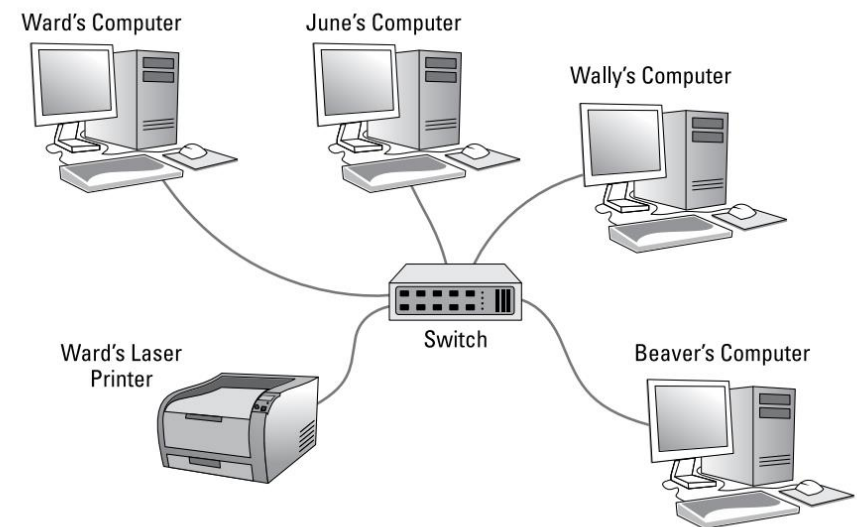
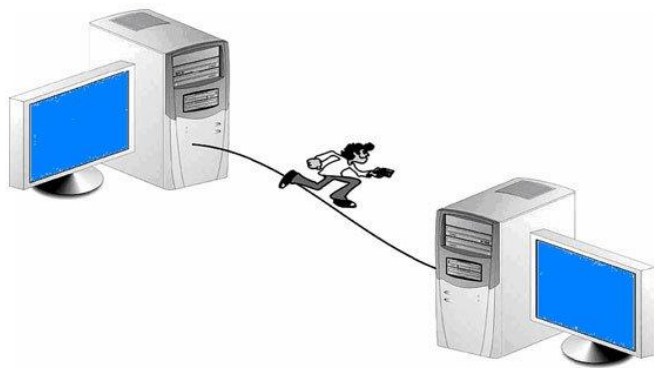


What's a Network?

- ❖ Network တစ်ခုဆိုတာ ကွန်ပျူတာနှစ်လုံး (သို့) နှစ်လုံးထက်ပိုသော ကွန်ပျူတာများချိတ်ဆက်ထားခြင်းကို Network တစ်ခုလို့ခေါ်သည်။
- ❖ Network ချိတ်ဆက်ရခြင်းရဲ့ ရည်ရွယ်ချက်တွေကတော့ Node တစ်ခုနဲ့တစ်ခု Information တွေဖလှယ်ရန်နှင့် Data Sharing , Printer Sharing, Exchange Files, Hardware Sharing, Software Sharing, Gaming, Storage Access, etc.....
- ❖ Network မပေါ်ခင်တုန်းက Node တစ်ခုနဲ့တစ်ခုကို Files တွေ Exchange လုပ်မယ်ဆိုရင် Sneakernet ကိုအသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။
- ❖ Network ချိတ်ဆက်တော့မယ်ဆိုရင် ကြားခံ Medium တွေကတော့ Wired (Guided Medium) , Wireless (Non Guided Medium) တို့ကိုအသုံးပြုကြပါတယ်။



Types of Networks

Organizations အရွယ်အစား၊ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ၊ငွေကြေးသုံးစွဲမှုအနည်း/အများ တို့ပေါ်မူတည်ပြီး Network အမျိုးအစား နှစ်မျိုးခွဲခြားထားပါတယ်။

Peer-to-Peer Network (Workgroup Model)

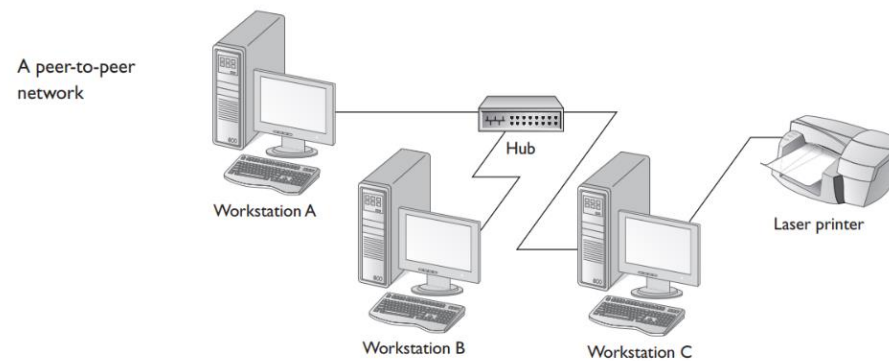
Server-Based Network (Domain Model)

Peer-to-Peer Network (Workgroup Model)

- ❖ Server မပါပဲ Workstations တွေအခြင်းခြင်း Point to Point သော်လည်း Center Device ဖြင့်ချိတ်ထားသော် ၎င်းNetwork အစုအဝေးကို Peer-to-Peer Network လို့ခေါ်ပါတယ်။ Network ထဲမှာ Server မပါဝင်တာကြောင့် Workstations တွေ အားလုံးရဲ့ Role တွေဟာ Equal Level ဖြစ်နေပါတယ်။
- ❖ Peer-to-Peer Network ကို Home Network / Small Office တွေမှာ အသုံးများပါတယ်။ Server မပါတဲ့အတွက်ကြောင့် ငွေကုန်ကြေးကျသက်သာပြီး Extra Cost လဲမကုန်လို့ဖြစ်ပါတယ်။Microsoft Team အရ Peer-to-Peer Network ချိတ် မယ်ဆိုလျှင် Workgroup Name တူမှချိတ်ဆက်လို့ရပါမယ်။

- ❖ Peer-to-Peer Network ချိတ်ဆက်ခြင်းရဲ့ Advantage တွေကတော့ ငွေကုန်ကြေးကျသက်သာပြီး Netowrk တစ်ခုကို Establish စတင်နိုင်ခြင်း၊ Configuration ပြုလုပ်ရတာလွယ်ကူခြင်း၊ Troubleshooting , Maintenance, Implement လုပ်ရတာလွယ်ကူခြင်း၊ Netowrk Segment တွေဟာ နေရာယူတာ ကျဉ်းတဲ့အတွက်ကြောင့် Problem နည်းပါတယ်။
- ❖ Peer-to-Peer Network ချိတ်ဆက်ခြင်းရဲ့ Disadvantage တွေကတော့ Workstations တွေများများကို Support မလုပ်ဘူး အများဆုံး ၂၀ အထိပဲ ချိတ်ဆက်ဖို့ အစဉ်ပြေစေပါတယ်။ Computer တိုင်းမှာ User Account တစ်ခုခြင်းစီကို Local Comuter မှပဲတစ်ခုခြင်းစီ ဆောက်ပေးရတာဖြစ်ပြီး Server တွေလို Centralize Management လုပ်လို့မရနိုင်ပါဘူး။ တစ်နေရာထဲကနေ administration(Control administrator) လုပ်လို့မရချင်းသာဖြစ်သည်။
- ❖ Security အရလဲ Peer-to-Peer Network မှာ Authentications , Authorizations တွေအသုံး ပြုလို့ မရနိုင်ပါဘူး





Server-Based Network (Domain Model)

- ❖ အခြားကွန်ပျူတာတွေကို System Administrator ကနေ Control လုပ်ပေးရတာဖြစ်ပါတယ်။ Network ထဲမှာရှိတဲ့ Client တွေရဲ့ User Account, Datas, Files, Resources တွေကိုတစ်ခုတည်းထဲသိမ်းထားတဲ့ Network ကို Server-Based-Network လို့ခေါ်ပါတယ်
- ❖ Server-Based Network တွေရဲ့ကောင်းကျိုးတွေက နေရာတစ်နေရာထဲကနေ Centralized လုပ်နိုင်ပြီး Sever ကနေကြိုက်သလို Permission ပေးလို့ရတဲ့အတွက် ပိုပြီးတော့ Management လုပ်ရတာကောင်းလာပါတယ်။ Datas တွေကို Storageနဲ့ Sharing လုပ်ပေးပါယ်။ Clients တွေက Server ဆီက Data တွေကို Access လုပ်ရပါတယ်။

- ❖ Peer-to-Peer Network လို Workgroup နဲ့ချိတ်ဆက်ရတာမဟုတ်တော့ပဲ Domain(Active Directory)မှာပဲ Clients တွေက Domain လက်အောက်ခံအနေနဲ့လာချိတ်ဆက်ရတာဖြစ်ပါတယ်။ Clients PC တွေကို Services တွေထောက်ပံ့ပေးပြီး Authentications , Authorizations တွေသတ်မှတ်ပေးရပါ တယ်။
- ❖ ထိုသို့အထောက်ပံ့ပေးရတဲ့ Services တွေကို Server Role လို့ခေါ်ပါတယ်။ ၎င်းServer role တွေကတော့
 - 1.File and Print Servers
 - 2.Application Servers
 - 3.Webs servers
 - 4.Directory Servers (AD)တို့ ဘဲဖြစ်ပါတယ်

1.File and Print Server

- ❖ File and Print Server ဆိုသည်မှာ Network ပေါ်မှာရှိတဲ့ Client တွေနဲ့ Printers တွေကို Server ကနေ File sharing လုပ်ပေးသည့် Server ကို File and printer servers ဟုခေါ်သည်။ User တွေအများကြီးက တူညီတဲ့ file တစ်ခုကို တစ်နေရာက ထဲကဘဲ လှမ်းယူချင်တာဘဲဖြစ်ဖြစ်။ Files တွေအများကြီးကို တစ်နေရာတည်းမှာဘဲသိမ်းချင်တဲ့အခြေအနေ မှာဆိုရင် File Server သုံးကြပါတယ်။

2.Application Server

- ❖ Application Servers ဆိုသည်မှာ Special Program တစ်ခုကို run ထားတဲ့ server ကို Application Server လို့ခေါ်ပါတယ်။
Example- E-mail server software သည် Special software တစ်ခုဖြစ်ခဲ့လျှင် Company တစ်ခုလုံးမှာရှိတဲ့ email မှန်သမျှကို သုံ့ဖို့အတွက် Email special software ကို Run ရမယ်။ထို Software ကို Server ပေါ်မှာ run ပေးတဲ့ Server ကို Application Server ဟုခေါ်သည်။

3.Web server

- ❖ Web server ဆိုသည်မှာ ဘယ်လို server လဲဆိုရင် Hypertext Transfer Protocol (HTTP) နှင့် internet ပေါ်မှာရှိတဲ့ Publish Information တွေကို run နေတဲ့ server နှင့်တူသည်။ Web server ကို ယနေ့ခေတ် business တွေမှာအများ ဆုံး သုံးကြတယ် ဘာကြောင့် လဲဆိုတော့ ကျွန်တော်တို့ organization တွေမှာ website(web application) ကို သုံးကြတယ်။

4.Directory Server

- ❖ Directory Server ဆိုတာ ဘယ်လို server လဲဆိုရင် Network ပေါ်မှာရှိတဲ့ userတွေရဲ့ အကောင့်ကို log(log in /log out)လုပ်တဲ့ အခါမှာ allowed လုပ်ပေးပြီ user account list တွေကို သိမ်းထားတဲ့ server ကို Directory server ဟုခေါ်ပါသည်။

Common Network Components

- ❖ There are a lot of different machines, devices, and media that make up our networks.

