IPV6 အကြောင်းသိကောင်းစရာများ

ဒီကနေ့ ကမ္ဘာကြီးမှာ အပြောင်းအလဲတွေဟာ လွန်စွာမှမြန်ဆန်လွန်းတာကို တွေ့နေရပါလိမ့်မည်။ ဒါတွေ ဟာ တိုးတက်မှုဘက်ကိုပဲ ရည်ရွယ်တာများပါတယ်။ အဲ့ဒီတိုးတက်မှု့တွေကြောင့်ပဲ Network တွေ မှာ အဓိကအသုံးပြုရတဲ့ Address တွေဟာ လုံလောက်မှု့မရှိတော့ပါဘူး။ IPv4 Address ပဲဖြစ်ပါတယ်။ IPv4 address တွေဟာ 32 bit Address format တွေကို အသုံးပြုပါတယ်။ Data bit တွေနဲ့ပြောရင်တော့ 8bit အတွဲ 4 တွဲနဲ့ အသုံးပြုပါတယ်။ ဒါကြောင့် ထပ်ညွှန်းကိန်းအရ 2^{32} bit: 4GB.(4294967296) Space ကို ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ address space တွေဟာ ဒီကနေ့ Internet အသုံးပြုသူတွေအတွက်တော့ လုံလောက်မှု့မရှိသလောက်ကို နည်းပါးနေတာ တွေ့နေရပါပြီ။ ဒါပေမဲ့ Classful နဲ့ Classless Address တွေ ကို ခွဲပြီး အသုံးပြုထားတာပါ။ ဒါကြောင့် အစားထိုးနေရာယူမယ့် IPv6 ဆိုတာကို မိတ်ဆက်လာတာကို တွေ့နေရပါ ပြီ။ Hardware ထုတ်တဲ့ Device ဘက်ကပဲကြည့်ကြည့် ၊ Software ထုပ်တဲ့ Company ဘက်ကပဲ ကြည့်ကြည့် IPv6 ကို Support လုပ်နိုင်အောင် ဆောင်ရွက်ထားကြတာကို ဒီကနေ့ တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် IPv6 ကို လေ့လာဖို့လိုအပ်တဲ့ အခြေခံအချက်တွေကို ဆွေးနွေး တင်ပြတဲ့ သဘောပဲဖြစ်ပါတယ်။

IPv6 တွေကို Internet Engineering Task Force(IETF) ကနေ develop လုပ်ထားတာ ဖြစ်ပါ တယ်။ IP Version 6 (သို့) IPv6 (သို့) IPng (IP Next Generation) ဆိုပြီး ခေါ်ဝေါ်သုံးစွဲနိုင်ပါတယ်။ Ipv6 ကတော့ Address Space တွေကို 128 bit အထိ extend လုပ်ပြီး အသုံးပြုထားတာပါ။ ဒါကြောင့် Address space စုစုပေါင်းဟာ ($3.4*10^{38}$ address space) ထိ သုံးစွဲနိုင်ပါလိမ့်မည်။

IPv4 Address space တွေမှာ separator "." (dot) ကို သုံးစွဲပြီး၊ IPv6 မှာတော့ full colon တွေကို အသုံးပြုပြီး Address space တွေကို ပိုင်းခြားထား တာကိုတွေ့ရပါလိမ့်မည်။(ဥပမာ DC:BA98:7654:3210:0800:200C:00CF:1234) အားလုံးဟာ hexadecimal number တွေပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ စုစုပေါင်း ပိုင်းခြားထားတဲ့ အတွဲ (8) တွဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အတွဲတစ်တွဲစီရဲ့ ပိုင်ဆိုင်မှု့တွေဟာ 0000 to FFFF ထိ အသုံးပြုနိုင်တယ်။ တစ်တွဲစီရဲ့ bit ကတော့ 16bit ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် 16bit အတွဲ (8) တွဲ ဆိုတော့ 128 bit address space ရတာဖြစ်တယ်။ တစ်တွဲချင်းစီအတွက် 16 bit အုပ်စု လို့လဲခေါ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် one bit

hexadecimal ရဲ့ ပိုင်ဆိုင်မှုဟာ binary bit ဆိုရင် 4bit ဆိုတာ သိနိုင်ပါတယ်။ Group တစ်ခု (သို့) အတွဲတစ်တွဲစီရဲ့ Leading zero (ရှေ့ဆုံးကသုည) တွေကို ထည့်ပြီး မရေးရင်လဲရပါတယ်။ ဒါ့အပြင် zero အတွဲတွေပါခဲ့ရင် zero အတွဲတွေကိုဖြုတ်ပြီး double full colons (::) ရေးနိုင်တယ်။ ဒီနေရာမှာ double full colons (::) (သို့) pair of colons တွေကို အသုံးပြုပါလို့ ဆိုထားပါတယ်။ ဒါပေမဲ့ double full colons (::) (သို့) pair of colons တွေကို တစ်ခါပဲ အသုံးပြုခွင့်ပေးထားပါတယ်။

