply

[그림] ICMP 메시지 유형

3

ICMP 메시지 유형

ICMP 메시지 유형

(1) 오류 보고 메시지(error reporting)

- ICMP는 오류를 수정하지 않고, 단지 보고만 수행
- IP 주소를 이용하여 발신지에 오류 전송

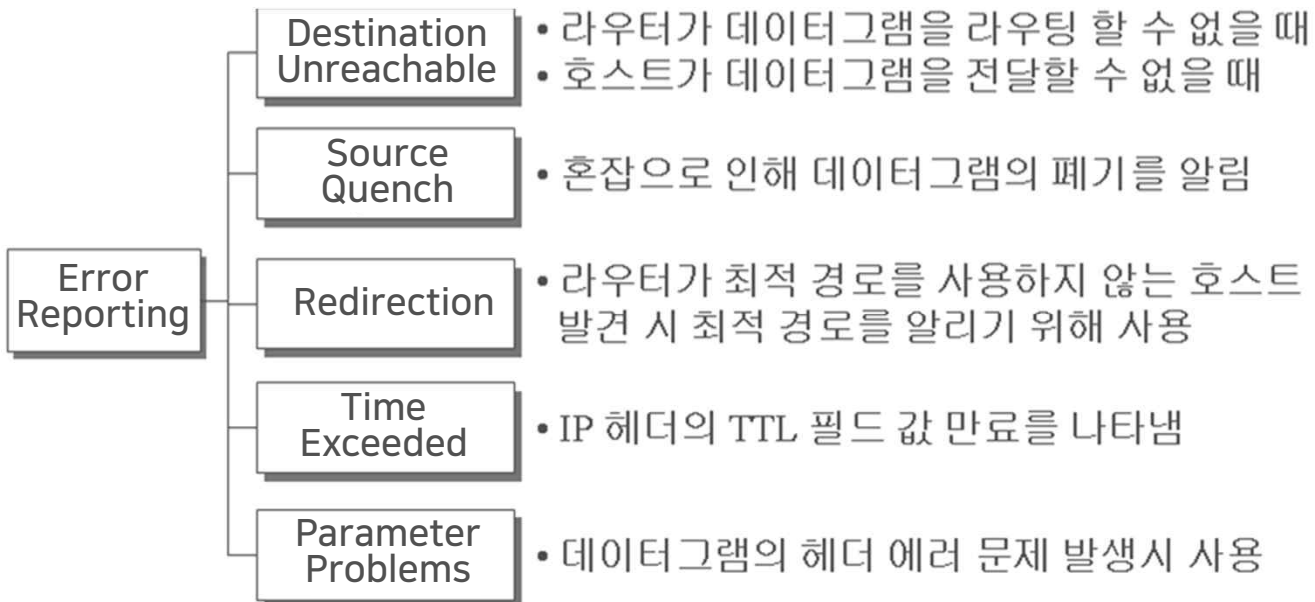
(2) 질의 메시지(simple query)

