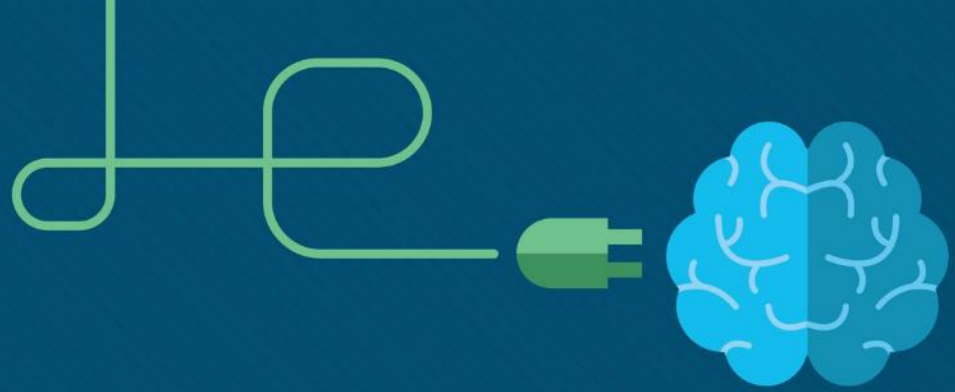
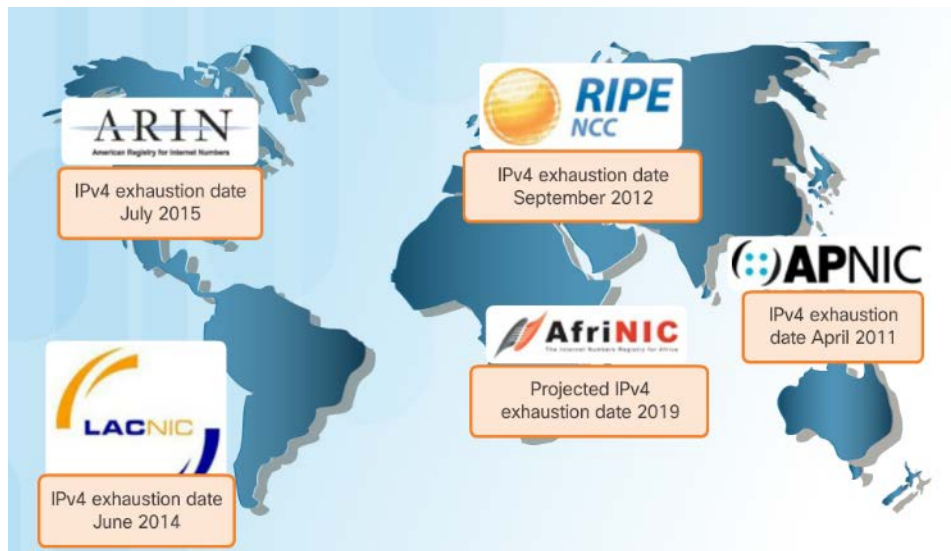




6-2: IPv6 Network Address



The Need for IPv6



■ IPv6 versus IPv4:

- Has a larger 128-bit address space (더 큰 128 비트 주소 공간)
- 340 undecillion addresses (340×10^{38} 개의 주소)
- Solves limitations with IPv4 (IPv4의 제한 사항 해결)
- Adds enhancement like address auto-configuration. (주소 자동 구성과 같은 기능 향상을 추가합니다.)

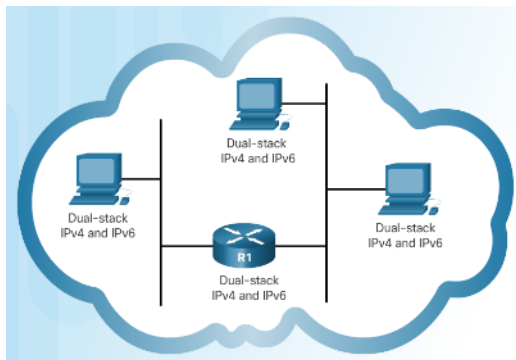
■ Why IPv6 is needed:

- Rapidly increasing Internet population (인터넷 인구 급증)
- Depletion of IPv4 (IPv4 주소 고갈)
- Issues with NAT (NAT 문제)
- Internet of Things (사물 인터넷)

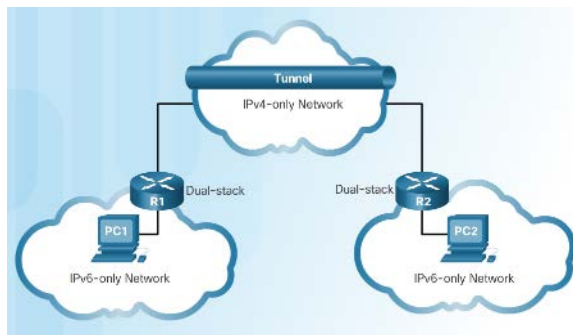
IPv4 Issues

IPv4 and IPv6 Coexistence (공존)

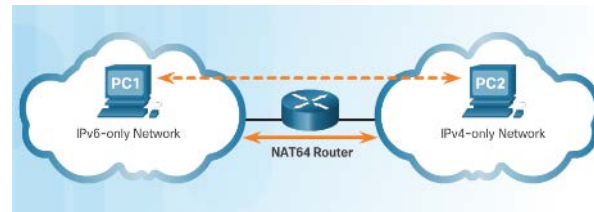
- Migration from IPv4 to IPv6 Techniques (IPv4에서 IPv6 기술로 마이그레이션)



Dual stack - Devices run both IPv4 and IPv6 protocol stacks simultaneously. (장치는 IPv4 및 IPv6 프로토콜 스택을 동시에 실행합니다.)



Tunneling - The IPv6 packet is encapsulated inside an IPv4 packet. (IPv6 패킷은 IPv4 패킷 안에 캡슐화되어 있습니다.)

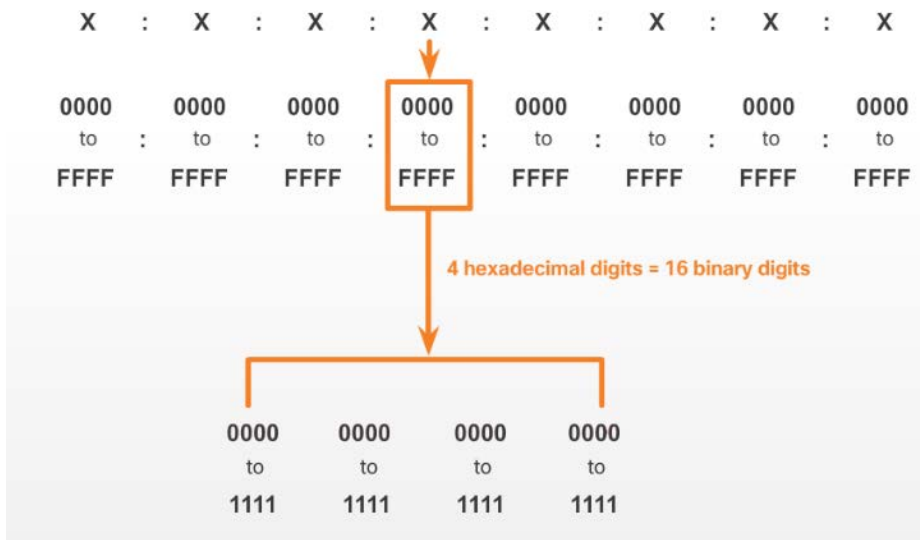


Translation - Network Address Translation 64 (NAT64) allows IPv6-enabled devices to communicate with IPv4 devices. (NAT64 (Network Address Translation 64)를 사용하면 IPv6 지원 장치가 IPv4 장치와 통신할 수 있습니다.)

