

# Networking

Hacking ပိုင်းကိုစိတ်ဝင်စားသူတွေအနေနှင့် Networking ပိုင်းကိုလည်း မသိမဖြစ်သိရမှာဖြစ်လို့ ယခုအပိုင်းမှာ Networking အကြောင်းကိုတင်ပြသွားမှာဖြစ်ပါတယ်။ သတင်းဆက်သွယ်ရေးကွန်ယက်စနစ် (Networking) မှာ အခြေခံအကျဆုံးအဆင့်ကတော့ ကွန်ပျူတာ (၂)လုံးပါဝင်ပြီးတော့ တစ်လုံးနှင့်တစ်လုံးကို Cable ဖြင့်ဆက်သွယ်ထားပြီး Data နှင့် အခြားသော Resource များအား မျှဝေသုံးစွဲ (Share) နိုင်ခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ကိုယ်ရည်သုံး ကွန်ပျူတာ (Stand-alone PC) များမှာ Word Processing, Spreadsheets, Graphics နှင့် အခြားသော သတင်းအချက်အလက်များကို လိုသလိုဆောင်ရွက် နိုင်ပေမယ့်လည်း Data များ လျှင်မြန်စွာ မျှဝေသုံးစွဲနိုင်မှု မရှိပါဘူး။ ကွန်ယက် (Network) ချိတ်ဆက် ထားခြင်းမရှိပါက Hard Copy အဖြစ် Print Out ထုတ်ပြီး သုံးစွဲခြင်း၊ တည်းဖြတ်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ အကောင်းဆုံးမှာ Floppy Disks များတွင် မိတ္တူကူးယူပြီး ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ယင်းကဲ့သို့ ဆောင်ရွက် နေခြင်းကို Stand-alone environment သို့မဟုတ် Sneaker Network ဟုခေါ်ပါတယ်။

ကွန်ပျူတာများ၊ ပရင်တာများချိတ်ဆက်ပြီး Data များအားမျှဝေသုံးစွဲ (Share) ဆောင်ရွက် ခြင်းကို ကွန်ယက် (Network)ဟုခေါ်ပြီး ကွန်ပျူတာများ၏ အရင်းအမြစ်များ မျှဝေသုံးစွဲနိုင်ရန် ချိတ်ဆက်ရေး စိတ်ကူးကြံဆသည့်အသိသညာကို (Networking) ဟု ခေါ်ဆိုပါသည်။ ကွန်ယက် ချိတ်ဆက်သုံးစွဲသဖြင့် Share Data Resources များအားမျှဝေနိုင်ခြင်းသာမကဘဲ Online Communications (sending messages back and forth, or e-mail ) အဖြစ်ဆောင်ရွက်နိုင်ပါ တယ်။ မျှဝေသုံးစွဲနိုင်သော အရင်းအမြစ်များတွင် Data, Applications နှင့် Peripherals များပါဝင်ပါတယ်။ Peripherals မှာ ရုပ်ဝတ်ပစ္စည်းများဖြစ်ပြီး External disk drive, Printers, Mouse, Modem နှင့် Joystick စသည့်များပါဝင်ပါတယ်။ယခုအပိုင်းမှာတင်ပြမှာကတော့ Networking ရဲ့အခြေခံအချက်များဖြစ်ပါတယ်။

## 1. The Types of Networks

Network တည်ဆောက်ရာမှာ အသုံးပြုမည့်လုပ်ငန်းအနေအထားအလိုက် အောက်ပါ အတိုင်းအမျိုးအစား (၂)မျိုးရှိပါတယ်-

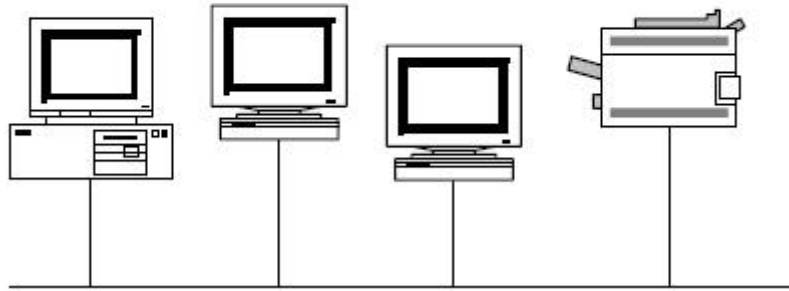
(က) Peer – to – Peer Network

(ခ) Server – based Network

**1.1 Peer-to-Peer Network** ကို တစ်နည်းအားဖြင့် Workgroup (a small group of people) ဟုခေါ်ပြီး သုံးစွဲသူ ၁၀ ဦး (ကွန်ပျူတာ ၁၀ လုံး) အောက်သာ သုံးစွဲသင့်ပါတယ်။ Peer-to-Peer Network မှာ ကွန်ပျူတာတိုင်းဟာ Server နှင့် Client အဖြစ် ဆောင်ရွက်ပါတယ်။

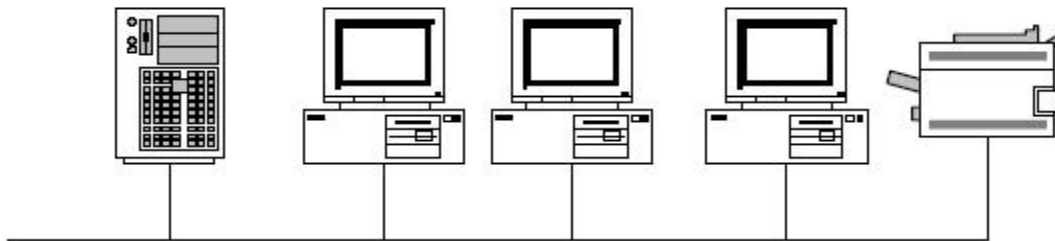
သို့သော်လည်း Server အဖြစ်မရပ်တည်နိုင်ဘဲသုံးစွဲသူတိုင်းက ကွန်ယက်အတွင်း စီမံခန့်ခွဲမှုကို ဆောင်ရွက်နိုင်ပါတယ်။