- 일부 네트워크의 문제를 진단

3

ICMP 메시지 유형

오류보고 메시지



목적지 도달 불가

발신지 억제

재지정

시간 초과

파라미터 문제

3

ICMP 메시지 유형



질의 메시지

Query

Echo request and reply

• IP 호스트의 진단에 사용

Timestamp request and reply

• 두 시스템간에 IP 데이터그램이 오고 가는데 필요한 왕복시간(Round Trip Time)을 결정

Address mask request and reply

• 호스트가 라우터에게 서브넷 마스크 요청

Router solicitation and advertisement

• 다른 네트워크의 호스트에게 데이터 전송 시 자신의 네트워크에 연결된 라우터 주소 요청

에코 요청/응답

왕복시간 요청/응답

주소 마스크 요청/응답

라우터 주소 요청/응답

3. IGMP

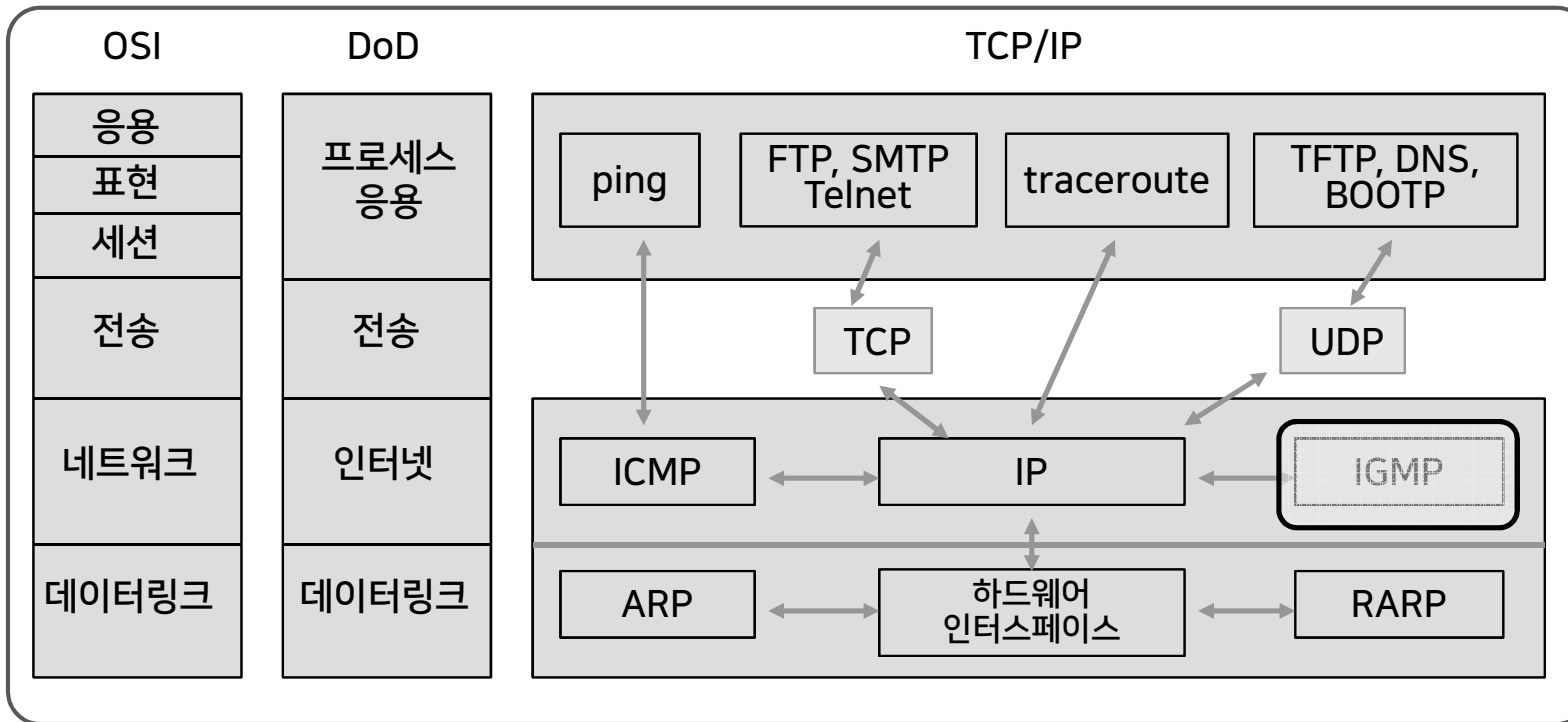
- (1) IP 멀티캐스트
- (2) IGMP 메시지
- (3) IGMP 프로토콜

0

TCP/IP 기본 구조

DoD 모델 (DARPA 모델)

▪ 4계층 모델



[그림] TCP/IP 프로토콜들의 계층

1

IP 멀티캐스트

IGMP 정의

- Internet Group Management Protocol
 - 인터넷 계층 프로토콜
 - 인터넷에서 multicast 서비스를 위해 사용되는 프로토콜
 - IP 호스트가 어떤 멀티캐스트 그룹에 참가하고 있는지를 멀티캐스트 라우터에 통보하는 프로토콜

Multicast

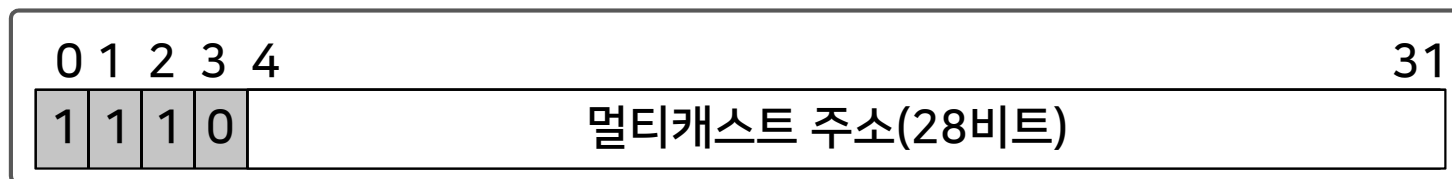
- 하나의 그룹에 속한 호스트들에게 메시지 전송 (1-to-many)
 - 참고 : unicast (1-to-1), broadcast (1-to-all)

