

# TCP/IP 완벽 가이드

- II-8부 TCP/IP 전송 계층 프로토콜 개요와 UDP -

최창준 ([changjun@pel.smuc.ac.kr](mailto:changjun@pel.smuc.ac.kr))

상명대학교 프로토콜공학연구실

# 목 차

---

- TCP와 UDP 개요와 비교
- TCP와 UDP 주소지정
- TCP/IP 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

# TCP와 UDP 개요와 비교

---

- 전송 계층 프로토콜 개요
  - 네트워크 계층(IP)의 제약
    - 비연결형(Connectionless)
      - 장비 간 연결을 수립하지 않고 데이터를 송신
    - 비신뢰성(Unreliability)
      - 송신한 데이터가 목적지에 반드시 도달한다는 보장이 없음
- 전송 계층 프로토콜
  - 전송 제어 프로토콜(TCP, Transmission Control Protocol)
    - 애플리케이션이 네트워크 계층 문제를 신경 쓰지 않도록 데이터의 안정적인 송신을 보장
  - 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP, User Datagram Protocol)
    - 단순하고, 빠르며 애플리케이션이 네트워크 계층에 접근할 수 있도록 하는 인터페이스만 제공

# TCP와 UDP 개요와 비교

## • 전송 계층 프로토콜 비교 표

특성 / 설명	TCP (Transmission Control Protocol)	UDP (User Datagram Protocol)
연결 수립	연결형(Connection-Oriented)	비연결형(Connectionless)
애플리케이션의 데이터 입력 인터페이스	스트림 기반, 특정한 구조 없이 데이터를 송신	메시지 기반, 데이터를 별도의 패키지로 송신
신뢰성과 승인	데이터 전송을 신뢰할 수 있도록 모든 데이터에 대한 승인을 제공	데이터에 대한 신뢰성과 승인을 제공하지 않음
재전송	모든 데이터를 관리하며, 손실된 데이터를 재전송	수행하지 않음 (상위 계층에서 제어)
데이터 흐름 관리	슬라이딩 윈도우를 이용한 흐름 제어	없음
부하	낮지만 UDP보다는 높음	매우 낮음
전송 속도	빠르지만 UDP보다는 느림	매우 빠름
적합한 데이터 양	소형에서 초대형(최대 수 기가 바이트)	소형에서 중형(최대 수백 바이트)
관련 애플리케이션 프로토콜	HTTP, SMTP, FTP, DNS, BGP 등	DNS, BOOTP, DHCP, RIP 등

# TCP와 UDP 개요와 비교

---

- 전송 계층 프로토콜 애플리케이션
  - TCP와 UDP는 매우 다른 방식으로 동작
    - 개발자에게 유연성 제공
- TCP 애플리케이션
  - 신뢰성 있고 여러 서비스를 제공하는 TCP를 사용하여 장비 간 파일이나 중요한 데이터를 전달
    - 부하로 인한 성능 저하가 존재
- UDP 애플리케이션
  - 전달 속도가 중요하거나 적은 양의 데이터 손실이 큰 문제가 되지 않는 경우 UDP를 사용

# 목 차

---

- TCP와 UDP 개요와 비교
- TCP와 UDP 주소지정
- TCP/IP 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

# TCP와 UDP 주소지정

---

- 프로세스 수준 다중화, 역다중화
  - 여러 애플리케이션은 한 장비의 동일한 IP 소프트웨어를 사용하여 동시에 데이터를 송·수신
- 다중화(Multiplexing)
  - 송신 측의 전송 계층이 여러 출처에서 온 데이터를 결합하여 IP 계층으로 전달
- 역다중화(De-multiplexing)
  - 수신 측의 전송 계층이 다중화된 데이터를 알맞은 애플리케이션 프로세스로 전달

# TCP와 UDP 주소지정

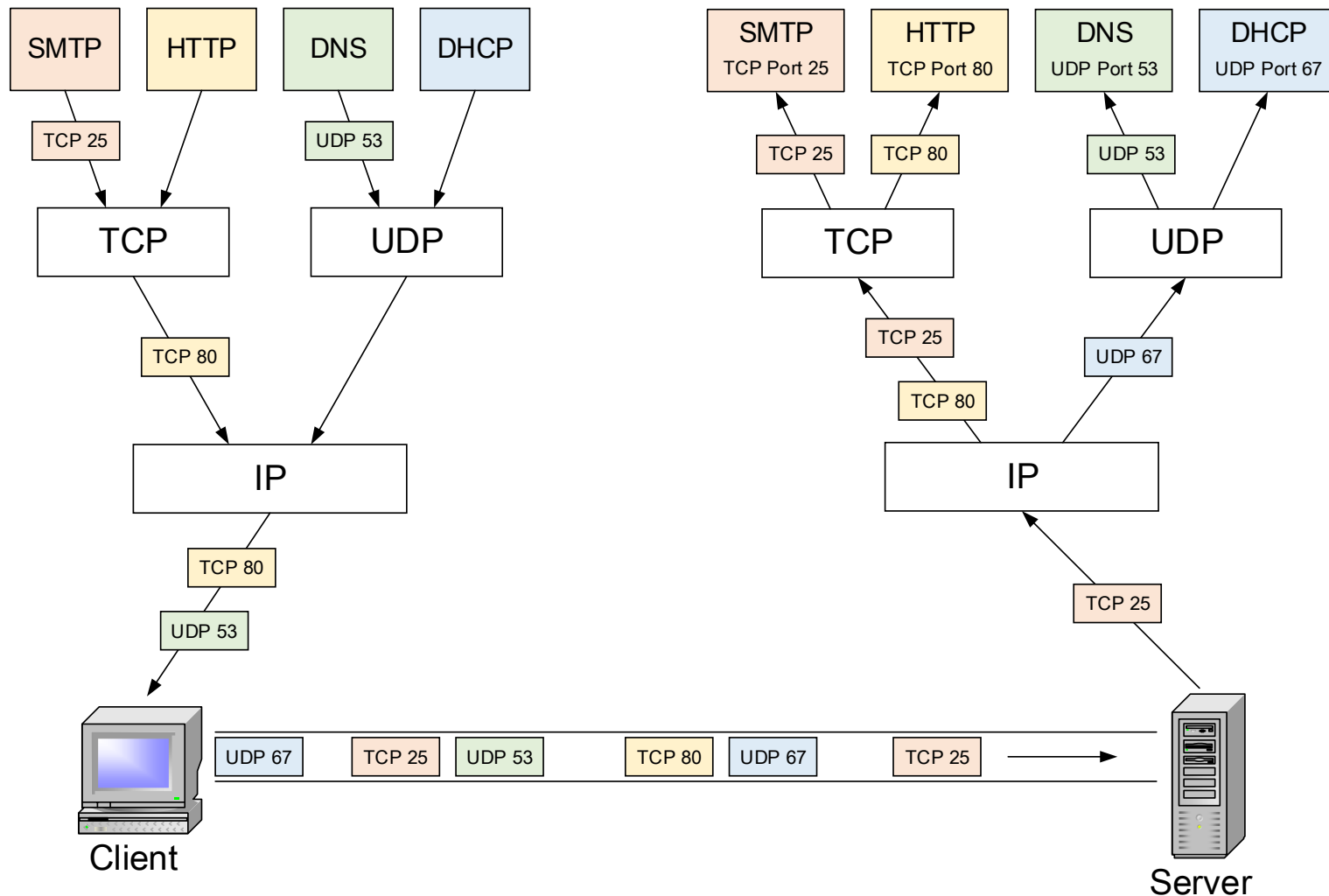
---

- TCP/IP 전송 계층 주소(Port)
  - 수신 측의 네트워크 계층에서 IP 패킷 헤더에 포함된 프로토콜 필드로 전송 계층 프로토콜을 식별
  - 전송 계층에서는 포트 번호로 수신한 데이터를 어떤 애플리케이션 프로세스로 보낼지 식별
- 포트 번호
  - 인터넷 번호 할당 관리 기관(IANA, Internet Assigned Numbers Authority)에서 관리
  - 길이가 16비트이며 0 ~ 65535개의 번호를 가짐
    - 각각의 목적을 위해 구분됨(예약 영역, 임시 영역 등)
- TCP와 UDP는 같은 범위의 포트를 사용하지만 독립적