## Peer- to- peer Network



ဥပမာ- Microsoft window workgroup

## Server-based Network



ဥပမာ- Microsoft Windows 2000 Advance Server & Windows 2000 Proof Clients

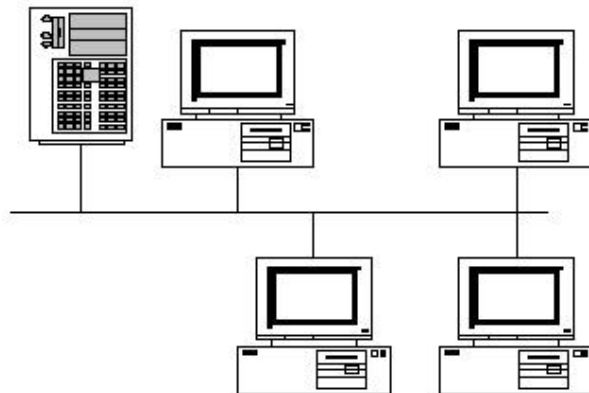
**1.2 Server – based Network** မှာ Server ဟာ Dedicated Server ဖြစ်ပါတယ်။ စီမံခန့်ခွဲမှုနှင့် လုံခြုံမှုပိုင်းတို့ကို ထိန်းချုပ်ထားနိုင်ပြီး ကွန်ယက်အရွယ်အစား (Size) နှင့် ဆက်သွယ်မှုလမ်းကြောင်း (Traffic) တို့အား လုပ်ငန်းလိုအပ်ချက်အပေါ်မူတည်ပြီး ဆောင်ရွက်နိုင်ပါတယ်။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်လိုမှုအရ Server များဟာ Specialized Servers အနေနှင့် File Server, Printer Server, Web Server, Mail Server, Communication Server များအဖြစ် တည်ဆောက်လေ့ရှိပါတယ်။ Peer-to-Peer Network နှင့် Server-based Network တို့သည် ကွဲပြားသော စွမ်းဆောင်ရည်များ ရှိပြီး ကွန်ယက်များဟာ အောက်ဖော်ပြပါ အချက်အလက်များပေါ် မူတည်ပါတယ်-

- (က) Size of the Organization
- (ခ) Level of security required
- (ဂ) Type of business
- (ဃ) Level of administrative support available
- (င) Amount of network traffic
- (စ) Needs of the network users
- (ဆ) Network budget

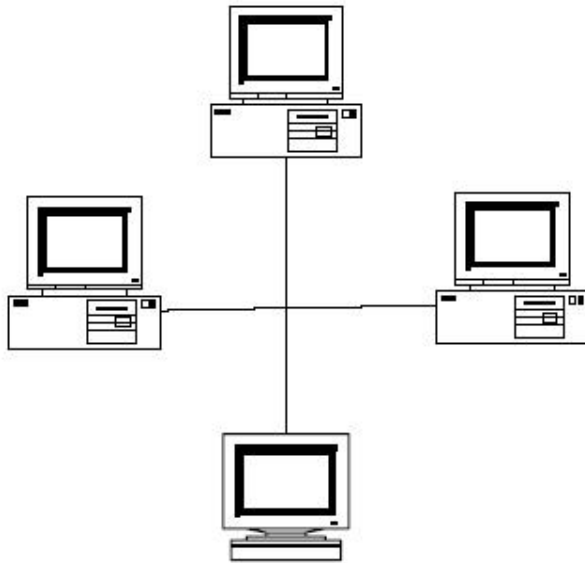
## 2. Network Design

ယခုအပိုင်းကတော့ Network Design အကြောင်းကိုအနည်းငယ်တင်ပြမှာဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ယက်များချိတ်ဆက်ရာတွင် Physical Design များအား Topology ဟုခေါ်ပြီး အခြေခံအားဖြင့် နည်း(၃)နည်း ရှိပါတယ်။

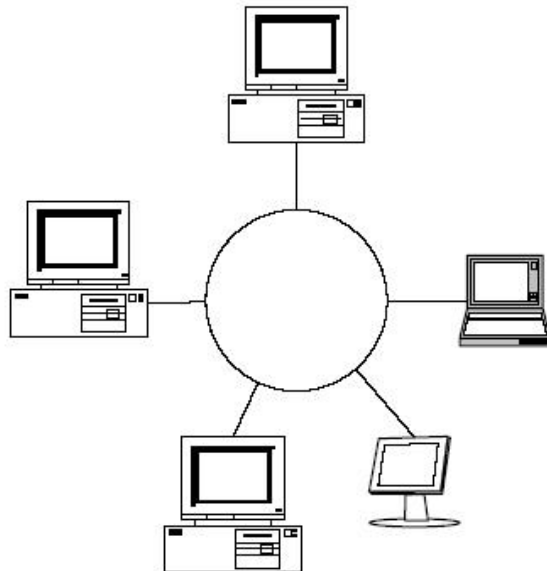
- (က) Bus Topology
- (ခ) Star Topology
- (ဂ) Ring Topology