1

IP 멀티캐스트

IP Multicast

- 클래스 D 주소 사용



[그림] 클래스 D의 IP 주소

- 주소 범위 : 224.0.0.0 ~ 239.255.255.255
- 예약된 멀티캐스트 주소

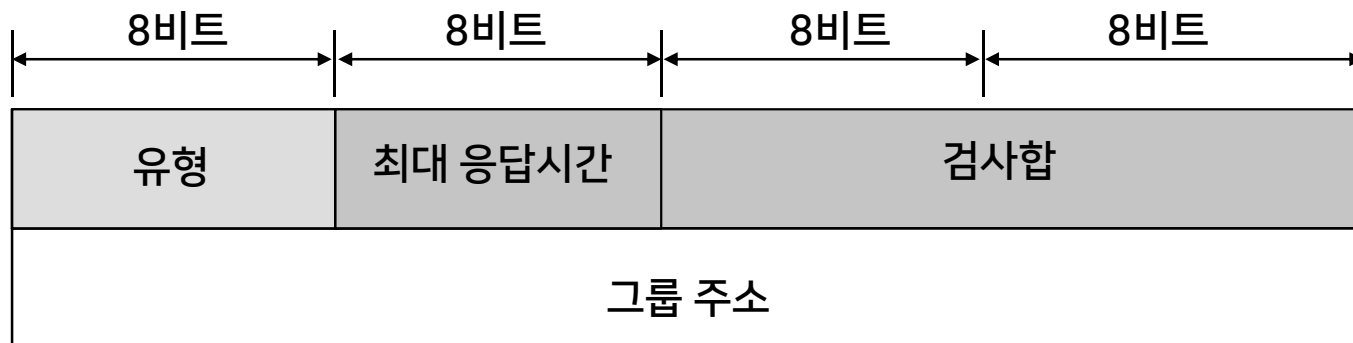
주소	그룹
220.0.0.0	예약
224.0.0.1	모든 호스트 및 라우터
224.0.0.2	모든 라우터

[그림] 예약된 멀티캐스트 주소

2

IGMP 메시지

IGMP 메시지



[그림] IGMP(버전2) 메시지 형식

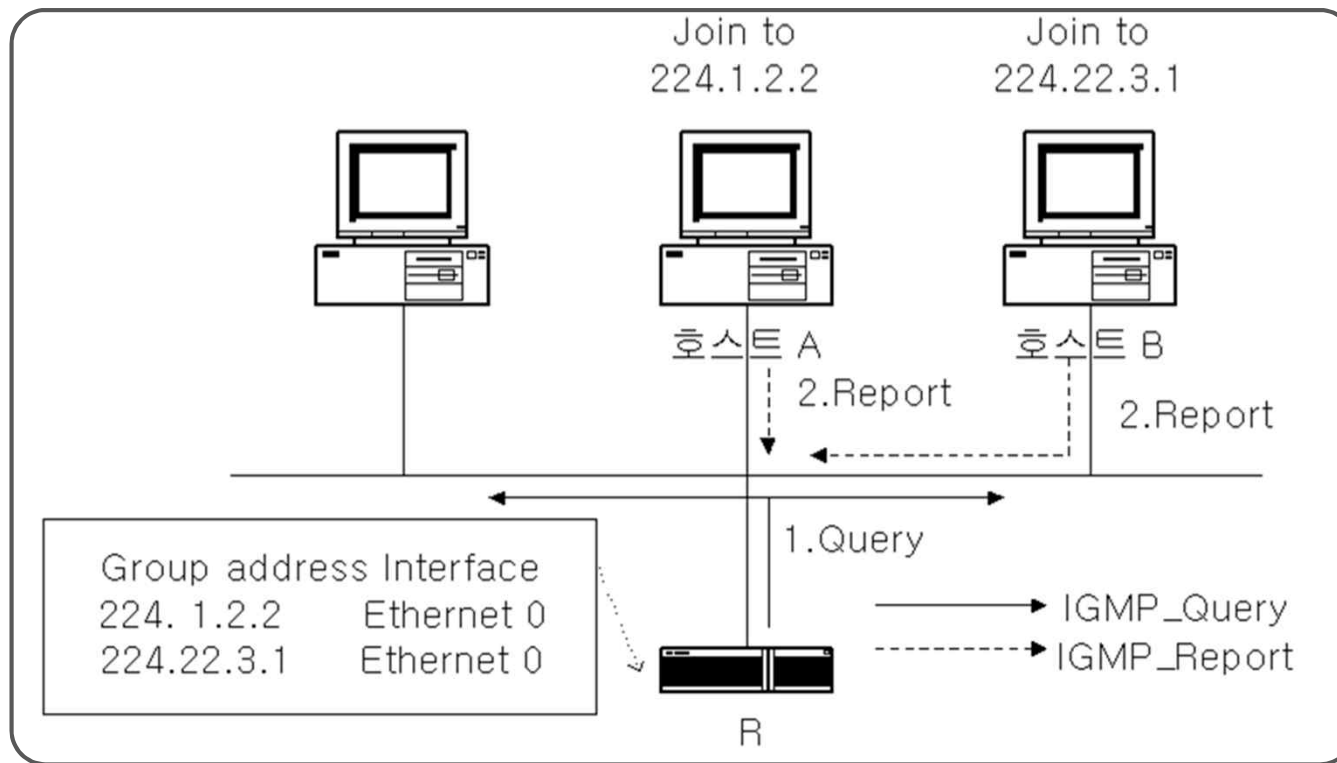
1. 유형(8 비트)
 - Query (general/special)
 - Membership report
 - Leave report
2. 최대 응답시간(8 비트)
 - 질의에 응답해야 하는 최대 허용 시간
3. 검사합(16 비트)
 - 전체 IGMP 메시지의 오류 검사
4. 그룹 주소(32 비트)
 - 멀티캐스트 주소 (클래스 D IP 주소)

