Local Area Network

ဝေဖြိုးအောင်

ဒို့တာဝန် အရေးသုံးပါး

1. ပြည်ထောင်စု မပြိုကွဲရေး ဒို့အရေး
2. တိုင်းရင်းသား စည်းလုံးညီညွတ်မှု မပြိုကွဲရေး ဒို့အရေး
3. အချုပ်အခြာအာဏာ တည်တံ့ခိုင်မြဲရေး ဒို့အရေး

ပြည်သူ့သဘောထား

1. ပြည်ပအားကိုး ပုဆိန်ရိုး အဆိုးမြင်ဝါဒီများအား ဆန့်ကျင်ကြ။
2. နိုင်ငံတော် တည်ငြိမ်အေးချမ်းရေးနှင့် နိုင်ငံတော် တိုးတက်ရေးကို နှောင့်ယှက်ဖျက်ဆီးသူများအား ဆန့်ကျင်ကြ။
3. နိုင်ငံတော်၏ ပြည်တွင်းရေးကို ဝင်ရောက်စွက်ဖက်နှောင့်ယှက်သော ပြည်ပနိုင်ငံများအား ဆန့်ကျင်ကြ။
4. ပြည်တွင်းပြည်ပ အဖျက်သမားများအား ဘုံရန်သူအဖြစ် သတ်မှတ်ချေမှုန်းကြ။

နိုင်ငံရေး ဦးတည်ချက် (၄) ရပ်

1. နိုင်ငံတော်တည်ငြိမ်ရေး၊ ရပ်ရွာအေးချမ်းသာယာရေးနှင့် တရားဥပဒေ စိုးမိုးရေး
2. အမျိုးသား ပြန်လည်စည်းလုံးညီညွတ်ရေး
3. ခိုင်မာသည့် ဖွဲ့စည်းပုံအခြေခံဥပဒေသစ် ဖြစ်ပေါ်လာရေး
4. ဖြစ်ပေါ်လာသည့် ဖွဲ့စည်းပုံ အခြေခံဥပဒေသစ်နှင့်အညီ ခေတ်မီ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတတ်သော နိုင်ငံတော်သစ်တစ်ရပ် တည်ဆောက်ရေး

စီးပွားရေး ဦးတည်ချက် (၄) ရပ်

1. စိုက်ပျိုးရေးကို အခြေခံ၍ အခြားစီးပွားရေးကဏ္ဍများကိုလည်း ဘက်စုံဖွံ့ဖြိုးတိုးတတ်အောင် တည်ဆောက်ရေး
2. ဈေးကွက်စီးပွားရေးစနစ် ပီပြင်စွာ ဖြစ်ပေါ်လာရေး
3. ပြည်တွင်းပြည်ပမှ အတတ်ပညာနှင့် အရင်းအနှီးများဖိတ်ခေါ်၍ စီးပွားရေးဖွံ့ဖြိုးတိုးတတ်အောင် တည်ဆောက်ရေး
4. နိုင်ငံတော် စီးပွားရေးတစ်ရပ်လုံးကို ဖန်တီးနိုင်မှုစွမ်းအားသည် နိုင်ငံတော်နှင့် တိုင်းရင်းသားပြည်သူတို့၏ လက်ဝယ်တွင်ရှိရေး

လူမှုရေး ဦးတည်ချက် (၄) ရပ်

1. တစ်မျိုးသားလုံး၏ စိတ်ဓာတ်နှင့် အကျင့်စာရိတ္တ မြင့်မားရေး
2. အမျိုးဂုဏ်၊ဇာတိဂုဏ်မြင့်မားရေးနှင့် ယဉ်ကျေးမှုအမွေအနှစ်များ အမျိုးသားရေးလက္ခဏာများ မပျောက်ပျက်အောင် ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေး
3. မျိုးချစ်စိတ်ဓာတ် ရှင်သန်ထက်မြက်ရေး
4. တစ်မျိုးသားလုံး ကျန်းမာကြံ့ခိုင်ရေးနှင့် ပညာရည်မြင့်မားရေး

ပုံနှိပ်မှတ်တမ်း

မျက်နှာဖုံးဒီဇိုင်း	ဝေဖြိုးအောင်
ကွန်ပျူတာစာစီ	AIT Computer
ပုံနှိပ်ခြင်း	ပထမအကြိမ်၊ အုပ်ရေ - ၅၀၀
ထုတ်ဝေသည့်ကာလ	၂၀၁၁ ခုနှစ်၊ အောက်တိုဘာလ
ထုတ်ဝေသူ	ဦးမျိုးချစ်မင်း(ရှုထောင့်သစ် စာပေ)
ဖလင်	Ranger Offset
စာအုပ်ချုပ်	ဖြိုး စာအုပ်ချုပ်လုပ်ငန်း
မျက်နှာဖုံးပုံနှိပ်	မန်းရတနာ
အတွင်းပုံနှိပ်	အောင် ပုံနှိပ်တိုက်
ဖြန့်ချီရေး	AIT Computer
	ဖုန်း – ၀၉ ၄၀၂၅၃၀၆၈၄
တန်ဖိုး	၂၅၀၀ ကျပ်

စာအုပ်ကတ်တလောက်အညွှန်း

CIP - ၀၀၆

ဝေဖြိုးအောင်

Local Area Network / ဝေဖြိုးအောင်။

မန္တလေး၊ နည်းပညာစာပေ၊ ပထမအကြိမ်၊ ၂၀၁၁။

စာမျက်နှာ ၁၂၅ မျက်နှာ၊ ၁၈ စင်တီ × ၂၄ စင်တီ။

(၁)Local Area Network

ကွန်ပျူတာသင်တန်းများ

၁။ Computer Basic & DTP Course

Microsof Office 2010, Adobe PageMaker

၂။ Graphic Design Course

Photoshop, Illustrator, Indesign, Corel Draw

၃။ Video Editing Course

Power Director, Pinnacle, Premiere

၄။ A+ Course

Window XP, Vista, 7၊ Driver၊ Software၊ Utility

၅။ Network+ Course

၆။ Security+ Course

၇။ Programming Course

၈။ Web Design Course

Dreamweaver

၉။ Computerized Accounting Course

LCCI, MYOB, Peachtree

စာရေးသူ၏အမှာစာ

ကွန်ပျူတာတစ်လုံးနဲ့တစ်လုံး ချိတ်ဆက်ပြီးဆိုကတည်းက Networking သဘောတရားပါ လာပါပြီ။ Network လေ့လာတော့မည် ဆိုပါက လက်တွေ့ရော သဘောတရားပါ နားလည်ကျွမ်းကျင်နေမှ အလုပ်ဖြစ်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ သို့မဟုတ်ပါက အပြည့်အသုံးဝင်တဲ့ လူတစ်ယောက်ဖြစ်လာမည် မဟုတ်ပါ။

Network သမားတစ်ယောက်ဖြစ်ဖို့ အခြေခံအားဖြင့် Cable ကြိုးကောင်းကောင်းညှပ်တတ်ရပါမည်။ သပ်သပ်ရပ်ရပ် သေသေချာချာ ဖြစ်နေဖို့လည်း လိုအပ်ပါသေးသည်။ အဲဒီအတွက်လည်း Cramping Tool, Down Tool နဲ့ Network Tester တွေလည်း ဆောင်ထားဖို့လိုအပ်ပါသည်။

ဤစာအုပ်တွင် Network တစ်ခု ချိတ်ဆက်ဖို့ လိုအပ်သည့် IP Address, Subnet Mask, Gateway, DNS Server များကို သေသေချာချာ ရှင်းပြထားပါသည်။ Computer name, Workgroup, User Account များကိုလည်း အသေးစိတ် နားလည်အောင် ရှင်းပြထားပါသည်။

Networking အတွက် အဓိက Hardware များဖြစ်သည့် Switch, Router, Access Point, CPE အကြောင်းများကိုလည်း အသုံးပြုတတ်အောင် ရေးသားတင်ပြထားပါတယ်။

အရင်ကတည်းက ကွန်ပျူတာ တစ်လုံးတည်းကနေ Monitor တွေပွားပြီး သုံးတဲ့နည်းစနစ်ကို ကျွန်တော်သိချင်နေတာ ကြာပါပြီ။ ကံကောင်းချင်တော့ အဲဒီပစ္စည်းလေးဟာ ဆိုင်ပေါ်ရောက်လာပါတယ်။ အဲဒီတုန်းက ကိုယ်ကလည်း Network အခြေခံကနည်းသေးတော့ ဘယ်လိုမှ ဖြစ်မြောက်အောင် မစမ်းသပ်နိုင် မချိတ်ဆက်နိုင်ခဲ့ပါဘူး။ အဲ နှစ်နှစ်လောက်လည်း ကြာရော အဲဒီလို ပစ္စည်းမျိုးထပ်ရောက်လာပါတယ်။ ဒီတစ်ခါတော့ နာမည်ပြောင်းသွားပါတယ်။ Thin Client တဲ့ နာမည်သာပြောင်းသွားတာ ပစ္စည်းကတော့ အတူတူပဲ ။ မတူတာတစ်ခုကတော့ ပါဝင်တဲ့ Utility Software ဖြစ်ပါတယ်။

ပြန်လည်စမ်းသပ်ချိတ်ဆက်တဲ့အခါမှာတော့ အောင်မြင်စွာ ပွားယူချိတ်ဆက်နိုင်တာ တွေ့ရပါတယ်။ အဲဒီအချိန်မှာ ကျွန်တော်ကလည်း Network စာအုပ်တွေတောင် ရေးနိုင်နေပြီကိုး။ ဘယ်ရမလဲ။ မရမချင်း ချိတ်တာပေါ့။ ချိတ်လို့လည်းရရော သူများတွေကို ဒီချိတ်နည်းလေးကို Share ပေးချင်လာတယ်။ ဆိုင်ကို ဒီပစ္စည်းလာဝယ်တဲ့ Customer တွေကိုလည်း

လာဝယ်တိုင် Presentation လုပ်ပြရတော့ ခဏခဏအလုပ်ရှုပ်တာပေ့ါ။ သူတို့လည်း အလွယ်တကူလေ့လာလို့ရအောင် ဒီစာစဉ်လေးကိုကြိုးစားပြီး ပြုစုထားပါတယ်။

ဒီ Thin Cliant တွေနဲ့ ကွန်ပျူတာ ပွားပြီး သင်တန်းဖွင့်ထားတဲ့ ကျွန်တော့် ကျောင်းသားတွေကိုလည်း ကိုယ်တိုင်ချိတ်ဆတ်တတ်စေချင်တာနဲ့ အပြည့်အစုံ ရေးသားဖော်ပြထားပါတယ်။ ကျွန်တော်ပြထားတဲ့ အစီအစဉ်အတိုင်း တစ်ဆင့်ချင်းစီ လုပ်ကြည့်မယ်ဆိုရင် သေချာပေါက်ချိတ်ဆတ်တက်မှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီပစ္စည်းတွေသုံးခြင်းအားဖြင့် သင်တန်းကြေးတွေကို အများကြီးလျှော့ချထားလို့ရပါသည်။ သင်တန်းတွေရော internet ဆိုင်တွေရော အသုံးပြုသင့်ပါသည်။

ဝေဖြိုးအောင် (Systemer)

မာတိကာ

Chapter 1 1
၁ Network မရှိတ်မှီ ဦးစွာ သိထားသင့်သည့်အချက်များ 1
၁.၁ Theory သိမှ 1
၁.၂ အခြေခံကစမှ 1
၁.၃ Hardware 2
၁.၄ Driver 2
၁.၅ Network Driver မောင်းနည်း 5
၁.၆ BIOS 11
Chapter 2 12
၂ Network Sharing 12
Chapter 3 13
၃ Network Structure 13
၃.၁ Cable ကြိုး 13
၃.၂ Network Card 13
၃.၃ Switch 13
၃.၄ Network Head 14
Chapter 4 15
၄ Starting Network 15
၄.၁ Window အမျိုးအစား 15
Chapter 5 16
၅ Computer Name 16
၅.၁ User Name 16
၅.၂ ကွန်ပျူတာများကို နာမည်ပေးခြင်း 16
Chpater 6 18
၆ User Naming 18
၆.၁ User Account 18
၆.၂ XP မှာဆိုရင် 19
၆.၃ Window 7 မှာဆိုရင် 19
Chapter 7 20

၇ IP Address 20
၇.၁ 192.168.1.x 20
Chapter 8 23
၈ Window Firewall 23
၈.၁ Firewall ကို Disable လုပ်နည်း 23
Chapter 9 26
၉ Sharing 26
၉.၁ Ping Utility ကိုအသုံးပြုခြင်း 26
၉.၂ Data Sharing ဖိုင်၊ဖိုဒါများကို မျှဝေသုံးစွဲခြင်း 27
Chapter 10 31
၁၀ Topology 31
၁၀.၁ Topology (Network အထိုင်) 32
၁၀.၂ Bus and Ring 33
၁၀.၃ Star 34
၁၀.၄ Hybrids 34
၁၀.၅ Mesh and Point to Multipoint 35
၁၀.၆ Mesh 35
၁၀.၇ Point to Multi-point 36
၁၀.၈ Point to Point 37
၁၀.၉ Parameter of topology (Topology ရဲ့ထူးခြားသော စရိုက်လက္ခဏာ) 37
၁၀.၁၀ Commom Ethernet Cable Types အသုံးများသော ကေဘယ်ကြိုးများ 38
Chapter 11 39
၁၁ Cabling 39
၁၁.၁ Coaxial Cable 39
၁၁.၂ Twisted Pair 41
၁၁.၃ Shield Twisted Pair 41
၁၁.၄ Unshielded Twisted Pair (UTP) 42
၁၁.၅ Fiber Optic 44
၁၁.၆ Other Cable 45
၁၁.၇ Classic Serial 45
၁၁.၈ Parallel 46
၁၁.၉ Firewire 46
၁၁.၁၀ Fire Rating 47

၁၁.၁၁ Plenum Cable 47
Chapter 12 48
၁၂ Networking Industry Standards-IEEE 48
၁၂.၁ IEEE Specification 49
Chapter 13 50
၁၃ Ethernet Basics 50
၁၃.၁ Ehternet 50
၁၃.၂ Topology 52
၁၃.၃ Orgnizing the data: Ethernet Frames 52
Chapter 14 54
၁၄ Frame 54
၁၄.၁ Preamble (နှုတ်ဆက်စကား) 55
၁၄.၂ MAC Address 55
၁၄.၃ Length 56
၁၄.၄ Data 56
၁၄.၅ Pad 56
၁၄.၆ Frame Check Sequence 56
Chapter 15 58
၁၅ CSMA\CD 58
၁၅.၁ Multiple Access ရဲ့ အဓိပ္ပါယ် 58
၁၅.၂ Collision (မျက်နှာချင်းဆိုင် Data အချင်းချင်းထိပ်တိုက်တွေ့ဆုံ တိုက်ခိုက်မှု) 59
၁၅.၃ Defining Ethernet 60
၁၅.၄ Early Ethernet Network 60
၁၅.၅ 10BaseT 61
၁၅.၆ UTP 61
၁၅.၇ 10 Base T Limit and Specification 64
၁၅.၈ 10 BaseT Summary 64
၁၅.၉ 10 Base FL 64
၁၅.၁၀ 10 BaseFL Summary 65
၁၅.၁၁ Extending and Enhacing Ethernet Networks 66
၁၅.၁၂ Connecting Ehternet Segment 66
၁၅.၁၃ Uplink Ports 66
၁၅.၁၄ Crossover Cable 67

၁၅.၁၅ Bridge 68
၁၅.၁၆ Switched Ethernet 69
၁၅.၁၇ The Trouble with Hubs 69
၁၅.၁၈ Switch to the Rescue 70
၁၅.၁၉ Spanning Tree Protocol 71
၁၅.၂၀ Ethernet နှိုင်းယှဉ်ဇယား 72
Chapter 16 73
၁၆ Building a Network with the OSI 73
၁၆.၁ Model တစ်ခုရဲ့ရာဇဝင် 74
၁၆.၂ The seven layer in action 75
၁၆.၃ Let's Get Physical Network Hardware and Layer 1-2 77
Chapter 17 79
၁၇ The NIC 79
၁၇.၁ MAC Address 79
၁၇.၂ CRC (Cyclic Redundancy Check) 81
၁၇.၃ Gefting the Data on the line 83
၁၇.၄ Getting to Know You 83
၁၇.၅ The Complete Frame Movement 84
၁၇.၆ The Two Aspects of NICs(NIC ရဲ့လက္ခဏာ ၂ ရပ်) 85
၁၇.၇ Beyond and the Single Wire-Network Software and Layer 3-7 86
၁၇.၈ IP – Playing on layer 3, the Network Layer 87
၁၇.၉ There's Frames in Them Thar Frames! 89
၁၇.၁၀ Assembly and Disssembly -Layer 4, the transport layer 91
၁၇.၁၁ Talking on a Network- Layer 5, the Session Layer 92
၁၇.၁၂ Standardized Formats or Why Layer 6, Presentation, Has No Friends 92
၁၇.၁၃ Network Applications- Layer 7, the Application Layer 93
၁၇.၁၄ How Tiffany Gets Her Document 94
၁၇.၁၅ The Tech's Troubleshooting Tool 96
Chapter 18 98
၁၈ Protocols 98
၁၈.၁ Protocol ဆိုသည်မှာ 98
၁၈.၂ အသုံးများသည့် Protocol များ 98

Chapter 19 100
၁၉ TCP/IP 100
၁၉.၁ IP Address 100
၁၉.၂ Classifications အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း 101
၁၉.၃ TCP/IP Class 101
၁၉.၄ Network Vs Hosts 101
၁၉.၅ Network နဲ့ Host ခွဲခြားသတ်မှတ်ချက် 102
၁၉.၆ Local Loopback IP Address 102
၂၀ 103
Chapter 20 104
၂၁ Subnetting 104
၂၁.၁ Subnetting ဟူသည် 104
၂၁.၂ Subnetting Table 105
Chapter 21 106
၂၂ Configure TCP/IP on Windows Work Groups 106
၂၂.၁ Window XP တွင် Network Configuration ပြုလုပ်ခြင်း 106
၂၂.၂ XP မှာ IP Address ပေးပုံ 113
၂၂.၃ Window 7 မှာ IP Address ပေးပုံ 117
၂၂.၄ Window 7 မှာ Network Settings များပြုလုပ်ပုံ 121
၂၂.၅ Network Discovery 122
၂၂.၆ File and printer sharing 123
၂၂.၇ Public folder sharing 123
၂၂.၈ File sharing connections 124
၂၂.၉ Password Protected sharing 124
၂၂.၁၀ HomeGroup connections 124

(This Page is blank.)

CHAPTER 1

Network မချိတ်မီ ဦးစွာ သိထားသင့်သည့်အချက်များ

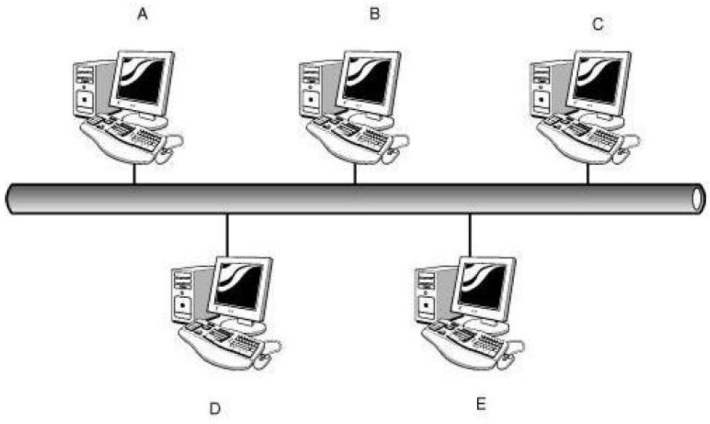
ခုချိန်ကစပြီး network ကို စတင်လေ့လာပါတော့မည်။ network ကို မလေ့လာမီ computer အခြေခံအကြောင်းအရာတွေကို ဦးစွာသိထားရပါမည်။ အနည်းဆုံးတော့ Window XP , Window Vista , Window 7 တင်တတ် ရပါမည်။

၁.၁ Theory သိမှ

Network အပါအဝင် ပညာရပ်တော်တော်များများသည် သဘောတရား သီအိုရီပေါ်မှာ များစွာ အခြေခံပါသည်။ ဒီသီအိုရီကို ပိုင်ပိုင်နိုင်နိုင် နားလည် သဘောပေါက်မှသာ Troubleshooting ဆိုတဲ့ ပြဿနာ ရှာဖွေဖြေရှင်းခြင်းကို ကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

၁.၂ အခြေခံကစမှ

နောက်တစ်ခုက မည်သည့်ပညာရပ်ကိုမဆို လေ့လာမည်ဆိုလျှင် အခြေခံကို ကောင်းမွန်ကြေညက်ရပါမည်။ သို့မှသာ ဆင့်ကဲဆင့်ကဲ ခက်ခဲနက်နဲတာတွေကို ထပ်ဆင့် လေ့လာနိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ ကိုယ်ကမှ network မချိတ်တတ်ဘဲနဲ့ network ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ ကွန်ပျူတာတွေရဲ့ data တွေကို ကြားထဲကနေ Hacking (ခိုးယူခြင်း) လုပ်ဖို့ လေ့လာမယ်၊ Hacker Tool တွေလေ့လာမယ်ဆိုရင် အချိန်ကုန်လူပင်ပန်းရုံပဲ ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ ဒါကို မြန်မာစကားပုံက "ပန်းတိမ်မတတ်ခင် ရွှေခိုးသင်" လို့ ပြောပါတယ်။ အဲဒီလိုမဖြစ်ရအောင် ခြေခံကစပြီး လေ့လာလိုက်ရအောင်။ နောက်မှ ရွှေဘယ်လိုခိုးမယ်ဆိုတာ လေ့လာကြတာပေါ့။ အဲဒီအခါ ကျွန်တော်ရေးတဲ့ iHacker , iCracker စာအုပ်တွေဖတ်ဖို့ မမေ့နဲ့ဦးနော်။



၁.၃ Hardware

အရင်ဆုံး network ချိတ်ဆက်ချင်တဲ့ ကွန်ပျူတာတွေမှာ network ချိတ်ဆက်ဖို့ အပေါက်ပါရပါမည်။ တယ်လီဖုန်းကြိုးပေါက်နဲ့ ဆင်တူတဲ့ RJ- 45 ပေါက်ပါ။ တယ်လီဖုန်းကြိုးကိုတော့ RJ- 11 ပေါက် လို့ခေါ်ပါတယ်။ RJ-45 ပေါက်ပါတဲ့ card ကို Network Card လို့ခေါ်ပါတယ်။ မိမိရဲ့ system ပုံးမှာ Build-in on-board network မပါဘူးဆိုရင် card ဝယ်တပ်ရပါမည်။ ဈေးနှုန်းက 7000 ဝန်းကျင် ရှိပါသည်။

Card တော့ဝယ်ပြီးသွားပြီ။ ဘယ်မှာ တပ်ရမလဲ၊ ပြောမယ်လေ၊ ဘယ်လိုဖြစ်နေတာလဲ။ Mother board မှာ အဖြူရောင် slot ၂ ခု ၃ခု လောက်ပါတဲ့နေရာရှိတယ်။ အဲဒီနေရာမှာ တပ်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ သီအိုရီလိုဆိုရင် အဲဒီအပေါက်ကို PCI slot လို့ခေါ်တယ်။ အဲဒီ PCI slot တွေမှာ တပ်လို့ရတဲ့ card တွေကို PCI card လို့ခေါ်တယ်။

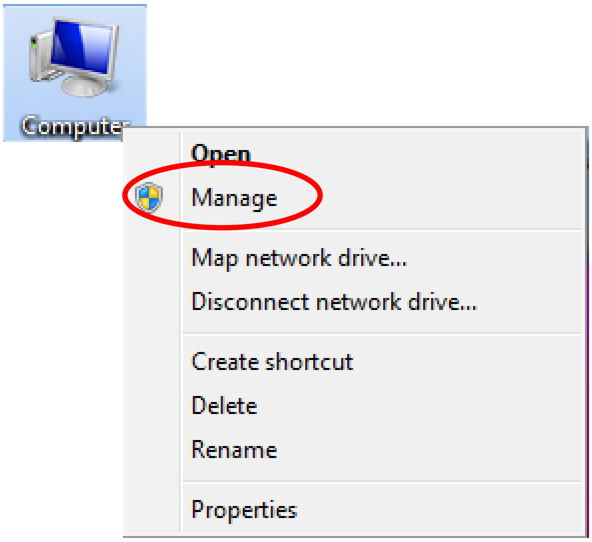
၁.၄ Driver

ကဲ ပစ္စည်းတော့ ဝယ်ပြီးသွားပြီ။ ဘာလုပ်ရဦးမလဲ။ Driver မောင်း ရဦးမယ်။ ဘာ Driver လဲ ။ High Way Driver လား။ ခေါက်တို Driver လား။ မဟုတ်ပါဘူး။ Software Driver ကို ပြောတာပါ။

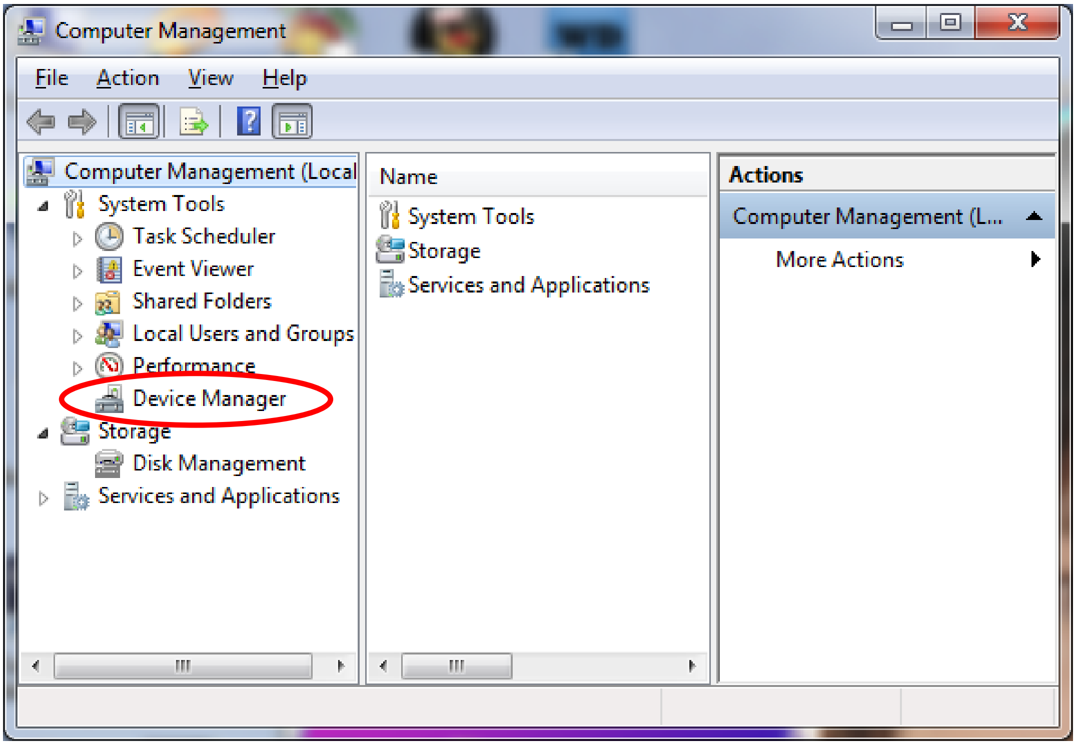
ဒီလိုဗျ ကျွန်တော်တို့ ကွန်ပျူတာဟာ ကျန်တဲ့ ရေခဲသေတ္တာ၊ အဲယားကွန်း၊ တီဗွီ၊ DVD စက်တွေလို ပစ္စည်းတစ်ခုတပ်လိုက်ပြီး တန်းပြီးအလုပ်လုပ်တာမျိုး မဟုတ်ဘူး။ ပစ္စည်းကို ဘယ်လို အလုပ်လုပ် ရမယ် ဆိုတဲ့ ညွှန်ကြားချက် program တွေပါတဲ့ software

တင်ပေးဖို့လိုသေးတယ်။ အဲဒီ software ကို Driver လို့ခေါ်တယ်။ အခုကိစ္စမှာဆိုရင် network driver ပေါ့။ Driver ဘယ်လို တင်ရတယ်၊ ဘယ်နားမှာ ကြည့်ရတယ်ဆိုတာ ကျွန်တော်ရေးတဲ့ My A + စာအုပ်မှာသာ ဖတ်လိုက်ပါ။ အဲဒါကြောင့်ပြောတာ။ Network သင်တယ်ဆိုတာ system မသိလို့မရဘူး။ ဒါကြောင့် A + တတ်ပြီးမှ network + တတ်ကြတာ။ Network + ပြီးရင်တော့ ပြီးပြီလားဆိုတော့ မပြီးသေးဘူး။ Security + ဆိုပြီး ရှိသေးတယ်။ ကွန်ပျူတာလောကထဲ ဝင်လာတဲ့သူကတော့ မဆုံးနိုင်တဲ့ နည်းပညာနောက်ကို အအိပ်ပျက်အစားပျက် လေ့လာလိုက်စားဖို့သာပြင်ပေတော့။

ကွန်ပျူတာမှာ ပါဝင်တပ်ဆင်ထားသမျှ ပစ္စည်းများကို Device Manager မှာ ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။ Desktop ပေါ်က Computer Icon ပေါ်မှာ Right Click နှိပ်ပါ။ ပေါ်လာတဲ့ Pop Up menu ထဲကနေ Manage ကို နှိပ်ပါ။



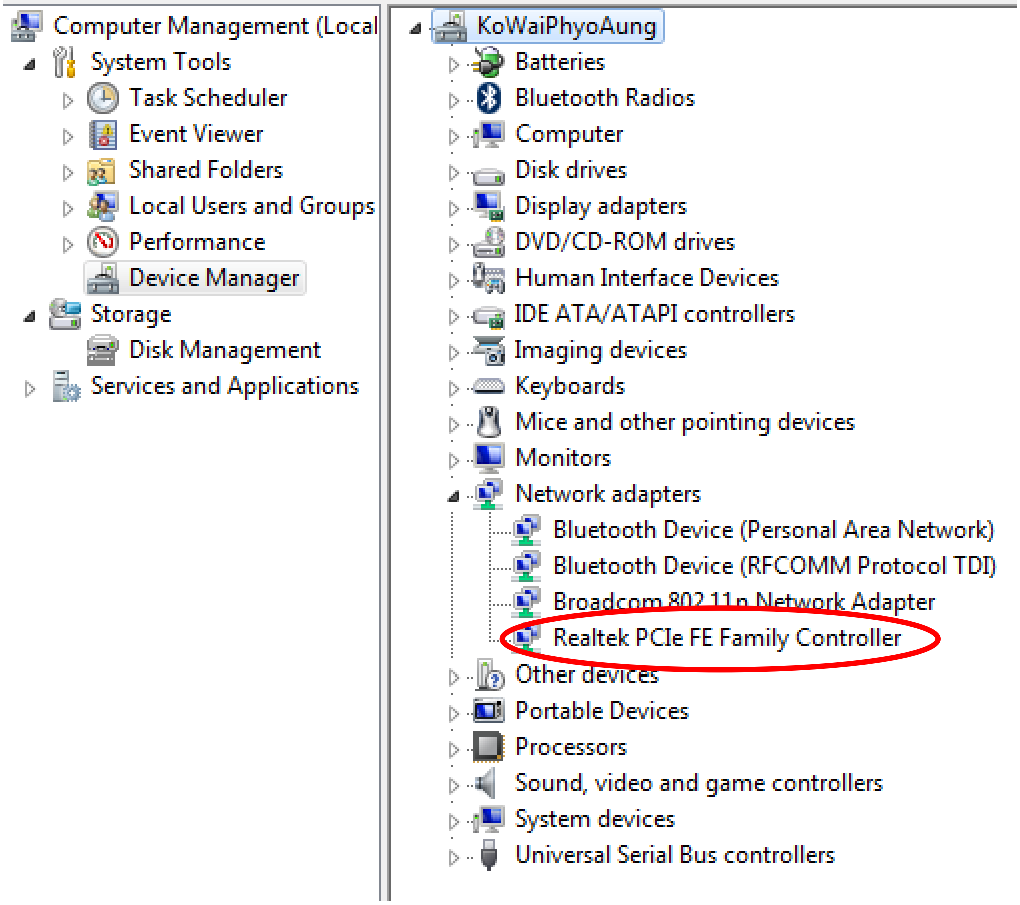
Computer Management ပေါ်လာရင် Device Manager ကို နှိပ်ပါ။



Network Adapters မှာ Cable Network Adapter ပါလာ မပါလာ ဆိုတာ ကြည့်ပါ။ Cable Network ဟု ပြောရခြင်းအကြောင်းကား Cable မဟုတ်ဘဲ လေထု ကြားခံနယ် ဖြင့်သွားသော Wireless Network ကို ကန့်ချင်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ အခု ကျွန်တော့် ကွန်ပျူတာတွင် Realtek PCIe FE Family Controller ဖြစ်သည်။

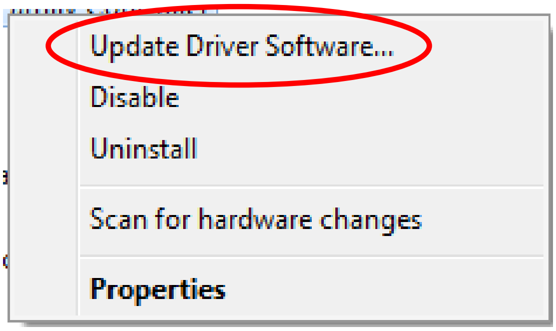
ဤနေရာတွင် Network Card ကို မတွေ့ခြင်းအံ့။ Driver မကောင်းရသေးခြင်း ဖြစ်တန်ရာ၏။

အထက်မှာ ဆိုအပ်ခဲ့ပြီးသလို BIOS မှာ Network Card ကို Disable လုပ်ထားသလားဆိုတာစစ်ပါ။ Disable လုပ်ထားခဲ့ရင် Enable ပြောင်းပါ။

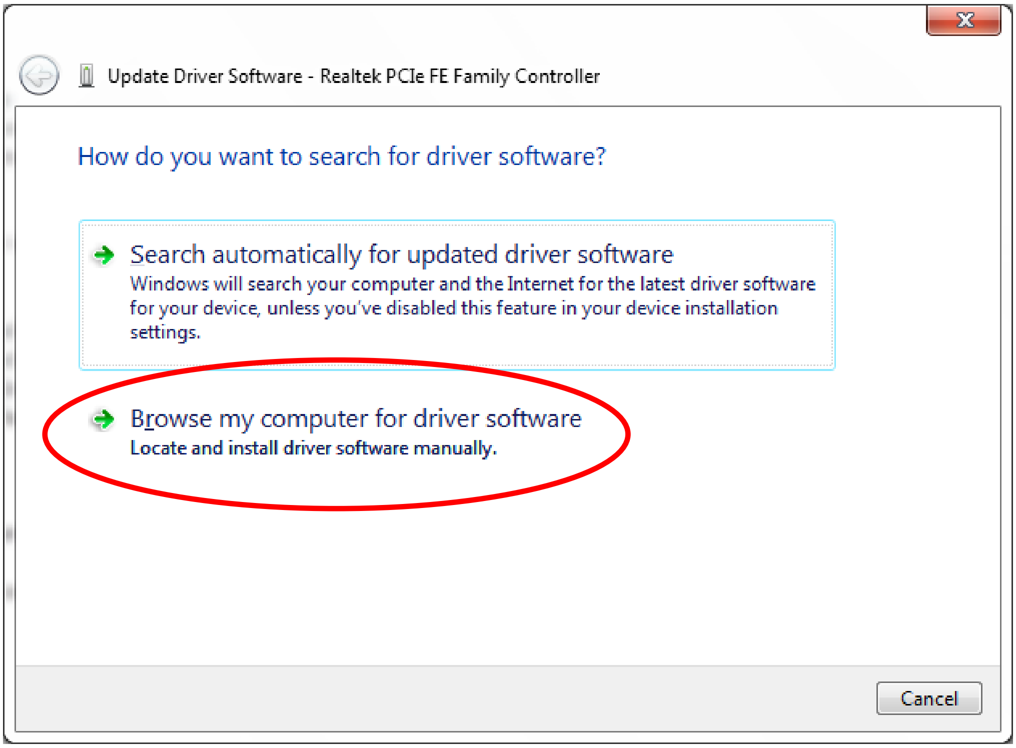


၁.၅ Network Driver မောင်းနည်း

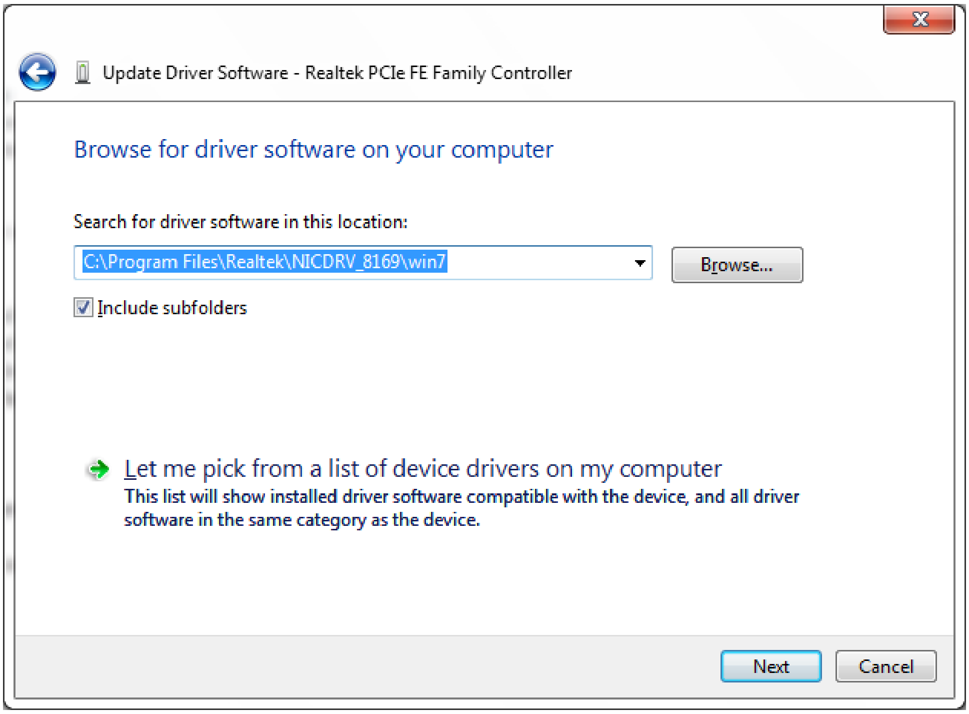
၁။ Ehternet Network ပေါ် Right click နှိပ်ပြီး Update Driver Software ကို နှိပ်ပါ။



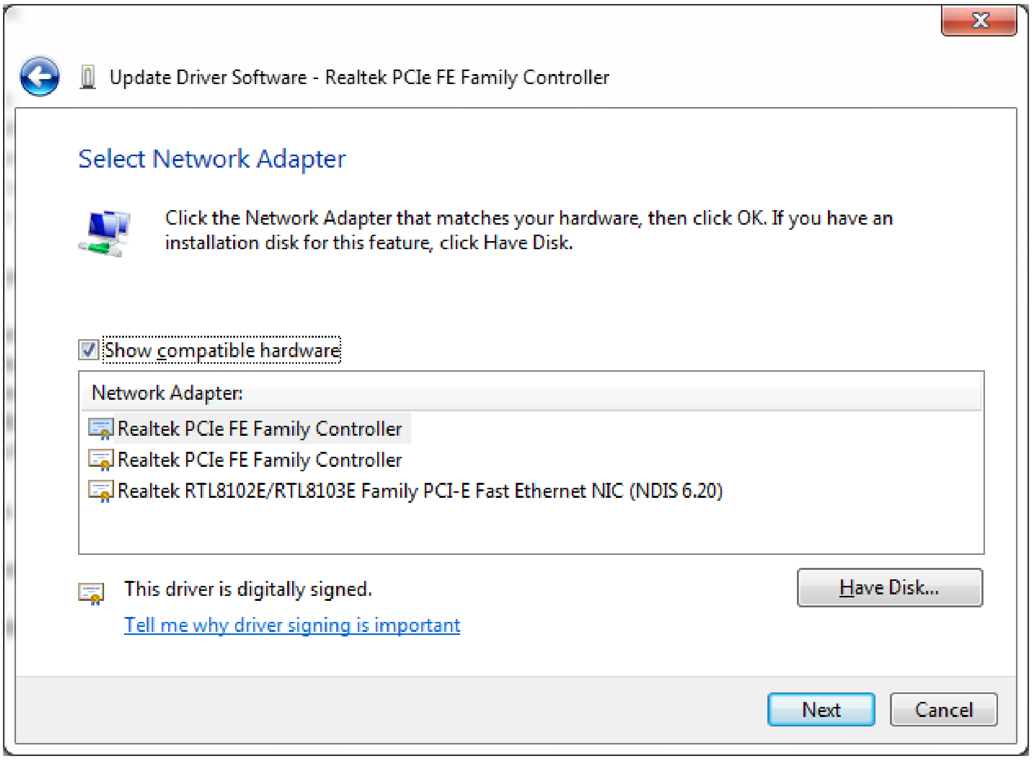
၂။ Browse my computer for dirver software ကို ရွေးပြီး နှိပ်ပါ။



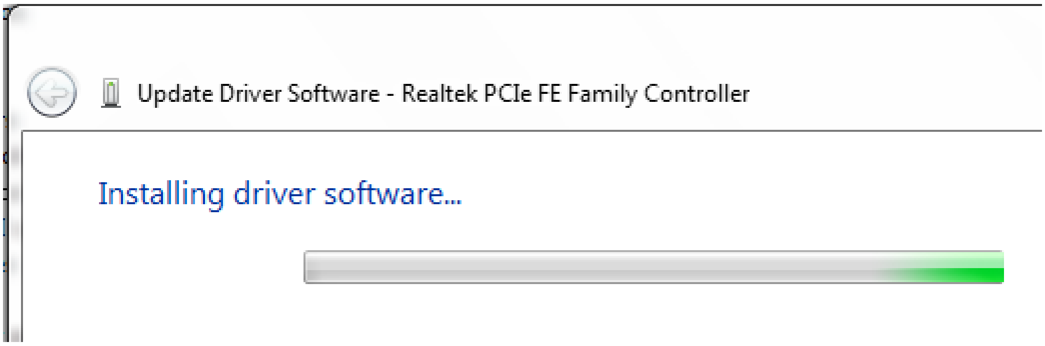
၃။ Let me pick from a list ကို နှိပ်ပါ။



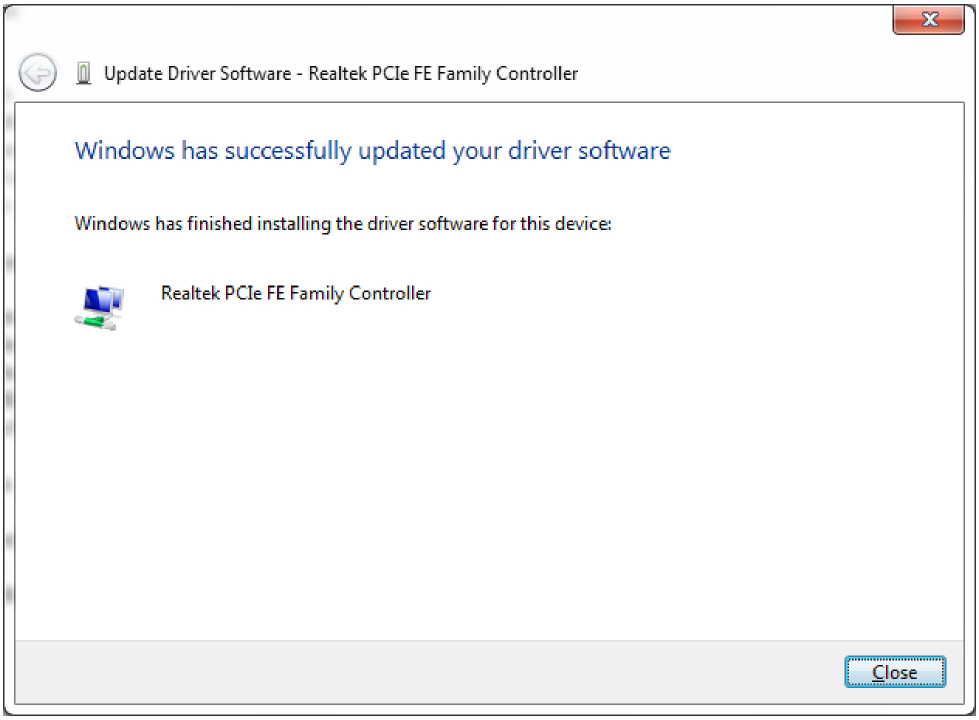
၄။ Network Driver ရွေးပြီး Next နှိပ်ပါ။

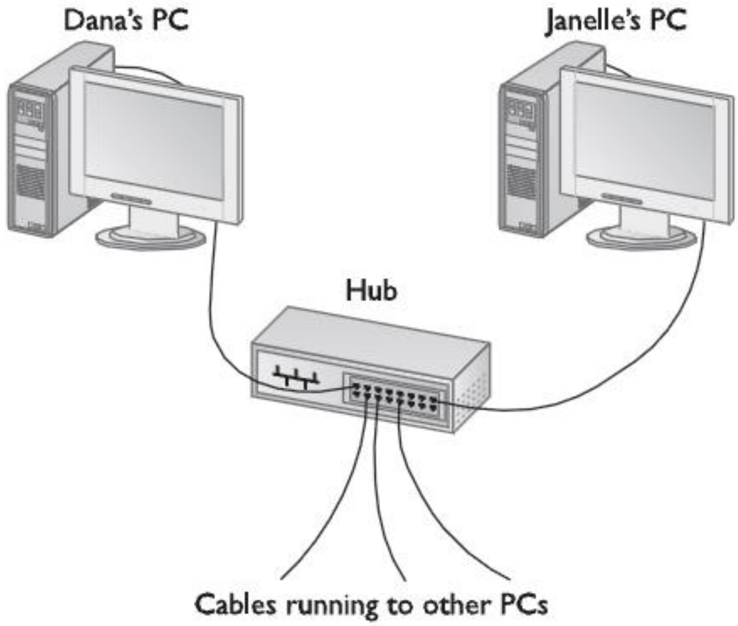


၅။ Driver Software ထည့်သွင်းနေတာကို ခုလို မြင်တွေ့ ရပါမည်။



၆။ Window has successfully updated your driver software ပေါ်လာရင် Next နှိပ်ပါ။


Update Driver Software - Realtek PCIe FE Family Controller
Windows has successfully updated your driver software
Windows has finished installing the driver software for this device:
Realtek PCIe FE Family Controller
Close



ကွန်ပြူတာနှစ်လုံးဆို တိုက်ရိုက်ချိတ်ဆက်နိုင်ပြီး နှစ်လုံးထက်ပိုရင်တော့ အလယ်ကနေ Switch Device ခံပြီးချိတ်ဆက်မှာဖြစ်ပါတယ်။

၁.၆ BIOS

Network စတင်လေ့လာတော့မယ်ဆိုမှတော့ BIOSဆိုတဲ့ စကားလုံးတော့ ကြားဖူးပါတယ်နော်။ မသိသေးဘူးဆိုရင်တော့ A + သာ ပြန်လေ့လာလိုက်ပါဦး။

တစ်ခါက ကျောင်းသားတစ်ယောက် ဓာတ်ပုံဆိုင်တစ်ဆိုင်မှာ network ချိတ်ဖို့သွားတယ်။ သင်တန်းပြီးကာစ ဆိုတော့ professional မဖြစ်သေးဘူး။ Window ထဲမှာတစ်လုံးက network card ပေါ်ပြီး နောက်တစ်လုံးက မပေါ်ဘူး။ Network ပေါက်ကတော့ ၂ လုံးစလုံး ပါတယ်။ ဒါနဲ့ သူလည်း မချိတ်ဘဲနဲ့ ထားလိုက်ရတယ်။ ဟိုဘက်စက်က BIOS ထဲမှာ Network Card ကို Disable ပေးထားတော့ Window ထဲမှာ မပေါ်ဘူးဖြစ်နေတယ်။