**Bus topology**

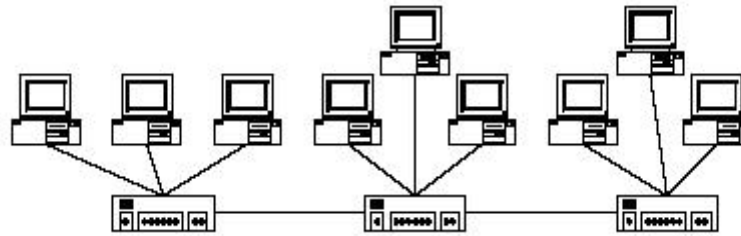


**Star Topology**

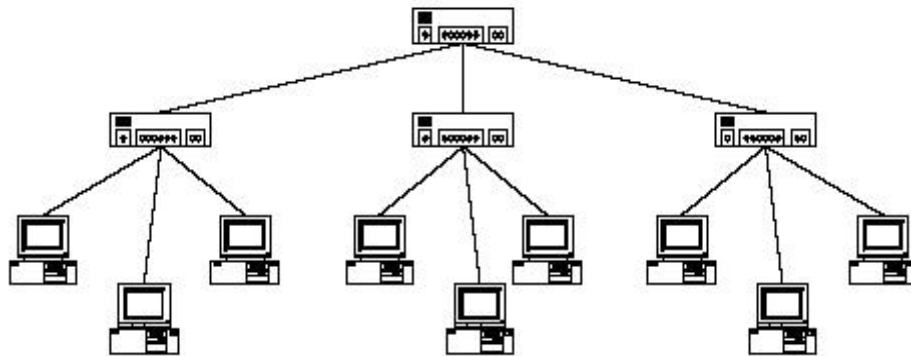


**Ring Topology**

### Star Bus Network



### Star Ring Network



Network ကို တစ်ဖြောင့်တည်းရှိတယ် Cable ပေါ်မှာ အစိတ်အပိုင်းများအလိုက် ဝင်ရောက်ချိတ်ဆက်ထားပါက Bus စနစ်လို့ခေါ်ပြီး၊ အမှတ်တစ်နေရာမှ သို့မဟုတ် Hub/Switch တစ်ခုမှနေပြီး အစိတ်အပိုင်းများအလိုက် ခွဲဖြာချိတ်ဆက်ထားခြင်းကို Star စနစ်ဖြင့် ချိတ်ဆက်ခြင်းလို့ခေါ်ပါတယ်။ အပိုင်းပုံသဏ္ဌာန်ရှိသော Cable မှာ ကွန်ပျူတာများ Network ချိတ်ဆက်ပါက Ring စနစ်ဖြစ်ပါတယ်။ Network ချိတ်ဆက်မှု Topology အပေါ် မူတည်ပြီးတော့ အားနည်းချက်/အားသာချက်များ ရှိပေမယ့်လက်တွေ့ Network ချိတ်ဆက်ရာမှာ အခြေခံစနစ် (၃)မျိုးသာမကဘဲ ရှုတ်ထွေးရောနှော နေလေ့ရှိပါတယ်။

### 3. Network Cabling – (The physical media)

- Network ချိတ်ဆက်ရာမှာ အဓိကအားဖြင့် Cable အုပ်စု (၃)စုရှိပါတယ်။ ၎င်းတို့မှာ-
- (က) Coaxial
  - (ခ) Twisted-pair
  - (ဂ) Fiber-optic

### 3.1 Coaxial Cable

Coaxial Cable များဟာ Twisted-pair နှင့် Fiber-optic cable များထက် Interference နှင့် Attenuation ပိုများပါတယ်။ အမျိုးအစားအားဖြင့် ၂ မျိုးရှိပြီးတော့ ၎င်းတို့မှာ-

(က) Thin (Thinnet)(10Base2)(RG-58)

(ခ) Thick (Thicknet)(10Base5)(RG-8)

Thinnet Cable ၏ Copper အချင်းမှာ 0.25 inch ရှိပြီး ၁၈၅ မီတာ(၆၀၇-ပေ) အကွာအဝေး ထိသုံးစွဲနိုင်ပြီး BNC connectors (Bayonet Neill-Concelman) ကိုသုံးစွဲရပါတယ်။ Thicknet ၏ အချင်းမှာ 0.5 inch ရှိပြီး ၅၀၀ မီတာ(၁၆၄၀-ပေ)ထိ သုံးစွဲနိုင်ပါတယ်။

### 3.2 Twisted-pair Cable

အမျိုးအစားအားဖြင့် ၂ မျိုးရှိပြီး ၎င်းတို့မှာ-

(က) Unshielded Twisted – pair (UTP)(10BaseT)

(ခ) Shielded Twisted – pair (STP)

UTP များသည် EIA/TIA 568(Electronic Industries Association and the Telecommunication Industries Association) ၏ စံပြုထားသော ဝါယာ ဖြစ်ပါတယ်။ UTP ကို သုံးစွဲသူနှင့် သုံးစွဲမည့်လုပ်ငန်းများအလိုက် Categories (၅)မျိုးထုတ်လုပ်ပါတယ်-

(က) Category-1 ( တယ်လီဖုန်းကေဘယ်လ်အဖြစ် သုံးပြီး Voice သာ အသုံးပြုနိုင်ပြီး Data အသုံးမပြုနိုင်ပါ)။(RJ-11)

(ခ) Category-2 ( 4 Mbps သုံးနိုင်ပြီး 4 Twisted-pairs ဖြစ်ပါတယ်)။

(ဂ) Category-3 ( 10 Mbps သုံးနိုင်ပြီး 4 Twisted-pairs with three twists per foot ဖြစ်ပါတယ်)။

(ဃ) Category-4 ( 16 Mbps သုံးနိုင်ပြီး 4 Twisted-pairs ဖြစ်ပါတယ်)။

(င) Category-5 ( Up to 100 Mbps သုံးနိုင်ပြီး 4 Twisted-pairs of copper wire ဖြစ်ပါတယ်)။ (RJ-45)(Registered Jack), Cat 5 E, etc...

