

1

## TCP/IP 계층 구조 및 역할

# 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

## 1 TCP/IP란?

- 인터넷을 사용하는 모든 통신의 기본적인 프로토콜
- 한 개의 프로토콜이 아닌 여러 가지 프로토콜 조합
- TCP/IP를 기반으로 LAN, PAN, MAN, WAN 구간의 장치들이 원활히 데이터를 주고 받을 수 있음
- OSI 7 계층과 달리 4개의 계층으로 표현 됨
- TCP는 서비스를, IP는 주소를 의미함
- 수 많은 프로토콜들이 IP 주소를 기반으로 동작함

# 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

## 1 TCP/IP란?

🔍 OSI 참조 모델과 TCP/IP

응용 계층(Application Layer)

표현 계층(Presentation Layer)

세션 계층(Session Layer)

전송 계층(Transport Layer)

네트워크 계층(Network Layer)

데이터링크 계층(Data Link Layer)

물리계층(Physical Layer)

OSI 참조 모델

응용 계층(Application Layer)

전송 계층(Transport Layer)

인터넷 계층(Internet Layer)

네트워크 접속 계층  
(Network Access Layer)

TCP/IP

※ 출처 : 패킷트레이서 CCNA  
Routing & Switching

## 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

### 2 TCP/IP 계층

#### 네트워크 접속 계층(Network Access Layer)

- OSI 참조 모델의 물리 계층과 데이터링크 계층의 역할을 수행
- 프레임의 송신과 수신을 담당함

ARP(Address Resolution Protocol)	RARP(Reverse Address)
목적지의 MAC 주소를 모를 경우 이를 알아내기 위해서 사용하는 프로토콜	목적지의 IP 주소를 모를 경우 이를 알아내기 위해 사용하는 프로토콜

## 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

### 2 TCP/IP 계층

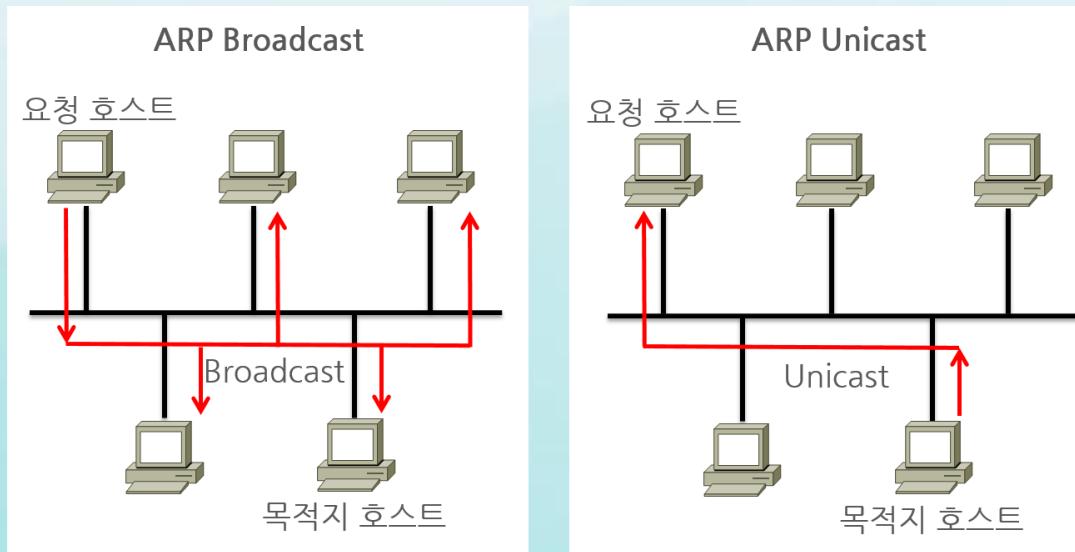
#### 네트워크 접속 계층(Network Access Layer)

- ARP는 Broadcast, RARP는 Unicast를 수행
- NIC, 스위치와 허브는 네트워크 접속 계층을 대표하는 네트워크 장치
- 여러 검출 기능이 있으며, 패킷을 프레임화
- ARP는 Broadcast, ARP의 대한 응답은 Unicast를 수행

