IPv6 အကြောင်း သိကောင်းစရာများ

ဒီကနေ့ ကမ္ဘာကြီးမှာအပြောင်းအလဲတွေဟာလွန်စွာမှမြန်ဆန်လွန်းတာကိုတွေ့နေရပါလိမ့်မည်။ ဒါတွေ ဟာတိုးတက်မှုဘက်ကိုပဲရည်ရွယ်တာများပါတယ်။ အဲ့ဒီတိုးတက်မှု့တွေကြောင့်ပဲ Network တွေမှာအဓိကအသုံးပြုရတဲ့ Address တွေဟာလုံလောက်မှု့မရှိတော့ပါဘူး။ IPv4 Address ပဲဖြစ်ပါတယ်။IPv4 address တွေဟာ 32 bit Address format တွေကိုအသုံးပြုပါတယ်။Data bitတွေနဲ့ပြောရင်တော့ 8bit အတွဲ4တွဲနဲ့ အသုံးပြုပါတယ်။ ဒါကြောင့်ထပ်ညွှန်းကိန်းအရ2^{32} bit: 4GB.(4294967296) Space ကိုရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီaddress space တွေဟာဒီကနေ့ Internet အသုံးပြုသူတွေအတွက်တော့ လုံလောက်မှု့မရှိသလောက်ကိုနည်းပါးနေတာတွေ့နေရပါပြီ။ ဒါပေမဲ့ Classful နဲ့ ClasslessAddress တွေကိုခွဲပြီးအသုံးပြုထားတာပါ။ ဒါကြောင့် အစားထိုးနေရာယူမယ့်IPv6 ဆိုတာကိုမိတ်ဆက်လာတာကိုတွေ့နေရပါ ပြီ။ Hardware ထုပ်တဲ့ Device ဘက်ကပဲကြည့်ကြည့် ၊Softwareထုပ်တဲ့ Company ဘက်ကပဲ ကြည့်ကြည့် IPv6ကို Support လုပ်နိုင်အောင် ဆောင်ရွက်ထားကြတာကိုဒီကနေ့ တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ဒါကြောင့် IPv6 ကိုလေ့လာဖို့လိုအပ်တဲ့ အခြေခံအချက်တွေကိုဆွေးနွေး တင်ပြတဲ့ သဘောပဲဖြစ်ပါတယ်။

IPv6 တွေကို Internet Engineering task force(IETF)ကနေ develop လုပ်ထားတာဖြစ်ပါတယ်။ IP Version 6 (သို့) IPv6 (သို့) IPng(IP Next Generation) ဆိုပြီး ခေါ်ဝေါ်သုံးစွဲနိုင်ပါတယ်။ Ipv6 ကတော့ Address Space တွေကို 128 bit အထိ extendလုပ်ပြီးအသုံးပြုထားတာပါ။ဒါကြောင့် Address space စုစုပေါင်းဟာ ($3.4*10^{38}$ address space)ထိသုံးစွဲနိုင်ပါလိမ့်မည်။