IPv6 Address Representation

■ IPv6 Addresses:

- 128 bits in length (128 비트 길이)
- Every 4 bits is represented by a single hexadecimal digit (4 비트마다 하나의 16 진수로 표시됩니다.)
- Hextet - unofficial term referring to a segment of 16 bits or four hexadecimal values. (hextet - 16 비트 또는 4 개의 16 진수 값을 나타내는 비공식 용어.)



IPv6 Address Representation (Cont.)

- Preferred format for IPv6 representation (IPv6 표현에 선호되는 형식)

2001	:	0DB8	:	0000	:	1111	:	0000	:	0000	:	0000	:	0200
2001	:	0DB8	:	0000	:	00A3	:	ABCD	:	0000	:	0000	:	1234
2001	:	0DB8	:	000A	:	0001	:	0000	:	0000	:	0000	:	0100
2001	:	0DB8	:	AAAA	:	0001	:	0000	:	0000	:	0000	:	0200
FE80	:	0000	:	0000	:	0000	:	0123	:	4567	:	89AB	:	CDEF
FE80	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001
FF02	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001
FF02	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001	:	FF00	:	0200
0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0001
0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000	:	0000

Rule 1 – Omit Leading 0s

- In order to reduce or compress IPv6 (IPv6를 줄이거나 압축하려면)
 - First rule is to omit leading zeros in any hextet. (첫 번째 규칙은 모든 hextet에서 선행 0을 생략하는 것입니다.)

Preferred	2 0 0 1 : 0 D B 8 : 0 0 0 0 : 1 1 1 1 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 2 0 0
No leading 0s	2 0 0 1 : D B 8 : 0 : 1 1 1 1 : 0 : 0 : 0 : 2 0 0

Preferred	2 0 0 1 : 0 D B 8 : 0 0 0 A : 1 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 1 0 0
No leading 0s	2 0 0 1 : D B 8 : A : 1 0 0 0 : 0 : 0 : 0 : 1 0 0

Preferred	0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0
No leading 0s	0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0

Rule 2 – Omit All 0 Segments

- Rule 2 – Omit All 0 Segments (규칙 2 – 모든 0 세그먼트 생략)
 - A double colon (::) can replace any single, contiguous string of one or more 16-bit segments (hextets) consisting of all 0s. (이중 콜론 (::)은 모든 0으로 구성된 하나 이상의 16 비트 세그먼트 (hextets)로 이루어진 연속된 단일 문자열을 대체할 수 있습니다.)

Preferred	2 0 0 1 : 0 D B 8 : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : A B C D : 0 0 0 0 : 0 0 0 0 : 0 1 0 0
No leading 0s	2 0 0 1 : D B 8 : 0 : 0 : A B C D : 0 : 0 : 1 0 0
Compressed	2 0 0 1 : D B 8 :: A B C D : 0 : 0 : 1 0 0
or	
Compressed	2 0 0 1 : D B 8 : 0 : 0 : A B C D :: 1 0 0

Only one :: may be used.

Rule 2 – Omit All 0 Segments (Cont.)

- Rule 2 – Omit All 0 Segments (규칙 2 – 모든 0 세그먼트 생략)
 - A double colon (::) can replace any single, contiguous string of one or more 16-bit segments (hextets) consisting of all 0s. (이중 콜론 (::)은 모든 0으로 구성된 하나 이상의 16 비트 세그먼트 (hextets)로 이루어진 연속된 단일 문자열을 대체할 수 있습니다.)

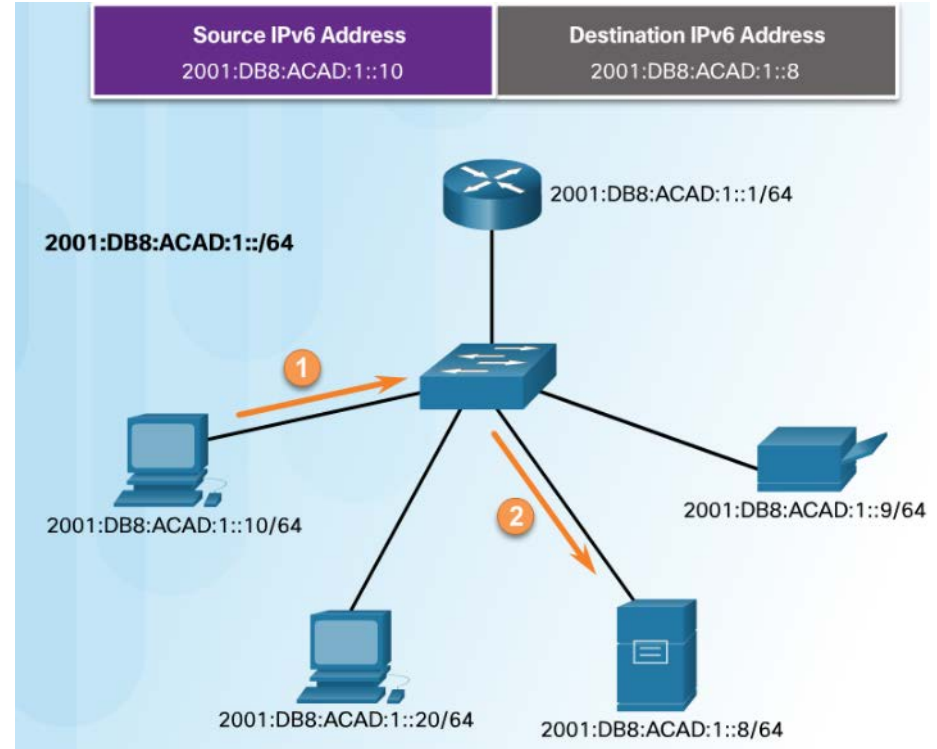
Preferred	FF02:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001
No leading 0s	FF02: 0: 0: 0: 0: 0: 0: 1
Compressed	FF02::1

Preferred	0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000
No leading 0s	0: 0: 0: 0: 0: 0: 0: 0
Compressed	::

Types of IPv6 Addresses

IPv6 Address Types

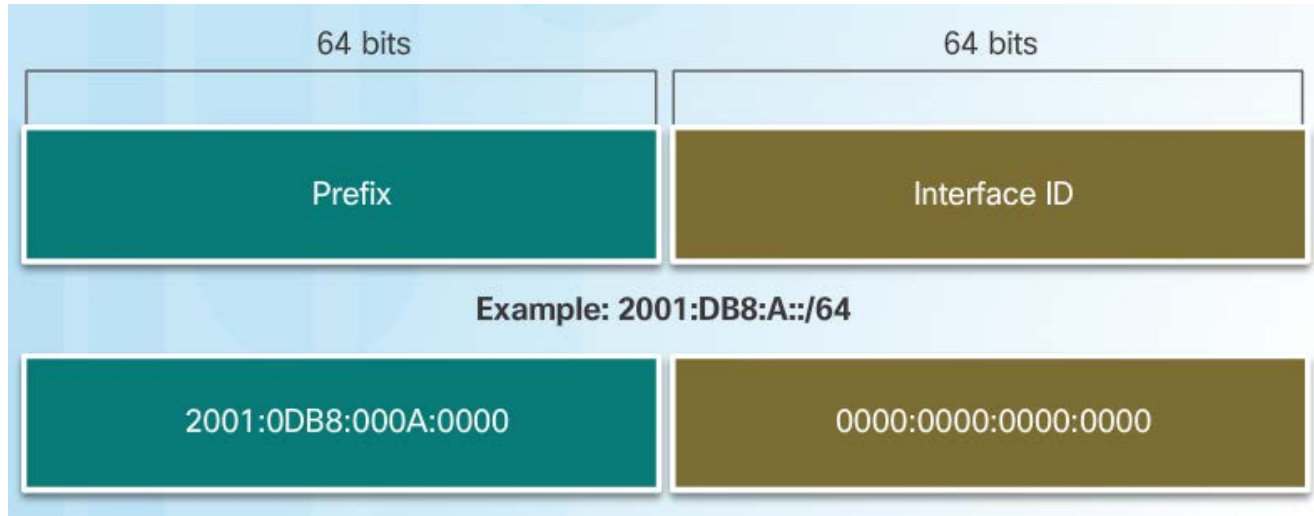
- Three types of IPv6 addresses: (세 가지 유형의 IPv6 주소 :)
- **Unicast**- Single source IPv6 address. (유니캐스트-단일 소스 IPv6 주소.)
- **Multicast** - An IPv6 multicast address is used to send a single IPv6 packet to multiple destinations. (멀티 캐스트-IPv6 멀티 캐스트 주소는 단일 IPv6 패킷을 여러 대상으로 보내는데 사용됩니다.)
- **Anycast** - An IPv6 anycast address is any IPv6 unicast address that can be assigned to multiple devices. (애니 캐스트-IPv6 애니 캐스트 주소는 여러 장치에 할당할 수 있는 IPv6 유니 캐스트 주소입니다.)