# 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

## 2 TCP/IP 계층

### OSI 참조 모델과 TCP/IP



※ 출처 : 패킷트레이서 CCNA Routing & Switching

## 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

### 2 TCP/IP 계층

#### 인터넷 계층(Internet Layer)

- OSI 참조 모델의 3계층의 역할을 수행함
- 패킷의 송신과 수신을 담당하며, IP 주소 체계를 관리함
- 패킷을 수신하면, IP 주소를 확인하여 패킷을 목적지로 보내는 라우팅 기능 수행
- 라우팅 경로는 어떠한 라우팅 프로토콜을 쓰느냐에 따라 달라질 수 있음

# 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

## 2 TCP/IP 계층

🔍 인터넷 계층(Internet Layer)

ICMP는 Echo Request(요청) 및 Echo Reply(응답)로 구성됨

IP(Internet Protocol)	ICMP(Internet Control Message Protocol)
컴퓨터 네트워크에서 장치들을 나타내는 수단이며, v4(32bit)와 v6(128bit) 2가지가 존재함	인터넷 제어 메시지 프로토콜이며, 장치 간의 통신 가능 여부를 확인할 때 사용(ex. Ping)

## 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

### 2 TCP/IP 계층

#### 🔍 전송 계층(Transport Layer)

- 종단 간의 통신이 완성되는 계층이며,  
TCP(Transmission Control Protocol)  
UDP(User Datagram Protocol)가 대표적임

TCP  
(Transmission  
Control Protocol)

UDP  
(User Datagram  
Protocol)

## 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

### 2 TCP/IP 계층

#### 🔍 전송 계층(Transport Layer)

- TCP와 UDP는 포트번호를 사용하여 통신함
- TCP는 신뢰성 있는 통신을 제공하지만, UDP는 TCP에 비해 신뢰성 있는 통신을 제공하지 않음
- UDP는 TCP보다 통신 데이터 처리 속도가 빠름
- UDP를 이용하는 응용프로그램에서 어느 정도의 신뢰성 있는 통신을 해야 할 경우 다른 프로토콜을 함께 사용하여 신뢰성을 제공할 수 있음

## 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

### 2 TCP/IP 계층

#### 🔍 전송 계층(Transport Layer)

- TCP와 UDP의 정의는 RFC1700 문서에 정확하게 제공되어지고 있음  
ex) <https://www.ietf.org/rfc/rfc1700.txt>
- Well-Known 포트란 대부분의 시스템 간에 널리 이용되는 애플리케이션을 위해 기본 값으로 설정되어 있는 포트 번호를 의미함

# 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

## 2 TCP/IP 계층

🔍 전송 계층(Transport Layer)

다음 표는 TCP와 UDP가 공통으로 사용하는 포트 번호를 나열해 놓은 것이며, 실제로는 더 많음

TCP/UDP Well-Know 포트		
Port 번호	Service name	comment
7	Echo	Echo Protocol
22	SSH	SSH Remote Login Protocol
53	domain	Domain Name Server

※ 출처 : 패킷트레이서 CCNA Routing & Switching

## 01 TCP/IP 계층 구조 및 역할

### 2 TCP/IP 계층

#### 🔍 응용 계층(Application Layer)

- OSI 참조 모델의 세션, 표현, 응용 계층의 역할을 수행하는 계층
- 네트워크를 통한 실제 사용자데이터를 처리 하는 계층
- HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, DNS등이 이 계층에 해당함

2

## TCP 및 UDP 헤더

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

- TCP는 연결 지향형(Connection-Oriented) 서비스를 제공하고 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장함



이러한 기능은 TCP 헤더 내의 각종 필드에  
의해서 가능

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

출발지 포트번호 (Source Port Number) 16bit		목적지 포트번호 (Destination Port Number) 16bit						
순서 번호(Sequence Number) 32bit								
확인응답 번호(Acknowledge Number) 32bit								
헤더 길이	예 약	URG	ACK	PSH	RST	SYN	FIN	윈도우 크기(Windows Size) 16bit
TCP 검사합(TCP Checksum) 16bit		긴급 포인트(Urgent Pointer) 16bit						
옵션 (Options)								
데이터 (Data)								