3

IGMP 프로토콜



IGMP 동작



4. DHCP

- (1) IP 주소관리
- (2) DHCP 메시지 형식
- (3) DHCP 프로토콜

1

IP 주소관리

IP 주소 관리 방법

- IP 주소 (32 비트. (예) 150.183.135.215 등으로 표시)
- 기억하기 어려움 → IP 주소 관리 방법의 필요
 - 1) Host Table
 - 2) DNS (Domain Name System)
 - 3) BOOTP (Bootstrap Protocol)
 - 4) DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

1

IP 주소관리

호스트 테이블

- 모든 IP 주소와 이와 mapping되는 호스트 이름으로 구성된 테이블
- 장점
 - 중앙집중형 관리 방식
 - host table 구조가 간단함
- 단점
 - 호스트의 급속한 증가와 변화에 대응하기 어려움
 - 매핑 정보의 일관성 유지 어려움
 - 계층적 구조가 아닌 평면 구조
 - 중복 정보를 포함함

1

IP 주소관리

DNS (Domain Name System)

- 계층적 구조 및 분산 관리 특성
 - 예) 도메인 이름 : knou.ac.kr
- 분산 관리의 문제
 - name server는 특정 네트워크 영역만의 정보를 가지며
다른 영역에 대해서는 다른 name server의 정보를 참조
- name server 데이터의 복잡성
 - 수작업에 의한 데이터의 오류 가능성

1

IP 주소관리

BOOTP (Bootstrap Protocol)

- 기존의 방식은 IP 주소를 수작업으로 할당 (정적 할당)
- BOOTP는 동적으로 IP 주소를 할당
- 디스크가 없는 호스트(X 터미널)에 대해 주소 및 설정 정보를 자동적으로 할당하고 관리하는 프로토콜

2

DHCP 메시지 형식

DHCP 정의

- Dynamic Host Configuration Protocol
 - 개요
 - ✓ 응용계층 프로토콜
 - ✓ BOOTP에서 발전된 동적 주소 할당 프로토콜로서
IP 주소 재사용이 가능함
 - ✓ DHCP 메시지 형식은 BOOTP와 동일함
 - 동적 주소 할당 프로토콜
 - ✓ IP 주소 pool에서 사용 가능한 IP 주소를 선택하여
원하는 호스트에게 일정기간 임대해줌