(စ) Category-6 (1000 Mbps သုံးနိုင်ပြီး 4 Twisted-pairs of copper wire ဖြစ်ပါတယ်) (၁၉၉၈ ခုနှစ် ဒီဇင်ဘာလမှစပြီးသုံးစွဲခဲ့ပါတယ်)။ ယနေ့အချိန်အခါမှာတော့ Network ချိတ်ဆက်မှုကို Cat 5 E နှင့် Cat 6 Cable များကိုသာအများဆုံးအသုံးပြုကြပါတယ်။

### 3.3 Fiber Optic Cable

ဖန်မျှင်(သို့မဟုတ်)ပလတ်စတစ်မျှင်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားပြီး အလင်းလှိုင်းဖြင့် သတင်း အချက်အလက်များကို သယ်ဆောင်ပါတယ်။ အသုံးပြုနိုင်သည့် Bandwidth ကျယ်ပြန့်ပြီး စွမ်းအားကျဆင်းမှုနည်းပါးသော်လည်း Network များတွင် Fiber Cable များ Installation ပြုလုပ်ရာတွင် ကြိုးဆက်ခြင်း၊ တွဲဖက်သုံးစွဲရသည့်ပစ္စည်းများ အဆင့်မြင့် Equipment များ

ဖြစ်ရန်လိုအပ်ခြင်း၊ Fiber နည်းပညာ ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များ လိုအပ်ခြင်းတို့သည် Fiber Optic Cabel ၏အားနည်းချက်များ ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း Network Backbone အနေဖြင့် Fiber Optic Cabel ကိုသာ သုံးစွဲသင့်ပါတယ်။

#### 4. Ethernet

Ethernet ဟာ LAN Impletation မှာအသုံးများပြီး တွင်ကျယ်သော နည်းပညာ ဖြစ်ပါတယ်။ Ethernet ရဲ့ standard များကတော့-

(က) **Ethetnet and IEEE 802.3** / Coaxial Cable များပေါ်မှာ အမြန်နှုန်း 10Mbps ဖြင့် အချက်အလက်များကို ပို့မိန်းနိုင်ပါတယ်။

( ခ ) **100-Mbps Ethernet** / Twisted-pair cable များပေါ်မှာ အမြန်နှုန်း 100Mbps ဖြင့် အချက်အလက်များကိုပို့မိန်းနိုင်ပြီး Fast Ethernet အဖြစ် သိရှိနားလည်ကြပါတယ်။

( ဂ ) **1000-Mbps Ethernet** / Fiber နှင့် Twisted-pair cable များပေါ်မှာ အမြန်နှုန်း 1000Mbps ဖြင့် အချက်အလက်များကို ပို့မိန်းနိုင်ပြီး Gigabit Ethernet အဖြစ် သိရှိကြသည်။

#### Ethernet နှိုင်းယှဉ်ဇယား

Characteristic	10Base5	10Base2	10BaseT	10BaseFL	100BaseT
Speed(Mbps)	10	10	10	10	100
Max Segment length (m)	500	185	100	2000	100
Media	50-Ohn Coax (thick)	50-Ohn Coax (thin)	UTP Cable	Fiber-Optic	UTP Cable
Topology	Bus	Bus	Star	Point-to-Point	Bus

Common Ethernet Cable Types

ETernet Name	Cable Type	Max; Speed (Mbps)	Max; Transmission Distance(Segment/m)	Note
10Base5	Coax	10	500	Uses vampire taps to connect devices to cable
10Base2	Coax	10	185	Also called Thinnet, a very popular implementation of Ethernet over coax
10BaseT	UTP	10	100	
100BaseT	UTP	100	100	
100BaseVG	UTP	213(Cat 5) 100(Cat 3)		
100BaseT4	UTP	100	100	Required 4 pairs of Cat 3,4,or 5 UTP cable
100BaseTX	UTP STP	100	100	2 pairs of Cat 5 UTP or STP
10BaseF	Fiber	10	Varies(ranges from 500 to 2000m)	Ethernet over fiber-optic implementation
100BaseFX	Fiber	100	2000	100Mbps Ethernet over fiberoptic implementation

#### 4.1 Ethernet Cable Descriptions

Ethernet cable အမျိုးအစားများကိုပုံသဏ္ဌာန်အားဖြင့် N<signal>X ဖြင့်ဖော်ပြကြပါတယ်။ N ကို ဂဏန်းဖြင့်ရေးသား၍ ပို့လွှတ်နိုင်မှုနှုန်း(transmission speed) Megabits per second ကိုလည်းကောင်း၊ <signal> သည် signaling type ဖြစ်သော baseband သို့မဟုတ် broadband ကိုလည်းကောင်း၊ X သည် ethernet cable အမျိုးအစားကို လည်းကောင်း ကိုယ်စားပြုဖော်ပြပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့် 10BaseT ဟုသုံးနှုန်းရာ၌ 10 သည် 10Mbps ဖြစ်ပြီး Base သည် Baseband ၊ T သည် twisted pair ၏ 10Mbps တွင်သုံးစွဲသော Category 3,4,5 UTP ကို ဖော်ပြခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

