

TCP/IP 완벽 가이드

- 2-8부 TCP/IP 전송 계층 프로토콜 개요와 UDP -

박 재 형(jaehyoung@pel.sejong.ac.kr)

세종대학교 프로토콜공학연구실

목 차

- TCP/IP 전송 계층 프로토콜
- TCP와 UDP 주소지정
- TCP/IP 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

TCP/IP 전송 계층 프로토콜

- 개요

- 네트워크 계층(IP)의 제약

- 비연결형(Connectionless)

- 장비 간 연결을 수립하지 않고 데이터를 송·수신

- 비신뢰성(Unreliability)

- 송·수신한 데이터가 목적지에 반드시 도달한다는 보장이 없음

- 분류

- TCP(Transmission Control Protocol)

- 클라이언트와 서버가 연결된 상태에서 데이터를 주고받는 프로토콜

- UDP(User Datagram Protocol)

- 클라이언트와 서버가 연결 절차 없이 일방적으로 데이터를 전송하는 프로토콜

TCP/IP 전송 계층 프로토콜

• TCP와 UDP 비교

특성/설명	TCP	UDP
프로토콜 설명	애플리케이션이 네트워크 계층 문제를 걱정하지 않고 데이터를 안정적으로 송신할 수 있도록 하는 프로토콜	애플리케이션이 네트워크 계층에 접근할 수 있도록 하는 TCP보다 빠르고 단순한 프로토콜
프로토콜 연결 수립	연결형, 전송전에 연결을 수립함	비연결형, 연결 수립이 없이 데이터 전송
애플리케이션의 데이터 입력 인터페이스	스트림 기반으로 애플리케이션은 특정한 구조 없이 데이터를 송신	메시지 기반으로 애플리케이션은 데이터를 별도의 패키지로 송신
신뢰성과 승인	메시지 전송을 신뢰할 수 있음	메시지 전송을 신뢰할 수 없음
재전송	모든 데이터 전송을 관리하며, 손실된 데이터는 자동으로 재전송함	손실 데이터를 탐지하고 필요할 경우 재전송함
데이터 흐름 관리 기능	슬라이딩 윈도우를 이용한 흐름 제어	없음
부하	UDP보다 높음	TCP 보다 낮음
전송 속도	UDP보다 느림	TCP 보다 빠름
적합한 데이터 양	최대 수백 바이트	최대 수 기가 바이트

TCP/IP 전송 계층 프로토콜

- TCP의 사용

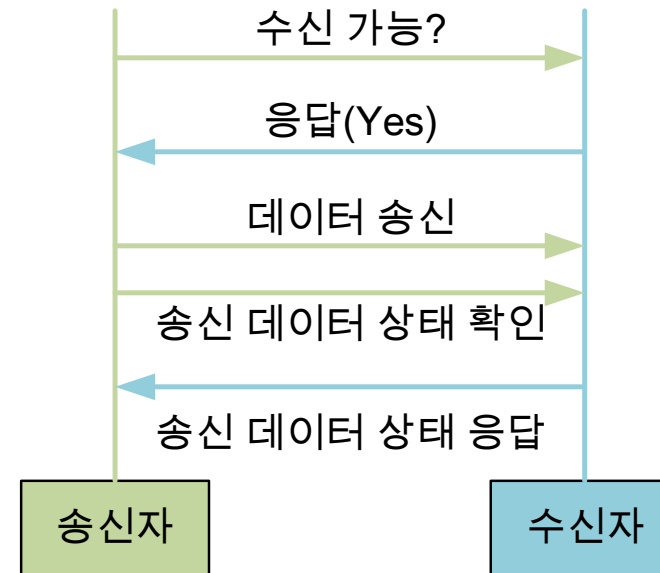
- 통신에서 데이터의 신뢰성을 고려하여 메시지를 누락시키지 않고 전송하는 애플리케이션
 - e.g., 파일 전송 프로토콜(FTP), 단순 메일 전송 프로토콜(SMTP), 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTTP)