2

DHCP 메시지 형식

DHCP 메시지 형식

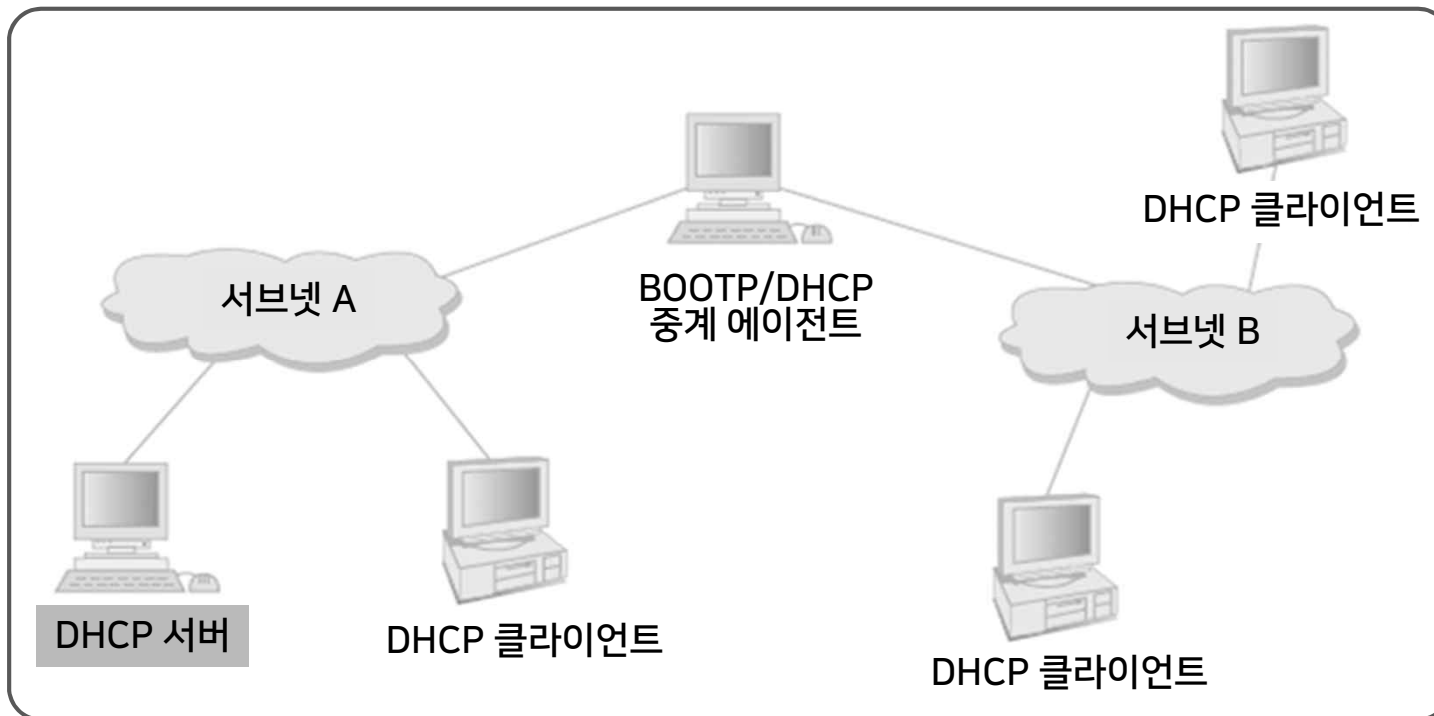


[표] DHCP 메시지 형식

3

DHCP 프로토콜

DHCP 네트워크 구성



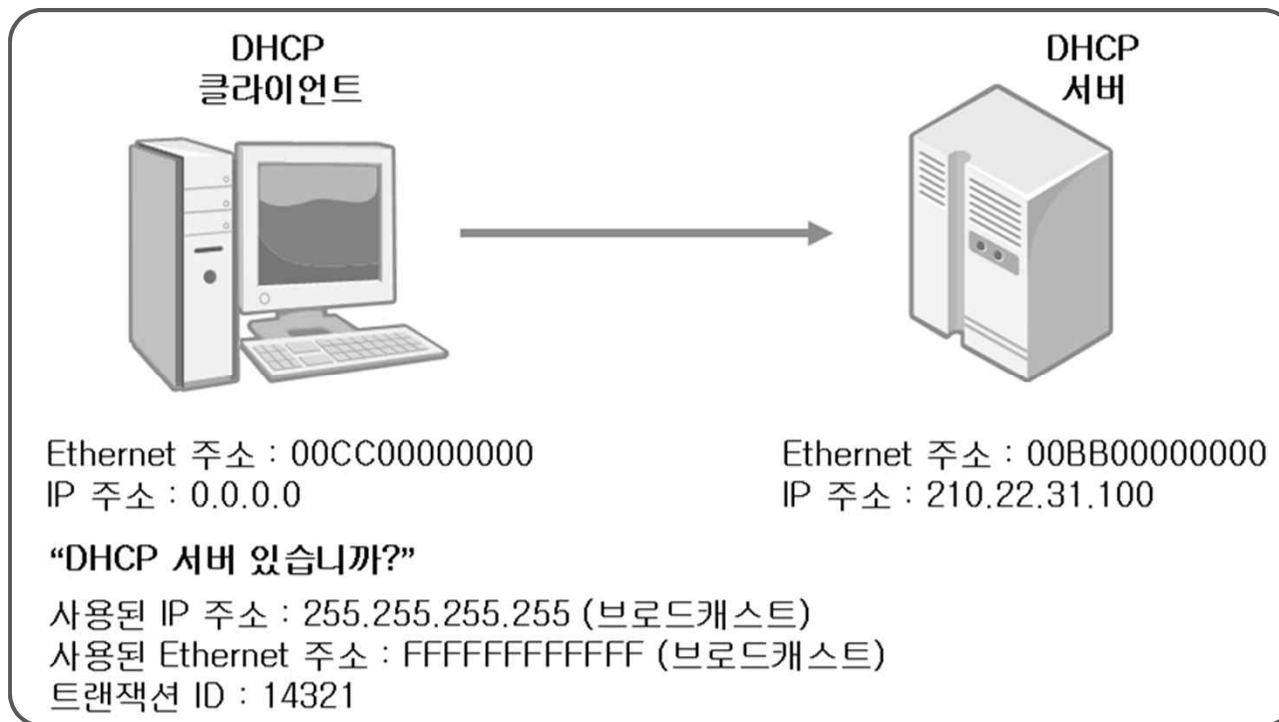
[그림] DHCP 네트워크

3

DHCP 프로토콜

IP 주소 자동 할당

(1) DHCPDISCOVER

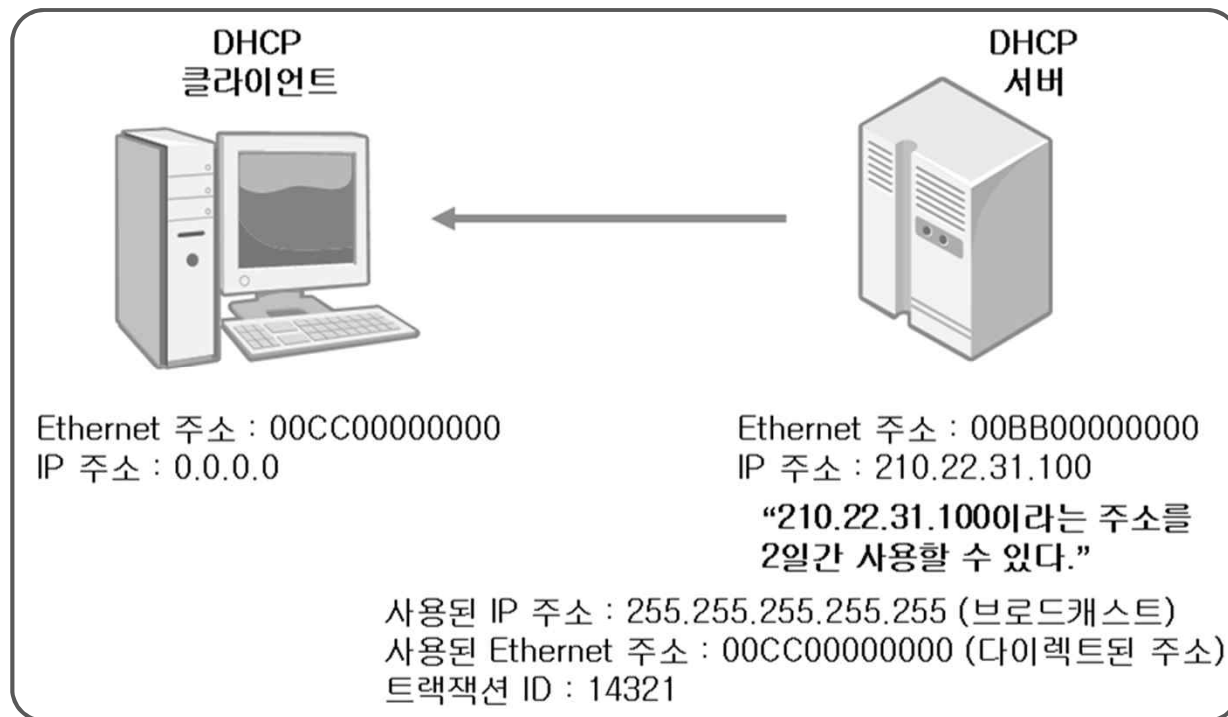


3

DHCP 프로토콜

IP 주소 자동 할당

(2) DHCPOFFER

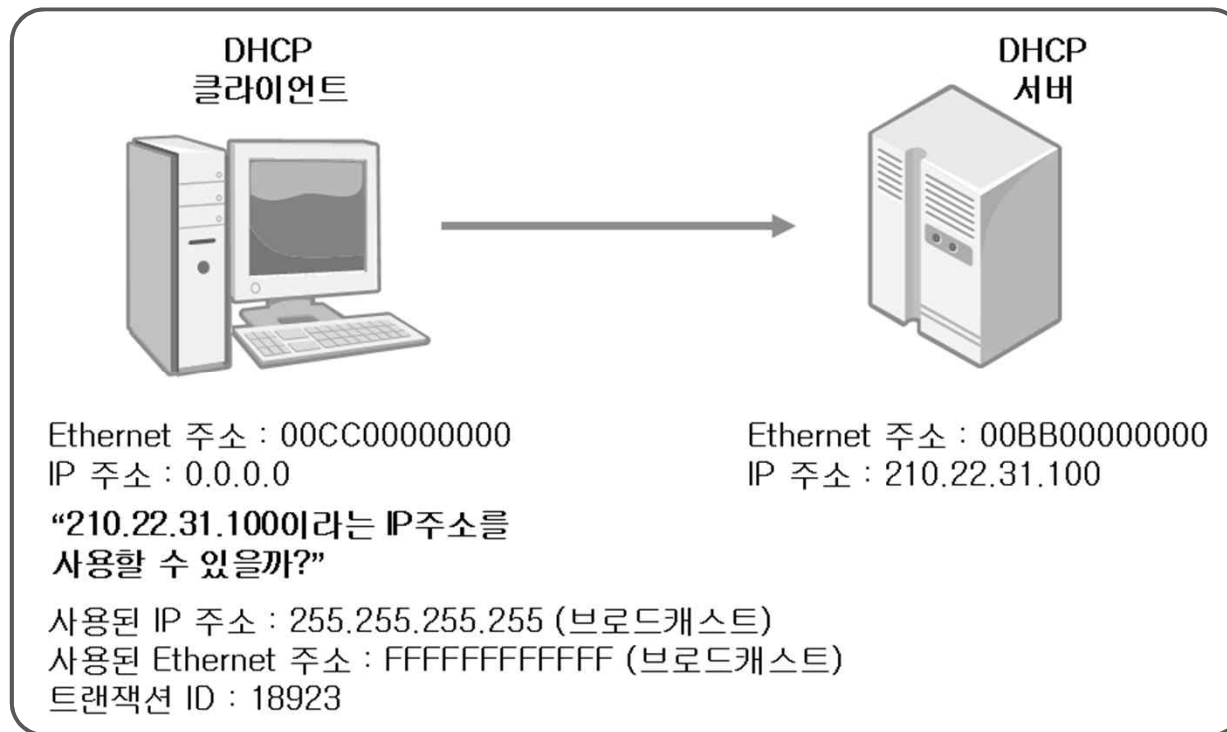


3

DHCP 프로토콜

IP 주소 자동 할당

(3) DHCPREQUEST