IPv4 Address space တွေမှာseparator "." (dot) ကိုသုံးစွဲပြီး၊IPv6 မှာတော့ full colon တွေကိုအသုံးပြုပြီး Address spaceတွေကိုပိုင်းခြားထားတာကိုတွေ့ရပါလိမ့်မည်။(ဥပမာ FEDC:BA98:7654:3210:0800:200C:00CF:1234) အားလုံးဟာ hexadecimal number တွေပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ စုစုပေါင်းပိုင်းခြားထားတဲ့ အတွဲ (8) တွဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အတွဲတစ်တွဲစီရဲ့ ပိုင်ဆိုင်မှု့တွေဟာ 0000 to FFFF ထိအသုံးပြုနိုင်တယ်။တစ်တွဲစီရဲ့ bit ကတော့ 16bit ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် 16bit အတွဲ (8) တွဲဆိုတော့ 128 bit address space ရတာဖြစ်တယ်။တစ်တွဲချင်းစီအတွက် 16 bit အုပ်စုလို့လဲခေါ်နိုင်ပါတယ်။ဒါကြောင့် one bit hexadecimal ရဲ့ ပိုင်ဆိုင်မှု့ဟာbinary bit ဆိုရင် 4bitဆိုတာသိနိုင်ပါတယ်။ Group တစ်ခု(သို့) အတွဲတစ်တွဲစီရဲ့ Leading zero (ရှေ့ဆုံးကသုည) တွေကိုထည့်ပြီးမရေးရင်လဲရပါတယ်။ ဒါ့အပြင် zero အတွဲတွေပါခဲ့ရင် zero အတွဲတွေကိုဖြုတ်ပြီးdouble full colons (::)ရေးနိုင်တယ်။ ဒီနေရာမှာdouble full colons (::) (သို့) pair of colons တွေကိုအသုံးပြုပါလို့ ဆိုထားပါတယ်။ ဒါပေမဲ့double full colons (::) (သို့) pair of colons တွေကိုတစ်ခါပဲအသုံးပြုခွင့်ပေးထားပါတယ်။

Example: (မူလ IPv6 Address တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။)

ipv6 original address :   FEDC:0000:0000:0000:00CF:0000:BA98:1234

ပြောင်းပြီးရေးနိုင်တာက :   FEDC::CF:0:BA98:1324

ဒီနေရာမှာ zero အတွဲ 3 တွဲကို double full colon (::)နဲ့ အစားထိုးရေးလိုက်တာပါ။ ဒါ့အပြင် 00CF အတွဲမှာပါတဲ့ Leading zero ကိုဖြုတ်ပြီး CF ပဲရေးထားခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ နောက်အတွဲဖြစ်တဲ့ "0" အတွဲကို Zero တစ်လုံးထဲနဲ့ အစားထိုးရေးပါတယ်။ double full colons (::)ထပ်ပြီးအသုံးပြုလို့မရတော့လို့ပါ။နောက်ထပ် ရေးနိုင်တာကတော့ FEDC:0:0:0:CF::BA98:1234 ဆိုပြီးရေးနိုင်ပါသေးတယ်။ ဒါပေမဲ့ ရေးရတာရှည်တဲ့အတွက် အသုံးမပြုပါဘူး။ နောက်တစ်ခုက IPv4 မှာ Loop back Address ဆိုပြီးရေးတဲ့ (127.0.0.1) Address ဟာ IPv6မှာဆိုရင် ::1 ပဲဖြစ်ပါတယ်။(IPV6 မူလ Loop back address 0:0:0:0:0:0:0:1).

IPv6 ဟာ IPv4 ထက်သာတဲ့ အဓိကအချက်ကတော့ Address Conflict မဖြစ်တာပဲဖြစ်ပါတယ်။ IPv4မှာ address တွေဟာထပ်ကောင်းထပ်နိုင်ပါတယ်။ IPv6ကတော့ ဘယ်တော့မှ Address ထပ်တာမဖြစ်နိုင်ပါဘူး။ အကြောင်းအရင်းကတော့ Address တည်ဆောက်တဲ့နေရာမှာ MAC Address လို့ခေါ်တဲ့ Network Card က Hardware Address တွေကိုယူပြီးတည်ဆောက်တာကြောင့်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါမျိုး Address Conflict မဖြစ်တာကို Novell Network မှာအသုံးပြုခဲ့တဲ့ IPX/SPX Address တည်ဆောက်မှု့ အတိုင်းလိုဆိုရင်လဲမမှားနိုင်ပါဘူး။ IPX/SPX Address တွေဟာNetwork Name တွေနဲ့ Network Card မှာပါတဲ့ MAC Address တွေကိုတွဲဘက် 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) ကိုသုံးစွဲခွင့် အပြီးအပိုင် လှူလိုက်တယ်လို့လဲဆိုပါ၏။

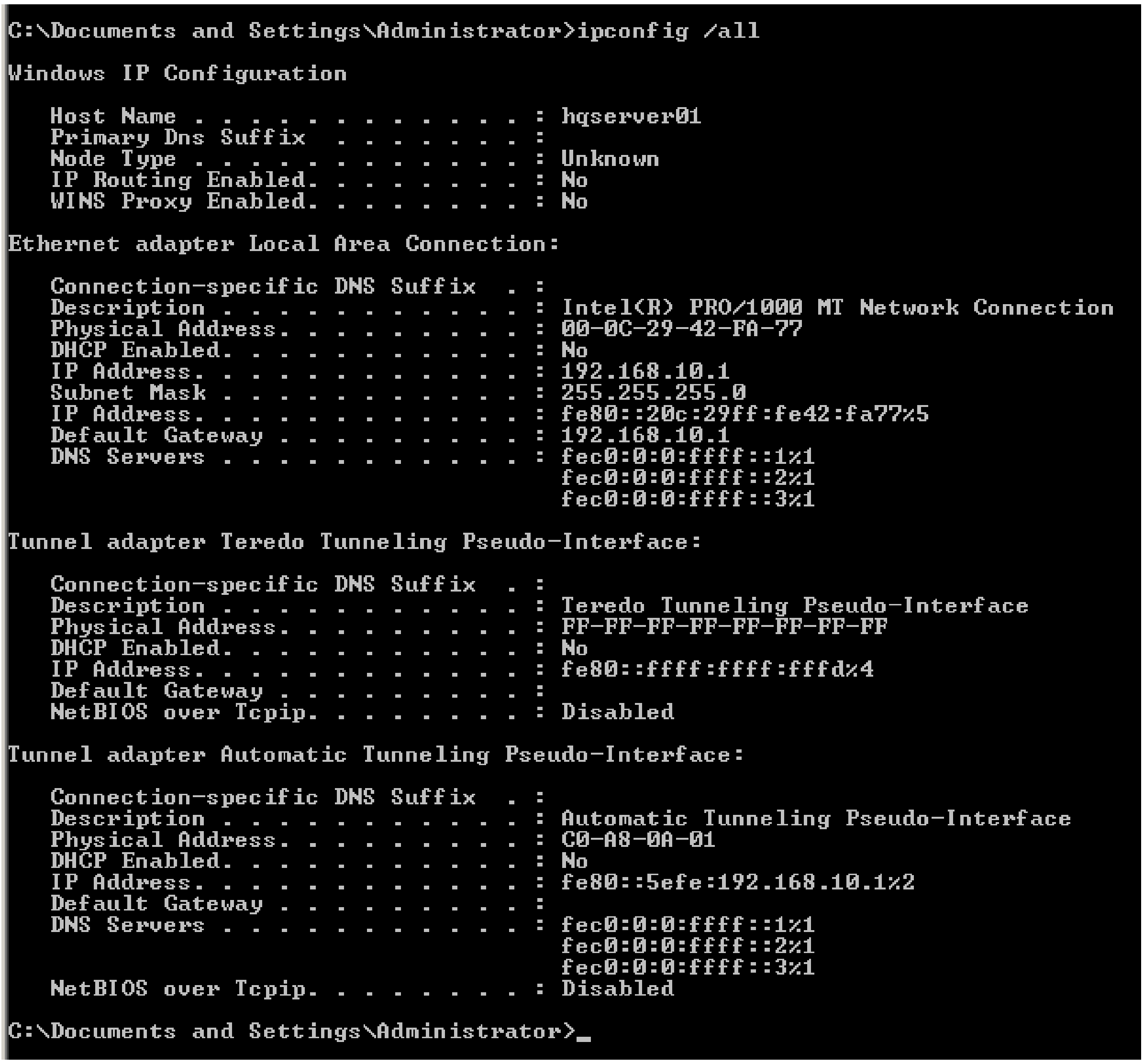
Ipv6 ရဲ့ တခြား Advantage တွေလဲရှိပါသေးတယ်။ Address assignment feature ဆိုရင်လဲ easier renumbering ဆိုတဲ့ လွယ်ကူရိုးရှင်းစွာ IPv6 address တွေကိုတည်ဆောက်နိုင်တာကိုဆိုလိုတာပါ။ ဥပမာပြောရရင် Tunnel adapter Automatic Tunneling Pseudo Interface Address တွေပဲဖြစ်ပါတယ်။

```
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။ ဒီနေရာမှာရှေ့ကလာတဲ့ အတွဲဟာ fe80::5efe ဟာ IPv6 address ဖြစ်ပြီးနောက်ကလာတဲ့အတွဲကတော့

