

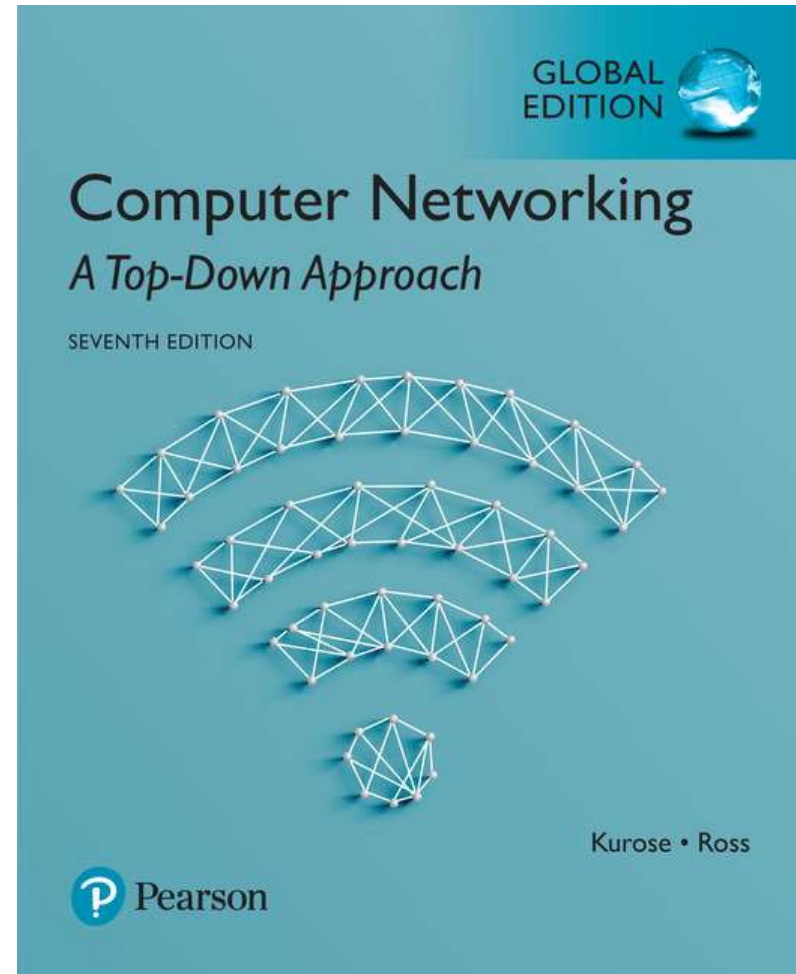
제21강 DHCP와 NAT

Computer Networking: A Top Down Approach

컴퓨터 네트워크
(2019년 1학기)

박승철교수

한국기술교육대학교
컴퓨터공학부



Pre-study Test :

1) 다음 중 IP 주소 할당에 사용되는 프로토콜은?

- ① HTTP
- ② NAT
- ③ DHCP
- ④ DNS

2) 다음 중 호스트 초기화 과정에서 할당될 필요가 없는 주소는?

- ① IP 주소
- ② DNS 서버 주소
- ③ 라우터 주소
- ④ DHCP 서버 주소

3) 다음 중 브로드캐스트 데이터그램의 도달 범위는?

- ① 전체 Internet
- ② 특정 네트워크
- ③ 하나의 라우터로 연결된 모든 네트워크
- ④ TTL(Time To Live) 동안 전달할 수 있는 모든 네트워크

4) 다음 중 192.168.1.0/24 네트워크에서 특정 호스트 자기 자신을 지시하는 IP 주소는?

- ① 0.0.0.0
- ② 192.168.1.0
- ③ 255.255.255.255
- ④ 192.168.1.255

5) 다음 중 192.168.1.0/24 네트워크에 처음 연결되어 IP 주소 할당이 필요한 특정 호스트가 사용할 수 있는 브로드캐스트 주소는?

- ① 0.0.0.0
- ② 192.168.1.0
- ③ 255.255.255.255
- ④ 192.168.1.255

6) 다음 중 사설 IP 주소가 아닌 것은?

- ① 10.10.1.1/8
- ② 172.20.1.1/16
- ③ 192.168.20.1/24
- ④ 200.10.1.1/24

7) 다음 중 사설 IP 주소 사용의 장점이 아닌 것은?