Server

Workstation

Hosts

- ❖ Server ကို ကျွန်တော်တို့ Network တစ်ခုလုံးမှာ High Performance ကောင်းတဲ့ Hardware တွေကိုအသုံးပြုပါတယ်။ Clients တွေအားလုံးရဲ့ Data တွေကို Storage & Forward လုပ်ပေးရမှာဖြစ်တဲ့တွက် HDD Space ပိုများများပါဖို့လိုအပ်သလို RAM Capacity ကလဲ များများပါရမှာဖြစ်တယ်။ CPU အနေနဲ့ Server အတွက်သီးသန့်ထုတ်ထားတဲ့ Specialized CPU တွေဖြစ်ရမှာ ဖြစ်တယ်။ ထို Server ပေါ်မှာတင်သုံးမဲ့ OS ကလဲ NOS (Network Operating System) ဖြစ်တဲ့ (Example-Windows Server 2008, 2012, 2016, etc....) တို့ဖြစ်ရမှာပါ။
- ❖ Workstations ဆိုတာ ကွန်ပျူတာတစ်လုံးပဲဖြစ်ပါတယ်။ ရိုးရိုးသာမန်အသုံးပြုနေတဲ့ ကွန်ပျူတာထက်တော့ Performance ပိုကောင်းပြီး Powerful ပိုဖြစ်ပါတယ်။ အသုံးပြုရတဲ့ OS က ပုံမှန် Network တစ်ခု မှာပါဝင်တဲ့ User တွေအသုံးပြုနေတဲ့ Operating

System တစ်ခုပဲဖြစ်ပြီး (ဥပမာ- Window 7,8,10 or Linux.) Application တွေများစွာ Run နိုင်ပါတယ်။တခါတရံမှာ Hardware လဲ ဖြစ်နိုင်သလို Software လဲဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

- ❖ Host ဆိုတာ ကျွန်တော်တို့ သိတဲ့ computer ဒါမှမဟုတ် Network Device တစ်ခုခုဖြစ်ပြီး ၎င်းdeviceက နေ Information တွေကို Network ပေါ်ကနေ send လုပ်လို့ရသလို receive လည်းလုပ်လို့ရတာကိုပြောတာပါ။ဥပမာ-Sever,Workstations,Printer,.....

Network ချိတ်ဆက်ရာတွင်လိုအပ်ချက်များ-

- ❖ Network ချိတ်ဆက်တော့မယ်ဆိုရင် လိုအပ်ချက်များကတော့ ချိတ်ဆက်မဲ့ Computer တို့မှာ Network Interface Card (NIC) တစ်ခုစီလို လိုအပ်ပါမယ်။NIC မှာလဲနှစ်မျိုးနှစ်စားရှိပါတယ် Wire NIC နဲ့ Wireless NIC ဆိုပြီးရှိပါတယ်။ Desktop တွေမှာတော့ များသောအားဖြင့် Wire NIC Only ပဲပါတက်ပြီး Laptop တွေမှာတော့ Wire NIC ရော Wireless NIC ရောနှစ်မျိုးလုံးပါပါတယ်။Desktop တွေမှာ Wireless NIC မပါတဲ့ Wireless Adapter ကိုသီးသန့်ထက်တပ်စဉ်ရပါတယ်။



Wireless Network
Card for Desktop



- ❖ NIC ရဲ့အဓိကလုပ်ဆောင်မှုကတော့ User ပို့လိုက်တဲ့ Data တွေကို ဗို့အားရှိသော electric signal များအဖြစ်ပြောင်းလဲပြီး Transmit လုပ်ခြင်းနှင့် ဝင်လာသော electric signal များကို ကွန်ပျူတာနားလည်နိုင်သော Data များအဖြစ်ပြောင်းလဲပြီး receive လုပ်ခြင်းတို့လုပ်ဆောင်ပါတယ်။
- ❖ ကွန်ပျူတာတွေက User Data တွေဖြစ်တဲ့ စာတွေ၊အရောင်တွေ၊ဂဏန်းတွေ အစရှိတဲ့မည်သည့် Information ကိုမဆို Binary များအဖြစ် သာနားလည် သိမ်းဆည်းနိုင်စွမ်းရှိပါတယ်။ Binary ဆိုတာ 0 or 1 နှစ်မျိုးသာရှိပါတယ်။(ဥပမာ-01010001111001101010)

Transmission Media

- ❖ Transmission Media ဆိုတာ ကွန်ပျူတာတွေ တစ်လုံးနဲ့တစ်လုံး Information ပေးပို့ဖလှယ်နိုင်အောင် ကြားခံအနေနဲ့ သယ်ဆောင်ပေးပါတယ်။ Transmission Media မှာ Wired (Guided Medium) ,Wireless (Non Guided Medium) ဆိုပြီးနှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

Wired (Guided Medium)

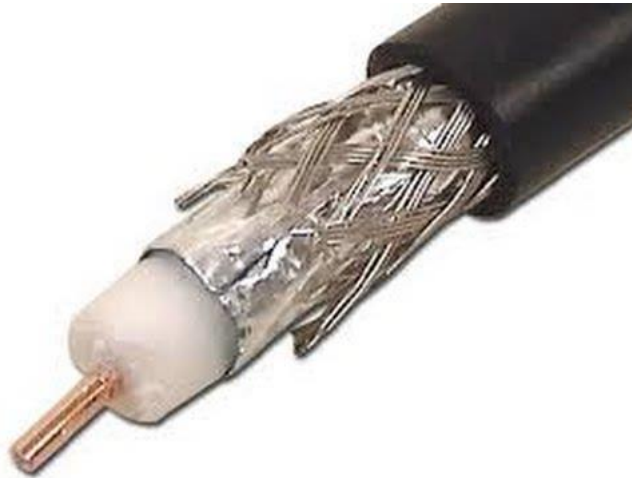
-Coaxial Cable

-Twisted Pair (UTP)

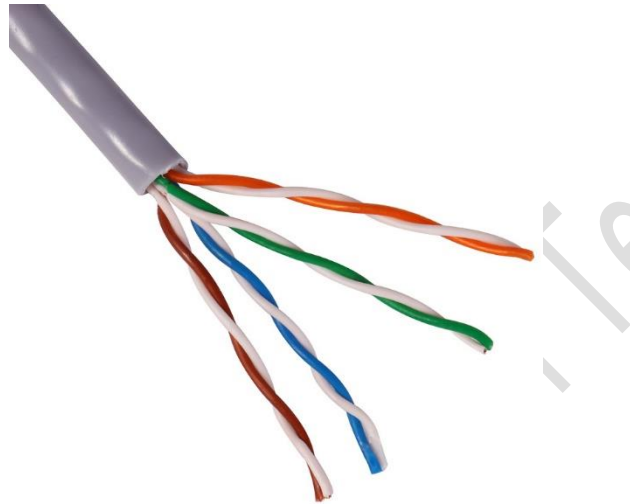
-Fiber Optic Cable

Wireless(Non Guided Medium)

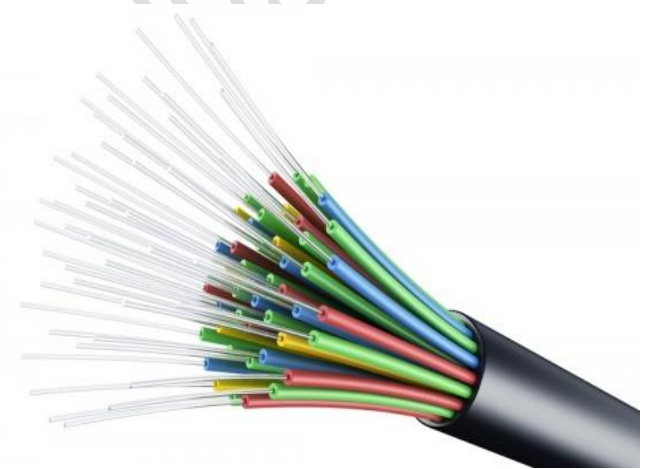
-Radio Frequency



Coaxial Cabl

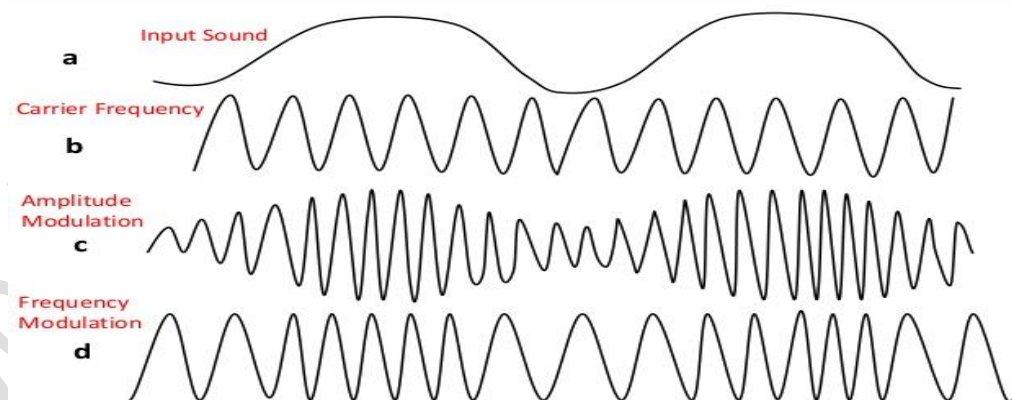


Twisted Pair (UTP)



Fiber Optic Cable

Frequency Modulation Radio Transmission



Central Device



Switch

Bridge



Hub



Network Signal Type

❖ Network Medium ပေါ်မှာသွားတဲ့ Data (Frame) တွေကို Signal လို့ခေါ်ပြီး သူတို့အမျိုးအစားတွေရှိပါတယ်-

- | | |
|-----------|---------------|
| Unicast | (One to One) |
| Multicast | (One to Many) |
| Broadcast | (One to All) |

Network Protocols

- ❖ Network ချိတ်ဆက်တော့မယ်ဆို Nodes, Cable, Central Device, ... တို့ရှိရုံနဲ့မရပါဘူး။ Network Protocol လဲလိုအပ်ပါတယ်။
- ❖ Protocol ဆိုတာက Network နားလည်နိုင်မဲ့ ဘာသာစကားဆိုရင်မမှားပါဘူး။ Network ချိတ်ဆက်ဖို့ရန်အတွက် လိုအပ်တဲ့ စည်းကမ်းတွေကိုပဲ Protocols တွေမှာချမှတ်ထားပါတယ်။

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

NetBEUI (Net BIOS Extended User Interface)

IPX/ SPX (Internetwork Packet Exchange/Sequence Packet Exchange)

Identifying Network Infrastructure

- ❖ Network တစ်ခုကို စတင်ချိတ်ဆက်အသုံးပြုစဉ်ကာလတုန်းက Hosts အရေအတွက်တွေ နည်းသေးတာကြောင့် တည်နေရာအကျယ်အဝန်းက များများစားစားမလိုအပ်ပါဘူး။
- ❖ ယနေ့ခေတ်မှာတော့ လိုအပ်ချက်အရ Network အသုံးပြုမှုများပြားပြီး Hosts အလုံးအရေအတွက်လဲများပြားလာသောကြောင့် Network အရွယ်အစားလဲအဆောက်အဦးတစ်ခုစာ Campus ၊ မြို့တစ်မြို့၊ နိုင်ငံတစ်နိုင်ငံစာ ကြီးမားကျယ်ပြန့်လာပါတယ်။

- ❖ Network အသုံးပြုမှုများပြားလာတာနဲ့အမျှ Network အရွယ်အစားတွေကို မြေနေရာအကျယ်အဝန်း၊ နယ်နိမိတ်ဧရိယာတို့ကိုအခြေခံပြီး ၃ မျိုးခွဲခြားထားပါတယ်