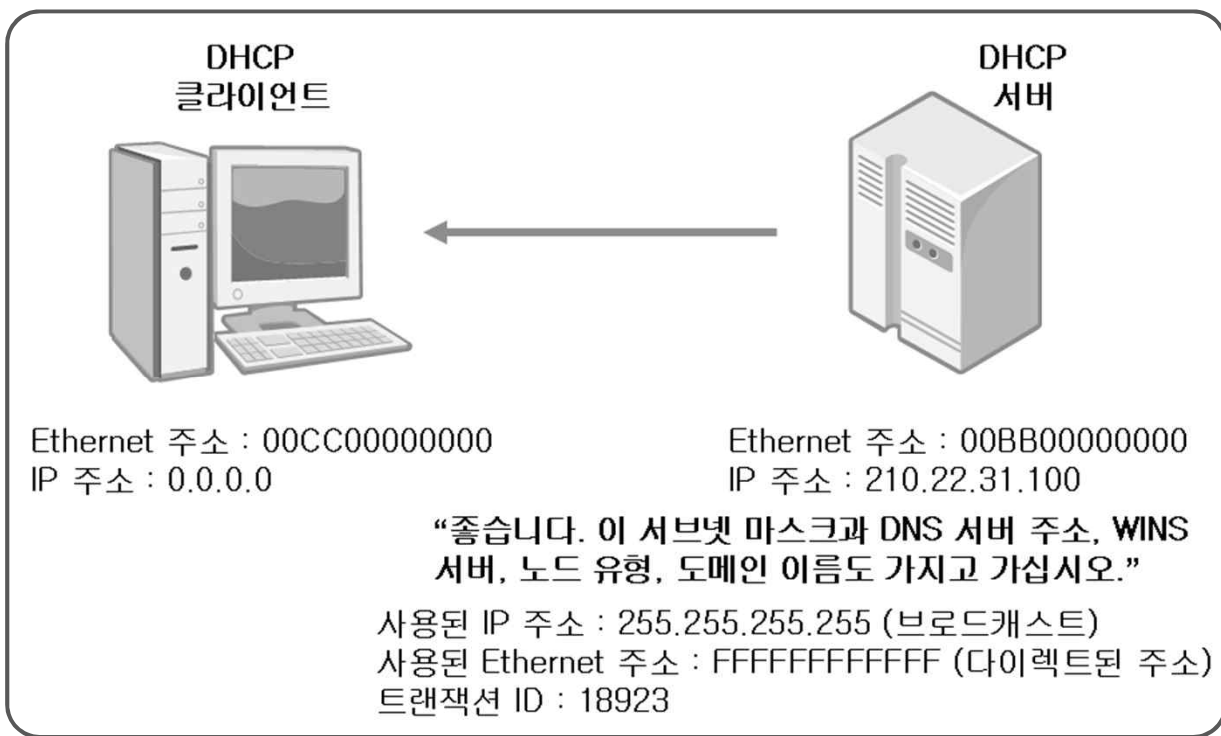
3

DHCP 프로토콜



IP 주소 자동 할당

(4) DHCPACK



학습 내용 정리

제 11 강 TCP/IP (III)

(1) 주소변환

- ARP (Address Resolution Protocol)
 - ✓ 상대방 호스트의 IP 주소를 알고 데이터 통신을 위해
그 호스트의 물리주소를 알고자 할 때 사용하는 프로토콜
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol)
 - ✓ 물리주소만 알고 있는 호스트가
자신의 IP 주소를 찾을 때 사용되는 프로토콜

학습 내용 정리

제 11 강 TCP/IP (III)