ခုကိစ္စမှာ ပြဿနာက Window ထဲမှာ network card မတွေ့တာပဲ။ Motherboard မှာ network ပေါက်ပါပြီးသား။ ဒါဆို အဖြေက BIOS မှာ ဒီပစ္စည်းကို Disable ပေးထားလို့ပေါ့။ အဲဒါကို BIOS ထဲဝင် network card ကို Enable ပြန်ပေးလိုက်။ ဒါဆို Window မှာ Network Card တွေ့ပြီ။ သက်ဆိုင်ရာ Driver တင်ပြီးရင် network ချိတ်လို့ရပြီ။

အဲဒါကြောင့် network သမားဟာ BIOS ကိုလည်း ကျွမ်းကျင် နားလည်ရပါမည်။ Network Card မှမဟုတ်ပါဘူး။ Floppy , Sound စသော Drive တွေကိုလည်း BIOS မှာ setting ကြေငြာထားမှသာ Window မှာ မြင်တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Disable ပေးထားရင် ပစ္စည်းပါနေသော်ငြားလည်း Window မှာ မြင်ရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။

CHAPTER 2

Network Sharing

အခုသင့်မှာ network ချိတ်မထားရသေးသည့် ကွန်ပျူတာ ၃ လုံး ရှိတယ်ဆိုပါစို့။ အရင်က တစ်စက်ကနေတစ်စက် data ကူးချင်ရင် Memory Stick , CD , DVD နဲ့ ကူးပြီးမှ နောက်တစ်စက်ထဲ ထည့်ရတယ်။ အဲဒါကို network မှာ sneakernet လို့ခေါ်တယ်။ ဒါက data sharing လုပ်ရာမှာ တွေ့ရတဲ့အခက်အခဲ။

နောက်တစ်ခုက သင့်မှာ printer တစ်လုံးတည်းရှိတယ် ဆိုပါစို့။ တစ်လုံးတည်းဆိုတော့တစ်စက်ဘဲ ချိတ်လို့ရမှာပေ့ါ။ တစ်ခြားစက်က ထုတ်ချင်ရင် print ထုတ်ချင်တဲ့ file ကို အဲဒီစက်မှာ သွားထည့်ပြီးမှထုတ်။ ဒါက printer sharing လုပ်ရာမှာတွေ့ရတဲ့ အခက်အခဲ။

နောက်ပြီးတော့ သင့်စက်တွေမှာ DVD Writer ကလည်း တစ်လုံးပဲ ရှိတယ်ဆိုပါစို့။ ဒါဆို တစ်ခြားစက်တွေက Software Install လုပ်ဖို့လိုအပ်တယ် ဆိုရင် DVD Writer ကြီးကို ဖြုတ်လိုက်၊ တပ်လိုက် လုပ်နေရတော့မယ်။ ဒါက device sharing လုပ်ရာမှာ တွေ့ရတဲ့ဒုက္ခ။

ကဲ အခုဒီစက် ၃ ခုလုံးကို network ချိတ်လိုက်ပြီ။ ဒီကွန်ပျူတာ ၃ ခုလုံးကို အသုံးပြုနေတဲ့ user ၃ ယောက်ဟာ ထိုင်ရာမထပဲ data , printer , device တွေကို မျှဝေသုံးစွဲနိုင်သွားပြီ။ ဟိုဘက်ကလုပ်နေတဲ့ စာ၊ ဓာတ်ပုံကို အခြားစက်ကနေ ယူကြည့် ပြင်ကြည့်လို့ ရသွားပြီ။ ဒါက network ကို လူပိန်းနားလည်အောင် ရိုးရိုးလေး ရှင်းပြလိုက်တာ။ တကယ်တမ်း theory အရပြောရရင် ဒီလောက် မလွယ်ဘူး။ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် စိတ်မပူပါနဲ့။ သင့်ကို network ချိတ်တတ်အောင် ဒီစာအုပ်က တစ်ခန်းချင်းစီ ရှင်းလင်းတင်ပြသွားမှာပါ။ ဒီအခန်းမှာ network မချိတ်ခင်နဲ့ ချိတ်ပြီး ကွာခြားချက်ကို ပြောပြတာပါ။ တစ်ဖက်က ယူကြည့်ခွင့် ပြင်ကြည့်ခွင့် ပေးတာကို sharing (မျှဝေခံစားခြင်း) လို့ ခေါ်ပါတယ်။ Network မှာ sharing ဆိုတဲ့စကားလုံးကို မကြာခဏအသုံးပြုမှာပါ။

CHAPTER 3

Network Structure

Network Structure လို့ဆိုတဲ့အတိုင်းပဲ Network တစ်ခုရဲ့ တည်ဆောက်ပုံကို လေ့လာကြည့်ရအောင်။

၃.၁ Cable ကြိုး

ပထမ ကွန်ပျူတာ ၃ လုံးကို data သွားလာစီးဆင်းနိုင်အောင် ချိတ်ဆက်ဖို့ ကြိုးလိုအပ်ပါမယ်။ Network မှာအသုံးပြုတဲ့ကြိုးကို cable ကြိုးလို့ခေါ်ပါတယ်။ Network Cable ကြိုးအမျိုးအစား အများကြီးရှိပါတယ်။ အသေးစိတ်ကို network cable အခန်းမှာဖတ်ရှုပါ။ လောလောဆယ် ကြိုးလိုအပ်တယ်။ အဲဒီကြိုးကို cable လို့သိရင်ရပြီ။

၃.၂ Network Card

ဒုတိယ အဲဒီကြိုးတွေကို computer မှာ လာထိုးနိုင်အောင် လက်ခံရမည့် device တစ်ခုလိုအပ်တယ်။ အဲဒီပစ္စည်းကို network card လို့ခေါ်တယ်။ Theory လိုဆိုရင် network interface card (NIC) လို့ခေါ်တယ်။ နစ်(ခ်)ပေါ့။ Network Card ဟာ သီးသန့်တပ်ချင်ရင် PCI Slot မှာတပ်ဆင်ရပြီး အများအားဖြင့် Motherboard တိုင်းမှာ Built-in ပါဝင်ပါတယ်။ On- board ပါဝင်တယ်လို့လည်း ပြောပါတယ်။ Built-in = onboard အတူတူပါပဲ။ Network ရဲ့ RJ-45 ပေါက်မှာ ထိုးရမှာဖြစ်ပါတယ်။ Telephone ကြိုး NJ-11 ခေါင်းနဲ့ခပ်ဆင်ဆင်။

၃.၃ Switch

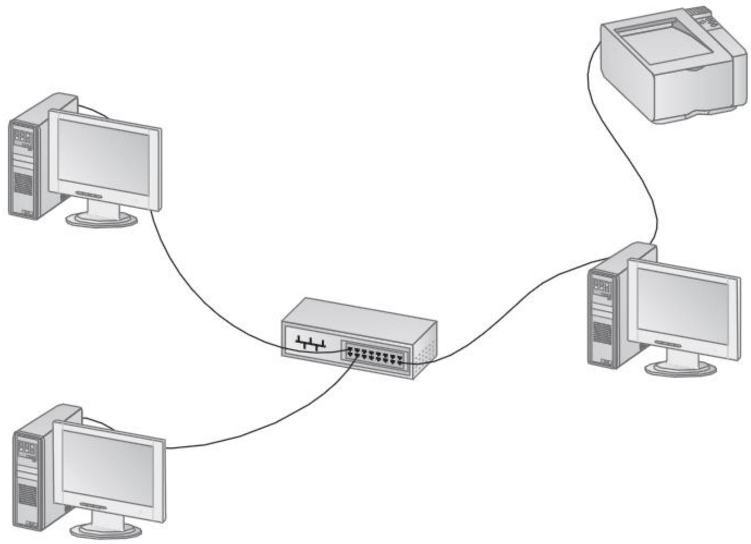
တတိယ- Network Cable ကြိုးတွေကို တစ်စုတစ်ဝေးတည်း စုစည်းချိတ်ဆက်ပေးရမည့် ပစ္စည်းတစ်ခု လိုအပ်လာပါပြီ။ အဲဒီပစ္စည်းကို Network မှာ Switch လို့ခေါ်ပါတယ်။ အနည်းဆုံး ၅ ပေါက်ရှိတဲ့ 5 port switch ကနေ 8 port switch , 16 port switch , 24 port switch ထိရှိပါတယ်။ Port ပါသလောက်ပဲ ချိတ်ဆက်လို့ရမယ်။ ဥပမာ 8 port ဆိုရင် ကွန်ပျူတာ ၈ လုံး ချိတ်ဆက်လို့ရတယ်လို့

ဆိုလိုတာပါ။ ကွန်ပျူတာ ၂ လုံးတည်းချိတ်သုံးမယ်ဆိုရင်တော့ switch မလိုအပ်ပါဘူး။ ကြိုးရဲ့ဟိုဘက်စနဲ့ ဒီဘက်စကို PC နှစ်လုံးရဲ့ Network Card မှာ ထိုးလိုက်ရုံပါပဲ။

၃.၄ Network Head

Cable ကြိုးဆိုတဲ့နေရာမှာ ဘာလိုအပ်သေးသလဲဆိုတော့ ခေါင်း(Head) လိုအပ်ပါသေးတယ်။ Network ကြိုးညှပ်ဖို့ Cramping Tools လိုအပ်ပါတယ်။ Network Cable ကြိုးတစ်ခုမှာကြိုးမျှင် (8) ကြိုးပါပါတယ်။ အဲဒီ (8) ကြိုးကို network ခေါင်းရဲ့အပေါက် (8) ပေါက်ထဲကို ထိုးထည့်ရမှာပါ။ ဒီ cable ကြိုးနဲ့ ပတ်သတ်တဲ့ အသေးစိတ်ကို Network Cable ခန်းမှာ လေ့လာပါ။ ဒီနေရာမှာ အကျဉ်းပဲပြောပါမယ်။

ဒီအခန်းမှာ ဘာတွေထပ်သိရသလဲဆိုတော့ network cable ကြိုး၊ Network Card ၊ Switch ပစ္စည်းတွေလိုအပ်တယ်ဆိုတာ သိသွားပြီ။



Network အတွင်းမှာ Printer တစ်လုံးရှိခဲ့မယ်ဆိုရင် ကျန်တဲ့ စက်တွေက အဲဒီ Printer ကို ဆက်သွယ်ချိတ်ဆက်ထုတ်ယူနိုင်ဖို့ Printer Sharing လုပ်ရုံပါပဲ။ ချိတ်ချင်တဲ့ စက်တွေက Add Printer မှာ Network Printer ကို ရှာဖွေချိတ်ဆက်ရုံပါပဲ။ အဲဒီစက်အတွက် Printer Driver ကို Network ကနေပဲတာဝန်ယူ ရှာဖွေတင်ပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

CHAPTER 4

Starting Network

ခုနက လိုအပ်တဲ့ cable ကြိုး ၃ ကြိုးနဲ့ 8 port switch ဝယ်ပြီးသွားပြီး ဆိုပါစို့။ Cable ကြိုးကိုလည်း လောလောဆယ် ဝယ်တဲ့ဆိုင်ကပဲ တစ်ခါတည်းညှပ်ပြီး စမ်းယူလာခဲ့ပါ။ ကိုယ်တိုင်ညှပ်တတ်ဖို့ Cabling အခန်းမှာ လေ့လာပါ။ စစချင်း ဒါတွေပါ အသေးစိတ်ပြောနေရင် ရှုပ်သွားလိမ့်မည်။

ဝယ်လာတဲ့ကြိုးတွေကို ကွန်ပျူတာ ၃ ခုလုံးရဲ့ Network ပေါက် RJ-45 မှာထိုးလိုက်ပါ။ ၃ ပေါက်ဆိုတော့ ၃ ကြိုးပေါ့နော်။ ကြိုးတွေရဲ့တစ်ခြား တစ်ဘက်က ခေါင်းတွေကို switch မှာ ထိုးလိုက်ပါ။ ခုချိန်ကစပြီး Window ထဲက Setting တွေကို စတင်ချိန်ညှိပါတော့မယ်။ ဒီကရှေ့ Theory တွေကိုမကြားချင်အဆုံး ကြားရတော့မယ်။ နားလည်အောင် ဥပမာ ဥပမေယျ တွေနဲ့ ရှင်းပြပါမယ်။

၄.၁ Window အမျိုးအစား

သင် အသုံးပြုမည့် Window အမျိုးအစားဟာ ချိတ်ဆက်ရမည့် network ပေါ်မှာ အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိပါမယ်။ ကျွန်တော်တို့အတွက် ရွေးချယ်စရာ အများကြီးမရှိပါဘူး။ Window XP နဲ့ Window 7 ပါ။ Window vista ဟာ 7 နဲ့ platform တူတဲ့အတွက် လုပ်ရမည့်နည်းစနစ်က ဆင်တူပါတယ်။ XP နဲ့ 7 ချိတ်ဆက်မှုမှာ တော်တော်များများကို ကွာဟသွားတာပါ။ XP အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်ရတာ အလွယ်ကူဆုံးဖြစ်ပြီး 7 အချင်းချင်းချိတ်ဆက်ရတာဟာ အနည်းငယ် ပညာပါပါတယ်။ XP နဲ့ 7 နှစ်ခုကို ချိတ်ဆက်မည်ဆိုတော့ ပိုပြီးတော့ လက်ဝင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီအချိန်မှာ Network ရဲ့ သဘောတရားတွေ နားလည်ဖို့ လိုအပ်လာပါပြီ။

အခြေခံအားဖြင့်တော့ Network ချိတ်ဆက်မှုမှာ XP, 7 အတူတူပါပဲ။ လုပ်ရမည့်အဆင့်တွေကလည်း အတူတူပါပဲ။ 7 မှာ security ပိုမြင့်တဲ့အတွက် အမှန်ခြစ်လေးတစ်နေရာမှာ မှားလိုက်တာနဲ့ network ချိတ်ဆက်ရာမှာ တိုင်ပတ်တော့မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဘယ်လိုတိုင်ပတ်တယ်ဆိုတာတော့ ကိုယ်တိုင်လုပ်ကြည့်ရင် သိပါလိမ့်မည်။

CHAPTER 5

Computer Name

Network အတွင်းရှိ ချိတ်ဆက်ရမည့် computer တွေရဲ့ Name ဟာ တစ်စက်နဲ့တစ်စက် မတူရပါဘူး။ ဥပမာ- PC–01, PC– 02, PC – 03 လို့ပေးလိုက်မယ်။ ကွန်ပျူတာ workgroup ကိုလည်း နာမည်တူအောင် တစ်အုပ်စုတည်းပဲ ထားမယ်။ Default ကတော့ WORKGROUP ပေါ့။ ကျွန်တော့်သင်တန်းမှာဆိုရင်တော့ Workgroup Name က AIT Computer , PC တွေက AITPC- 01, AITPC – 02, AIT PC – 03 လို့ ပေးပါမည်။

၅.၁ User Name

Computer ကို လက်ရှိ log in ဝင်ပြီး အသုံးပြုနေတဲ့ သူကို Current User လို့ခေါ်ပါတယ်။ Computer မှာ အသုံးပြုမည့် User တွေမှာလည်း နာမည်ရှိပါတယ်။ XP မှာ မလိုအပ်ပေမယ့် Window 7 မှာ User Name မတူအောင်ပေးဖို့ လိုအပ်ပါသည်။

အခုကိစ္စမှာဆိုရင် PC User – 01, PC User – 02, PC User – 03 ပါ။ AIT Computer မှာ ဆိုရင် AIT User – 01, AIT User – 02, AIT User – 03 လို့ ပြင်ပါမယ်။

ဒါဆိုရင် ခုဒီပုံလေးကို ကြည့်ရအောင်။

၅.၂ ကွန်ပျူတာများကို နာမည်ပေးခြင်း

လူတိုင်းမှာ နာမည်ရှိသလို Computer တိုင်းမှာလည်း နာမည် ရှိရပါတယ်။ ကျွန်တော့်ကို ဖေဖေနဲ့မေမေက "ဝေဖြိုးအောင်" လို့ နာမည် ပေးတယ်။ ကျွန်တော့်သားကို

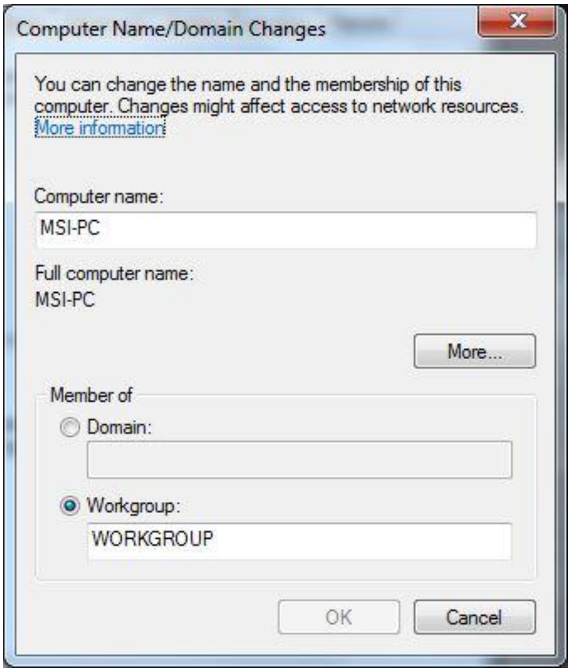
ကျွန်တော်က "ရှိုင်းဝေအောင်" လို့ နာမည် ပေးထားတယ်။ ကျွန်တော့် ကွန်ပျူတာတွေကို "AIT Computer – 01," "AIT Computer - 02," " AIT Computer – 03," စသဖြင့် အစဉ်လိုက် နာမည် ပေးတယ်။

အဓိကတော့ဗျာ ကိုယ့်ရဲ့ Network အတွင်းမှာရှိတဲ့ Computer တွေ ကိုမတူအောင် နာမည်ပေးရမည်။ တူခဲ့ရင် ဘာဖြစ်မလဲ။ error တတ်မယ်။ ဘာမှန်းမသိတဲ့ error ။ ဒါဆိုရင် Computer Name တွေ ထပ်နေသလား ဆိုတာစစ်ရမည်။

ကဲ ဒါဆို ကွန်ပျူတာတွေကို မတူအောင်နာမည်ပေးရမည်ဆိုတာ သိပြီ။ ဘယ်နေရာမှာ Computer Name ပေးရမလဲဆိုတာကို ပြောပြပါမည်။ ခုနတုန်းကလိုပဲ XP နဲ့ 7 နေရာချင်းမတူပါဘူး။

Window XP မှာ ဆိုရင် My Computer ⇒ Right Click ⇒ Properties ⇒ Computer Name ⇒ Change ⇒ နာမည်ရိုက်ထည့်ပါ။

Window 7 မှာ ဆိုရင် My Computer ⇒ Right Click ⇒ Properties ⇒ Advanced System Setting ⇒ Computer Name ⇒ Change ⇒ နာမည်ရိုက်ထည့်ပါ။



CHPATER 6

User Naming

Computer Name နဲ့ User Name ကို မရောသွားစေချင်ပါဘူး။ Computer Name ဆိုတာ တစ်လုံးမှာတစ်မျိုးပဲရှိပါတယ်။ User Name ဆို တာ က Computer တစ်လုံးမှာ တစ်မျိုးမကရှိပါတယ်။ User Account ဖွဲ့ရင် ဖွဲ့ထားသလောက်ရှိနေမှာပါ။

ဥပမာ – ၂ မျိုး၊ ၃ မျိုး ရှိနေနိုင်တာပေါ့။

ဥပမာ AIT Computer ရဲ့ User Account တွေကို ကြည့်မယ်ဆိုရင်

AIT User – 01, AIT User – 02, AIT User – 03 စသဖြင့်ပေါ့။

၆.၁ User Account

User Account နဲ့ပတ်သတ်ပြီး အသေးစိတ်သိစရာတွေ ကျန်ရှိ နေပါ သေးတယ်။ User Level တွေရှိသေးတယ်။ ဘာမဆိုလုပ်ပိုင်ခွင့် ရှိ Administrator Account, ဟိုဟာလုပ်ပိုင်ခွင့်မရှိ ဒါလုပ်ပိုင်ခွင့် မရှိဆိုပြီး ကန့်သက်ခံရတဲ့ limited Account, ဘာမှလုပ်ပိုင်ခွင့် မရှိအသုံးပြုနိုင်ရုံ သက်သက်သာဖြစ်တဲ့ Guest Account စသဖြင့် ရှိပါတယ်။ ဒီaccount တွေရဲ့ ကွာခြားပုံ စွမ်းဆောင်နိုင်ရည် တို့ကို A+ သင်တန်းတွေမှာ အသေးစိတ်သင်ရပါတယ်။ ဒီနေရာမှာတော့ ဒါမျိုးတွေ ရှိသေးတယ်ဆိုပြီးတော့ သိထားလိုက်ပါ။ Window 7 မှာတော့ Standard User ဆိုတဲ့ စကားလုံးကို အသုံးပြုပါတယ်။

Network ချိတ်ဆက်နိုင်ဖို့အတွက် အကောင်းဆုံး Account ကတော့ Administrator Account ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ကျန်ရှိနေသေးတဲ့ network setting (ဥပမာ ip address ပေးတာ, subnet mask ပေးတာ)တွေလုပ်နိုင်ဖို့ လုပ်ပိုင် ခွင့် ရှိဖို့လိုအပ်ပါတယ်။

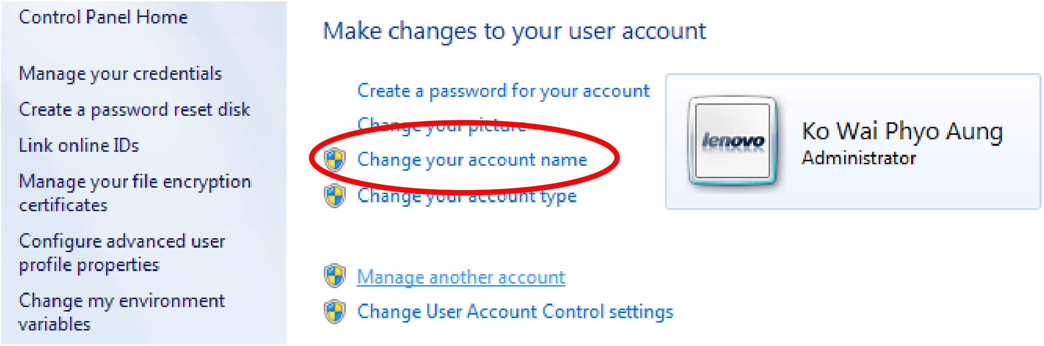
အဲဒီ User Account Name တွေပေးဖို့နေရာကလည်း XP နဲ့ 7 မတူညီပါဘူး။

၆.၂ XP မှာဆိုရင်

Start ⇒ Control Pannel ⇒ User Accounts ⇒ Computer Administrator ⇒ Change the name ⇒ နာမည်ရိုက် ⇒ Change Name

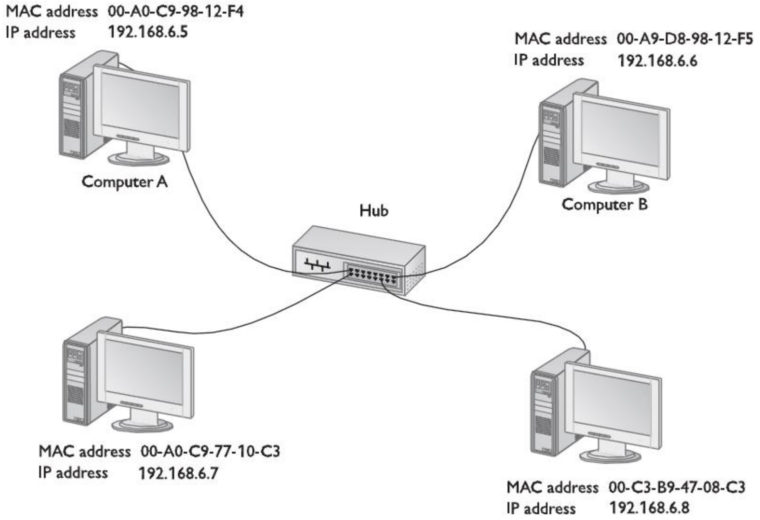
၆.၃ Window 7 မှာဆိုရင်

Start ⇒ Control Pannel ⇒ User Accounts ⇒ Change your account name ⇒ နာမည်ရိုက် ⇒ Change Name



CHAPTER 7

IP Address

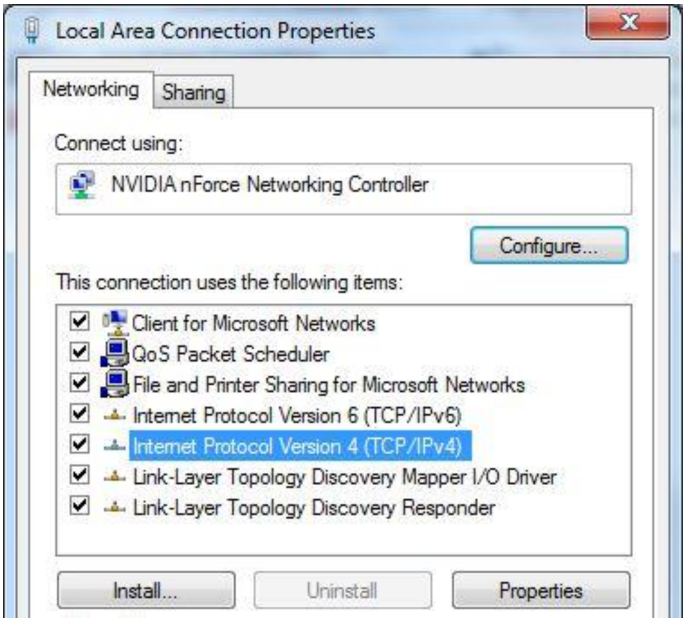


ကွန်ပျူတာရှိ network card များတွင် မတူညီသော MAC address များ ရှိဖို့ လိုအပ်သကဲ့သို့ မတူညီသော IP address များရှိဖို့လည်း လိုအပ်ပါသေးတယ်။ MAC address ကား Physically ဖြစ်ပြီး IP address ကား logically ဖြစ်ပါတယ်။

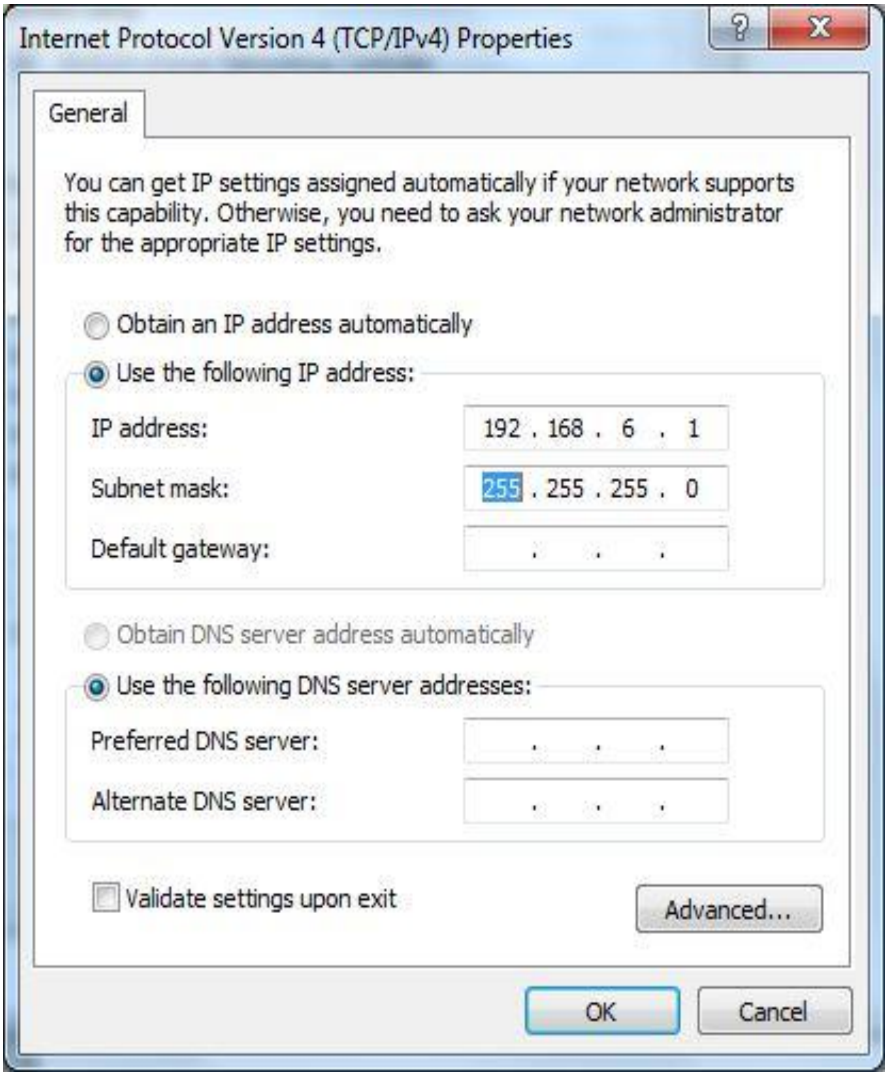
၇.၁ 192.168.1.x

TCP/IP ကား ကျယ်ပြန့်လွန်းလှသဖြင့် စတင်ချိတ်ဆက်သူအနေဖြင့် 192.168.1.1 ကိုသာ အရကျက်မှတ်ထားရပါမည်။ နောင်မှ 192 ဆိုတာ ဘာ 168 ဆိုတာ ဘာ စသဖြင့် အသေးစိတ်လေ့လာပါ။ 199 ကတော့ အရေးပေါ် ဖုံးနံပါတ်ဖြစ်ပါတယ်။ network တစ်ခုအတွင်း 192.168.1. x ရှေ့ဆုံးသုံးလုံးကာ တူညီရမည်ဖြစ်ပါသည်။ အထက်ပါ network တွင် 192.168.6.x ဖြစ်ပါသည်။

ဒါတွေကို ဘယ်မှာပေးရမည်လဲဆိုတော့ XP မှာ ဆိုရင် My Network Place ထဲမှာ Local Area Network ပေါ်တွင် Right Click နှိပ်ပြီး Properties ရွေး networking ရှိ Internet Prototcol(TCP\IPv4) ကို select လုပ် Properties ထပ်ရွေးပါ။

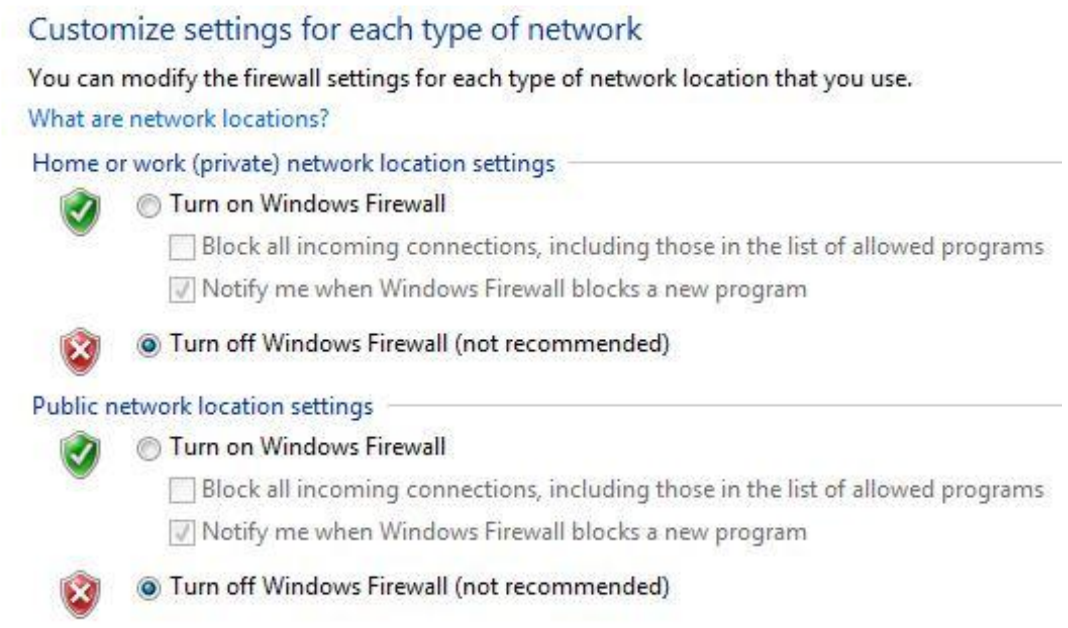


ထပ်မံပေါ်ပေါက်လာသော properites dialogbox တွင် Use the following IP address ကို ရွေးပြီး 192.168.6.1 လို့ ရိုက်ထည့်ပြီး Keyboard မှ Tab တစ်ချက်နှိပ်ပါ။ ဒါဆိုရင် subnet mask နေရာတွင် 255.255.255.0 ဆိုပြီး auto ပေါ်လာပါမည်။ ချိတ်ဆက်မည့် စက်တိုင်းကို 192.168.6.2 , 192.168.6.3 စသဖြင့် ဖြည့်ပါ။


Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties
General
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.
Obtain an IP address automatically
Use the following IP address:
IP address:
192 . 168 . 6 . 1
Subnet mask:
255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:
Obtain DNS server address automatically
Use the following DNS server addresses:
Preferred DNS server:
Alternate DNS server:
Validate settings upon exit
Advanced...
OK
Cancel

CHAPTER 8

Window Firewall



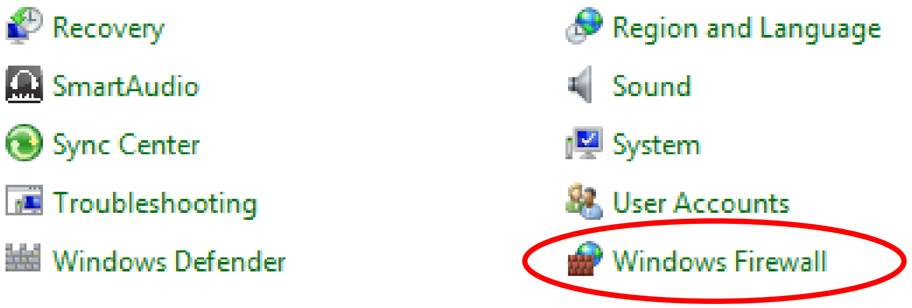
Network ချိတ်တော့မည်ဆိုလျှင် Firewall ကို disable လုပ်ထားဖို့ လိုအပ်ပါမည်။ enable လုပ်ပြီး လိုအပ်သော port များကို ဖွင့်ပေးခြင်းဖြင့် ချိတ်ဆက်နည်းကို Professional Network ဆရာများကသာ လုပ်နိုင်သောကြောင့် စတင်ချိတ်ဆက်သူအနေဖြင့် disable ပေးထားခြင်းကသာ အကောင်းဆုံး ဖြစ်ပါသည်။ WindowFirewall ဟု ခေါင်းစဉ် တပ်ရခြင်း အကြောင်းကား တခြား Firewall Utility များ ရှိသေးကြောင်း သိစေလို၍ဖြစ်သည်။ ဥပမာ- WinRoute, WinGate, Squid စသည့် firewall Software များစွာရှိသေးသည်။

၈.၁ Firewall ကို Disable လုပ်နည်း

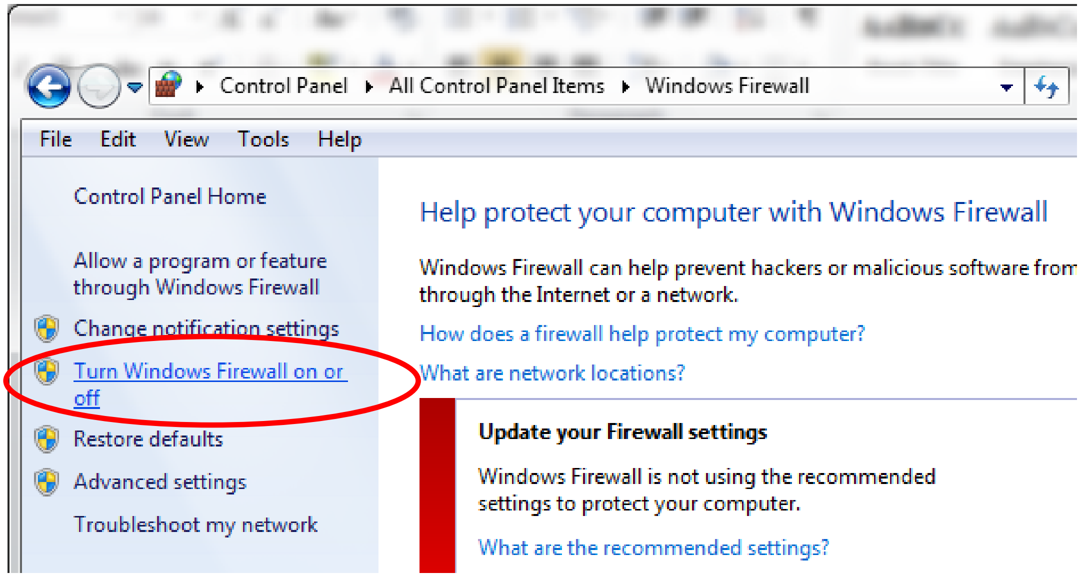
Firewall ကို disable လုပ်ရမည် ဆိုတာတော့သိပြီ။ ဘယ်မှာ လုပ်ရမှာလဲ ဆိုတာ သိဖို့ ထပ်မံလိုအပ်လာပါပြီ။ အဲဒါပြောဖို့ အခြေအနေနှစ်ရပ်ပေါ်မှာ မူတည်ပါသည်။ တစ်ခုက Window XP ပေါ်လုပ်နည်းနှင့် နောက်တစ်ခုက Window 7 ပေါ်လုပ်နည်းဖြစ်ပါသည်။ သဘောတရားခြင်းတူသော်လည်း လုပ်ဆောင်ရပုံခြင်း မတူပါ။ ဤစာအုပ်တွင် Window XP ချိတ်ဆက်နည်းသာမက Window 7 ချိတ်ဆက်နည်းနှင့် မတူညီသည့် version နှစ်ခုဖြစ်သည့် XP နှင့် 7 ချိတ်ဆက်နည်းများကိုပါ ရှင်းလင်းဖော်ပြပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ တခြား OS များဖြစ်သည့် ဥပမာ Ubuntu OS များနှင့် Window OS ချိတ်ဆက်နည်းများကို ကြုံရင် ပြောပါဦးမည်။

Window XP တွင် Firewall Disable လုပ်နည်းကား Start ⇒ Control Pannel⇒ Switch to Classic View ⇒ Widow Firewall ⇒ အောက်က Turn off ကို အမှန်ခြစ်ခြစ်ပါ။

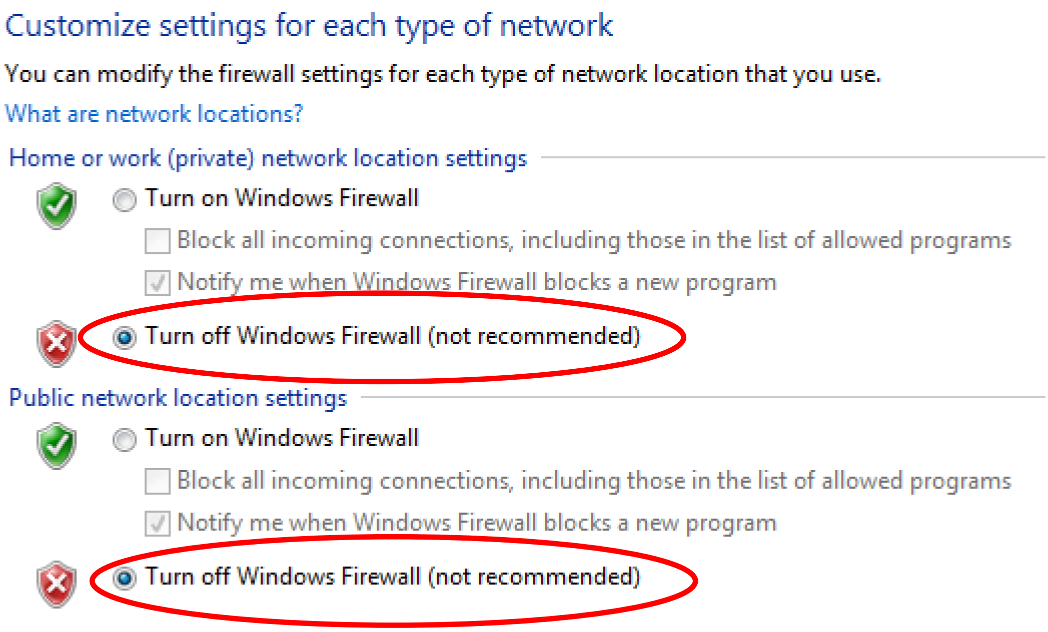
Widow 7 တွင် Firewall Disable လုပ်နည်းကား Start ⇒ Control Pannel⇒ View By: Small Icon ⇒ Widow Firewall ကို နှိပ်ပါ။



Turn Window Firewall on or off ကိုနှိပ်ပါ။



Home မှာ Turn off Window Firewall ⇒ Public မှာ Turn off Window Firewall ကို ရွေးပါ။



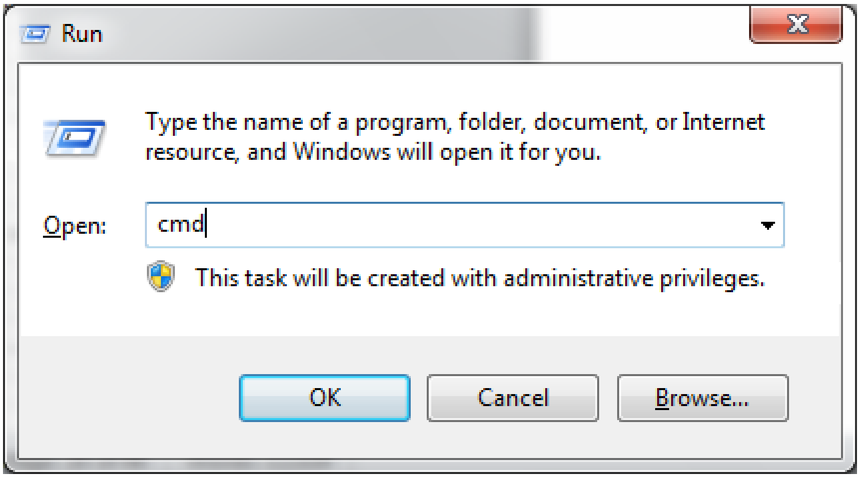
CHAPTER 9

Sharing

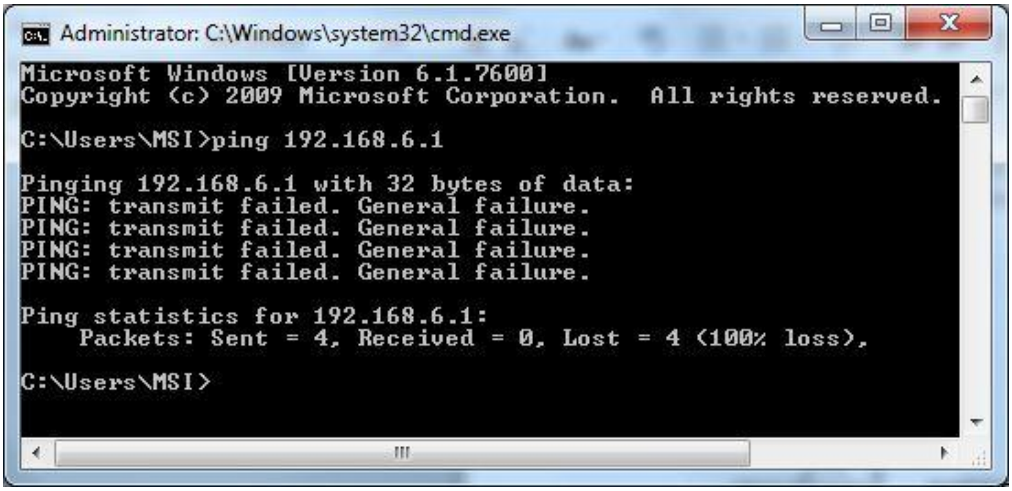
ဘာ့ကြောင့် network ချိတ်ဆက်ချင်သလဲဆိုရင် data တွေ printer တွေ ချိတ်ဆက်ပြီး share ပေးချင်လို့ပါ။ အရင်ဆုံး မိမိ network မှာ ချိတ်ဆက်ထားသော ကွန်ပျူတာတိုင်းသည် အချင်းချင်းသိကြပါရဲ့လား မြင်ကြပါရဲ့လားဆိုတာ သေချာအောင် စစ်ဆေးရပါမည်။ My Network Place တွင် အကုန်လုံးမြင်နေရလျှင်တော့ အဆင်ပြေပါသည်။ မတွေ့မြင်ကြရင်တော့ Troubleshooting လုပ်ငန်းစဉ်ကို လုပ်ရပါတော့မည်။

၉.၁ Ping Utility ကိုအသုံးပြုခြင်း

တစ်ဖက်နဲ့ တစ်ဖက် အပြန်အလှန် ping ခေါက်ကြည့်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Window နဲ့ R ကို တစ်ပြိုင်နက်တည်း ဖိနှိပ်၊ Run dialogbox ပေါ်လာရင် cmd လို့ရိုက်ထည့်၊



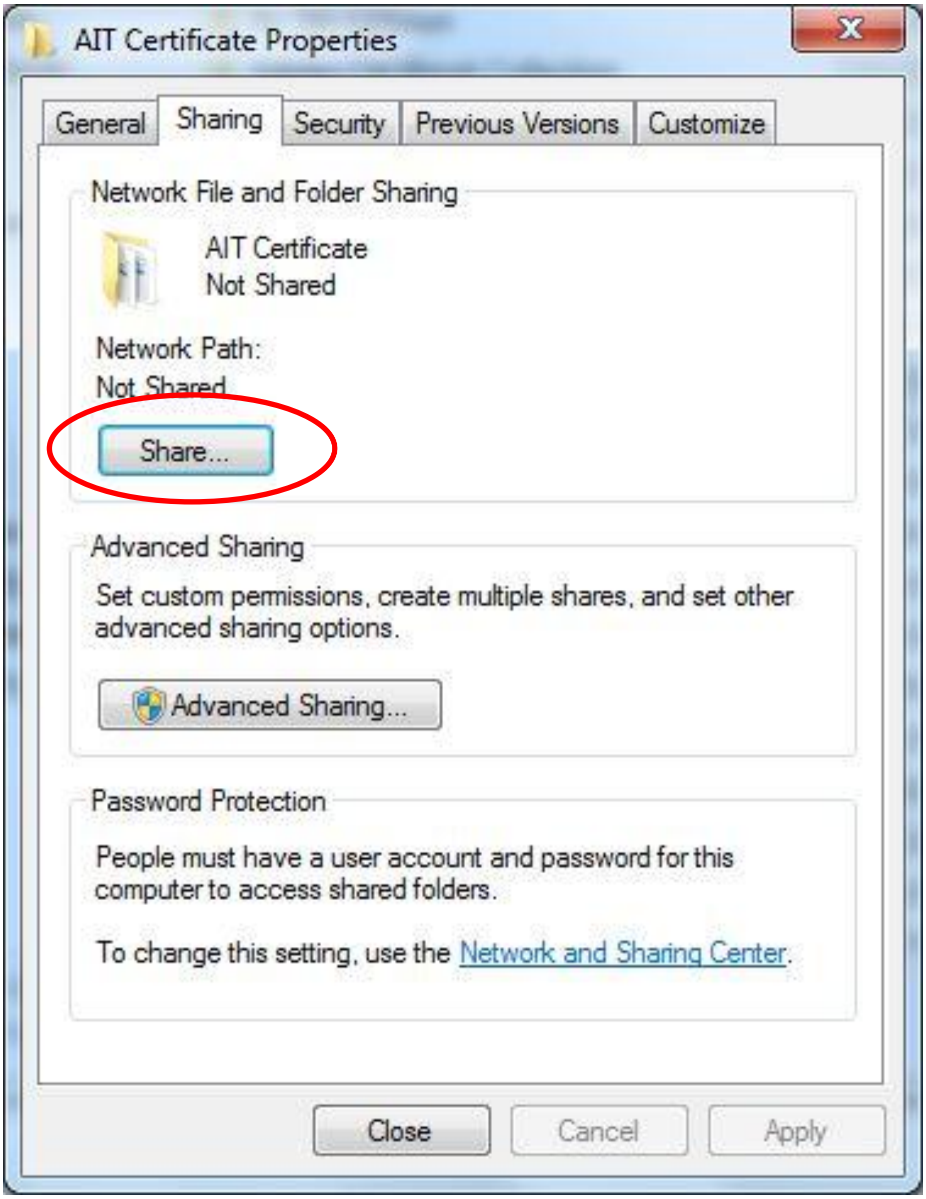
Command Prompt ပေါ်လာရင် ping 192.168.6.1 စသဖြင့် ခေါ်ချင်သည့် စက်ရဲ့ IP address ကို ရိုက်ထည့်ပြီး Enter ခေါက်ပါ။