# TCP와 UDP 주소지정

- TCP/IP 전송 계층 주소(Port)
- TCP와 UDP 포트를 이용한 통신 과정 그림



# TCP와 UDP 주소지정

---

- TCP와 UDP 포트 번호 범위
  - 유명 포트 번호(0 ~ 1023)
    - 가장 범용적인 애플리케이션을 위해 예약된 번호
      - RFC 절차를 통해 표준화됐거나, 표준화될 가능성이 있는 프로토콜에게만 할당
  - 등록 포트 번호(1024 ~ 49151)
    - RFC 표준이 아니거나 범용적이지 않은 애플리케이션을 위한 포트 번호
      - 포트 번호가 충돌되지 않도록 영역을 크게 설정
  - 사설/동적 포트 번호(49152 ~ 65535)
    - IANA에서 관리하지 않고, 누구나 등록 없이 사용 가능
    - 특정 기관에서만 사용하는 사설 프로토콜에 적합

# TCP와 UDP 주소지정

---

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

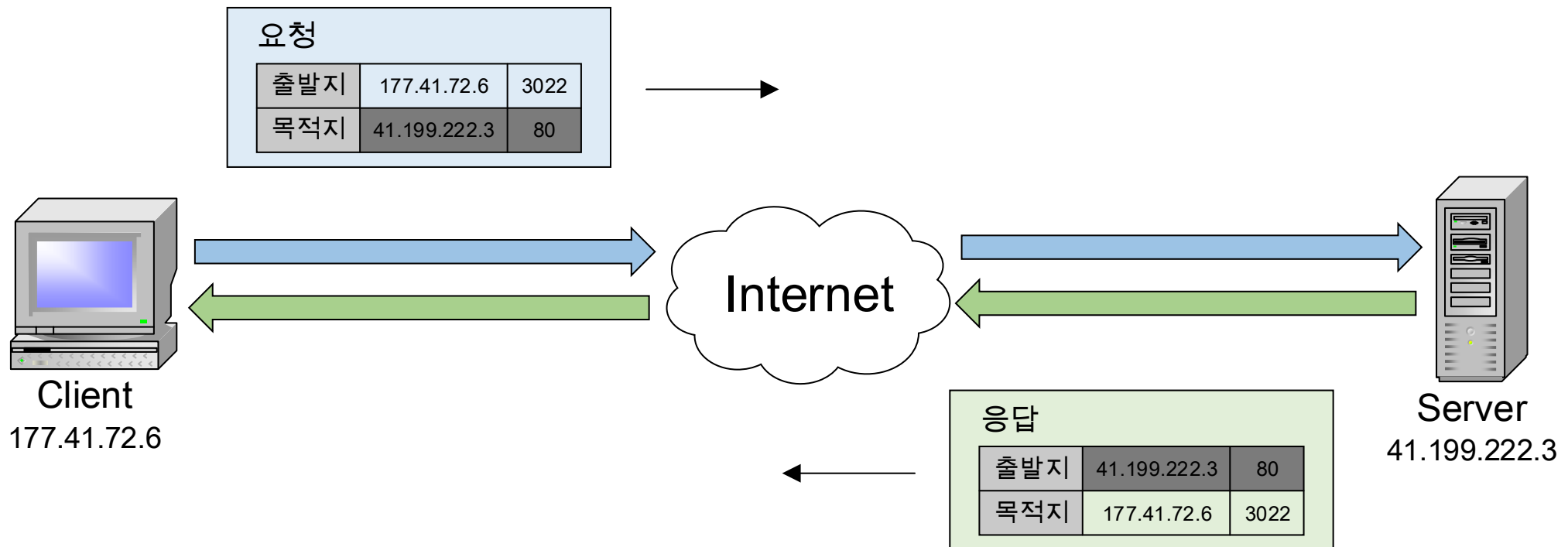
# TCP와 UDP 주소지정

---

- TCP/IP 클라이언트/서버 애플리케이션 포트
  - 클라이언트 임시 포트 번호 할당
    - 프로세스가 필요로 할 때마다 풀(Pool)에서 가상 랜덤(Pseudo random) 방식으로 할당
  - 포트 번호를 해제하기 전까지는 동일 포트 번호 사용 불가능
    - 임시 번호 재사용 시, 충돌을 최소화 하기 위해 시간 간격을 두어 포트 번호 풀을 순환
  - 운영체제마다 임시 포트 번호의 범위가 다를 수 있음
    - 주로 1024 ~ 4999까지의 범위

# TCP와 UDP 주소지정

- TCP/IP 클라이언트/서버 애플리케이션 포트
- 동작 방식 그림



# TCP와 UDP 주소지정

---

- TCP/IP 소켓과 소켓 쌍
  - 소켓(Socket)
    - 호스트의 IP 주소와 포트 번호로 구성되어 애플리케이션 프로세스를 식별
  - 표현 방식
    - < IP 주소 > : < 포트 번호 >
    - < 호스트 이름 > : < 포트 번호 >
      - DNS를 통해 호스트 이름을 IP 주소로 변환
  - 전체적인 장비 간 연결은 소켓 쌍으로 표현 가능
    - e.g., (41.199,222,3 : 80, 177.41.72.6 : 3022)

# TCP와 UDP 주소지정

## • TCP/IP 애플리케이션과 유명 포트 번호 표(1/2)

포트 #	TCP / UDP	키워드	프로토콜 약어	애플리케이션 또는 프로토콜
7	TCP + UDP	echo	-	에코 프로토콜