Example: (မူလ IPv6 Address တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။)

Ipv6 original address :

FEDC:0000:0000:0000:00CF:0000:BA98:1234

ပြောင်းပြီး ရေးနိုင်တာက : FEDC::CF:0:BA98:1324

ဒီနေရာမှာ zero အတွဲ 3 တွဲကို double full colon (::) နဲ့ အစားထိုးရေးလိုက်တာပါ။ ဒါ့အပြင် 00CF အတွဲမှာပါတဲ့ Leading zero ကိုဖြုတ်ပြီး CF ပဲ ရေးထားခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ နောက်အတွဲဖြစ်တဲ့ "0" အတွဲကို Zero တစ်လုံးထဲနဲ့ အစားထိုးရေးပါတယ်။ double full colons (::) ထပ်ပြီးအသုံးပြုလို့ မရတော့လို့ပါ။ နောက်ထပ် ရေးနိုင်တာကတော့ FEDC:0:0:0:CF::BA98:1234 ဆိုပြီး ရေးနိုင်ပါသေးတယ်။ ဒါပေမဲ့ ရေးရတာ ရှည်တဲ့အတွက် အသုံးမပြုပါဘူး။ နောက်တစ်ခုက IPv4 မှာ Loop back Address ဆိုပြီးရေးတဲ့ (127.0.0.1) Address ဟာ IPv6 မှာဆိုရင် ::1 ပဲဖြစ်ပါတယ်။ (IPV6 မူလ Loop back address 0:0:0:0:0:0:0:1).

IPv6 ဟာ IPv4 ထက်သာတဲ့ အဓိက အချက်ကတော့ Address Conflict မဖြစ်တာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ IPv4 မှာ address တွေဟာ ထပ်ကောင်းထပ်နိုင်ပါတယ်။ IPv6 ကတော့ ဘယ်တော့မှ Address ထပ်တာ မဖြစ်နိုင်ပါဘူး။ အကြောင်းအရင်းကတော့ Address တည်ဆောက်တဲ့နေရာမှာ MAC Address လို့ခေါ်တဲ့ Network Card က Hardware Address တွေကိုယူပြီး တည်ဆောက်တာကြောင့်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါမျိုး Address Conflict မဖြစ်တာကို Novell Network မှာအသုံးပြုခဲ့တဲ့ IPX/SPX Address တည်ဆောက်မှု အတိုင်းလို ဆိုရင်လဲ မမှားနိုင်ပါဘူး။ IPX/SPX Address တွေဟာ Network Name တွေနဲ့ Network Card မှာပါတဲ့ MAC Address တွေကို တွဲဘက် အသုံးပြုတဲ့အတွက် Netware မှာ Address ဘယ်တော့မှ Conflict မဖြစ်ပါဘူး။ ဒီ Method အတိုင်း

IPv6 Address ကိုလဲတည်ဆောက်ထားတာပါ။ တစ်ချို့သော white paper တွေမှာ IPX/SPX Address Format တွေကို Novell ကနေ IPv6 အတွက် (IETP) ကို သုံးစွဲခွင့် အပြီးအပိုင် လှူလိုက်တယ်လို့လဲ ဆိုပါ၏။

Ipv6 ရဲ့ တခြား Advantage တွေလဲရှိပါသေးတယ်။ Address assignment feature ဆိုရင်လဲ easier renumbering ဆိုတဲ့ လွယ်ကူရိုးရှင်းစွာ IPv6 address တွေကိုတည်ဆောက်နိုင် တာကို ဆိုလိုတာပါ။ ဥပမာ ပြောရရင် Tunnel adapter Automatic Tunneling Pseudo Interface Address တွေပဲဖြစ်ပါတယ်။

```
Tunnel adapter Automatic Tunneling Pseudo-Interface:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . . . . . . . : Automatic Tunneling Pseudo-Interface
   Physical Address. . . . . . . . . : C0-A8-0A-01
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : No
   IP Address. . . . . . . . . . . . : fe80::5efe:192.168.10.1%2
   Default Gateway . . . . . . . . . :
   DNS Servers . . . . . . . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                                       fec0:0:0:ffff::2%1
                                       fec0:0:0:ffff::3%1
   NetBIOS over Tcpip. . . . . . . . : Disabled
```