- UDP의 사용

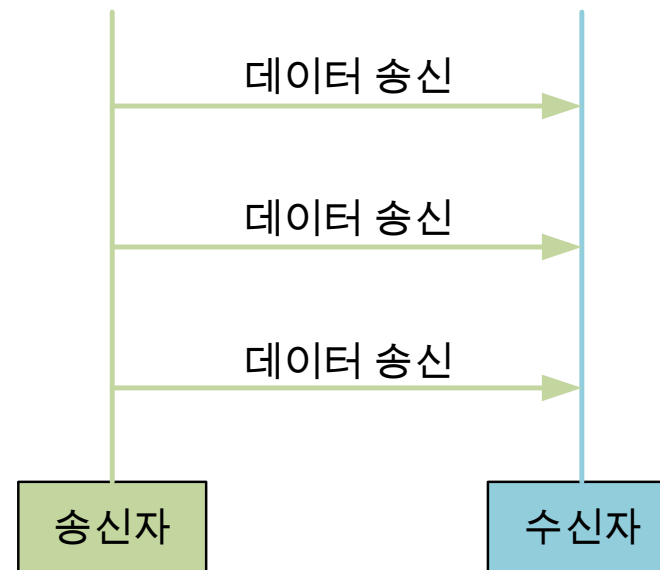
- 통신에서 데이터의 신뢰성보다 전송 속도가 중요 메시지를 송·수신하여 속도를 요구하는 애플리케이션
 - e.g., 비디오, 스트리밍, 스타크래프트 UDP

TCP/IP 전송 계층 프로토콜

- TCP의 사용 그림



- UDP의 사용 그림



TCP와 UDP 주소지정

- 용어

- 전송 계층 주소(Port)

- TCP와 UDP가 상위 계층에 제공하는 주소 표현 방식
- 16bit로 이루어짐

- 다중화

- 여러 개의 소켓으로부터 들어오는 패킷을 서로 공유하는 네트워크 계층을 통해 전송

- 역다중화

- 하나의 IP로 들어온 패킷을 여러 개의 소켓 중 특정 소켓을 지정하여 전달

TCP와 UDP 주소지정

- TCP/IP 소켓

- 컴퓨터 네트워크를 경유하는 프로세스 간 통신의 종착점
- 호스트의 IP 주소와 포트 번호로 구성되어 애플리케이션의 프로세스를 식별

- 표현방식

- < IP 주소 > : < 포트 번호 >
- e.g., (127.0.0.1 : 1900, 127.0.0.1 : 62213)

```
UDP 127.0.0.1:1900
UDP 127.0.0.1:49664
UDP 127.0.0.1:54016
UDP 127.0.0.1:62213
```

- 전체적인 장비 간 연결은 소켓 쌍으로 표현

TCP와 UDP 주소지정

- TCP와 UDP 포트 번호 범위
 - 유명 포트 번호
 - 0 ~ 1023까지
 - IANA에서 할당한 유명한 서버 및 특정 서버
 - IANA(Internet Assigned Numbers Authority): 인터넷 할당 번호 관리 기관
 - 등록 포트 번호
 - 1024 ~ 49151까지
 - 기관이나 사업자들을 위해 IANA가 관리하는 포트
 - TCP/IP 서버를 만들어 IANA에게 포트 번호를 요청함
 - 사설/동적 포트 번호
 - 49152 ~ 65535까지
 - 일반 사용자들이 자유롭게 사용할 수 있는 포트

TCP와 UDP 주소지정

• TCP/IP 애플리케이션과 유명 포트 번호(1/2)