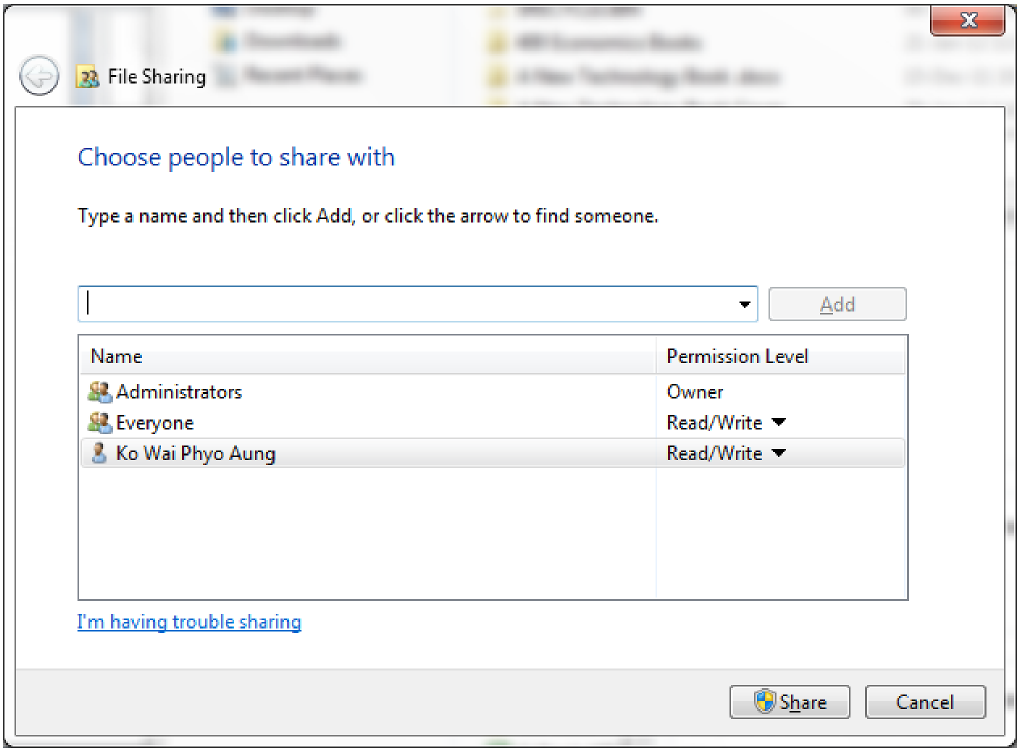
Reply ပြန်မလာရင် တစ်ခုခုတော့ လွဲနေပါပြီ။ ပြန်စစ်ကြည့်ပါ။

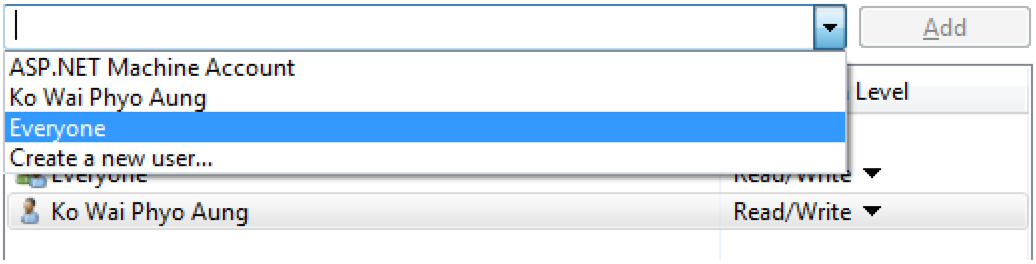
၉.၂ Data Sharing ဖိုင်၊ဖိုဒါများကို မျှဝေသုံးစွဲခြင်း

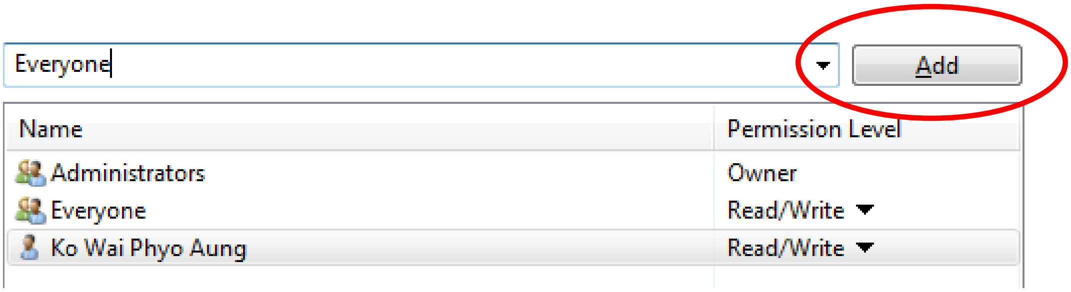
Data sharing ဆိုရာမှာ file လိုက်ကြီးကို sharing ပေးလို့ မရပါဘူး။ folder အရင်ဖွဲ့ရပါမည်။ folder ထဲမှာ share ပေးချင်သည့် file များကိုထည့်ပြီး Right Click နှိပ်၊ Properties မှ share ပေးရပါမည်။



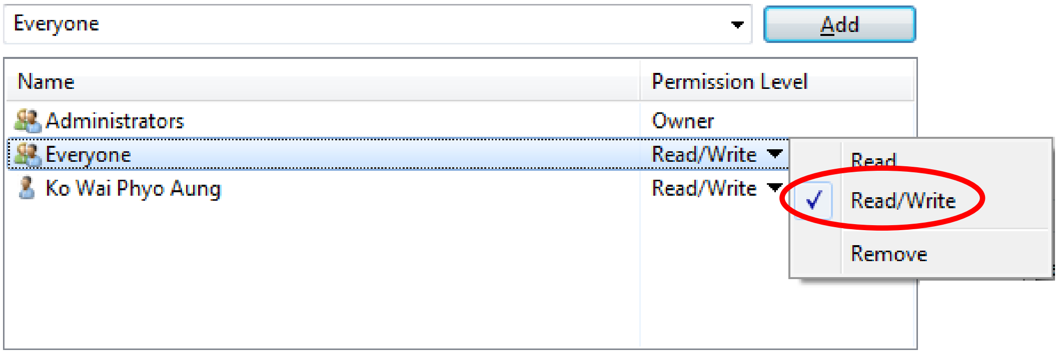
User Account ကိုရွေးပါ။ Security အဓိကလိုအပ်တဲ့ နေရာမျိုးမဟုတ်ရင် Everyone Account ကိုရွေးပေးပါ။ ပြီး Add ကိုနှိပ်။


File Sharing
Choose people to share with
Type a name and then click Add, or click the arrow to find someone.
Add
Name
Permission Level
Administrators
Owner
Everyone
Read/Write
Ko Wai Phyo Aung
Read/Write
I'm having trouble sharing
Share
Cancel

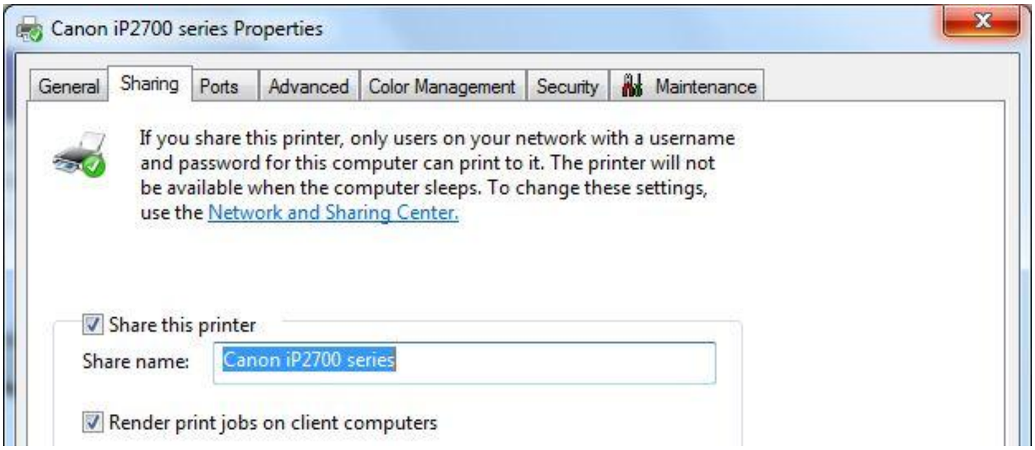

Add
ASP.NET Machine Account
Ko Wai Phyo Aung
Everyone
Create a new user...
Level
Ko Wai Phyo Aung
Read/Write


Everyone
Add
Name
Permission Level
Administrators
Owner
Everyone
Read/Write
Ko Wai Phyo Aung
Read/Write

Permission အပြည့်လိုချင်ရင် Read/Write ကိုရွေးပါ။



Printer share လုပ်ရာတွင်လည်း printer ပေါ် right click နှိပ် printer properties မှ sharing ပေးရှိသာ။



CHAPTER 10

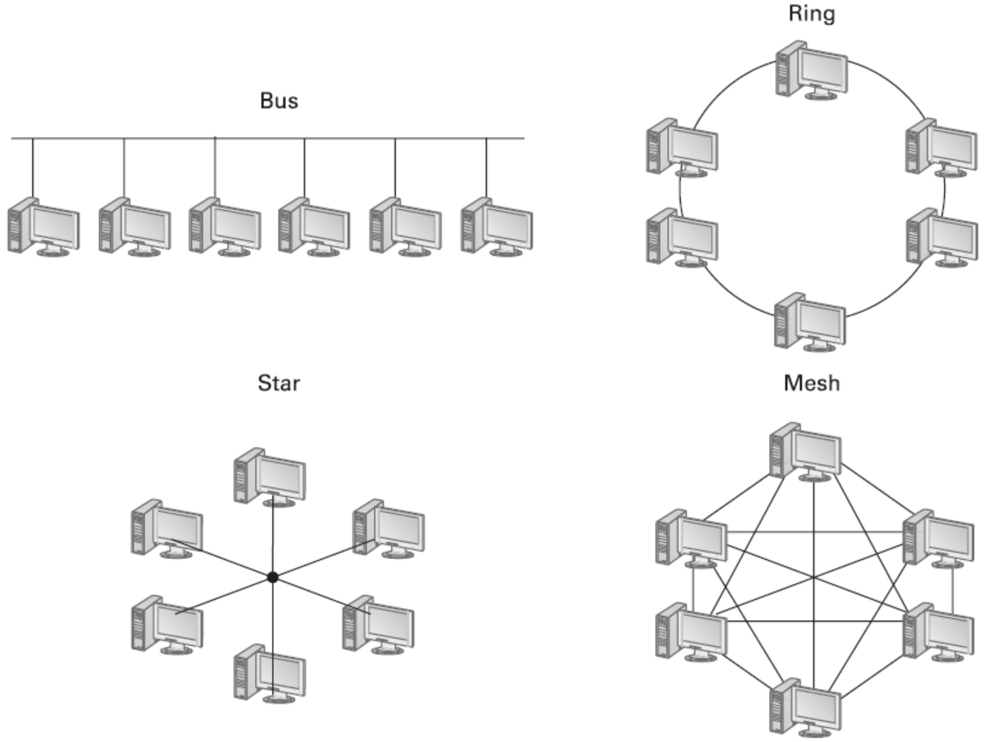
Topology

Network လို့ဆိုလိုက်တာနဲ့ system တစ်ခုကနေ အခြားတစ်ခုဆီကို data သယ်ယူပို့ဆောင်နည်းဆိုတာ ရှိရပါမယ်။ network တော်တော်များများမှာ system တစ်ခုနဲ့တစ်ခု ချိတ်ဆက်နိုင်ဖို့ (copper ဖြစ်ဖြစ်, fiber optic ဖြစ်ဖြစ်) cable ကြိုးသွယ်တန်းတဲ့ နည်းစနစ်ပါဝင်ပါတယ်။ တစ်ချို့ network ဆိုရင် data transfer လုပ်ဖို့ cable ကြိုးမသုံးတော့ဘဲ ကြိုးမဲ့ wireless နည်းပညာသုံးတာ ရှိပါတယ်။ ကွန်ပျူတာတွေကို ကြိုးတွေနဲ့ ချိတ်ဆက်ထားပြီး network တစ်ခုတည်ဆောက်မယ်ဆိုရင် ရင်ဆိုင်ဖြေရှင်းရတဲ့ ပြဿနာအနည်းငယ်ကို နားလည်ထားဖို့တော့ လိုအပ်ပါလိမ့်မည်။ ဒီ cable ကြိုးတွေနဲ့ computer တွေကို တစ်ပေါင်းတည်းဖြစ်အောင် ဘယ်လိုချိတ်ဆက်မလဲ၊ network မှာ ရှိတဲ့ ကွန်ပျူတာတိုင်းဟာ cable ကြိုးတစ်ကြိုးတည်းနဲ့ ဗဟိုချိတ်ဆက်မှုရနိုင်ပါ့မလား၊ network မှာ ကွန်ပျူတာတွေအားလုံးချိတ်ဆက်ဖို့မျက်နှာကျက်ပေါ်ကနေကြိုးတစ်ချောင်းတည်း ပြေးလို့ရပါမလား၊ ဒီမေးခွန်းတွေကို အဖြေပေးနိုင်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ နောက်ထပ်သိရမှာက ထုတ်လုပ်သူတွေဟာ network device တွေ အတူတကွအလုပ်လုပ်နိုင်ဖို့ အများသုံး စံသတ်မှတ်ချက်တွေအတိုင်း ထုတ်လုပ်ဖို့လိုအပ်ပါတယ်။ standard အကြောင်းပြောမယ်ဆိုရင် cable ကြိုးရဲ့ standard ကိုလဲ သိဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ ကေဘယ်အမျိုးအစားက ဘာလဲ၊ အသုံးပြုမယ့် copper ရဲ့ အရည်အသွေးကဘာလဲ၊ အဲဒီကြိုးက ဘယ်လောက်ထူရမလဲ၊ network မှာ ကောင်းမွန်စွာ ချိတ်ဆက်အလုပ်လုပ်နိုင်မယ့် ကြိုးတွေရဲ့ standard စံသတ်မှတ်ချက်ကို ဘယ်သူသတ်မှတ်မှာလဲ။

ဒီမေးခွန်းတွေကို ဒီအခန်းမှာပဲ အပိုင်း(၃)ပိုင်းခွဲခြားပြီး ရှင်းပြပေးသွားပါမယ်။ ပထမဆုံးသင်ဟာ network topology အကြောင်းကို သင်ယူရပါလိမ့်မည်။ network topology ဆိုတာ ကွန်ပျူတာ hardware တွေနဲ့ cable ကြိုးတွေ ချိတ်ဆက်ရမယ့် နည်းလမ်းပါ။ ဒုတိယအနေနဲ့ networking မှာ အသုံးပြုမယ့် standard cable ကြိုးတွေ အကြောင်းကို လေ့လာရမယ်။ တတိယအနေနဲ့ network technology standardတွေကို ဖန်တီးသတ်မှတ်ပေးတဲ့IEEEcommittees အကြောင်းကို လေ့လာသွားပါမယ်။

၁၀.၁ Topology (Network အထိုင်)

computer network မှာ computer အချင်းချင်းအတူတကွ ချိတ်ဆက်နိုင်မယ့် နည်းလမ်းတွေဖြစ်တဲ့ topology အမျိုးမျိုးရှိပါတယ်။ ဒီအခန်းမှာ ယခင်ကအသုံးပြုတဲ့ bus, ring, star topology တွေအပြင် ခေတ်သစ် topology တွေဖြစ်တဲ့ hybrid, mesh, point to multipoint နဲ့ point to point တွေအကြောင်းကို လေ့လာကြရမှာဖြစ်ပါတယ်။



၁၀.၂ Bus and Ring

ဒီ topology နှစ်ခုဟာ ကြိုးနဲ့ချိတ်ဆက်တဲ့ wired network မှာ ပထမဆုံးမျိုးဆက် (first generation) လို့ ဆိုရမှာပါ။ bus topology မှာဆိုရင် ကွန်ပျူတာတွေအားလုံးကို cable ကြိုးတစ်ချောင်းတည်းနဲ့ ချိတ်ဆက်ထားတာ ဖြစ်ပါတယ်။ ring topology မှာလည်းပဲ network အတွင်းရှိ ကွန်ပျူတာတွေအားလုံးကို central ring cable နဲ့ ချိတ်ဆက်ထားပါတယ်။

အဲဒီ topology တွေကို diagram ပုံဆွဲကြည့်မယ်ဆိုရင် electric circuit ပုံနဲ့တူနေမှာပါ။ တကယ် network cable မှာတော့ straight line ပဲချိတ်ချိတ် ring circle ပဲချိတ်ချိတ် မပြည့်စုံပါဘူး။ တကယ် network လောကမှာ bus topology အဖြစ် ကြိုးသွယ်ထားတယ်ဆိုတာ ပုံဆွဲပြထားပါတယ်။

bus နဲ့ ring network မှာ data စီးဆင်းပုံချင်းမတူသလို ဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ ဖြေရှင်းနည်းကလည်း မတူပါဘူး။ bus topology network မှာဆိုရင် လမ်းကြောင်းတစ်လျှောက်လုံး data ဟာ ကွန်ပျူတာတစ်လုံးကနေတစ်လုံး ရိုးရှင်းစွာ သွားပါတယ်။ bus topology မှာ cable ကြိုးတွေရဲ့အစွန်းနှစ်ဘက်မှာ data reflection ကို ကာကွယ်ဖို့ terminator တွေ တပ်ဆင်ရပါတယ်။ ဒါမှသာ မလိုလားအပ်သော data တွေ ပြည့်ညပ်မှု (traffic) ကို ရှောင်ရှားနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အတိုချုပ်အားဖြင့် ring topology network မှာဆိုရင် computer တစ်လုံးကနေ တစ်လုံးကို direction တစ်ဖက်နဲ့ လှည့်ပတ်ပြီး data ပို့ပါတယ်။ cable ကြိုးမှာ အဆုံးမရှိတဲ့အတွက် termination လုပ်ဖို့လည်း မလိုအပ်တော့ပါဘူး။

Bus နဲ့ ring topology network ဟာ ကောင်းမွန်တဲ့နည်းစနစ်ဖြစ်သော်လည်း ပြဿနာတစ်ခုနဲ့တော့ ရင်ဆိုင်ခံစားရပါတယ်။ အဲဒါက cable ကြိုးရဲ့ဘယ်နေရာမှာမဆို ပျက်စီးခဲ့ရင် network တစ်ခုလုံး လုပ်ငန်းဆောင်တာရပ်ဆိုင်း သွားပါတယ်။ ပျက်စီးသွားတဲ့အစွန်းတစ်ဖက်ဟာ terminate မလုပ်နိုင်တဲ့အတွက် computer တွေကြားမှာ data reflection ဖြစ်နေတတ်ပါတယ်။ ring topology မှာကြိုးပျက်ခဲ့ရင် လှည့်ပတ်မှု(circuit) ပျက်စီးပြီး data စီးဆင်းမှုတွေ ရပ်ဆိုင်းသွားပါတယ်။

၁၀.၃ Star

Star topology ဆိုတာ network အတွင်းရှိ computer တွေအားလုံးကို ဗဟိုပြုဆက်သွယ်ခြင်း (central connection) နည်းကို အသုံးပြုတာဖြစ်တယ်။ အမှားခံနိုင်ရည်စွမ်းရှိခြင်း (fault tolerance) ကို support လုပ်တဲ့အတွက် star topology ဟာ ring နဲ့ bus တို့ထက်ကြီးမားတဲ့ အကျိုးကျေးဇူးရှိပါတယ်။ computer တစ်ခုလုံးဟာ cable ကြိုးပျက်ခဲ့ရင်တောင် ကျန်တဲ့ ကွန်ပျူတာတွေဟာ ဆက်လက် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါတယ်။ bus နဲ့ring ဟာလူကြိုက်များပြီး ဆက်လက် ချဲ့ထွင်မယ်ဆိုရင်လည်း အကုန်အကျများတာကြောင့် star topology ဟာ မအောင်မြင်ခဲ့ပါဘူး။ network hardware designer တွေဟာ သူတို့ရဲ့လက်ရှိ အသုံးပြုနေတဲ့ network တွေကို star topology အသုံးပြုနိုင်အောင် ပြန်လည် design ဆွဲဖို့ဆိုတာ မလွယ်ကူခဲ့ပါဘူး။

၁၀.၄ Hybrids

network designer ဟာ star topology ကိုအသုံးမပြုနိုင်သော်လည်း star ရဲ့ အကျိုးကျေးဇူးတွေဟာ လွှမ်းမိုးလာပြီး သူ့အတွက်သီးသန့် design ပြန်မဆွဲရဘဲ star သုံးလို့ရမယ့် နည်းလမ်းတွေကိုသုံးဖို့ လှုံ့ဆော်နိုင်ခဲ့ပါတယ်။ ဒီလိုသုံးနိုင်ဖို့ဆိုတာ တီထွင်ဆန်းသစ်မှု အဆန်းဖြစ်ပါတယ်။ ring topology network ကို အကုန်လုံး စုပြီးသေတ္တာ box သေးသေးလေးထဲမှာ ချုံ့ထည့်ပြီး တည်ဆောက်ထားလိုက်ပါတယ်။

ဒီနည်းကို bus topology မှာလည်း bus ကိုသေတ္တာထဲမှာ ချုံ့ထားပြီး segment တစ်ခုထည်း ထားလိုက်ပြီး အသုံးပြုခဲ့ပါတယ်။

လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ ပုံစံပြကွက်ကို ကြည့်မယ်ဆိုရင် ဒါတွေဟာ star topology နဲ့ အတော်တူနေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမဲ့ data signal တွေကတော့ ring နဲ့ bus အတိုင်းသွားတာ ဖြစ်ပါတယ်။ topology ရဲ့အကြောင်း အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆို ရှင်းလင်းမှုကိုထပ်မံရှင်းလင်း သဘောပေါက်အောင် ဟောင်းနွမ်းတဲ့အဓိပ္ပါယ် အဟောင်းကို ဖယ်ရှားဖို့ လိုအပ်လာပါပြီ။

အခုခေတ် topology အကြောင်းပြောတဲ့အခါ လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ data signal သွားသည့်နည်းနဲ့ အမှန်တကယ် cable ကြိုးတပ်ဆင်တဲ့နည်း ကွဲပြားတာကို တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ အချုပ်ပြောရရင် physical topology နဲ့signaling topology အဖြစ်ပေါ့။ signaling topology နဲ့ logical topology လို့လည်းခေါ်ပါတယ်။ physical topology နဲ့

signaling topology ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းထားတဲ့ ဘယ် network မဆို hybrid topology လို့ခေါ်ပါတယ်။ hybrid topology ဟာ networking စတင်တဲ့ခေတ်ကတည်းကိုက ခုချိန်ထိ ဆက်လက်သုံးဆွဲလျက်ရှိပါတယ်။ star-ring နဲ့ star-bus ဖြစ်တဲ့hybridtopologyနှစ်ခုသာ လူကြိုက်များတာကို တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ နောက်ဆုံးမှာတော့ star-ring ဟာ ဈေးကွက်ဆုံးရှုံးမှုရှိလာပြီး star-bus topology သာလျှင် ယှံမှားဖွယ်မရှိ topology လောကရဲ့ ဘုရင်တစ်ဆူဖြစ်ခဲ့ပါတယ်။

၁၀.၅ Mesh and Point to Multipoint

topology ဟာ wired network မှာတင် လိုအပ်တာမဟုတ်ပါဘူး။ wireless network မှာလည်း စက်တစ်လုံးကနေ တစ်လုံးကို data သယ်ပို့ဖို့ topology ဆိုတာလိုအပ်ပါတယ်။ wireless မှာတော့ topology အမျိုးမျိုးအတွက် cable ကြိုးတွေဟာ radio frequency တွေ အသုံးပြုပါတယ်။ wireless network အများစုဟာ mesh topology နဲ့ point to multipoint topology နှစ်ခုထဲက တစ်ခုခုတော့ အသုံးပြုပါတယ်။

၁၀.၆ Mesh

mesh topology network မှာ ကွန်ပျူတာတစ်လုံးနဲ့တစ်လုံး ချိတ်ဆက်ဖို့လမ်းကြောင်း၂ခု သို့မဟုတ် ၂ခုထက်ပိုပြီး လိုအပ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူတာ နှစ်လုံးကြား ဆက်သွယ်ထားတဲ့ လမ်းကြောင်းတွေဟာ mesh network ရဲ့တခြား member တွေပေါ် ကန့်လန့်ဖြတ်ဆက်သွယ်ထားပါတယ်။

mesh topology တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း (partially meshed) နဲ့အပြည့် (fully meshed) ဆိုပြီး ၂ ပိုင်းရှိပါတယ်။ partially meshed မှာ အနည်းဆုံးတော့ ကွန်ပျူတာ ၂ လုံးချိတ်ဆက်ဖို့ မလိုအပ်တော့ဘူး။ စက်တိုင်းဟာ တခြားစက်တိုင်းကို ဆက်သွယ် ချိတ်ဆက်ထားဖို့မလိုအပ်ဘူး။ fully mesh မှာတော့ ကွန်ပျူတာတိုင်းဟာ တခြားကွန်ပျူတာနဲ့ ချိတ်ဆက်ဖို့လိုအပ်ပါတယ်။

mesh topology ဟာ လက်တွေ့တော့ ဘယ်လိုဖြစ်မယ်မသိဘူး။ စီမံကိန်းအရတော့ ကောင်းမွန်ပြီး အားကောင်းတဲ့သဘောရှိပါတယ်။ fully mesh network မှာ computer တိုင်းဟာ တခြားကွန်ပျူတာတိုင်းနဲ့ ဆက်သွယ် ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ အတွက် ကွန်ပျူတာအလုံးရေတစ်ဝက်လောက် crash ဖြစ်နေရင်တောင်မှ network ဟာဆက်လက်

အလုပ်လုပ်နိုင်ပါတယ်။ အမှန်တကယ် လက်တွေ့မှာတော့ wired network မှာ fully meshed topology ကို အကောင်အထည် ဖော်ရာမှာ ငွေကြေးအမြောက်အများ ကုန်ကျမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ ပြောရရင် PC (၁၀) လုံးကို fully mesh ချိတ်ဆက်ဖို့ဆိုရင် PC တိုင်းချိတ်ဆက်ဖို့ cable connection (၄၅)ခုတပ်ဆင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ mesh ဟာဘယ်လောက် ရှုပ်ထွေးသလဲဆိုရင် အဲဒါသာကြည့်ပါတော့။ ဒီအကြောင်းတရားတွေကြောင့် mesh topology ဟာ cable network လောကမှာ လက်တွေ့ အကောင်အထည်မဖော်နိုင်ခဲ့ပါဘူး။

fully mesh network မှာ ချိတ်ဆက်ရမည့် ကွန်ပျူတာ အရေအတွက်ပေါ်မူတည်ပြီး ဖြစ်နိုင်တဲ့ connection အရေအတွက်ကို တွက်ချက်နိုင်မယ့် formula သိဖို့လိုအပ်ပါတယ်။ အဲဒီ formula က

Number of connection = y (y-1) / 2

ဒီနေရာမှာ y ဆိုတာ ကွန်ပျူတာအရေအတွက်ကိုပြောတာပါ။

ဥပမာ- ကွန်ပျူတာ ၆လုံးရှိပါတယ်ဆိုပါစို့

Number of connection = y (y-1) / 2

= 6 (6-1) / 2

= 6(5) / 2

= 30/2

= 15

PC (၆) လုံးကို fully mesh ချိတ်ရင် connection ပေါင်း 15 ခုရှိရပါတယ်။

၁၀.၃ Point to Multi-point

point to muti-point topology မှာ network အတွင်းရှိ ကွန်ပျူတာတွေ အားလုံးကို တစ်လုံးထဲကနေ ဒိုင်ခံပြီး single system အဖြစ်ချိတ်ဆက်တာဖြစ်ပါတယ်။ point to multi-point topology ကို star topology နဲ့ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ရင် သူတို့ ၂ခုဟာ တူတယ်လို့ စိတ်ကူးရနိုင်ပါတယ်။ သူတို့ ၂ခုဟာ တူသယောင်တော့ ရှိပါတယ်။ တကယ်တော့ မတူပါဘူး။

point to multi-point topology ရဲ့အလယ်ဗဟိုမှာ connection တွေအားလုံးကို ဒိုင်ခံချိတ်ဆက်ပေးဖို့နဲ့ ဝင်လာတဲ့ signal တွေကို သက်ဆိုင်ရာတွေ ပို့ပေးဖို့ intelligent device ရှိခြင်းဟာ star နဲ့မတူခြားနားတဲ့ အရေးကြီးတဲ့ ကွာခြားချက်ပါ။

mesh နဲ့ point to multi-point topology ဟာ wired network မှာ တွေ့ရခဲပြီးတော့ wireless network ပဲ အများဆုံးတွေ့ရပါတယ်။

၁၀.၈ Point to Point

point to point topology network မှာဆိုရင် ကွန်ပျူတာ ၂ လုံးဟာ မည်သည့် ကြားခံ hub တွေ box တွေ မခံဘဲ တိုက်ရိုက် ချိတ်ဆက်တာ ဖြစ်တယ် point to point topology ကို wirednetworkမှာရော wireless network မှာရောအကောင်အထည် ဖော်ထားတာ တွေ့ရမှာပါ။

၁၀.၉ Parameter of topology (Topology ရဲ့ထူးခြားသော ခရိုက်လက္ခဏာ)

topology ဟာ network ချိတ်ဆက်ရာမှာ ဘယ် system တွေက ဘယ်လိုသုံးတယ်ဆိုတာကိုပဲ ဖော်ပြသေးပါတယ်။ network တစ်ခုဖြစ်ပေါ်ဖို့ လုပ်ငန်းဆောင်တာတွေ အားလုံးကိုတော့ topology တစ်ခုတည်းနဲ့ မဖော်ပြ နိုင်ပါဘူး။ ဥပမာ bus topology ဆိုရင် computer အလုံးတွေကို cable ကြိုးတစ်ချောင်း တည်းနဲ့ ချိတ်ဆက်ထားတယ်ဆိုတာကိုပြောပါတယ်။ ဒီအဓိပ္ပါယ်ရှင်းပြချက်မှာ မဖြေသေးတဲ့ မေးခွန်းတွေပါ တယ်ဆိုတာကို သတိပြုမိမှာပါ။ အသုံးပြုမယ့် cable ကိုဘာနဲ့လုပ်မှာလဲ? အဲဒီကြိုးဟာ ဘယ်လောက်ရှည်နိုင်သလဲ? စက်တွေကို data ပေးပို့လက်ခံတာတွေလုပ်ဖို့ အချိန်ဘယ်လောက်ထိပေးမလဲ? bus topology ကို အခြေခံထားတဲ့ network မှာ ဒီမေးခွန်းတွေကို နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးနဲ့ ဖြေနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမဲ့ ဒါတွေ သက်မှက်ပေးဖို့ဆိုတာ topology ရဲ့အလုပ်မဟုတ်ပါဘူး။ network ရဲ့ function တွေကို အသေးစိတ် သတ်မှတ်ချက်တွေရှိဖို့ လိုအပ်ပါသေးတယ်။

နှစ်အတော်ကြာအောင် သီးခြားထုတ်လုပ်မှုနဲ့ စံသတ်မှတ်ချက်တွေနဲ့အတူ topology အမျိုးမျိုးပေါ် အခြေခံပြီး တော့ network ပစ္စည်းတွေ ထုတ်လုပ်ခဲ့တယ်။ network နည်းပညာဆိုတာ topology နဲ့ တခြားအရေးကြီးတဲ့ နည်းပညာတွေပေါင်းပြီး network အတွင်းရှိ ကွန်ပျူတာ တစ်လုံးကနေတစ်လုံးကို data ရယူသုံးစွဲနိုင်ဖို့အတွက် လက်တွေ့ အသုံးချနိုင်ရေးဖြစ်တယ်။ ဒီ network နည်းပညာတွေမှာ 10 Base T, 1000 Base F, 10

Base LX စသဖြင့်ရှိတယ်။ ဒါတွေ အားလုံးကို နောက်လာမယ့် အခန်း ၂ခန်းမှာ လေ့လာသင်ယူရပါမယ်။

၁၀.၁၁ Commom Ethernet Cable Types အသုံးများသော ကေဘယ်ကြိုးများ

EThernet Name	Cable Type	Max; Speed (Mbps)	Max; Transmission Distance(Segment/m)	Note
10Base5	Coax	10	500	Uses vampire taps to connet devices to cable
10Base2	Coax	10	185	Also called Thinnet, a very popular implementation of Ethetnet 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 fiber-optic implementation

CHAPTER 11

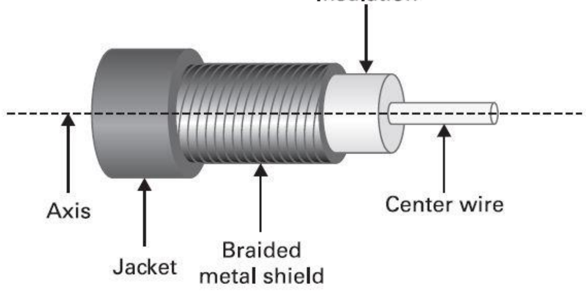
Cabling

network မှာ system တွေကို အတူတကွချိတ်ဆက်နိုင်ဖို့ အရေးကြီးတဲ့ အဓိကအစိတ်အပိုင်းကတော့ သုံးစွဲရမည့် ကြိုးအမျိုးအစားပဲဖြစ်တယ်။ နှစ်ပေါင်း အတော်ကြာအောင် network မှာ အစဉ်သုံးစွဲခဲ့တဲ့ ကြိုးအမျိုးစားတွေ အမျိုးမျိုး ရှိခဲ့ပါတယ်။ ComTIAnetworkစာမေးပွဲအောင်မြင်ဖို့ဆိုရင်ဒီcableအကြောင်းကို လေ့လာသင်ယူရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီအခန်းမှာတော့ network ပေါ်ခါစက အသုံးပြုခဲ့တဲ့ ကြိုးတွေ အကြောင်းရော ယခုလက်ရှိအသုံးပြုနေတဲ့ ကြိုးတွေအကြောင်းရော ၂မျိုးစလုံးကို လေ့လာစမ်းသပ်ရမှာဖြစ်တယ်။

network လုပ်ငန်းမှာ အသုံးပြုတဲ့ cable ကြိုးတွေကို အုပ်စု (၃) မျိုးခွဲခြားနိုင်ပါတယ်။ အဲဒါတွေက coaxial, twisted pair နဲ့ fiber-optic တို့ ဖြစ်ပါတယ်။

၁၁.၁ Coaxial Cable

Coaxial Cable ရဲ့အလယ်မှာ လျှပ်ကာပစ္စည်းတွေကာထားတဲ့ ဗဟိုလျှပ်ကူးပစ္စည်းတစ်ခုပါဝင်တယ်။ အဲဒါတွေကို အပြင်ကနေ shield (အကာ) တစ်ခုခုနဲ့ ထပ်ဖုံးလွှမ်းထားတယ်။ coaxial cable မှာ အလယ်က wire နဲ့ ဘေးကနေ ကာကွယ်ပေးထားတဲ့ shield တို့ဟာ ဗဟိုတူလမ်းကြောင်းပေါ်မှာ ရှိတယ်။



coaxial cable ရဲ့ ဘေးအကာတွေက data သယ်ယူပို့ဆောင်ရာမှာ လျှပ်စစ်သံလိုက်လှိုင်း ဝင်ရောက်နှောက်ယှက်မှု (electro-magnetic interferance) မှာ ကာကွယ်ပေးတယ်။ ပုံမှန်ရုံးခန်းရဲ့ ဘေးပတ်ဝန်းကျင်မှာရှိတဲ့ ပစ္စည်းအများစုဟာ

သံလိုက်စက်ကွင်းတွေဖြစ်ပေါ်တတ်ပါတယ်။မီးချောင်းတွေ၊ပန်ကာတွေ၊ ကော်ပီယာစက်တွေနဲ့ ရေခဲသေတ္တာစတာတွေဖြစ်တယ်။သတ္တုကြိုးဟာဒီပစ္စည်းတွေရဲ့ လျှပ်စစ်စက်ကွင်းကို တွေ့တဲ့အခါ ဝါယာကြိုးတစ်လျှောက် လျှပ်စစ်စီးကြောင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေပါတယ်။ အဲဒီလိုဖြစ်ရင် Network Card တွေက ဝင်လာတဲ့ signal တွေကို ဘာသာပြန်လွဲမှားမှုရှိနိုင်တာကြောင့် ဒီလျှပ်စီးကြောင်းတွေဟာ network လုပ်ငန်းတွေကို ပျက်ပြားစေပါတယ်။ network ပေါ်ကို သက်ရောက်တဲ့ လျှပ်စစ်စက်ကွင်းကနေ ကာကွယ်ဖို့ data သယ်ပို့တဲ့ အလယ်ဝါယာကြိုးကို အပြင်ဘက်အကာလွှာနဲ့ ထပ်မံဖုံးအုပ်ထားပါတယ်။

အစောပိုင်း bus topology network တွေမှာ ကွန်ပျူတာအချင်းချင်းချိတ်ဆက်ဖို့ coaxial ကြိုးကို အသုံးပြုပါတယ်။ BNC Connector တွေနဲ့တွဲပြီး အသုံးပြုရာမှာ လူကြိုက်များခဲ့ပါတယ်။ ဒီကြိုးတွေကို အသုံးပြုတဲ့ အစောပိုင်း bus network တွေမှာ vampire connection တွေ လိုအပ်ပါတယ်။ ကြိုးတွေကို တိတိကျကျဖောက်ထားသော vampire tap တွေလို့လည်း ခေါ်ပါတယ်။

ယခုခေတ်မှာတော့ modem နဲ့ ISP (Internet Service Provider) တို့ ချိတ်ဆက်တဲ့နေရာမှာ coaxial cable တွေကို တွေ့ရမှာပါ။ ကွန်ပျူတာကို modem နဲ့ ချိတ်ဆက်ထားခြင်းအားဖြင့် internet connection ကို သုံးစွဲနိုင်ပါတယ်။ Satellite Receiver နဲ့ TV box တွေမှာ အသုံးပြုတဲ့ကြိုးနဲ့ အမျိုးအစားတူပါတယ်။ ပိုမိုလုံခြုံတိကျတဲ့ connection ဖြစ်ဖို့ F type conncetor ကို အသုံးပြုပါတယ်။

Cable modem တွေမှာ RG-6 တစ်ခါတစ်ရံ RG-59 တွေနဲ့ ဆက်သွယ်တယ်။ RG-59 ကို network တွေမှာထက် television တွေမှာ အဓိကအသုံးပြုပါတယ်။ RG-6 cable ဟာ ထူပြီးတော့ digital အနေနဲ့ signal တွေကို ရွေ့လျားစေနိုင်တဲ့အတွက် ယခုလက်ရှိမှာ ပိုမိုထင်ရှားလာပြီး အသုံးများလာပါတယ်။

coaxial cable တွေမှာ သတ်မှတ်ထားတဲ့ RG Rating တွေရှိပါတယ်။ အမျိုးမျိုးသော coaxial ကြိုးပုံစံတွေအတွက် ကိုးကားရအောင် US စစ်ဘက်ဆိုင်ရာက develop လုပ်ခဲ့တာဖြစ်တယ်။ coaxial ကြိုးရဲ့ အဓိကတိုင်းတာတဲ့ rate ကတော့ Ohm Rating ဖြစ်ပါတယ်။ Ohm Rating ဆိုတာ အဲဒီကြိုးရဲ့ ခံနိုင်ရည်အမျိုးအစားကို တိုင်းတာတာဖြစ်တယ်။ တခြား Coaxial ကြိုးတွေဟာ network rate နဲ့ဆင်တူနေသော်လည်း Ohm rating မတူညီရင် ကန့်လန့်ဖြက် ဆက်သွယ်နိုင်ပါတယ်။ သင့်အတွက် ကံကောင်းတာကတော့ coax ကြိုးတွေပေါ်မှာ သူတို့ရဲ့ Ohm rating ကို ဖော်ပြပေးထားပါတယ်။ RG-6 နဲ့ RG-59 cable ကြိုးတွေဟာ 75 Ohm တွေ ရှိကြပါတယ်။

မျက်မှောက်အိမ်သုံး internet နဲ့ TV တွေမှာ လိုအပ်ချက်အနေအထားကို ကြည့်ပြီး coaxial ကြိုးတွေကို splitter နဲ့ သုံးစွဲနိုင်တဲ့အတွက် လူကြိုက်များပါတယ်။ coaxial cable

ကြိုးကို splitter နဲ့ ခွဲပြီး ကောင်းကောင်းအသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ တခြားနေရာခပ်ဝေးဝေးထိ connection ခွဲသုံးချင်ရင် barrel connector ကို အသုံးပြုပြီး coaxial ကြိုး ၂ ကြိုး ဆက်သွယ်ရတာ လွယ်ကူပါတယ်။

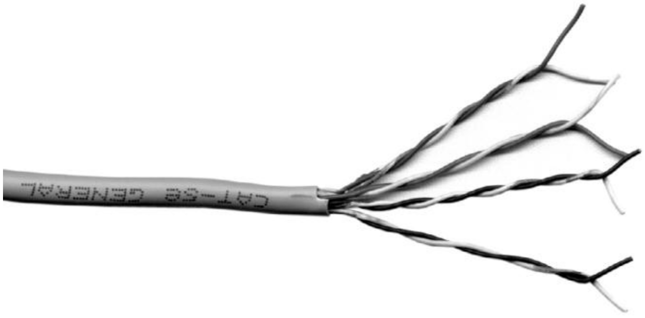
၁၁.၂ Twisted Pair

မျက်မှောက် network cable ကြိုးလောကမှာ အလွှမ်းမိုးဆုံး အသုံးအများဆုံး cable ကြိုးကတော့ Twisted Pair ကြိုးပဲဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီကြိုးမှာ ကြိုးအစုံလိုက်တွေကို လိမ်ချည်ထားပြီး အပေါ်အဖုံးနဲ့ ဖုံးလွှမ်းထားပါတယ်။ network မှာ twisted pair ကြိုး ၂ မျိုးရှိပါတယ်။ shield twisted pair နဲ့ unshielded twisted pair တို့ဖြစ်ပါတယ်။ twisted pair ကြိုးတွေမှာ ကြိုးတွေ အစုံလိုက် အစုံလိုက်ပါဝင်ပြီး အချင်းချင်းကို လိမ်ပြီး ချည်နှောင်ထားပါတယ်။ လိမ်ဖယ်ချည်နှောင်ထားတဲ့အတွက် cross talk လို့ခေါ်တဲ့ ကြားဖျက်အနှောက်အယှက်တွေကို လျော့ချနိုင်ပါတယ်။ twist များလေ crosstalk ဖြစ်ဖို့ နည်းလေပါပဲ။

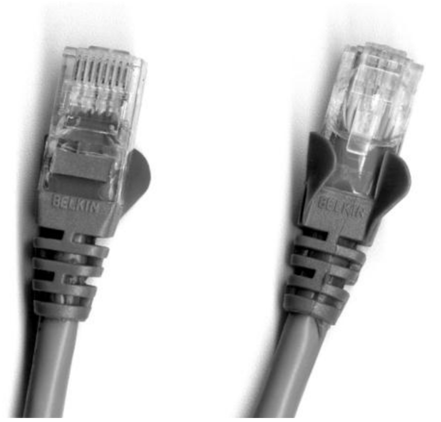
၁၁.၃ Shield Twisted Pair

သူ့နာမည် shield ဆိုတဲ့အတိုင်းပဲ လျှပ်စစ်သံလိုက်လှိုင်း (EMI) ကနေ ကာကွယ်ဖို့ လိမ်ကျစ်ထားတဲ့ ဝါယာတွေကို shield နဲ့ အကာအကွယ်ပေးထားပါတယ်။ STP ဟာ shield တွေလိုအပ်တာကြောင့် အသုံးနည်းပြီး တွေ့ရခဲပါတယ်။ STP ကို တခြားကြိုးတွေသုံးရင် မဖြစ်နိုင်တဲ့ electronic noise တွေများတဲ့ အလင်းများတဲ့နေရာ၊ လျှပ်စစ်မော်တာ တခြားစက်ပစ္စည်းတွေများတဲ့ နေရာတွေမှာပဲ အသုံးပြုတာ တွေ့ရပါတယ်။ Token Ring network နည်းပညာမှာ သုံးတဲ့ IBM Type1 ကြိုးအမျိုးအစားကို အတွေ့ရများပါတယ်။

၁၁.၄ Unshielded Twisted Pair (UTP)



UTP ဟာ လက်ရှိ network လောကမှာ အဓိကအားထားအသုံးပြုရတဲ့ cable ကြိုးအမျိုးအစားဖြစ်ပါတယ်။ UTP မှာ လိမ်ချည်တားတဲ့ ကြိုးအစုံလိုက်တွေကို ပလပ်စတစ်ကာဗာနဲ့ ဖုံးအုပ်ထားပါတယ်။ ဒီ ပလပ်စစ်ကာဗာဟာ EMI ကနေ မကာကွယ်နိုင်တာကြောင့် အလင်းနဲ့ မော်တာတွေက ထွက်တဲ့ လျှပ်စစ်သံလိုက် အနှောက်အယှက်တွေကို ရှောင်လွှဲပြီး တပ်ဆင်အသုံးပြုဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ UTP ဟာ STP လိုပဲ လုပ်ငန်းလုပ်ဆောင်နိုင်တဲ့အပြင် တပ်ဆင်ရာမှာလည်း ကုန်ကျစရိတ် သက်သာပါတယ်။



coaxial နဲ့ STP ကြိုးတွေထက် အနှောက်အယှက်တွေကို ရင်ဆိုင်ခံစားရပေမယ့် UTP ဟာ တပ်ဆင်ရတာ လွယ်ကူခြင်းနဲ့ ဈေးသက်သာခြင်းတို့ကြောင့် standard ဖြစ်လာပါတယ်။ UTP ကြိုးဟာ telephone system စတဲ့ တခြားနည်းပညာတွေနဲ့ မရောနှောဘဲ သီးသန့်နေပါတယ်။ ဒီလိုဖြစ်တဲ့အတွက် UTP ဟာ စိန်ခေါ်မှုတွေ အများကြီးကို ရင်ဆိုင်ရပါတယ်။ UTP သာ ၂ မျိုးရှိခဲ့မယ်ဆိုရင် မျက်နှာကျက်ပေါ်မှာ ဘယ်ကြိုးဟာ telephone အတွက် ဘယ်ကြိုးဟာ network အတွက်ဆိုပြီး ခွဲခြားရခက်နေမှာ ဖြစ်တယ်။