ဒီ IP Address တွေကိုကြည့်ရင် "fe80::5efe:192.168.10.1 % 2" ဆိုပြီးတွေ့ရပါမယ်။ ဒီနေရာ မှာရှေ့ကလာတဲ့ အတွဲဟာ fe80::5efe ဟာ IPv6 address ဖြစ်ပြီး နောက်ကလာတဲ့အတွဲကတော့ IPv4 address format ပဲဖြစ်ပါတယ်။ IPv6 နဲ့ IPv4 ကိုတွဲဘက်အသုံးပြုထားတာပါ။ နောက်တစ်မျိုးကတော့ EUI 64 format လို့ခေါ်တဲ့ Network card ရဲ့ MAC address တွေကိုအခြေခံပြီး၊ တည်ဆောက်ထားတဲ့ address format တစ်ခုပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ format ကလဲ သိပ်ပြီးခက်ခဲတဲ့ Address တော့မဟုတ်ပါဘူး။ အဓိက ကိုယ့်ရဲ့ Network Card ရဲ့ MAC တွေကို သေချာအောင် ကြည့်တတ်ရပါမယ်။ IPconfig/ all (or) getmac (or) system tray ပေါ်မှာ Local area connection ကို double click လုပ်ပြီး status dialog box ပေါ်က support> detail ကို click လုပ်ပြီး Physical address ကို ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ အခြားသော နေရာဖြစ်တဲ့ System Information တွေကလဲသိအောင် ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ ဒီလောက်ဆိုရင်တော့ ကိုယ့်ရဲ့ MAC address တွေကိုသိနိုင် လောက်ပါပြီ။ ဥပမာ ကိုယ့်ရဲ့ MAC Address တစ်ခုဟာ "00-0C-29-42-FA-77" လို့ပဲဆိုကြပါစို့။

ITMA3

```
C:\Documents and Settings\Administrator>ipconfig /all

Windows IP Configuration

   Host Name . . . . . . . . . . . . : hqserver01
   Primary Dns Suffix  . . . . . . . :
   Node Type . . . . . . . . . . . . : Unknown
   IP Routing Enabled. . . . . . . . : No
   WINS Proxy Enabled. . . . . . . . : No

Ethernet adapter Local Area Connection:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
   Physical Address. . . . . . . . . : 00-0C-29-42-FA-77
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : No
   IP Address. . . . . . . . . . . . : 192.168.10.1
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   IP Address. . . . . . . . . . . . : fe80::20c:29ff:fe42:fa77%5
   Default Gateway . . . . . . . . . : 192.168.10.1
   DNS Servers . . . . . . . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                                       fec0:0:0:ffff::2%1
                                       fec0:0:0:ffff::3%1

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . . . . . . . : Teredo Tunneling Pseudo-Interface
   Physical Address. . . . . . . . . : FF-FF-FF-FF-FF-FF-FF-FF
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : No
   IP Address. . . . . . . . . . . . : fe80::ffff:ffff:fffd%4
   Default Gateway . . . . . . . . . :
   NetBIOS over Tcpip. . . . . . . . : Disabled

Tunnel adapter Automatic Tunneling Pseudo-Interface:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . . . . . . . : Automatic Tunneling Pseudo-Interface
   Physical Address. . . . . . . . . : C0-A8-0A-01
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : No
   IP Address. . . . . . . . . . . . : fe80::5efe:192.168.10.1%2
   Default Gateway . . . . . . . . . :
   DNS Servers . . . . . . . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                                       fec0:0:0:ffff::2%1
                                       fec0:0:0:ffff::3%1
   NetBIOS over Tcpip. . . . . . . . : Disabled

C:\Documents and Settings\Administrator>_
```