#### 4.2 Type of Network Connectivity Devices

Network ချိတ်ဆက်နိုင်ရန် ကြားခံပစ္စည်း(Media)နှင့် ဆက်သွယ်မှု(Connections) များသည် ပုံသဏ္ဌာန်မျိုးစုံရှိပြီး ၎င်းတို့မှာ

(က) Network Interface Card (NIC) ။ Expansion card ဖြစ်၍ Computer တွင် PCI



( Peripheral component interconnection) slot ၌ တပ်ဆင်ပြီး Computer အား Network နှင့်ချိတ်ဆက်ရပါတယ်။ အချို့သော motherboard များတွင် built in ပါရှိ သည့်အပြင် တချို့သော Notebook များတွင် printer port (သို့) PC card slot တွင် NIC adapter များကို ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရပါတယ်။

( ခ ) **Router** ။ မတူညီသော Network များ ချိတ်ဆက်ရာတွင် physical media အဖြစ် သုံးစွဲပါတယ်။ Network အစိတ်အပိုင်းမှ Internet သို့ချိတ်ဆက်ရာ၌ သုံးစွဲရသည့်ပစ္စည်း ဖြစ်ပါတယ်။ RIP(Routing Interface Protocol)ကို သုံးစွဲ၍ Network level ၌ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။

( ဂ ) **Gateway** ။ မတူညီသော Network များ ချိတ်ဆက်ရာတွင် Gateway အဖြစ် Hardware နှင့် Software များကိုအသုံးပြုရပါတယ်။ Gateway ကို Device အဖြစ် လုံးဝ ကွဲပြားခြားနားသော LAN နှင့် Mainframe ချိတ်ဆက်ရာတွင် သုံးပါသည်။ LAN သည် Distributed Processing, Baseband Communication နှင့် ASCII Character Set ကိုသုံးပြီး Mainframe သည် Centralized Processing, Broadband နှင့် Baseband Communications နှင့် EBCDIC Character Set ကိုသုံးစွဲ ပါတယ်။ LAN Protocol အဖြစ် Gateway Software ကိုသုံးစွဲပြီး Mainframe နှင့် အလားသဏ္ဌာန်တူစေရန် ပြောင်းလဲပြုလုပ်ပေးပါသည်။ Gateway Device ဟာအလွန်ရှုပ်ထွေးသော Network devices များဖြစ်သည်။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ ပြောင်းလဲပြုလုပ်ပေးခြင်းများကို OSI model ၏ layers များစွာ၌ ပြုလုပ်ရခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ Gateway များတွင် BGP(Border Gateway Protocol) ကိုသုံးစွဲရပြီး Router ကဲ့သို့ပင်ပြုလုပ်ပါသည်။ Router/Gateway တွင် interface အနည်းဆုံး (၂)ခု ပါရှိမည် ဖြစ်ပါတယ်ခင်ဗျာ။

( ဃ ) **Hubs/Switch** ။ Physical layer Device (Concentrator) ဖြစ်ပြီး များပြား စွာသော Network Devices ချိတ်ဆက်ရာတွင် ဗဟိုအချက်အချာနေရာ၌ ချိတ်ဆက်ရန် သုံးစွဲသည်။ Network Design ၏ Star Topology တွင် သုံးစွဲလေ့ရှိသည့်ပစ္စည်းဖြစ်ပါတယ်။ 4 ports, 8 ports, 16 ports, 24 ports စသည်ဖြင့် တည်ဆောက်ထားပြီး port တစ်ခုမှ အချက်အလက် များကို လက်ခံပြီး ကျန် ports များမှချိတ်ဆက်ထားသော Network Devices များသို့ အချက်အလက်များအား ထပ်ဆင့်ပေးပို့ပါသည်။ Switch သည် Point to Point ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်ခြင်းကြောင့် ရှုတ်ထွေးမှုမရှိပဲ လျင်မြန်မှုရှိသဖြင့် Switch ကိုသာ သုံးစွဲသင့်ပါတယ်။

( င ) **Bridge** ။ တူညီသော Protocol သုံးစွဲထားသည့် နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော Network များကို Dedicated Line ဖြင့် End to End ချိတ်ဆက်ထားခြင်းဖြစ်သည်။

### 4.3 Access Points

Access Point ဆိုသည်မှာ Transceiver ပင်ဖြစ်ပါသည်။ အချက်အလက်များအား ထုတ်လွှင့်ခြင်းနှင့် ဖမ်းယူခြင်းအား ဆောင်ရွက်နိုင်ပြီး ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကွန်ပျူတာများနှင့်

သတင်းအချက်အလက်များ ပေးပို့/ဖမ်းယူခြင်းအား ကြိုးမဲ့ကွန်ယက်၊ ကေဘယ်လ် ကွန်ယက်များအတွင်း ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။

#### 4.4 Transmission Technique

Wireless LANs များတွင် အချက်အလက်များအားအောက်ဖော်ပြပါနည်းစနစ် (၄)နည်းဖြင့် ထုတ်လွှင့်ပါသည် -