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 ကလဲသိပ်ပြီးခပ်ခဲတဲ့ Address တော့မဟုတ်ပါဘူး။ အဓိကကကိုယ့်ရဲ့ Network Card ရဲ့ MAC တွေကိုသေချာအောင်ကြည့်တတ်ရပါမယ်။ IPconfig/all (or) getmac (or) system tray ပေါ်မှာ Local area connection ကို double click လုပ်ပြီး status dialog box ပေါ်က support>detail ကိုclick လုပ်ပြီး Physical address ကိုကြည့်နိုင်ပါတယ်။ အခြားသောနေရာဖြစ်တဲ့ system information တွေကလဲသိအောင်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ ဒီလောက်ဆိုရင်တော့ ကိုယ့်ရဲ့MACaddress တွေကိုသိနိုင်လောက်ပါပြီ။ ဥပမာကိုယ့်ရဲ့ MAC Address တစ်ခုဟာ “00-0C-29-42-FA-77” လို့ပဲဆိုကြပါစို့။



```
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 ကိုပထမအဆင့်အနေနဲ့ အလယ်ကနေပြီး ၂ပိုင်းပိုင်းခြားပြီး အလယ်မှာ “FFFE” ဆိုတာကိုပေါင်းထည့်ရပါမယ်။ ပြီးရင် ဒုတိယအဆင့်အနေနဲ့ (4) လုံးအတွဲဖြစ်အောင်ရေးရမယ်။တတိယအဆင့်အနေနဲ့ ထိပ်ဆုံးကအတွဲကို(2) complement

ပြောင်းပြီးhexadecimal value ပြန်ရေးရင်လဲရတယ်။ (သို့မဟုတ်) universal/local (U/L) bit သတ်မှတ်ပြီးရေးရင်လဲရတယ်။(U/L)bit မှာ “0” ကို setting လုပ် ထားရင် မူလ MAC address အဖြစ်နဲ့ကိုယ်စားပြုပြီး၊ “1”ကိုsetting လုပ် ထားရင်ဒီMAC 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
```

ထပ်ရှင်းအောင်ဖော်ပြပါMAC address နဲ့ရှင်းပြပါမယ် ကိုယ့်ရဲ့ MAC Address က “00-0C-29-42-77” ဆိုရင် ပထမအဆင့်နေနဲ့ “00-0C-29 နဲ့ 42-FA-77 ဆိုပြီးရမယ် အလယ်တည့်တည့်မှာ FFFEပေါင်းမယ်ဆိုရင် 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)အတွဲကိုဘာမှမလုပ်ပဲထားရပါမယ်။ (00)အတွဲကိုbinary ပြောင်းရင် “00000000” ဆိုပြီးရပါမယ်။ U/L Format အရ Seventh bitကို(1) အဖြစ်ပြောင်းရပါမယ်။ ဒါကြောင့် “00000010” (left-to-right) ဒါဟာ MAC addressကို local အဖြစ်အသုံးပြုမယ်လို့ ဆိုလိုတာပါ။ဒီ binary အတွဲတွေကိုhexadecimal valueအဖြစ်ပြန်ပြောင်းရေးတဲ့အခါမှာ(02)ဆိုပြီးရပါမယ်။ရတဲ့ (02)နဲ့ (0C) ကိုတွဲပြီး ပြန်ရေးရင် (020C)ဆိုပြီးရပါမယ်။ Leading zero ကိုဖြုတ်ပြီးရေးရင် (20C)ဆိုပြီးရပါမယ်။အားလုံးကို format ကျကျပြန်ရေးရင် 20C:29FF:FE42:FA77 ဆိုပြီးရပါမယ်။ ရလာတဲ့ MAC address ကိုရှေ့ကနေ ပြီး FE80 နဲ့တွဲရေးရင် လွယ်ကူတဲ့ IPv6 address တစ်ခုကိုရပါမယ်။ ဒီလိုမျိုးလွယ်လွယ်ကူကူရနိုင်တဲ့ Address တွေဟာ Mobile device တွေအတွက် အလွန်အသုံးဝင်ပါတယ်။ တနေရာမှာအသုံးပြုခဲ့တဲ့ Address တွေကိုနေရာပြောင်းလဲသွားတဲ့ dynamic allocation တွေရောက်တဲ့အခါမှာလဲလွယ်လွယ်ကူကူနဲ့ မူလသုံးခဲ့တဲ့ Address တွေကို recovery လုပ်နိုင်ပါတယ်။ရထားတဲ့ IP address တစ်ခုကိုသိမ်းထားတဲ့ သဘောပါ။

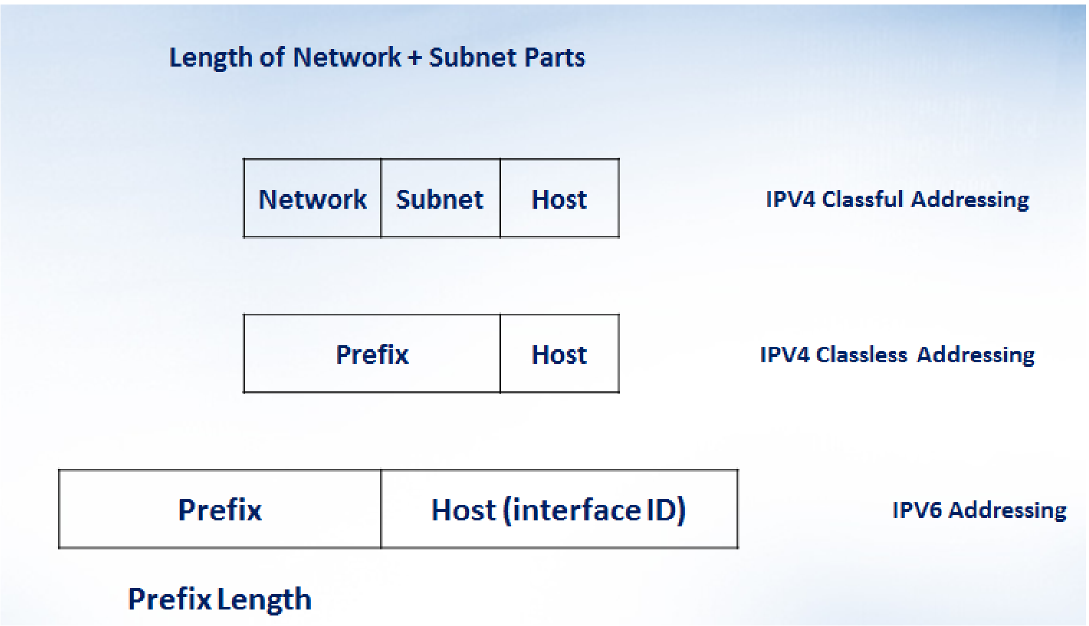
နောက်feature တစ်ခုကတော့ aggregation ပဲဖြစ်ပါတယ်။ Ipv6ရဲ့ များပြားလှတဲ့ address space တွေကိုလွယ်လွယ်ကူကူပဲ Internet ပေါ်မှာ တစုတဝေးတည်း control လုပ်နိုင်ပါတယ်။ Address တည်ဆောက်ပုံတွေဟာအပိုင်းလိုက်ဆွဲထားတာကြောင့်ပဲဖြစ်ပါတယ်။Address ရဲ့ ပထမ 12 bit တွေကို ICANN က Registry Prefix အဖြစ် သတ်မှတ်မယ်၊နောက် 32 bit အတွဲကို ISP Level အဖြစ် သတ်မှတ်တယ်။ နောက် 42bit အတွဲကို Organization ကနေပြီးသတ်မှတ်တယ်။ကျန်တဲ့ address space တွေကတော့ Organization တွေရဲ့ သုံးစွဲတဲ့ Host address အဖြစ်နဲ့ သတ်မှတ်တာပါ။ ဒါကြောင့် စုဝေးတဲ့အခါမှာ အပိုင်းလိုက်ဖြစ်ပြီးခွဲကြည့်တဲ့သဘောကိုသက် ရောက်ပါတယ်။

နောက်တစ်ချက်ကလဲရှုပ်ထွေးနေတဲ့ NAT/PAT ကိစ္စတွေကိုရှောင်လိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် no need for NAT/PAT ဆိုပြီးပြောထားပါတယ်။ Address space တွေကများပြားပြီး device အားလုံးပေါ်မှာUniqeaddress ရှိနေတာကြောင့် မလိုအပ်တဲ့သဘောကိုပြောတာပါ။