Types of IPv6 Addresses

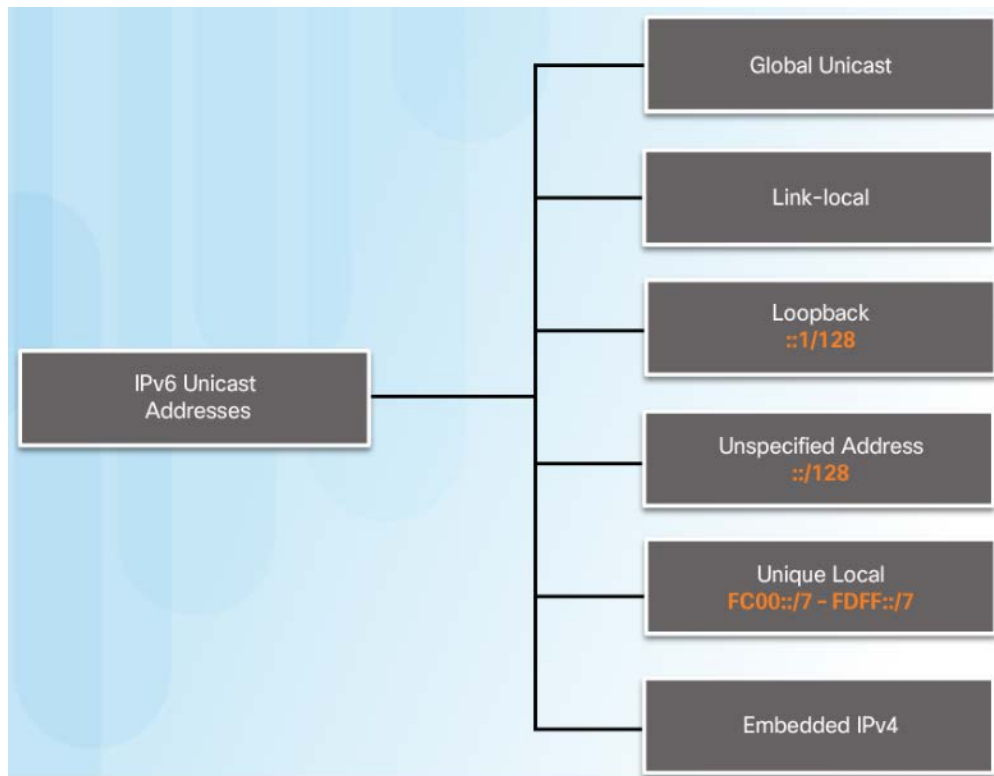
IPv6 Prefix Length

- The IPv6 prefix length is used to indicate the network portion of an IPv6 address: (IPv6 prefix length는 IPv6 주소의 네트워크 부분을 나타내는 데 사용됩니다.)
- The prefix length can range from 0 to 128. (prefix length는 0에서 128 사이입니다.)
- Typical IPv6 prefix length for most LANs is /64 (대부분의 LAN에 대한 일반적인 IPv6 prefix 길이는 / 64입니다.)



IPv6 Unicast Addresses

- **Global Unicast** - These are globally unique, Internet routable addresses. (글로벌 유니캐스트-전 세계적으로 고유한 인터넷 라우팅 가능 주소입니다.)
- **Link-local** - used to communicate with other devices on the same local link. Confined to a single link. (링크 로컬-동일한 로컬 링크에서 다른 장치와 통신하는데 사용됩니다. 단일 링크로 제한됩니다.)
- **Unique Local** - used for local addressing within a site or between a limited number of sites. (고유 로컬-사이트 내 또는 제한된 수의 사이트 간 로컬 주소 지정에 사용됩니다.)