ဒါဆိုရင် ဒီ Address ကို ပထမအဆင့်အနေနဲ့ အလယ်ကနေပြီး ၂ပိုင်းပိုင်းခြားပြီး အလယ်မှာ "FFFE" ဆိုတာကို ပေါင်းထည့်ရပါမယ်။ ပြီးရင် ဒုတိယအဆင့်အနေနဲ့ (4) လုံးအတွဲ ဖြစ်အောင် ရေးရမယ်။ တတိယအဆင့်အနေနဲ့ ထိပ်ဆုံးက အတွဲကို (2) complement ပြောင်းပြီး hexadecimal value ပြန်ရေးရင်လဲရတယ်။ (သို့မဟုတ်) universal/local (U/L) bit သတ်မှတ်ပြီးရေးရင်လဲရတယ်။ (U/L)bit မှာ "0" ကို setting လုပ် ထားရင် မူလ MAC address အဖြစ်နဲ့ကိုယ်စားပြုပြီး၊ "1" ကို setting လုပ် ထားရင် ဒီ MAC address ကို locally အဖြစ်အသုံးပြုထားတယ်လို့သတ်မှတ်တာပါ။

```
Ethernet adapter Local Area Connection:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
   Physical Address. . . . . . . . . : 00-0C-29-42-FA-77
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : No
   IP Address. . . . . . . . . . . . : 192.168.10.1
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   IP Address. . . . . . . . . . . . : fe80::20c:29ff:fe42:fa77%5
   Default Gateway . . . . . . . . . : 192.168.10.1
   DNS Servers . . . . . . . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                                       fec0:0:0:ffff::2%1
                                       fec0:0:0:ffff::3%1
```

ထပ်ရှင်းအောင် ဖော်ပြပါ MAC address နဲ့ရှင်းပြပါမယ် ကိုယ့်ရဲ့ MAC Address က "00-0C-29-42-77" ဆိုရင် ပထမအဆင့်နေနဲ့ "00-0C-29 နဲ့ 42-FA-77 ဆိုပြီး ရမယ် အလယ်တည့်တည့်မှာ FFFE ပေါင်းမယ်ဆိုရင် 00-0C-29-FFFE-42-FA-77 ။ ဒုတိယအဆင့် (၄) လုံးတွဲ ပြီးရေးရင် 000C-29FF-FE42-FA77 ။ တတိယအဆင့်အနေနဲ့ ထိပ်ဆုံးကအတွဲကို 2complement (or) U/L bit နဲ့ ရေးရပါမယ်။ (000C) အတွဲဖြစ်ပါတယ်။ (0C) အတွဲကို ဘာမှမလုပ်ပဲထားရပါမယ်။ (00) အတွဲကို binary ပြောင်းရင် "00000000" ဆိုပြီးရပါမယ်။ U/L Format အရ Seventh bit ကို (1) အဖြစ်ပြောင်းရပါမယ်။ ဒါကြောင့် "00000010" (left-to-right) ဒါဟာ MAC address ကို local အဖြစ်အသုံးပြုမယ်လို့ ဆိုလို တာပါ။ ဒီ binary အတွဲတွေကို hexadecimal value အဖြစ်ပြန်ပြောင်းရေးတဲ့အခါမှာ (02) ဆိုပြီးရပါမယ်။ ရတဲ့ (02) နဲ့ (0C) ကို တွဲပြီး ပြန်ရေးရင် (020C) ဆိုပြီးရပါမယ်။ Leading zero ကိုဖြုတ်ပြီးရေးရင် (20C) ဆိုပြီးရပါမယ်။ အားလုံးကို format ကျကျပြန်ရေးရင် 20C:29FF:FE42:FA77 ဆိုပြီးရပါမယ်။ ရလာတဲ့ MAC address ကို ရှေ့ကနေ ပြီး FE80 နဲ့တွဲရေးရင် လွယ်ကူတဲ့ IPv6 address တစ်ခုကိုရပါမယ်။ ဒီလိုမျိုး လွယ်လွယ်ကူကူ ရနိုင်တဲ့ Address တွေဟာ Mobile device တွေအတွက် အလွန်အသုံးဝင်ပါတယ်။ တနေရာမှာ အသုံးပြုခဲ့တဲ့ Address တွေကို နေရာပြောင်းလဲသွားတဲ့ dynamic allocation တွေရောက်တဲ့ အခါမှာလဲ လွယ်လွယ်ကူကူ နဲ့ မူလသုံးခဲ့တဲ့ Address တွေကို recovery လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ရထားတဲ့ IP address တစ်ခုကို သိမ်းထားတဲ့ သဘောပါ။

နောက် feature တစ်ခုကတော့ aggregation ပဲဖြစ်ပါတယ်။ Ipv6 ရဲ့ များပြားလှတဲ့ address space တွေကို လွယ်လွယ်ကူကူပဲ Internet ပေါ်မှာ တစုတဝေးတည်း control လုပ်နိုင်ပါတယ်။ Address တည်ဆောက်ပုံတွေဟာ အပိုင်းလိုက်ဆွဲထားတာကြောင့်ပဲဖြစ်ပါတယ်။ Address ရဲ့ ပထမ 12 bit တွေကို ICANN က Registry Prefix အဖြစ် သတ်မှတ်မယ်၊ နောက် 32 bit အတွဲကို ISP