포트#	TCP/IP	키워드	프로토콜 약어	애플리케이션 또는 프로토콜 이름
7	TCP + UDP	echo	-	에코 프로토콜
9	TCP + UDP	discard	-	디스카드 프로토콜
11	TCP + UDP	systat	-	활성 사용자 프로토콜
13	TCP + UDP	daytime	-	데이타임 프로토콜
17	TCP + UDP	qotd	QOTD	오늘의 문장 프로토콜
19	TCP + UDP	chargen	-	문장 생성기 프로토콜
20	TCP	ftp-data	FTP(데이터)	파일 전송 프로토콜(기본 데이터 포트)
21	TCP	ftp	FTP(컨트롤)	파일 전송 프로토콜(제어/명령)
23	TCP	telnet	-	텔넷 프로토콜
25	TCP	smtp	SMTP	단순 메일 전송 프로토콜
37	TCP + UDP	time	-	타임 프로토콜
43	TCP	nickname	-	후이즈 프로토콜(Nickname이라고도 함)
53	TCP + UDP	domain	DNS	도메인 네임 서버(도메인 네임 시스템)
67	UDP	bootps	BOOTP/DHCP	부트스트랩 프로토콜/동적 호스트 설정 프로토콜(서버)
68	UDP	bootpc	BOOTP/DHCP	부트스트랩 프로토콜/동적 호스트 설정 프로토콜(클라이언트)
69	UDP	tftp	TFTP	간이 파일 전송 프로토콜
70	TCP	gopher	-	고퍼 프로토콜

TCP와 UDP 주소지정

• TCP/IP 애플리케이션과 유명 포트 번호(2/2)

포트#	TCP/IP	키워드	프로토콜 약어	애플리케이션 또는 프로토콜 이름
79	TCP	finger	-	핑거 사용자 정보 프로토콜
80	TCP	http	HTTP	하이퍼텍스트 전송 프로토콜(WWW, World Wide Web)
110	TCP	pop3	POP	포스트 오피스 프로토콜(버전 3)
119	TCP	nntp	NNTP	유즈넷 뉴스 전송 프로토콜
123	UDP	ntp	NTP	네트워크 타임 프로토콜
137	TCP + UDP	netbios-ns	-	NetBIOS(네임 서비스)
138	UDP	netbiosdgm	-	NetBIOS(데이터그램 서비스)
139	TCP	netbios-ssn	-	NetBIOS(세션 서비스)
143	TCP	imap	IMAP	인터넷 메시지 접근 프로토콜
161	UDP	snmp	SNMP	단순 네트워크 관리 프로토콜
162	UDP	snmptrap	SNMP	단순 네트워크 관리 프로토콜(트랩)
179	TCP	bgp	BGP	경계 경로 프로토콜
194	TCP	irc	IRC	인터넷 릴레이 채팅
443	TCP	https	HTTP over SSL	SSL 위에서 동작하는 HTTP
500	UDP	isakmp	IKE	IPsec 인터넷 키 교환
520	UDP	router	RIP	라우팅 정보 프로토콜(RIP-1과 RIP-2)
521	UDP	ripng	RIPng	라우팅 정보 프로토콜(IPv6)