နောက်တစ်ချက်ကheader improvement ပဲဖြစ်ပါတယ်။Ipv4 လိုမဟုတ်တော့ပါဘူး။ Router တွေဟာPacket တိုင်းအတွက် header checksum တွေကိုပြန်တွက်စရာမလိုတော့တဲ့အတွက်အချိန်ကုန်သက်သာပြီး data transport အတွက် အထူးကောင်းမွန်လာတာကိုတွေ့ရပါမည်။ Same single TCP နဲ့ UDP connection တွေမှာ packet တွေကိုလွယ်လွယ်ကူကူ identification လုပ်နိုင်ပါတယ်။ Header segmentတွေကိုလဲextensionလုပ်ထားတဲ့အတွက် packet တစ်ခုချင်းစီကို control လုပ်နိုင်တဲ့သဘောသက်ရောက်တယ်လို့ ဆိုနိုင်တယ်။

အခြားသောအချက်တွေကတော့ Address space များလာတဲ့အတွက် Routing table size တွေကိုနည်းသွားစေပါတယ်။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ logical address & physical address တွေဟာအတူတူပဲဖြစ်သွားတာကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။ ARP broadcast တွေကိုလဲတွေကိုလဲဖယ်ရှားပစ်တဲ့ tools အနေနဲ့ နံမယ်ရထားတာပါ။ ဒါတွေဟာ IPv6ရဲ့ အဓိကကျတဲ့ အကျိုးကျေးဇူးတွေလို့ပြောရင်မမှားပါဘူး။

Address တည်ဆောက်ပုံကိုIPv4 နဲ့ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါလို့ပြောချင်ပါတယ်။



IPv6ရဲ့ address type အနေနဲ့ (3) မျိုးပဲတွေ့ရမှာပါ။ Unicast address,multicast address နဲ့ Anycast address ဆိုပြီးရှိပါတယ်။ Broadcast ကအပေါ်မှာပြောခဲ့တဲ့အတိုင်းမရှိတော့ပါဘူး။ ဒီနေရာမှာအသစ်ပါလာတဲ့ Anycastကိုပဲရှင်းပြပါတော့မယ်။ ကျန်တာတွေကတော့ IPv4 နဲ့အတူတူပါပဲ။Anycastကတော့ 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 ပြဿနာကိုဖယ်ရှားပြီးသားဖြစ်ပါတယ် ။Multiple interface ကလာတဲ့ information တွေကိုတနေရာ(သို့) interface တခုတည်းမှာထားပြီးနောက်ထပ်interface တွေကိုညွှန်းနိုင်ပါတယ်။အဲ့ဒီ interface ကနေပြီးအခြားသောMultiple Interface နဲ့ တဖက်အဆုံးကိုပို့လွှတ်မယ့်သဘောကိုဆောင်ပါတယ်။IPv6ရဲ့ Unicast address တွေကိုအောက်ပါအတိုင်းတွေ့နိုင်ပါတယ်။