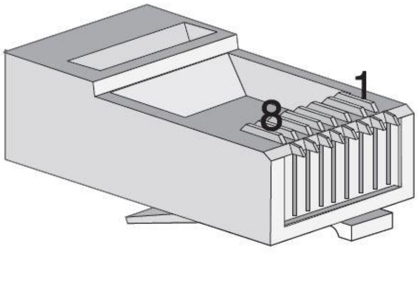
ဒါပေမယ့် စိတ်ပူစရာမလိုပါဘူး။ UTP တပ်ဆင်နည်းတွေနဲ့ အသုံးပြုတဲ့ကိရိယာတွေက ဒီမေးခွန်းတွေကို ကူညီဖြေရှင်းပေးပါလိမ့်မည်။

UTP ကြိုးတွေဟာ တစ်မျိုးတစ်စားတည်း တူညီတာတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ cable ကြိုးတွေမှာ data ဘယ်လောက် လျှင်လျှင်မြန်မြန်သွားနိုင်တယ်ဆိုတဲ့ အပေါ်မူတည်ပြီး အမျိုးအစားကွဲပြားပါသေးတယ်။ ကိုယ်တည်ဆောက်ဖန်တီးထားတဲ့ network မှာ မှန်ကန်တိကျတဲ့ cable ကြိုးရွေးချယ်တပ်ဆင်နိုင်အောင် network သမားတွေအတွက် CAT rating တွေကို သတ်မှတ်ထားပါတယ်။ CAT rating ကို အမြင့်ဆုံးလက်ခံနိုင်တဲ့ frequency(MHz) နဲ့ တိုင်းတာပြီးသတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။

UTP cable တွေဟာ 100 MHz ကနေ 1000 MHz ထိ အမြင့်ဆုံးကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းနိုင်ပါတယ်။ cycle တစ်ခု ကြိမ်နှုန်းတစ်ခုမှာ data တွေကို 1 bit ပို့ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ တစ်စက္ကန့်မှာ 10 Million cycle ရှိရင် data တွေကို 10 Mbps ပေးပို့သယ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ cable ကြိုးတွေမှာ တစ်စက္ကန့်အတွင်း အများဆုံးသွားနိုင်တဲ့ data ပမာဏကို bandwidth လို့ခေါ်ပါတယ်။ ထုတ်လုပ်သူတွေကတော့ bandwidth-efficient-encoding schemes နည်းကိုသုံးပြီး cable ကြိုးအတွင်း သွားနိုင်သလောက် signal တွေကို ဖြည့်ညှစ်ပေးပို့ပါတယ်။ ဤနည်းအားဖြင့် CAT5e ဟာ 1000 Mbps ထိ ပေးပို့နိုင်သော်လည်း တကယ်တမ်း မှာတော့ Frequency ဟာ 100 MHz ထိသာ handle လုပ်နိုင်ပါတယ်။

network အများစုဟာ 100 Mhz speed နဲ့ သွားနိုင်တာကြောင့် CAT 5 e ထက် အနာဂတ်မှာ CAT 6 ကို အသုံးပြုလာနိုင်ပါတယ်။ CAT 5 e ဟာ CAT 6 ထက် အကုန်အကျသက်သာပေမယ့် နောက်ပိုင်းမှာ CAT 6 ကို လူကြိုက်များလာရင် သူလည်း ဈေးကျနိုင်ပါတယ်။

UTP ကြိုးတွေမှာ CAT rating ကို ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ အဲဒါ ကြည့်နိုင်ဖို့ နေရာ ၂ ခု ရှိပါတယ်။ ပထမအနေနဲ့ UTP ပုံးပေါ်မှာ ရေးထားတဲ့ တံဆိပ်ဖြစ်တယ်။ ထုတ်လုပ်သူတွေဟာ CAT level ကို ပုံးပေါ်မှာ သေချာရှင်းလင်းစွာ ရေးသားထားတယ်။ ဒုတိယအနေနဲ့ cable ကြိုးပေါ်မှာပဲ ကြည့်ရမှာဖြစ်တယ်။ cable ကြိုးပေါ်မှာပဲ CAT Level ကို ရိုက်နှိပ်ထားတယ်။



telephone ကြိုးတွေကို ပလပ်ထိုးဖူးရင် UTP cable တွေမှာ အသုံးပြုတဲ့ RJ(Registered Jack) Connector တွေနဲ့ ရင်နှီးကျွမ်းဝင်ဖူးမှာ ဖြစ်တယ်။ Telephone Bကိုးတွေမှာ ကြိုး ၂ စုံပါဝင်ပြီး RJ-11 connector တွေ အသုံးပြုတယ်။ network မှာတော့ ကြိုးအစုံ ၄ စုံ ပါဝင်ပြီး RJ-45 connector တွေကို အသုံးပြုတယ်။

၁၁.၅ Fiber Optic

Fiber Optic ကြိုးဟာ data သယ်ပို့လုပ်တာကို လျှပ်စစ်နဲ့မသွားဘဲနဲ့ အလင်းကို အသုံးပြုတာ ဖြစ်တယ်။ EMI များတဲ့နေရာတွေမှာလည်း အသုံးပြုနိုင်ပြီး နေရာခပ်ဝေးဝေးထိ data transmist လုပ်နိုင်တယ်။ အကောင်းဆုံး copper cable ကြိုးဟာ မီတာရာဂဏန်း အကွာအဝေးလောက်တောင် မသွားနိုင်ပေမယ့် fiber optic ကြိုးကတော့ 10 Kilometer ထိရောက်အောင် operate လုပ်နိုင်ပါတယ်။ fiber ကြိုးမှာ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းတဲ့ အစိတ်အပိုင်း ၄ ခု ဒါတွေဟာ glass fiber (အဓိက data သယ်ဖို့) ရယ်၊ cladding (fiber ဆီသို့ ရှိပါတယ်။ အလင်းပြန်မျက်နှာပြင်)၊ buffer (ကြိုးကို ခိုင်ခံ့ထူထဲစေတဲ့ ကြားခံ)၊ jacket (အပြင်ဘက် အကာ) တို့ဖြစ်တယ်။

Fiber Optic ကြိုးကို core အရွယ်အစားအမျိုးမျိုးနဲ့ cladding အမျိုးမျိုး ထုတ်လုပ်ကြတယ်။ ယုံကြည်စိတ်ချရတဲ့ standard အဖြစ် core နဲ့ cladding အတိုင်းအတာအလိုက် fiber optic ကြိုးကို two-number designator အဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ 62.5/125 m fiber ကြိုးကို အတွေ့ရများပါတယ်။ fiber optic ကြိုးကို အသုံးပြုတဲ့ network အားလုံးမှာ fiber ကြိုး ၂ စုံလိုအပ်ပါတယ်။ တစ်ကြိုးက data ပို့ဖို့ နောက်တစ်ကြိုးက data လက်ခံဖို့ဖြစ်တယ်။ အစုံလိုက်ကြိုးတွေရဲ့ ဝယ်လိုအားအရ ထုတ်လုပ်သူတွေဟာ duplex fiber ကြိုးအဖြစ် အတူတကွ တွဲစပ်ထားတဲ့ ကြိုးတွေကို ထုတ်လုပ်လာပါတယ်။

fiber ကြိုးတွေဟာ အတော်လေးကို သေးငယ်ပါတယ်။ fiber ကြိုးမှာ အလင်းတွေဟာ ပုံမှန်အလင်း ဒါမှမဟုတ် လေဆာအလင်းတန်းနဲ့ သွားနိုင်ပါတယ်။ အလင်းအမျိုးအစား ၂ မျိုးအလိုက် ကြိုးအနေအထားလည်း ကွဲပြားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ fiber cable network အများစုဟာ light signal တွေပေးပို့ဖို့ LED (light emitting diodes) တွေကို အသုံးပြုပါတယ်။ LED အသုံးပြုတဲ့ Fiber ကြိုးတွေကို multimode လို့ခေါ်ပါတယ်။

laser အလင်းတန်းကို အသုံးပြုတဲ့ fiber ကြိုးတွေကို single mode လို့ခေါ်ပါတယ်။ laser light နဲ့ single mode ကြိုးတွေကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် multimode မှာ ဖြစ်တတ်တဲ့

model distortion ကို ကာကွယ်ပြီးသားဖြစ်တဲ့အပြင် အလွန်အမင်းလျှင်မြန်သော data transfer rate နဲ့ မယုံနိုင်ဖွယ်ရာ အကွာအဝေးထိ data ပေးပို့နိုင်မှာဖြစ်တယ်။

fiber optic ဟာ အလင်းရဲ့အလျားကို nm(nanometer) နဲ့ တိုင်းတာပါတယ်။ multimode cable တွေမှာ လှိုင်းအလျား 850 nm ရှိပြီး single mode မှာ ထုတ်လွှင့်တဲ့ laser အလင်းတန်းပေါ်မူတည်ပြီး 1310 nm နဲ့ 1550 nm ဖြစ်ပါတယ်။

fiber ကြိုးမှာ တပ်ဆင်ရမည့် connection type အမျိုးမျိုးရွေးချယ်နိုင်ပါတယ်။ connector ပေါင်း အမျိုးအစား (၁၀၀) ကျော်ရှိပြီး ComTIA network စာမေးပွဲအတွက်ဆိုရင် ST, SC နဲ့ LC (၃) မျိုးသာ သိဖို့လိုအပ်ပါတယ်။ LC ဟာ duplex connector ဖြစ်ပြီး fiber ကြိုး ၂ ကြိုးတပ်လို့ရတဲ့အတွက် ထူးခြားပါတယ်။

၁၁.၆ Other Cable

လက်ရှိ network cable လောကမှာ fiber optic ကြိုးနဲ့ UTP ကြိုးတွေကိုပဲ အသုံးပြုပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ဟိုးအရင်အချိန်တွေတုန်းက အသုံးပြုခဲ့တဲ့ serial ကြိုးနဲ့ parallel ကြိုးတွေလည်း ရှိပါသေးတယ်။ အစောပိုင်း PC တွေမှာ high speed serial connection အဖြစ် firewire ကြိုးဆိုတာလည်း ရှိပါသေးတယ်။ ဒီ cable ကြိုးတွေဟာ ယာယီ connection အဖြစ်သာ အသုံးပြုပြီး ခဏတာလေးနဲ့ပဲ ပျောက်ကွယ်သွားပါတယ်။

၁၁.၇ Classic Serial

serial ကြိုးတွေဟာ networking မှာသာမက personal computer တွေမှာလည်း အသုံးပြုခဲ့ပါတယ်။ RS-232 (Recommonded Standard) ဖြစ်တဲ့ serial ကြိုးဟာ 1969 ခုနှစ်ကတည်းက အသုံးပြုခဲ့ပြီး နှစ်ပေါင်း ၄၀ ကြာအောင် သိသာပြောင်းလဲမှု မရှိခဲ့ပါဘူး။ 1980 ခုနှစ် IBM ဟာ PC ကို တီထွင်လိုက်တဲ့အခါ serial တွေဟာ input/output သာ ရရှိနိုင်ပြီး PC မှာ serial port (၂) ခုထပ်တိုးခဲ့ပါတယ်။ အတွေ့ရအများဆုံး serial port ကတော့ male D-sub ဖြစ်တဲ့ connector ဖြစ်ပါတယ်။

serial port ဟာ point to point သာရပြီး data transfer rate ဟာ 56,000 bps သာရတဲ့အတွက် network မှာ သိပ်အသုံးမပြုတော့ပါဘူး။ လိုအပ်လို့ serial network ကို အသုံးပြုမည့်အစား flash drive နဲ့ ကော်ပီးကူးကာ ပို့ရမည့်စက်ကို လမ်းလျှောက်ပြီး

သွားထည့်တာက ပိုမြန်ပါဦးမည်။ serial port တွေဟာ ပျောက်ကွယ်လုနီးပါးဖြစ်နေပြီး အခုခေတ် PC တွေမှာ သိပ်မတွေ့ရတော့ပါဘူး။

၁၁.၈ Parallel

Parallel connection တွေဟာလည်း serial တွေလိုပဲ အိုမင်းဟောင်းနွမ်းတဲ့ နည်းပညာတွေပါ။ Parallel ကို networking မှာ အသုံးပြုစဉ်က data transfer rate ဟာ 2Mbps သာ ရှိပါတယ်။ Parallel ဟာလည်း point to point topology သာရပြီး male DB type ထက် female 25 pin ကို ပိုပြီး အသုံးပြုပါတယ်။ Parallel ဆက်သွယ်ရေးအတွက် IEEE 1284 committee က standard တွေကို သတ်မှတ်ပါတယ်။

၁၁.၉ Firewire

IEEE 1394 standard ပေါ်အခြေခံထုတ်လုပ်ထားတဲ့ firewire ကြိုးဟာ fiber optic နဲ့ UPT ခေတ်ထိ ဆက်လက် ရှင်သန်ရပ်တည်နေပါတယ်။ firewire ဟာ point to point သာရသော်လည်း 800 Mbps ရတဲ့အထိ လျင်မြန်ပါတယ်။ firewire connection ဟာ သူများနဲ့မတူ ထူးခြားပါတယ်။

CAT Rating	Bandwidth	Typical Throughput in Networks
CAT 1	< 1 MHz	Analog phone lines—not for data communication
CAT 2	4 MHz	Supports speeds up to 4 Mbps
CAT 3	16 MHz	Supports speeds up to 16 Mbps[1]
CAT 4	20 MHz	Supports speeds up to 20 Mbps
CAT 5	100 MHz	Supports speeds up to 100 Mbps
CAT 5e (Improved CAT 5)	100 MHz	Supports speeds up to 1000 Mbps
CAT 6	200–250 MHz	Supports speeds up to 10,000 Mbps

၁၁.၁၀ Fire Rating

The Towering Inferno ရုပ်ရှင်ဇာတ်ကားကြည့်ဖူးလား? မကြည့်ဘူးရင်လည်း စိတ်မပျက်ပါနဲ့။ The Towering Inferno ဇာတ်ကားဟာ 1970 ခုနှစ်အတွင်းက disaster ဇာတ်ကားတွေထဲက တစ်ကားဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီမှာ လေယာဉ်ပျံ မပါပါဘူး။ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် Steve McQueenဟာအရည်အသွေးညံ့ဖျင်းတဲ့cableကြိုးတွေကြောင့်မီးလောင်နေတဲ့ မျှော်စင်ပေါ်ကလူတွေကိုကယ်တင်ရတဲ့မီးသတ်သမားဖြစ်ခဲ့တယ်။ ဝါယာကြိုးတွေကထွက်တဲ့ မီးခိုးမီးတောက် တွေဟာ အဲဒီအဆောက်အဦးတစ်ခုလုံးကိုပျံ့နှံ့သွား တယ်။ မီးတောက်ကို ဒဏ်ခံနိုင်တဲ့ လျှပ်ကာပစ္စည်းကို ကောင်းကောင်း မထုတ်လုပ်နိုင်သေးပေမယ့် လောလောဆယ် လျှပ်ကာပစ္စည်းအဖြစ် ပလပ်စတစ်ကိုပဲ အသုံးပြုနေရပါတယ်။ ပလပ်စတစ်ကလည်း သူ့အတွက်လုံလောက်တဲ့ အပူဒဏ်ရရင် မီးခိုးတွေနဲ့အဆိပ်ဖြစ်တတ်တဲ့ ဓာတ်ငွေ့တွေ ထွက်စေပါတယ်။ လျှပ်ကာတွေရဲ့ အဓိကအန္တရာယ်က မီးတောက်မဟုတ်ဘဲ မီးခိုးနဲ့ အခိုးတွေပဲဖြစ်ပါတယ်။

၁၁.၁၁ Plenum Cable

network cable ကြိုးတွေ မီးလောင်ကျွမ်းပြီး လူတွေအတွက်ဘေးဖြစ်စေတဲ့ အငွေ့တွေထွက်တာကို တားဆီးနိုင်ဖို့ Underwriter lab နဲ့ National Electrical Code (NEC) အဖွဲ့တွေဟာ fire rating သတ်မှတ်ဖို့ တွန်းအားပေးခဲ့ကြတယ်။ အတွေ့ရအများဆုံး fire rating ၂ မျိုးကတော့ PVC နဲ့ plenum တို့ဖြစ်ပါတယ်။ polyvinyl chloride (PVC) နဲ့ လုပ်ထားတဲ့ Cable တွေမှာ fire protection မပါဝင်ပါဘူး။ PVC cable ကြိုးမီးလောင်ရင် မီးခိုးနဲ့အငွေ့ထွက်တာနည်းပြီး PVC rated ထက် ၃ဆ နဲ့ ၅ဆ အထက် ကုန်ကျစရိတ်ပိုပါတယ်။ မြို့တော်အမိန့်ထုတ်ပြန်ချက်တွေမှာ network install လုပ်ရင် plenum cable တွေ အသုံးပြုဖို့လိုအပ်တယ်ဆိုတာ ထည့်သွင်းပါတယ်။

အထပ်အဆောက်အဦးရဲ့ ကြမ်းပျဉ်းအောက်နဲ့ အထပ်ရဲ့မျက်နှာကျက်ကြား နေရာလွတ်ကို plenum လို့ခေါ်တယ်။ ဒါကြောင့် ကောင်းမွန်သော fire rating အဆင့်ရှိ cable ကြိုးတွေကို အဲဒီ plenum နာမည်ကိုပဲသုံးပါတယ်။ riser လို့ လူသိ များတဲ့ fire rating တတိယအမျိုးအစားကို အဆောက်အဦးရဲ့ ကြမ်းပျဉ်တွေမှာ ဒေါင်လိုက်အနေအထားသုံးဖို့ ထုတ်လုပ်ခဲ့ ပါတယ်။ Riser ဟာလည်း plenum cable ကြိုးလောက် ကာကွယ်မှု မကောင်းတာကြောင့် လက်ရှိအချိန်မှာ ကြမ်းပြင်တွေ မှာထားဖို့ဆိုရင် plenum ကိုပဲသုံးပါတယ်။

CHAPTER 12

Networking Industry Standards-IEEE

Institute of Electrical and Electronic Engineer (IEEE) ဟာ နည်းပညာတိုးတက်ပြန့်ပွားဖို့အတွက် စံသတ်မှတ် ချက်တွေ သတ်မှတ်ပါတယ်။ 1980 ဖေဖော်ဝါရီလမှာ network standard တွေကို အဓိကသတ်မှတ်ချက်တွေထုတ်ဖို့ 802 Work Group အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့ကို တည်ထောင်ခဲ့ပါတယ်။ IEEE 802 committee အဖွဲ့ဟာ frame, speed အကွာအဝေးနဲ့ network အသုံးပြုနေတဲ့ကြိုးအမျိုးအစားတွေကို သတ်မှတ်ပါတယ်။ cable ကြိုးနဲ့ပတ်သက်လို့ IEEE ဟာ cable ကြိုးတစ်မျိုးတည်းနဲ့ network အခြေအနေ အကုန်လုံးကို မဖြေရှင်းနိုင်တာကြောင့် cable standard အတွက် standard အမျိုးမျိုး သတ်မှတ်ထားပါတယ်။

IEEE အဖွဲ့ဟာ electronic ပစ္စည်းတွေမှာလည်း စံသတ်မှတ်ချက်တွေ ပြုလုပ်ပါတယ်။ အများသုံး standard တွေမှာ ဒီကော်မတီနဲ့ နာမည်တွေကို မကြာခဏသုံးတာတွေ့ပါတယ်။ IEEE 1284 committee ဆိုရင် parallel communication တွေအတွက် စံသတ်မှတ်ချက်တွေ သတ်မှတ်ပါတယ်။ ဆိုလိုတာက ထုတ်လုပ်သူတွေဟာ IEEE 1284 က သတ်မှတ်ထားတဲ့ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းနဲ့အညီ ထုတ်လုပ်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ နောက်ထပ်ကြားဖူးတဲ့ IEEE 1394 အဖွဲ့ကတော့ firewall standard တွေကိုသတ်မှတ်ပါတယ်။

IEEE 802 အဖွဲ့ဟာ networking တွေအတွက် စံသတ်မှတ်ပါတယ်။ မူလအစီအစဉ်ဟာ networking တွေအတွက် ပဲသတ်မှတ်ဖို့ဖြစ်သော်လည်း နောက်ပိုင်းမှာ တခြား လိုအပ်ချက်တွေအတွက်ပါ စံသတ်မှတ်ပါတယ်။ 802 အဖွဲ့ကို IEEE 802.3, 802.5 စသည်ဖြင့် အဖွဲ့ခွဲတွေထပ်မံ သတ်မှတ်ပါတယ်။ ဇယားမှာ IEEE 802 အဖွဲ့ခွဲတွေနဲ့ သူတို့ရဲ့လုပ်ဆောင်ရတဲ့ နယ်ပယ်တွေကို တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ နံပါတ်စဉ်မှာ ပျောက်နေတဲ့ 802.4 နဲ့ 802.12 တွေကို ဟိုးအချိန်တွေကတည်းက ဖျက်သိမ်းခဲ့ပါတယ်။ TAG Technical Advisory Group ကလွဲလို့ ကျန် subcommittee တွေကို Working Group လို့ခေါ်ပါတယ်။

တစ်ချို့ committee တွေဟာ နည်းပညာတိုးတက်ပြောင်းလဲမှုနဲ့ သက်ဆိုင်ပါတယ်။ TokenBusကိုသတ်မှတ်ပေးတဲ့IEEE802.4အဖွဲ့ဆိုရင်တည်ငြိမ်ရပ်တန့်နေတာကို တွေ့ရပါတယ်။ ComTIA network + စာမေးပွဲဖြေဆိုဖို့ ပြင်ဆင်နေတယ်ဆိုရင် IEEE 802.5 နဲ့802.11 တွေကို အာရုံစိုက်လေ့လာရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီအကြောင်းတွေကို နောက်လာမယ့် အခန်းတွေမှာ ထပ်တွေ့ရပါဦးမယ်။

၁၂.၁ IEEE Specification

IEEE 802	LAN/MAN Overview & Architecture
IEEE 802.1	LAN/MAN Bridging and Management (Higher Layer LAN Protocols)
IEEE 802.1s	Multiple Spanning Tree
IEEE 802.1w	Rapid Reconfiguration of Spanning Tree
IEEE 802.1x	Port-based Network Access Control
IEEE 802.2	Logical Link Control (LLC)
IEEE 802.3	CSMA/CD access method (Ethernet)
IEEE 802.3ae	10 Gigabit Ethernet
IEEE 802.4	Token Passing Bus access method and Physical layer specifications
IEEE 802.5	Token Ring access method and Physical layer specifications
IEEE 802.6	Distributed Queue Dual Bus (DQDB) access method and Physical layer specifications (Metropolitan Area Networks)
IEEE 802.7	Broadband LAN
IEEE 802.8	Fiber Optic
IEEE 802.9	Isochronous LANs (standard withdrawn)
IEEE 802.10	Interoperable LAN/MAN Security
IEEE 802.11	Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical layer specifications
IEEE 802.12	Demand-priority access method, Physical layer, and repeater specifications
IEEE 802.13	Not used
IEEE 802.14	Cable modems (proposed standard withdrawn)
IEEE 802.15	Wireless Personal Area Network (WPAN)
IEEE 802.16	Wireless Metropolitan Area Network (Wireless MAN)
IEEE 802.17	Resilient Packet Ring (RPR) Access

CHAPTER 13

Ethernet Basics

ကွန်ပျူတာကို စတင်တီတွင်ခါစအချိန်တုန်းက network ဆိုတာ မရှိခဲ့ပါဘူး။ ကွန်ပျူတာတွေဟာ တစ်သီးတစ်ခြားသာ ဖြစ်ခဲ့ပါတယ်။ သားမွေးအပေါ် အင်္ကျီဝတ်ပြီး ဝေါက်ရိုက်တံတွေနဲ့ ရှေးရိုးစွဲ လူတွေဟာ ကွန်ပျူတာတွေကို တစ်သီးတစ်ခြားစီပဲ အသုံးပြုခဲ့ကြတယ်။ ဒါဟာ ဆိုးဝါးလှတာတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒါပေမယ့် ကွန်ပျူတာ တစ်လုံးကနေ တစ်လုံးဆီကို data သယ်ပို့ချင်ရင် ရှေးရိုးစွဲလူတွေဟာ ခုခေတ်လူတွေလိုပဲ sneakernet ကို အသုံးပြုခဲ့ပါတယ်။ sneaker ဆိုတာ data ကို disk ပေါ်ကူး tennis shoe ဖိနပ်ကို ကြိုးချည် ပြီးရင် တစ်ခြား computer ဆီကို လမ်းလျှောက်သွားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုလမ်းလျှောက်သွားရတာဟာ ကျန်းမာရေးကျေးဇူးတွေ အများကြီးရတာဟာ သံသယ ဝင်စရာမလိုပါဘူး။ ဒါပေမယ့် ပွင့်ပွင့်လင်းလင်းပြောရရင် ရှေးရိုးစွဲလူတွေရဲ့ အဲဒီကျန်းမာရေး အကျိုးကျေးဇူးတွေဟာ ရရှိလာမယ့် speed, power နဲ့ နည်းပညာအသစ်တွေဖြစ်လာအောင် မဖန်တီးနိုင်ပါဘူး။ ရှေးလူကြီးတွေဟာ data တွေ လျှင်မြန်စွာနဲ့ ထိထိရောက်ရောက် ခွဲဝေပေးနိုင်ဖို့ sneaker ကို အစားထိုးဖို့လိုအပ်တယ်ဆိုတာ သဘောတူလာရပါတယ်။ ဒီလိုဖြစ်လာတဲ့နည်းတွေဟာ ဒီအခန်းရဲ့ အဓိက အကြောင်းအရာတွေပါပဲ။

၁၃.၁ Ehternet

၁၉၇၃ ခုနှစ်မှာ Xerox ကုမ္ပဏီဟာ sneaker နည်းကို မသုံးဘဲ data တွေကို သယ်ယူရွှေ့ပြောင်းလို့ရတဲ့ ethernet နည်းပညာကို စတင် developed လုပ်ခဲ့ကြတယ်။ ethernet ဟာ bus topology ကို အခြေခံထားတဲ့ networking technology standard ဖြစ်တယ်။ ethernet standard ဟာ အခုချိန်ထိ network လောကကို ထိန်းချုပ် လွှမ်းမိုးနေဆဲဖြစ်ပြီး computer system တွေကြား data transfer လုပ်ရာမှာ အဓိကအခန်းကဏ္ဍကနေ ပါဝင်နေဆဲဖြစ်ပါတယ်။ မူလပထမ ethernet ဟာ coaxial cable တစ်ကြိုးထဲနဲ့ ကွန်ပျူတာအများအပြားကို bus topology အသုံးပြုပြီး ဆက်သွယ် ချိတ်ဆက်ခဲ့ပါတယ်။ data transfer rate ကတော့ တစ်စက္ကန့်ကို 3 mega byte (3mbps) သာ ရရှိခဲ့ပါတယ်။ဒီပမာဏဟာအခုခေတ်အခါနဲ့သာကြည့်မယ်ဆိုရင်အင်မတန်နှေးကွေးတာ တွေ့ရပေမယ့်အစောဆုံး ethernetဟာsneakernetနည်းလမ်းကိုအကြီးအကျယ်

အောင်မြင်ကျော်လွှားခဲ့ပါတယ်။ နောင်ထွက်ပေါ်လာမည့် ethernet version တွေအတွက် အခြေခံဖြစ်ခဲ့ပါတယ်။

၁၉၇၉ ခုနှစ်ထိ Xerox ရဲ့ ethernet နည်းပညာဟာ အိမ်သုံး (in-house) အဆင့်သာရှိခဲ့ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Xerox ဟာ ethernet ကို လုပ်ငန်းသုံး (industry standard) ထိ အဆင့်တိုးမြှင့်နိုင်ဖို့ partner ရှာဖို့ ဆုံးဖြတ်ကြတယ်။ Xerox ဟာ DEC (Digital Equipment Corporation) နဲ့ Intel တို့နဲ့ပေါင်းပြီး DIX (Digital-Intel-Xerox) ဆိုတဲ့ နည်းစနစ်ကို တီထွင်ထုတ်လုပ်ခဲ့တယ်။ DIX standard မှာဆိုရင် coaxial ကြိုးတွေကို အသုံးပြုပြီး ကွန်ပျူတာတွေကို ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရာမှာ 10 mbps ထိ data transfer rate ရရှိခဲ့တယ်။ ခုချိန်နဲ့နှိုင်းစာရင် 10 mbps ဟာ low standard ထဲမှာ ရှိနေပေမယ့် အဲဒီအချိန်ကတော့ နည်းပညာတော်လှန်ရေး (revolutionary) ဖြစ်ခဲ့ပါတယ်။ ဒီကုမ္ပဏီတွေဟာ ethernet stnadard ကို IEEE အဖွဲ့ကို လွှဲပြောင်းပြီး ခုချိန်ထိ ehternet ကို ထိန်းချုပ်နေတဲ့ 802.3(ethernet) အဖြစ် အသွင်ပြောင်းလဲခဲ့တယ်။

ethernet ကို အချိန်ကြာမြင့်စွာ လေ့လာခဲ့ပြီးလို့ ခုချိန်မှာ တစ်ခုခုကို အာရုံစိုက်လေ့လာဖို့လိုအပ်လာပါပြီ။ ကျွန်တော်ကတော့ 10baseT ကို အသုံးပြုဖို့ရည်ရွယ်ထားပါတယ်။ 10baseT ဟာ UTP(Unshield Twisted Pair) ကြိုးတွေကို အသုံးပြုဒီဇိုင်းဆွဲထားတဲ့ အစောဆုံး ehternet version ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီကိစ္စမှာ 10baseT ဟာ ဘာကို ဆိုလိုတယ်ဆိုတာ မသိသေးရင်လည်း စိတ်မပျက်ပါနဲ့။ ဒီအခန်းမှာ ဒီအဓိပ္ပါယ်တွေကို ပြောသွားမှာပါ။ ခုအချိန်မှာတော့ ethernet ဘယ်လိုအလုပ် လုပ်တယ်ဆိုတာ လေ့လာကြပါစို့။

ethernet ကို ဒီဇိုင်းဆွဲခဲ့တဲ့ ပညာရှင်တွေလည်း တစ်ခြား network စနစ်တွေ တီထွင်တဲ့သူတွေလိုပဲ စိန်ခေါ်မှုများစွာနဲ့ ရင်ဆိုင်ရပါတယ်။ ဥပမာ- ဝါယာကြိုးကနေ data တွေကို ဘယ်လိုပို့မလဲ၊ ပေးပို့တဲ့ကွန်ပျူတာနဲ့ လက်ခံမည့် ကွန်ပျူတာတွေကို ဘယ်လိုခွဲခြားမလဲ၊ ဘယ်အချိန်မှာ ကွန်ပျူတာတွေဟာ shared ပေးထားတဲ့ cable ကြိုးကို အသုံးပြုရမလဲ၊ စတာတွေဖြစ်တယ်။ အင်ဂျင်နီယာတွေဟ ဒီကိစ္စကို အခုလိုဖြေရှင်းခဲ့ကြတယ်။ MAC address ပါဝင်တဲ့ dataframe တွေကို အသုံးပြုပြီး network ပေါ်ကကွန်ပျူတာတွေကို ခွဲခြားမြင်နိုင်ဖို့နဲ့ CSMA\CD နည်းကို အသုံးပြုပြီး ဘယ်အချိန်မှာ ဘယ်စက်က data ပို့ရမယ်ဆိုတာ ဆုံးဖြတ်ခဲ့ကြတယ်။ ဒီသဘောတရားတွေကို Chapter 2 (Building a Network with OSI) မှာ သင်တွေ့ခဲ့ရမှာပါ။ ခုအခန်းမှာတော့ network ရဲ့ နည်းပညာစကားလုံး (term) အသစ်တွေနဲ့ မိတ်ဆက်ပေးဖို့ လိုအပ်လာပါပြီ။ အောက်မှာ တစ်ခုချင်းစီ ကြည့်ရအောင်။

၁၃.၂ Topology

၁၉၉၀ အစောပိုင်းကတည်းကတီတွင်ခဲ့တဲ့ ehternet version တိုင်းဟာ star-bus topology ကို အသုံးပြုခဲ့တယ်။ network ရဲ့ အလယ်ဗဟိုမှာ hub တစ်ခုရှိတယ်။ hub ဟာ electronic device တစ်ခုဖြစ်ပြီး သူကဘာလုပ်သလဲဆိုတော့ port တစ်ပေါက်ကနေ ဝင်လာတဲ့ zero နဲ့ one signal တွေကို သူနဲ့သက်ဆိုင်ရာ အခြား port ဆီကို တပ်မံပို့လွှတ်ပါတယ်။ Hub ဟာ signal တွေကို မူလပို့ချင်တဲ့သူထံ တိုက်ရိုက်မပို့ဆောင်နိုင်ပါဘူး။ Repeater တွေဟာ Amplifier တွေလိုမဟုတ်ဘဲ ဝင်လာတဲ့ signal တွေကို ဖတ်ပြီးရင် copy ကူးပြီး hub မှာ ဆက်သွယ်ထားတဲ့ port တိုင်းကို signal ပေးပို့ပါတယ်။

၁၃.၃ Orgnizing the data: Ethernet Frames

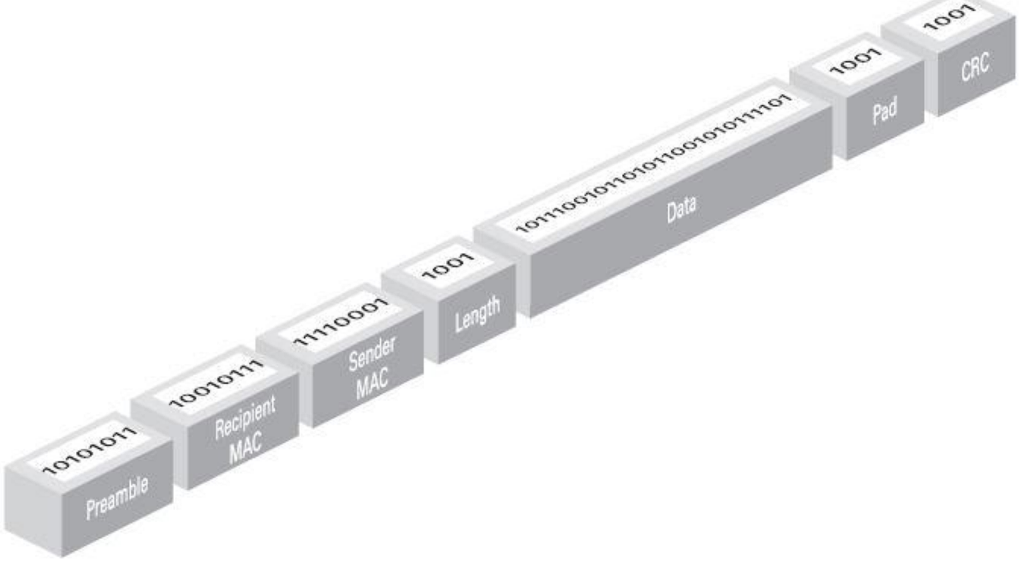
network နည်းပညာမှာ ကွန်ပျူတာတွေကြား data ပို့လွှတ်ဖို့ frame လို့ခေါ်တဲ့ အပိုင်းအစလေးတွေအဖြစ်စိတ်ပိုင်းပါတယ်။ frame တွေကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် network ကိစ္စနှစ်ခုကို ပြီးမြောက်စေပါတယ်။ ပထမတစ်ချက်က shared ပေးထားတဲ့ bus cable ကြိုးကို စက်တစ်လုံးထဲကနေ လက်ဝါးကြီးအုပ်ခြင်းကနေ တားဆီးပေးပါတယ်။ ဒုတိယအချက်က ကြားထဲမှာ ပျောက်သွားတဲ့ data တွေကို ပြန်လည်ပေးပို့ရာမှာ လိုအပ်တဲ့ Frame ကိုပဲ ပြန်ပို့ရတဲ့အတွက် လျှင်မြန်ထိရောက်မှုရှိပါတယ်။

Chapter 2 မှာ လေ့လာခဲ့ရသလိုပဲ word ဖိုင်တစ်ခုကို ကွန်ပျူတာ ၂ လုံးကြားပေးပို့ရာမှာ ဒီကိစ္စနှစ်ခုကို သရုပ်ဖော်တင်ပြခဲ့ပါတယ်။ ပထမ- ပို့တဲ့ ကွန်ပျူတာဟာ document ဖိုင်တစ်ခုကို Frame ကြီးတစ်ခုလုံးအတိုင်းပဲ ပို့မယ်ဆိုရင် လက်ခံမည့်စက်မှာ ဒီဖိုင်မရောက်မချင်း cable ကြိုးကို လက်ဝါးကြီးအုပ်ထားတဲ့အတွက် တစ်ခြားစက်တွေက အသုံးပြုလို့မရပါဘူး။ သင့်တော်တဲ့ frame သေးသေးလေးတွေပိုင်းလိုက်တဲ့အတွက် cable ကြိုးကိုမျှဝေသုံးစွဲရာမှာ လွယ်ကူလာပါတယ်။ ကွန်ပျူတာအသီးသီးဟာ cable segment ကြိုးရဲ့ volt အားကို နားထောင်နေပြီး တစ်ခြားကွန်ပျူတာတွေ data ပို့တာမရှိဘူးဆိုရင် သူတို့ပို့စရာရှိတဲ့ data frame တွေကို ပေးပို့ပါတယ်။ ဒုတိယ- တကယ် network မှာ မကောင်းတဲ့ frame တွေဟာ ကောင်းတဲ့ data တွေ ဖြစ်စေပါတယ်။ data ပို့နေတဲ့အချိန်မှာ error ဖြစ်ခဲ့ရင် ပို့တဲ့ system ဟာ လက်ခံမည့် system ဆီကို ကောင်းမွန်တဲ့ data တွေရဖို့ fail ဖြစ်တဲ့ frame ကို ထပ်မံပို့လွှတ်ပါမည်။ အကယ်၍များ word file တစ်ခုလုံးကို frame ကြီးတစ်ခုတည်းနဲ့ပို့လိုက်လို့ error ပါလို့ ပြန်ပို့ရမယ်ဆိုရင် ဒီ file တစ်ခုလုံးကို ပြန်ပို့ရမှာ

ဖြစ်ပါတယ်။ file ကို frame သေးသေးလေးတွေခွဲပြီးပို့ခြင်းအားဖြင့် ပို့တဲ့ကွန်ပျူတာဟာ ပျက်စီးသွားတဲ့ frame တွေကိုသာ ပြန်ပို့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီအကျိုးကျေးဇူးတွေကြောင့် data share လုပ်ခြင်းနဲ့ ပြန်လည်ပေးပို့မှုမှာ မြန်ဆန်ခြင်းတို့ကြောင့် networking နည်းပညာတိုင်းဟာ frame ကို အသုံးပြုပါတယ်။ ethernet ကလည်း ဒီနည်းလမ်းစည်းကမ်းကို ခြွင်းချက်မရှိ ကျင့်သုံးပါတယ်။

CHAPTER 14

Frame



ပုံမှန် frame တစ်ခုကို တွေ့ဖူးခဲ့ကြပါတယ်။ သင်သိထားတဲ့ Frame ပေါ်အခြေခံပြီး ethernet frame ရဲ့တည်ဆောက်ပုံအသေးစိတ်လေ့လာကြပါစို့။ အခြေခံ ethernet frame တစ်ခုမှာ အစိတ်အပိုင်း (၇)ပိုင်း ပါဝင်ပါတယ်။ အဲဒါတွေက

1. the Preamble
2. the MAC address of the frame's recipient
3. the MAC address of the sending system
4. the length of the data
5. the data itself
6. a pad
7. a frame check sequence (cyclic redundancy check (CRC)

၁၄.၁ Preamble (နှုတ်ဆက်စကား)

ethernet frame တိုင်းဟာ preamble နဲ့ စတင်ပါတယ်။ ၎င်းဟာ 11 နဲ့အဆုံးသတ်ပြီး zero နဲ့ one အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနေတဲ့ 64 bit series တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ Preamble ဟာ လက်ခံမည့် NIC ကို frame ရောက်လာတဲ့အချိန်နဲ့ frame ဘယ်ကနေစတယ်ဆိုတဲ့ နေရာအတိအကျကို သိရှိနားလည်ဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ preamble ကို data ပို့တဲ့ NIC ကနေ ပေါင်းထည့်ပေးလိုက်တာ ဖြစ်ပါတယ်။

၁၄.၂ MAC Address

ethernet network မှာ node လို့ခေါ်တဲ့ NIC အသီးသီးမှာ မတူညီတဲ့ လိပ်စာတွေ ရှိရပါတယ်။ ethernet ဟာ network တစ်ခုရဲ့ NIC ကို 48 bit (6 byte) binary address တွေကို အသုံးပြုပြီး ခွဲခြားသတ်မှတ်ပါတယ်။ အဲဒါကို MAC address လို့ လူသိများပါတယ်။

MAC address ဟာ NIC အသီးသီးကို မတူညီတဲ့ လိပ်စာတွေ ပေးပါတယ်။ ကွန်ပျူတာတစ်လုံးဟာ data frame တစ်ခုကို ပို့လိုက်တယ်ဆိုရင် hub ဆီကို ရောက်သွားပြီး အဲဒီကမှတစ်ဆင့် copy frame တွေကို ဆက်သွယ်ထားတဲ့ port တိုင်းကို ပေးပို့ပါတယ်။ network အတွင်းရှိ computer တိုင်းဟာ wire ကြိုးရဲ့ Volt အားကို နားထောင်နေကြပြီး သူတို့ရဲ့ MAC address ဟုတ်မဟုတ် စစ်ဆေးပါတယ်။ မဟုတ်ဘူးဆိုရင် အဲဒီ frame ကို လက်မခံပါဘူး။ ဒီ file ကို MAC address ပိုင်ရှင်စက်ကတွေ့သွားရင်တော့ frame ကိုဖွင့်ပြီး data တွေကို စတင် process လုပ်ပါတော့တယ်။

ဒီစနစ်မှာ စက်အသီးသီးဟာ ဘယ် frame တွေကို လုပ်ရမယ်ဆိုတာကို ခွင့်ပြုပေးထားတဲ့အတွက် ထိရောက်လွယ်ကူမှုရှိပါတယ်။ ဒါပေမယ့် network cable မှာ ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ device တိုင်းက ဝါယာကြိုးထဲက ပို့လွှတ်နေကြတဲ့ data frame တွေကို ကောင်းကောင်းကြီး capture ဖမ်းယူထားနိုင်လို့ ethernet ဟာ security မလုံခြုံပါဘူး။ sniffer ကဲ့သို့သော network diagnostic program တွေက NIC ကို promiscuous mode နဲ့ Run နိုင်ပါတယ်။ NIC ဟာ promisscuous mode နဲ့ run တဲ့အခါ သူ့ရဲ့ MAC address မဟုတ်သော်ငြားလည်း cable ပေါ်က data တွေအားလုံးကို မြင်နိုင် process လုပ်နိုင်ပါတယ်။ sniffer software တွေဟာ အမှန်တကယ်တန်ဖိုးရှိတဲ့ Tool တွေဖြစ်ပြီး ethernet ကတော့ သူ့ရဲ့မလုံခြုံမှုအတွက် ဘာကာကွယ်မှုမှ ပေးမထားပါဘူး။

၁၄.၃ Length

ethernet frame တစ်ခုမှာ data ပမာဏ 1500 bytes သယ်ဆောင်နိုင်စွမ်းရှိပြီး ဒါဟာ သူသယ်ဆောင်နိုင်တဲ့ အများဆုံးပမာဏဖြစ်ပါတယ်။ frame တွေဟာ data ပမာဏနည်းတာကိုပဲ တိတိကျကျသယ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ length ကနေပြီး data လက်ခံမည့်စက်ကို ဒီ frame မှာ data byte ပမာဏဘယ်လောက်ပါတယ်ဆိုတာကို ပြောပြပါတယ်။

၁၄.၄ Data

Frame ရဲ့ data အစိတ်အပိုင်းမှာတော့ သယ်ဆောင်လာတဲ့ data တွေ ပါဝင်ပါတယ်။ IP network အတွက်ဆိုရင်တော့ system နှစ်ခုစလုံးရဲ့ IP address, နံပါတ်စဉ်နဲ့ အခြား information ကဲ့သို့သော အပိုမဆလာတွေ ပါဝင်ပါသေးတယ်။

၁၄.၅ Pad

အနည်းဆုံး ethernet frame size ဟာ 64 byte ဖြစ်ပါတယ်။ အားလုံးကတော့ အမှန်တကယ် data တွေချည်းမဟုတ်ပါဘူး။ ethernet frame တစ်ခုဟာ ပို့ဆောင်ဖို့ အဆင်သင့်ဖြစ်နေတဲ့ အချိန်မှာ 64 byte ထက်လျော့နည်းနေမယ်ဆိုရင် ပို့တဲ့ NIC ကနေ pad လို့ခေါ်တဲ့ အပိုတွေကို အနည်းဆုံး 64 byte ရနိုင်ဖို့ ထည့်ပေါင်းပေးပါတယ်။

၁၄.၆ Frame Check Sequence

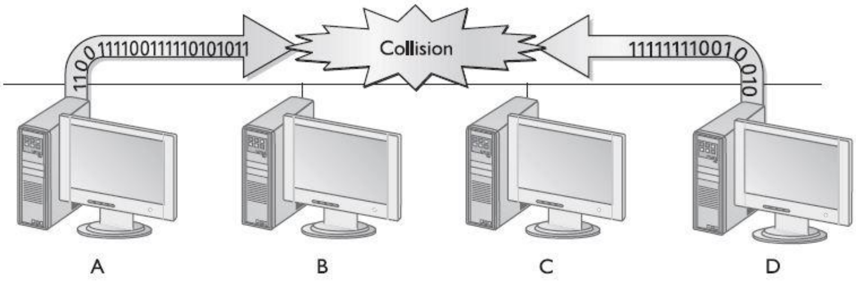
ပျက်စီးတဲ့ data တွေဟာ အရေးကြီးနေတတ်တာကြောင့် ethernet ဟာ CRC function ကို enable လုပ်ထားပါတယ်။ network မှာ ရှိတဲ့ စက်တွေဟာ ပို့လွှတ်လိုက်တဲ့ data တွေ ပျက်စီးတယ် မပျက်စီးဘူးဆိုတာကို သိရှိနားလည်နိုင်ရပါမယ်။ error တွေ့ရှိနိုင်အောင် ethernet network မှာ ရှိတဲ့ ကွန်ပျူတာတိုင်းဟာ frame အသီးသီးမှာ special code တွေ ထည့်ပေးလိုက်ပါတယ်။ data ပို့လွှတ်မည့်စက်ကနေ ethernet frame ဖန်တီးတဲ့အခါ အထူးပြုလုပ်ထားတဲ့ Math ဖော်မြူလာနဲ့ တွက်ချက်ပြီး ရလာဒ်ကို frame ရဲ့ FCS (Frame Check Sequence) မှာ ထည့်ပေးလိုက်ပါတယ်။ လက်ခံမည့်စက်ကနေ frame ပြန်ဖွင့်တဲ့အခါ အဲဒီဖော်မြူလာနဲ့ တွက်ချက်ပြီး frame မှာ ပါတဲ့ အဖြေနဲ့ တိုက်ဆိုင်နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါတယ်။

အဖြေနှစ်ခုဟာ မကိုက်ညီဘူးဆိုရင် လက်ခံမည့်စက်ဟာ ပို့တဲ့စက်ကို အဲဒီ frame ပြန်ပို့ခိုင်းပါတယ်။