TCP와 UDP 주소지정

- TCP/UDP 포트를 이용한 프로세스

- 다중화와 역다중화

- 송신 데이터그램

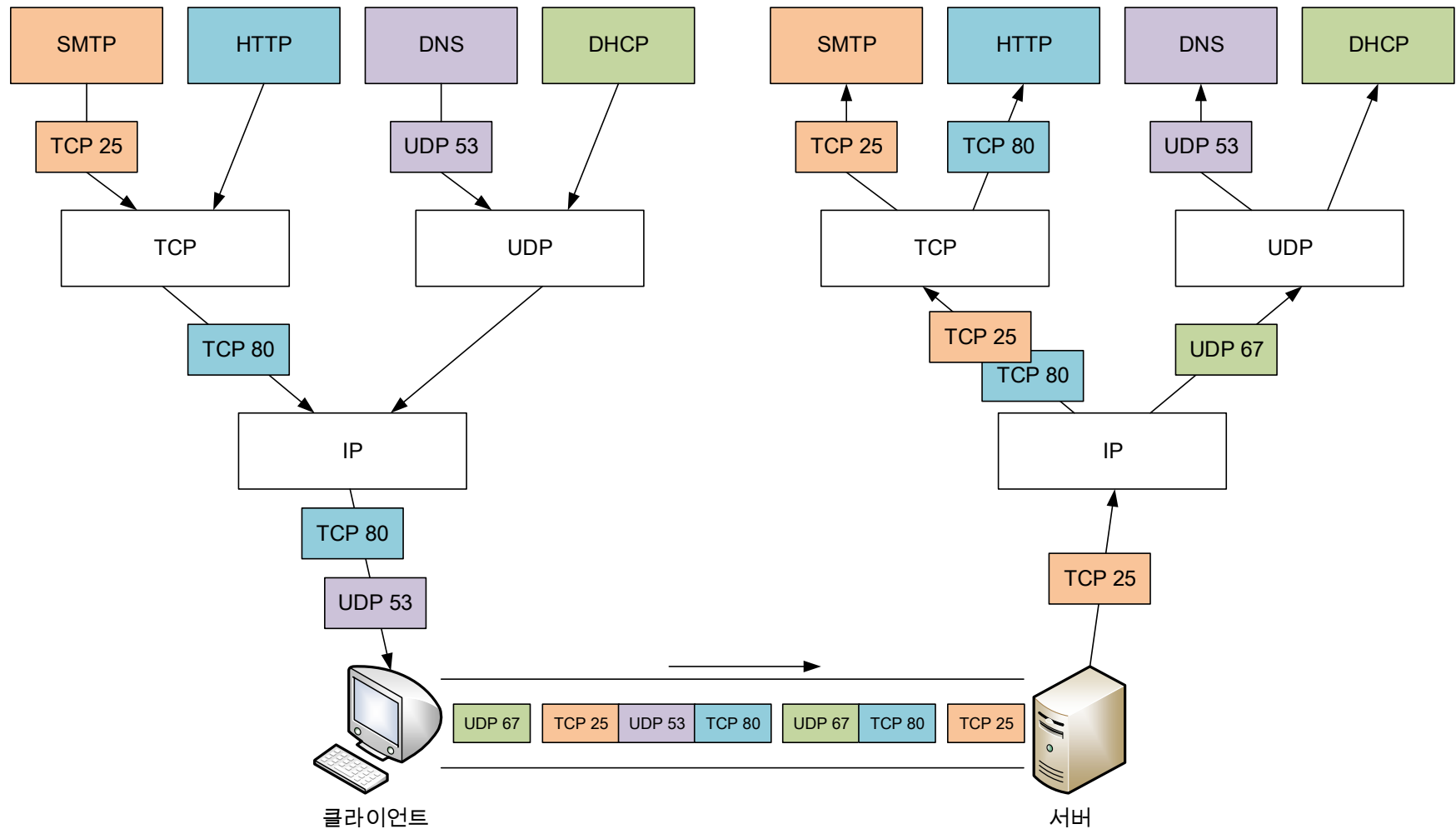
1. 특정 애플리케이션이 통신에 사용하고자 하는 출발지와 목적지 포트번호 지정
2. 포트번호는 애플리케이션의 전송 계층 프로토콜에 따라 TCP 또는 UDP 헤더로 인코딩
3. TCP나 UDP는 IP로 데이터를 전송하고 IP는 데이터그램에 TCP 또는 UDP를 식별하는 필드 값 작성
4. IP 데이터그램에 출발지 포트번호 및 목적지 포트번호 캡슐화