※ 출처 : 패킷트레이서 CCNA Routing & Switching

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

#### 출발지 포트 번호(Source Port Number)

- 출발지 호스트의 포트 번호를 정의한 16비트 필드이며 임의 번호를 사용

#### 목적지 포트 번호(Destination Port Number)

- 목적지 호스트의 포트 번호를 정의한 16비트 필드이며, 대부분 Well-Known Port Number를 사용

#### 순서 번호(Sequence Number)

- TCP 세그먼트들에 대한 순서 번호를 표시함
- 목적지에서 재조립할 때 사용

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

#### 수신 확인 응답 번호(Acknowledge Number)

- 수신 장치에서 발신 장치로 세그먼트의 전송 성공 여부를 알려주기 위해 사용

#### 헤더 길이(Header Length)

- TCP 헤더의 길이는 최소 20byte에서 최대 60byte가 될 수 있으며, 이를 표시

#### 예약 비트(Reserved)

- 현재는 사용하지 않으며, 추후 다른 목적을 위해 예약된 필드임

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

#### 🔍 URG(Urgent)

- 긴급 데이터가 TCP 페이로드(payload)에 포함되어 있음을 알리는 필드로, 만약 이 비트가 1이면 우선적으로 처리함

#### 🔍 ACK(Acknowledgement)

- TCP 세그먼트들에 대한 수신 확인을 알리기 위해 사용되며, 이 비트가 1이면 수신 확인 응답 번호 이전까지의 모든 세그먼트들을 잘 받았음을 의미함

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

#### PSH(Push)

- 푸시 요청으로 긴급 데이터가 아닌 데이터를 빨리 처리하도록 요청하는 제어 비트

#### RST(Reset)

- TCP 세션을 리셋 하기 위한 제어 비트

#### SYN(Synchronization)

- 통신을 개시하고자 하는 두 호스트 간의 세션을 초기화 하고 순서 번호를 동기화 하기 위한 제어 비트

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

#### ○ FIN(Final)

- TCP 세션의 전송 종료 시 사용하는 제어 비트

#### ○ 윈도우 크기(Windows Size)

- 상대측으로부터의 수신 확인 응답 번호의 수신 없이 전송할 수 있는 데이터의 양을 지정하는 필드

#### ○ TCP 체크섬(TCP Checksum)

- 헤더와 세그먼트에 의해 전송되는 데이터에 대한 오류 검사를 하기 위한 필드

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 1 TCP 헤더

#### 긴급 포인터(Urgent Pointer)

- TCP 페이로드 내의 어떤 곳에 긴급한 데이터가 있는지를 명시하기 위한 필드로 URG가 1로 설정되어 있을 경우에 유효함

#### 옵션(Option)

- 최대 40바이트까지 옵션 정보가 있을 수 있으며, TCP 통신과 관련된 여러 가지의 추가적인 옵션이 위치하는 필드임

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 2 UDP 헤더

- UDP는 TCP와 마찬가지로 전송 계층에서 동작하며 포트 번호를 기반으로 통신
- TCP와 달리 수신한 데이터에 대하여 수신확인 응답을 하지 않음
- TCP 보다 헤더가 간단하며, TCP에서 지원하는 다양한 데이터 흐름 제어 기능을 수행하지 않음
- 송수신 절차가 비교적 간단하고, 오류 제어 기능은 제공하고 있으므로 소량의 데이터 전송이나 실시간 데이터 전송에 효과적으로 사용되고 있음

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 2 UDP 헤더

- UDP는 송수신 장치 간에 비연결형(Connection-less) 서비스를 지원함
- 비연결형 서비스를 하게 되면 데이터그램 간의 전후 관계를 고려하지 않고 전송
- UDP도 TCP와 마찬가지로 Well-Known Port를 기반으로 통신

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 2 UDP 헤더

출발지 포트번호 (Source Port Number) 16bit	목적지 포트번호 (Destination Port Number) 16bit
길이 (Total Length) 16bit	검사합(Checksum)16bit

※ 출처 : 패킷트레이서 CCNA Routing & Switching

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 2 UDP 헤더

#### 출발지 포트 번호(Source Port Number)

- 출발지 호스트의 포트 번호를 정의한 16비트 필드이며 임의 번호를 사용
- 포트 번호는 0에서 65535의 범위 내에 있음

#### 목적지 포트 번호(Destination Port Number)

- 목적지 호스트의 포트 번호를 정의한 16비트 필드이며, 대부분 Well-Known Port Number를 사용
- 어떠한 서비스에 접속하느냐에 따라 일반적으로 미리 정해져 있는 번호