ဒီလိုနဲ့ ဉာဏ်နီဉာဏ်နက်များတဲ့ network အင်ဂျင်နီယာတွေဟာ သူတို့ရင်ဆိုင်နေရတဲ့ ပြဿနာ နှစ်ခုကို ဖြေရှင်းဖို့ frame တွေကို ဖန်တီးခဲ့ပါတယ်။ အဲဒီနှစ်ခုက ပို့ရမည့် data တွေကို စုစည်းဖို့နဲ့ network မှာ ရှိတဲ့စက်တွေကို ခွဲခြားနိုင်တဲ့ MAC address ထားဖို့ဖြစ်တယ်။ ဒါပေမယ့် ဘယ်အချိန်မှာ ဘယ်စက်ဟာ data ပို့ရမည်ဆိုတာကို ဆုံးဖြတ်ဖို့ ရင်ဆိုင်ရမည့် ပြဿနာတစ်ခုတော့ ရှိပါသေးတယ်။ အဲဒါကို CSMA\CD နဲ့ဖြေရှင်းလိုက်ပါတယ်။

CHAPTER 15

CSMA\CD



ethernet network မှာ ပေးထားတဲ့ အချိန်တစ်ခုမှာ cable ကြိုးအသုံးပြုခွင့်ရှိတဲ့စက်တွေကို သတ်မှတ်ဖို့ CSMA\CD (Carrier sense, Multiple access/collision detection) စနစ်ကို အသုံးပြုပါတယ်။ carrier sense ဆိုတာ network အသုံးပြုနေတဲ့ node အသီးသီးဟာ မိမိတို့ရဲ့ data frame မပို့ခင်မှာ ကေဘယ်ကြိုး လွတ်မလွတ်ကို စစ်ဆေးပါတယ်။ စက်တစ်စက်ကနေ network ကို အသုံးပြုနေတယ်ဆိုရင် node ဟာ cable traffic ဖြစ်နေတာကို သိတဲ့အတွက် data မပို့သေးဘဲ စက္ကန့်အနည်းငယ်စောင့်ပြီး ထပ်မံစစ်ဆေးပါတယ်။ traffic မဖြစ်ဘူးဆိုမှ တစ်နည်းအားဖြင့် cable ကြိုးလွတ်ပြီဆိုမှ node ဟာ သူ့ရဲ့ Frame တွေကို ပို့ပါတယ်။

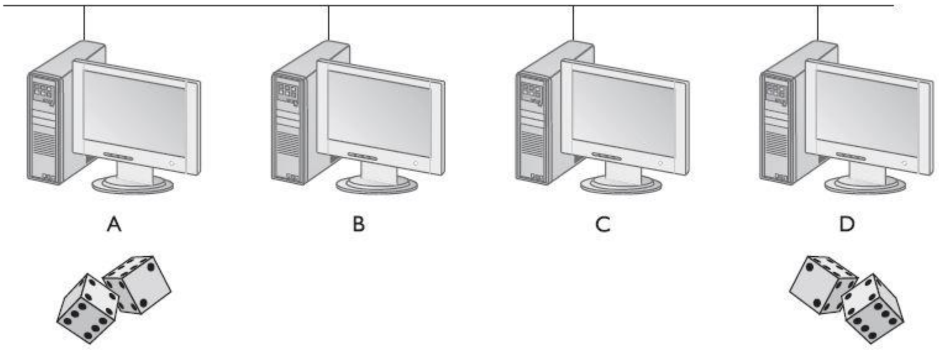
၁၅.၁ Multiple Access ရဲ့ အဓိပ္ပါယ်

Multiple Access ရဲ့ အဓိပ္ပါယ်က စက်အားလုံးဟာ ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ ဝါယာကြိုးကို ညီတူညီမျှ သုံးစွဲပိုင်ခွင့်ရှိတာကို ပြောတာပါ။ လမ်းကြောင်းရှင်းတယ်ဆိုရင် မည်သည့် node ကနေ မဆို frame ပို့ခွင့်ရှိပါတယ်။ ethernet အပြင်ဘက်ကနေကြည့်မယ်ဆိုရင် node ဟာ ဘာတာဝန်ထမ်းဆောင်ရတယ်ဆိုတာ အရေးမကြီးပါဘူး။ Window XP run နေတဲ့ desktop ဖြစ်ဖြစ် Window server 2008 run နေတဲ့ high-end server ကြီးဖြစ်ဖြစ် နောက်ဆုံး Linux ဖြစ်နေရင်တောင်မှ အခွင့်အရေးကတော့ အတူတူပါပဲ။ ethernet နဲ့ ပတ်သက်လာရင်တော့ node is node, node ဟာ node ပါပဲ။ cable ကြိုးကို အရင်လာတဲ့သူ အရင်သုံးရမှာပါပဲ။

အကယ်၍များ စက်နှစ်လုံးဟာ cable ကြိုးရဲ့ volt အားကို နားထောင်နေပြီး ကြိုးလွတ်တယ်ထင်ပြီး တစ်ပြိုင်နက်တည်း frame ပို့ကြရင် ဘာဖြစ်မယ်ထင်လဲ။ တိုက်ခိုက်မှုဖြစ်ပြီး ပို့လွှတ်လိုက်တဲ့ frame နှစ်ခုစလုံး ပျက်စီးပျောက်ကွယ်သွားမှာဖြစ်ပါတယ်။ collision ဟာ ဘာနဲ့တူသလဲဆိုတော့ လူနှစ်ဦး တစ်ပြိုင်နက်တည်း စကားပြောရင် နားထောင်နေတဲ့သူဟာ အသံနှစ်ခုရောပြီး ဘယ်သူပြောတာမှ နားမလည်တာနဲ့တူပါတယ်။

၁၅.၂ Collision (မျက်နှာချင်းဆိုင် Data အချင်းချင်းထိပ်တိုက်တွေ့ဆုံ တိုက်ခိုက်မှု)

NIC တွေအတွက် collision ကို သတိပြုမိဖို့ လွယ်ကူပါတယ်။ collision ဟာ တစ်ပြိုင်နက်တည်း frame transmit ဖြစ်လို့ရှိရင် ကျန်တဲ့ NIC တွေသိရှိအောင် ပုံမှန်မဟုတ်တဲ့ voltage တွေ ဖန်တီးပါတယ်။ collision ဖြစ်တယ်ဆိုရင် node တွေဟာ data ပို့သမျှကို ချက်ချင်းရပ်ဆိုင်းပါတယ်။ သူတို့ဟာ ဘယ်အချိန် data ပြန်ပို့ရမယ်ဆိုတာ သိအောင် random number တွေထုတ်လွှတ်ပါတယ်။ စက်အသီးသီးဟာ မှော်ဆန်တဲ့ လျှပ်စစ်အံစာတုံးကို လှိမ့်ပြီး စက္ကန့်အနည်းငယ်စောင့်ရပါတယ်။ ethernet မှာ node တစ်ခုရဲ့ စောင့်ရမည့်အချိန်ဟာ တစ်စက္ကန့်ထက်နည်းပါတယ်။ ကိန်းဂဏန်းနည်းတာကျတဲ့ node က ပထမဆုံး data ပို့လွှတ်ရမည်ဖြစ်ပြီး ဝါယာကြိုးကို အသုံးပြုခွင့်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ရှုံးတဲ့ node က ဝါယာကြိုး free ဖြစ်တဲ့ အထိစောင့်ပြီးမှ data ထပ်မံပို့လွှတ်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။



collision ဟာ ethernet network မှာ ဖြစ်ရိုးဖြစ်စဉ် ဓမ္မတာပါ။ ethernet တိုင်းဟာ collision တွေနဲ့ပတ်သက်လို့ သူတို့ရနိုင်တဲ့ bandwidth ထက်လျော့နည်းသွားရပါတယ်။ ပျှမ်းမျှအားဖြင့် ethernet network မှာ 10% collision ဖြစ်လေ့ဖြစ်ထရှိပါတယ်။ 20 Fame

ပို့လိုက်တိုင်း အဲဒီထဲက နှစ်ခုလောက်ကတော့ collide ဖြစ်လို့ ပြန်ပို့ရတတ်ပါတယ်။ collision ဖြစ်လို့ ပြန်ပို့ရတတ်ပါတယ်။ collision ဖြစ်တဲ့နှုန်းဟာ 10% ထက်ကျော်လွန်နေမယ်ဆိုရင် ဒါဟာ NIC ပျက်စီးတာ ဖြစ်နိုင်သလို software နဲ့ ထိန်းချုပ်လို့မရနိုင်တာကြောင့်လည်း ဖြစ်တတ်ပါတယ်။

၁၅.၃ Defining Ethernet

networking သင်ကြားရေးမှာ ethernet ကို တိတိကျကျ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုနိုင်ဖို့ဆိုတာ အဓိက စိန်ခေါ်မှုကြီးတစ်ရပ်ပါ။ ဒီလိုနဲ့ပဲ ethernet နည်းပညာဟာ နှစ်ပေါင်းကြာအောင် နည်းပညာအသစ်တွေနဲ့ ပေါင်းပြီးတိုးတတ် ပြောင်းလဲလာခဲ့ပါပြီ။ လူအများစုဟာ ethernet ကို အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုဖို့ မကြိုးစားတော့ပါဘူး။ ကျွန်တော် အတတ်နိုင်ဆုံး definition ဖွင့်တာကတော့ ဒီမှာပါ။

ethernet ဆိုတာ bus topology ပေါ် အခြေခံတည်ဆောက်ထားပြီး တူညီသော Frame type, တူညီသော access method တို့ဖြင့် ဖြစ်တည်သော network နည်းပညာတွေထဲက standard တစ်ခုပဲဖြစ်ပါတယ်။ မရှိမဖြစ်ပါဝင်တဲ့ အစိတ်အပိုင်းတွေကြောင့် သူတို့ကို ဆက်သွယ်ရာမှာ အဆင်ပြေပါတယ်။ network နည်းပညာတွေ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် ပြောင်းလဲလာပေမယ့် frame တည်ဆောက်ပုံကတော့ အတူတူပါပဲ။ network ကို လေ့လာနေသမျှ ကာလပတ်လုံး ဒါကို သတိရဖို့ အရေးကြီးပါတယ်။

၁၅.၄ Early Ethernet Network

ethernet designer တွေ ရင်ဆိုင်နေရတဲ့ မေးခွန်းအများစုအတွက် ကျွန်တော်တို့မှာ အဖြေရှိပါပြီ။ MAC address ဟာ network မှာရှိတဲ့ စက်အသီးသီးကို မတူအောင်ခွဲခြားပါတယ်။ CSMA\CD က cable ကို အသုံးပြုခွင့်ရှိတဲ့ စက်တွေကို ဆုံးဖြတ်ပေးပါတယ်။ theory တွေ အများကြီး ကျန်ရှိနေပါသေးတယ်။ အမှန်တကယ် network တည်ဆောက်ဖို့ လိုအပ်နေပါသေးတယ်။ physical network ကို တည်ဆောက်လိုက်မယ်ဆိုရင် နောက်ထပ်မေးစရာ မေးခွန်းတွေ ထပ်ထွက်လာဦးမှာပါ။ ဘယ်လိုကြိုးအမျိုးအစားကို သုံးမှာလဲ။ အဲဒီကြိုးကို ဘာနဲ့လုပ်မှာလဲ၊ ဘယ်လိုကြိုးအမျိုးအစားကိုသုံးမှာလဲ၊ အဲဒီကြိုးကို ဘာနဲ့လုပ်မှာလဲ၊ ဘယ်လောက်ရှည်ရမှာလဲ၊ ဒီဟာတွေကို ဖြေဖို့ IEEE 802.3 standard နဲ့ အစောပိုင်း ethernet တွေဖြစ်တဲ့ 10BaseT, 10BaseFL တွေကို ဆက်လက်လေ့လာရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

၁၅.၅ 10BaseT

1990 မှာ IEEE 802.3 ကော်မတီကနေ ethernet ရဲ့ပထမဆုံးမျိုးဆက်အဖြစ် 10BaseT ကို ဖန်တီးသတ်မှတ်ခဲ့ပါတယ်။ 10BaseT ဟာ ကမ္ဘာ့ network နည်းပညာလောကမှာ အချိန်တိုအတွင်း popular ဖြစ်လာပြီး ပြိုင်ဘက်တွေဖြစ်တဲ့ Token Ring နဲ့ Apple Talk တွေကို အပြတ်အသတ်ကျော်ဖြတ်ပြီး အစားထိုးလာပါတယ်။ network ရဲ့ 99% ဟာ 10 BaseT ကို အသုံးပြုပြီးကျန်တဲ့ version တွေနဲ့လည်း အတူတူပါပဲ။ ပုံမှန် 10 BaseT network မှာ central hub ကို ချိတ်ဆက်သွယ်ထားတဲ့ computer ၂ လုံးကနေ ဒီထက်မက ပါ ဝင်ပါတယ်။ NIC ဟာ 802.3 မှ သတ်မှတ်ထားတဲ့ wire ကြိုးတွေနဲ့ ဆက်သွယ်ထားပါတယ်။

10 BaseT hub ဟာ network size အရွယ်အစားပေါ်မူတည်ပြီး ပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးမျိုး အရွယ်အစားအမျိုးမျိုးနဲ့ လာပါတယ်။ hub အချင်းချင်း မတူကွဲပြားခြင်းရဲ့ အဓိကအချက်က ဆက်သွယ်ချိတ်ဆက်နိုင်တဲ့ port အရေအတွက်ပေါ် မူတည်ပါတယ်။ သေးငယ်တဲ့ hub တွေမှာ 4 port သာ ပါရှိတတ်ပြီး ကြီးမားတဲ့ network တွေအတွက်တော့ 48 port ထိ ရှိတတ်ပါတယ်။ စဉ်းစားကြည့်လိုက်ရင် သိမှာပါ။ prot များလေ အဲဒီ hub ဟာ ဈေးကြီးလေပါပဲ။ ပုံမှာ hub နှစ်ခုကို ယှဉ်ပြထားပါတယ်။ အပေါ်က အသေးဖြစ်ပြီး ရုံးသုံး အိမ်သုံး 8 port hub ဖြစ်ပါတယ်။ 12port ကတော့ ပိုကြီးမားတဲ့ network တွေအတွက်ဖြစ်ပါတယ်။

မည်သည့် size အရွယ်အစားပဲဖြစ်နေပါစေ။ 10 Base T အခြေခံတဲ့ hub အားလုံးမှာ လျှပ်စစ်ပါဝါလိုအပ်ပါတယ်။ ကြီးမားတဲ့ hub တွေက AC power တိုက်ရိုက်ယူသုံးပြီး hub အသေးတွေကတော့ AC Adapter နဲ့ အသုံးပြုပါတယ်။ hub မှာ ပါဝါပြတ်တောက်သွားရင်တော့ network တစ်ခုလုံး အလုပ်လုပ်တာ ရပ်ဆိုင်းသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

10 Base T လို့ နာမည်ပေးရတာက ethernet cabling system ကို အခြေခံပြီး ဖြစ်လာတာပါ။ 10 ကတော့ speed 10 Mbps ကို ရည်ညွှန်းပါတယ်။ Base စကားလုံးကတော့ signal type တစ်မျိုးဖြစ်တဲ့ baseband ကို ကိုယ်စားပြုတာပါ။ T ကတော့ အသုံးပြုတဲ့ cable ကြိုးအမျိုးအစား twisted-pair ကို ရည်ညွှန်းပါတယ်။ 10 Base T ဟာ UTP ကြိုးကို အသုံးပြုပါတယ်။

၁၅.၆ UTP

Theory အရတော့ 10 Base T မှာ အနိမ့်ဆုံး CAT 3 အဆင့်ရှိ UTP ကြိုး ၂ စုံကို အသုံးပြုပါတယ်။ တစ်စုံက hub ဆီကို data ပို့ပြီး နောက်တစ်စုံက hub ကနေလာတဲ့ data ကို

လက်ခံဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ 10 Base T မှာ ကြိုးနှစ်စုံသာ လိုအပ်ပေမယ့် networking ရဲ့ လိုအပ်ချက်ပုံစံတွေ ပြည့်စုံအောင် အစုံ ၄ စုံ ပါတဲ့ ကြိုးကိုသာ တပ်ဆင်ကြပါတယ်။ UTP Cable တွေကို တောင့်တင်းခိုင်မာသွားအောင် Kevlar Fiber တွေနဲ့ ဖုံးအုပ်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဆွဲဆန့်ရာမှာ လိုအပ်သလောက်သာ အပိုအလိုမရှိ ဆက်သွယ်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

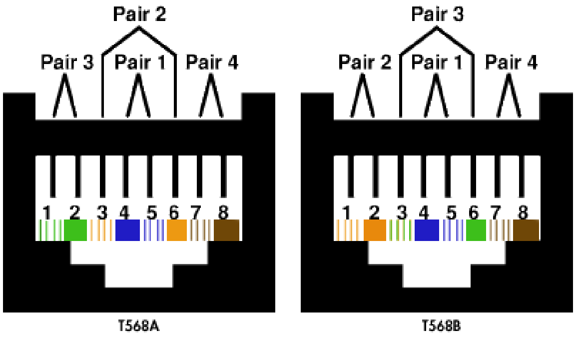
10 Base T ဟာ networking လောကကို RJ-45 ကြိုးနဲ့ မိတ်ဆက်ပေးပါတယ်။ RJ-45 အတွင်းရှိ pin အသီးသီးဟာ wire ကြိုးတွေနဲ့ connect လုပ်ပြီး လိုအပ်တဲ့ voltage အသီးသီးကို ပေးပို့ပါတယ်။ RJ-45 မှာ ရှိတဲ့ pin တွေဟာ နံပါတ် ၁ ကနေ ၈ ထိ ရှိပါတယ်။ 10 Base T ကို ဒီဇိုင်းဆွဲခဲ့တဲ့သူတွေဟာ ဒီနံပါတ်တွေကို ရည်ရွယ်ချက် အမျိုးအမျိုးအတွက် သတ်မှတ်ပေးခဲ့တာဖြစ်ပါတယ်။ အပေါ်မှာ ဖော်ပြခဲ့သလိုကြိုးမှာ ဝါယာကြိုး ၄ စုံ ရှိတယ်။ 10 Base T ကတော့ ၂ စုံကိုပဲ အသုံးပြုတယ်။ pin 1 နဲ့ 2 က data ပို့လွှတ်ဖို့ (send) ဖြစ်ပြီး pin 3 နဲ့ 6 ကတော့ data လက်ခံဖို့ (receive) ဖြစ်တယ်။ တစ်စုံက data လက်ခံပြီး တစ်စုံက ပေးပို့ဖို့ ဖြစ်ပေမယ့် 10 Base T device တွေဟာ တစ်ပြိုင်နက်တည်းတော့ send နဲ့ receive မလုပ်နိုင်ပါဘူး။ CSMA\CD နည်းလမ်းစည်းကမ်းအတိုင်း collision မဖြစ်အောင် hub အတွင်းက segment တစ်ခုသာလျှင် အသုံးပြုတာကြောင့်ဖြစ်တယ်။ ဒါဟာလည်း နောင်လာမည့် ethernet version တွေမှာ rule ပြောင်းလဲသွားမှာပါ။

RJ-45 connector တွေကို crimp လို့ခေါ်တယ်။ crimp ထဲကို UTP ကြိုးစထည့်တာကို crimping လုပ်တယ်လို့ခေါ်ပါတယ်။ cable ကြိုးအစွန်းတွေကို crimp ထဲထည့်တဲ့ Tool ကို crimper (crimping tool) လို့ခေါ်ကြတယ်။ UTP ကြိုးထဲက wire ကြိုးအသီးသီးကို crimp ရဲ့ pin တွေနဲ့ ထိထိမိမိဖြစ်အောင် လုပ်ရပါမယ်။ ထုတ်လုပ်သူတွေဟာ UTP ကြိုးစုံ ၄ စုံကို ကောင်းမွန်စွာ ချိတ်ဆက်နိုင်အောင် အရောင်တွေနဲ့ ခွဲခြားထားပါတယ်။ ကြိုးတစ်စုံမှာ အရောင်သီးသန့်နဲ့ အရောင်ရောစပ်ဆိုပြီး ၂ ကြိုးစီ ပါဝင်ပါတယ်။ အဲဒါတွေက ပြာ ဖြူပြာ၊ မော် ဖြူမော်၊ ညို ဖြူညို၊ စိမ်း ဖြူစိမ်း တွေဖြစ်ပါတယ်။

TIA\EIA (Tele communication Industry Association/Electronics Industries Alliance) ကနေ 10 Base T network အတွက် UTP ကြိုးလေးစုံကို မှန်ကန်တဲ့ပုံစံဖြစ်အောင် သတ်မှတ်ပါတယ်။ standard နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ TIA\EIA 568 A နဲ့ 568 B ဖြစ်ပါတယ်။ 10 Base T မှာ အသုံးပြုတဲ့ (1 and 2, 3 and 6) ကို အရောင်နဲ့ပြောရင် (စိမ်း ဖြူစိမ်း၊ မော် ဖြူမော်) ဖြစ်ပါတယ်။ TIA/EIA 568 A မှာလိုပဲ အရောင်တွေကို တခြားဘက်မှာလဲ ကိုက်ညီအောင် တပ်ဆင်ဖို့ သေချာပေါက်လိုအပ်ပါတယ်။

network ပညာရှင်တစ်ယောက်အတွက် ကိုယ်ပိုင် ethernet cable ညှပ်နိုင်ဖို့ဆိုတာ အရည်အချင်းတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ CAT 5 e ကြိုးရယ်၊ RJ-45 ခေါင်းရယ်၊ Crimping Tool ရှိရင် အနည်းငယ်လေ့ကျင့်လိုက်တာနဲ့ ကြိုးကောင်းကောင်းညှပ်တတ်သွားမှာပါ။ ကိုယ်ပိုင်ကြိုး

ညှပ်တတ်ခြင်းအားဖြင့် broke ဖြစ်နေတဲ့ နေရာတွေမှာ အစားထိုးလဲလှယ်နိုင်တဲ့အတွက် သင့်ကုမ္ပဏီ ဒါမှမဟုတ် customer တွေအတွက် အချိန်နဲ့ငွေကုန်ကြေးကျ သက်သာစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



568 standard မှာ ဘာလို့ကြိုးတစ်စုံကို 3 နဲ့ 6 နေရာခွဲထားပါလိမ့်။ ၁ နဲ့ ၂၊ ၃ နဲ့ ၄၊ ၅ နဲ့ ၆၊ ၇ နဲ့ ၈ ဆိုပြီး အစဉ်အတိုင်းထားလို့ မရဘူးလား၊ ဒီကြိုးအရောင်ထားတဲ့ ကိစ္စဟာ telephone လောကကနေ လာတာဖြစ်ပါတယ်။ telephone လိုင်းတစ်ကြိုးမှာ ၂ ခု ပါဝင်ပြီး ပုံမှန် RJ-11 မှာ connection ၄ ခု ရှိပါတယ်။ လိုင်းတစ်ကြိုးထဲမှာဆိုရင် ၂ နဲ့ ၃ ထားပြီး RJ-11 ကဲ့သို့ ဒုတိယ phone line ကို support လုပ်ရင် နောက်တစ်ခုကို 1 နဲ့ 4 မှာ ထားပါတယ်။ TIA\EIA ကလည်း အရင်နည်းပညာတွေနဲ့ လိုက်ဖက်ညီညွတ်မှုရှိအောင် old telephone standard အတိုင်း ထားရှိပါတယ်။ ဒီစနစ်ကြောင့် RJ-11 connector ကို RJ-45 မှာ ထိုးနိုင်ပါတယ်။

Network Tester

၁၅.၇ 10 Base T Limit and Specification

တခြား ethernet cable စနစ်တွေလိုပဲ 10 Base T မှာ လည်း အကန့်အသတ်ရှိပါတယ်။ cable ကြိုးအကွာအဝေးရော ကွန်ပျူတာအရေအတွက်ပါ အကန့်အသတ်ရှိပါတယ်။ 10 Base T အတွက် အကွာအဝေးကန့်သတ်ချက်ကတော့ hub နဲ့ computer ကြားဖြစ်ပါတယ်။ hub ကို ဆက်သွယ်မည့် UTP ကြိုးဟာ meter 100 ကျော်လို့မရပါ။ 10 Base T hub မှာ ကွန်ပျူတာအလုံးရေ 1024 ထက်ကျော်လွန်၍မရပါ။ ထုတ်လုပ်သူတွေကလည်း အဲဒီလောက် ကြီးမားတဲ့ hub ကို ထုတ်လုပ်ဖို့ဆန္ဒမရှိပါဘူး။ ethernet ရဲ့ performace ကို ထိခိုက်နိုင်တဲ့အပြင် collision လည်းပိုမို ဖြစ်နိုင်ချေရှိပြီး ဈေးနှုန်းလည်းကြီးမြင့်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

၁၅.၈ 10 BaseT Summary

Speed	10 Mbps
Signal Type	Baseband
Distance	100 meters between the hub and the node
Node Limit	No more than 1024 node per hub
Topology	Star-bus topology: physical star, logical bus
Cable type	Uses CAT 3 or better UTP Cabling with RJ-45 connectors

၁၅.၉ 10 Base FL

10 Base T ကို မိတ်ဆက်ပြီး မကြာခင်နှစ်အတွင်းမှာပဲ fiber-optic version ထွက်ပေါ်လာပါတယ်။ 10 Base FL လို့ခေါ်ပါတယ်။ အရင်ကအခန်းတုန်းက သိထားတဲ့အတိုင်းပဲ fiber optic ကြိုးဟာ လျှပ်စစ်စီးကြောင်းကို အသုံးမပြုဘဲ အလင်းကို အသုံးပြုပါတယ်။ လျှပ်စစ်ကို မသုံးတဲ့အတွက် copper ကြိုးရဲ့ အားနည်းချက် ၃ ခုကို ဖာထေးနိုင်ခဲ့ပါတယ်။ ပထမကတော့ အလင်း signal တွေဟာ ပိုမိုဝေးကွာစွာ သွားနိုင်ပါတယ်။

10 Base FL ရဲ့ အများဆုံးအကွာအဝေးဟာ 2 Km ထိ ရတတ်ပါတယ်။ ဒုတိယကတော့ လျှပ်စစ်စက်ကွင်းတွေကို ကျော်လွှားနိုင်စွမ်းရှိတာကြောင့် ပြင်ပလျှပ်စီး အနှောက်အယှက်များတဲ့အချိန်မှာ အသုံးဝင်ပါတယ်။ တတိယအနေနဲ့ cable ကြိုးဟာ တပ်ဆင်ရာ ခက်ခဲတဲ့အတွက် လုံခြုံရေးဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက်များတဲ့နေရာတွေအတွက်တော့ ရွေးချယ်သင့်တဲ့ အရာတစ်ခုပ ါ။

ပုံမှာ ပုံမှန် 10 BaseFL ကို ပြထားပါတယ်။ Fiber connector နှစ်ခုရှိတာက တစ်ခုက data ပို့ဖို့ဖြစ်ပြီး နောက်တစ်ခုက လက်ခံဖို့ပါ။ fiber optic network အားလုံးမှာ အနည်းဆုံး fiber ကြိုး ၂ ကြိုးပါဝင်ပါတယ်။ 10 Base Fl ဟာ နှစ်အနည်းငယ်အတွင်းမှာပင် လူကြိုက်များလာခဲ့ပြီး အခုခေတ် network အများစုမှာ ပိုမြန်တဲ့ network တွေဖြစ်ဖို့ fiber ကို အသုံးပြုလာကြပါတယ်။

၁၅.၁၀ 10 BaseFL Summary

Speed	10 Mbps
Signal Type	Baseband
Distance	2000 meters between the hub and the node
Node Limit	No more than 1024 node per hub
Topology	Star-bus topology: physical star, logical bus
Cable type	Uses multimode fiber-optic cabling wih ST or SC connectors

၁၅.၁၁ Extending and Enhacing Ethernet Networks

သင့်နေရာမှာ Ethernet network ရှိရင် ဒါကို နည်းလမ်းမျိုးစုံနဲ့ ထပ်မံချဲ့ထွင်နိုင် အဆင့်တိုးမြင့်နိုင်ပါတယ်။ ဥပမာပြောရရင် မြောက်များစွာသော LAN တွေကို hub တွေခံပြီး ချိတ်ဆက်ခြင်းပါ။ bridge ဟာ collision ဖြစ်နိုင်ချေ ၂ ဆ ရှိပေမယ့် ethernet နှစ်ခုကို ဆက်သွယ်နိုင်ပါတယ်။ collision ဖြစ်နိုင်ချေ လျှော့နည်းအောင် hub အစား တခြားဒီထက်ကောင်းတဲ့ Device တွေနဲ့ အစားထိုးသုံးစွဲနိုင်ပါတယ်။

၁၅.၁၂ Connecting Ehternet Segment

တစ်ခါတစ်ရံ hub တစ်ခုတည်းနဲ့ မလုံလောက်ပါ။ အဖွဲ့အစည်းကနေ ရှိပြီးသား hub ရဲ့ port အကုန်လုံးကို အသုံးပြုထားတယ်ဆိုရင် နောက်ထပ် node တွေ ထပ်တိုးနိုင်ဖို့ hub နဲ့ bridge တွေ အသုံးပြုရပါမယ်။ fault to tolerance ရရှိနိုင်ခြင်းဟာ hub တွေ ထပ်တိုးနိုင်ဖို့ စိတ်လှုပ်ရှားစေပါတယ်။ hub တစ်ခုတည်းမှာပဲ node တွေ အကုန်လုံးချိတ်ဆက်မယ်ဆိုရင် hub ပျက်လို့ကတော့ network တစ်ခုလုံး down သွားမှာဖြစ်ပါတယ်။ bridge ကို အသုံးပြုပြီး Ethernet တွေကို ချိတ်ဆက်နိုင်ပါတယ်။

၁၅.၁၃ Uplink Ports

Uplink port ကနေ hub နှစ်ခုကို straight cable ကြိုးကို အသုံးပြုပြီး ချိတ်ဆက်နိုင်ပါတယ်။ သူတို့ကို hub ပေါ်မှာ သေသေချာချာ marking လုပ်ထားပါတယ်။ hub နှစ်ခုကို ဆက်သွယ်ဖို့ တစ်ကြိုးကို uplink မှာထိုးပြီး နောက်တစ်ကြိုးကို တစ်ခြား hub ရဲ့ ပုံမှန် port မှာ ထိုးရပါမယ်။ နှစ်ခုထက်ပိုတဲ့ hub တွေကို ချိတ်ဆက်မယ်ဆိုရင် uplink port နဲ့ ပုံမှန် port တွေကို daisy chain ပုံစံ ဆက်သွယ်ချိတ်ဆက်ရပါမည်။ စည်းကမ်းအရ daisy chain ပုံစံမှာ hub ၄ ခုထက်ပိုပြီး ချိတ်မရပါ။

Hub တစ်ခုတည်းကို ဗဟိုထားပြီး အခြား hub တွေက လာရောက်ချိတ်ဆက်တဲ့ ပုံစံဆိုရင် အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်ပါ။

uplink port တွေနဲ့ အလုပ်လုပ်ရတာ တစ်ခါတစ်ရံ ပဋ္ဌလက်ဆန်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အချိန်ယူရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဟာ ရှုပ်ထွေးဖို့ လွယ်ကူတာကြောင့် central hub ကို အသုံးပြုပါတယ်။ hub ထုတ်လုပ်တဲ့သူတွေဟာ uplink port ကို crossover, MDI-X, OUT စသဖြင့် နာမည်အမျိုးမျိုးပေးပါတယ်။ uplink port ကို သုံးရင် တခြားမှော်ဆန်တဲ့ ဖြစ်ရပ်တွေရှိပါသေးတယ်။ ပုံ ၄-၁၅ ကို ပြန်ကြည့်ပါ။ uplink port နဲ့ 2x port ကြားက ဆက်သွယ်ထားတဲ့ line ကို မြင်တယ်မဟုတ်လား။ အဲဒါက နှစ် port ထဲက တစ် port ကို သုံးရမယ်လို့ ဆိုလိုတာပါ။ တစ်ချိန်တည်းမှာ နှစ် port စလုံးကို အသုံးမပြုနိုင်ပါဘူး။ တစ်ချို့ hub တွေမှာ ပုံမှန် port နဲ့ uplink port ခွဲခြားနိုင်ဖို့ ခလုတ်လေးတစ်ခု ပါဝင်ပါတယ်။ ဒီခလုတ်ကို နှိပ်ခြင်းအားဖြင့် wire ကြိုးဟာ hub ရဲ့ အတွင်းဘက်ကိုပဲ ပြန်သွားပါတယ်။ သင်ဖြစ်စေချင်တဲ့အတိုင်းဖြစ်ဖို့ ခလုတ်ကိုသာ သေချာနှိပ်ပါ။

Hub တွေ ကြိုး join တဲ့အခါ ဒီခလုတ်တွေကို ဂရုစိုက်ပါ။

- daisy-chain သက်သက်လား

- uplink port ကို ခွဲခြားနိုင်ဖို့ အချိန်ယူပါ။

- မှားပြီးထိုးမိရင် ပျက်တော့ မပျက်ပါဘူး။ အလုပ်မလုပ်ရုံပဲ ရှိတာပါ။

၁၅.၁၄ Crossover Cable

Hub အချင်းချင်း ဆက်သွယ်မည်ဆိုလျှင် crossover လို့ခေါ်တဲ့ အထူးပြုလုပ်ထားတဲ့ UTP ကြိုးတွေနဲ့ Join ရပါမယ်။ uplink port ကို အသုံးမပြုဘဲနဲ့ hub တွေချိတ်မယ်ဆိုရင် ပုံမှန်သုံးနေကျကြိုးကို မသုံးရပါဘူး။ ဘာလို့လဲဆိုတော့ hub နှစ်ခုလုံးဟာ ၃ နဲ့ ၆ ကနေ data ပို့ပြီး ၁ နဲ့ ၂ ကနေ ဝင်လာမယ့် data တွေကို နားထောင်စောင့်နေလို့ပါပဲ။ crossover ကြိုးကတော့ ပို့တဲ့ အစုံနဲ့ လက်ခံတဲ့အစုံကို ပြောင်းပြန်လုပ်ပေးလိုက်ပါတယ်။ တစ်ဘက်က TIA\EIA 568A ကို သုံးပြီး နောက်ထပ်ကြိုးတစ်ဘက်က TIA\EIA 568B ကို အသုံးပြုပါတယ်။ ပို့တဲ့အစုံနဲ့ ယူတဲ့အစုံကို ပြောင်းပြန်လုပ်လိုက်တဲ့အတွက် hub ဟာ အချင်းချင်းကြားရပြီး UTP ကြိုးတွေကို RJ-45 နဲ့ ဆက်သွယ်ရာမှာ standard နှစ်မျိုးလုံး လိုအပ်ပါတယ်။

Crossover ကြိုးကို hub မှာရှိတဲ့ ပုံမှန် port မှာ တပ်ဆင်ပါတယ်။ crossover ကြိုးကိုသုံးရင် daisy chain ပုံစံတောင် အသုံးပြုလို့ရတယ်ဆိုတာ မှတ်ထားပါ။ စိတ်ဝင်စားစရာကောင်းတာက hub အများစုဟာ uplink port လုံးဝမပါတော့ဘဲ ဈေးကွက်ကို

ရောက်လာပါတယ်။ ဒါကြောင့် သင့်အတွက် crossover ကြိုးသာလျှင် တစ်ခုတည်းသော ရွေးချယ်စရာ ဖြစ်လာပါလိမ့်မည်။

ကွန်ပျူတာ ၂ လုံးကို hub မပါဘဲ 10BaseT ကို အသုံးပြုပြီး ဆက်သွယ်မည်ဆိုလျှင် crossover cable ကို အသုံးပြုရပါမည်။ home network အနေနဲ့ အလွယ်တကူချိတ်ဆက်နိုင်ပြီး သူငယ်ချင်းတစ်ယောက်နဲ့ net game ချိတ်ပြီး ကစားနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

crossover ကြိုးနဲ့ uplink port ကို မရောထွေးအောင် သေသေချာချာ မှတ်ထားပါ။ ပထမ – hub နှစ်ခုကို သူတို့ရဲ့ uplink port ကနေတစ်ဆင့် တိုက်ရိုက်မချိတ်ဆက်ပါနှင့်။ ပုံမှန်ကြိုးနဲ့ပဲ hub တစ်ခုရဲ့ uplink port နဲ့ တခြား hub ရဲ့ ပုံမှန် port မှာ လာ Join ပါ။ ဒုတိယ - crossover ကြိုးကို အသုံးပြုမည်ဆိုလျှင် hub တွေရဲ့ ပုံမှန် port တွေစီမှာပဲ Join ပါ။

သင့်အတွက် crossover ကြိုးဟာ နားလည်မှုရှုပ်ထွေးနေမည်ဆိုရင် ဘယ်ပစ္စည်းမှတော့ မပျက်စီးပါဘူး။ အလုပ်မလုပ်ရုံသာဖြစ်ပါမည်။ စဉ်စားကြည့်လိုက်လေ။ straight Cable နဲ့ PC နှစ်လုံးကို တိုက်ရိုက်ချိတ်ဆက်မည်ဆိုလျှင် PC နှစ်ခုစလုံးဟာ တူညီသော send, receive ကြိုးတွေကို အတူတူအသုံးပြုပါလိမ့်မည်။ PC နှစ်လုံးကို Hub မှာ Join တဲ့အခါကျတော့ hub ရဲ့ လျှပ်စစ်နည်းပညာအရ NIC တစ်ခုက ပို့ပြီး အခြား NIC တစ်ခုက လက်ခံနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒုတိယ hub ကို ပထမ hub ရဲ့ ပုံမှန် port မှာ လာရောက်ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြုတဲ့ကြိုးဟာ straight Cable ဖြစ်နေမည်ဆိုလျှင် PC နှစ်လုံးကို ချိတ်ဆက်တုန်းကလိုမျိုး အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်ဘူး။ ကံကောင်းစွာပဲ ဘာမှတော့ ပျက်စီးမှာ မဟုတ်ပါဘူး။

၁၅.၁၅ Bridge

လူကြိုက်များပြီး လျှင်မြန်စွာ တိုးတတ်လာတဲ့ Ethernet network မှာ နည်းပညာကန့်သတ်ချက်တွေကို ကျော်လွန်ဖို့ တောင်းဆိုမှုတွေ ရှိလာပါတယ်။ Ethernet မှာ ရှိတဲ့ segment တစ်ခုမှာ အကွာအဝေးဘယ်လောက်ထိသာ ရှိရမည်၊ ကွန်ပျူတာဘယ်နှစ်လုံးသာ ထားရှိရမည်ဆိုတဲ့ ကန့်သတ်ချက်တွေရှိနေပါတယ်။ ဒီကန့်သတ်ချက်တွေကို သင့်ရဲ့ network က ဘာနဲ့ ကျော်လွှားမလဲ။

bridge ဟာ repeater နဲ့ hub လိုမျိုးပဲ Ethernet segment နှစ်ခုကို ဆက်သွယ်ပါတယ်။ bridge မှာ ကွန်ပျူတာတွေရဲ့ MAC address တွေကို အခြေခံထားတဲ့ segment တွေကြားမှာ filtering နဲ့ forwarding ကိုလည်း ပြည့်ပြည့်ဝဝရရှိပြီး network ကို ပိုမိုကြီးမားအောင်လုပ်တဲ့ နေရာမှာ လွယ်ကူပါတယ်။ filter traffic ဆိုတာ network

တစ်ခုကနေ တခြား network တစ်ခုဆီသွားဖို့ မလိုအပ်တဲ့ traffic တွေကို ရပ်ဆိုင်းပစ်တာပါ။ forward traffic ဆိုတာ အမှန်တကယ် တခြားဘက်မှာ ရှိတဲ့ network ဆီကို လိုအပ်တဲ့ traffic ကို သွားခွင့်ပြုတာပါ။

bridge တစ်ခုကို စတင် install လုပ်တော့မည်ဆိုလျှင် repeater လိုပဲ frame တွေကို segment တစ်ခုကနေ တစ်ခုကို သွားခွင့်ပြုပါတယ်။ repeater နဲ့မတူဘဲ bridge ကတော့ network traffic ကို စောင့်ကြည့်နိုင်ခြင်း၊ Record လုပ်နိုင်ခြင်း၊ နောက်ဆုံးရောက်ရှိရမည့် point ကို ဘယ်နေရာမှာ filter နဲ့ forward လုပ်ရမည်ဆိုတာပါ စွမ်းဆောင်နိုင်ပါတယ်။ ဒီအချက်တွေကပဲ bridge က repeater ထက်ပိုပြီး intelligent ဖြစ်စေပါတယ်။ bridge အသစ်အတွက် frame တွေကို filtering နဲ့ forwarding လုပ်ဖို့လိုအပ်တဲ့ information တွေစုစည်းဖို့ စက္ကန့်အနည်းငယ်သာ လိုအပ်ပါတယ်။

segment နှစ်ခုကို ဆက်သွယ်ချိတ်ဆက်ဖို့နဲ့ bandwidth အသုံးပြုမှုကို လျှော့ချဖို့ bridge က ဖြေရှင်းနိုင်ပေမယ့် အခုခေတ်မှာ wireless မှာပဲ အသုံးပြုပြီး wired network မှာ အသုံးပြုခဲ့ပါတယ်။ network အများစုမှာ လက်ရှိ Ethernet network ကို ချဲ့ထွင်ဖို့နဲ့ စွမ်းအင်မြှင့်တင်ဖို့ switch (magic box) ကိုပဲ အသုံးပြုပါတယ်။

၁၅.၁၆ Switched Ethernet

Fighter pilot တွေ မကြာခဏပြောသလိုမျိုး သူတို့တစ်ခုခု လိုအပ်နေတယ်။ အဲဒီ လိုအပ်ချက်က speed ပဲဖြစ်တယ်။ first generation network မှာတုန်းက file တွေ share လုပ်ရုံ၊ Printer ကို share သုံးဖို့လောက်ပဲ လိုအပ်ခဲ့တာဆိုတော့ 10baseT Ethernet ဟာ လုံလောက်တဲ့ စွမ်းဆောင်မှုရှိခဲ့ပါတယ်။ 1990 နောက်ပိုင်းမှာတော့ network ပေါ်မှာ Lotus note, ASP Business Management Software, Microsoft Exchange ကဲ့သို့ application တွေ အသုံးပြုလာကတည်းက 10 Base T network ဟာ လုံလောက်မှုမရှိတော့ပါဘူး။ ကံကောင်းထောက်မစွာပဲ IEEE standard မှာ bandwidth အပြည့်ရတဲ့ tool အသစ်ဖြစ်တဲ့ switch ဆိုတာကို ဖော်ထုတ်နိုင်ခဲ့ပါတယ်။

၁၅.၁၇ The Trouble with Hubs

ပုံမှန် 10 Base T network မှာ hub ဟာ multiport repeater ထက်မပိုဘဲ port အားလုံးမှာ packet အကုန်လုံးကို ပို့ပါတယ်။ တစ်ချိန်တည်းမှာ အချင်းချင်း

ဆက်သွယ်မှုတွေများနေမယ်ဆိုရင် busy ဖြစ်ပြီး speed ကျသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ hub အနေနဲ့ ရနိုင်တဲ့ speedဟာ bandwidth 10 Mbps ပဲရှိပါတယ်။ hub မှာ ဖြစ်တဲ့ ဒီပြဿနာကိုသိဖို့ computer ၂ လုံး data ပို့တာကို ကြည့်ပါ။

ဆက်သွယ်မှုတစ်ခုပဲ ရှိတဲ့အတွက် Computer A နဲ့ B ကြားမှာ connection speed 10 Mbps ရှိပါတယ်။ နောက်ထပ် computer B ဟာ C နဲ့ ဆက်သွယ်မယ်ဆိုရင် CSMA\CD နည်းအရ ~5Mbps နဲ့ပဲ data သွားရတော့မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

တစ်ချိန်တည်းမှာ အကုန်ဆက်သွယ်ကြမည့် network မှာဆိုရင် စဉ်းစားကြည့်ပါ။ speed ဟာ 100 bps လောက်သာရရှိတော့မှာဖြစ်တဲ့အတွက် အလုပ်ပြီးမြောက်ဖို့ နှေးကွေးနေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

၁၅.၁၈ Switch to the Rescue

Switch ဟာ hub နဲ့ ပုံသဏ္ဌာန်တူပါတယ်။ switch ရဲ့အားသာချက်တွေက computer နှစ်လုံး တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ဖို့ MAC Address နဲ့ point to point ဆက်သွယ်နိုင်မှုတွေ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် computer ၂ လုံး တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်မှုမှာ bandwidth အပြည့်ရပါတယ်။

Switch ကို ပါဝါဖွင့်ပြီးတဲ့အချိန်မှာ hub နဲ့ အနေအထားတူပြီး ဝင်လာတဲ့ frame တိုင်းကို တခြား port အားလုံးကို ဖြတ်သန်းသွားပါတယ်။ switch မှာတော့ မူရင်း MAC Address ကို copy ပွားပြီး လျှင်မြန်စွာနဲ့ပဲ ဆက်သွယ်ထားတဲ့ computer တိုင်းရဲ့ MAC address ကို electronic table တစ်ခုဖန်တီးလိုက်ပါတယ်။

Switch ဟာ table ရရချင်း အံ့သြဖွယ်ရာတွေကို စတင်လုပ်ဆောင်ပါတော့တယ်။ ကွန်ပျူတာနှစ်လုံးကို အချင်းချင်းဆက်သွယ် နေတဲ့အချိန်မှာ switch ဟာ telephone operator တစ်ယောက်လို device နှစ်ခုကြား hard-wired တစ်ခု ဖန်တီးပါတယ်။ ဒီပစ္စည်းနှစ်ခုဆက်သွယ်ချိန်မှာ network ပေါ်က တခြားကွန်ပျူတာတွေလဲ အဲဒီလိုပဲ ဆက်သွယ်ပေးထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဆက်သွယ်မှုတစ်ခုစီမှာ ကိုယ်ပိုင် connection တစ်ခုစီ ရှိနေကြပြီး အားလုံးဟာ 10 Mbps အပြည့်ရပါတယ်။

10 Base T network မှာ switch တွေဟာ speed မြန်တဲ့အကျိုးကျေးဇူး တင်မဟုတ်ပါဘူး။ hub မသုံးဘဲ switch ကို အသုံးပြုတဲ့အချိန်မှာ CSMA\CD နည်းလမ်းစည်းကမ်းကို လိုက်နာစရာမလိုတော့ပါဘူး။ daisy-chain နည်းလမ်းကို မေ့လိုက်ပါတော့။ switch တွေကို သင်ကြိုက်သလို ချိတ်ဆက်နိုင်ပါပြီ။

အပြင်ပန်း ပုံသဏ္ဍာန်ကတော့ switch နဲ့ hub ဟာ တူတယ်လို့ထင်ရပါတယ်။ သဘောတရားမှာတော့ switch ဟာ computer နှစ်ခုကြား point to point ချိတ်ဆက်ပေးနိုင်ပြီး collision ဖြစ်ပေါ်စရာ အကြောင်းမရှိတော့တဲ့အတွက် CSMA\CD လည်း ပျောက်ကွယ်မှေးမှိန်သွားပါတယ်။ အဲဒီအစား ခုခေတ်မှာ အသုံးအများဆုံး term တစ်ခုဖြစ်တဲ့ broadcast domain ကို သိရပါမယ်။ သဘောကတော့ switch မှန်သမျှဟာ ၎င်းကိုချိတ်ဆက်ထားတဲ့ system တွေက ပို့လွှတ်လိုက်တဲ့ broadcast signal တွေကို ကြားနိုင်သိရှိနိုင်ပါတယ်။

၁၅.၁၉ Spanning Tree Protocol

Switch တွေရဲ့ အချင်းချင်းတိုက်ရိုက်ချိတ်ဆက်မှု လွယ်ကူခြင်းဟာ bridge loop လို့ခေါ်တဲ့ စည်းမဲ့ ကမ်းမဲ့ ပြဿနာတွေ ဖြစ်စေပါတယ်။ bridge loop လို့ခေါ်တဲ့အတိုင်းပဲ switch ချိတ်ဆက်မှုကြောင့် loop ဖြစ်တယ်ဆိုတာ မဆန်းပါဘူး။ fashion တစ်ခုလိုတော့ဖြစ်နေပါပြီ။ ဥပမာပြောရရင် A, B နဲ့ C switch တွေမှာ သွားရမည့် packet မှာ လမ်းကြောင်းအများကြီးဖြစ်နေတဲ့အတွက် ပြဿနာဖြစ်နေပါပြီ။