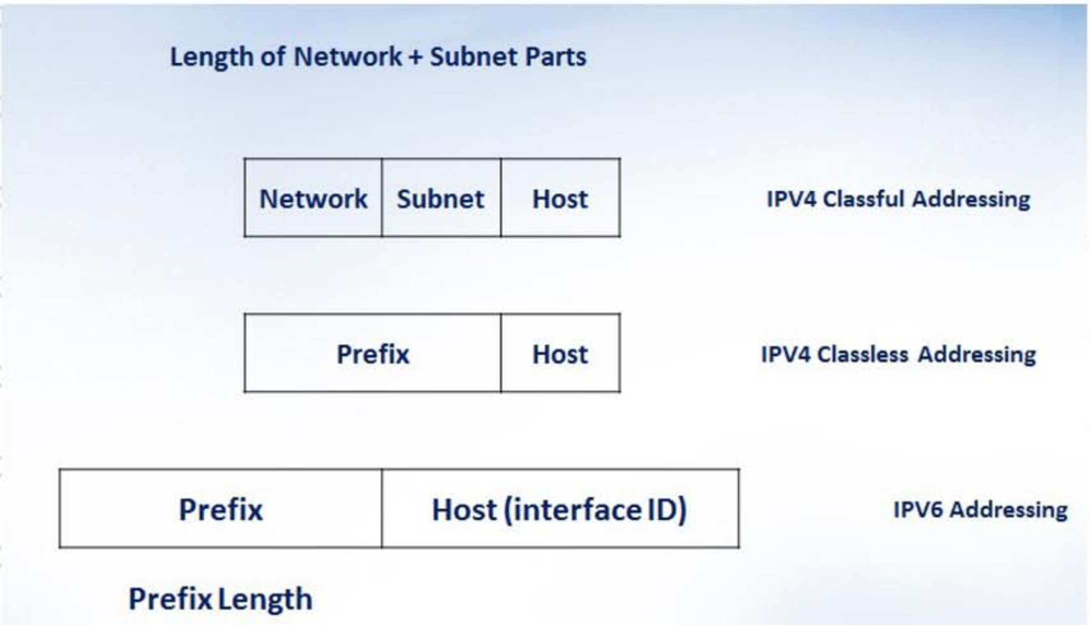
Level အဖြစ် သတ်မှတ်တယ်။ နောက် 42 bit အတွဲကို Organization ကနေပြီး သတ်မှတ်တယ်။ ကျန်တဲ့ address space တွေကတော့ Organization တွေရဲ့ သုံးစွဲတဲ့ Host address အဖြစ်နဲ့ သတ်မှတ်တာပါ။ ဒါကြောင့် စုဝေးတဲ့အခါမှာ အပိုင်းလိုက်ဖြစ်ပြီး ခွဲကြည့်တဲ့သဘောကို သက် ရောက်ပါတယ်။

နောက်တစ်ချက်ကလဲ ရှုပ်ထွေးနေတဲ့ NAT/PAT ကိစ္စတွေကို ရှောင်လိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် no need for NAT/PAT ဆိုပြီးပြောထားပါတယ်။ Address space တွေကများပြားပြီး device အားလုံးပေါ်မှာ Uniqe address ရှိနေတာကြောင့် မလိုအပ်တဲ့သဘောကိုပြောတာပါ။

နောက်တစ်ချက်က Header Improvement ပဲဖြစ်ပါတယ်။ Ipv4 လိုမဟုတ်တော့ပါဘူး။ Router တွေဟာ Packet တိုင်းအတွက် header checksum တွေကိုပြန်တွက်စရာမလိုတော့တဲ့အတွက် အချိန်ကုန် သက်သာပြီး data transport အတွက် အထူး ကောင်းမွန်လာတာကို တွေ့ရပါမည်။ Same single TCP နဲ့ UDP connection တွေမှာ packet တွေကို လွယ်လွယ်ကူကူ Identification လုပ်နိုင်ပါတယ်။ Header segment တွေကိုလဲ extension လုပ်ထားတဲ့အတွက် packet တစ်ခုချင်းစီကို control လုပ်နိုင်တဲ့သဘော သက်ရောက်တယ်လို့ ဆိုနိုင်တယ်။