(က) Infrared

(ခ) Laser

(ဂ) Narrow-band(Signal frequency) Radio

(ဃ) Spread-spectrum Radio

#### 5. Wi-Fi(Wireless Fidelity) ဝိုင်ဖိုင်နည်းပညာ

Wi-Fi ဆိုတာကတော့ အီလက်ထရောနစ်နှင့်လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာနည်းပညာများစွာတို့ အတွက် စံနှုန်းသတ်မှတ်ပေးသော နိုင်ငံတကာအဖွဲ့အစည်းဖြစ်သည့် Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) မှ ကြိုးမဲ့ကွန်ယက်များအတွက် သတ်မှတ်ထားသော IEEE 802.11 b စံလှိုင်းနှုန်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ IEEE 802.11 b ဟာသတင်းအချက်အလက် ပို့လွှတ်နှုန်း 11 Mbps ဖြင့် လှိုင်းနှုန်း 2.4 GHz (ISM band ) အတွင်း ဆက်သွယ်နိုင်သည်။ လက်ရှိ သုံးစွဲနေသော DSL Broadband ထက်ပိုလျှင်မြန်ပါတယ်။

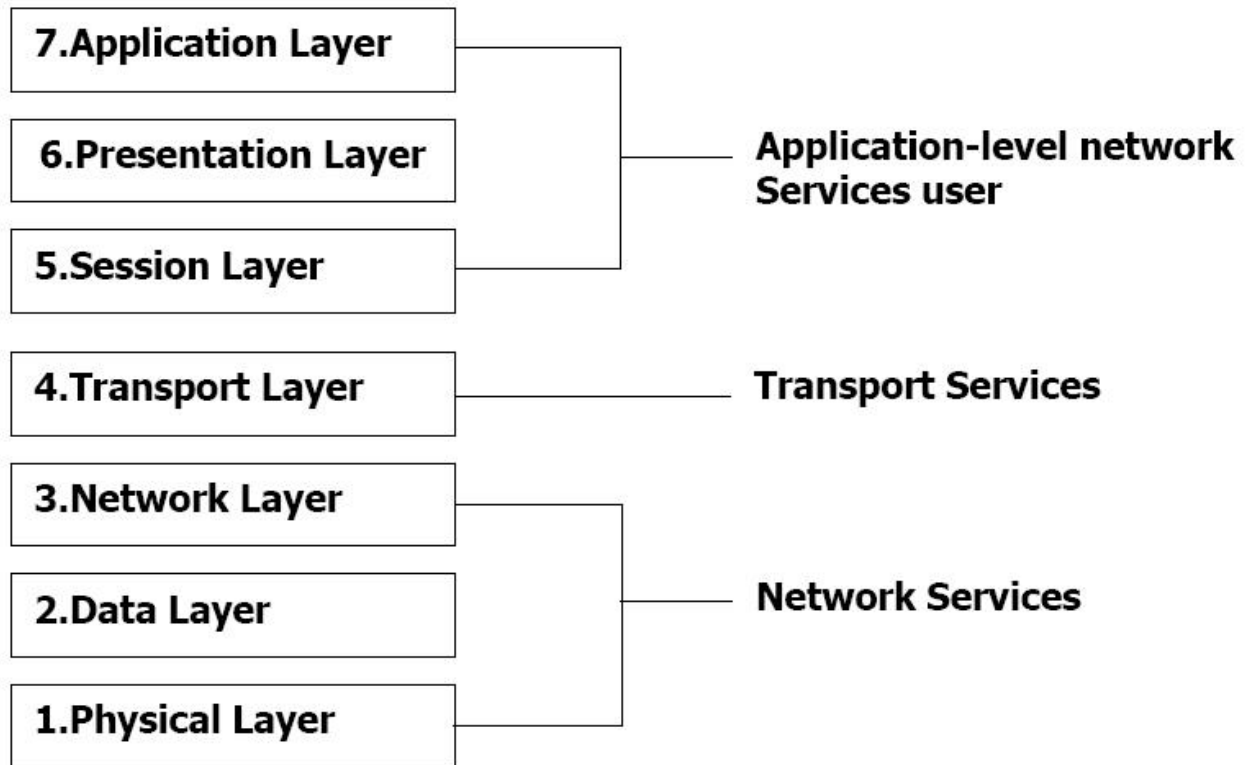
IEEE 802.11 standard မှာ b, a, g နှင့် i တို့ရှိပါတယ်။ IEEE 802.11 a သည် သတင်းအချက်အလက် ပို့လွှတ်နှုန်း 54Mbps ဖြင့် လှိုင်းနှုန်း 5 GHz ( SHF band ) အတွင်း ဆက်သွယ်နိုင်ပါတယ်။ ရုပ်သံများ၊ ဗီဒီယိုပုံရိပ်များပေးပို့ရာတွင် ပိုမိုကြည်လင်ပြတ်သားပြီး အရွယ် အစားကြီးမားသော File များကို လျှင်မြန်စွာ ပေးပို့နိုင်ပါတယ်။

IEEE 802.11 g သည် သတင်းအချက်အလက် ပို့လွှတ်နှုန်း 54Mbps ဖြင့် လှိုင်းနှုန်း 2.4 GHz ( ISM band ) အတွင်းဆက်သွယ်ပါတယ်။ IEEE 802.11 b ထက် လှိုင်းနှုန်းတာ ကျယ်ပြန့်သည့်အတွက် ရုပ်သံများ၊ဗီဒီယိုပုံရိပ်များပေးပို့ရာတွင် ပိုမိုကြည်လင်ပြတ်သားပြီး အရွယ် အစားကြီးမားတဲ့ File များ၊ Web site များကို တစ်ခဏ အတွင်းဆက်သွယ် ဖလှယ်နိုင်ပါတယ်။ IEEE 802.11 i ဟာ IEEE 802.11 g နှင့်တူညီပြီး လုံခြုံမှုစနစ် ပိုမို ကောင်းမွန်စေရန် ဆောင်ရွက်ထားတဲ့လှိုင်းနှုန်းဖြစ်ပါတယ်။ အခြားစနစ်များတွင် အသုံးပြု သော WEP ( Wired Equivalent Privacy ) ၏ လုံခြုံမှုအားနည်းချက်များကို ပြုပြင်ပြီး ကြားဖြတ် ဖော်ထုတ်ခြင်း မပြုနိုင်တဲ့အဆင့်မြင့်ဝှက်စာ - AES ( Advanced Encryption Standard) တစ်နည်းအားဖြင့် WAP2 (Wi-Fi Protected Access-2) ကိုတည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