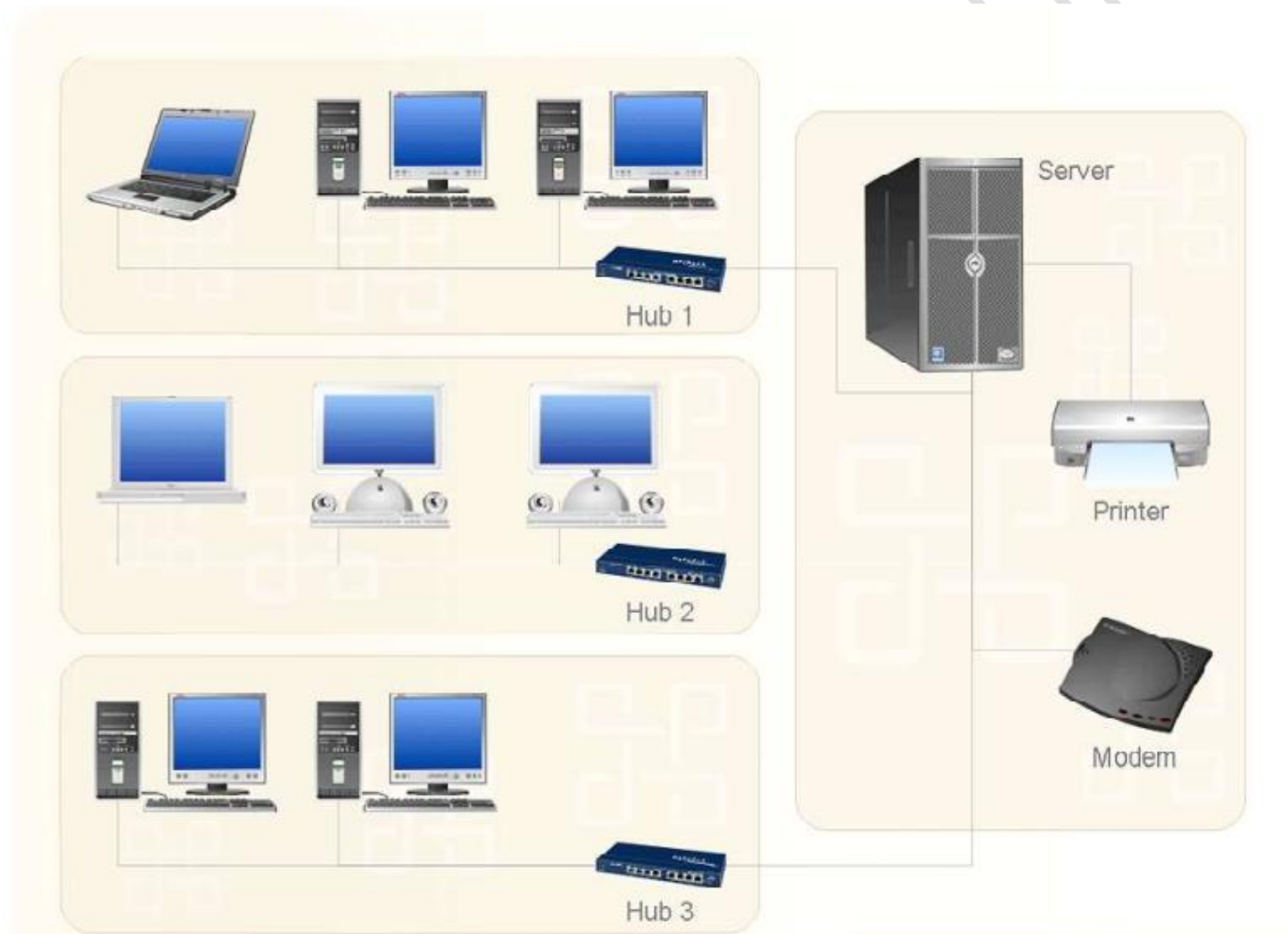
- **Local Area Network(LAN)**
- **Wide Area Network(WAN)**
- **Metropolitan Area Network(MAN)**

Local Area Network(LAN)

- ❖ LAN ကိုနယ်နိမိတ်အကန့်အသတ်အနေဖြင့် အဆောက်အဦးတစ်ခုအတွင်းမှာရှိတဲ့ Area ငယ်တစ်ခုမှာကပ်လျက်ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ Network တစ်ခုဖြစ်တယ်။
- ❖ သူ့ကို Home Network, Small Office, School Network တို့မှာအများဆုံးတွေ့ရပါတယ်။ LAN ကိုအဓိကအားဖြင့် Small Network တွေမှာ အသုံးပြုပါတယ်။
- ❖ Small Network ဖြစ်တာကြောင့် Network Nodes တွေ ဟာ Limitation ရှိပါတယ်။ LAN မှာ Network Nodes တွေကို ၁၀၂၄ ထိအများဆုံး ပါဝင်နိုင်ပြီး၊ Maximan Diantance ကတော့ မီတာ ၉၀၀ ထိပဲချိတ်ဆက်နိုင်ပါတယ်။

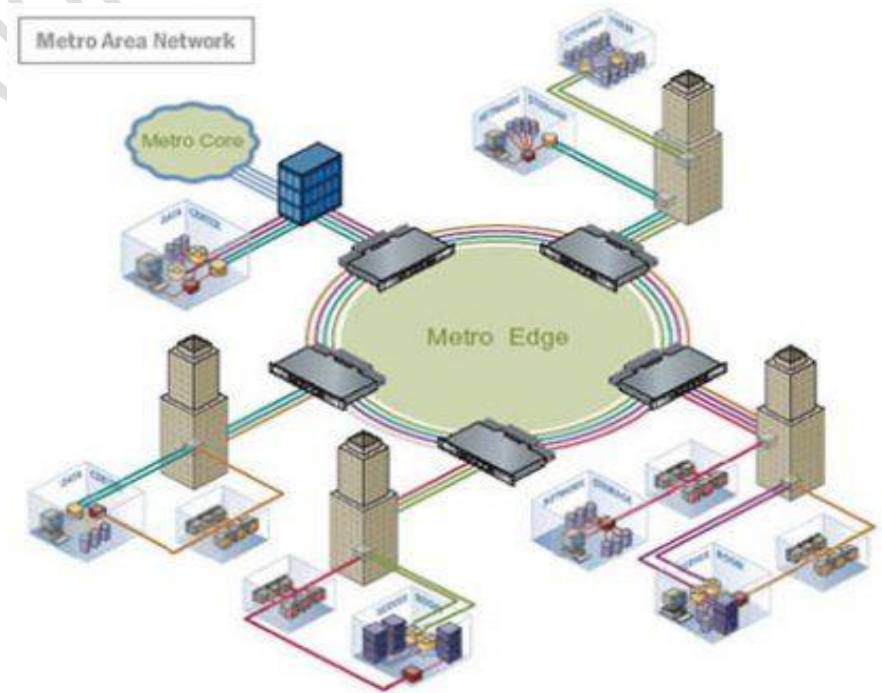
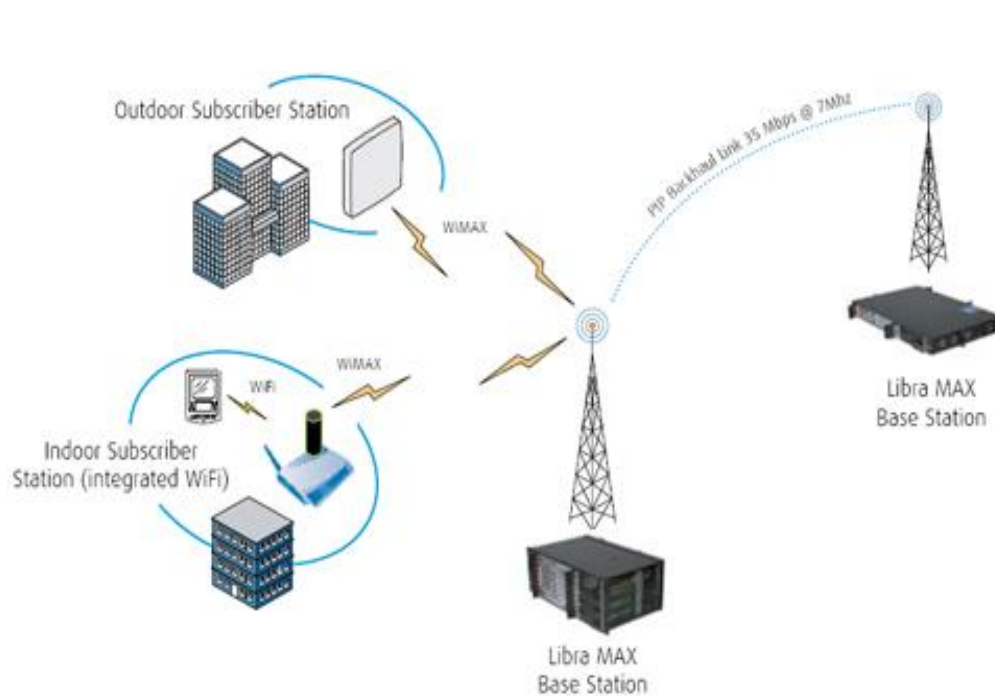
- ❖ ယခင်က LAN မှာ Hosts အရေအတွက် ၃၀ ထိပဲကန့်သတ်ထားပြီး အကွားအဝေးအားဖြင့်လဲ ၁၈၅ မီတာထိပဲရှိပါတယ်။ယခုမှာတော့ ၎င်းထက် ပိုမိုများပြားလာပါပြီ
- ❖ LAN ထဲမှာချိတ်ထားတဲ့ Structure ဟာ Peer-to-Peer လဲဖြစ်နိုင်သလို Client,Server လည်းဖြစ်နိုင်ပါတယ်။LAN ကို Ethernet လို့လဲ ခေါ်နိုင်ပါတယ်။
- ❖ LAN Technologies – **Ethernet 802.3** and **WLAN(Wireless LAN 802.11)**
- ❖ Historical network technologies include **Attached Resource Computer NETwork (ARCNET or ARCnet)**, **Token ring**, and **AppleTalk**.
- ❖ LAN ထဲမှာကိုပဲ အသုံးပြုတာပေါ်မူတည်ပြီး **Home Area Netwok(HAM)**,**Storage Area Network(SAN)** and **WLAN (Wireless Local Area Network)** ဆိုပြီးခွဲခြားထားပါတယ်။

Local Area Network-LAN



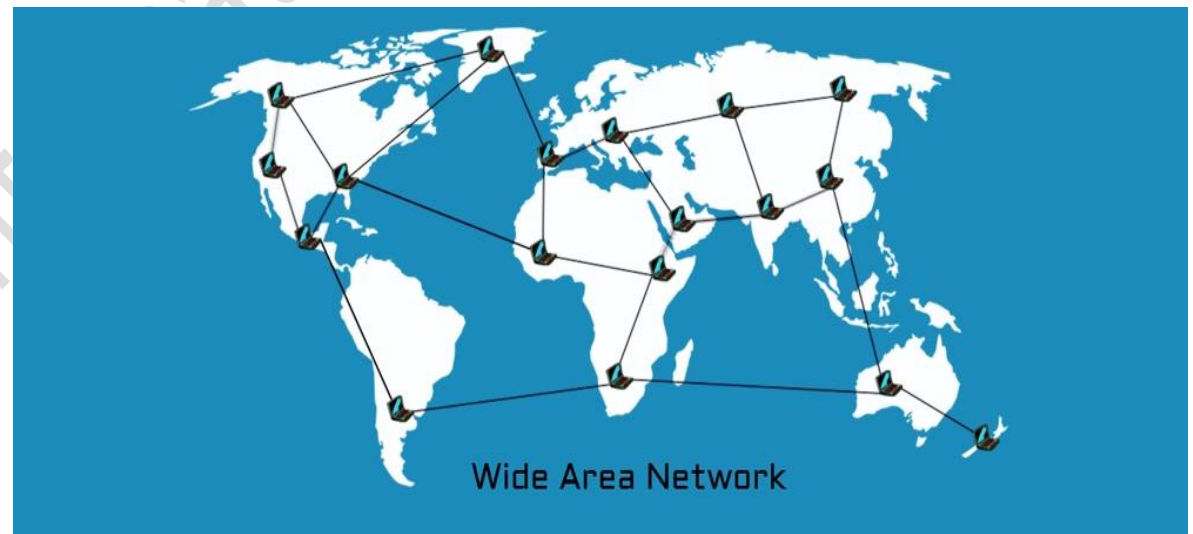
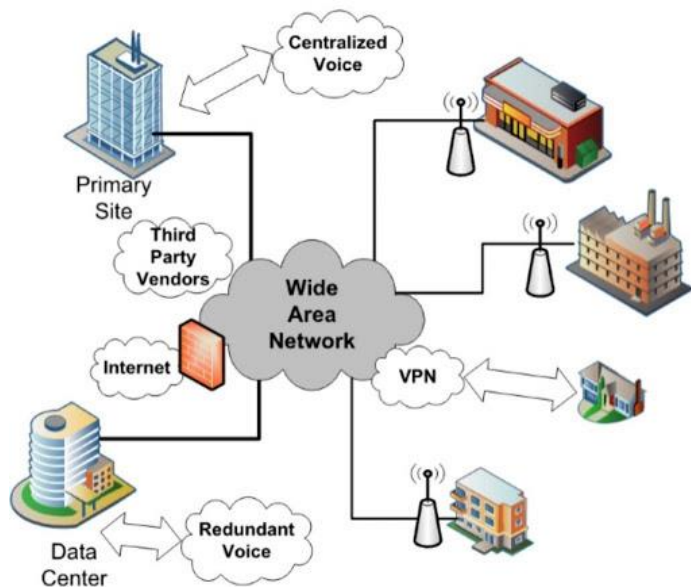
Metropolitan Area Network(MAN)