အခြားသော အချက်တွေကတော့ Address space များလာတဲ့အတွက် Routing table size တွေ ကိုနည်းသွားစေပါတယ်။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ logical address & physical address တွေဟာ အတူတူ ပဲဖြစ်သွားတာကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။ ARP broadcast တွေကိုလဲ တွေကိုလဲဖယ်ရှားပစ်တဲ့ tools အနေနဲ့ နံမယ်ရထားတာပါ။ ဒါတွေဟာ IPv6 ရဲ့ အဓိကကျတဲ့ အကျိုးကျေးဇူးတွေလို့ ပြောရင်မမှားပါဘူး။

Address တည်ဆောက်ပုံကို IPv4 နဲ့ နှိုင်းယှဥ်ကြည့်ပါလို့ပြောချင်ပါတယ်။



IPv6 ရဲ့ address type အနေနဲ့ (3) မျိုးပဲ တွေ့ရမှာပါ။ Unicast address, multicast address နဲ့ Anycast address ဆိုပြီးရှိပါတယ်။ Broadcast က အပေါ်မှာပြောခဲ့တဲ့အတိုင်း မရှိတော့ ပါဘူး။ ဒီနေရာမှာ အသစ်ပါလာတဲ့ Anycast ကိုပဲရှင်းပြပါတော့မယ်။ ကျန်တာတွေကတော့ IPv4 နဲ့အတူတူပါပဲ။ Anycast ကတော့ multiple Interface တွေကိုပဲဆိုလိုတာပါ။ ဒါပေမဲ့ multiple gateway တွေကိုညွှန်းနိုင်တယ်။ Assign လုပ်နိုင်တယ်လို့ ပြောခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ One to one of many communication လို့လဲပြောနိုင်တယ်။ အလုပ်လုပ်တာ single Interface ကနေအလုပ်လုပ်တာပါ။ IPv4 ရဲ့ Primary gateway, Secondary gateway ညွှန်ပြတဲ့ ပြဿနာကို ဖယ်ရှားပြီးသားဖြစ်ပါတယ် ။ Multiple Interface ကလာတဲ့ Information တွေကို တစ်နေရာ (သို့) Interface တစ်ခုတည်းမှာထားပြီး နောက်ထပ် Interface တွေကိုညွှန်းနိုင်ပါတယ်။ အဲ့ဒီ Interface ကနေပြီး အခြားသော Multiple Interface နဲ့ တဖက်အဆုံးကို ပို့လွှတ်မယ့်သဘောကို ဆောင်ပါတယ်။ IPv6 ရဲ့ Unicast address တွေကို အောက်ပါအတိုင်းတွေ့နိုင် ပါတယ်။

1. Global
2. Link local
3. Site local
4. Special
5. Network Service Access point (NSAP) and

6. Internetwork packet exchange (IPX) mapped address ဆိုပြီး (6) ခုရှိပါတယ်။ ဒီဆောင်းပါးမှာတော့ (4) ခုကိုပဲပြောသွားမှာပါ။

(1) Global Address : Global Address ဟာ IPv4 ရဲ့ Public address တွေနဲ့ အတူတူပါပဲ။ Real world address လို့လဲခေါ်ဆိုနိုင်ပါတယ်။ Globally routable address လို့လဲ ခေါ်ပါသေးတယ်။

(2) Link local address: Link local address ဟာ IPv4 ရဲ့ APIPA number နဲ့ တူတယ်လို့ ဆိုထား ပါတယ်။ IPv6 မှာဆိုရင် ရှေ့မှာ ရှင်းပြခဲ့သလို EUI 64 format တွေဟာ IPv6 ရဲ့ APIPA number တွေပဲဖြစ်ပါတယ်။ Link local ဟာ FE80 နဲ့စကြပါတယ်။

(3) Site Local address: Site Local Address ဟာ IPv4 ရဲ့ Private address တွေနဲ့တူပါတယ်။ IPv4 ရဲ့ အခမဲ့ အသုံးပြုနိုင်တဲ့ 10.0.0.0/8 172.16.0.0/16 နဲ့ 192.168.0.0/24 တွေပဲဖြစ်ပါတယ်။ site local address တွေဟာ FEC0 နဲ့စကြပါတယ်။