9	TCP + UDP	discard	-	디스카드 프로토콜
11	TCP + UDP	systat	-	활성 사용자 프로토콜
13	TCP + UDP	daytime	-	데이 타임 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 표(2/2)

포트 #	TCP / UDP	키워드	프로토콜 약어	애플리케이션 또는 프로토콜
79	TCP	finger	-	핑거 사용자 정보 프로토콜
80	TCP	http	HTTP	하이퍼텍스트 전송 프로토콜(월드와이드웹)
110	TCP	pop3	POP	포스트 오피스 프로토콜(버전 3)
119	TCP	nntp	NNTP	유즈넷 뉴스 전송 프로토콜
123	TCP	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-1 과 RIP-2)
521	UDP	ripng	RIPng	라우팅 정보 프로토콜(IPv6)



# 목 차

---

- TCP와 UDP 개요와 비교
- TCP와 UDP 주소지정
- TCP/IP 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

# 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

---

- UDP 개요

- 등장 배경

- 1980년 RFC 768, “User Datagram Protocol”에서 정의
- 연결 수립, 신뢰성, 흐름 제어 등 기능을 필요로 하지 않는 애플리케이션을 위해 개발
  - 단순하고 데이터를 빠르게 IP 계층으로 전달

- 특징

- 비교적 단순한 헤더를 가지고 있어 데이터 처리 속도가 빠름
  - 빠른 요청과 응답이 필요한 실시간 응용에 적합
  - e.g., 음성 및 비디오 스트리밍, 실시간 인터넷 방송 등
- 상대방과 연결을 수립하지 않아 1 : N 통신 가능
  - e.g., 멀티캐스팅, 브로드캐스팅

# 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

- UDP 메시지 포맷
  - 단순한 기능만 제공
    - 짧은 헤더를 가짐(8바이트)
- UDP 메시지 포맷 그림



# 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)

- UDP 메시지 포맷

- UDP 가상 헤더(Pseudo header)

- 체크섬을 계산할 때 사용하는 헤더

- 가상 헤더와 실제 UDP 헤더에 대해 계산된 체크섬 값이 UDP 헤더의 체크섬 필드에 채워짐
    - 실제 전송에 포함되지 않음

- 수신 장비는 동일한 가상 헤더를 생성하여 체크섬 값 비교

- UDP 가상 헤더 포맷 그림



---

감사합니다!