- ❖ MAN ဆိုတာ LAN နှစ်ခု (သို့) နှစ်ခုထက်ပိုသော LAN တွေချိတ်ဆက်ထားပြီး မြေဧရိယာ အကျယ်အဝန်းအားဖြင့်လည်း မြို့တစ်မြို့စာလောက် ရှိပါတယ်။
- ❖ LAN ထက်ပိုကြီးပြီး WAN ထက်တော့သေးငယ်ပါတယ်။သူ့ကို မြို့တစ်မြို့အတွင်းမှာရှိတဲ့ Same Compaines , University တွေ တစ်ခုနဲ့တစ်ခု Network ချိတ်ဆက် တဲ့နေရာမှာသုံးပါတယ်။LAN ထက်ပိုတဲ့ High Speed နဲ့ Data , Information တွေကိုပေးပို့ကြပါတယ်။
- ❖ Metropolitan Area Network တို့ကြားမှာ Wire or Wireless တို့ကိုသာအသုံးပြုကြပြီး Wire ဆိုရင် Fiber Optic Cable ကိုသုံးပြီး Wireless ဆိုရင် Satellite Link တို့ကိုအသုံးပြုကြပါတယ်။



Wide Area Network(WAN)

- ❖ WAN ဆိုတာ LAN တွေအားလုံးကို စုပေါင်းချိတ်ဆက်ထားတဲ့ Network ကြီးကိုခေါ်ပါတယ်။သူ့မှာ ဧရိယာကန့်သတ်ချက် မရှိပါဘူး။
- ❖ ၎င်း LAN တွေဟာ နေရာဒေသ စံတော်ချိန်တွေတူကြပါဘူး။တစ်ကမ္ဘာလုံးသုံးနေတဲ့ Network ကြီးသည် WAN အမျိုးအစားပဲဖြစ်ပါတယ်။
- ❖ Internet သည်လဲ တစ်ကမ္ဘာလုံးအတိုင်းအတာနဲ့ချိတ်ဆက်ထားတာကြောင့် WAN လို့ခေါ်လို့ရပါတယ်။



WAN Technologies

❖ The following communication and networking technologies have been used to implement WANs.

- Asynchronous Transfer Mode(ATM)
- Cable modem.
- Dial-up internet.
- Digital subscriber line.
- Fiber-optic communication.
- Frame Relay.
- ISDN.
- Leased line.
- MPLS
- X.25
- ADSL
- SONET
- Point to Point WAN Connection

WAN Connection Types

The most known type since long time, starting by:

- Leased Line (DS1 or T1) physical circuit (Old style and limited)
- Virtual Circuit (New style unlimited Virtual Connections) through Frame Relay Cloud, started on late 90's.
- And recently, because of the Fiber-Optic's longer cable length used today, Ethernet through MPLS can provide us with WAN connection as well, hence, using the same standards of LAN.

Leased lines have been around since 1990's. Leased Line has too many names:

- Leased Circuit, Virtual Circuit
- Serial Link or Line
- Point to Point Link or Line
- T1 or T3
- WAN Link or Line

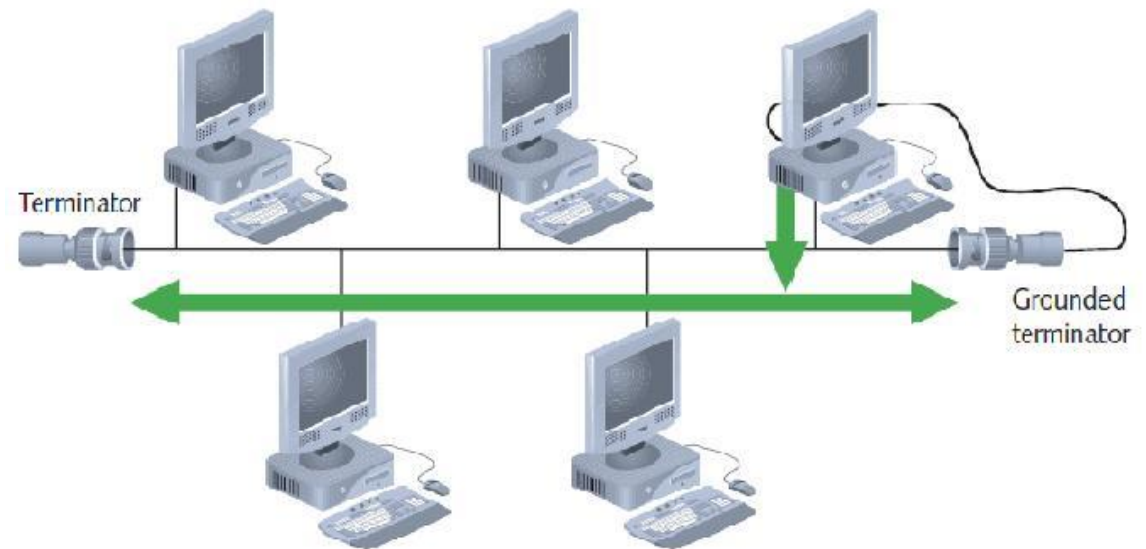
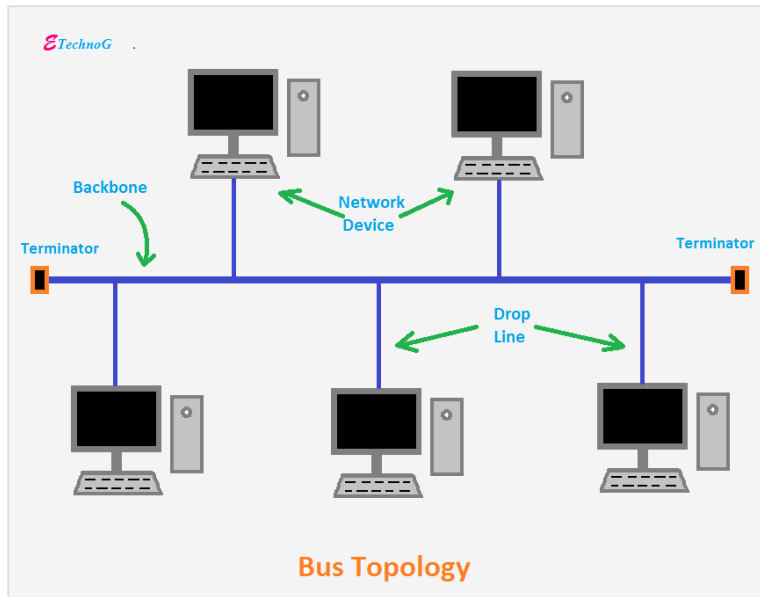
Understanding Network Topology

- ❖ Network Topologies ကို Physical Topology နှင့် Logical Topology ဆိုပြီးနှစ်မျိုးခွဲထားပါတယ်။
- ❖ Physical Topology မှာအဓိကပါဝင်တာကတော့ Hardware ပိုင်းဆိုပိုမှန်ပါတယ်။Router,Switch,Hub,Workstation,Network Cable တွေကို ဘယ်လိုပုံစံ ချိတ်ဆက်ထားသလဲဆိုတာကို ပြောတာဖြစ်ပါတယ်။
- ❖ Logical Topology ကတော့ Software ပိုင်းနဲ့ပိုဆိုင်ပါမယ်။Network တစ်ခုရဲ့အတွင်းပိုင်း Logical မှာအလုပ်လုပ်တဲ့ ပုံစံကိုပြောတာဖြစ်တယ် Network ထဲမှာရှိတဲ့ Nodes တွေအခြင်းခြင်း Data ဖလှယ်ပုံတွေ၊Network Protocol တွေနဲ့Security အရဘယ်လိုလုံခြုံအောင် လုပ်ထားတာတွေက Logical Topology ကိုပြောတာ ဖြစ်တယ်။
- ❖ Physical Topology အဓိကအားဖြင့် (၉) မျိုးခွဲထားပြီး ထိုမတူညီတဲ့ Network Topology ပေါ်မူတည်ပြီး Speed,Reliability,Costin,Maintaining တို့ကွဲပြားသွား ပါတယ်။

- Bus Topology
- Ring Topology
- Star Topology
- Mesh Topology
- Hybrid Topology
- Hub and Spoke Topology
- Point-to-Point Topology
- Point-to-Multipoint Topology
- Wireless Topology

BUS Topology

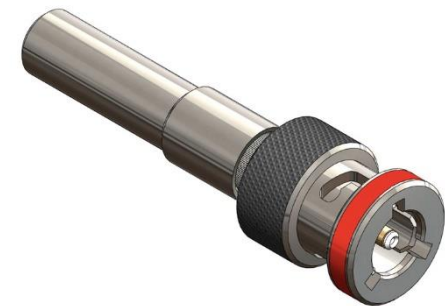
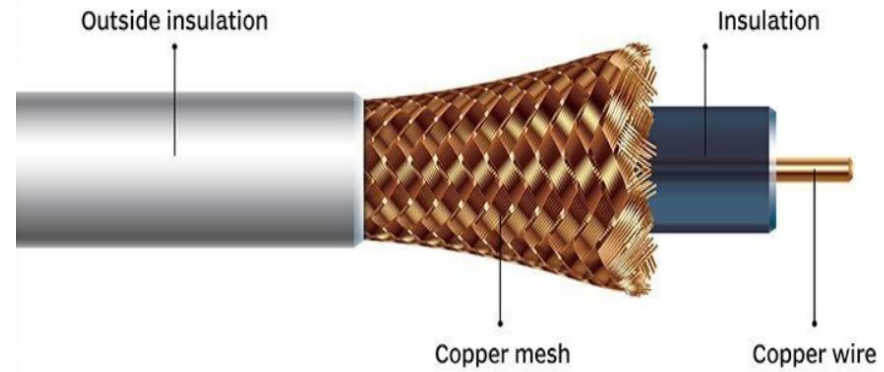
- ❖ Bus Topologies ဆိုတာ main cable တစ်ခုထဲကနေ system အားလုံးကိုချိတ်ဆက်တဲ့ topology ဆိုလည်းမမှားပါဘူး။ထို့ကြောင့် bus topology သည် တည်ဆောက်ရတာလွယ်ကူသလို main cable တစ်ကြောင်းထဲကသွားတာဖြစ်သောကြောင့် အခြား Switch, Hub တို့လို Central device တွေ မလိုအပ်ပါဘူး။
- ❖ Bus Topology မှာသုံးတဲ့ main cable ကို backbone cable or Trunk or segment လို့လည်းခေါ်တယ်။
- ❖ Bus Topology မှာဆိုရင် computer တစ်လုံးကနေ နောက်တစ်လုံးကို ပို့တဲ့အခါ သူတို့ signal တွေကို main cable ပေါ်ကနေပို့ ကျပါတယ်။အကယ်၍ computer တစ်လုံးကနေ ပို့လိုက်တဲ့ signal သည် cable ရဲ့ အစွန်းနှစ်ဖက်ကို ထို signal ရောက်ပြီး ထို အစွန်းနှစ်ဖက်မှ ထို cable များဘောင်ဘင်ခတ်ပြီး အသစ်ထွက်လာတဲ့ Signalနဲ့ Signal Bounce ဖြစ်က signal နှစ်ခုစလုံး signal drop ဖြစ်ပြီးကွန်ပျူတာ နှစ်ခုလုံး ထို signal ကို တစ်ပြိုင်နက်ပြန်ပို့ ကြရတယ်။
- ❖ signal Bounce မဖြစ်ချင်လျှင် main cable ပေါ်ရဲ့ အစွန်းနှစ်ဖက် မှာ Terminator ခံရမည်ဖြစ်ပါသည်။Terminator ဆိုတာ signal ကို absorb လုပ်ပေးတဲ့ Device လေးတစ်ခု တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ထို့ကြောင့် main cable ရဲ့အစွန်းနှစ်ဖက် မှာ Terminator ခံလိုက်ခြင်းအားဖြင့် signal Bounce ဖြစ်ခြင်းမှ ကွာကွယ်ပေးပါတယ်။
- ❖ ထို့ကြောင့် Terminator ကို ထို Bus topology မှာမခံ ခဲ့ဖူးဆိုရင် ထို Bus Topology မကြာခင် Down မှာ ဖြစ်ပါတယ်။Bus Topology သည် passive Topology တစ်ခုဖြစ်ပါသည် အဘယ်ကြောင့်ဆို သော် Topology ထဲ workstations တစ်ခု down သွားလည်း topology မဒေါင်းသွားသောကြောင့်ဖြစ်သည်။
- ❖ သို့သော် ကြိုးdownသွားရင်တော့ မရဘူး။