(4) Special Address: IPv4 ရဲ့ Loopback address 127.0.0.1 တွေဟာ special address တွေပါ။ Ipv6 မှာဆိုရင်တော့ (::1) ပဲဖြစ်ပါတယ်။ “0” အတွဲ အားလုံးအတွက် (::) ဆိုတာလဲရှိပါတယ်။ အသုံးပြုခြင်း မရှိပါဘူး။

Note: IPV6 address format ၏နောက်တွင် (%1), (%2), (%3) ဆိုပြီးဖော်ပြချက်တွေကို တွေ့ရပါမယ်။ အဲ့ဒီ (%) ဖော်ပြချက်တွေဟာ Network card ရဲ့ address ဦးစားပေးမှု့ကို ဖော်ပြခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

ဥပမာ: Fe80:5efe:192.168.10.1%2 (ဒုတိယ ဦးစားပေး)

Fe80::20c:29ff:fe42:fa77%5 (ပဥ္စမ ဦးစားပေး)

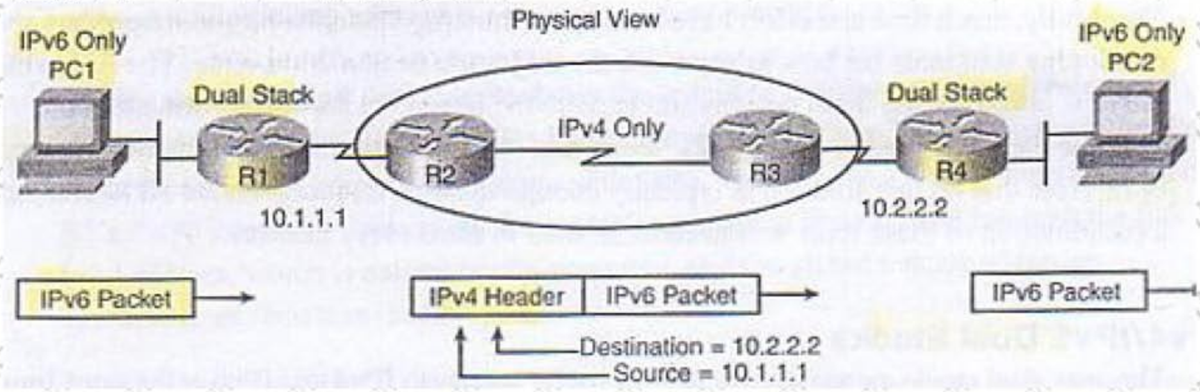
Fe80:ffff:ffff:fffd:%4 (စတုတ္ထ ဦးစားပေး)

Mulitcast address တွေဟာ အစမှာ FF နဲ့စကြတာကို တွေ့ရပါမယ်။ ဥပမာ FF02::1 ဆိုရင် all IP Node တွေကို ဆိုလိုတာပါ။ (ပုံကိုကြည့်ပါ)

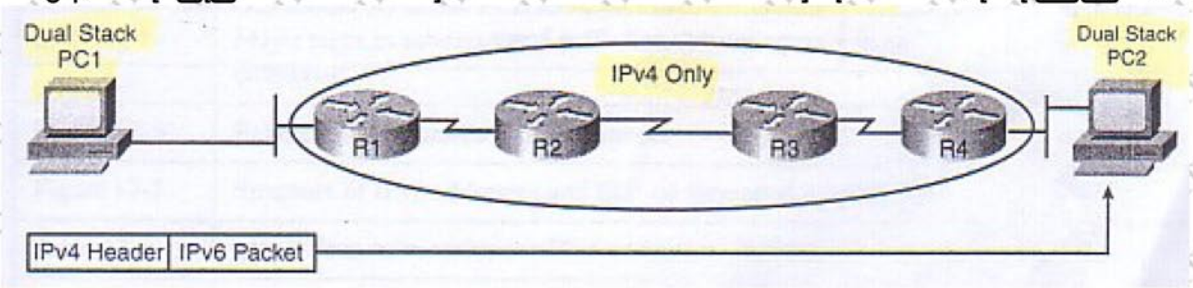
Purpose	IPV6 Address	IPV4 Equivalent
All IP node on the link	FF02::1	Subnet broadcast address
All routers on the link	FF02::2	N/A
OSPF Messages	FF02::5, FF02::6	224.0.0.5, 224.0.0.6
RIP 2 Messages	FF02::9	224.0.0.9
EIGRP Messages	FF02::A	224.0.0.10
DHCP relay agents (routers that forward to the DHCP Server)	FF02:1:2	N/A