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 ဟာIPv4 ရဲ့ Public address တွေနဲ့ အတူတူပါပဲ။Real world address လို့လဲခေါ်ဆိုနိုင်ပါတယ်။ Globally routable address လို့လဲခေါ်ပါသေးတယ်။

(2) Link local address:Link local address ဟာIPv4 ရဲ့ APIPA number နဲ့တူတယ်လို့ဆိုထားပါတယ်။IPv6 မှာဆိုရင် ရှေ့မှာရှင်းပြခဲ့သလို EUI 64 format တွေဟာIPv6 ရဲ့ APIPA number တွေပဲဖြစ်ပါတယ်။ Link local ဟာ FE80နဲ့စကြပါတယ်။

(3) Site Local address: Site Local Address ဟာIPv4 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 FEC0နဲ့စကြပါတယ်။

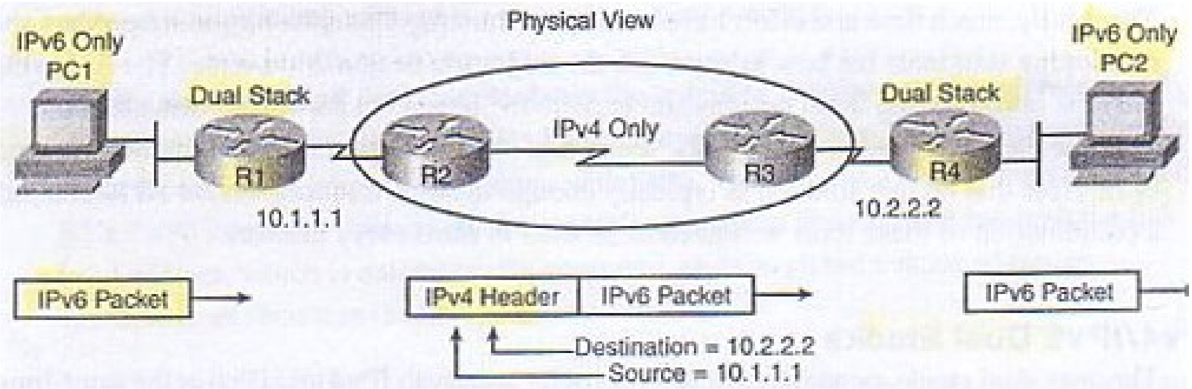
(4) Special Address: IPv4 ရဲ့ Loopback address 127.0.0.1 တွေဟာ special address တွေပါ။ Ipv6မှာဆိုရင်တော့ (::1)ပဲဖြစ်ပါတယ်။ "0"အတွဲအားလုံးအတွက် (::)ဆိုတာလဲရှိပါတယ်။ အသုံးပြုခြင်းမရှိပါဘူး။

Note: Mulitcast address တွေဟာအစမှာ FF နဲ့စကြတာကိုတွေ့ရပါမယ်။ဥပမာ FF02::1 ဆိုရင် all IP Node တွေကိုဆိုလိုတာပါ။ (ပုံကိုကြည့်ပါ)

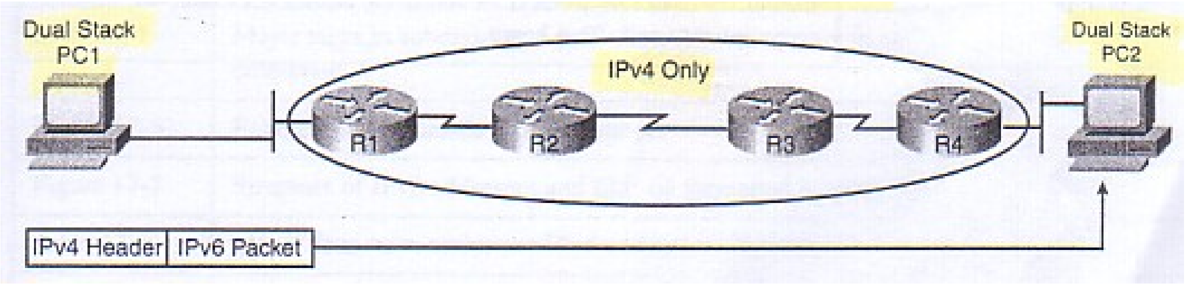
Purpose	IPV6 Address	IPV4 Equivalent
All IP node on the link	FF02::1	Subnet broadcast address
All routers on the link	FF02::2	N/A
OSPF Messages	FF02::5, FF02::6	224.0.0.5, 224.0.0.6
RIP 2 Messages	FF02::9	224.0.0.9
EIGRP Messages	FF02::A	224.0.0.10
DHCP relay agents (routers that forward to the DHCP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