- ❖ Bus Topology မှာအသုံးပြုတဲ့ Centre Sharing Cable အတွက် Coaxial Cable ကိုအသုံးပြုပါတယ်။
- ❖ Bus Cable ရဲ့အစွန်းဘက်မှာ Signal Bounce မဖြစ်အောင် Terminator ခံရပါတယ်။
- ❖ Coaxial Cable များသည် Twisted-pair နှင့် Fiber Optic Cable များထက် Interference နှင့် Attenuation ပိုများပါတယ်။
- ❖ Coaxial Cable ကို Thin (Thinnet) (10Base2)(RG-52) နဲ့ Thick (Thicknet)(10Base5)(RG-8) ဆိုပြီးနှစ်မျိုးရှိပါတယ်။
- ❖ Thinnet Cable ၏ Copper အချင်းမှာ .25 inch ရှိပြီး ၁၈၅ မီတာ(၆၀၇-ပေ) အကွာအဝေးထိသုံးနိုင်ပါပြီး Thicknet ၏ အချင်းမှာ .5inch ရှိပြီး ၅၀၀ မီတာ(၁၆၄၀-ပေ)ထိ အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။



Coaxial cable



Advantages, Bus Topology ရဲ့ ကောင်းကျိုး

- ❖ 1. Cost (အခြား Network Topology တွေလို Network Device တွေမသုံးဘဲ ကြိုးတစ်ချောင်းတည်းသုံးရသောကြောင့် ကုန်ကျစရိတ်နည်းသည်)
- ❖ 2. easy installation (ကြိုးတစ်ချောင်းထဲသုံးရတာဖြစ်တဲ့အတွက် တပ်ဆင်ရလွယ်ကူသည်)
- ❖ 3. Minimal amount of additional device (ကြိုးတစ်ချောင်းတည်းသုံးတဲ့အတွက် အခြား network device တွေလို ထပ်ပေါင်းစရာမလိုတော့ဘူး)

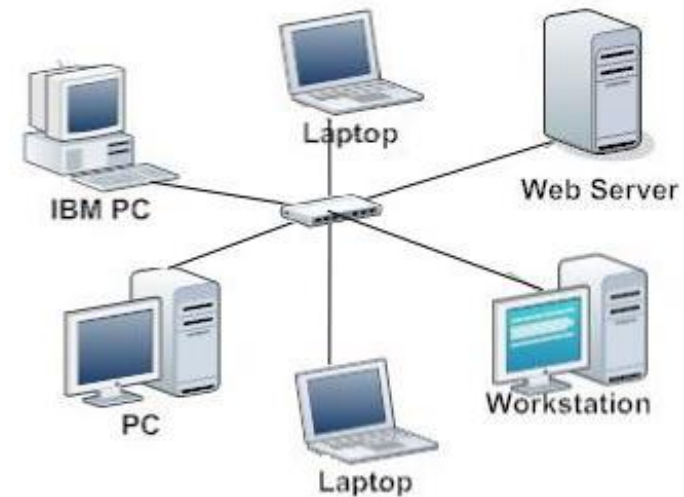
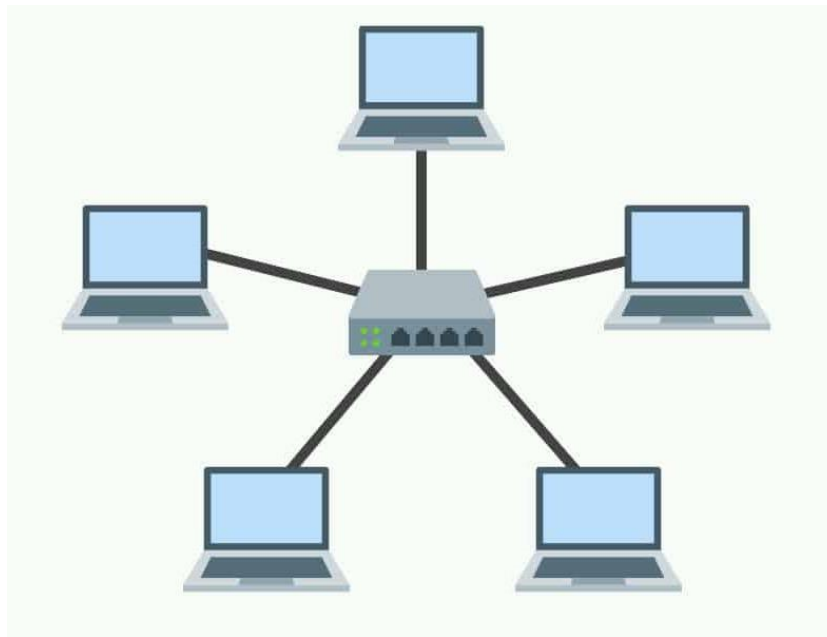
Disadvantages , Bus Topology ရဲ့ ဆိုးကျိုး

- ❖ 1. difficulty Trouble shooting (error ဖြစ်တဲ့အခါ problem ဖြစ်တဲ့ အခါကျရင် Trouble shoot လိုက်ရတာ ခက်သည်)
- ❖ 2. Main cable down (no redundant) (ကြိုးတစ်ချောင်းတည်းဖြစ်တဲ့အတွက် အဲ့ကြိုး Down ရင် Topology တစ်ခုလုံး Down ကော)
- ❖ 3. no scalability (Topology က အနာဂတ်တွင် တစ်ခုခု down သွားရင် ပြန်တပ်ဖို့ အတွက် Downtime လည်းကြာတယ်။)

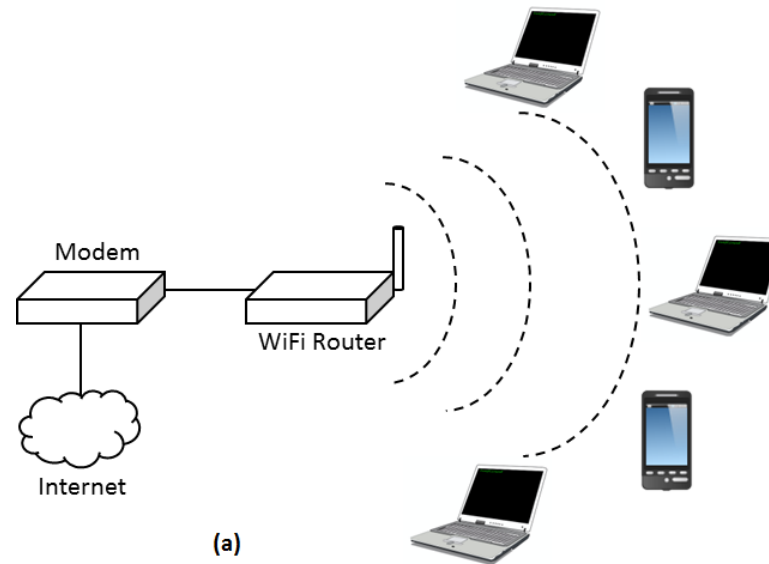
Star Topology

- ❖ Star topology ဆိုတာ computer အားလုံးက Network ချိတ်ဆက်ဖို့ အတွက် Central device (Hub, Switch) တို့ကိုသုံးပါတယ်။
- ❖ ယနေ့ခေတ်အသုံးများဆုံး Topology ပဲဖြစ်တယ်။ Network ထဲမှာရှိတဲ့ Host တွေအချင်းချင်း Data ပေးပို့ကြမယ်ဆိုရင် အရင်ဆုံး Central Device စီအရင်ပို့ပါတယ်။ ပြီးမှ သက်ဆိုင်ရာ Destination စီကိုရောက်ပါတယ်။
- ❖ ထိုသို့ ချိတ်ဆက်ဖို့ အတွက် WorkStation (computer) မှာ ရှိတဲ့ Cable တွေက Network card မှတစ်ဆင့် Central device ကို ချိတ်ဆက်ရပါတယ်။

- ❖ Star topology ရဲ့ က ကောင်းကျိုးကတို Computer နဲ့ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ cable ပြတ်သွားလည်း (သို့မဟုတ်) ထို Cable down သွားလည်း Bus topology လို Network ကြီးတစ်ခုလုံး Down မသွားခြင်းပင်ဖြစ်ပါသည်။ Computer တစ်လုံးလုံး Down သွားလဲဆက်လက် အလုပ်လုပ်ပါတယ်။
- ❖ LAN , WLAN တို့ဟာ Star Topology နဲ့ချိတ်ဆက်ကြတာ ဖြစ်တယ်။



Star Topology



Advantages of Star Topology

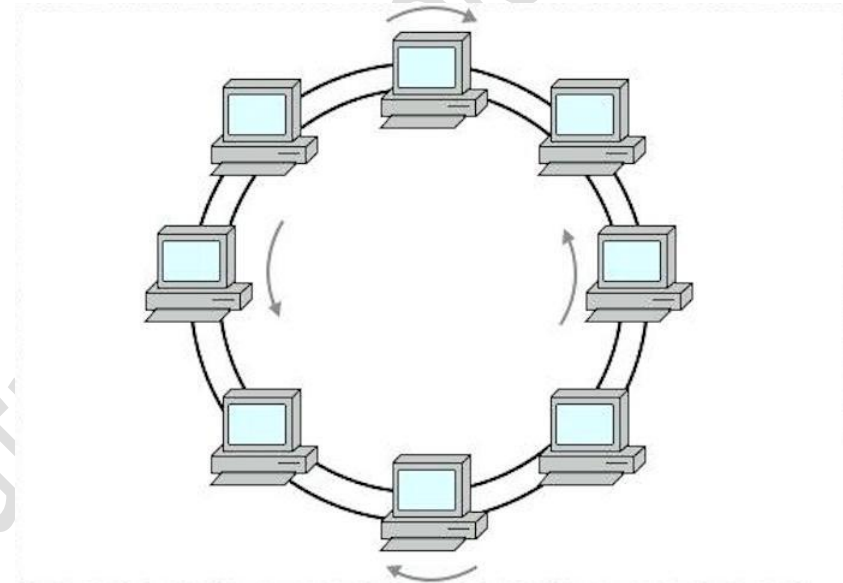
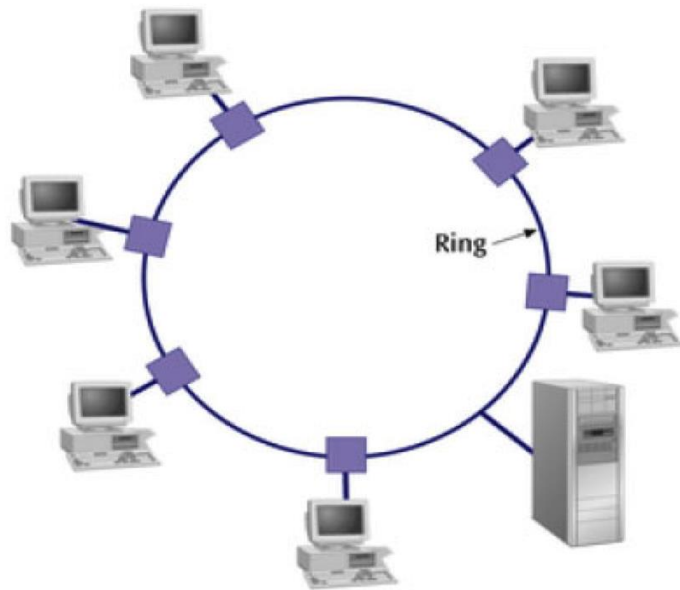
- ❖ Error ရှာရတာလွယ်ကူပါတယ်။ကြိုးတစ်ကြိုးပျက်ရုံနဲ့ Network တစ်ခုလုံး Down မသွားပါဘူး။
- ❖ တခြား Topology တွေနဲ့စာရင် Speed ပိုမြန်ပါတယ်။Configure လုပ်ရတာလဲ မြန်ပါတယ်။Troubleshooting လုပ်ရတာလွယ်ကူပါတယ်။
- ❖ Central Management and Monitor of Network Traffic (Central Device ကနေ Management လုပ်ရသောကြောင့် Computer တစ်လုံးချင်းဆီလုပ်စရာမလိုဘဲ Central Management လုပ်လိုတဲ့အပြင် Network Traffic ကို monitoring လုပ်ချင်တဲ့အခါမှာလည်း Central monitoring လုပ်လို့ရပါတယ်)
- ❖ Easy Configuration (Configuration တွေကို add ချင်တာဘဲဖြစ်ဖြစ် change ချင်တာဘဲဖြစ်ဖြစ် Central device ကနေ Configuration လုပ်ရသောကြောင့်ပို ပြီးလွယ်ကူစေပါတယ်)