ပထမဆုံးမျိုးဆက် Ethernet switch ကို အသုံးပြုကြရာမှာ bridge loop ဖြစ်တယ်ဆိုတာ အတော်ကို ဆိုးဝါးပါတယ်။ အဆုံးမရှိတဲ့ loop တွေမှာ ပေးပို့တဲ့ packet တွေရဲ့ သွားရမည့်လမ်းကြောင်းတွေဟာ network ရဲ့ အလုပ်တွေကို ရပ်ဆိုင်းစေပါတယ်။ ဒီပြဿနာတွေကို တားဆီးဖို့ Ethernet standard မှာ STP (Spanning Tree Protocol) ကို ဖော်ထုတ်ခဲ့ပါတယ်။ STP ဟာ bridge loop ဖြစ်တာကို သိရှိနိုင်ဖို့ switch တွေကို ပိုပြီး intelligence ဖြစ်အောင် ထပ်မံတိုးချဲ့ပေးပါတယ်။ bridge loop ဖြစ်ရင် switch ဟာ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်မှုကိုသာလုပ်ပြီး ပြင်ပချိတ်ဆက်မှု မလုပ်တော့ဘဲ loop ဖြစ်နိုင်မည့် port ကို ပါဝါပိတ်ပစ်ပါတယ်။

၁၅.၂၀ Ethernet နှိုင်းယှဥ်ဇယား

အကြောင်းအရာ	10 Base 5	10 Base 2	10 Base T	10Base FL	100Base T
Speed (Mbps)	10	10	10	10	100
အများဆုံး အကွာအဝေး	500	185	100	2000	100
Media ကြားခံပစ္စည်း	50 Ohm Coax(thick)	50 Ohm Coax(thin)	UTP Cable	Fiber Optic	UTP Cable
Topology	Bus	Bus	Star	Point to Point	Bus

CHAPTER 16

Building a Network with the OSI

ComTIA Network စာမေးပွဲက သင့်ကို Network ရဲ့သဘောတရားတွေ ခြုံငုံနားလည်ဖို့ဆိုတာ စိန်ခေါ်မှုတစ်ရပ်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဟာ သေးငယ်တဲ့ တာဝန်တစ်ရပ်တော့ မဟုတ်ပါဘူး။ ကံကောင်းထောက်မစွာပဲ သင်ဟာ Network + သဘောတရားတွေ နားလည်စေဖို့ ဟိုအရင်ကတည်းက အသုံးပြုခဲ့တဲ့ Open Systems Inter connection OSI လို့ခေါ်တဲ့ seven layer model ရှိနေလို့ပဲဖြစ်တယ်။

OSI seven layer Model ဟာ Network ရဲ့လုပ်ငန်း ဆောင်တာတွေကို layer လို့ခေါ်တဲ့ အစိတ်အပိုင်း (၇) ပိုင်း ခွဲခြားလိုက်တယ်။ သင်ဟာ Networking လောကထဲကို ဝင်ချင်တယ်ဆိုရင် ဒါမှမဟုတ် ComTIA စာမေးပွဲ အောင်ချင်တယ်ဆိုရင် OSI (7) layer အကြောင်းကိုအသေးစိတ် နားလည်သဘောပေါက် နေရပါမယ်။

OSI (7) layer ဟာ Network + အတွက် အမှန်တကယ် လက်တွေ့ကျသော ပုံစံတွေကို ထောက်ပံ့ပေးပါတယ်။ ဒီ OSI Model အကြောင်းအရာ 7 နည်းနဲ့ လုပ်ဆောင်ပေးပါတယ်။ ပထမအချက် Network Technician တစ်ယောက်အဖို့ Network ပြဿနာတွေ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ နားလည်နိုင်ဖို့ Power Tool Full အဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးတယ်။ OSI Model ကို နားလည်ထားသော Network Technician တစ်ယောက်အဖို့ ဘယ် layer မှာ ဘာပြဿနာ ဖြစ်နေတာကို ဆုံးဖြတ်နိုင်တယ်။ ဒီလို သိခြင်းအားဖြင့် ပြဿနာတွေကို ဖြေရှင်းရာမှာ အချိန်တွေ အများကြီးမလိုတော့ပါ။ ဒုတိယအချက်အနေနဲ့ OSI ModelကNetwork+ရဲ့လုပ်ငန်းဆောင်တာတွေကိုအချင်းချင်းဆက်သွယ်ဆောင်ရွက် ပေးနိုင်သော (ဘုံဘာသာ စကား) Common Language အဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးပါတယ်။ ဥပမာပြောရရင် Router မှာ OSI (7) နဲ့ layer (3) မှာ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် layer (3) switch ဆိုပြီး technician တွေသုံးစွဲတာ ကြားဖူးပါလိမ့်မယ်။ အဲဒါဟာ OSI layer အဖြစ် သုံးစွဲတာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီအခန်းမှာ (ပထမပိုင်း) အနေနဲ့ Model တွေကိုပြောတာ ဖြစ်ပါတယ်။ technician တစ်ယောက်အတွက် Network ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံကို လွယ်ကူရှင်းလင်းစွာ သဘောပေါက်နိုင်ဖို့ OSI layer အကြောင်းကို အသေးစိတ် ရှင်းပြထားပါတယ်။ ဒုတိယပိုင်းနှင့် တတိယပိုင်း အဖြစ်Networkရဲ့လက်တွေ့သဘောတရားတွေHardware Software တွေရှင်းပြထားပါတယ်။

OSI seven layer Model ကို အကောင်းဆုံး နားလည်အောင် သင်ယူနည်းကတော့ သူတို့တွေ အလုပ်လုပ်တာကို မြင်အောင် ကြည့်ဖို့ပါပဲ။ အခုလို သဘောပေါက်ဖို့ ကွန်ပျူတာ တစ်လုံးကနေတစ်လုံး Copy ကူးဖို့ လိုအပ်တယ်။ Network အသေးစားလေး တစ်ခုအကြောင်းကို ရှင်းပြပေးပါမယ်။ ဒီ ဥပမာမှာ အဲဒီဖိုင်ကို Copy ကူးဖို့လိုအပ်တဲ့ OSI (7) layer အသီးသီးရဲ့ Step by Step သူတို့ရဲ့အလုပ်လုပ်ပုံကို သဘောပေါက်စေပါတယ်။ ဒီအခန်း ပြီးသွားရင်တော့ Network ရဲ့သဘောတရားတွေကို နားလည်ပြီး OSI (7) layer တွေကို တိတိကျကျ ကိုင်တွယ်နိုင်ပါတယ်။ သင်ဟာ ဒီစာအုပ်ရဲ့ Network အသိဉာဏ် ဗဟုသုတတွေကို အခြေခံပြီးတော့ စွမ်းအားပြည့် ပြဿနာဖြေရှင်းတဲ့ ကိရိယာ တစ်ခုအဖြစ် အသွင်ပြောင်းနိုင်ပါတယ်။

၁၆.၁ Model တစ်ခုရဲ့ရာဇဝင်

Model ဆိုတဲ့ စကားလုံးက ဘာကိုဆိုလိုတာလဲ။ Model လို့ဆိုလိုက်တာနဲ့ Fashion Show လျှောက်နေတဲ့ မိန်းမချော မိန်းမလှလေးကို မြင်ကောင်းမြင်မိလိမ့်မယ်။ ဒါမှမဟုတ် နောက်ဆုံးပေါ် ဂျင်းနီ ဂျင်းပြာ ဝတ်ထားတဲ့ မင်းသားကို မြင်ကောင်းမြင်မိလိမ့်မယ်။ ပလပ်စတစ်နဲ့လုပ်ထားတဲ့ လေယာဉ်ပျံ ပုံစံငယ်ကိုလည်း တွေးမိလိမ့်မယ်။ မိုးလေဝသ ခန့်မှန်းတဲ့ Computer Model တွေလည်း ပါကောင်းပါလိမ့်မယ်။ Model ဆိုတဲ့ စကားလုံးကို နည်းအမျိုးမျိုးနဲ့ သုံးနေပါတယ်။ ဒါပေမဲ့ Model ဆိုတာ တိကျတဲ့ အများနဲ့ သက်ဆိုင်တဲ့ ပုံသဏ္ဍာန်ရှိပါတယ်။

ပုံစံ (Model) တွေဟာ တကယ်စစ်မှန်တဲ့ အရာတွေကို ရိုးရှင်းစွာ ကိုယ်စားပြုထားခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။ လူတွေရဲ့ ကိုယ်စားပြု Model တွေဟာ အမျိုးမျိုးသော ခန္ဓာကိုယ် ပုံစံတွေအားလုံးကို မထင်ဟပ်နိုင်ပါဘူး။ တစ်ခုတည်းသော optimal သာဖြစ်တယ်။ လေယာဉ်ပုံစံငယ်မှာလည်း အလုပ်လုပ်တဲ့အင်ဂျင်တွေ အတွင်းပိုင်း အခန်းဖွဲ့စည်းမှုတွေပါဝင်မှာမဟုတ်ပါဘူး။ရာသီဥတုတိုင်းထွာတဲ့ကွန်ပျူတာဟာလည်း လေထုအပူချိန် တိုင်းတာတဲ့ ကွန်ပျူတာတွေ မတူခြားနားမှာပါဘဲ။

နောက်ထပ် ထပ်ပြောရမယ်ဆိုရင် ပုံစံ (Model) တစ်ခုမှာ အနည်းဆုံးအားဖြင့်တော့ အမှန်တကယ် ပစ္စည်းရဲ့ အဓိက Function တွေ ပါရှိပါမယ်။ အသေးအဖွဲပစ္စည်းတွေထက် အဓိကပစ္စည်းတွေပါဝင်တာကိုပြောတာပါ။လေယာဉ်ပုံစံငယ်မှာဆိုရင်အဓိက အစိတ်အပိုင်းတွေ ပါဝင်ပါတယ်။အင်ဂျင်နီယာ ထိန်းချုပ်မဲ့ စက်ခန်းရယ်၊ ပန်ကာရယ်၊ တောင်ပံရယ်၊ အမြီးရယ် စတာတွေပါဝင်ပါတယ်။ Network ပုံစံတည်ဆောက်ခြင်းမှာတော့ OSI (7) layer Model ကို အလားတူရင်ဆိုင်ရပါတယ်။ Network အားလုံး အတွက် ဘယ် Function တွေကို သက်မှတ်မှာလဲ၊ ဘယ်အကြောင်းအရာတွေ ချန်ထားမှာလဲ။ ဘယ် Model တွေကို မမှန်ကန်ဘူး

ဆိုပြီးတော့ သတ်မှတ်မှာလဲ။ Layer တွေအားလုံးမှာ အလုပ်မလုပ်နိုင်တဲ့ Model တွေကို အသုံးတည့်အောင် ခိုင်းတဲ့ Model တွေကို ဘယ်လိုလုပ်မှာလဲ။

Network စတင်ပေါ်လာခါစတုန်းက ထုတ်လုပ်သူတွေဟာ ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်တဲ့ Networkပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို ထုတ်လုပ်ကြပါတယ်။ Network အသီးသီးမှာ Cable ကြိုး, Hardware, Driver, Network အမည်ပေးစနစ်, Feature တွေအားလုံးဟာ တစ်ခုနဲ့တစ်ခု မတူပါဘူး။ အမှန်မှာတော့ ထုတ်လုပ်သူတစ်မျိုးတည်းကနေဘဲ Customer တွေအတွက် လိုအပ်တဲ့ Network ဆိုင်ရာ cable ကြိုး , Network Card , Hardware , Driver , Utility စတာတွေကို အပြီးအစီး ပံ့ပိုးပေးပါတယ်။ သီးသန့်ထုတ်လုပ်ရတာ ဖြစ်တဲ့အတွက် ဈေးကြီးပါတယ်။ ခုနက ပြောတဲ့ Networkတွေဟာ သီးသန့် Network အနေနဲ့ပဲ အလုပ်လုပ် ကြပါတယ်။ မူပိုင်ခွင့် မှတ်ပုံတင်ထားတဲ့ Hardware , Software တွေကို ထုပ်လုပ်သူတွေ စုပေါင်းပြီး Network တစ်ခုတည်း ချိတ်ဆက်ဖို့ရာကို နှုးညံ့သိမ်မွေ့စွာ ကိုင်တွယ်ဖို့ဆိုတာ ခက်ခဲပါတယ်။ Network အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်နိုင်ဖို့နဲ့ တစ်ပေါင်းတည်း ဖြစ်ပေါ် တိုးတက်ဖို့ Network function တွေကို ဦးဆောင်လမ်းညွှန်ဖို့ လိုအပ်လာပါတယ်။ ဒီလို Standard တစ်ခု သတ်မှတ်ထားမှသာ Network + အချင်းချင်း အတူတကွ အလုပ်လုပ်နိုင်တဲ့ Hardware, Software တွေထုတ်လုပ်နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ ISO (International Organization for Standardization) လို့လူသိများတဲ့ အဖွဲ့ကနေ OSI (7) layer Model ကို အဆိုပြု တင်သွင်းထားပါတယ်။ OSI (7) layer Model ဟာ Network အကြောင်းဆွေးနွေးပြောဆိုရာမှာ တိကျသော နည်းပညာဝေါဟာရ အဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးပါတယ်။ ကဲ ဆက်လေ့လာရအောင်။

၁၆.၂ The seven layer in action

OSI (7) layer အသီးသီးဟာ Computer Network မှာ စိန်ခေါ်မှု အဖြစ်သတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။ အဲဒီ စိန်ခေါ်မှုတွေကို အဲ့ဒီ layer အလုပ်လုပ်မဲ့ Productor ကဖြေရှင်းပေးသွားပါလိမ့်မယ်။ Productor က Network တစ်ခု ဖြစ်ပေါ်လာဖို့ နည်းလမ်းတွေ၊ စည်းကမ်း ဥပဒေသတွေ၊ အများဆုံး သတ်မှတ်ချက်တွေနဲ့ အဆင့်ဆင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာတွေကို သတ်မှတ်ပေးပါတယ်။ အဲဒီလို သတ်မှတ်ထားခြင်းအားဖြင့် Hardware , Software ထုတ်လုပ်သူတွေက ကောင်းမွန်မှန်ကန်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်မယ့် Networkwork Device နဲ့ application တွေ ပုံစံနှစ်မျိုးတည်း ဖန်တီးလာနိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ OSI Model ဟာ Network မှာ စံနှုန်းနဲ့အညီ ပုံစံဒီဇိုင်းတွေဖြစ်လာဖို့ အားပေး ထောက်ပံ့ပါတယ်။ ဆိုလိုတာကတော့ Protocol အသီးသီးကို သက်ဆိုင်ရာ layer မှာပဲ

အလုပ်လုပ် နိုင်အောင် လိုင်းခွဲထားပါတယ်။ ပြီးတော့ တခြား layer တွေနဲ့ တတ်နိုင်သမျှ မပတ်သက်အောင် စီမံထားပါတယ်။ Protocol အသီးသီးက သူကိုင်တွယ်ရမယ့် layer ရဲ့ အထက် layer နဲ့ အောက် layer ကို နားလည်ဖို့လိုအပ်ပါတယ်။ အဲဒီလို နားလည်မှသာလျှင် တခြား layer တွေကို ကိုင်တွယ် ဖြေရှင်းနေတဲ့ Protocol ကို သတိမမူ လစ်လျူရှုထားနိုင်မှာ ဖြစ်တယ်။

- Layer 7 Application
- Layer 6 Presentation
- Layer 5 Session
- Layer 4 Transport
- Layer 3 Network
- Layer 2 Data link
- Layer 1 Physical

OSI ဘယ်လိုလုပ်တယ် ဆိုတာကို နားလည်ဖို့ အကောင်းဆုံး နည်းလမ်းတွေနဲ့ တီထွင်ဖန်တီးထားတဲ့ MHTechEd ကုမ္ပဏီမှ စိတ်ကူးတည်ဆောက်ထားတဲ့ ပုံသဏ္ဍာန်နဲ့ ရှင်းလင်းသွားပါမယ်။

MHTech Ed ဟာ Mike's High-Tech Education ရဲ့ အတိုကောက် ဖြစ်ပါတယ်။ ယခုလက်ရှိ ပုံမှန်စီးပွားရေး ကုမ္ပဏီအသေးစားလေးအတိုင်းပဲ Window Run ထားတဲ့ PC Network ရှိတဲ့ရုံးခန်းပါပဲ။ Window ဟာ Network မချိတ်ဆက်ထားတဲ့ PC တွေမှာပဲ ကောင်းကောင်း Run နိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် Network ချိတ်ဆက်ဖို့ Network Software တွေ လိုအပ်ပါတယ်။ MHTechEd ရှိတဲ့ ကွန်ပျူတာတွေကို အထူးပြုလုပ်ထားတဲ့ Network cable တွေနဲ့ချိတ်ဆက်ထားပါတယ်။

ရုံးခန်းတွေ အများစုအတိုင်းပဲ MHTechEd မှာရှိတဲ့ ဝန်ထမ်းတွေဟာ ကိုယ်ပိုင်အသုံးပြုနိုင်တဲ့ ပစ္စည်းတွေရှိပါတယ်။ MHTechEd မှာ အုပ်ချုပ်မှုလုပ်ငန်းတွေကို လုပ်ကိုင်တဲ့ Janelle and Tiffany တို့ လုပ်တဲ့ လုပ်ငန်းအခြေအနေအရ ကွန်ပျူတာ အချင်းချင်း Data ဖလှယ်နိုင်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ အခုချိန်မှာတော့ Janelle က အလုပ်သမား လက်စွဲစာအုပ် အသစ်ကို Microsoft word မှာ ရိုက်ပြီးသွားတဲ့ အတွက် Tiffany ကို စာလုံးပေါင်းမှန်မမှန် စစ်ဆေးခိုင်းပါတယ်။ ပုံမှန်ဆိုရင် Janelle ဟာ Tiffany Computer ဆီကို ဒီဖိုင်ပေးပို့ဖို့ USB စတစ်ထဲမှာ ဖိုင်သိမ်းပြီး Tiffany ဆီ လမ်းလျှောက်သွားပေးရမည့် SneakerNetwork နည်းကိုအသုံးပြုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Computer Network ချိတ်ပြီး

အံ့အားသင့်ပြီးကျေးဇူးတင်စရာကောင်းတာကတော့Janelleကသူ့ကုလားထိုင်ကနေ နောက်လှည့်ကြည့်စရာတောင် မလိုတော့ပါဘူး။ Tiffany ဟာ Janelle စက်ထဲက တိုက်ရိုက်သုံးစွဲနိုင်တဲ့ ဒီ Network ဖြစ်စဉ်လေးကို အသေးစိတ် လေ့လာကြည့်ရအောင်။ Janelle ဟာ MHTechEdt ရဲ့ ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ Network တစ်ခုအတွင်းရှိ Computer တစ်လုံး မှာ သူ့ဖိုင်ကို သိမ်းထားပါတယ်။ ဒီလိုချိတ်ဆက် ထားခြင်းအားဖြင့် ရလဒ်အနေနဲ့ Hardware , Software , layer တွေဟာ အတူတကွ အလုပ်လုပ်နိုင်ပြီး Janelle က Tiffany Computer ဆီကို Word document တွေ ရောက်ရှိပါတယ်။ Network ရဲ့ မတူခြားနားတဲ့ အစိတ်အပိုင်းတွေကို စစ်ဆေးလေ့လာ ကြည့်မယ်။ ပြီးရင် Tiffany အဲဒီ Word file ကို ဘယ်လို ဆွဲယူနိုင်မလဲ ဆိုတာ ကြည့်မယ်။

၁၆.၃ Let's Get Physical Network Hardware and Layer 1-2

လွယ်ကူရှင်းလင်းစွာ ပြောရမယ်ဆိုရင် System တွေကြား Data အသယ်အပို့လုပ်နိုင်ဖို့ Physical တစ်ခု တော့ လိုအပ်ပါတယ်။ Network အများစုဟာ Cable ကြိုး အသုံးပြုပါတယ်။ ဒီကြိုးကို Network လုပ်ငန်းတွေမှာ (UTP) Unshielded twisted pair လို့ ခေါ်ပါတယ်။ အဲဒီကြိုးမှာ Data အသယ်အပို့လုပ်နိုင်ဖို့ ကြိုးစုံ(၄)စုံပါဝင်ပါတယ်။

Network မှာ နောက်ထပ် လိုအပ်တဲ့ ပစ္စည်းကတော့ အထူးပြု လုပ်ထားတဲ့ Box နဲ့တူတဲ့ Hub ပဲဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒါကို ပစ္စည်းကိရိယာ ထားရှိတဲ့အခန်းတွေမှာပဲ ထားတာကို တွေ့ရတယ်။ Network ရှိတဲ့ System တိုင်းဟာ ဒီ Hub ကို ကြိုးတွေနဲ့ Join ရတယ်။ Hub တွေကြည့်ရင်ကို အရင်က သုံးခဲ့တဲ့ တယ်လီဖုန်းပေါက်နဲ့ တူတာတွေ့ရတယ်။ Operator ဟာ ဖုန်းခေါ်ချင်တဲ့သူတွေ လိုအပ်တဲ့ တယ်လီဖုန်းလိုင်းကို switchboard ကနေ Connection ချိတ်ပေးရတယ်။

OSI model ရဲ့ layer (1) ဟာ Computer တွေကြား Data ပို့ဆောင်မှုကို သတ်မှတ်ပေးပါတယ်။ ဒါကြောင့် Cabe ကြိုးတွေနဲ့ Hub ဟာ layer (1) Physical အနေနဲ့ ဖြစ်တယ်။ Copper ကြိုး၊ Fiver Optic ကြိုး၊ ရေဒီယိုကြိုး စတာတွေ သုံးပြီး Computer ကြား Data အသယ်အပို့ လုပ်တာဟာ Physical layer ရဲ့ အပိုင်းတွေပဲဖြစ်တယ်။ Layer (1) ဟာ ဘယ် Data ဘယ်ကို သွားရမယ် ဆိုတာကို မသတ်မှတ်ဘူး။ System တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအကြား Data ရွှေ့လျားနိုင်စေဖို့ပဲ လုပ်တယ်။ MHTechEd မှာသုံးတဲ့ OSI (7) layer model ကို ဖော်ပြထားပါတယ်။ သတိပြုရမှာက

system တိုင်းမှာ layer (၇) လွှာအပြည့်ရှိရမှာ ဖြစ်တယ်။ ဒီလို ရှိမှသာ Janelle Computer ကနေ Tiffany ဆီကို Data သယ်ဆောင်ပို့ယူနိုင်မှာ ဖြစ်တယ်။

Network ရဲ့ အမှန်တကယ် အရေးပါတဲ့ ပစ္စည်းကတော့ PC နဲ့ Network တွေကြား ဆက်သွယ်မှုပြုလုပ်ပေးမယ့် NIC လို့ခေါ်တဲ့ Network Interface Card ကတ်ပဲ ဖြစ်တယ်။ NIC ကို Nick လို့ အသံထွက်တယ်။ NIC ဟာ ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုး အရွယ်အစား အမျိုးမျိုးနဲ့ လာတယ်။

Computer အဟောင်းတွေမှာ Expansion Slot မှာ လာရောက် တပ်ဆင်ရတဲ့ NIC Card တွေကို သုံးတယ်။ အခုခေတ်မှာ Motherboard ကို Network တွေ အသေတပ်ဆင်ထားသော်လည်း ကျွန်တော်တို့က Networkwork Interface Card လို့ပဲ ခေါ်ပါသေးတယ်။

PC မှာ NIC ကို PCI Slot မှာ တပ်ရပါမယ်။ NIC နဲ့ နံရံပေါ်က Network ပေါက်ကို Cable ကြိုးနဲ့ Join ရပါမယ်။ နံရံက ကြိုးကမှတဆင့် Hub ဆီကို သွယ်တန်းထားတာဖြစ်တယ်။

Cable နဲ့ Hub တွေကို Network ရဲ့ Physical layer အဖြစ် သတ်မှတ်တယ်။ Network Card က PC အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်ဖို့ ပြုလုပ်ပေးတယ်။ Network ကြိုးတပ်ဆင်ပုံကို ပုံဆွဲပြထားတယ်။ Network ရဲ့ ဖြစ်စဉ်အတိုင်းပဲ ဒီပုံကို ပုံဆွဲ ပြထားတယ်။

ဒီနေရာမှာ ငြင်းခုန်နိုင်တဲ့ အခြေအနေတစ်ရပ်အဖြစ် Network Card ကို Physical layer အုပ်စုထဲထည့်ဖို့ စိတ်ကူးရနေနိုင်ပါတယ်။ တကယ်တမ်း တွက်ကြည့်ရင် Network Card ဟာ Physical Connection ချိတ်ဆက်ဖို့ လိုအပ်ချက်ပဲ ဖြစ်တယ်။ ComTIA Network + စာမေးပွဲ နဲ့ စာရေးဆရာ အများစုဟာ Networkwork ကို Data link layer ဖြစ်တဲ့ layer (2) မှာ ထားပါတယ်။ Network Card က ဘယ်လိုအလုပ်လုပ်တယ်ဆိုတာကို သိသွားရင် ဒါကို သဘောပေါက်သွားမှာပါ။

CHAPTER 17

The NIC

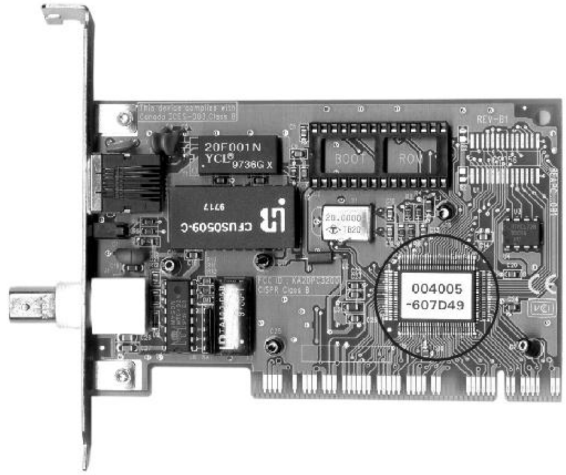
Network အကြောင်းနားလည်ရင် NIC အလုပ်လုပ်ပုံကို သိရမယ်။ Network မှာ Phone နံပါတ် တွေလိုပဲ System အသီးသီးကို မတူညီတဲ့ IP နံပါတ်တွေပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ ဒါမှသာလျှင် Data တွေကို လိုအပ်ရာ System တွေဆီပို့ဆောင်နိုင်မှာ ဖြစ်တယ်။ ဒီလို IP သတ်မှတ်ပေးခြင်းဟာ NIC ရဲ့ အရေးကြီးတဲ့ လုပ်ငန်းတွေထဲက တစ်ခုဖြစ်တယ်။ NIC တိုင်း၊ Rom Chip တိုင်းပေါ်မှာ 48 bit ပမာဏ ရှိတဲ့ မတူညီတဲ့ IP တွေကို အထူးပြုလုပ်တဲ့ Farmware နဲ့ ပြုလုပ်ထားတယ်။ အဲဒါကို Media acess Control Address ဒါမှမဟုတ် MAC Address လို့ခေါ်တယ်။

၁၇.၁ MAC Address

NIC နှစ်ခုဟာ မည်သည့်အခါမှ NIC Address တူညီမှာမဟုတ်ပါ။ Network ထုတ်လုပ်တဲ့ ကုမ္ပဏီတွေဟာ Institute of Electrical Electronic Enginer (IEEE) စဆက်သွယ်ပြီး NIC ရဲ့ Rom တွေပေါ်မှာ ထည့်ပေးဖို့ MAC Address တောင်းယူရပါတယ်။ NIC ထုတ်လုပ်သူတွေဟာ Network Card ပေါ်မှာလည်း တစ်ခါတည်း ရိုက်ထည့်ပေးလိုက်ပါတယ်။ NIC ပေါ်မှာ MAC Address bus ကို

hexadecimal နဲ့ ပြပါတယ်။ hex character တစ်လုံးစီမှာ 4bit ရှိတဲ့အတွက် 48 bit ဆိုတော့ အားလုံးပေါင်း hex character 12 ခုရှိပါတယ်။

MAC Address ကိုရေးရင် 004005-607D49 ကျွန်တော်တို့ သိရမှာကတော့ 00-40-05-60-7D-49 ဖြစ်ပါတယ်။ ပထမ (၆) လုံးက NIC ထုတ်လုပ်တဲ့သူရဲ့ ကိုယ်ပိုင်နံပါတ်ဖြစ်တယ်။ IEEE ကနေ ထုတ်လုပ်သူတွေအတွက် ရှေ့ဆုံးနံပါတ် (၆) လုံးကို Organization Unique Identifier (OUI) လို့ခေါ်ပြီး တခြားထုတ်လုပ်သူတွေကို အဲဒီနံပါတ်ကို သုံးစွဲခွင့် မရှိတော့ပါဘူး။ နောက်ဆုံး (၆) လုံး ကတော့ NIC Card အတွက် ထုတ်လုပ်သူတွေရဲ့ Serial Number ဖြစ်ပြီး အဲဒီအပိုင်းကို Device ID လို့ ခေါ်ပါတယ်။



သင့် NIC ရဲ့ MAC Address ကိုကြည့်ချင်လား၊ Window တက်ပြီး CMD ကနေ IPCONFIG /All ရိုက်ရင် MAC Address တွေကို ဖော်ပြပေးပါတယ်။ IPCONFIG / ဟာ အရေးကြီးလိပ်စာဖြစ်တဲ့ MAC Physical Address ကိုခေါ်ပါတယ်။ ဒါနဲ့ ပတ်သက်ပြီး ဒီအခန်းမှာ ထပ်လေ့လာရပါဦးမယ်။

ကမ္ဘာပေါ်မှာရှိတဲ့ MAC တိုင်းဟာ မတူညီတဲ့ Address တွေရှိကြပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အဲဒါတွေကို ဘယ်လို အသုံးပြုမလဲ။ Computer Data ဆိုတာ Zero – One တွေနဲ့ ဖွဲ့စည်းထားတယ်။ NIC ဟာ Binary Data တွေကို လျှပ်စစ်၊ အလင်း၊ ရေဒီယိုလှိုင်းတို့ရဲ့တုန်ခါမှုကို အသုံးပြုပြီး ပေးပို့လက်ခံပါတယ်။ NIC အများစုကတော့ လျှပ်စစ်ကို အသုံးပြုပြီး Data တွေကို ပေးပို့လက်ခံပါတယ်။ NIC အမျိုးအစားနဲ့လည်း ဆိုင်ပါသေးတယ်။ NIC ဟာ လျှပ်စစ်ကို အသုံးပြုပြီး Data ပေးပို့ရာမှာ အလွန့်အလွန် ရှုပ်ထွေးပါတယ်။ ကံကောင်းတာကတော့ ဒါတွေကို သင်နားလည်စရာမလိုပါဘူး။ ဝါယာကြိုးကို Charge ပေးရင် (1) Charge မပေးရင် (0) Wire ကြိုးမှတဆင့် Data

အစိတ်အပိုင်းတွေကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်တယ်။ Wire ကြိုးရဲ့ voltage ကိုတိုင်းဖို့ လျှပ်စစ် တုန်ခါမှုလှိုင်းများကို တိုင်းတာတဲ့ Oscilloscope နဲ့ကြည့်ရင် မြင်ရပါတယ်။ Oscilloscope ဟာ လျှပ်စစ် တုန်ခါမှုတွေကို မြင်နိုင်တဲ့စွမ်းအားပြင်း Microscope ပဲဖြစ်ပါတယ်။ တုန်ခါမှုတွေဟာbinary Dataကို ကိုယ်စားပြုပြီးတော့ Wire ကြိုးတစ်လျှောက် ရွေ့လျားနေတဲ့ Zero နဲ့ One တွေကို ဖော်ပြထားပါတယ်။

Wireကြိုးတလျှောက်Dataဘယ်လိုသွားတယ်ဆိုတာနားလည်ပြီးရင် နောက်ထပ် မေးခွန်းတစ်ခုက ပို့ချင်တဲ့ Data ကို ပို့ချင်တဲ့ စက်ဆီကို ဘယ်လိုပို့ မလဲ။ Network အားလုံးဟာ Data တွေကို Frame အဖြစ် အပိုင်းပိုင်း ခွဲပြီး Physical layer မှ တဆင့် Transmit လုပ်ပါတယ်။ Frame ဆိုတာ Network အတွင်း ရွေ့လျားမည့် Data အစိတ်အပိုင်းပဲ ဖြစ်တယ်။ NIC ဟာ ဒီ Frame တွေကို ဖန်တီးနိုင်တယ်၊ ပို့နိုင်တယ်၊ လက်ခံနိုင်တယ်၊ ဖတ်နိုင်တယ်။

NIC အတွင်းမှာ Frame တွေ creation နှင့် reading လုပ်နေတာကို စိတ်ကူးသရုပ်ဖော်ပုံနဲ့ ပြချင်ပါတယ်။ Frame တွေကို ဘဏ်ရုံးက ငွေကိုင်စာရေးဆီ သွားသောအခါ မြင်တွေ့ရသော ထည့်စရာဘူးလေးတွေအဖြစ် စိတ်ကူးနိုင်တယ်။ Nick လို့အမည်ရတဲ့ Network Card ထဲက ကောင်လေးဟာ စားပွဲပေါ်မှာ Frame တွေတည်ဆောက်ပြီးတော့ Hub နဲ့ ဆက်သွယ်ထားတဲ့ Wire ဆီကိုပေးပို့ပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ MAC Address ဟာ အရေးပါလာပါပြီ။ ပုံမှာ Frame အမျိုးအစားတစ်ခုကို ကိုယ်စားပြု ဖော်ပြထားပါတယ်။ Frame ဟာ Zero နဲ့ One အတွဲဖြစ်သော်လည်း ကျွန်တော်တို့ ပုံဆွဲပြရင် Rectangle နဲ့ပြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Rectangle ဟာ Zero နဲ့ One ကိုကိုယ်စားပြု ဖော်ပြထားတဲ့ Frame တွေကို ခဏခဏ တွေ့ရမှာမို့ ဒါတွေနဲ့ပတ်သက်ပြီး ရင်းနှီးထားသင့်ပါတယ်။ NIC ရဲ့ MAC Address မှာ ပို့မည့် Data ကို လက်ခံမည့်သူရဲ့ လိပ်စာပါပြီး သူ့နောက်မှာ ပေးပို့သူရဲ့ လိပ်စာပါရပါတယ်။ အဲဒီနောက် အမှန်တကယ် ပေးပို့မယ့် Data ရှိပြီး သူ့ရဲ့နောက်မှာ ရောက်လာတဲ့ Data တွေ မှန်မမှန် စစ်ဆေးဖို့ NIC အတွက် CRC (Cyclic Redundancy Check) လို့ခေါ်တဲ့ special bit ပါရှိပါတယ်။

၁၇.၂ CRC (Cyclic Redundancy Check)

ပျမ်းမျှအားဖြင့် Frame တစ်ခုဟာ Data 1500 byte သယ်ဆောင်နိုင်ပြီး CRC အများစုမှာ 7 byte ပဲပါရှိပါတယ်။ 7 byte CRC လေးနဲ့ 1500 byte data မှန်မမှန် ဘယ်လိုစစ်ဆေးနိုင်မှာလဲ။ ဒါဟာ CRC ရဲ့ ထူးခြားအံ့ဖွယ် တစ်ခုပါပဲ။ Data တစ်ခုချင်းစီကို အသေးစိတ် မစစ်ဆေးဘဲနဲ့ CRC ဟာ စိတ်ပိုင်းထားတဲ့ဟာရဲ့ ကျန်ရှိတဲ့ အကြွင်းအကျန်ကိုပဲ စဉ်းစားတွက်ချက်ပါတယ်။ မူလတန်းမှာ သင်ရတဲ့ သချင်္ာသင်ခန်းစာက စားကြွင်း၊ စားလဒ်၊

တည်ကိန်းတွေကို သတိရတယ် မဟုတ်လား။ NIC ဟာ ပေးပို့တဲ့ Data တွေကို CRC ရရှိဖို့ သချ်ာတွက်ချက်မှုတွေ လုပ်ပါတယ်။ Binary arithmetic ကို အသုံးပြုပြီး data ပေါ်ကတည်ကိန်း (division) ကို key လို့ခေါ်တဲ့ စားခြေ (division) နဲ့ အသုံးပြုပြီး တွက်ချက်ပါတယ်။ Network အတွင်းရှိ NIC အားလုံးဟာ စက်ရုံက ထုတ်လုပ်ကတည်းက ဒီ key ဟာ အတူတူပါပဲ။ ဒီတည်ကိန်းရဲ့ စားလဒ်ဟာ CRC ပါပဲ။ ဒီ frame ဟာ လက်ခံတဲ့ NIC ရောက်တဲ့အခါမှာလည်း အဲဒီ key တွေနဲ့ ပြန်စားပါတယ်။ NIC ရဲ့အဖြေဟာ CRC နဲ့ တူရင် ဒီ အဖြေဟာ ကောင်းပါတယ်။

ဒါဆိုရင် frame မှာ ပါဝင်တဲ့ data အစိတ်အပိုင်း တွေက ဘာတွေလဲ? ဒါကို ကျွန်တော်တို့ သိစရာလည်း မလိုဘူး၊ ဂရုစိုက်စရာလည်း မလိုဘူး။ Data ဟာ file အစိတ်အပိုင်း print job ရဲ့ အစိတ်အပိုင်း၊ web page ရဲ့ အစိတ်အပိုင်း စသဖြင့် အမျိုးမျိုး ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ NIC ဟာ ပါဝင်တဲ့ data တွေနဲ့ မပတ်သတ်ပါဘူး။ NIC ဟာဘာ data ပဲဖြစ်ဖြစ် သူ့အတွက်တော့ မှန်ကန်တဲ့ system ဆီ လိပ်စာမှန်အောင် ပို့ရတာပါပဲ။ Special system တွေနဲ့ဆိုရင်တော့ ဘယ် data ပို့တယ်၊ ဘာဖြစ်တယ်၊ ဘယ်အချိန်ရောက်တယ် စတာတွေ သိနိုင်ပါတယ်။ ဒါဟာ frame လေးတွေကို ထည့်စရာခွက်ကလေးတွေနဲ့ ဥပမာပေးခဲ့လို့ ရလာတဲ့ သဘောတရားတွေ ဖြစ်တယ်။ ခွက်တွေဟာ အညစ်အကြ်းကအစ စိန်တုံးစိန်ခဲတွေအထိ ဘာမဆို သယ်ပို့နိုင်ပါတယ်။

မက်ခွက်တွေလိုပဲ frame တွေဟာလည်း သတ်မှတ်ထားတဲ့ data ပမာဏ ကိုသယ်ပို့နိုင်ပါတယ်။ Network အမျိုးမျိုးမှာ frame size အမျိုးမျိုး ရှိပါတယ်။ ယေဘူယျအားဖြင့်တော့ frame တစ်ခုဟာ 1500 byte ပမာဏ သယ်ပို့နိုင်ပါတယ်။ ဒါဆိုရင် မေးခွန်းတစ်ခု ထပ်ဖြစ်လာပါပြီ။ Frame size ထက်ပိုများတဲ့ data ပမာဏကို ပို့ရင် ဘယ်လိုလုပ်မလဲ။ ပို့မယ့်စက်ရဲ့ system ကနေ data တွေကို frame size ပမာဏ ရအောင် အပိုင်းပိုင်းတွေ အဖြစ် ခွဲလိုက်ပါတယ်။ ပြီးရင် တခြားစက်ကို ပို့ပေးဖို့ NIC ဆီကို ပို့လိုက်တယ်။ ဝင်လာတဲ့ frame တွေကို လည်း လက်ခံတဲ့ စက်ရဲ့ software ကနေ ပြန်ပေါင်းထုတ်တယ်။ ဒီလို ဖြုတ်တာ တတ်တာဟာ အချိန်ခဏလေး အတွင်းမှာ ဖြစ်တယ်။ Frame တွေဟာ ပို့ချင်တဲ့ စက်ကို မှန်မှန်ကန်ကန် ဘယ်လို ရောက်လာသလဲ။

System တစ်ခုကနေ frame တွေကို Network ဆီကိုပို့လိုက်တဲ့ အခါ hub ဆီကို ရောက်သွားတယ်။ Hub ကနေတဆင့် အဲဒီ frame ကို copy ကူးပြီး Network ရဲ့ အခြားစက်တွေတိုင်းကို အဲဒီ frame ပို့ပေးတယ်။ ဒီဖြစ်စဉ်ရဲ့ အဓိကစိတ်ဝင်စားစရာက ကော်ပီပွားထားတဲ့ frame ဟာ system အားလုံးကို ရောက်ရှိသွားတာပါပဲ။ Frame တွေဟာ NIC ရဲ့ လျှပ်စစ်အခြေအနေတွေကို စစ်ဆေးတဲ့ လက်ခံရာ frame assembly table မှာ ရောက်ရှိလာတယ်ဆိုတာ စိတ်ထဲမြင်ယောင်ကြည့်ပါ။ ဒီနေရာမှာ မှော်ဆန်တဲ့ အဖြစ်အပျက်တစ်ခု တွေ့ရမှာပါ။ လိပ်စာမှန်တဲ့ frame တွေကို NIC က လက်ခံမှာဖြစ်ပြီး

MAC address မတူညီတဲ့ frame တွေကို NIC က ဖျက်ဆီးမှာ ဖြစ်တယ်။ ဒါကို မှန်မှန်ကန်ကန် နားလည်သဘောပေါက်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ Frame တိုင်းကို Network ရဲ့ NIC တိုင်းက လက်ခံမှာ ဖြစ်ပြီး MAC address လိုက်ဖက်ကိုက်ညီတဲ့ NIC ကသာ အဲဒီ frame ကို လက်ခံအလုပ်လုပ်မှာ ဖြစ်တယ်။

၁၇.၃ Gefting the Data on the line

ဝါယာကြိုးထဲကို data ရောက်ဖို့နဲ့ ကြိုးထဲက data ကို ရယူခြင်း ဆိုတဲ့ ဖြစ်စဉ် ဟာ အလွန်အမင်းကို ရှုပ်ထွေးပါတယ်။ ဥပမာ NIC နှစ်ခုကနေ တစ်ချိန်ထဲ data ပို့နေရင် ဘာဖြစ်သွားနိုင်သလဲ? NIC ကနေ ပေးပို့တဲ့ data ကို Network မှာရှိတဲ့ အခြား NIC တိုင်းက လက်ခံဖတ်ပေးနေရတဲ့အတွက် တစ်ချိန်မှာ system တစ်ခုသာ data ပို့နိုင်ပါတယ်။ Network မှာ NIC က တစ်ကြိမ်မှာ ပေးပို့တဲ့ data ပမာဏကို ကန့်သက်တဲ့ frame တွေကို အသုံးပြုပါတယ်။ Network ပေါ်မှာရှိတဲ့ NIC တိုင်းကို သင့်လျော်တဲ့ အချိန်ကာလ တစ်ခုဆီမှာ data ပေးပို့ရာမှာ တူညီတဲ့ အခွင့်အရေးရှိပါတယ်။ ဒီကိစ္စနဲ့ တခြားကိစ္စတွေနဲ့ပါ ပတ်သက်လို့ ခေတ်မှီ ဆန်းသစ်သော နည်းပညာတွေနဲ့ ထုတ်လုပ်ထားသော Electronic ပစ္စည်းတွေ လိုအပ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် NIC ကတော့ ဒီကိစ္စ တွေကို ကျွန်တော်တို့ အကူအညီမပါပဲ သူ့ဖာသာသူ ဖြေရှင်းသွားပါတယ်။ ကျေးဇူးတင်စရာ ကောင်းတာက NIC ကို စတင်ဒီဇိုင်းထုတ်တဲ့သူတွေက ဒီပြဿနာအသေးစိတ်တွေကို စိုးရိမ်သွေးပူခဲ့ပါတယ်။ ကျွန်တော်တို့ ပူစရာမလိုပါဘူး။

၁၇.၄ Getting to Know You

MAC address အသုံးပြုခြင်းဟာ data ပို့ဖို့ အကောင်းဆုံးနည်းလမ်းပါပဲ။ ဒါနဲ့ ပတ်သတ်လို့ နောက်ထပ် အရေးတကြီးမေးစရာ မေးခွန်း တစ်ခုရှိပါတယ်။ Data ပို့မယ့် NIC ဟာ ပို့ရမယ့် NIC ရဲ့ MAC address ကို ဘယ်လိုသိနိုင်မှာလဲ? တကယ်တော့ ပို့မည့် system ဟာ ပို့မည့် MAC address ကို ကြိုတင် သိပြီးသားပါ။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ NIC တွေဟာ အစောကတည်းက အချင်းချင်းဆက်သွယ်မှုရပြီးသားဖြစ်ပြီး system အသီးသီးရဲ့ data တွေကိုလည်း သိမ်းထားပါတယ်။ MAC address ကို မသိသေးဘူးဆိုရင် NIC ဟာ သူ့ကို မေးဖို့ Network အတွင်းကို broadcast သင်္ကေတတစ်ခုကို ပေးပို့ ပါတယ်။ MAC address ရဲ့ ff-ff-ff-ff-ff-ff ဟာ broadcast address ဖြစ်ပါတယ်။ NIC တစ်ခုဟာ broadcast address ကိုအသုံးပြုပြီး frame ပေးပို့မယ်ဆိုရင် Network မှာရှိတဲ့ တခြား

NIC တိုင်းဟာ အဲဒီ frame ကို လက်ခံ သိမ်းဆည်းရပါတယ်။ Broadcast frame ပို့တဲ့ system ရဲ့ MAC address ပါဝင်ပါတယ်။ ကျန်တဲ့ system တွေဟာ သင့်ရဲ့ MAC address ကို broadcast မှတဆင့် ရရှိပြီး သူတို့ရဲ့ MAC address ကို ပြန်လည်ပေးပို့ပါတယ်။

၁၇.၅ The Complete Frame Movement

အခုချိန်မှာ သင်ဟာ frame တွေကိုအသုံးပြုပြီး data တွေကို အစိတ်အပိုင်းတွေအဖြစ် ပိုင်းပြီး သယ်ယူပို့ဆောင်တယ်ဆိုတာ သဘောပေါက်ပါပြီ။ အခုတစ်ခါ ဒီ frame တွေကို system တစ်ခုကနေ တစ်ခုကို ဘယ်လိုပို့တယ်ဆိုတာ လေ့လာရအောင်။ အခြေခံ data သယ်ပို့လုပ်တာကို အောက်ပါအတိုင်း တွေ့မြင်ရပါမယ်။

ပထမဆုံးအနေနဲ့ data ပို့မည့် Window Vista ကဲ့သို့ သော Network operating system software က data တွေကို သူ့ရဲ့ NIC ဆီသို့ ပို့ပါတယ်။ NIC ကနေ data ကို လက်ခံမယ့် NIC ကိုပါဖို့ frame တည်ဆောက်ခြင်းကို စတင်ပါတယ်။

NIC ကနေ frame ကိုဖန်တီးပြီးတဲ့နောက် CRC ဆီ ထပ်ပေါင်းပြီး CRC နဲ့ Data ကို frame ထဲသို့ စုပုံထည့်လိုက်ပါတယ်။

နောက်တော့ NIC ဟာ ပို့ရမည့် MAC address နဲ့ သူ့ရဲ့ MAC address နှစ်ခုစလုံးကို frame ထဲကို ထည့်လိုက်ပါတယ်။ Cable ကြိုးမှတဆင့် Network အတွင်းကို frame တွေပေးပို့ပါတယ်။

Frame တွေဟာ wire ကြိုးမှတဆင့် hub ဆီကို ရောက်ရှိလာပါတယ်။ Hub ကနေ Network အတွင်းရှိ system တိုင်းကို ပေးပို့ဖို့ အဲဒီ frame တွေကို copy ကူးလိုက်ပါတယ်။ NIC တိုင်းဟာ frame တွေကို လက်ခံရရှိပြီး ပါလာတဲ့ MAC address ကို စစ်ဆေးပါတယ်။ NIC တစ်ခုဟာ frame မှာ သူ့လိပ်စာကို တွေ့ရင် အဲဒီ frame နဲ့ ဆက်လက် လက်ခံထုတ်လုပ်ပါတယ်။ လိပ်စာမဟုတ်တဲ့ frame တွေကုိ NIC တွေက ဖျက်ပစ်လိုက်ပါတယ်။