- ① 외부 사용자로부터 내부 장치 보호
- ② IP 주소 중복 사용 가능
- ③ IP 주소 관리 용이
- ④ 신속한 인터넷 접속 가능

8) 다음 중 사설 IP 주소와 공인 IP 주소 변환 프로토콜은?

- ① NAT
- ② DHCP
- ③ DNS
- ④ ARP

9) 다음 중 사설 IP 주소와 공인 IP 주소 변환 과정에서 변환 대상을 모두 고르시오.

- ① IP 주소
- ② MAC 주소
- ③ 도메인 주소
- ④ Port 번호

10) 가정용 IP 공유기 구현에 반드시 필요한 프로토콜을 모두 고르시오.

- ① DNS
- ② DHCP
- ③ NAT
- ④ FTP

IP addresses: how to get one?

Q: How does a *host* get IP address?

- hard-coded by system admin in a file
 - Windows: control-panel->network->configuration->tcp/ip->properties
 - UNIX: /etc/rc.config
- **DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol:** dynamically get address from as server
 - “plug-and-play”

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

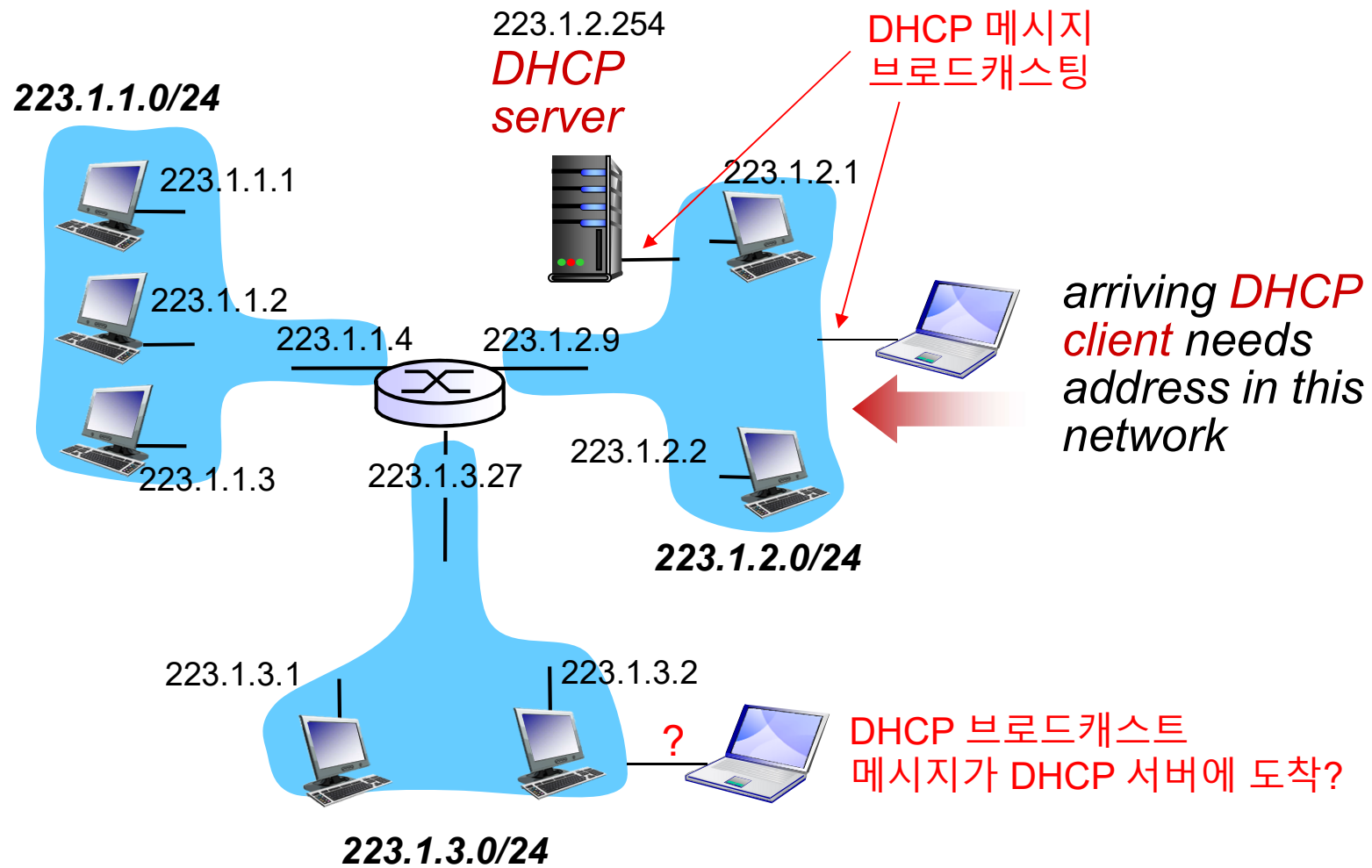
goal: allow host to *dynamically* obtain its IP address from network server when it joins network