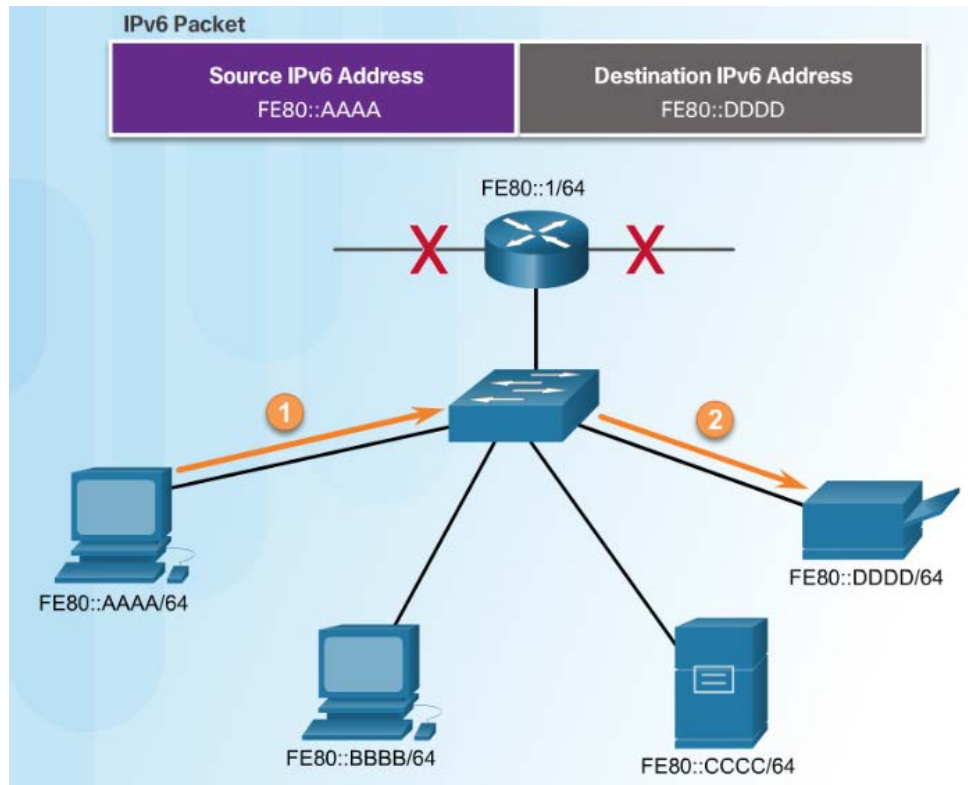


Types of IPv6 Addresses

IPv6 Link-Local Unicast Addresses

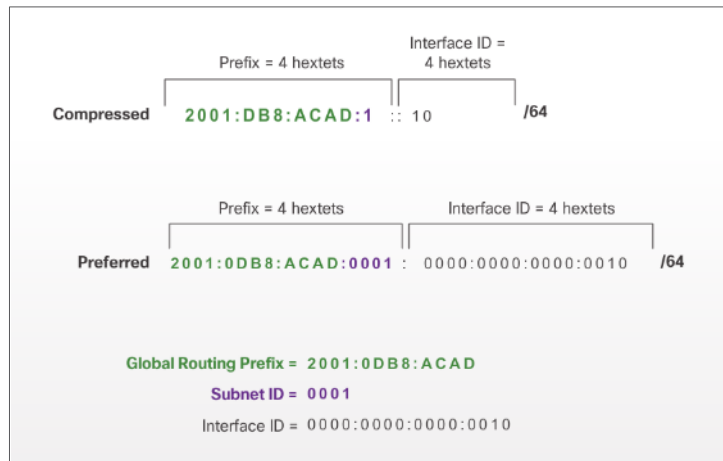
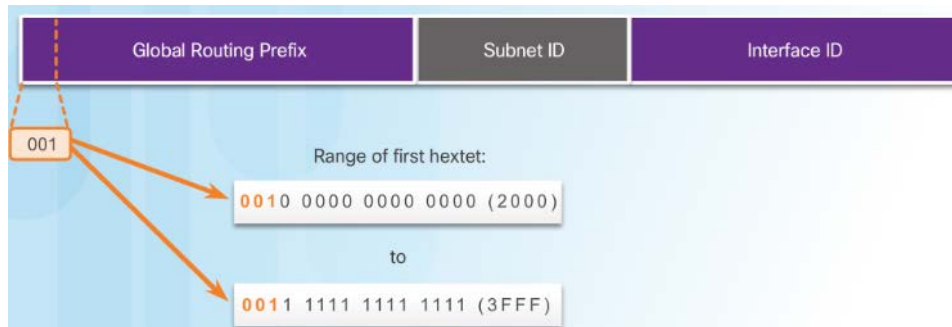
- IPv6 link-local addresses: (IPv6 링크 로컬 주소 :)
- Enable a device to communicate with other IPv6-enabled devices on the same link only. (장치가 동일한 링크에서만 다른 IPv6 지원 장치와 통신할 수 있도록 합니다.)
- Are created even if the device has not been assigned a global unicast IPv6 address. (장치에 글로벌 유니 캐스트 IPv6 주소가 할당되지 않은 경우에도 생성됩니다.)
- Are in the FE80::/10 range. (FE80 :: / 10 범위에 있습니다.)

Note: Typically, it is the link-local address of the router that is used as the default gateway for other devices on the link. (참고 : 일반적으로 라우터의 로컬 링크 주소가 링크의 다른 장치에 대한 디폴트 게이트웨이로 사용됩니다.)



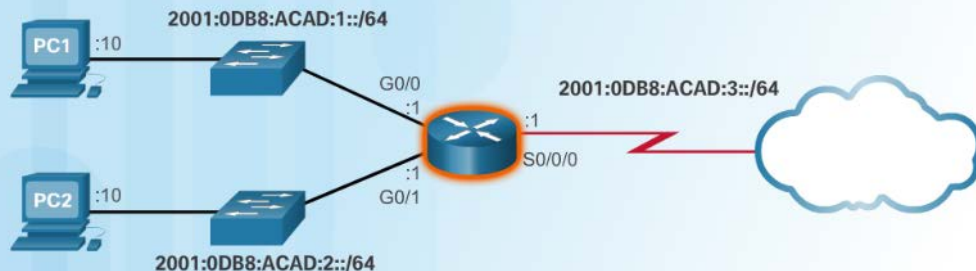
Structure of an IPv6 Global Unicast Address

- Currently, only global unicast addresses with the first three bits of 001 or 2000::/3 are being assigned (현재 처음 세 비트가 001 또는 2000::/3를 가진 글로벌 유니캐스트 주소만 할당되고 있습니다.)
- A global unicast address has three parts:
(글로벌 유니캐스트 주소는 세 부분으로 구성됩니다.)
 - **Global routing prefix** - network, portion of the address that is assigned by the provider. Typically /48. (글로벌 라우팅 접두사-네트워크, 공급자가 할당한 주소 부분. 일반적으로 /48)
 - **Subnet ID** - Used to subnet within an organization. (서브넷 ID - 조직 내에서 서브넷을 만드는데 사용됩니다.)
 - **Interface ID** - equivalent to the host portion of an IPv4 address. (인터페이스 ID-IPv4 주소의 호스트 부분과 동일합니다.)



Static Configuration of a Global Unicast Address

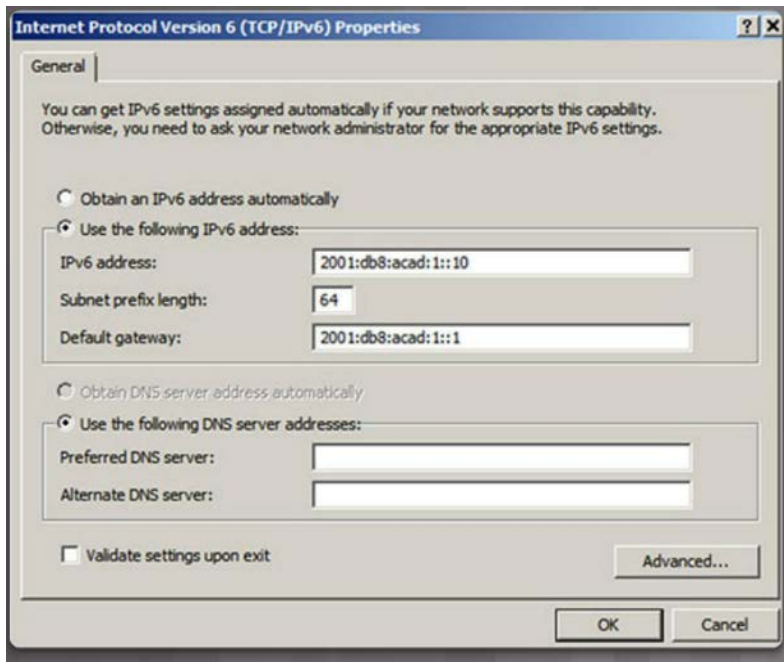
Configuring IPv6 on a Router



```
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface gigabitethernet 0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:3::1/64
R1(config-if)# clock rate 56000
R1(config-if)# no shutdown
```

- Router Configuration: (라우터 구성 :)
- Similar commands to IPv4, replace IPv4 with IPv6 (IPv4와 유사한 명령으로 IPv4를 IPv6으로 대체)
- Command to configure IPv6 global unicast on an interface is **ipv6 address ipv6-address/prefix-length** (인터페이스에서 IPv6 글로벌 유니 캐스트를 구성하는 명령은 **ipv6 address ipv6-address/prefix-length** 입니다.)

Static Configuration of a Global Unicast Address (Cont.)