Disadvantages of Star topology

- ❖ Central Point of failure (Switch, Hub စတဲ့ Star Topologyရဲ့ Central Point တွေ Fail ခဲ့ရင် Network တစ်ခုလုံး Down သွားနိုင်တယ် အတွက် Central Point failure ဖြစ်တယ်)
- ❖ Cost (Star Topology မှာသုံးတဲ့ Device တွေက ဈေးကြီးတဲ့ အတွက် Star Topology သုံးတော့မယ်ဆိုရင် Cost ပိုကုန်စေတယ်။)

Ring Topology

- ❖ Ring Topology မှာဆိုရင် computer တွေအားလုံးဟာ စက်ဝိုင်းပုံစံ ချိတ်ဆက်ထားပါတယ်။ စက်ဝိုင်းလိုဖြစ်နေတာကြောင့် သူမှအဆုံးအစဆိုတာမရှိပါဘူး။
- ❖ Computer တွေအခြင်းခြင်း Data ပို့မယ်ဆိုရင် Token လို့ခေါ်တဲ့ Ring Frame ထဲကိုထည့်ပြီးပေးပို့ရတာ ဖြစ်ပါတယ်။ Token Ring လို့လဲခေါ်ပါတယ်။
- ❖ Data စပို့လိုက်မိရင် Token ထဲကိုထည့်ပြီး ပို့လွှတ်လိုက်ပါတယ် သက်ဆိုင်ရာ Destination စီသို့မရောက်မချင်း Token လေးဟာလှည့်ပတ်သွားလာနေပြီး လက်ခံမဲ့ Computer စီကိုရောပြီဆိုရင် Data ကိုယူပြီး Token ကို Network ထဲသို့ပြန်လွှတ်ပေးလိုက်ပါတယ်။
- ❖ Ring Topology မှာ Signal Ring နဲ့ Dual Ring ဆိုပြီးရှိပါတယ်။ Dual Ring ကတော့ Redundancy ရှိအောင်ဖြစ်ပါတယ်။



Advantages of Ring Topology

- ❖ Ring topology ရဲ့ ကောင်းကျိုးကတော့ Signal ယိုယွင်းမှုနည်းခြင်းပင်ဖြစ်ပါသည်။အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် Ring Topology ထဲမှာရှိတဲ့ Workstations (computers) တိုင်းက Signal ကို regenerating နဲ့ Boosting လုပ်ဖို့အတွက် တာဝန်ယူထားခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။
- ❖ အခြား topologies တွေမှာဆိုရင် signal ကို wire ကနေ သွားရတာဖြစ်တဲ့အတွက် အခြားမလိုအပ်တဲ့အပြင်က အနောက်အယှက်တွေနဲ့ သွားချင်တဲ့ Destination က ဝေးတဲ့အခါမျိုးမှာ Signal မရောက်နိုင်တာတွေဖြစ်နိုင်ပါတယ်။
- ❖ Ring Topologyမှာဆိုရင် signal သွားတာက Wire တင်မက ဘဲ Work Stations တွေဆီက ဖြတ်သွားတာဖြစ်သောကြောင့်work station တစ်ခုရောက် တိုင်း Work Stations တွေက ထိုsignal ကိုregenerates လုပ်ပေးတာဖြစ်တဲ့အတွက် signal ကပိုပြီး Stronger ဖြစ်တဲ့အပြင် destination ကို ထို Signal ရောက် ခဲ့ရင် လည်း retransmitted လုပ်သင့်ရင်ပြန်လုပ်တယ်။Ring Topology မှာ Node အများကို Support လုပ်ပါတယ်။
- ❖ နောက်တစ်ချက်က Ring Topology မှာ Collection Free ပါ။

Disadvantages of Ring Topology

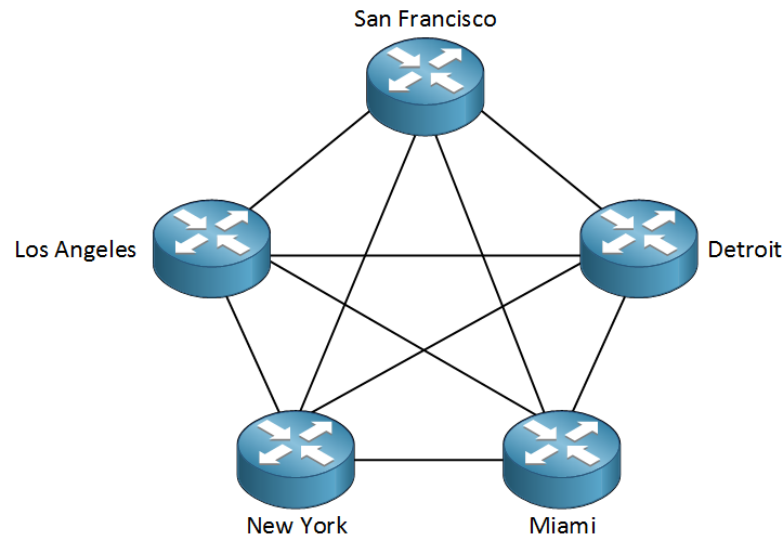
- ❖ Ring ရဲ့ အကြီးဆုံး ဆိုးကျိုးကတော့ Ring Topologies ထဲမှာရှိတဲ့ computer တစ်လုံး down သွားရင် သို့မဟုတ် cable link down သွားရင်လည်း ထို Topologies ထဲမှာရှိတဲ့ network ကြီး down သွားမှာဘဲဖြစ်ပါတယ်။နောက်တစ်ချက်ကတော့ configuration လုပ်ရတာ ခက်ခဲချင်းဘဲဖြစ်ပါတယ်။
- ❖ Ring Topology မှာ cabling change ချင်တာဘဲဖြစ်ဖြစ် (Workstations) Computer တွေရွှေတာဘဲဖြစ်ဖြစ် Connection တစ်ခုခု down သွားခဲ့ရင် ထို Topology network ကြီးတစ်ခုလုံး down သွားနိုင်တယ်။တစ်ခြား Computer Error ဖြစ်ရင် ကျန် Computer များက Data ပေးပို့ရန်စောင့်နေရပါတယ်။
- ❖ Connection Type မှာလဲ တခြား Topology တွေထက် ပိုနွေးပါတယ်။

Mesh Topology

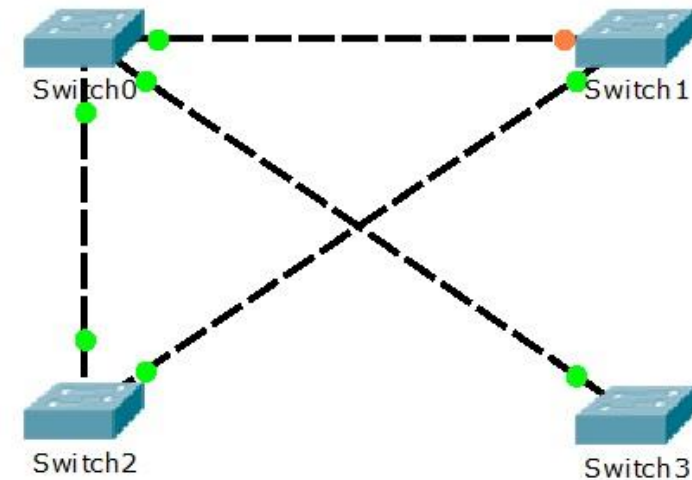
- ❖ Mesh topology မှာဆိုရင် network ထဲမှာ ရှိသမျှ workstations(computer)တွေက ကျန် workstations ကွန်ပျူတာ တိုင်းနှင့် point-to-point ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ Topology ကို Mesh Topology လို့ ခေါ်သည်။Mesh Topologyကိုတော့ ယနေ့ခေတ်ကွန်ပျူတာnetworking မှာ သုံးတော့သုံးပေမယ့် common တော့မဟုတ်ဘူး။
- ❖ Mesh Topology မှာနောက်ထပ်နှစ်မျိုးခွဲထားပါတယ်။

Full Mesh Topology

Partial Mesh Topology



Full Mesh Topology



Partial Mesh Topology

Advantages of Mesh Topology

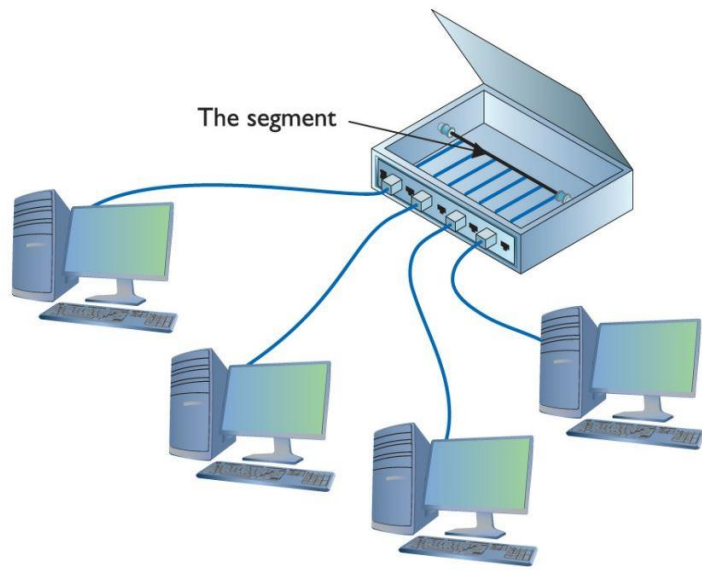
- ❖ Mesh Topology ရဲ့ အဓိက ကောင်းကျိုးကတော့ Fault Tolerance ဘဲဖြစ်ပါတယ်။ Fault Tolerance ဆိုတာ Cable segment တစ်ခုနှင့် တစ်ခု ပြတ်ခဲ့ရင်တောင် အဲ့ cable လမ်းကြောင်း အစားအခြား မတူညီတဲ့ လမ်းကြောင်းကနေ ဆက်ပြီးတော့ traffic သွားနိုင်တာကို ပြောတာ ဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် System တစ်ခုနဲ့တစ်ခု Data ပို့တော့မယ်ဆို ရင်အခြားလမ်းကြောင်းက သွားနိုင်တဲ့ Mesh Topology ကြောင့်ဖြစ်သည်။

Disadvantages of Mesh Topology

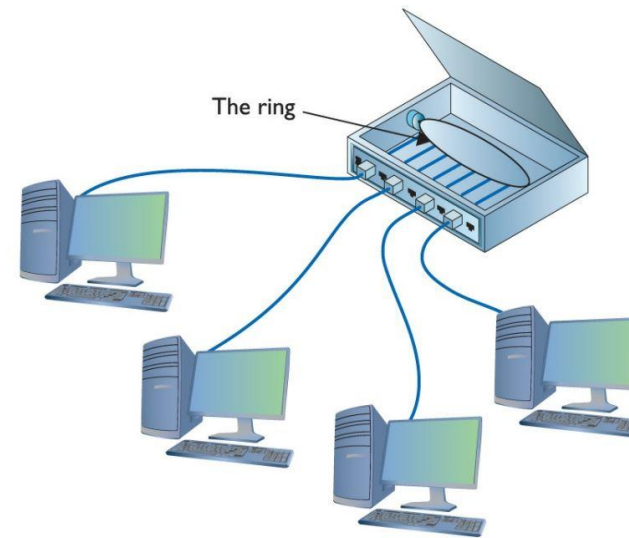
- ❖ Mesh Topology ရဲ့ အဓိကဆိုးကျိုးကတော့ cost ဘဲဖြစ်ပါတယ်။ Fault Tolerance , system တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကြားတစ်ခုထက်မကတဲ့ လမ်းကြောင်းတွေ သွား နိုင်ဖို့အတွက် ကြိုးတွေ network interfaces တွေထပ်ပေါင်းရသောကြောင့် ပိုပြီးတော့ cost ကုန်စေပါတယ်။
- ❖ နောက်တစ်ချက်ကတော့ management လုပ်ရတာ ခက်စေတာဘဲဖြစ်ပါတယ်။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ Mesh Topology က တစ်ခုထက်မကတဲ့ connection များများရှိနေခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။