- can renew its lease on address in use
- allows reuse of addresses (only hold address while connected/“on”)
- support for mobile users who want to join network (more shortly)

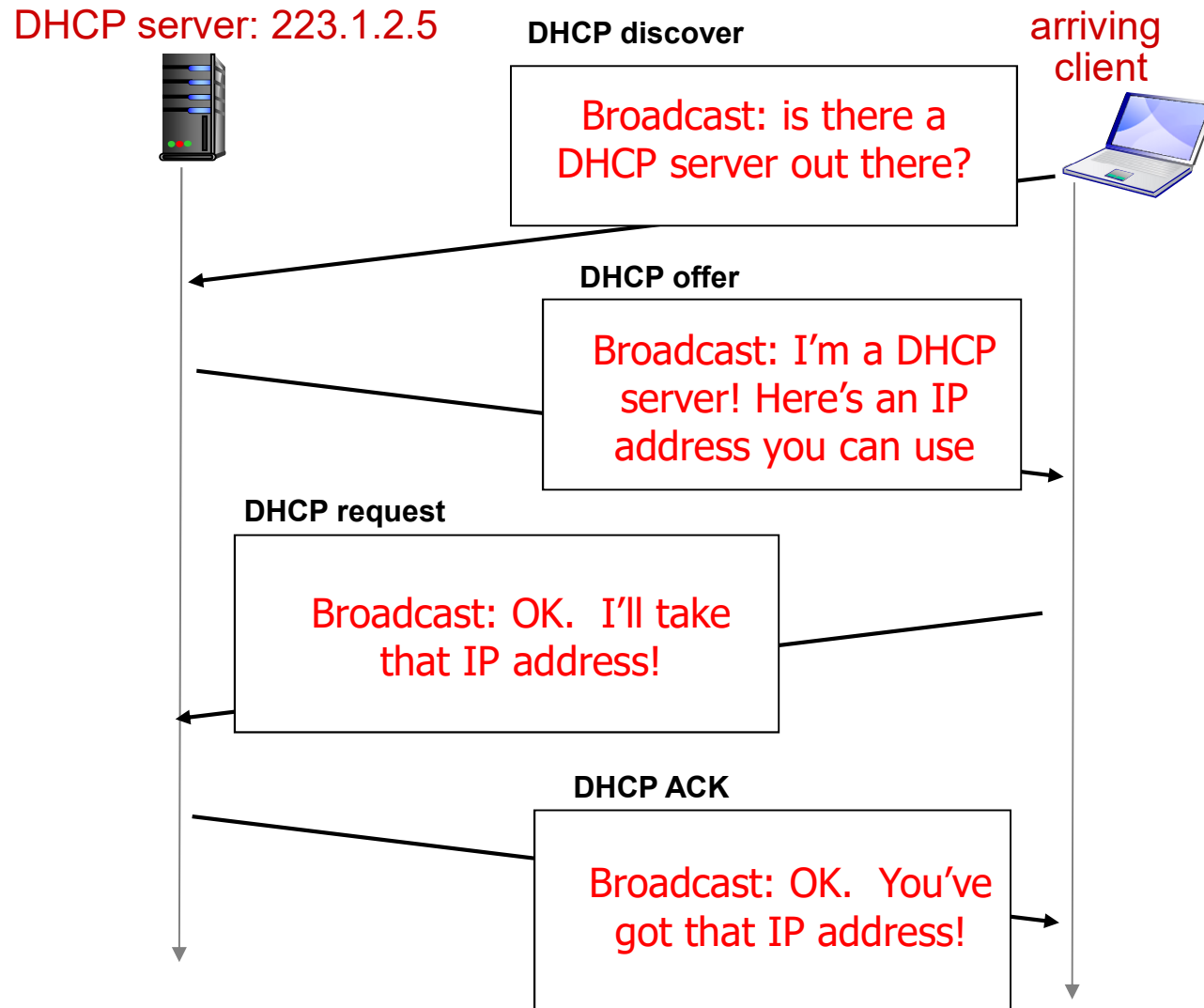
DHCP overview:

- host broadcasts “DHCP discover” msg [optional]
- DHCP server responds with “DHCP offer” msg [optional]
- host requests IP address: “DHCP request” msg
- DHCP server sends address: “DHCP ack” msg

DHCP client-server scenario



DHCP client-server scenario

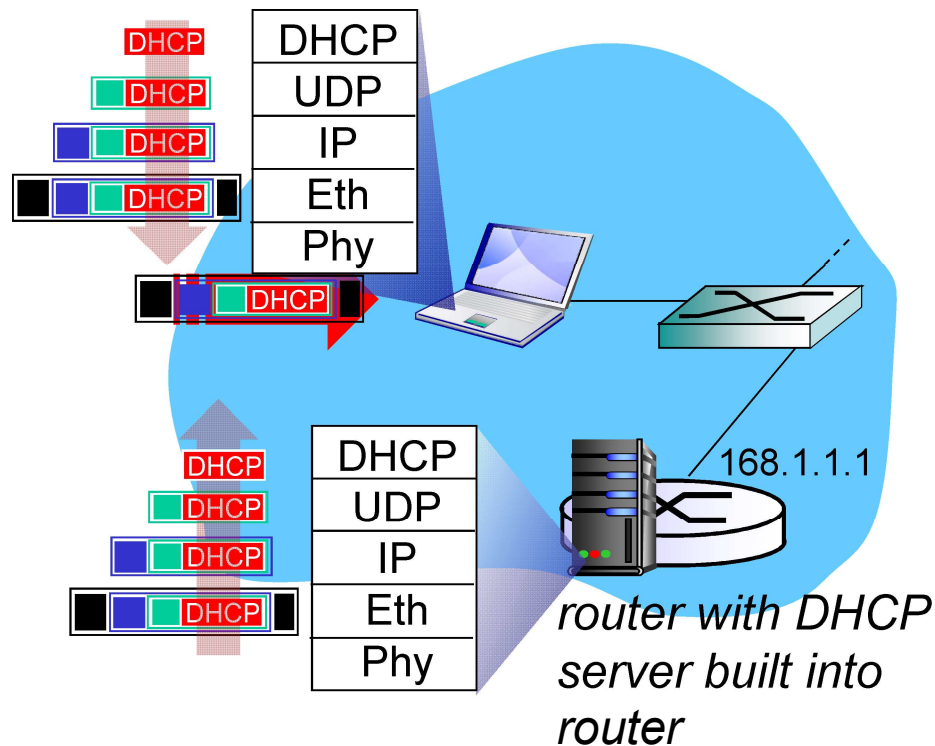


DHCP: more than IP addresses

DHCP can return more than just allocated IP address on subnet:

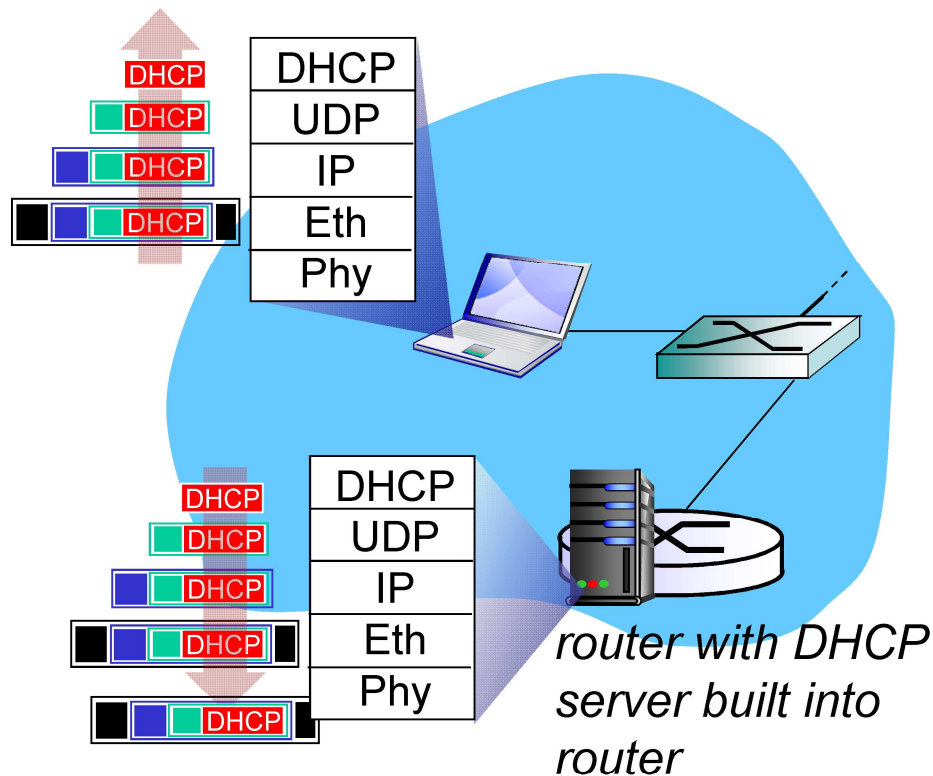
- address of first-hop router for client : **default router/gateway**
- name and IP address of DNS sever : **local DNS server**
- network mask (indicating network versus host portion of address) : **subnetmask**

DHCP: example



- connecting laptop needs its IP address, addr of first-hop router, addr of DNS server: use DHCP
- DHCP request encapsulated in UDP, encapsulated in IP, encapsulated in 802.1 Ethernet
- Ethernet frame broadcast (dest: FFFFFFFF) on LAN, received at router running DHCP server
- Ethernet demuxed to IP demuxed, UDP demuxed to DHCP

DHCP: example



- DCP server formulates DHCP ACK containing client's IP address, IP address of first-hop router for client, name & IP address of DNS server
- encapsulation of DHCP server, frame forwarded to client, demuxing up to DHCP at client
- client now knows its IP address, name and IP address of DSN server, IP address of its first-hop router