#### 6. OSI Model ? 802 Networking Model

A Layered Architecture ။ Open Systems Interconnection(OSI) Networking

Model မှာ သတင်းအချက်အလက်များဆက်သွယ်ရာတွင် အလွှာ (Layer) ၇ လွှာဖြင့် ခွဲခြားထားပါတယ်။ Layer တစ်ခုခြင်းအလိုက်အပြန်အလှန်တည်မှီနေပြီးမတူသော ကွန်ယက် အတွင်း ဆက်သွယ်ချိတ်ဆက်နိုင်ရန်အတွက် စက်ပစ္စည်းကရိယာများ( Equipments)၊ လုပ်နည်း သညာ/လုပ်ငန်းသညာများ(Protocols)၊ စွမ်းဆောင်ရည်များပေါ် မူတည်ပါတယ်။



### IEEE 802 Categories

- 802.1 LAN / MAN Management (and Media Access Control Bridges) (Internetworking)
- 802.2 Logical Link Control
- 802.3 Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) (Ethernet)(Bus Topology)
- 802.4 Token Bus LAN
- 802.5 Token Ring LAN
- 802.6 Metropolitan Area Network (Distributed Queue Dual Bus)
- 802.7 Broadband Local Area Networks
- 802.8 Fiber Optic LANs and MANs
- 802.9 Integrated Services ( Voice/Data ) LAN Interface
- 802.10 Network Security
- 802.11 Wireless LAN
- 802.12 Demand Priority Access Method

## 7. TCP/IP Fundamentals

Network များကိုချိတ်ဆက်ရာမှာ protocols/ ports နှင့် sockets များကို သိရှိထားရမှာဖြစ်ပါတယ်။ အားလုံးဟာ physically မဟုတ်ဘဲ logically တွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။

### 7.1 Protocols

Protocol ဆိုတာကတော့ language တစ်မျိုးဖြစ်ပြီးတော့ အမျိုးမျိုးကွဲပြားခြားနားနေတဲ့ file system များ၊ OS အမျိုးမျိုး အသုံးပြုသည့် Communication Device များ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်နားလည် အသုံးပြုနိုင်သည့် application programmer များရေးသားထားသော language ဖြစ်ပါတယ်။ ထို့ကြောင့် network device များအသုံးပြုသော language ဟု အတိုချုပ်ပြောနိုင်ပါတယ်။ Protocol ဟာရုပ်သဘော မဆောင်သည့် rule များ၊ Specification များ ဖြစ်ပြီးတော့ Communication field အလိုက် အမျိုးမျိုးကွဲပြားခြားနားနေသည့် protocol အမျိုးအစား ထောင်၊ သောင်းမက ရှိပါတယ်။ Computer Internet Communication Field မှာ အသုံးများသော Protocol အချို့နှင့် အသုံးပြုသည့် ကဏ္ဍအလိုက် အောက်တွင် အတိုချုံး ဖော်ပြထားပါသည်-

- TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- SMTP (Simple Mail Transport Protocol)
- POP (Post Office Protocol)
- ICMP (Internet Control Message Protocol)
- HTTP (Hyper Text Transport Protocol)
- IPX (Internet Packet Exchange)
- SLIP (Serial Line Interface Protocol)
- PPP (Point to Point Protocol)
- NETBIOS (Network Basic Input/Output System)
- NetBEUI (NETBIOS Extended User Interface)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- BGP (Border Gateway Protocol)
- Telnet (Terminal Networking Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- NNTP (Network News Transport Protocol)
- AppleTalk (Protocol Suite for Apple Macintosh)
- RS232

### 7.2 TCP/IP

Protocol များအနက် TCP/IP (Transport Control Protocol/ Internet Protocol) ဆိုတာကတော့ Internet ကြီး တစ်ခုလုံးကို မောင်းနှင်ထိန်းချုပ်နေထားသော protocol ဖြစ်ပါတယ်။ Network ချိတ်ဆက်ရာတွင်သုံးစွဲသော protocol လည်းဖြစ်ပါတယ်။

### 7.3 SMTP

Simple Mail Transport Protocol (SMTP) ကတော့ e-Mail များပို့လွှတ်ရာတွင် အသုံးပြုတဲ့ protocol ဖြစ်ပါတယ်။

### 7.4 POP

Post Office Protocol ကတော့ Mail များ receive လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုပါတယ်။

### 7.5 ICMP

Network Connection ရှိ/မရှိ စမ်းသပ်ရာမှာ ICMP(Internet Control Message Protocol) ကို အသုံးပြုပါတယ်။ Ping command အသုံးပြုခြင်းမျိုးတွင် သုံးတဲ့ protocol ဖြစ်ပါတယ်။ Ping လုပ်တယ်ဆိုတာကတော့ မိမိ request လုပ်သော IP မှ reply ပြန်ဖြေခြင်း ပင်ဖြစ်ပါတယ်။

