

시스템 프로그래밍 숙제3

2017-12751 컴퓨터공학부 이동학

IPv4 address는 32bit로 구성되어 있습니다. 이는 2^{32} = 약 43억개의 주소를 표현할 수 있습니다. IP address는 Internet Assigned Numbers Authority (IANA)와 Regional Internet Registries (RIRs)에 의해 관리됩니다. 그러나 1980년대 후반부터 mobile devices, Always-on connections, internet demographics, inefficient address use 등에 의해 IPv4 address의 고갈이 발생하기 시작하면서 이를 해결하기 위한 여러가지 기술들이 연구되었습니다.

1. Classless Inter-Domain Routing (CIDR, 1993년 9월)

IP address는 network number와 local address로 구성되며 A, B, C 3개의 class로 나뉘어집니다.

A class: 0.0.0.0 ~ 127.255.255.255

B class: 128.0.0.0 ~ 191.255.255.255

C class: 192.0.0.0 ~ 223.255.255.255

CIDR은 class에 상관없이 라우팅 할 수 있는 기법으로, network address를 subnetwork로 나누어 주소 공간을 효율적으로 사용하고 network를 super network로 묶어 routing table의 entry number를 줄입니다. CIDR의 등장 이전에는 routing table에 하나의 network 당 하나의 entry가 필요했습니다. IP address를 {IPv4 address / bit-mask} 로 표현하는 CIDR notation의 등장은 routing table의 size를 줄이고 IP address를 분배하고 최적화하는데 큰 도움을 주었습니다.

2. Dynamic Host Configuration protocol (DHCP, 1993년 10월)

DHCP는 Bootstrap Protocol (BOOTP)의 대안으로 서버에서 IP address를 관리하고 할당하며, 컴퓨터가 network의 다른 장소에 접속되었을 때 자동으로 새로운 IP address를 할당합니다. 사용 가능한 IP address 보다 컴퓨터의 수가 많은 경우에도 IP address의 임대 시간을 설정하여 네트워크를 동적으로 재구성할 수 있습니다. 이는 network 관리의 용이함과 flexibility를 증가시키고 IP address의 충돌을 예방합니다.

3. address allocation for private internets (1994년 3월)

private network는 모든 호스트가 다른 호스트로부터 addressable한 peer-to-peer network입니다. 가정, 사무실, 기업 LAN과 같이 외부와의 연결 없이 내부적으로만 통신하고자 하는 경우 globally unique address를 할당하지 않고 private network address를 사용하여 IP address의 고갈을 완화하였습니다.

A class: 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255

B class: 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255

C class: 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

4. Network Address Translation (NAT, 1994년 5월)

NAT는 하나의 IP space realm을 다른 IP space realm에 mapping합니다. 이는 private address를 사용하여 인터넷에 라우팅 할 수 없는 호스트가 public address가 할당된 다른 호스트의 주소를 빌릴 수 있게 하여 private 호스트가 internet에 addressable 하게 해줍니다.

5. Internet Protocol, version 6 (IPv6, 1995년 12월)

위에 언급된 해결 방안들은 32bit를 사용하던 IPv4의 절대적인 주소 부족을 해결할 수는 없었습니다. IPv6은 IPv4의 문제점을 물리적으로 명확히 해결하기 위해 개발되었습니다. 128bit를 사용하여 $2^{128} = \text{약 } 3.4 \times 10^{38}$ 이라는 이론상 무한대에 가까운 주소를 확보하면서도 IPv4와의 호환성도 유지되어 대부분의 프로토콜은 큰 수정 없이 사용할 수 있습니다.