Hybrid Topology

- ❖ Network တစ်ခု LAN တစ်ခုက Topology နှစ်ခုကိုတစ်ပြိုင်နက်ထဲ အသုံးပြုထားတာကို Hybrid Topology လို့ခေါ်ပါတယ်။
- ❖ *hybrid topology* means just that—a combination of two or more types of physical or logical network topologies working together within the same network. (For Example-Star Bus Topology and Star Ring Topology)

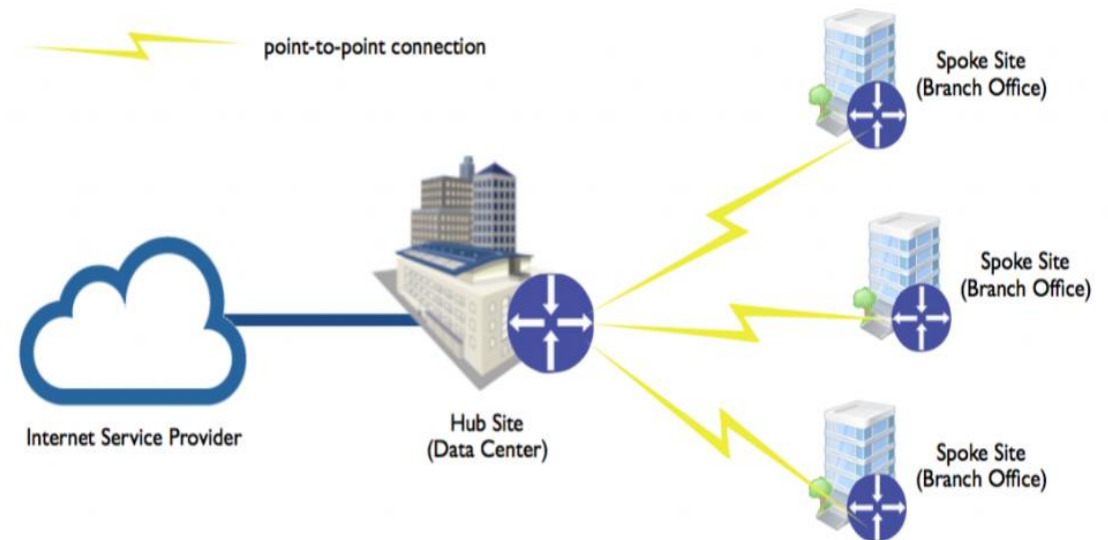
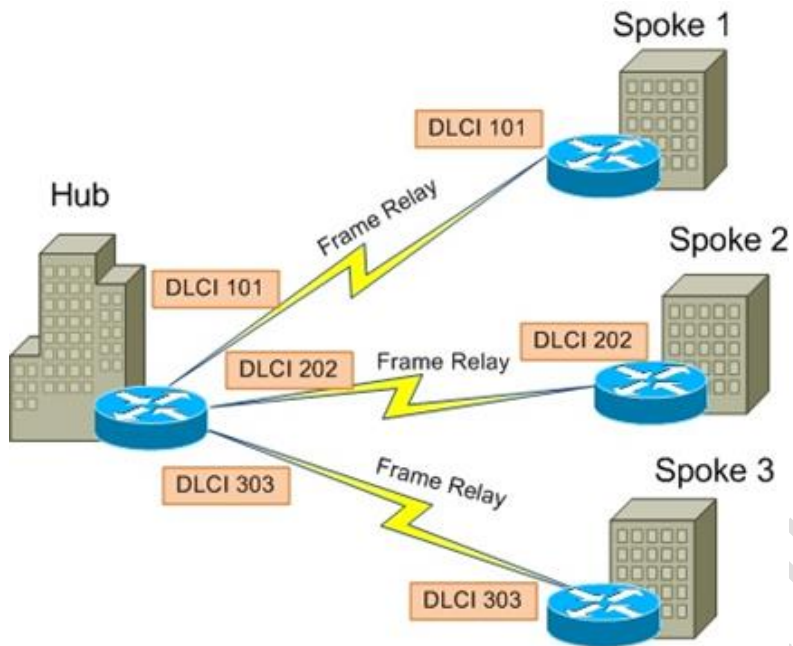


Physical Star, Logical Bus



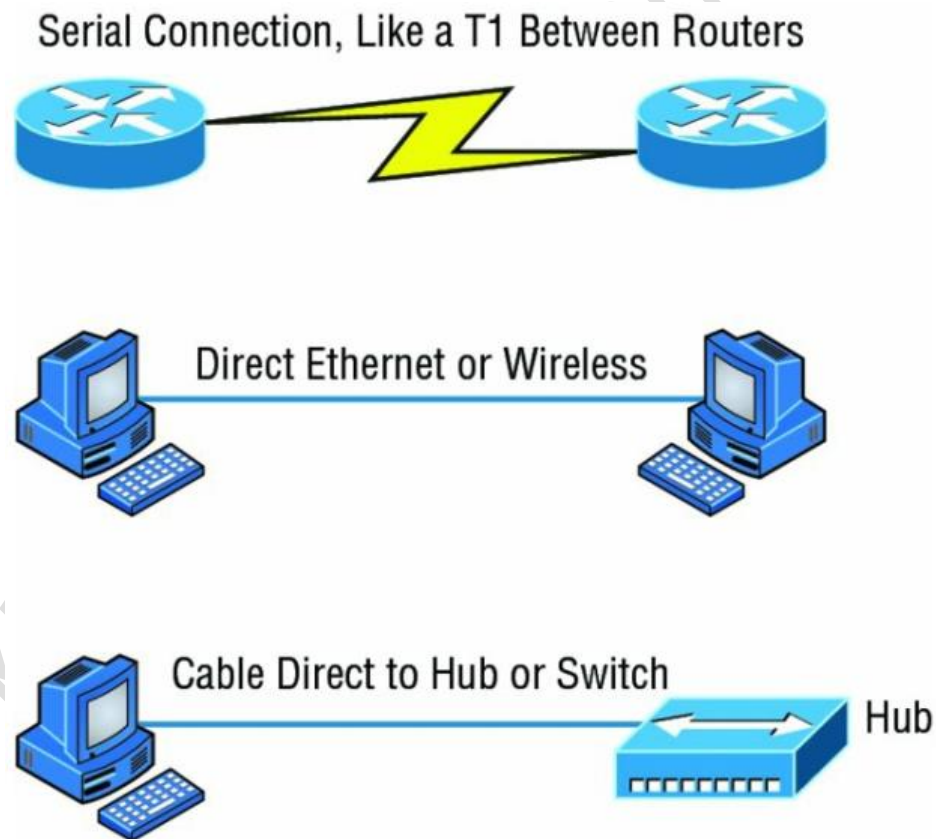
Physical Star, Logical Ring

Hub and Spoke Topology



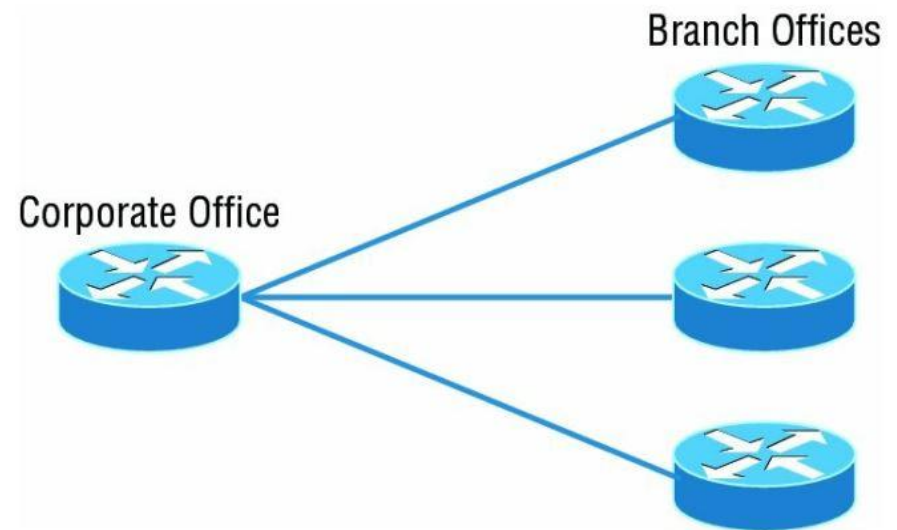
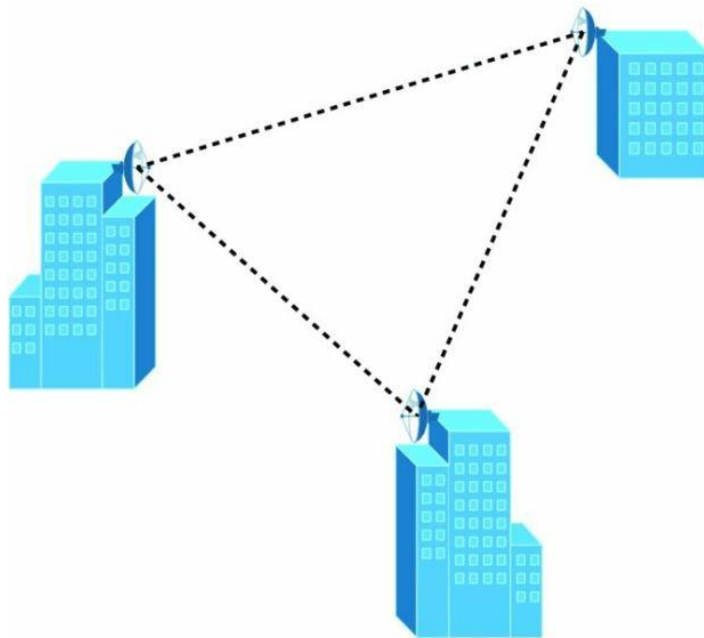
Point-to-Point Topology

As its name implies, in a *point-to-point* topology you have a direct connection between two routers or switches, giving you one communication path. The routers in a point-to-point topology can be linked by a serial cable, making it a physical network, or if they're located far apart and connected only via a circuit within a Frame Relay or MPLS network, it's a logical network instead.



Point-to-Multipoint Topology

Again as the name suggests, a *point-to-multipoint* topology consists of a succession of connections between an interface on one router and multiple destination routers—one point of connection to multiple points of connection. Each of the routers and every one of their interfaces involved in the point-to-multipoint connection are part of the same network.



Wireless Topology

- ❖ Wireless Topology ဆိုတာ ကြိုးမဲ့ ကွန်ယက်တစ်ခုဖြစ်ပြီး ယနေ့ခေတ်မှာအသုံးများဆုံး Topology တစ်ခုဖြစ်တယ် ကြိုးသွယ်တန်းရန် အဆင်မပြေတဲ့နေရာတွေမှာ Wireless ကိုပဲအဓိကထားပသုံးပြုကြပါတယ်။
- ❖ Network ချိတ်ဆက်တဲ့အခါ Cable အစား Radio Wave or Frequency ကိုအသုံးပြုပါတယ်။
- ❖ Network မှာ သုံးတဲ့ Transmitter ကို (AP) Wireless Access Point or Cells လို့လည်းခေါ်သည်။ ၎င်း AP (transmitter) radio frequency ကို Bubble Shape ပုံစံထုတ်လွှတ်ပြီး ၎င်းBubble (radio frequency)မှ အဆောက်အအုံရဲ့အခန်းတွေနဲ့ နေရာအကျယ်အဝန်းအထိ Networkမိအောင်ပြုလုပ်ပေးပါသည်။
- ❖ AP ဆိုတာ Wireless Topology မှာ Hub တို့ Switch Wire-Network Device အစား သုံးတဲ့ Wireless-Network device ဆိုလည်းမမှားပါဘူး။ထို ကြောင့်wireless Topology မှာ Network နဲ့ချိတ်ဆက်ပြီးသုံးမယ့် Client(Computer) တွေကလည်း AP ကလွတ်လိုက်တဲ့ Radio Frequency ကို ဖမ်းဖို့ Wireless Network card ဖြစ်ရပါမယ်။
- ❖ Institute of Electrical and Electronic Engineers(IEEE) မှ Wireless Network အတွက် သတ်မှတ်ထားတဲ့ IEEE စံနှုန်းများရှိပါတယ် ပျမ်းမျှ Wireless Network အမျိုးအစား (၅) မျိုးရှိပါတယ်။