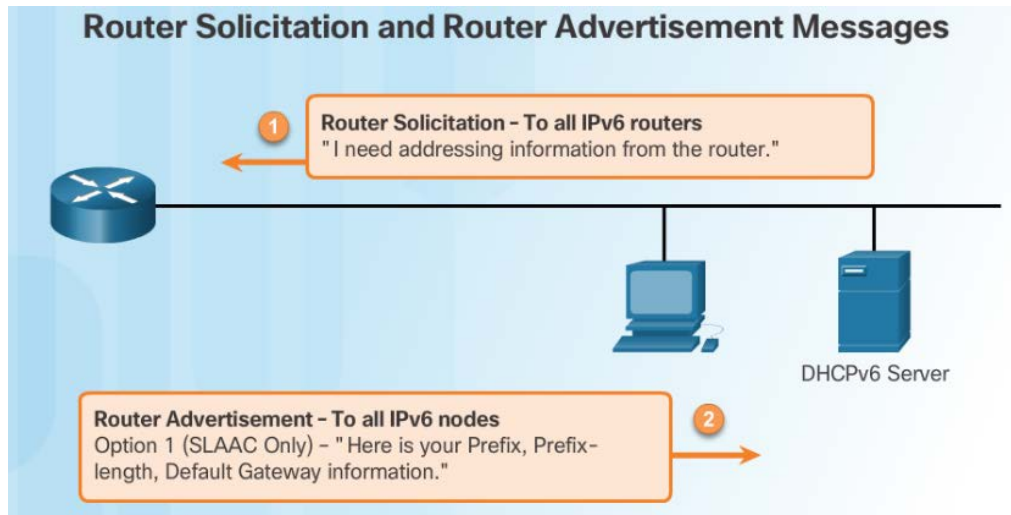
- Host Configuration: (호스트 구성 :)
 - Manually configuring the IPv6 address on a host is similar to configuring an IPv4 address (호스트에서 IPv6 주소를 수동으로 구성하는 것은 IPv4 주소를 구성하는 것과 유사합니다)
 - Default gateway address can be configured to match the link-local or global unicast address of the Gigabit Ethernet interface. (디폴트 게이트웨이 주소는 링크 로컬 또는 기가비트 이더넷 인터페이스의 글로벌 유니 캐스트 주소와 일치하도록 구성할 수 있습니다.)
- Dynamic assignment of IPv6 addresses: (IPv6 주소의 동적 할당 :)
 - Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)
 - Stateful DHCPv6

Dynamic Configuration - SLAAC

Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC):

- A device can obtain its prefix, prefix length, default gateway address, and other information from an IPv6 router.
(장치는 접두사, 접두사 길이, 기본 게이트웨이 주소 및 기타 정보를 IPv6 라우터에서 얻을 수 있습니다.)
- Uses the local router's ICMPv6 Router Advertisement (RA) messages (로컬 라우터의 ICMPv6 라우터 알림 (RA) 메시지를 사용합니다.)

- ICMPv6 RA messages sent every 200 seconds to all IPv6-enabled devices on the network. (ICMPv6 RA 메시지는 네트워크의 모든 IPv6 가능 장치에 200 초마다 전송됩니다.)



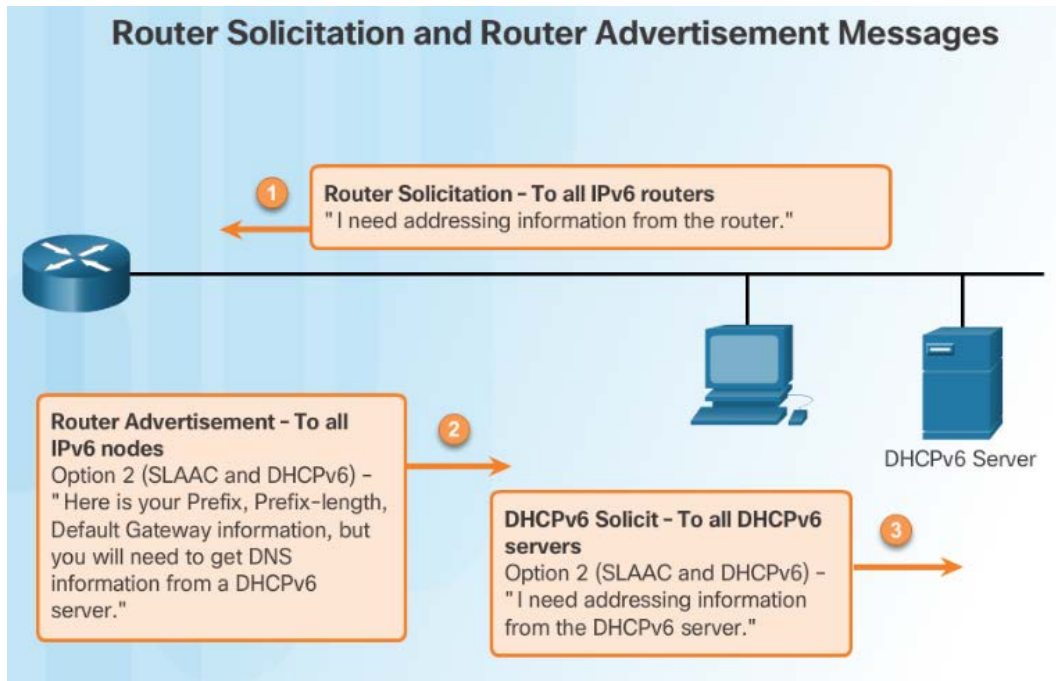
Option 1 (SLAAC Only) – "I'm everything you need (Prefix, Prefix-length, Default Gateway)" (옵션 1 (SLAAC 만 해당) – "필요한 것 (접두사, 접두사 길이, 기본 게이트웨이)")

Option 2 (SLAAC and DHCPv6) – "Here is my information but you need to get other information such as DNS addresses from a DHCPv6 server." (옵션 2 (SLAAC 및 DHCPv6) – "내 정보는 있지만 DHCPv6 서버에서 DNS 주소와 같은 다른 정보를 얻어야 합니다.")

Option 3 (DHCPv6 Only) – "I can't help you. Ask a DHCPv6 server for all your information." (옵션 3 (DHCPv6 만 해당) – "도와 드릴 수 없습니다. 모든 정보는 DHCPv6 서버에 문의하십시오.")