ဒီဆောင်းပါးရဲ့နောက်ဆုံးပြောချင်တာကတော့ IPv4 ကနေ IPv6 ကို ဘယ်လို Transition တွေ လုပ်နိုင်မယ်ဆိုတာကို အတိုချုပ်ဖော်ပြလိုက်ပါမယ်။ ပထမနည်းကတော့ Dual stack Transition ပဲဖြစ်ပါ တယ်။ Host နဲ့ Router တွေမှာ တပြိုင်တည်း V4 နဲ့ V6 ကိုတွဲသုံးရမယ့်နည်းပါ။ Client တွေဘက်မှ IPV4 နဲ့ IPV6 တွေရှိနိုင်လို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒုတိယနည်းကတော့ tunneling ဖြစ်ပါတယ်။ များသောအားဖြင့် tunneling တွေမှာ IPv4 to IPv6 transition တွေကို အသုံးပြုကြပါတယ်။ IPv4 Packet တွေထဲမှာ IPv6 တွေ ကို encapsulate လုပ်ပြီးပို့ကြပါတယ်။ တဘက် end point ကိုရောက်မှ IPv6 Pack တွေကိုပြန်ယူတဲ့ သဘောပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

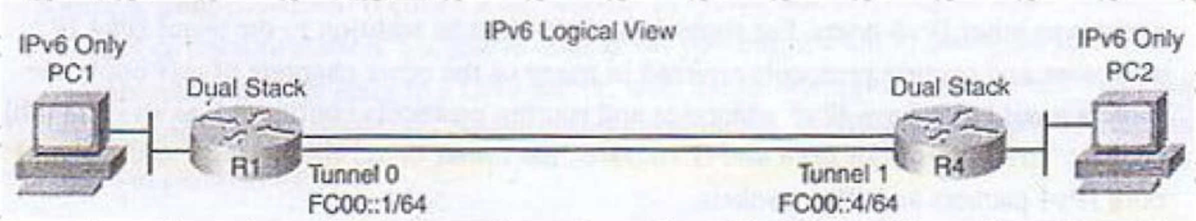
IPv4 to IPv6 Tunnel တွေလဲရှိနိုင်ပါတယ်။ Client site IPv6 ကိုအသုံးပြုပြီး ISP site တွေက IPv4 ကိုပဲ အသုံးပြုနေရင် LAN Router တွေမှာ Dual stack တင်ပြီး ဖြေရှင်းနိုင်ပါတယ် ။ (ပုံကိုကြည့်ပါ)



ရှေ့ကပြောတဲ့ Method တွေကို Manually Configuration လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါကို Manually Configured Tunnels (MCT) လို့ခေါ်ပါတယ်။ Dynamic 6 to 4 tunnels ဆိုတာလဲရှိပါသေးတယ်။ IPv4 Internet တွေ ပေါ်မှာ IPv4 address တွေနဲ့အသုံးပြုပြီး Host ဘက်မှာ Dual stack တင်ထားမှရပါမယ်။ (ပုံကိုကြည့်ပါ)



Intra-site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP) ဆိုတာကတော့ နောက်ထပ် Dynamic tunneling method တစ်မျိုးပဲဖြစ်ပါတယ်။ Enterprice level မှာပဲအလုပ်လုပ်ပါတယ်။ Endpoint တွေမှာ IPv4 NAT တွေအသုံးပြုထားရင် မရပါဘူး။ ဒါကိုတော့သတိပြုရပါလိမ့်မည်။ Teredo tunneling ဆိုတာက တော့ dual stack host တွေမှာ သီးသန့်အသုံးပြုရတဲ့ method နောက်တစ်ခုပဲဖြစ်ပါတယ်။ အကြမ်းဖျင်း အားဖြင့်တော့ 6 to 4 နဲ့ တူတယ်လို့ ပြောလို့ရပါတယ်။ (ပုံကိုကြည့်ပါ)



ဒါတွေဟာ IPv6 ကိုလေ့လာဖို့အတွက် မသိမဖြစ် သိထားရမယ့် အခြေခံအချက်တွေဖြစ်ပြီး IPv6 အတွက် ထပ်ပြီးလေ့လာရမယ့် အဆင့်တွေကို ဆက်လက်လေ့လာနိုင်ရန် ရည်ရွယ်ချက်နဲ့ ရေးလိုက်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီဆောင်းပါးဟာ MCPA member အပါအဝင် အားလုံးသော IT နယ်ပယ် မှ Network လေ့လာ သူတွေအတွက် လေ့ခါးထစ်တစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုပါ။ အသုံးချနိုင်ကြပါစေ။