- 수신 데이터그램

1. IP 데이터그램이 수신되면 프로토콜 필드 값 검사
2. TCP 또는 UDP로 데이터 전송
3. TCP와 UDP는 목적지 포트 번호를 기반으로 데이터 전달

TCP와 UDP 주소지정

- TCP/UDP 포트를 이용한 프로세스
- 다중화와 역다중화



TCP와 UDP 주소지정

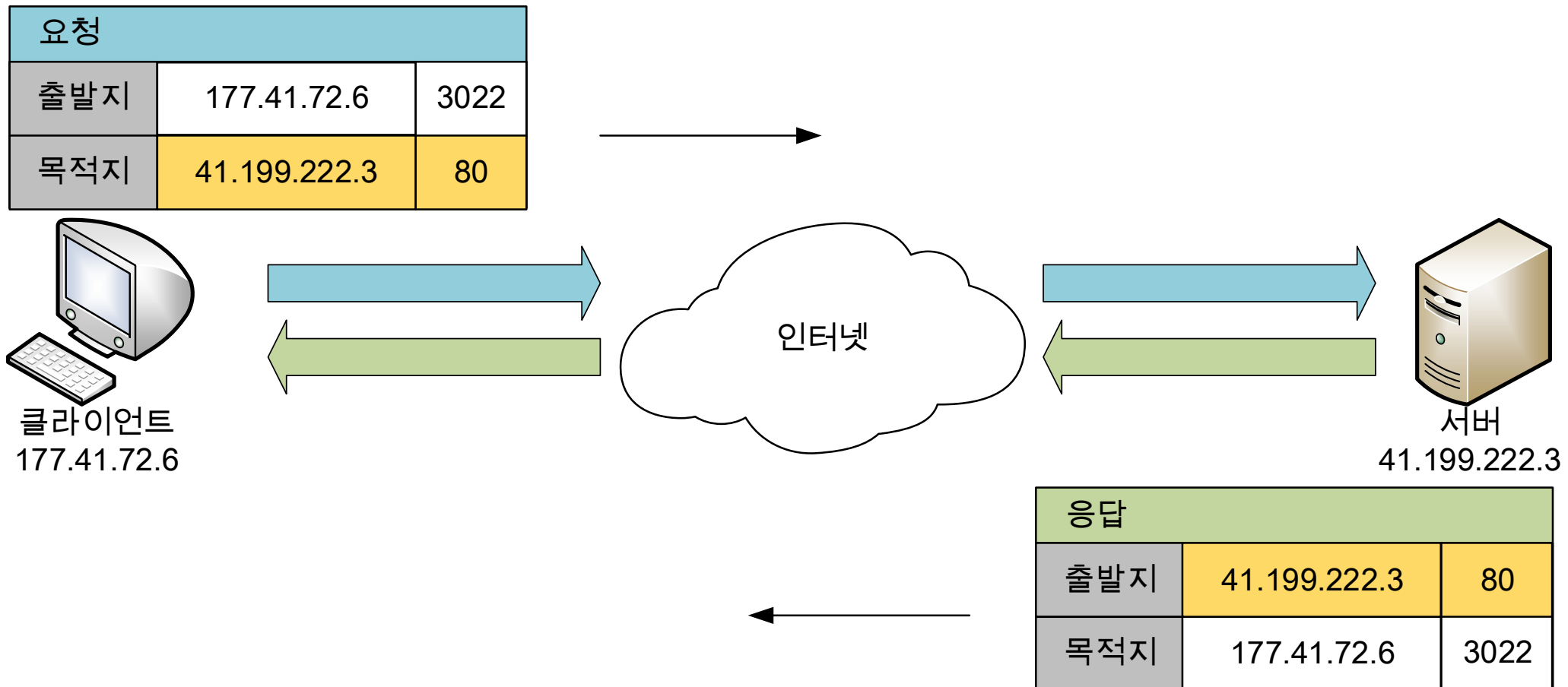
- TCP/IP 클라이언트/서버 애플리케이션 포트
 - 클라이언트가 요청 패킷의 출발지 포트에 포트 번호를 입력하면 서버는 이것을 응답 패킷의 목적지 포트 사용
- 서버 포트
 - 유명 포트 번호, 등록 포트 번호 사용
 - 클라이언트가 서버에 연결하기 위해서는 서버의 포트번호를 알아야하기 때문
- 클라이언트 포트
 - 유명 포트 번호를 제외한 어떠한 포트 번호도 사용 가능
 - 주로 임시(Ephemeral) 포트 번호 사용