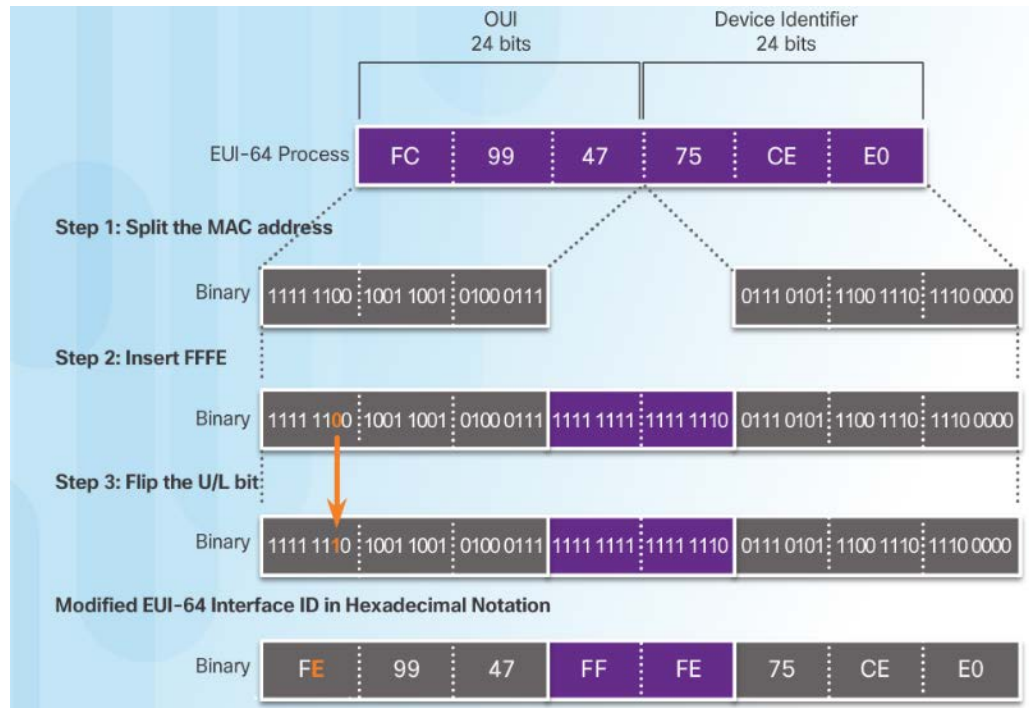
Dynamic Configuration – DHCPv6

- The RA Option 1: SLAAC only (this is the default) (RA 옵션 1 : SLAAC 만 해당 (기본값))
- RA Option 2: SLAAC and Stateless DHCPv6: (RA 옵션 2 : SLAAC 및 상태 비 저장 DHCPv6 :)
 - Uses SLAAC for IPv6 global unicast address and default gateway. (IPv6 글로벌 유니 캐스트 주소 및 기본 게이트웨이에 SLAAC를 사용합니다.)
 - Uses a stateless DHCPv6 server for other information. (다른 정보를 위해 상태 비 저장 DHCPv6 서버를 사용합니다.)
- RA Option 3: Stateful DHCPv6 (RA 옵션 3 : 상태 저장 DHCPv6)
 - Uses the Routers link-local address for the default gateway. (디폴트 게이트웨이에 라우터 링크 로컬 주소를 사용합니다.)
 - Uses DHCPv6 for all other information. (다른 모든 정보에 대해 DHCPv6을 사용합니다.)



EUI-64 Process and Randomly Generated

- When the RA message is SLAAC or SLAAC with stateless DHCPv6, the client must generate its own Interface ID (RA 메시지가 상태 비저장 DHCPv6이 있는 SLAAC 또는 SLAAC 인 경우 클라이언트는 자체 인터페이스 ID를 생성해야 합니다.)
 - The Interface ID can be created using the EUI-64 process or a randomly generated 64-bit number (인터페이스 ID는 EUI-64 프로세스 또는 임의로 생성된 64비트 숫자를 사용하여 작성할 수 있습니다.)
- An EUI-64 Interface ID is represented in binary and is made up of three parts: (EUI-64 인터페이스 ID는 이진수로 표시되며 다음 세 부분으로 구성됩니다.)
 - 24-bit OUI from the client MAC address, but the 7th bit (the Universally/Locally (U/L) bit) is reversed. (클라이언트 MAC 주소의 24 비트 OUI이지만 7 비트 (Universally / Locally (U / L) 비트)는 반전됩니다.)
 - The inserted 16-bit value FFFE (in hexadecimal). (삽입된 16 비트 값 FFFE (16 진수))
 - 24-bit Device Identifier from the client MAC address. (클라이언트 MAC 주소의 24 비트 장치 식별자)



EUI-64 Process and Randomly Generated (Cont.)

- Randomly Generated Interface IDs (임의로 생성된 인터페이스 ID)
 - Windows uses a randomly generated Interface ID (Windows는 임의로 생성된 인터페이스 ID를 사용합니다.)

```
PCB> ipconfig
```

```
Windows IP Configuration
```

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
```

From RA
Message

Random 64-bit
number

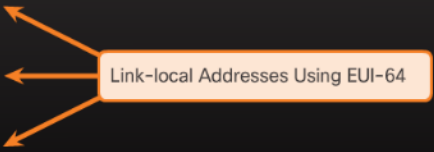
```
Connection-specific DNS Suffix  : 
IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:1:50a5:8a35:a5bb:66e1
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::50a5:8a35:a5bb:66e1
Default Gateway . . . . . : fe80::1
```

Dynamic Link-Local Addresses

- Link-local address can be established dynamically or configured manually. (링크 로컬 주소는 동적으로 설정하거나 수동으로 구성할 수 있습니다.)
- Cisco IOS routers use EUI-64 to generate the Interface ID for all link-local address on IPv6 interfaces. (Cisco IOS 라우터는 EUI-64를 사용하여 IPv6 인터페이스의 모든 링크 로컬 주소에 대한 인터페이스 ID를 생성합니다.)
- Drawback to using the dynamically assigned link-local address is the long interface ID, therefore they are often configured statically. (동적으로 할당 된 링크-로컬 주소 사용의 단점은 긴 인터페이스 ID이므로 정적으로 구성되는 경우가 많습니다.)

```
R1# show interface gigabitethernet 0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is fc99.4775.c3e0
(bia fc99.4775.c3e0)
<Output Omitted>

R1# show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0      [up/up]
FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
2001:DB8:ACAD:1::1
GigabitEthernet0/1      [up/up]
FE80::FE99:47FF:FE75:C3E1
2001:DB8:ACAD:2::1
Serial0/0/0             [up/up]
FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
2001:DB8:ACAD:3::1
Serial0/0/1             [administratively down/down]
unassigned
R1#
```



Link-local Addresses Using EUI-64

Static Link-Local Addresses

- Manual Configuration of the link-local address allows the creation of a simple, easy to remember address. (링크 로컬 주소를 수동으로 구성하면 간단하고 기억하기 쉬운 주소를 만들 수 있습니다.)

```
Router(config-if) #
```

```
ipv6 address link-local-address link-local
```

```
R1(config) # interface gigabitethernet 0/0
```

```
R1(config-if) # ipv6 address fe80::1 ?
```

```
link-local Use link-local address
```

```
R1(config-if) # ipv6 address fe80::1 link-local
```

```
R1(config-if) # exit
```

```
R1(config) # interface gigabitethernet 0/1
```

```
R1(config-if) # ipv6 address fe80::1 link-local
```

```
R1(config-if) # exit
```

```
R1(config) # interface serial 0/0/0
```

```
R1(config-if) # ipv6 address fe80::1 link-local
```

```
R1(config-if) #
```

Verifying IPv6 Address Configuration

- The commands to verify IPv6 configuration are similar to IPv4 (IPv6 구성을 확인하는 명령은 IPv4와 유사합니다.)
 - show ipv6 interface brief (ipv6 인터페이스 요약 표시)
 - show ipv6 route (ipv6 경로 표시)
- The ping command for IPv6 is identical to the command used with IPv4, except that an IPv6 address is used. (IPv6의 ping 명령은 IPv6 주소가 사용된다는 점을 제외하고 IPv4에 사용 된 명령과 동일합니다.)