စ ပို့လွှတ်လိုက်တဲ့ data ဟာ မှန်ကန်တဲ့ NIC ကို ရောက်သွားရင် ဘာဖြစ်သွားသလဲဆိုတာ မေးစရာ ရှိလာပါပြီ။ ပထမဆုံးအနေနဲ့ လက်ခံတဲ့ NIC ဟာ data မှန်ကန်မှုရှိမရှိ စစ်ဆေးဖို့ CRC ကို အသုံးပြုပါတယ်။ မှန်ကန်တယ်ဆိုရင် NIC ကနေ ဝင်လာတဲ့ frame တွေကို အစိတ်အပိုင်း ပြန်ခွဲပြီး Network operating system ဖြစ်တဲ့

software ဆီကို ဆက်လက် အလုပ်လုပ်ဖို့ ပေးပို့ပါတယ်။ လက်ခံဆောင်ရွက်တဲ့ NIC ဟာ software က အဲဒီ data ကို ဘာဆက်လုပ်တယ် ဆိုတာကို ဂရုမစိုက်ပါဘူး။ သူ့ရဲ့ အလုပ်က data ကို software ဆီကို ရောက်အောင် ပို့ဖို့ပါပဲ။

MAC address နဲ့ ပတ်သက်တဲ့ မည်သည့် device မဆို OSI Data link layer ရဲ့ အစိတ်အပိုင်းတွေပါပဲ။ OSI model ရဲ့ Data link layer အကြောင်းကို အသေးစိတ်သိရအောင် ဆက်လေ့လာရအောင်။

Cable Bကိုးတွေနဲ့ hub တွေဟာ physical layer မှာ တည်ရှိပါတယ်။ NIC ကတော့ Data link layer မှာ ပါဝင်ပါတယ်။ Data link layer ကို နောက်ထပ် layer နှစ်ခု ထပ်ခွဲပါသေးတယ်။

၁၇.၆ The Two Aspects of NICs(NIC ရဲ့လက္ခဏာ ၂ ရပ်)

NIC ကနေ data တွေ ဘယ်လို ဝင်ထွက်သွားလာတယ်ဆိုတာ စဉ်းစားကြည့်ပါဦး။ တစ်ဖက်ကနေ frame တွေဟာ NIC ရဲ့ ဆက်သွယ်ထားတဲ့ cable ကြိုးကနေ ဝင်ရောက်လာတယ်။ နောက်တစ်ဖက်မှာ data ဟာ NIC နဲ့ NOS software ဆီ ဆက်သွားနေတယ်။ NIC ဟာ data တွေပို့ဖို့၊ ဝါယာကြိုးမှတဆင့် frame တွေကို လက်ခံဖို့၊ ပို့မယ့် data တွေကို frame ဖွဲ့ဖို့၊ ဝင်လာတဲ့ frame တွေကို ဖတ်ဖို့၊ MAC address ကို ထပ်ပေါင်းထည့်ဖို့ စသဖြင့် အဆင့်များစွာကို လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်ပေးရပါတယ်။ ဒါတွေလုပ်ဖို့ အပိုင်း ၂ ပိုင်းခွဲပြီး လုပ်ဆောင်ပါတယ်။

ပထမဆုံး အလုပ်ကတော့ LLC လို့ခေါ်တဲ့ logical link control ဖြစ်ပါတယ်။ LLC ရဲ့ အလုပ်က NIC ရဲ့ အစိတ်အပိုင်း လက္ခဏာတွေဖြစ်တဲ့ operating system နဲ့ ဆက်သွယ်ဖို့၊ software ကနေ ဝင်လာတဲ့ data တွေကို frame ဖွဲ့ဖို့နဲ့ frame တိုင်းမှာ CRC တွေထည့်ဖို့ စတာတွေ လုပ်ရပါတယ်။ LLC မှာ မိမိ NIC ရဲ့ address မှန်ကန်တဲ့ ဝင်လာတဲ့ data တွေကို လက်ခံအလုပ်လုပ်ဖို့ Network အတွင်းရှိ တခြား system တွေရဲ့ address ကို ပို့တဲ့ frame တွေကို ပယ်ဖျက်ဖို့ တာဝန်လည်းရှိပါသေးတယ်။

ဒုတိယအလုပ်က MAC လို့ ခေါ်တဲ့ Media Access Control ဖြစ်ပါတယ်။ ဘယ်လိုဖြစ်နိုင်သလဲဆိုတာ သင်ခန့်မှန်းလို့ ရနိုင်မယ်လို့ ထင်ပါတယ်။ MIC မှာ ကိုယ်ပိုင် MACaddressရှိတယ်ဆိုတာရယ်frameတွေမှာအဲဒီMACaddress ပေါင်းထည့်ပေးရတယ်ဆိုတာ သတိရတယ်မဟုတ်လား။ LLC က ဖန်တီးပေးလိုက်တဲ့ frame အသီးသီးမှာ ပါတဲ့သူနဲ့ လက်ခံမည့်သူရဲ့ MAC address ပါဝင်ရမယ်ဆိုတာ သတိရလိုက်ပါ။ MAC ဟာ frame

တွေမှာ သက်ဆိုင်ရာ MAC address ပါဝင်ပြည့်စုံမှုရှိအောင် သေသေချာချာ လုပ်ရပြီး Network cable ကြိုးဆီ ရောက်အောင် ပေးပို့ပါတယ်။

OSI seven layer model ကို ဖော်ပြတဲ့ Network key ပစ္စည်းတွေထဲမှာ NIC ကို တညီတညွတ်တည်းပဲ Data Link Layer ထဲမှာ ထည့်ထားပါတယ်။ နောက်ဆုံးမှာတော့ MAC sublayer မှာပဲ data တွေကို frame ဖွဲ့တယ်။ မူလလိပ်စာနဲ့ ပို့ရမည့် လိပ်စာ MAC address တွေကို frame တွေမှာထပ်ပေါင်းတယ်။ Erro checking စစ်ဆေးတဲ့ CRC တွေ လုပ်တယ်။ Data link layer မှာ NIC ကို ထားတဲ့အတွက် ကျောင်းသားတွေ စိတ်အနှောက်အယှက် ဖြစ်ရတဲ့ပြဿနာက NIC ရဲ့ ထင်ရှားတဲ့ တာဝန်ဖြစ်တဲ့ Network cable ပေါ် zero နဲ့ one ထားတဲ့ကိစ္စပါ။

ဆရာအများစုဟာ ဒီပြဿနာကို physical layer က logical sence အဖြစ် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ပြီး လိမ္မာပါးနပ်စွာ ကိုင်တွယ်ခဲ့ကြတယ်။ ဆိုလိုတာက zero နဲ့ one ထားတဲ့ နည်းလမ်းဥပဒေသဖြစ်ပြီး တစ်စုံတစ်ခုကနေ cable ကြိုးပေါ် data တွေ ရောက်တဲ့ အချက်ကို ဥပဒေပြုထားလိုက်တာဖြစ်တယ်။ ဒီလိုမျိုး အဖြေကို ကြားရတဲ့အခါ ကျွန်တော့်ကို မေးကြတဲ့ ပထမဆုံး မေးခွန်းက "ဘယ်အစိတ်အပိုင်းက data ပို့တာလဲ?" NIC ပဲဖြစ်တယ်။ NIC ဟာ physical signal တွေကို ပေးပို့ဖို့ လက်ခံဖို့ စွမ်းဆောင်နိုင်သော တစ်ခုတည်းသော device ဖြစ်လို့ပါပဲ။

ဒါကြောင့် Network card ဟာ OSI seven layer model ရဲ့ layer 1 မှာရော layer 2 မှာပါ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် one ဖြေရမလား၊ တခြားဟာ ဖြေရမလား ဆိုပြီး အကျဉ်းအကျပ်ထဲ ရောက်နေရင် layer two အဖြေဟာ ပိုမှန်နိုင်တဲ့ အဖြေပါ။

၁၇.၇ Beyond and the Single Wire-Network Software and Layer 3-7

ရိုးရှင်းတဲ့ Network မှာ System တစ်ခု နှင့် တစ်ခု data ရရှိနိုင်ဖို့ NIC ရဲ့ အစိတ်အပိုင်း တွေဟာ အချိုးအစားအရ အနည်းငယ်အားစိုက်ရပါတယ်။ Simple Network မှာ ဖြစ်တဲ့ ပြဿနာ တစ်ခုကတော့ Computer တွေဟာ MAC address ရရှိဖို့ broadcast လုပ်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ ဒါဟာ သေးငယ်တဲ့ Network တွေအတွက် ပြဿနာ မရှိပေမယ့် Internetwork ချိတ်ဆက်မဲ့ အရွယ်အစားကဲ့သို့ Network က ကြီးမားကျယ်ပြန့်သွားရင် ဘယ်လိုလုပ်မလဲ စဉ်းစားကြည့်ရင် သန်းပေါင်းများစွာသော Computer တွေဟာ ဒီအတိုင်း Broken တွေသာ ပို့နေကြမယ်ဆိုရင် ဘယ်အချိန် Data သွားပို့မလဲ။ Network ဟာ ကြီးမားကျယ်ပြန့်လာတယ်။ MAC address ကို

အသုံးမပြုနိုင်တော့ပါဘူး။ ကြီးမားတဲ့ Network တွေမှာ Hardware တွေကို ဂရုစိုက်စရာမလိုအောင် Logical Addressing Method နည်းလမ်းဖြင့် Network ကြီးတစ်ခုလုံးကို subnetwork လို့ ခေါ်တဲ့ Network သေးသေးလေးတွေနဲ့ ပိုင်းခြားနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပုံမှာ Network တစ်ခုချိတ်ဆက်ဖို့ နည်းလမ်းတစ်ခု ပေးထားပါတယ်။ ဘယ်ဘက်မှာ Hub တစ်ခုကို Computer Join ထားပါတယ်။ ညာဘက်မှာ Computer (၅) လုံးစီ ပါတဲ့ subnetwork အဖြစ်ပိုင်းခြားထားပါတယ်။

Physical MAC Address တွေကို အသုံးမပြုဘဲ Logical Addressing ကို အသုံးပြုမယ်ဆိုရင် Network Protocols လို့ ခေါ်တဲ့ Special Software တွေလိုအပ်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Network Protocols တွေဟာ Operating System တိုင်းအတွက် မတူညီတဲ့ IP နံပါတ်တွေသတ်မှတ်ပေးရုံသာမက Data တွေကို Packet အပိုင်း ပိုင်းဖို့နဲ့ Subnet တစ်ခုကနေ တစ်ခုကို ရောက်ရှိသွားဖို့အတွက် ပြုလုပ်ရတဲ့ communication rules တွေကိုပါ သတ်မှတ်လုပ်ဆောင်ရပါတယ်။ အကျော်ကြားဆုံး Universal Addressing System ဖြစ်တဲ့ TCP/IP Network Protocols အကြောင်းကို အနည်းငယ် လေ့လာကြည့်ရအောင်။

တိတိကျကျ ပြောရရင် TCP/IP ဟာ အတူတကွ အလုပ်လုပ်ဖို့ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားတဲ့ Network Protocols ဖြစ်ပေမဲ့ အမှန်ကတော့ နှစ်ခုပါ။ ဒီ Protocols ထုတ်လုပ်တဲ့ သူတွေက TCP နဲ့ IP ကိုပေါင်းပြီး TCP / IP လို့အမည်ပေးခဲ့တာဖြစ်တယ်။ TCP ဆိုတာက Transmission Control Protocol ဖြစ်ပြီး IP ဆိုတာကတော့ Internetwork Protocol ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ပထမဆုံး IP Network Protocol ကိုဆွေးနွေးမှာဖြစ်ပြီး TCP နဲ့ ပတ်သတ်တာကို နောက်အခန်းမှာ ပြောမှာဖြစ်တယ်။

၁၃.၈ IP – Playing on layer 3, the Network Layer

IP Protocol ဟာ OSI model ရဲ့ Layer 3 (Network) မှာအလုပ်လုပ်တဲ့ Protocol ဖြစ်ပါတယ်။ IP Protocol ဟာ Data တွေကို Network ရဲ့ လိုအပ်တဲ့နေရာကို ရောက်ရှိဖို့ လုပ်ပါတယ်။ Network မှာရှိတဲ့ Device တိုင်းကို IP Address လို့ခေါ်တဲ့ မတူညီတဲ့ IP Address တွေကို ပေးပါတယ်။ IP Address ကို NIC ရဲ့ MAC Address ဖြစ်တဲ့ Physical Address နဲ့ ခွဲခြားနိုင်ဖို့ Logical Address လို့ခေါ်ပါတယ်။

Network Protocol တိုင်းဟာ အမည်ပေးစနစ် အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုပါတယ်။ ဒါပေမယ့် Protocol နှစ်ခုဟာ ပုံစံတူတဲ့ အမည်ပေးစနစ်ကို အသုံးပြုလို့ မရပါဘူး။ IP ဟာ

8-bit ပမာဏရှိတဲ့ ဂဏန်း ၄ လုံးကို ဒသမသင်္ကေတနဲ့ ဖွဲ့တဲ့နည်းလေးကို အသုံးပြုပါတယ်။ 8-bit ပမာဏ အရေအတွက်မှာ 0 မှ 255 ထိ ရှိပါတယ်။ ဂဏန်း ၄ လုံးကို ဒသမတွေနဲ့ ပိုင်းခြားထားတယ်။ 8-bit Mumber 0 ကနေ 255 ထိရှိတယ်ဆိုတာ သဘောမပေါက်သေးရင်လည်း စိတ်မညစ်ပါနဲ့။ ဒီစာအုပ်ရဲ့ နောက်ဆုံးမှာ ဒီနာမည်ပေးစနစ်ကို အသေးစိတ် သဘောပေါက်သွားပါမယ်။ ပုံမှန် IP Address တစ်ခုဟာ 192. 168. 4. 232 ဖြစ်ပါတယ်။

Network တစ်ခုလုံးမှာ IP Address တွေကို မျှဝေသုံးစွဲလို့မရပါဘူး။ အကယ်၍များ စက်နှစ်လုံး IP Address တူညီခဲ့မယ်ဆိုရင် သူတို့ဟာ Data ပို့ဖို့ လက်ခံဖို့ မဖြစ်နိုင်တော့ပါဘူး။ ဒီ IP Address တွေဟာ မိုးပေါ်ကကျလာတာမဟုတ်ပါဘူး။ End User ဖြစ်တဲ့ Network Administrator ပြုလုပ်ရတာဖြစ်တယ်။

Router လို့ခေါ်တဲ့ Magic Box က Logical Addressing ကို အသုံးပြုပြီး Subnetwork တွေကို ခွဲခြားပါတယ်။ Router ဟာ Hub လိုပဲ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် သူဟာ Packet တွေကို ပေးပို့ရာမှာ MAC Address သုံးပြီး IP Address ကိုပြတာဖြစ်တယ်။ Router ဟာ ကြီးမားတဲ့ Network တစ်ခုကို Network အသေးလေးတွေအဖြစ် ပိုင်းဖြတ်နိုင်ပါတယ်။ Router မှာ အရေးကြီးတဲ့ ဒုတိယ လက္ခဏာ တစ်ခုရှိပါသေးတယ်။ အဲဒါက မတူညီတဲ့ cable အမျိုးမျိုးနဲ့ frame နဲ့ တူညီတဲ့ cable အမျိုးမျိုးနဲ့ frame တွေကို ဆက်သွယ်ပေးတယ်။ ပုံမှာ ပုံမှန် Router တစ်ခုကို ပြထားပါတယ်။ Router ဟာ MAC Address အသုံးပြုတဲ့ Network ကို Cable Modem Network နဲ့ ဆက်သွယ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ Hub နဲ့ မတူညီတဲ့ Cable ကြိုး Frame Physical Address တွေကို အသုံးပြုလို့ မရနိုင်ပါဘူး။

TCP/IP Network မှာ အရေးကြီးတာတစ်ခုက system တိုင်းမှာ မတူညီတဲ့ MAC Address နဲ့ IP Address တွေပါရှိရပါမယ်။ MAC Address (Physical Address) ကို NIC ရဲ့ Rom Chip Network Card ထဲမှာ အသေတပ်ဆင်ထားပြီး IP Logical Address ကို system software ထဲမှာ သိမ်းထားပါတယ်။ Network card မှာ ပါလာတဲ့ MAC Address ကို ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှု မလုပ်နိုင်ပါဘူး။ IP Address ကိုတော့ software ကနေ တဆင့် ပြုပြင်ပြောင်းလဲနိုင်ပါတယ်။ ပုံမှာ MHTech Ed ရဲ့ diagram ကိုဖော်ပြထားပါတယ်။ ဒီတစ်ခါမှာတော့ system အသီးသီးရဲ့ MAC နဲ့ IP Address နှစ်မျိုးစလုံးကို ဖော်ပြပေးထားပါတယ်။

ဒီ Address နှစ်ခုဟာ IP Network တွေကို စွမ်းအားပြည့် တည်ငြိမ်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်ပါတယ်။ IP Address ကိုအသုံးပြုပြီး Physical Connection ကိုဂရုစိုက်စရာမလိုဘဲ system အချင်းချင်း Data ပေးပို့နိုင်ပါတယ်။

ဒီလိုပြုလုပ်နိုင်ဖို့ ကွန်ပျူတာတိုင်းဟာရိုးရှင်းတဲ့ IP Address သဘောတူညီမှု လိုအပ်ပါတယ်။ Network Protocol ဟာ Computer အမျိုးမျိုးမှာ မည်သည့် Hardware တွေ Run နေသည်ဖြစ်စေ frame ပို့ရမဲ့နေရာကို သိရပါမယ်။ ဒီလိုလုပ်နိုင်ဖို့ Network Protocol ဟာ frame အတွင်းမှာ frame တွေကိုအသုံးပြုပါတယ်။

Logical Addressing တွေဟာ OSI ရဲ့ layer မှာ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ Network layer အလုပ်လုပ်တယ်ဆိုတာ နှစ်ခုရှိသွားပါပြီ။ Router နဲ့ Logical Addressing တွေကို နားလည်နိုင်ဖို့ အလုပ်လုပ်တဲ့ Network protocol တွေပဲဖြစ်ပါတယ်။

၁၄.၉ There's Frames in Them Thar Frames!

Frame အတွင်းမှာ frame ရှိတယ် ဟုတ်လား၊ မင်းကို ဘယ်သူက ပြောတာလဲ၊ Mike ဆိုတဲ့အကောင်ကလား။ မကြောက်ပါနဲ့ ငါပြောပါမယ်။ Network Protocol Software ကို system software နဲ့ NIC ကြားရှိ နေရာတစ်ခုအဖြစ် စိတ်ကူးယဉ်ပုံဖော်ကြည့်လိုက်ပါ။ IP Network – Proctocol ဟာ System Software က Data တွေ လက်ခံရရှိတဲ့အခါ သူ့ရဲ့ကိုယ်ပိုင် frame ထဲ သူ့ရဲ့ဟာကို ထားလိုက်ပါတယ်။ အဲဒါကို ကျွန်တော်တို့က IP Packet ရဲ့ Inter frame လို့ခေါ်ပြီး NIC ရဲ့ frame နဲ့ ရောထွေးမသွားပါနဲ့။ Network Protocol ဟာ Data Packet ကို MAC Address ထည့်ပေါင်းတာထက် ပို့မည့် လက်ခံမည့် IP Addressကိုပဲထည့်ပေါင်းပါတယ်။ပုံမှာIPPacketတစ်ခုကို ဖော်ပြပေးထားပါတယ်။ စောစော ကမြင်ခဲ့ဖူးတဲ့ frame နဲ့တူတယ်ဆိုတာ တွေ့မှာပါ။ IP Packet ဟာ သူတို့ရဲ့ IP ကို ဒီအတိုင်းထားခဲ့တာမဟုတ်ပါဘူး။ IP Packet အသီးသီးကို NIC ကပဲ ကိုင်တွယ် ဖြေရှင်းပါတယ်။ NIC ကနေ IP Packet တွေကိုပုံမှန် frame အဖြစ် ဖန်တီးပါတယ်။ Packet တွေကို စာအိတ်လိုသဘောထားပြီး သံဖူး frame ထဲမှာ စာအိတ်တွေထည့်တယ်လို့ မြင်ရောင်ကြည့်လိုက်ပါ။

ကောင်းပြီ ဒါဆိုရင် MAC Address ကိုအသုံးပြုတဲ့အချိန်တုန်းက frame အတွင်းက Packet ရောဆိုပြီး မေးစရာရှိလာပြီ။ ဒီကိစ္စအတွက် IP thing တွေကို ပထမနေရာမှာထားတာ စိတ်အနှောက်အယှက် ဖြစ်စရာကောင်းတယ်။ မေးသင့်တဲ့ မေးခွန်းပါဘဲ။ Router အကြောင်းကို ဆက်ပြောကြရအောင်။

Janelle ဟာ cable ကြိုးကိုအသုံးပြုပြီး သူမကွန်ပျူတာကနေ Internet သုံးချင်တယ်ဆိုကြပါစို့။ technician တစ်ယောက်က သူမကွန်ပျူတာကို cable model နဲ့တိုက်ရိုက် ချိတ်ပေးတယ်။ Boss အနေနဲ့ cable modem တစ်ချောင်းတည်းနဲ့ Network

မှာရှိတဲ့ Internet သုံးစေချင်တယ်။ ဒီလိုလုပ်ဖို့ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ MHTech ကုမ္ပဏီမှာ Router ကနေတဆင့် Internet ချိတ်လိုက်ပေ့ါ။

MHTech Ed မှာရှိတဲ့ Router မှာ connection (2) ခုရှိပါတယ်။ တစ်ခုက Router မှ Hub ဆီသို့ built-in NIC နဲ့ ချိတ်တာပါ။ နောက်တစ်ကြိုးက Router နဲ့ Cable Modem နဲ့ ချိတ်တာပါ။ ဒီကိစ္စမှာ Cable နဲ့ Internet ကို NIC Address မှာ တွဲမသုံးဘူးဆိုတဲ့ အခြေပေါ်မူတည်ပါတယ်။ သူတို့ဟာ MAC Address နဲ့ ဘာမှမသက်ဆိုင်တဲ့ ကိုယ်ပိုင် frame ပုံစံတွေကို အသုံးပြုပါတယ်။ ပုံမှန် Network Frame တစ်ခုကို Cable Network ဆီကိုစမ်းပို့ကြည့်မယ်ဆိုရင် ဘာဆက်ဖြစ်မလဲဆိုတာကိုတော့ ကျွန်တော်အတိအကျ မသိပါဘူး။ သေချာပေါက်ပြောရဲတာကတော့ အဲဒါဟာ အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒါကြောင့် Router ဟာ NIC ထပ်ပေါင်းတဲ့ frame အတွင်းရှိ IP Packet တစ်ခုကို လက်ခံရရှိတဲ့အခါ အဲဒီ frame ကိုပြန်ခွဲပြီး Cable Network လိုအပ်တဲ့ frame အမျိုးအစားကို ပြုလုပ်ပေးပါတယ်။

Internet ကနေ frame တစ်ခုထွက်လာတဲ့အခါ Data တွေကို မှန်ကန်တဲ့ ကွန်ပျူတာဆီရောက်ဖို့ Router တွေကို Name System တစ်ခုလိုအပ်လာပါပြီ။ အဲဒါဟာ Network မှာ IP Adress အသုံးပြုမှု လိုအပ်ခြင်းပါဘဲ။ Router ဟာ MAC Address ကိုဖယ်ရှားပြီးတဲ့နောက် Cable Model ကနေတဆင့် ပို့လွှတ်ပါတယ်။ IP Adddress Router နဲ့ ချိတ်ဆက်ထားသော လက်ခံမည့် System ဆီကို လမ်းညွှန်ပို့ဆောင်ပါတယ်။ ဒီကိစ္စမှာ ဖြစ်စဉ်ဟာ ပြောင်းပြန် ဖြစ်သွားပါပြီ။ Router ဟာ Cable Modem ကလာတဲ့ frame ကိုပြန်ခွဲထုတ်ပြီး လက်ခံမည့် system အတွက် MAC Address ထပ်ပေါင်းပြီး Network အတွင်း ပို့လွှတ်ပါတယ်။

လက်ခံတဲ့ NIC ကနေ MAC Address information ကို ဖယ်ရှားပြီး ကျန်တဲ့ Packet တွေကို software ဆီပို့ပါတယ်။ OS မှာပါတဲ့ Networking software ကနေ ကျန်တဲ့ အလုပ်တွေ ဆက်လက်လုပ်ကိုင်ပါတယ်။ NIC ရဲ့ driver software ကနေ hardware နဲ့ software ကြား ဆက်သွယ်မှု ပြုလုပ်ပေးပါတယ်/ NIC driver က NIC နဲ့ သယ်ပို့ရမည့် frame တွေရဲ့ ဆက်သွယ်နည်းကို သိပါတယ်။ ဒါပေမယ့် သူက packet နဲ့ ပတ်သက်ပြီးတော့ ဘာမှတော့ လုပ်မပေးပါဘူး။ NIC က ခွဲခြားစိတ်ဖြာထားတဲ့ packet တွေကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းပေးတဲ့ တခြား program တွေဆီကို packet ပေးပို့ပြီး Web page, e mail message file စတာတွေကို ပြောင်းပေးပါတယ်။

Network layer ဟာ Hardware တွေနဲ့ တိုက်ရိုက်ပတ်သက်တဲ့ နောက်ဆုံး layer ဖြစ်ပါတယ်။ OSI seven layer model ရဲ့ တခြားကျန်ရှိတဲ့ layer တွေဟာ software တွေမှာပဲ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။

၁၇.၁၀ Assembly and Disssembly -Layer 4, the transport layer

ပို့ရမည့် data အစိတ်အပိုင်းက frame တစ်ခု သယ်ဆောင်နိုင်တာထက် ကြီးမားနေတာကြောင့် Network ဆီကို မပေးပို့ခင် စိတ်ပိုင်းဖို့လိုပါတယ်။ ဝန်ဆောင်မှုပေးမည့် ကွန်ပျူတာသည် data တောင်းခံမှု လက်ခံရရှိလာသောအခါ ပို့ရမည့် data packet အဖြစ် စိတ်ပိုင်းဖို့ အပိုင်းပိုင်းတွေအဖြစ် လုပ်နိုင်ပါမယ်။ လက်ခံမယ့် စက်အတွက် packet ဖွဲ့စည်းနိုင်ရမယ်။ ပြီးရင် NIC ဆီကို ပို့ဖို့ လက်ဆင့်ကမ်းပေးပါတယ်။ လက်ခံမည့် system ဘက်က ပို့လိုက်တဲ့ data တွေကို တစ်လုံးတစ်ခဲတည်း ပြန်ဖြစ်ဖို့ ဝင်လာတဲ့ packet serie တွေကို ပြန်စုစည်းနိုင်ရပါမယ်။ ပို့လိုက်တဲ့ စက်ရဲ့ packet မှာပါဝင်တဲ့ information တွေကို အခြေခံပြီး ပြန်လည်ပေါင်းထုတ်နိုင်ရပါမည်။ ရောက်ရှိလာတဲ့ data အပိုင်းအစနဲ့ packet တွေ အားလုံးဟာ အပြည့်အဝ မှန်ကန်မှုရှိမရှိစစ်ဆေးရပါမည်။

ဒီလိုလုပ်နိုင်ဖို့ ဆိုတာကလည်း ရိုးရိုးလေးနဲ့ လွယ်လွယ်လေးပါ။ Network Protocol ဟာ data တွေကို Packet တွေအဖြစ် ပိုင်းပြီး Packet အသီးသီးကို နံပါတ်အစဉ်ကိုက်ပေးပါတယ်။ ဒီဖြစ်စဉ်ကို ကျွန်တော်သဘောအကျဆုံး နိုင်ငံတကာ သင်္ဘောကုန်တင်ပေးပို့တဲ့ ကုမ္ပဏီတစ်ခုနဲ့ နှိုင်းယှဉ်ပြောပြချင်ပါတယ်။ UPS ကနေ နေ့စဉ်နှင့်အမျှ နိုင်ငံခြားပို့ရမည့် သေတ္တာတွေကို လက်ခံရပါတယ်။ ကုန်တင်ပို့ဖို့ တစ်ကြိမ်ပမာဏ သေတ္တာအရေအတွက် ရပြီဆိုလျှင် UPS ကနေ သေတ္တာတွေအပေါ် အစီအစဉ်ကျနစွာနဲ့ နံပါတ်စဉ် label တပ်ပါတယ်။ Network မှာ ကွန်ပျူတာတွေအချင်းချင်း data ပို့တာလည်း ဒီအတိုင်းပါပဲ။ Data တိုင်းရဲ့ packet အသီးသီးမှာ အစဉ်အလိုက် နံပါတ်တပ်ထားရပါတယ်။ နံပါတ်တွေ အစဉ်အတိုင်း တပ်ထားခြင်းအားဖြင့် လက်ခံရယူမည့် system ဟာ packet တွေအားလုံးရဲ့ နံပါတ်အရေအတွက်ရော သူတို့ကို ဘယ်လို နေရာတကျ ပြန်စဉ်မလဲ ဆိုတာပါ သိရှိသွားပါတယ်။

MHTech Ed Network လည်း ပိုပိုပြီး ရှုပ်ထွေးလာနေပြီလို့ ထင်ပါတယ်။ Work Document copy ဖိုင်ဘယ်လိုရရှိလာနိုင်သလဲဆိုတာ မျက်လုံးထဲ မမြင်သေးဘူးထင်ပါတယ်။ မစိုးရိမ်ပါနဲ့။ နားလည်တော့မှာပါ။ နောက်ထပ်နည်းနည်းပဲ ကျန်ပါတော့တယ်။ OSI seven layer model ရဲ့ layer 7 ဖြစ်တဲ့ transport layer ရဲ့ အဓိကအလုပ်က assembler / disassemler software (တပ်ဆင်ခြင်းနဲ့ ပြန်ဖြုတ်ခြင်း) ပဲဖြစ်ပါတယ်။ သူ့ရဲ့ တာဝန် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအရ Transport layer ဟာ အစီအစဉ် မကျနစွာနဲ့ ရောက်ရှိလာတဲ့ data packet တွေကို ထပ်မံတောင်းခံပါတယ်။

၁၇.၁၁ Talking on a Network- Layer 5, the Session Layer

အခုချိန်မှာ သင်ဟာ data packet တွေကို တပ်ဆင်ဖို့ ပြန်ဖြုတ်ဖို့တွေ လုပ်ဖို့ software ကို အသုံးပြုရတယ်ဆိုတာ နားလည်သဘောပေါက်လောက်ပါပြီ။ ပြီးရင် ဘာဆက်လာဦးမလဲ? Network တစ်ခုမှာ system တစ်ခုဟာ အခြား system တွေကို ဘယ်ပဲဖြစ်နေဖြစ်နေ ဆက်သွယ်မှုပြုလုပ်နိုင်ရပါမယ်။ ဥပမာပြောရရင် Janelle ရဲ့ကွန်ပျူတာမှာ MHTechEd ရဲ့ computer တိုင်းက အသုံးပြုတဲ့ printer ရှိတယ်ဆိုပါစို့။ Tiffany က Word Document ရရှိဖို့ကြိုးစားနေပြီ။ System နောက်တစ်လုံးက Janelle ရဲ့ PC ဆီကို print ထုတ်ခိုင်းနေတာနဲ့ တိုက်ဆိုင် နေတယ်ဆိုပါစို့။ Janelle system ဟာ ဝင်လာတဲ့ file တွေ print job တွေ web page စတာတွေကို ဆိုင်ရာဆိုင်ရာ program ဆီရောက်အောင် ပို့ပေးပါတယ်။ ထပ်ပြောရမယ်ဆိုရင် OS ကနေ system တစ်ခုကနေတစ်ခုကိုခိုင်းစေဆောင်ရွက်ချင်တဲ့လုပ်ငန်းတွေကိုကိုင်တွယ်ဖြေရှင်း ပေးနိုင်ရပါမယ်။ Bill ကွန်ပျူတာ ကနေ Janelle ရဲ့ printer ဆီကို print ထုတ်ခိုင်းချင်တယ်ဆိုရင် Janelle ရဲ့ system ဟာ print ထုတ်နိုင်ဖို့ အဆင်သင့်ဖြစ်ပြီလား ဆိုတာ သေချာအောင် contact လုပ်ရပါမည်။ Session software က ဒီအစိတ်အပိုင်းတွေကို ကိုင်တွယ်ပါတယ်။

OSI seven layer model ရဲ့ layer 5 ဖြစ်တဲ့ session layer က system ရဲ့ session တွေအားလုံးကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းပါတယ်။ Session layer က session တွေကို စတင်စစ်ဆေးတယ်။ ဝင်လာတဲ့ session တွေကိုလက်ခံတယ်။ ရှိပြီးသား session တွေကို အဖွင့်အပိတ်လုပ်တယ်။ Session Layer က ကွန်ပျူတာ အမည်ပေးစနစ်ကိုလည်း ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားပါတယ်။ ဥပမာ သင့်ရဲ့ ကွန်ပျူတာကို system 01 လို့ခေါ်ပြီး အခြားကွန်ပျူတာတွေကိုလည်း IP နဲ့ MAC address ထက်ပိုလွယ်ကူတဲ့ နာမည် အမျိုးအစားကို ပြုလုပ်ပါတယ်။

၁၇.၁၂ Standardized Formats or Why Layer 6, Presentation, Has No Friends

Network ရဲ့ စွမ်းအားကြီးတဲ့ လက္ခဏာတွေထဲက တစ်ခုကတော့ မည်သည့် Operating System နဲ့မဆို တွဲဖက် အလုပ်လုပ်နိုင်တာပါပဲ။ အခုခေတ်မှာဆို Network ချိတ်ရတာ ပိုလွယ်ကူပါတယ်။ ဥပမာ MAC နဲ့ Window ဟာ မတူညီတဲ့ file format တွေအသုံးပြုတဲ့ OS တွေဖြစ်ပေမယ့် အချင်းချင်းချိတ်ဆက်နိုင်ပါတယ်။ အမျိုးမျိုးသော data format တွေက ကျွန်တော်တို့ကို ရှုပ်စေပါတယ်။ အခုချိန်မှာ Microsoft Word ကဲ့သို့သော

word processor တွေဟာ ထောင်ပေါင်းများစွာသော word format တွေကို inport , export လုပ်နိုင်ပါပြီ။

ဒါဟာ လူတိုင်းကို standard format တွေ အသုံးပြုစေပြီး အနည်းဆုံး မှန်ကန်တဲ့ program တစ်ခုရှိမှ မည်သည့် ကွန်ပျူတာက data မဆို ဖတ်နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ Document တွေအတွက် special file format ဖြစ်တဲ့ adobe ရဲ့ PDF နဲ့ print ထုတ်ဖို့ Post Scripit format တွေဟာ OS မရွေးပဲ မည်သည့် system မှာမဆို ဖတ်နိုင်၊ ရေးနိုင်၊ တည်းဖြတ်နိုင်ပါတယ်။

OSI seven layer model ရဲ့ layer 6 ဖြစ်တဲ့ Presentation layer က system က ဖတ်နိုင်တဲ့ data format အဖြစ်ပြောင်းပေးရပါတယ်။ OSI Layer အားလုံးမှာ high level ဖြစ်တဲ့ standard file format တွေကို Presentation ကပြုလုပ်ပေးပါတယ်။

၁၇.၁၃ Network Applications- Layer 7, the Application Layer

Network ရဲ့ နောက်ဆုံးနဲ့ မြင်နိုင်တဲ့ အရာကတော့ အသုံးပြုတဲ့ software application ပါ။ Network အတွင်းရှိ တခြား system ကနေ file တစ်ခုကို ကော်ပီကူးချင်ရင် Window Vista မှာဆိုရင် Networkw အရင် ရှေ့က Window တွေမှာဆို My Network Place စသဖြင့် remote system က file ကို လက်ခံ ရယူနိုင်ဖို့ application လိုအပ်ပါတယ်။ Web pages တွေကို ကြည့်ချင်တယ်ဆိုရင် Internet Explorer နဲ့ Mozilla Firefox ကဲ့သို့သော Web Browser Software တွေလိုအပ်ပါတယ်။ network အသုံးပြုတဲ့သူတွေဟာ ဒီ application တွေမှာ အတွေ့အကြုံရှိကြပါတယ်။ Network အစိတ်အပိုင်းတွေ မသိတဲ့ သာမန် user တောင် mail ဖတ်ရဖို့ e-mail application ကို ဘယ်လိုဖွင့်ရမယ်ဆိုတာ သိပါတယ်။

Application တွေမှာ data encryption , user authentication , data ရဲ့ ပုံသဏ္ဍာန်ကိုထိန်းနိုင်တဲ့Toolစတဲ့ထပ်တိုး function တွေ ပါရှိတတ်ပါတယ်။ ပြောရမယ်ဆိုရင် သင်ရဲ့ Word Document ကို Password ပေးချင်တယ်ဆိုရင် Word ကို Password ပေးလို့ရတဲ့ function ပါရှိရပါမယ်။

OSI seven layer model ရဲ့ layer 7 ဖြစ်တဲ့ Application layer ဟာ OS အားလုံးမှာ Network- aware application တွေအသုံးပြုနိုင်အောင် code တွေကို တည်ဆောက်ပေးဖို့ ရည်ရွယ်ပါတယ်။ OS အားလုံးမှာ programmer တွေအတွက် သူတို့ရဲ့ program Network aware တွေအသုံးပြုနိုင်အောင် API လို့ခေါ်တဲ့ Application

Programming Interface တွေပါရှိရပါမယ်။ ယေဘူယျအားဖြင့် API ဟာ programmer တွေအတွက် သူတို့ application တွေရဲ့ စွမ်းဆောင်ရည် တိုးမြင့်ချဲ့ထွင်နိုင်အောင် standard နည်းလမ်းတွေကို ထောက်ပံ့ပေးပါတယ်။

၁၅.၁၄ How Tiffany Gets Her Document

အခုချိန်ဆိုရင် သင်ဟာ Network ရဲ့ အစိတ်အပိုင်း တော်တော်များများကို မြင်တွေ့ဖူးလောက်ပါပြီ။ ဒီအစိတ်အပိုင်းတွေအားလုံး Network မှာ မပါဝင်ဖူးဆိုတာ စိတ်ထဲမှတ်သားလိုက်ပါ။ ဖတ်လို့ရတဲ့စာကို ဖတ်လို့မရအောင် ပြောင်းထားတဲ့ encryption လို တချို့ function တွေဟာ Network ရဲ့ လိုအပ်ချက်ပေါ် မူတည်ပြီး ရှိချင်မှ ရှိပါလိမ့်မည်။ ဒါတွေကို နားလည်သဘောပေါက်အောင် Tiffany ဟာ Janelle ရဲ့ Word Document ကို Network ကနေ တဆင့်ရရှိလာတာကို လေ့လာကြည့်ရအောင်။

Application Layer က Tiffany ကို Janelle ရဲ့ file ကို လက်ခံရယူဖို့ ရွေးချယ်ခွင့် ပေးပါတယ်။ သူမဟာ Janelle desktop ပေါ်က file ကို select လုပ် open ဖွင့်ပြီး word software ကနေ တဆင့် အသုံးပြုနိုင်ပါပြီ။ ဒါမှမဟုတ်ရင် Network , computer နဲ့ Window Explorer ကို အသုံးပြုပြီး Janelle desktop ပေါ်က file ကို copy ကူးပြီး Word မှာ ဖွင့်လိုက်ရုံပါပဲ။ Tiffany ဟာ အဲဒီ document ကို စိတ်ကြိုက် ပြုပြင်ပြီး သူ့ရဲ့ system မှာ copy ကူးရပါမယ်။ Janelle ကွန်ပျူတာမှာ မူလဖိုင်အတိုင်း ကျန်ရှိမှာမို့လို့ Janelle ဟာ Tiffany ရဲ့ ပြောင်းလဲမှုတွေကို မကြိုက်ရင် သူ့ဖိုင်ကိုပဲ ဆက်လက်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

Tiffany ရဲ့ ပန်းတိုင်ရည်ရွယ်ချက်က Janelle က shared ပေးထားတဲ့ folder ထဲက file ကို စက်ထဲရောက်ရှိဖို့ပါပဲ။ ဘာဖြစ်တယ်ဆိုတာ ဆက်ကြည့်ရအောင်။ ဒီဖြစ်စဉ်ဟာ Tiffany က သူမရဲ့ Network Application ဖွင့်တာက စတင်ပါတယ်။ Network applicationမှာMHTechEd Network မှာရှိတဲ့ ကွန်ပျူတာတွေအားလုံးကို ပေးထားပါတယ်။

ကွန်ပျူတာ နှစ်လုံးစလုံးဟာ Word software run နေတာဖြစ်တဲ့အတွက် data format အဆင်မပြေဘူးဆိုတဲ့ ပြဿနာတော့ မရှိပါဘူး။ ဆိုလိုတာက ဒီနေရာမှာ presentation layer (layer 6) မှာ ပြဿနာ မရှိဘူးဆိုတဲ့ သဘောပါ။ Tiffany ဟာ Network မှာရှိတဲ့ Janelle computer icon ကို double click နှိပ်လိုက်တာနဲ့ system နှစ်လုံးဟာ OSI ရဲ့ session layer (layer 5) ကို အသုံးပြုပြီး session တစ်ခုတည်ဆောက်ပါတယ်။ Janelle system က Tiffany ရဲ့ user name နဲ့ လုပ်ပိုင်ခွင့်

ရှိနိုင်မရှိနိုင်ကို သူ့ရဲ့ database မှာ တိုက်ဆိုင် စစ်ဆေးပါတယ်။ Tiffany ဟာ Janelle က share ပေးထားတဲ့ folder တွေကို ရရှိဖို့ အချိန်အတိုင်းအတာ တစ်ခုထိ စောင့်ရမှာပါ။ ဒီအချိန်မှာ ကွန်ပျူတာ နှစ်လုံးကြားမှာ session တည်ဆောက်မှု ပြီးသွားပါပြီ။ ခုချိန်မှာ Tiffany ဟာ share ပေးထားတဲ့ folder တွေဖွင့်ပြီး Word Document တည်နေရာကို ကြည့်နိုင်ပါပြီ။ ဒီဖိုင်ကို ကော်ပီကူးဖို့ Network application မှတဆင့် mouse နဲ့ dasktop ပေါ် ဖိဆွဲချရင် ရပါပြီ။

ဒီဥပမာမှာ လုပ်ဆောင်တဲ့ အဆင့်ဆင့်ကို စတင်ပါပြီ။ ပထမဆုံးအနေနဲ့ Janelle ရဲ့ OSI Transport Layer (layer 7) software ကနေ Word Document ကို packet အဖြစ်ပိုင်းပြီး အစဉ်လိုက် နံပါတ်တွေတပ်ပေးပါတယ်။ ဒါမှသာ Tiffany ရဲ့ system က သူ့ဆီ ရောက်ရှိလာတဲ့အခါ ပြန်လည်ပေါင်းစပ်ဖို့ အစီအစဉ်သိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Janelle system ဟာ data တွေကို နံပါတ်တပ်ထားတဲ့ packet တွေလုပ်ပြီးရင် OSI Network Layer (layer 3) packet အသီးသီးမှာ Tiffany လိပ်စာရော Janelle လိပ်စာရော ထပ်ပေါင်းထည့်ပါတယ်။

ခုချိန်မှာ packet တွေကို transport လုပ်ဖို့ NIC ဆီကို ပို့လိုက်ပါပြီ။ NIC ရJU OSI Data Link Layer ကနေ Tiffany နဲ့ Janelle system တို့ရဲ့ MAC address ပါဝင်တဲ့ frame တွေကို packet အသီးသီးမှာ ထပ်ပေါင်းပါတယ်။

NIC ဟာ frame တွေ တပ်ဆင်ပြီးတဲ့နောက် cable ကြိုး အလုပ်ရှုပ်နေသလားဆိုတာ သိရဖို့ Network cable ကြိုးကို စစ်ဆေးပါတယ်။ အလုပ်မရှုပ်ဘူးဆိုရင် Physical Layer (layer 1) ကို အသုံးပြုပြီး frame တွေကို wire ကြိုးပေါ်ပို့လွှတ်လိုက်ပါတယ်။

ခုချိန်မှာ Tiffany စက်ဆီသို့ frame တွေ ရောက်လာတဲ့ အတွက် ဖြစ်စဉ်ကို ပြောင်းပြန် ပြန်လုပ်ရပါတော့မယ်။ Frame တွေဟာ hub ကနေ တစ်ဆင့် Network အတွင်းရSd NIC တိုင်းဆီသို့ ရောက်ရှိသွားပါတယ်။ NIC အသီးသီးဟာ MAC address ကို ကြည့်ပါတယ်။ တခြား system တွေက frame ကို ဖယ်ရှားလိုက်ပြီး Tiffany system ကတော့ သူ့ရဲ့ MAC address ဖြစ်တဲ့အတွက် အဲဒီ frame ကို ဆွဲယူထားလိုက်ပါတယ်။

Tiffany ရဲ့ NIC ဟာ frame တွေကို စတင်သယ်ဆောင်ပြီး CRC ကို အသုံးပြုပြီး frame အတွင်းမှာ ပါဝင်တဲ့ data တွေ သေချာမှုရှိအောင် စစ်ဆေးပါတယ်။ Data တွေကို စစ်ဆေးပြီးတဲ့နောက် NIC ဟာ frame နဲ့ CRC ကို ဖယ်ရှားပြီး packet တွေကို နောက်ထပ် layer တစ်ခုဆီကို ပို့လိုက်ပါတယ်။ Tiffany system ဟာ packet အသီးသီးကို ပြီးပြည့်စုံတဲ့ Word Document ဖြစ်အောင် ပြန်လည်တပ်ဆင် ပေါင်းစပ်မှု လုပ်ပါတယ်။

Tiffany system ဟာ packet တွေထဲက တစ်ခုကို လက်ခံဖို့ file ဖြစ်ခဲ့မယ်ဆိုရင် Janelle ဆီကို အဲဒီ packet ပြန်ပို့ဖို့ ထပ်မံ request တောင်းခံပါတယ်။

Tiffany ရဲ့ system ဟာ Word Document ပြည့်စုံအောင် ပေါင်းစပ်ပြီးရင် သင့်တော်တဲ့ application ဆီကို ပို့ပေးပါတယ်။ ဒီကိစ္စမှာတော့ Window Explorer ပေါ့။ System ကနေ dasktop ပေါ်က file ကို copy ကူးပြီးတဲ့နောက် Network application ဟာ session connection ကိုဖျက်ပစ်ပြီး Tiffany နဲ့ Janelle တို့အတွက် နောက်ထပ် ဆက်သွယ်မှုပြုလုပ်နိုင်အောင် ပြင်ဆင်ပါတယ်။

ဒီဖြစ်စဉ်ရဲ့ အံ့ဩစရာအကောင်းဆုံးအစိတ်အပိုင်းက user တွေဟာ အမှန်တကယ်အဲဒီပြဿနာတွေကို မမြင်တွေ့ရတာပါပဲ။ Tiffany ဟာ Network application ကနေ Janelle system က share ပေးထားတဲ့ folder မှာ ပါဝင်တဲ့ Word document ကို ရိုးရိုးလေးဖွင့်လိုက်ရုံပါပဲ။ ဒါဟာ Network ရဲ့ အလှတရားနဲ့ ဆန်းကြယ်မှုပါပဲ။ software နဲ့ hardware တွဲပြီး အလုပ်လုပ်တဲ့ ရှုပ်ထွေးတဲ့ အစိတ်အပိုင်းအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုသူ user တွေက သတိထားစရာ ဂရုစိုက်စရာ မလိုပါဘူး။