ဒီဆောင်းပါးရဲ့နောက်ဆုံးပြောချင်တာကတော့ IPv4 ကနေ IPv6ကို ဘယ်လို Transition တွေ လုပ်နိုင်မယ်ဆိုတာကိုအတိုချုပ်ဖော်ပြလိုက်ပါမယ်။ ပထမနည်းကတော့ Dual stack Transition ပဲဖြစ်ပါတယ်။Host နဲ့ Router တွေမှာတပြိုင်တည်း V4 နဲ့ V6 ကိုတွဲသုံးရမယ့်နည်းပါ။ Client တွေဘက်မှ IPV4 နဲ့ IPV6 တွေရှိနိုင်လို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒုတိယနည်းကတော့ tunneling ဖြစ်ပါတယ်။ များသောအားဖြင့် tunneling တွေမှာIPv4 to IPv6 transition တွေကိုအသုံးပြုကြပါတယ်။IPv4 Packetတွေထဲမှာ IPv6တွေကို encapsulate လုပ်ပြီးပို့ကြပါတယ်။ တဘက် end pointကိုရောက်မှ IPv6 Pack တွေကိုပြန်ယူတဲ့ သဘောပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

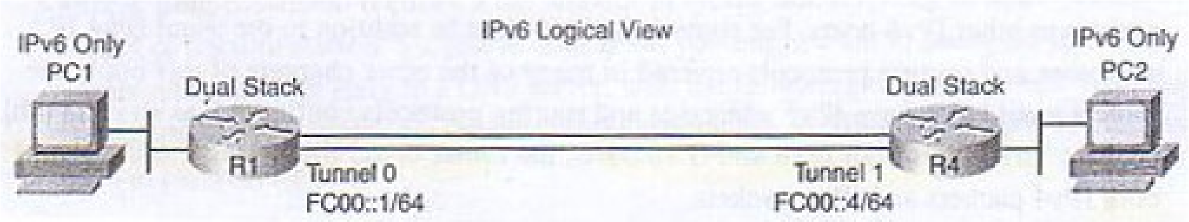
IPv4 to IPv 6 Tunnel တွေလဲရှိနိုင်ပါတယ်။ Client site IPv6ကိုအသုံးပြုပြီး ISP site တွေက IPv4 ကိုပဲအသုံးပြုနေရင် LAN Router တွေမှာ Dual stack တင်ပြီးဖြေရှင်းနိုင်ပါတယ်။ (ပုံကိုကြည့်ပါ)



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 ဆိုတာကတော့ dual stack host တွေမှာသီးသန့်အသုံးပြုရတဲ့ method နောက်တစ်ခုပဲဖြစ်ပါတယ်။ အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့်တော့ 6 to 4 နဲ့ တူတယ်လို့ ပြောလို့ရပါတယ်။ (ပုံကိုကြည့်ပါ)



ဒါတွေဟာIPv6 ကိုလေ့လာဖို့အတွက် မသိမဖြစ် သိထားရမယ့် အခြေခံအချက်တွေဖြစ်ပြီး IPv6 အတွက် ထပ်ပြီးလေ့လာရမယ့် အဆင့်တွေကိုဆက်လက်လေ့လာနိုင်ရန် ရည်ရွယ်ချက်နဲ့ ရေးလိုက်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ဒီဆောင်းပါးဟာ MCPA member အပါအဝင် အားလုံးသော IT နယ်ပယ်မှ Network လေ့လာသူတွေအတွက် လေ့ခါးထစ်တစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုပါ။အသုံးချနိုင်ကြပါစေ။

ရဲကျော်သိန်း (Compu-Tech)