```
R1# show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0    [up/up]
    FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
    2001:DB8:ACAD:1::1
GigabitEthernet0/1    [up/up]
    FE80::FE99:47FF:FE75:C3E1
    2001:DB8:ACAD:2::1
Serial0/0/0           [up/up]
    FE80::FE99:47FF:FE75:C3E0
    2001:DB8:ACAD:3::1
Serial0/0/1           [administratively down/down]
    unassigned
R1#
```

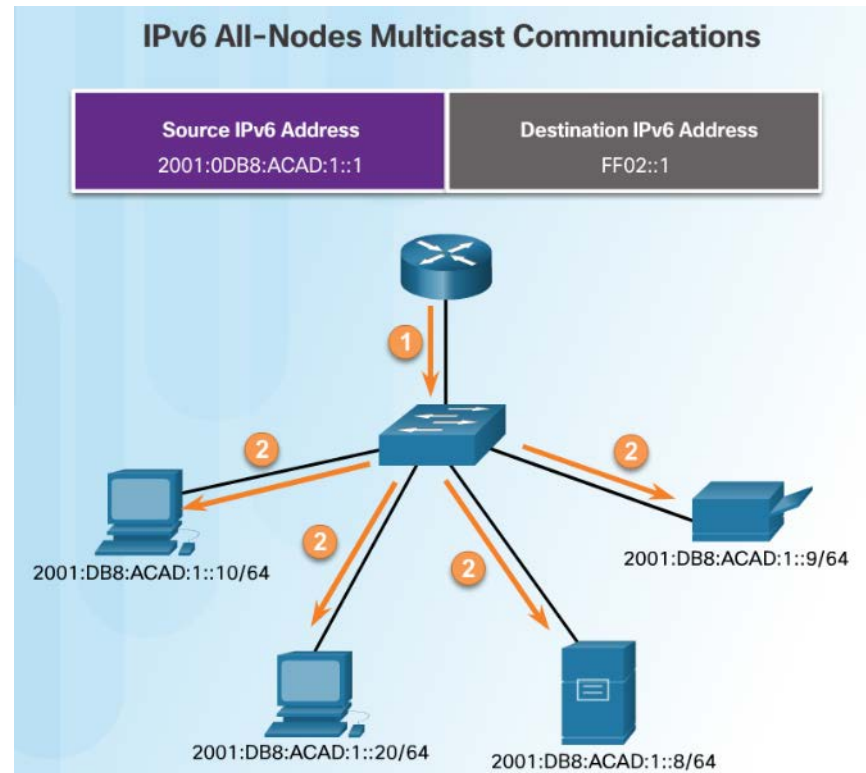
```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static

C    2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, receive
C    2001:DB8:ACAD:2::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/1, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:2::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/1, receive
C    2001:DB8:ACAD:3::/64 [0/0]
    via Serial0/0/0, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:3::1/128 [0/0]
    via Serial0/0/0, receive
L    FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R1#
```