NAT: network address translation

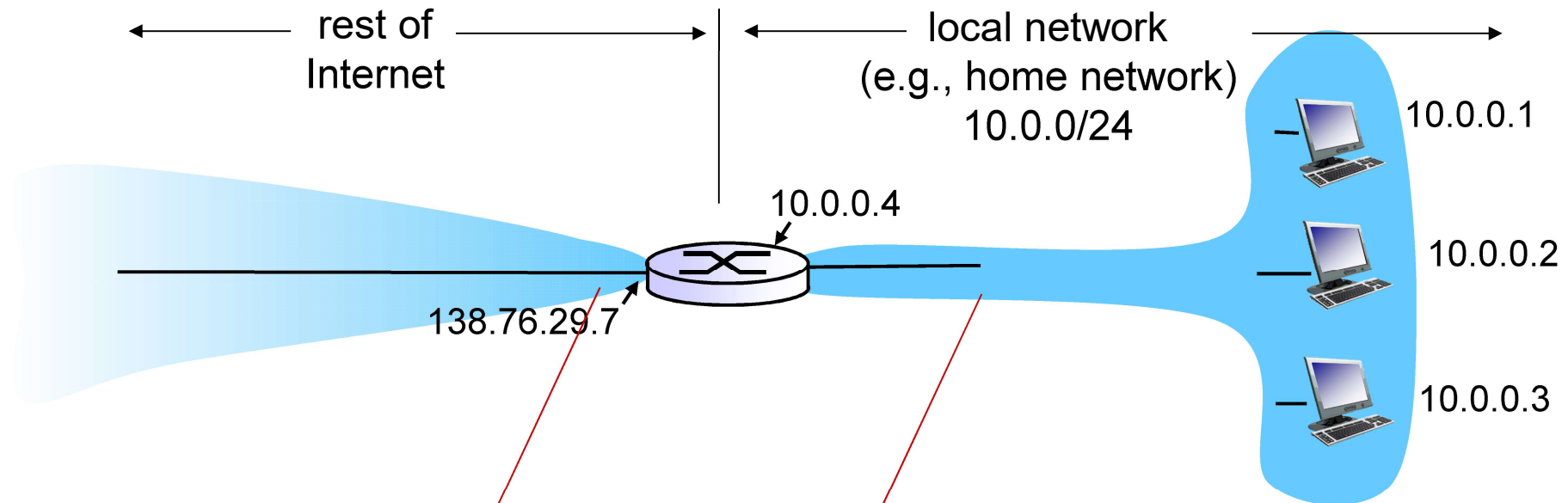
- 사설 IP 주소

- A : 10.0.0.0/8 ~ 10.255.255.255/8
- B : 172.16.0.0/16 ~ 172.31.255.255/16
- C : 192.168.0.0/24 ~ 192.168.255.255/24

NAT: network address translation

- 사설 IP 주소 사용 이유
 - 주소 부족
 - 네트워크 보안

NAT: network address translation



all datagrams *leaving* local network have *same* single source NAT IP address: 138.76.29.7, different source port numbers

datagrams with source or destination in this network have 10.0.0/24 address for source, destination (as usual)

NAT: network address translation

motivation: local network uses just one IP address as far as outside world is concerned:

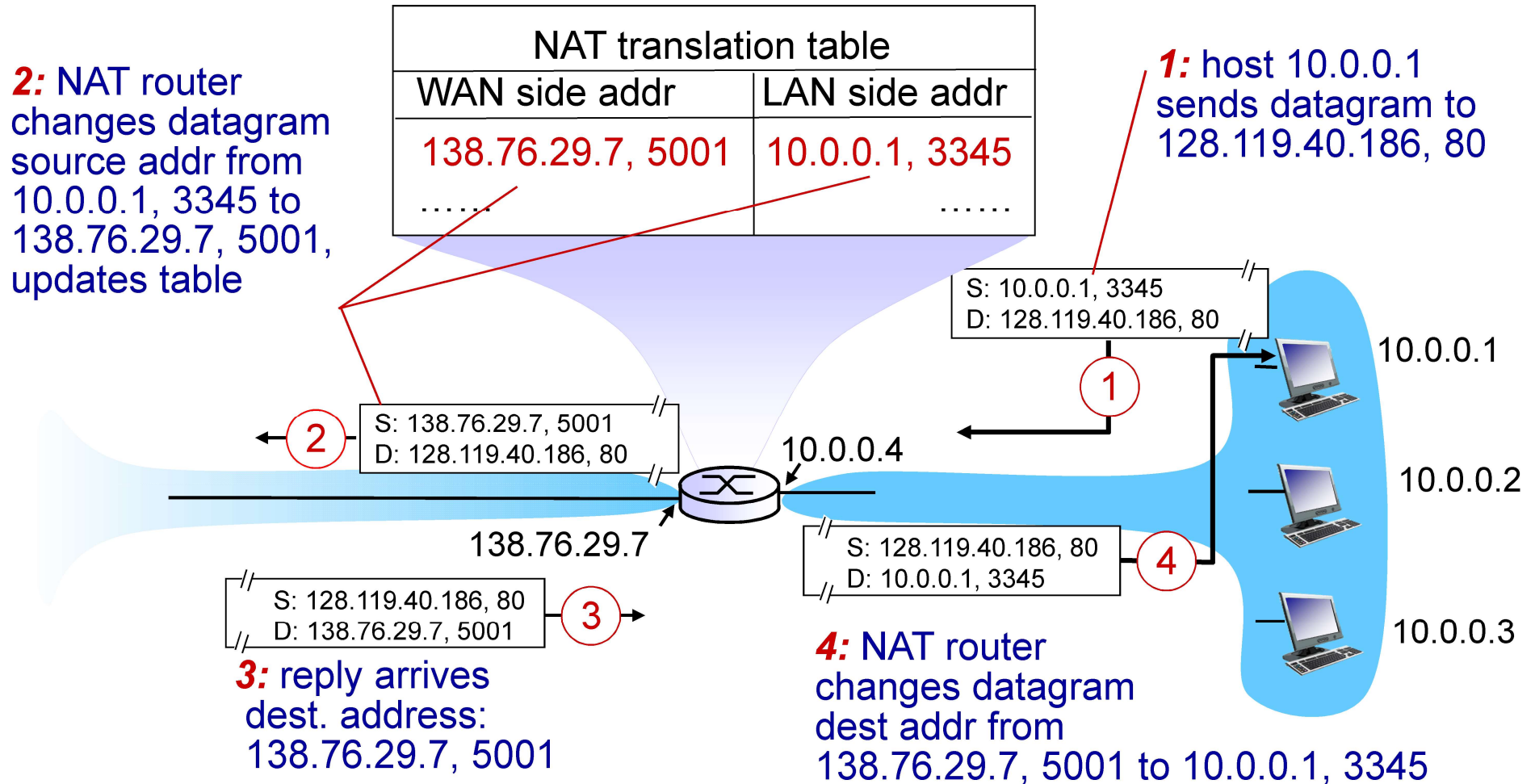
- range of addresses not needed from ISP: just one IP address for all devices
- can change addresses of devices in local network without notifying outside world
- can change ISP without changing addresses of devices in local network
- devices inside local net not explicitly addressable, visible by outside world (a security plus)