### 7.6 HTTP

World Wide WEB (www) အတွက် WEB browser များတွင် အသုံးပြုသော Hyper Text Transport Protocol (HTTP) ဖြစ်ပါတယ်။ ယခင်ကအသုံးပြုခဲ့တဲ့ Novell ကဲ့သို့သော OS များမှာ HTTP အစား IPX(Internet Packet Exchange Protocol) ကို အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။

### 7.7 SLIP/PPP

Serial Line Interface protocol (SLIP) ဆိုတာကတော့ Modem ဖြင့် serial phone line များကို အသုံးပြု၍ Internet ချိတ်ဆက် အသုံးပြုရာတွင် Modem က အသုံးပြုတဲ့ protocol ဖြစ်ပါတယ်။ SLIP ဟာ Graphical interface မရတဲ့အတွက်ကြောင့် နောက်ပိုင်းမှာ SLIP အစား Graphical interface ရပြီး SLIP function အသုံးပြုနိုင်တဲ့ PPP(point to Point Protocol) ကို အသုံးပြုလာကြပါတယ်။

### 7.8 NETBIOS

(Network Basic Input/Output System) NETBIOS ကတော့ work group များအတွင်းအသုံးပြုသော protocol ဖြစ်ပြီး Net BEUI ကတော့ NETBIOS ကို extension လုပ်ထားသော protocol ဖြစ်ပါတယ်။

### 7.9 ARP

Network Interface Card (NIC) များ၏ physical Address (MAC address) များ Logical Address များကို Bind လုပ်ပေးတဲ့ protocol ကို ARP (ADDRESS Resolution Protocol) လို့ခေါ်ပါတယ်။

### 7.10 BGP & RIP

BGP နှင့် RIP များကတော့ Router များရဲ့ လမ်းကြောင်းကို သတ်မှတ်ပေးရာတွင် အသုံးပြု တဲ့ protocol ဖြစ်ပါတယ်။

### 7.11 Telnet

VNC ကဲ့သို့သော remote communication software များတွင် Telnet (Terminal networking protocol) ကိုအသုံးပြုပါတယ်။

### 7.12 FTP

FTP(File Transfer Protocol) ဆိုတာကတော့ file များကို transfer ပြုလုပ်ရာမှာ independence အဖြစ်ဆုံး protocol ဖြစ်ပါတယ်။

### 7.13 RS232

com1, com2 လိုမျိုး communication port များက အသုံးပြုတဲ့ protocol များဖြစ်ကြပါတယ်။ Hardware flow ကို ထိန်းချုပ်သော protocol အမျိုးအစားတွင် ပါဝင်ပါတယ်။

TCP/IP, SMTP, HTTP စတဲ့ protocol များဟာ Transport ကိုထိန်းချုပ်သော protocol အမျိုးအစားထဲမှာ ပါဝင်ပြီး PPP များကို serial line များရဲ့ flow များမှာ အသုံးပြုကြပါတယ်။ E-Mail များကတော့ SMTP, POP, IMAP အစရှိသော protocol များကို အသုံးပြုကြပြီး နောက်ပိုင်းတွင် HTTP ကိုပါ support လုပ်ပေးလာနိုင်ပါတယ်။ ယခုအချိန်မှာတော့ NEWS များအတွက်ပါ ရည်ရွယ်ပြီး NNTP(Network NEWS Transport Protocol) ကို support လုပ်ပေးလာနိုင်ပြီဖြစ်ပါတယ်။ Internet Explorer ကဲ့သို့သော WEB browser များဟာ HTTP, NNTP, FTP စသည်တို့ကို support လုပ်ပေးနိုင်တဲ့အပြင် local files များကိုပါ support လုပ်ပေးနိုင်ကြပါတယ်။ ယခုခေတ်ကာလမှာတော့ WEB browser များဟာ protocol တော်တော်များများကို support လုပ်ပေးနိုင်လာပြီ ဖြစ်ပါတယ်။

Internet တစ်ခုလုံးကို protocol များနှင့် လှုပ်ရှားသက်ဝင်စေတဲ့ သဘောကို သိရှိရန်အတွက် protocol များနှင့်ပတ်သက်၍ port များအကြောင်းကိုလည်း သိရှိထားမှ ဖြစ်မည် ဖြစ်ပါသည်။

## 8. Ports

Port ဆိုရာတွင် ွင်းတို့သည်ကိုင်တွယ်၍ မရသော logical များဖြစ်ကြပြီး Communication endpoint များဖြစ်ကြပါတယ်။ port number တွေဟာ 16-bit ရှိတဲ့အတွက် port အရေအတွက် 2<sup>16</sup> (0 to 65536) ရှိပါတယ်။ port number 0 to 1024 ကို well known port များအဖြစ် IANA (Internet Assigned Numbers Authority) မှ သတ်မှတ်ပေးထားပါတယ်။

အခြေအနေအကြောင်းအရာ တစ်စုံတစ်ခုကြောင့် Standard သတ်မှတ်ပေးထားသော port number များကို အသုံးမပြုဘဲ မိမိနှစ်သက်ရာ port number မှ service ပေးလိုလျှင်လဲ ရပါတယ်။ များသောအားဖြင့် port number 1025 မှ 65536 အထိကို client များက randomize အသုံးပြုကြပါတယ်။ Port များနှင့် protocol များအကြောင်း သိရှိပြီးလျှင်

ွင်းတို့နှစ်ခုပေါင်းစည်း ဆောင်ရွက်ပြီး Internet ကို မည်သို့မည်ပုံ အဆင်ပြေချောမွေ့ အောင်  
လည်ပတ်စီးဆင်း စေတဲ့ အကြောင်းကို ဆက်လက်သိရှိရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါတယ်။