```
R1# ping 2001:db8:acad:1::10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:1::10, timeout
is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5)
R1#
```

Assigned IPv6 Multicast Addresses

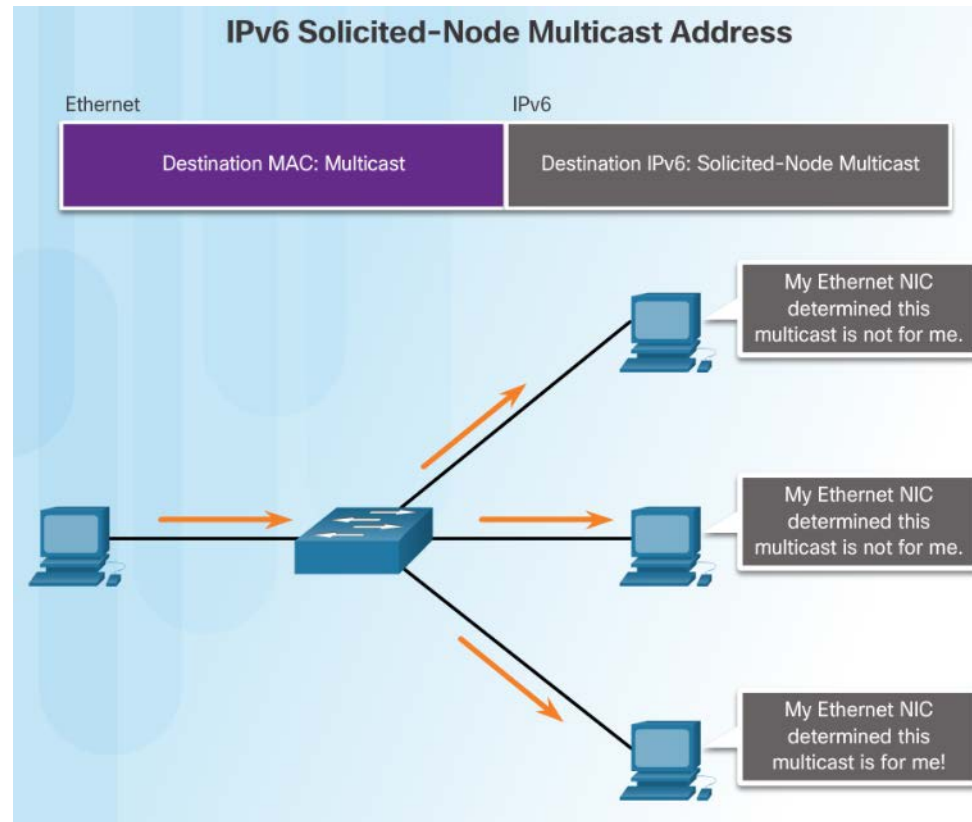
- There are two types of IPv6 multicast addresses: (IPv6 멀티 캐스트 주소에는 두 가지 유형이 있습니다.)
 - Assigned multicast - reserved multicast addresses for predefined groups of devices (할당된 멀티 캐스트 - 사전 정의된 장치 그룹에 예약된 멀티 캐스트 주소)
 - Solicited node multicast (요청된 노드 멀티 캐스트)
- Two common IPv6 assigned multicast groups: (두 개의 공통 IPv6 할당 멀티 캐스트 그룹 :)
 - FF02::1 All-nodes multicast group – This is a multicast group that all IPv6-enabled devices join. Similar to a broadcast in IPv4 (FF02 :: 1 모든 노드 멀티 캐스트 그룹 – 모든 IPv6 지원 장치가 참가하는 멀티 캐스트 그룹입니다. IPv4의 브로드 캐스트와 유사)
 - FF02::2 All-routers multicast group – This is a multicast group that all IPv6 routers join. (FF02 :: 2 All-routers 멀티 캐스트 그룹 – 모든 IPv6 라우터가 참여하는 멀티 캐스트 그룹입니다.)



IPv6 Multicast Addresses

Solicited-Node IPv6 Multicast Addresses

- Solicited-node multicast address: (요청 노드 멀티캐스트 주소 :)
 - Mapped to .a special Ethernet multicast address (특수 이더넷 멀티캐스트 주소에 매핑)
 - Allows Ethernet NIC to filter frame on destination MAC. (이더넷 NIC가 대상 MAC에서 프레임을 필터링할 수 있도록 합니다.)



Anycast (애니캐스트) 통신이란?

Anycast 통신은 가장 가까운 Node와 통신하는 방식입니다.

즉, 동일한 Anycast Address가 서로 다른 Node들의 Interface에 할당되어 있을 때, 해당 Anycast Address로 IPv6 Packet을 전송하면 Routing Protocol의 알고리즘에 따라 가장 가까이에 있다고 판단되는 Node의 Interface로 전달이 됩니다.

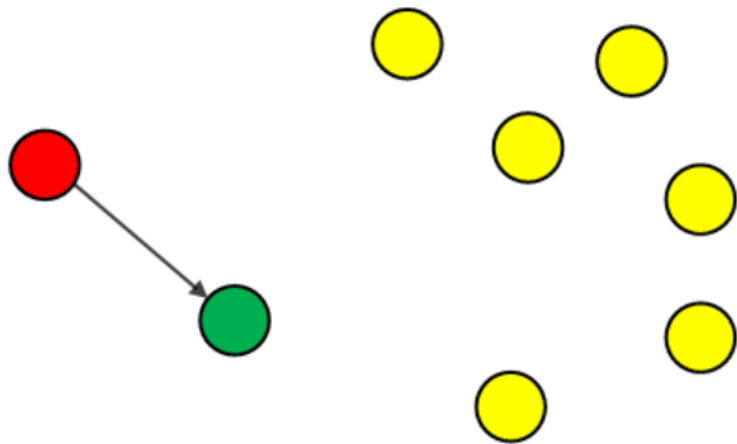


그림 1

애니캐스트 목적과 용도

Anycast를 사용하는 목적은 다음과 같습니다.

1. 트래픽을 분산(Traffic Load Balancing) 시키기 위함입니다.

[그림 2]은 Unicast 주소로 설정이 된 DNS Server가 한국에 위치하고 있는 시나리오 입니다.

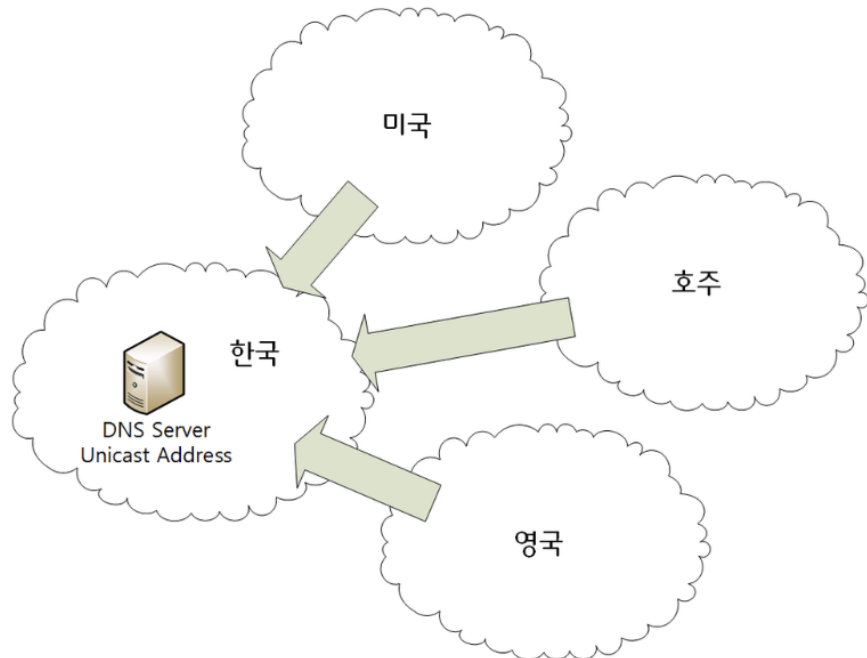


그림 2

그리고 [그림 3]은 DNS Server가 Anycast주소로 설정이 되어 각각 한국과 호주에 위치하고 있는 시나리오 입니다.

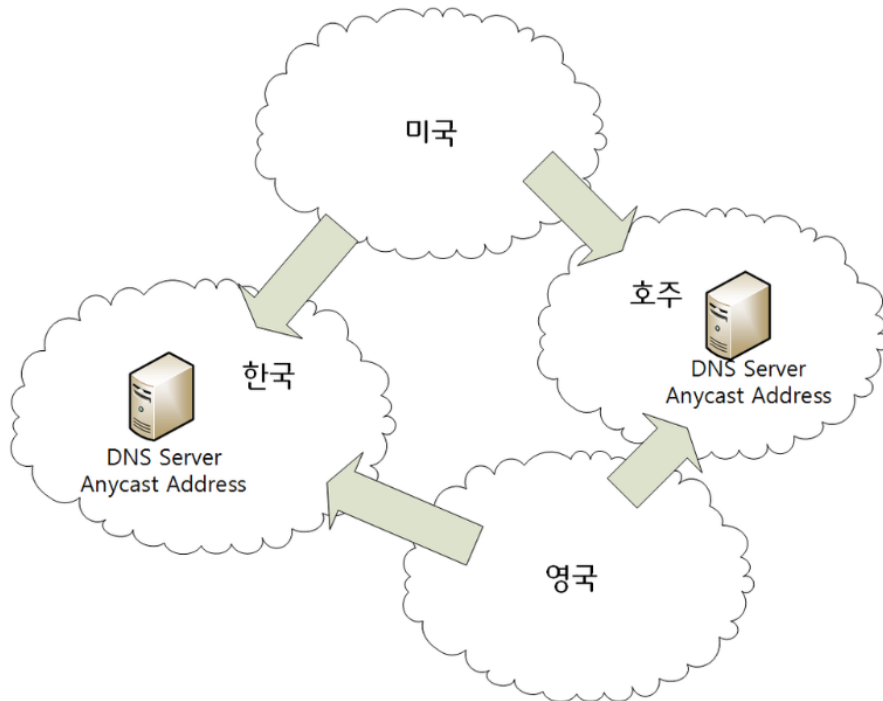


그림 3

[그림 2]의 경우 한국뿐만 아니라 미국,호주, 영국으로부터 DNS Server에 접속하기 위하여 모든 트래픽이 한국으로 유입이 됩니다. 하지만, [그림 3]의 경우에는 DNS Server에 접속하기 위한 트래픽이 한국과 호주로 분산이 됩니다. 이처럼 Anycast 통신의 가장 큰 목적은 트래픽 부한 분산(Traffic Load Balancing) 입니다.

2. 네트워크 이중화를 기대할 수 있습니다.

[그림 4]과 같이 Server A와 Server B가 동일 Anycast 주소로 운용이 되고 있습니다.

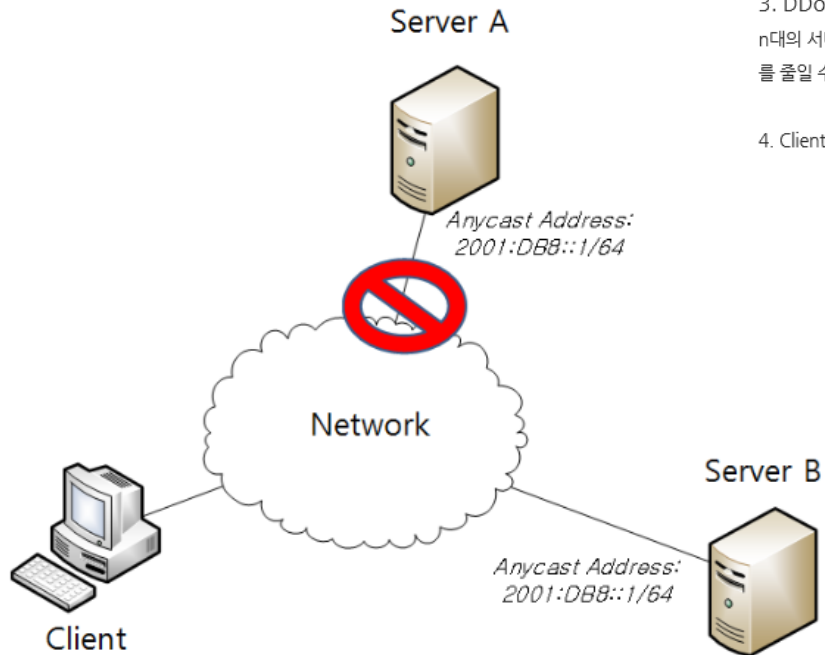


그림 4

3. DDoS(Distributed Denial-of-Service) 공격이 발생하였을 때, 서버가 받는 피해를 줄일 수 있습니다.

n대의 서버를 Anycast Address로 설정을 하면 DDOS공격의 트래픽을 n대의 서버가 분산하여 수신하기 때문에 DDoS 공격의 피해를 줄일 수 있습니다.

4. Client와 Server간의 물리적인 거리를 줄임으로써 Response Time을 줄이는 것을 기대할 수 있습니다.

만약 Server A와의 통신이 불가능한 상황이 발생하면, 네트워크 운영자의 어떠한 설정이 필요없이 PC Client는 자동적으로 Server B와 통신을 하게됩니다.

The background is a solid dark teal color. It is decorated with several light teal, stylized line art elements. These include various geometric shapes like rectangles and circles, as well as more complex, flowing lines that resemble calligraphic strokes or modern architectural details. Some lines are straight, while others curve or loop back on themselves.

Thank You