NAT: network address translation

implementation: NAT router must:

- *outgoing datagrams:* replace (source IP address, port #) of every outgoing datagram to (NAT IP address, new port #) . . . remote clients/servers will respond using (NAT IP address, new port #) as destination addr
- *remember* (in NAT translation table) every (source IP address, port #) to (NAT IP address, new port #) translation pair
- *incoming datagrams:* replace (NAT IP address, new port #) in dest fields of every incoming datagram with corresponding (source IP address, port #) stored in NAT table

NAT: network address translation



* Check out the online interactive exercises for more examples: http://gaia.cs.umass.edu/kurose_ross/interactive/

NAT: network address translation

- 16-bit port-number field:
 - 60,000 simultaneous connections with a single LAN-side address!
- NAT is controversial:
 - routers should only process up to layer 3
 - address shortage should be solved by IPv6
 - violates end-to-end argument
 - NAT possibility must be taken into account by app designers, e.g., P2P applications
 - NAT traversal: what if client wants to connect to server behind NAT?

문제

- 가정용 IP 공유기는 인터넷에 연결하고자 하는 장치에게 어떤 IP 주소를 어떻게 할당할까?

After-study Test :

1) 다음 중 IP 주소 할당에 사용되는 프로토콜은?

- ① HTTP
- ② NAT
- ③ DHCP
- ④ DNS

2) 다음 중 호스트 초기화 과정에서 할당될 필요가 없는 주소는?

- ① IP 주소
- ② DNS 서버 주소
- ③ 라우터 주소
- ④ DHCP 서버 주소

3) 다음 중 브로드캐스트 데이터그램의 도달 범위는?

- ① 전체 Internet
- ② 특정 네트워크
- ③ 하나의 라우터로 연결된 모든 네트워크
- ④ TTL(Time To Live) 동안 전달할 수 있는 모든 네트워크

Network Layer

6) 다음 중 사설 IP 주소가 아닌 것은?

- ① 10.10.1.1/8
- ② 172.20.1.1/16
- ③ 192.168.20.1/24
- ④ 200.10.1.1/24

7) 다음 중 사설 IP 주소 사용의 장점이 아닌 것은?

- ① 외부 사용자로부터 내부 장치 보호
- ② IP 주소 중복 사용 가능
- ③ IP 주소 관리 용이
- ④ 신속한 인터넷 접속 가능

8) 다음 중 사설 IP 주소와 공인 IP 주소 변환 프로토콜은?

- ① NAT
- ② DHCP
- ③ DNS
- ④ ARP

9) 다음 중 사설 IP 주소와 공인 IP 주소 변환 과정에서 변환 대상을 모두 고르시오.

- ① IP 주소
- ② MAC 주소
- ③ 도메인 주소
- ④ Port 번호

10) 가정용 IP 공유기 구현에 반드시 필요한 프로토콜을 모두 고르시오.

- ① DNS
- ② DHCP
- ③ NAT
- ④ FTP