TCP와 UDP 주소지정

- TCP/IP 클라이언트/서버 애플리케이션 포트
 - 클라이언트 임시 포트 번호 할당
 - 프로세스가 필요로 할 때 마다 클라이언트는 랜덤 임시 포트를 사용하여 서버와 통신
 - 포트 번호를 해제하기 전까지는 동일 포트 번호 사용 불가능
 - 임시 번호 재사용 시, 충돌을 최소화 하기 위해 시간 간격을 두어 포트 번호 풀(Pool)을 순환
 - 풀(Pool): 외부와 통신가능한 IP를 저장하는 곳

TCP와 UDP 주소지정

- TCP/IP 클라이언트/서버 애플리케이션 포트
- 동작 방식



TCP/IP 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

- 개요

- 1980년 “User Datagram Protocol”로 RFC 768 문서로 정의

- 동작

- 상위 계층에서 전송 계층으로 데이터 전송
 - 애플리케이션이 메시지를 UDP 소프트웨어로 송신
 - UDP 메시지 캡슐화
 - 상위 계층 메시지는 UDP 메시지의 데이터 필드로 캡슐화 됨
 - 메시지를 IP로 전달
 - UDP 메시지가 전송을 위해 IP로 전달됨

TCP/IP 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

• 메시지 포맷

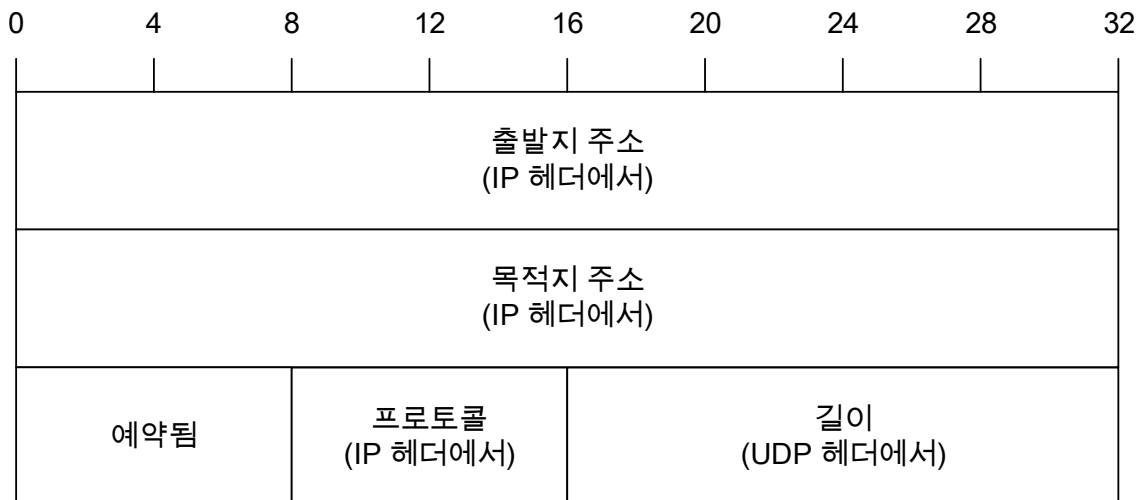


필드	크기	설명
출발지 포트	2	UDP 메시지를 생성한 출발지 장비의 포트번호
목적지 포트	2	UDP 메시지를 수신하는 목적지 장비의 포트번호
길이	2	전체 UDP 데이터그램의 길이
체크섬	2	오류 검사
데이터	가변	UDP로 송신할 캡슐화된 상위 계층 메시지

TCP/IP 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

- UDP 가상 헤더 포맷

- 세그먼트에 대한 오류 검사 항목이 활성 상태인 경우 가상 헤더를 사용함



필드 이름	크기	설명
출발지 주소	4	IP 헤더에 작성된 송신 장비의 IP 주소
목적지 주소	4	IP 헤더에 작성된 수신 장비의 IP 주소
예약	1	예약됨(모두 0)
프로토콜	1	IP 헤더에 작성된 프로토콜 필드값 (TCP, UDP)
UDP 길이	2	UDP 헤더와 데이터를 포함한 세그먼트의 길이

Thanks!

박 재 형 (jaehyoung@pel.sejong.ac.kr)