(2) ICMP (Internet Control Message Protocol)

- 인터넷 계층 프로토콜
- 전송 오류 제어
- ICMP 메시지 유형
 - ✓ 오류 보고 메시지(error reporting)
 - ✓ 질의 메시지(simple query)

학습 내용 정리

제 11 강 TCP/IP (III)

(3) IGMP (Internet Group Management Protocol)

- 인터넷 계층 프로토콜
 - ✓ IP 호스트가 어떤 멀티캐스트 그룹에 참가하고 있는지를 멀티캐스트 라우터에 통보하는 프로토콜
- 클래스 D 주소 사용

학습 내용 정리

제 11 강 TCP/IP (III)

(4) DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- IP 주소관리
 - ✓ 호스트 테이블
 - ✓ DNS(Domain Name System)
 - ✓ BOOTP(Bootstrap Protocol)
- DHCP
 - ✓ DHCP 네트워크 구성
 - ✓ IP 주소 자동 할당

다음 차시 강의

제 12 강 근거리 통신망(I)

(1) 근거리 통신망 개요

- 근거리 통신망 정의와 역사

(2) 근거리 통신망의 특성 및 효과

(3) 근거리 통신망의 분류

- 위상에 의한 분류
- 전송 매체에 의한 분류
- 전송 방식에 의한 분류
- 매체 접근 방법에 의한 분류

좋은 글, 좋은 생각

*Happiness is when
what you think,
what you say,
and what you do
are in harmony.*

(Mahatma Gandhi)