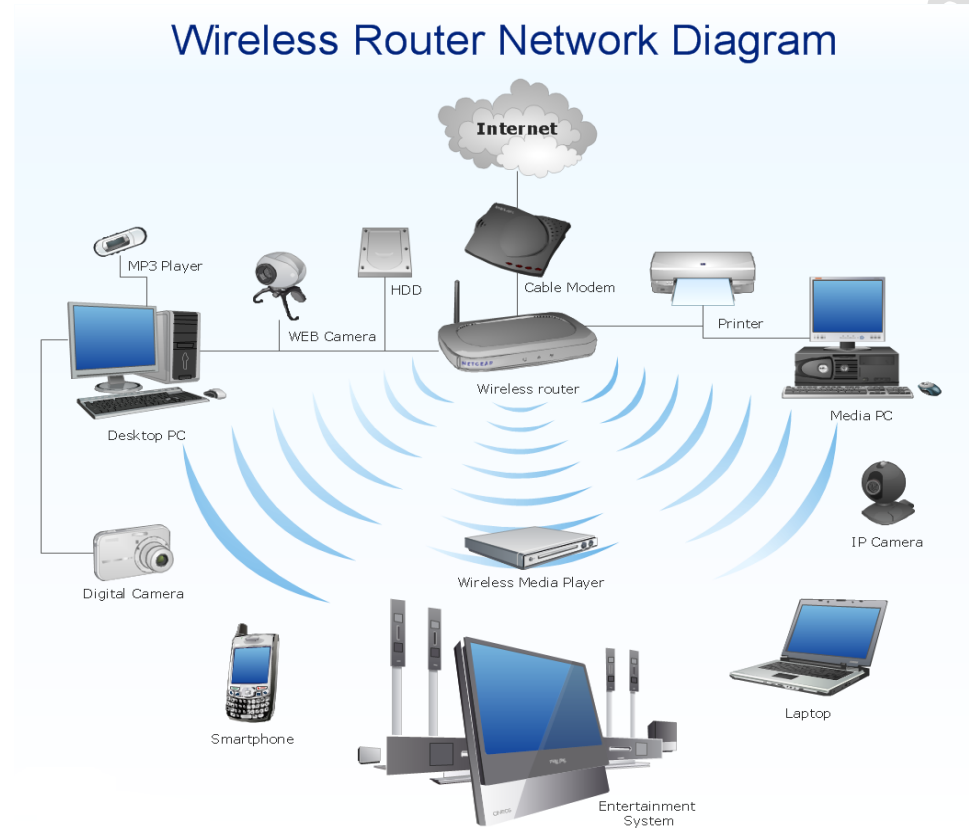
➤ IEEE 802.11 b	11mbps	2.4GHz
➤ IEEE 802.11a	54mbps	5GHz
➤ IEEE 802.11g	54mbps	2.4GHz
➤ IEEE 802.11i	Extan IEEE 802.11g for Security ,Advanced Encryption Standard (AES) or Wi-fi Protected access-2(WAP2)	
➤ IEEE 802.11n	54mbps to 600 mpbs	2.4GHz or 5GHz

Advantages of Wireless Topology

- ❖ 1.Lack Cabling (Wireless Topology မှာဆိုရင် Network ချိတ်တဲ့အခါ Wireless ဖြစ်တဲ့အတွက် Cabling ရှုတ်ထွေးမှုတွေ Cabling ဖြစ်တဲ့ပြဿနာတွေမရှိတော့ဘူး)
- ❖ 2.Requires Only Base Backbone segments(Wireless Topologyမှာ Network မိဖို့ ဆိုရင် AP ကို Network နဲ့ ချိတ်ဖို့အတွက် Wire Network မှ Backbone segment တစ်ခုဘဲလိုအပ်ပါတယ်။)
- ❖ 3.Easy setup(Wireless Topology မှာဆိုရင် AP,PC,Server မှာကော Setup လုပ်ရတာအလွန်လွယ်ကူပါတယ်။)
- ❖ 4.Easy Trouble shooting and Easy Replace(Error တစ်ခုခုဖြစ်ခဲ့ရင် Trouble shooting နှင့် Trouble shooting failed ဖြစ်ခဲ့ရင် ထို AP device က အစားထိုးရတာလွယ်ကူပါတယ်။)

Disadvantages of Wireless Topology

- ❖ 1.Signal interference(Signal Interference ဆိုတာ AP ကလွင့်လိုက်တဲ့ Signal တွေကို ကြားခံနယ် အနောက် အယှက် Noise တွေကြောင့် Signal ကျတတ်တယ်ကိုပြောတာပါ။Noise ဆိုတာ ဥပမာ (မိုးကြိုးသံတို့ဘာတို့ကိုပြောတာဖြစ်ပါတယ်)
- ❖ 2.Blockage(AP ကလွင့်လိုက်တဲ့ Signal(Radio Frequencies) တွေသွားရာလမ်းမှာ ကြားခံနယ်ဖြစ်တယ်။ Radio Frequencies ထိုးဖောက်ရခက်အရာဝတ္ထုတစ်ခုခု ခံခြင်ဖြင့် Frequency လွယ်လွယ်ကူကူ ထိုမဖောက်နိုင်ဘဲလိုင်းကျခြင်းများဖြစ်နိုင်ပါတယ်။)
- ❖ 3.Signal Interception (Signal Interception ဆိုတာ ကိုယ့် AP ကလွင့်တဲ့ Signal လမ်းကြောင်း သို့မဟုတ် ကိုAP ရဲ့ အနီးတစ်ဝိုက် မှာအခြား Third Parties wireless device တွေဝင်လာပြီး Strong ဖြစ်တဲ့ Signal တွေဝင်နှောက်ယှက်ခြင်းဖြင့် Signal Secure နည်းစေတယ်။)



Internet, Intranet, and Extranet

Internet

- ❖ Internet ကို ပြောပြရမယ်ဆိုရင် အကယ်၍သင်ဟာ သင်ရဲ့ information တွေကို ကမ္ဘာပေါ်မှာ ရှိတဲ့ လူတိုင်းအတွက် ပြသဝေမျှ ခြင်တယ်ဆိုရင် သင်ဟာ internet အမျိုးအစားဖြစ်တဲ့ application တစ်ခုကို တည်ဆောက်ရမယ်။
- ❖ Internet အမျိုးအစား application သုံးတော့မယ်ဆို ရင် တော့ Internet Protocols ဖြစ်တဲ့ HTTP,FTP or SMTP ကို သုံးပြီးတော့ Internet ပေါ်မှာရှိတဲ့လူတိုင်း အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။မိမိတို့ သည် Internet ကိုသုံးပြီးတော့Web application တွေကို လည်း မိမိစိတ် ကြိုက်သုံ နိုင်သည်။ ဥပမာ(သင်သည် ဘဏ်မှငွေလွှဲချင်လျှင် ဘဏ်ထိသွားစရာမလိုဘဲ ဘဏ်က Internet ပေါ်မှာWebsite ဆောက်ထောက်ရုံဖြင့် မိမိ အိမ်က နေ Internet အသုံးပြုကာသက်သောင့်သက်သာဖြင့်ငွေလွှဲနိုင်သည်။)။



Intranet

- ❖ Intranet ဆိုသည်မှာ application တစ်ခုသည် company တစ်ခုအတွင်း (သို့မဟုတ်) မိမိ LAN တစ်ခုအတွင်းမှာ အသုံးပြုသည့် Internet-type အမျိုးအစားကို Intranet ဟုခေါ်သည်။ LAN သည် Intranet ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ Internet protocols တွေသုံးခဲ့ရင်တောင်မိမိ company ထဲက person တွေအတွက်ပင် ဖြစ်သည်။ Public အတွက်မဟုတ်ပါ။

Extranet

- ❖ Extranet ဆိုသည်မှာ အကယ်၍သင့် company (Intranet) application တစ်ခုသည် အခြားသင့်ရဲ့ Partner company (Intranet) application တစ်ခုနှင့်ချိတ်တွဲအခါမျိုးမှာ Extranet ကို သုံးပါသည်။ Public အတွက်မဟုတ်ဘဲ မိမိသိသည့် Intranet နှစ်ခုကိုချိတ်ဆက်ခြင်းကို Extranet ဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ (MAN-Metropolitan Area Network)

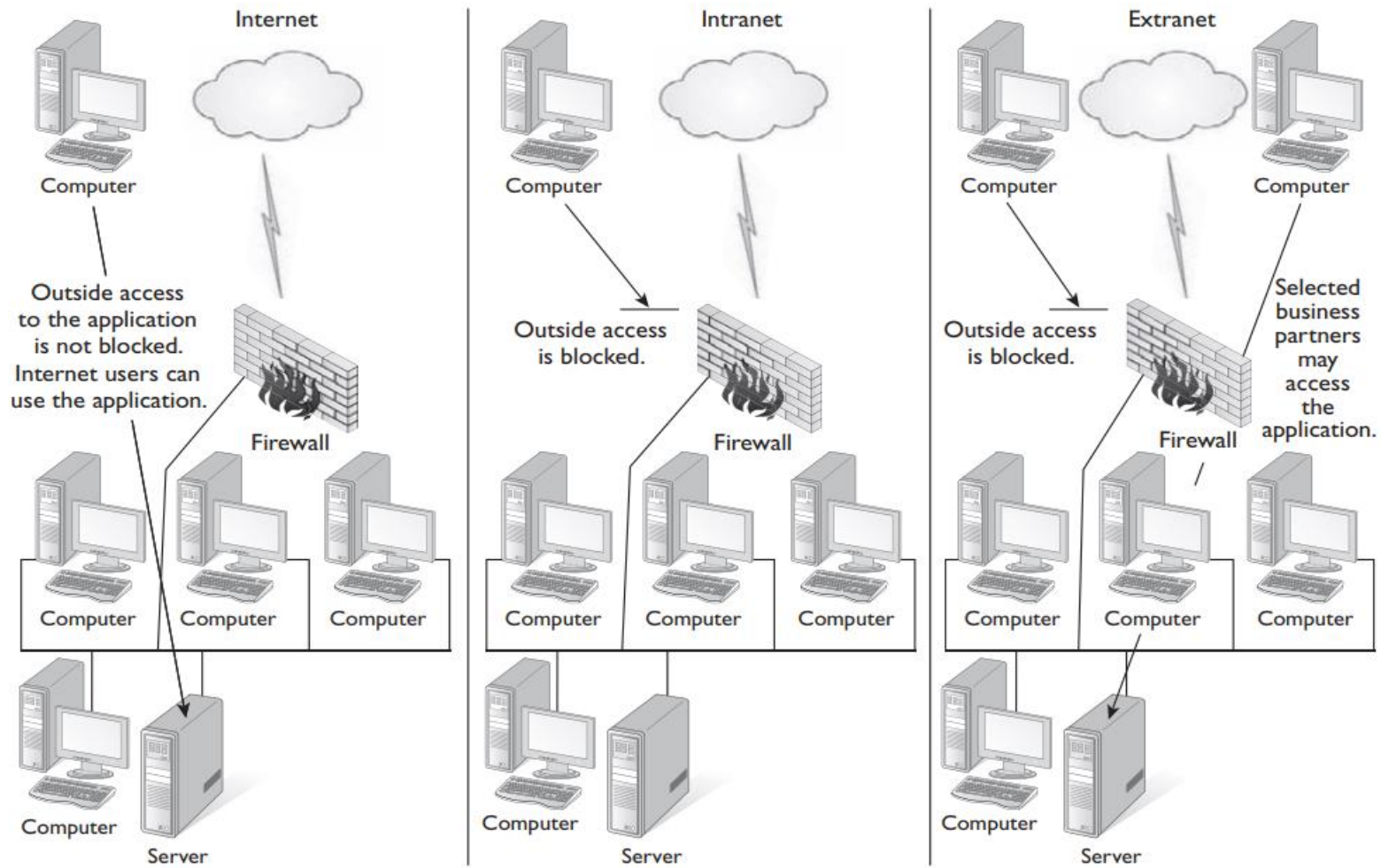
Ethernet

- ❖ IEEE 802.3 Standard အရထုတ်လုပ်ထားတဲ့ မည့်သည့် Netowrk ကိုမဆို Ethernet လို့ခေါ်နိုင်ပါတယ်။ တနည်းအားဖြင့် LAN သည် Ethernet ဖြစ်သည်။

Internetworking

- ❖ မတူညီတဲ့ Netowrk တွေ၊ မတူညီတဲ့ LAN တွေ၊ မတူညီတဲ့ IP Address တွေ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်ထားတာကို Internetworking လို့ခေါ်ပါတယ်။ (ဥပမာ-WAN)

Visualizing the difference between Internet, intranet, and extranet



Networking & Information Technology