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 2 UDP 헤더

#### 길이(Total Length)

- 헤더와 데이터를 포함한 UDP 데이터 그램의 전체 길이를 나타냄

#### 체크섬(Checksum)

- 헤더와 데이터를 포함한 사용자의 데이터 그램에 대한 오류 검사를 하기 위한 필드임

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

- OSI 참조 모델의 3계층인 네트워크 계층에서 사용되며, 패킷을 출발지에서 목적지까지 전달하는데 사용함
- IP는 최선형(Best Effort) 서비스를 이용하여 패킷을 전달하지만 목적까지 확실히 패킷이 도착하는 것은 보증하지 않음
- 그렇기 때문에 도중에 패킷이 손실될 수 있음

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

- IP 프로토콜이 가지는 최선형 서비스의 단점을 보완하기 위하여 상위 계층의 TCP와 같은 신뢰성 있는 프로토콜의 도움을 받아 이러한 단점을 보완할 수 있음
- IP는 네트워크 사정상 목적지 장치에 도착한 패킷들이 순서대로 도착하지 않을 수 있음
- V4가 사용되었다가 주소 부족 문제로 인해 V6가 대안으로 제시되었음

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

- IP는 비신뢰성을 가지고 있으므로, 데이터 흐름에 관여하지 않음
- 현재 인터넷에서 주로 사용되는 표준 프로토콜은 IPv4임

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

버전 (Version) 4bit	헤더길이 (Header Length) 4bit	TOS (Type Of Service)	ECN 2bit	전체 길이(Total Length) 16bit				
식별자 (Identification) 16bit			플래그(Flags) 3bit		분할 위치(Fragment offset) 13bit			
TTL(Time-to-Live) 8bit		프로토콜(Protocol) 8bit			헤더 검사합(Header Checksum) 16bit			
출발지 주소(Source IP Address) 32bit								
목적지 주소(Destination IP Address)								
옵션(Option)								
데이터(Data)								

※ 출처 : 패킷트레이서 CCNA Routing & Switching

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

#### 🔍 버전(Version)

- IP가 어떤 버전을 사용하는지 나타냄

#### 🔍 헤더 길이(Header Length)

- 옵션을 포함할 경우, 최대 60byte까지 사용할 수 있으며, 최소 단위는 20byte

#### 🔍 TOS(Type of Service)

- 우선 순위를 나타내는 필드이며, 3비트의 Precedence 값 4비트의 서비스 유형 지정 비트, 그리고 사용되지 않는 1 비트가 합쳐 8로 구성되어 있음

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

#### ○ 전체 길이(Total Length)

- 헤더와 데이터를 포함한 패킷의 전체 길이를 나타냄

#### ○ 식별자(Identification)

- 생성되는 패킷마다 부여되는 고유 번호
- 패킷은 2계층 프로토콜의 최대 전송 단위(MTU) 값에 따라 여러 개의 Fragment로 분할하고, 원래의 패킷으로 재조립 하고자 할 경우, 이 식별자 값을 기준으로 사용

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

#### 🔍 플래그(Flags)

- IP 패킷의 분할 가능 여부와 마지막 프래그먼트인지 아닌지를 알리기 위해 사용

#### 🔍 분할 위치(Fragment Offset)

- 하나의 패킷이 여러 개의 프래그먼트로 분할될 때 원래 패킷 어디에 있었는지 명시
- 이 값을 이용하여 원래의 패킷으로 재조립

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

#### 🔍 TTL(Time-to-Live)

- 패킷의 루팅 현상을 막기 위하여 사용하며, 패킷의 수명을 나타냄
- 라우터를 지날 때마다 1씩 감소되며, TTL 값이 0이 되면 패킷을 폐기함

#### 🔍 프로토콜(Protocol)

- 패킷에 캡슐화 되어 있는 상위 계층 PDU가 어떤 프로토콜을 사용하는지 명시하는 필드
- TCP 세그먼트이면 6을, UDP 세그먼트이면 17의 값을 가짐

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

#### 🔍 헤더 체크섬(Header Checksum)

- IP 헤더의 오류 여부를 검사하기 위한 필드

#### 🔍 출발지 IP 주소(Source IP Address)

- v4인 경우, 32비트 길이의 출발지 장치의 IP 주소를 의미함

#### 🔍 목적지 IP 주소(Destination IP Address)

- V4인 경우, 32비트 길이의 목적지 장치의 IP 주소를 의미함

## 02 TCP, UDP, IP 헤더

### 3 IP 헤더

#### ○ 옵션(Option)

- 패킷의 전송 경로를 포함한 IP 프로토콜의 동작 옵션을 정의하는 필드임.