၁၇.၁၅ The Tech's Troubleshooting Tool

OSI seven layer model ဟာ ရှောင်လွှဲမရတဲ့ Network ပြဿနာတွေ ဖြစ်ပေါ်လာတဲ့အခါ ဘယ်နေရာက ဖြစ်တယ်ဆိုတာ ဆုံးဖြတ်ချက်ချနိုင်ဖို့ Network ရဲ့ သဘောတရားနည်းလမ်းတွေကို ထောက်ပံ့ပေးပါတယ်။ user က ဒါတွေအားလုံးကို သိစရာမလိုပါဘူး။ technician ကတော့ ပြဿနာတွေဖြေရှင်းနိုင်ဖို့ OSI model တွေကို အသုံးပြုနိုင်ရပါမယ်။

ဥပမာပြောရရင် Jane ဟာ Network ပေါ်က printer ကို လှမ်းပြီး print ထုတ်လို့မရရင် OSI model ကို သုံးပြီး ဒီပြဿနာကို ဖြေရှင်းနိုင်ပါတယ်။ NIC က သူ့ရဲ့လုပ်ငန်းဆောင်တာတွေကို အချက်ပြလုပ်ဆောင်နေရင် ဒါဟာ Physical Layer(Layer 1) နဲ့ Data Link Layer (Layer 2) ကို ဘေးဖယ်ထားလို့ရပါပြီ။ Layer 3 ဖြစ်တဲ့ Network layer ကိုကြည့်လိုက်ရုံပါပဲ။ သူမကွန်ပျူတာဟာ IP Address မှန်ကန်မှုရှိတယ်ဆိုရင် ဒီပြဿနာကို ဖြေရှင်းဖို့ တခြား layer တွေကို ဆက်လက်စစ်ဆေးရုံပါပဲ။

Network အကျပ်အတည်းကိစ္စတွေကို OSI model တွေနဲ့ တွဲပြီး နားလည်သဘောပေါက်ထားရင် ပြဿနာကို ထိထိရောက်ရောက်ဖြေရှင်းနိုင်ပါတယ်။ သင်ဟာ

Network technician အဖြစ် အသက်မွေးနေသမျှကာလပတ်လုံး ပြဿနာတွေကို ဖြေရှင်းဖို့ OSI model ကို အသုံးပြုနေရမှာပါပဲ။

7. Application Layer
6. Presentation Layer } Application-level network services user
5. Session Layer

4. Transport Layer → Transport Servi ces

3. Network Layer
2. Data Layer } Network Services
1. Physical Layer

CHAPTER 18

Protocols

Network တွင် network device များ အချင်းချင်းချိတ်ဆက်လို့ ရနေခြင်းမှာ သူတို့ချင်း နားလည်သော ဘာသာစကားရပ်တစ်ခုကို အသုံးပြုချိတ်ဆက်ပေးသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ Network Device များနားလည်သောဘာသာစကားရပ်က အဘယ်နည်း။ Protocols ပင်တည်း။

၁၈.၁ Protocol ဆိုသည်မှာ

Protocol ဆိုသည်မှာ အမျိုးမျိုးကွဲပြားခြားနားသော File system များ၊ Operating System များ အသုံးပြုထည့်သွင်းထားသည့် Device များ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်နားလည်သည့် computer language တစ်မျိုးဖြစ်သည်။

၁၈.၂ အသုံးများသည့် Protocol များ

Networking နယ်ပယ်တွင် အသုံးများသော Protocol များမှာ

(1) TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol)

(2) UDP (User Datagram Protocol)

(3) SMTP (Simple Mail Transport Protocol)

(4) POP (Post Office Protocol)

(5) ICMP (Internet Control Message Protocol)

(6) HTTP (Hyper Text Transport Protocol)

(7) IPX (Internet Packet Exchange)

(8) SLIP (Serial Line Interface Protocol)

(9) PPP (Point to Point Protocol)

(10) NETBIOS (Network Basic Input/Output System)

(11) NetBEUI (NETBIOS Extended User Interface)

(12) ARP (Address Resolution Protocol)

(13) BGP (Border Gateway Protocol)

(14) Telnet (Terminal Networking Protocol)

(15) FTP (File Transfer Protocol)

(16) NNTP (Network News Transport Protocol)

(17) AppleTalk (Protocol Suite for Apple Macintosh)

CHAPTER 19

TCP/IP

TCP/IP ရဲ့အရှည်ကား Transport Control Protocol/Internet Protocol ဖြစ်သည်။ 1973 ခုနှစ်တွင် စတင်တွေ့ရှိခဲ့ပြီး 1983 ခုနှစ်တွင် မှ Standard Protocol ဖြစ်လာပြီး ကျယ်ကျယ် ပြန့်ပြန့် အသုံးပြုခဲ့ကြသည်။

၁၉.၁ IP Address

Local Area Network ဟုခေါ်ဆိုအပ်သော Workgroup ချိတ်ဆက်ရာတွင် ဖြစ်စေ အင်တာနက်ချိတ်ပြီး တစ်ကမ္ဘာလုံးအတိုင်းအတာရှိ ကွန်ပျူတာများနှင့် ချိတ်ဆတ်သည် ဖြစ်စေ IP Address ကို အသုံးပြုရာ၏ ။

IP Address တွင် 8 bit ၄ ခုပါရှိပြီး ၎င်းတို့ကြားထဲတွင် dot အစက်ဖြင့်ခံထားသည်။

$$2^8 . 2^8 . 2^8 . 2^8$$

အားလုံးပေါင်းရင် 32 bit ရှိ၏ ။

$$2^{8+8+8+8} = 2^{32}$$

22 = 4
23 = 4 x 2 = 8
24 = 8 x 2 = 16
25 = 16 x 2 = 32
26 = 32 x 2 = 64
27 = 64 x 2 = 128
28 = 128 x 2 = 256 (1 မှ စရေတွက်ခြင်း၊ 0 မှ စရေတွက်ပါက 255)

$$2^8 . 2^8 . 2^8 . 2^8 = 255.255.255.255$$

အနည်းဆုံး minimum range သည် 0.0.0.0
အများဆုံး maximum range သည် 255.255.255.255

၁၉.၂ Classifications အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

Workgroup ချိတ်ဆက်ရာတွင်လည်းကောင်း၊ Internet ချိတ်ဆက်ရာတွင်လည်းကောင်း ကွန်ပျူတာများ မှားယွင်းမှု မရှိစေရန် IP Address များကို အုပ်စုများခွဲထားသည်။ ၎င်းကို Class လို့ ခေါ်သည်။ ထိုသို့ Class ခွဲခြားထားခြင်းကို Classification ဟု ခေါ်သည်။

၁၉.၃ TCP/IP Class

No	Range	Class
1	0 to 127	A
2	128 to 191	B
3	192 to 223	C
4	224 to 239	D
5	240 to 255	E

မြန်မာနိုင်ငံမှ Assign လုပ်ထားသော IP Address သည် 203 ဖြစ်သဖြင့် Class C ကို အသုံးပြုထားသည်။ ထို့ကြောင့် 192.168.x.x ပေါ် အခြေခံကြသည်။

၁၉.၄ Network Vs Hosts

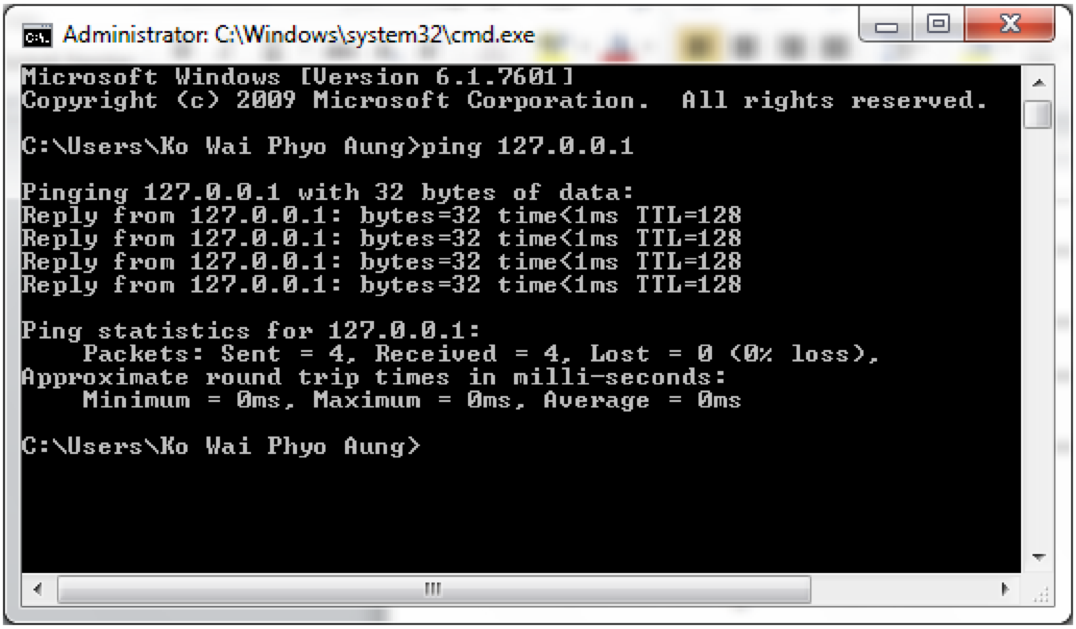
IP Address ၏ လိပ်စာများသည် ရှေ့တွင် ခွဲခြားမှုအတွက်သုံးသည့် Network ရှိပြီး ထို့နောက်တွင် ကွန်ပျူတာအလုံးအရေအတွက်များ Host ဖြစ်သည်။ ဥပမာ ကျွန်တော်တို့ သုံးနေကျ Class C တွင် 192.168.1.1.ဟုသုံးရာ၌ ရှေ့ဆုံး ၃ ခု 192.168.1 သည် ခွဲခြားမှု Network ဖြစ်ပြီး နောက်ဆုံး တစ်ခုသည် Host အရေအတွက်ကို ကိုယ်စားပြုသည်။

၁၉.၅ Network နဲ့ Host ခွဲခြားသတ်မှတ်ချက်

<table>
<tr><th>Class</th><th colspan="5">Bit Allocation</th></tr>
<tr><td rowspan="3">A</td><td>0</td><td>N</td><td>H</td><td>H</td><td>H</td></tr>
<tr><td></td><td>Network</td><td colspan="3">Host</td></tr>
<tr><td colspan="2">7 bit</td><td colspan="3">24 bit</td></tr>
<tr><td rowspan="3">B</td><td>1</td><td>0</td><td>N</td><td>H</td><td>H</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Network</td><td colspan="2">Host</td></tr>
<tr><td colspan="3">14 bit</td><td colspan="2">16 bit</td></tr>
<tr><td rowspan="3">C</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>N</td><td>H</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2"></td><td>Network</td><td>Host</td></tr>
<tr><td>21 bit</td><td>8 bit</td></tr>
<tr><td rowspan="2">D</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Multicast</td></tr>
<tr><td colspan="5">28 bit</td></tr>
<tr><td rowspan="2">E</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Experimental</td></tr>
<tr><td colspan="5">28 bit</td></tr>
</table>

၁၉.၆ Local Loopback IP Address

မိမိစက်မှာ Network Card တွေ၊ Network Function တွေ အလုပ်လုပ်သလားဆိုတာ စစ်ဆေးဖို့အတွက် ထားရှိတဲ့ 127.0.0.1 ကို Local Loopback IP Address လို့ခေါ်ပါတယ်။ Ping Utility ကို အသုံးပြုပြီး စမ်းသပ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။


Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\Ko Wai Phyo Aung>ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 127.0.0.1:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Users\Ko Wai Phyo Aung>

CHAPTER 20

Subnetting

၂၀.၁ Subnetting ဟူသည်

Subnetting ဆိုသည်မှာ Network တစ်ခုအတွင်းမှာ သေးငယ်သောအစုအဖွဲ့များ အဖြစ် Network အစိတ်အပိုင်းငယ်များ ထပ်မံခွဲခြားခြင်းဖြစ်သည်။

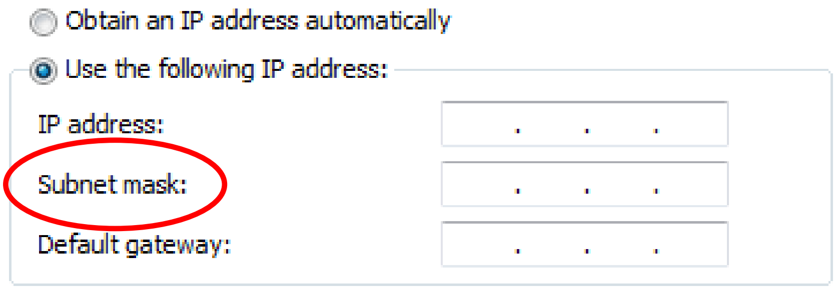
Subnetting ခွဲခြင်းအားဖြင့် Network အားသာချက်များမှာ

1. Security ကောင်းမွန်ခြင်း
2. IP Address များကို သီးခြားစီထားရှိနိုင်ခြင်း
3. မတူညီသော Network Device များကို အတူတကွသုံးစွဲနိုင်ခြင်း
4. Network Traffic များကို ထိန်းချုပ်နိုင်ခြင်း
5. အလုံးရေကန့်သတ်သုံးစွဲနိုင်သဖြင့် အကောင်းဆုံး Performance ကို ရရှိခြင်း
6. Network များကို သီးသန့်စီ ခွဲခြားနိုင်ခြင်း

၂၁.၂ Subnetting Table

Class	IP Address	Default Subnet Mask	Bit Pattern
A	N.n.n.n	255.0.0.0	11111111 00000000 00000000 00000000
B	N.N.n.n	255.255.0.0	11111111 11111111 00000000 00000000
C	N.N.N.n	255.255.255.0	11111111 11111111 11111111 00000000

Window OS များတွင် Subnet Mask ကို IP Address နေရာမှာပင် ထည့်သွင်းရပါသည်။



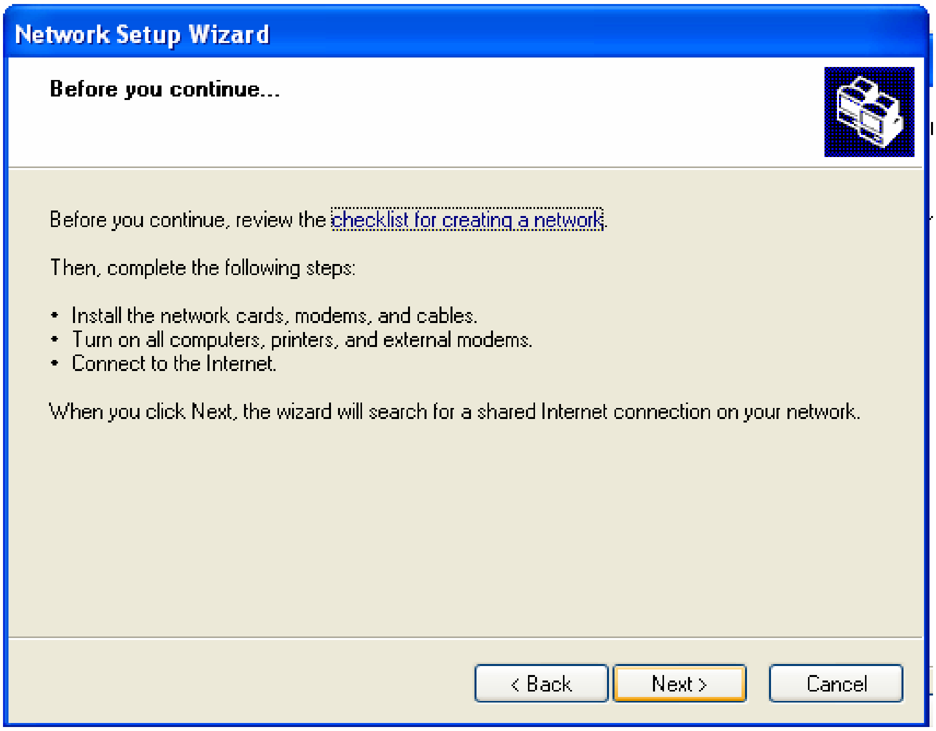
CHAPTER 21

Configure TCP/IP on Windows Work Groups

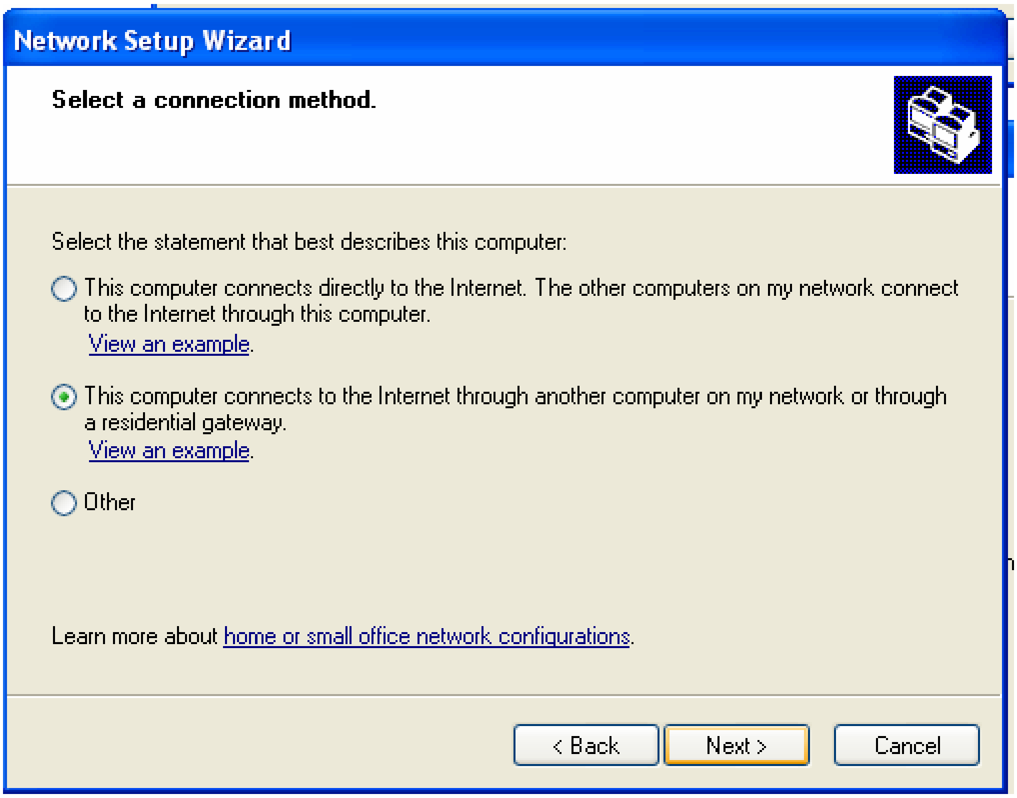
Cable ကြိုးများကို Network ခေါင်းညှပ်၊ Switch နဲ့ Network Card မှာထိုးပြီးရင် ဒါHardware ပိုင်းအလုပ်ပြီးပြီးလို့ ယူဆနိုင်ပါတယ်။ ကျွန်တော်တို့ ဆက်လုပ်ရမှာက Software အပိုင်းတွေပါ။ Software အပိုင်းမှာလည်း အဓိကလုပ်ရမှာက IP Address ပေးခြင်းပါ။ တစ်စက် နဲ့ တစ်စက်ကို IP Address မတူအောင်၊ မထပ်အောင် ပေးရပါမည်။

၂၂.၁ Window XP တွင် Network Configuration ပြုလုပ်ခြင်း

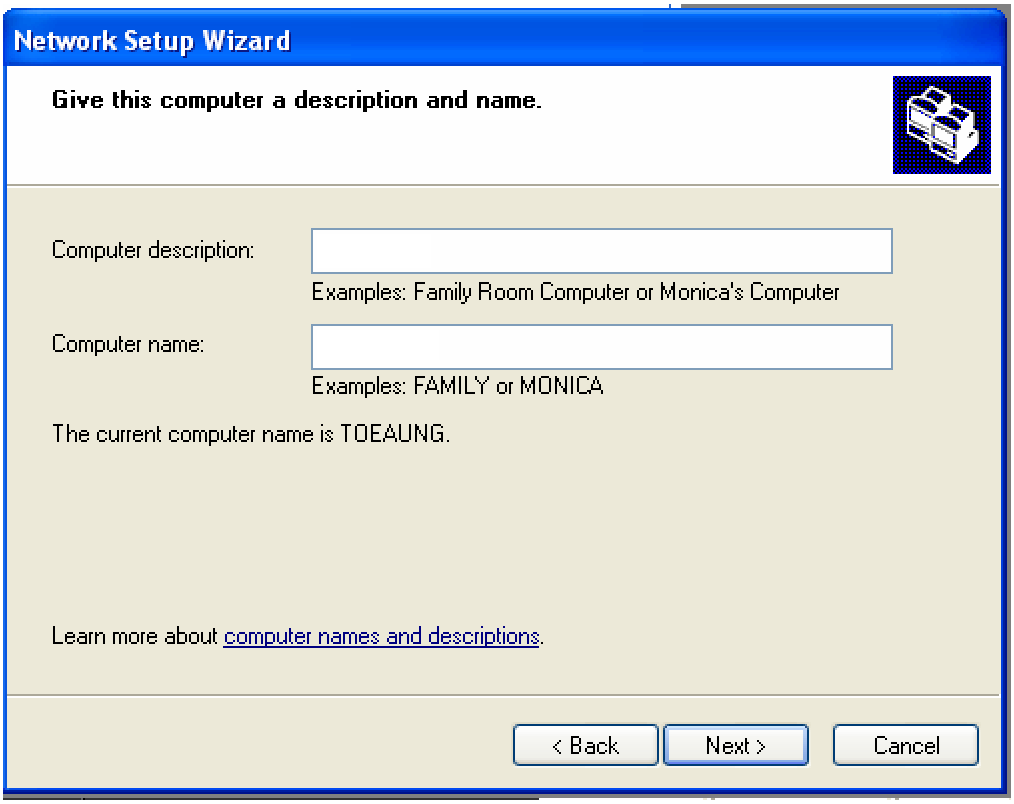
၁။ Start → Control Panel → Network Connection → Set up a home ro small office ကို နှိပ်ပါ။ Network Setup Wizard မှာ Next နှိပ်ပါ။



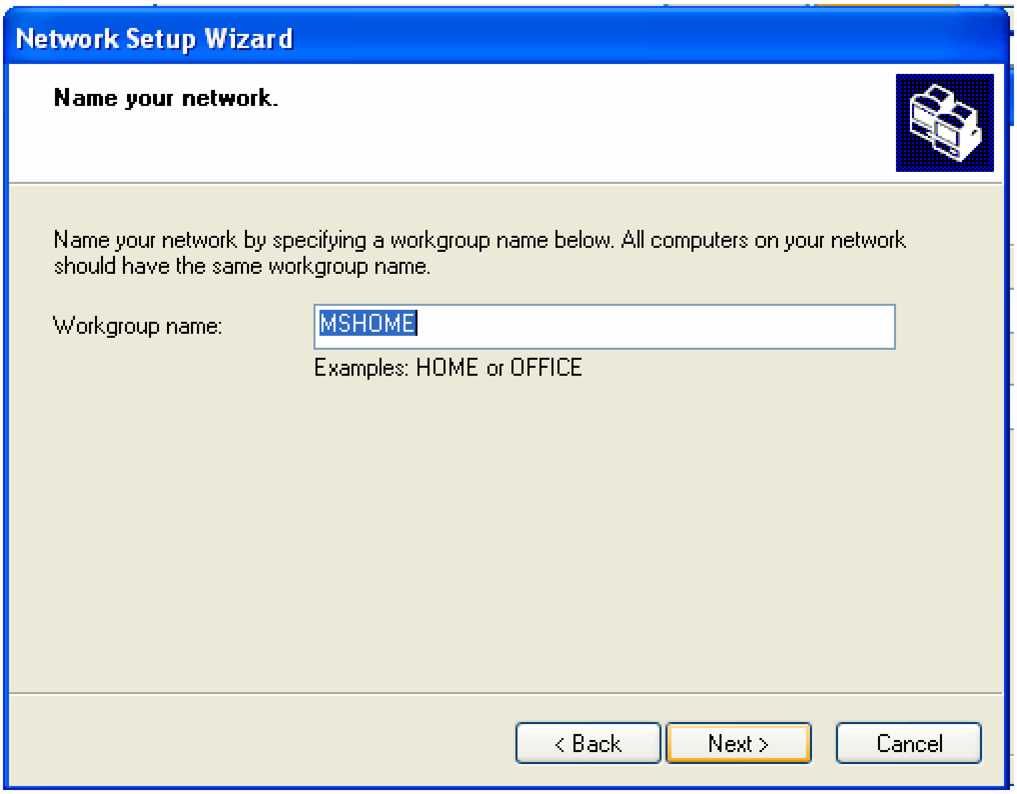
၂။ Other တွေချည်းရွေးပြီး Next နှိပ်ပါ။



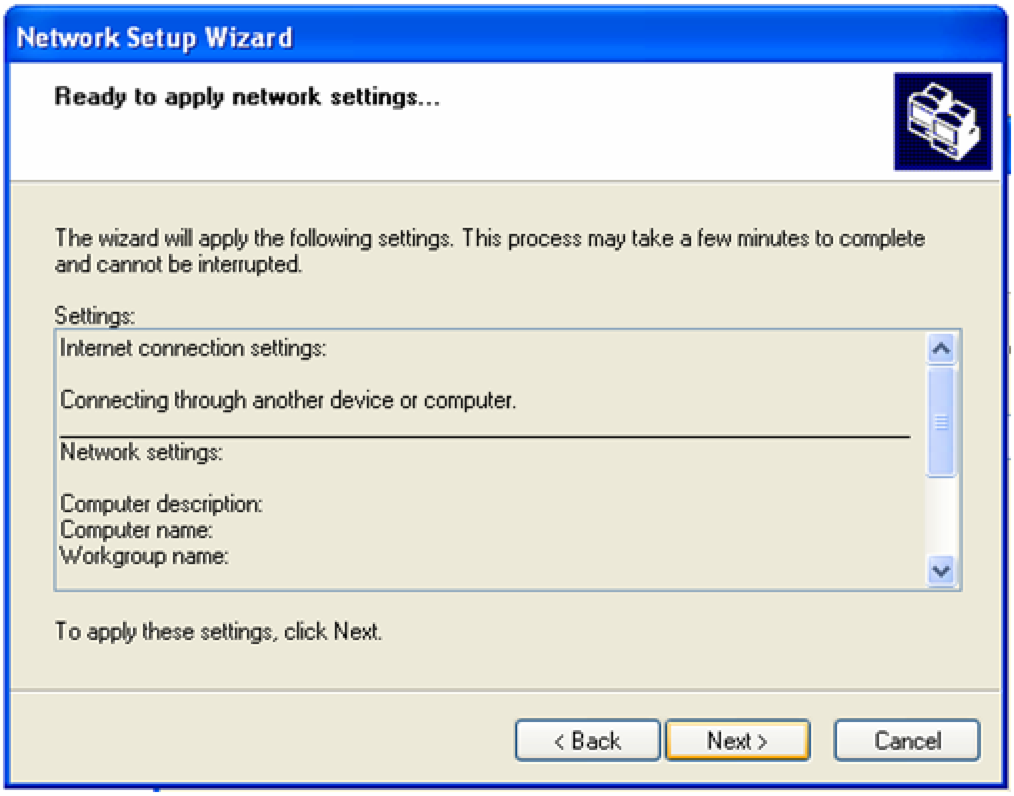
၃။ Computer Name တွင် နာမည်ရိုက်ပြီး Next နှိပ်ပါ။



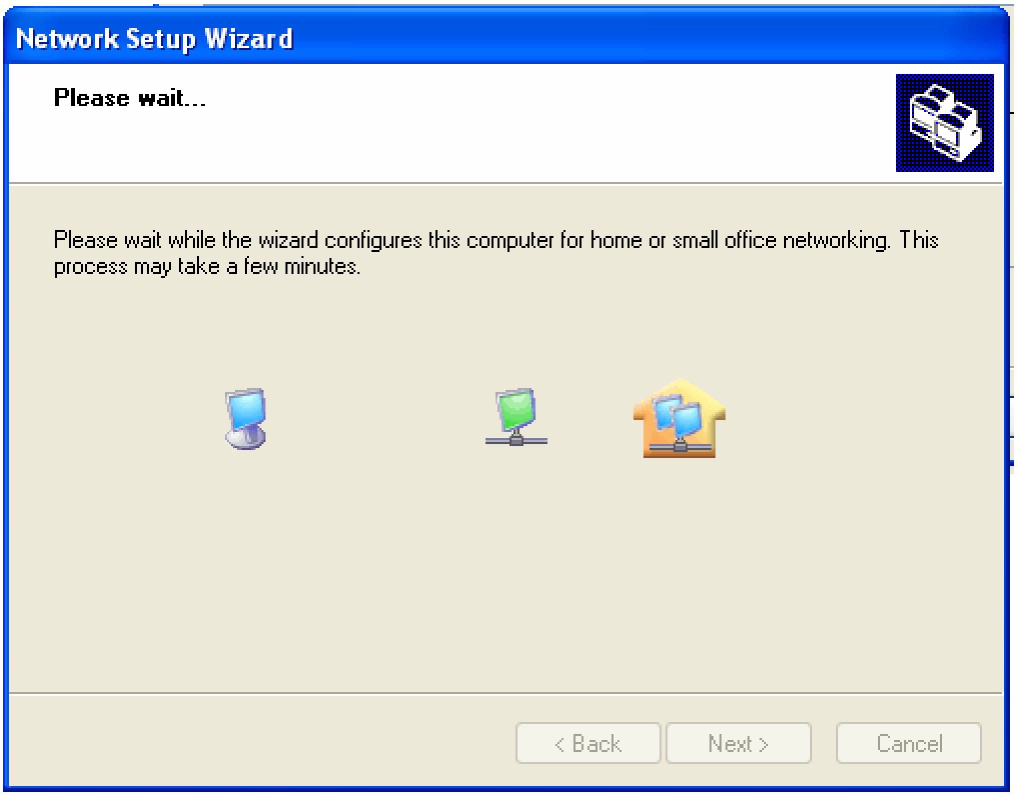
၄။ Workgroup Name ကို ပြောင်းထားရင် ပြောင်းထားတဲ့နာမည်ရိုက်ပြီး မပြောင်းဘဲ Default ထားမည် ဆိုလျှင်တော့ MSHOME ဖြစ်နေပါမည်။ Microsoft Home Network ပါ။


Network Setup Wizard
Name your network.
Name your network by specifying a workgroup name below. All computers on your network should have the same workgroup name.
Workgroup name:
MSHOME
Examples: HOME or OFFICE
< Back
Next >
Cancel

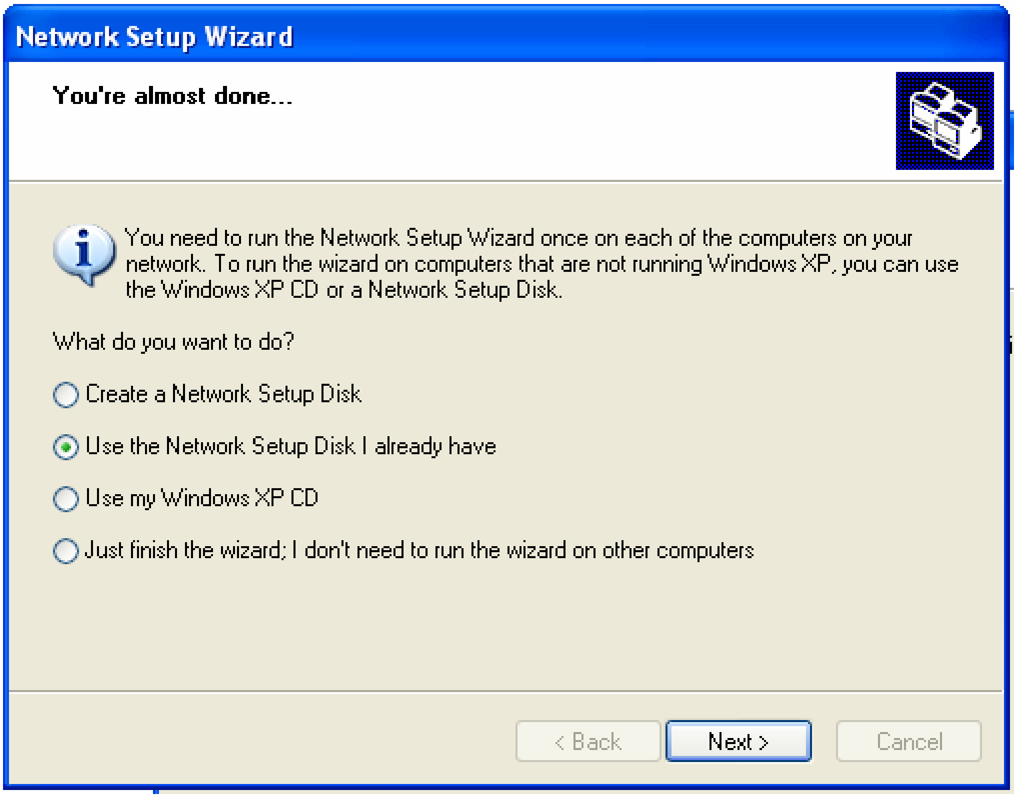
၅။ Next နှိပ်ပါ။



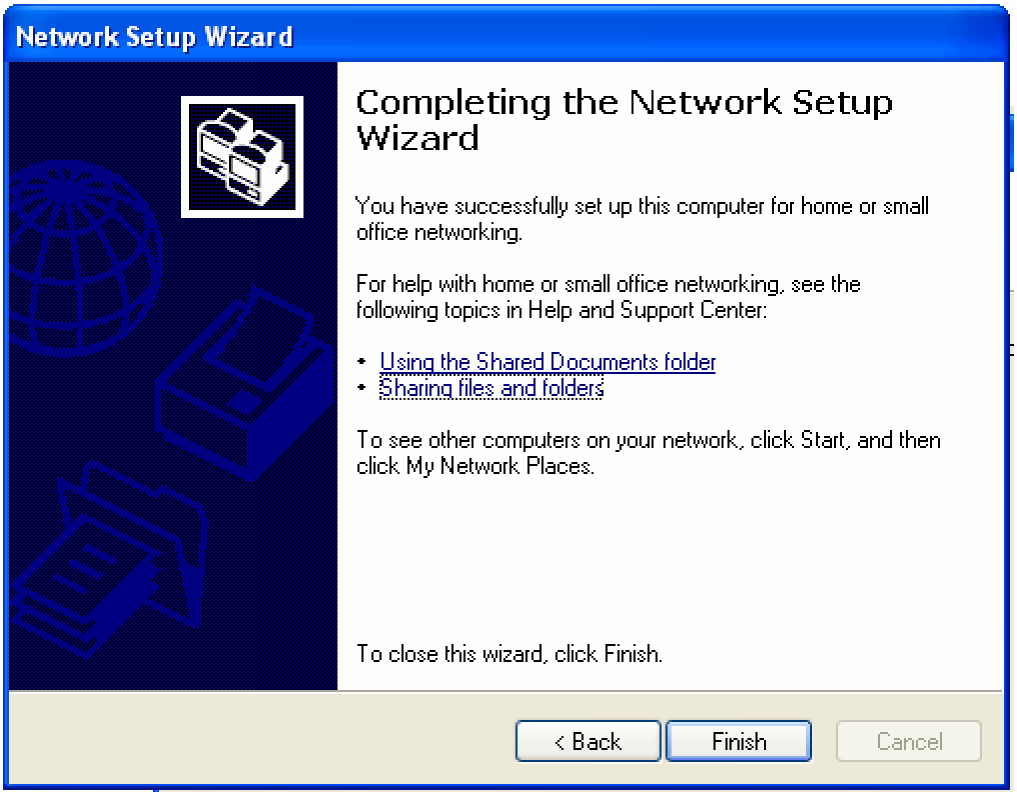
၆။ ချိတ်ဆက်မှုပြီးအောင် စောင့်ပါ။



၇။ Use the Network Setup Disk I always have ကိုရွေးပြီး Next နှိပ်ပါ။

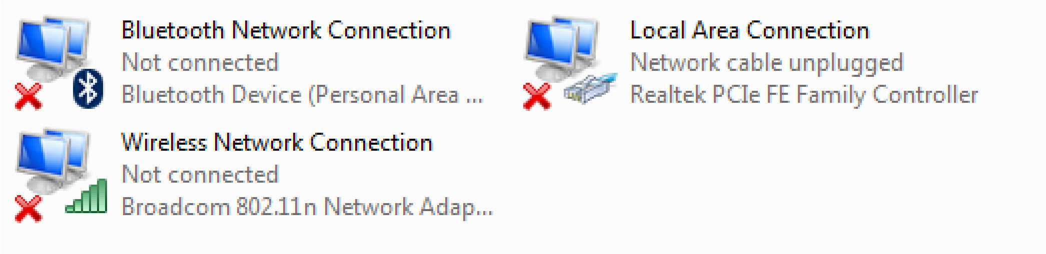


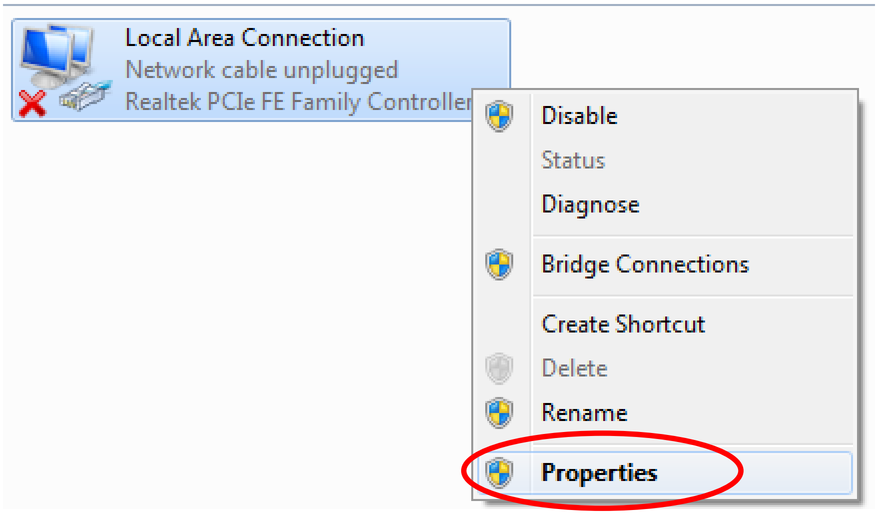
၈။ နောက်ဆုံးမှာတော့ Finish နှိပ်ပါ။



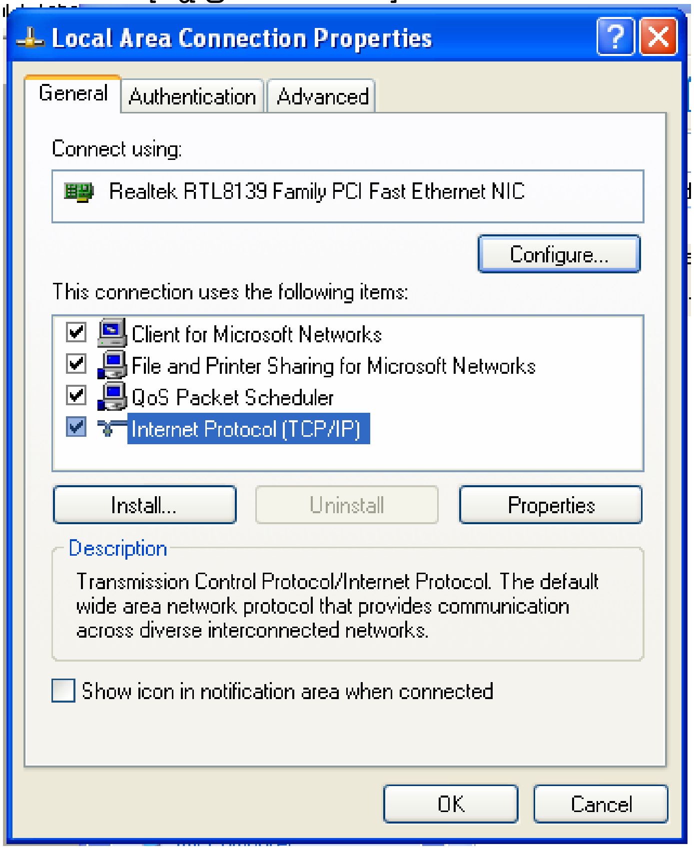
၂၂.၂ XP မှာ IP Address ပေးပုံ

၁။ Local Area Network ပေါ် Right click နှိပ်ပြီး Properties ရွေးပါ။

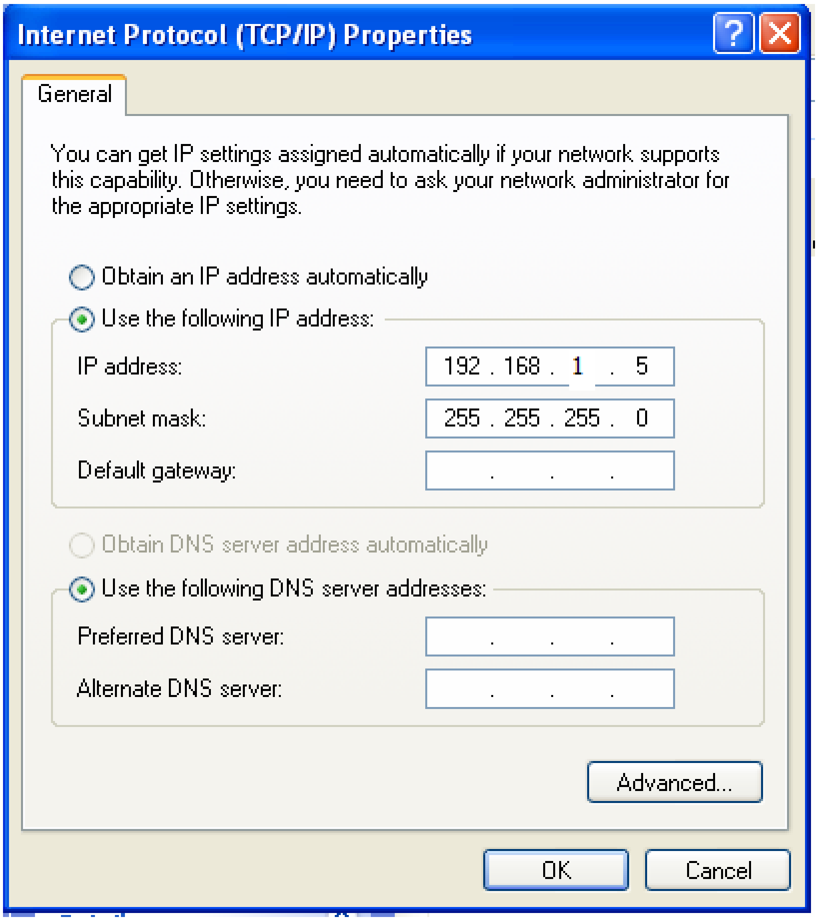




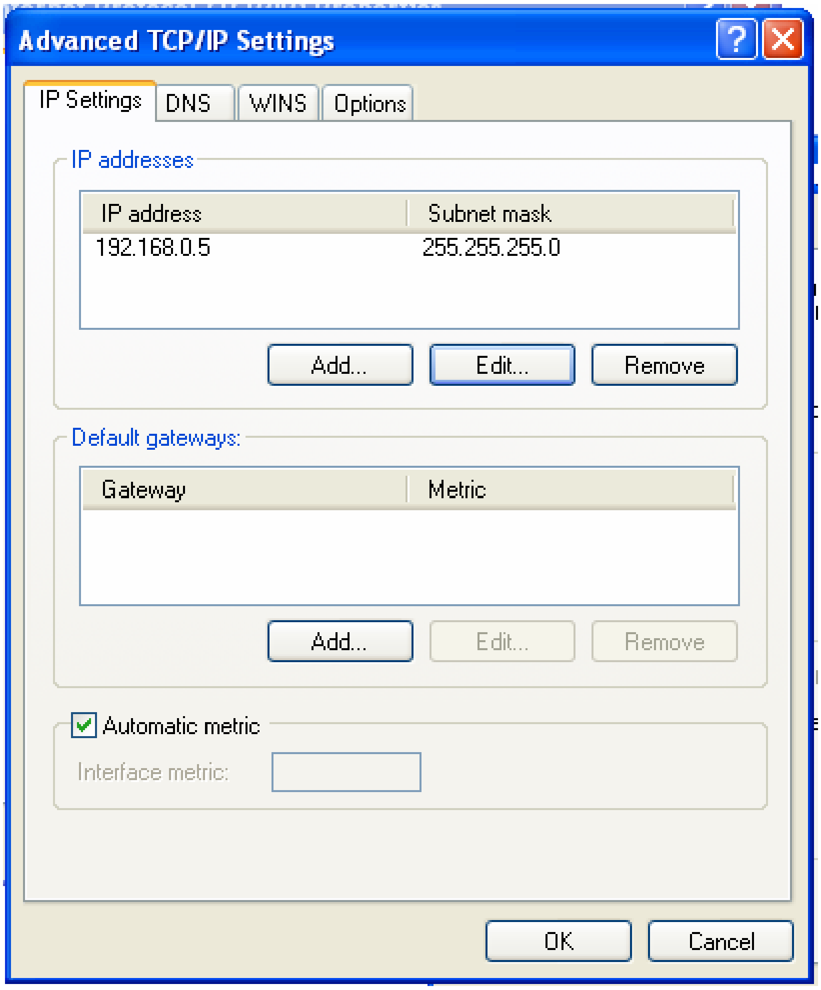
၂။ Local Area Connection Properties ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ Internet Protocol (TCP/IP) ကိုရွေးပြီး Properties နှိပ်ပါ။



၃။ IP Address ရိုက်ပြီး Tab ခေါက်လိုက်ရင် Subnet Mask နေရာတွင် 255.255.255.0 ပေါ်လာပါမည်။

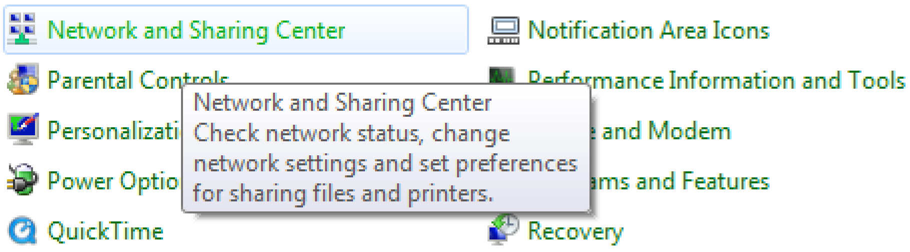


၄။ Advanced နှိပ်လိုက်ရင် Advanced TCP/IP Settings ပေါ်လာပါမည်။ အဲဒီမှာ လိုအပ်တာတွေကို ထပ်မံအသေးစိတ် ပြုပြင်နိုင်ပါသည်။

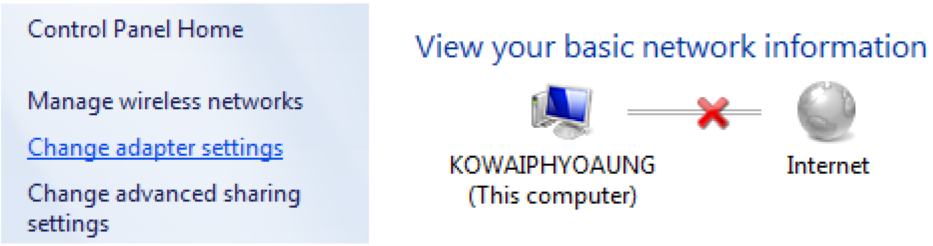

Advanced TCP/IP Settings
IP Settings
DNS
WINS
Options
IP addresses
IP address
Subnet mask
192.168.0.5
255.255.255.0
Add...
Edit...
Remove
Default gateways:
Gateway
Metric
Add...
Edit...
Remove
Automatic metric
Interface metric:
OK
Cancel

၂၂.၃ Window 7 မှာ IP Address ပေးပုံ

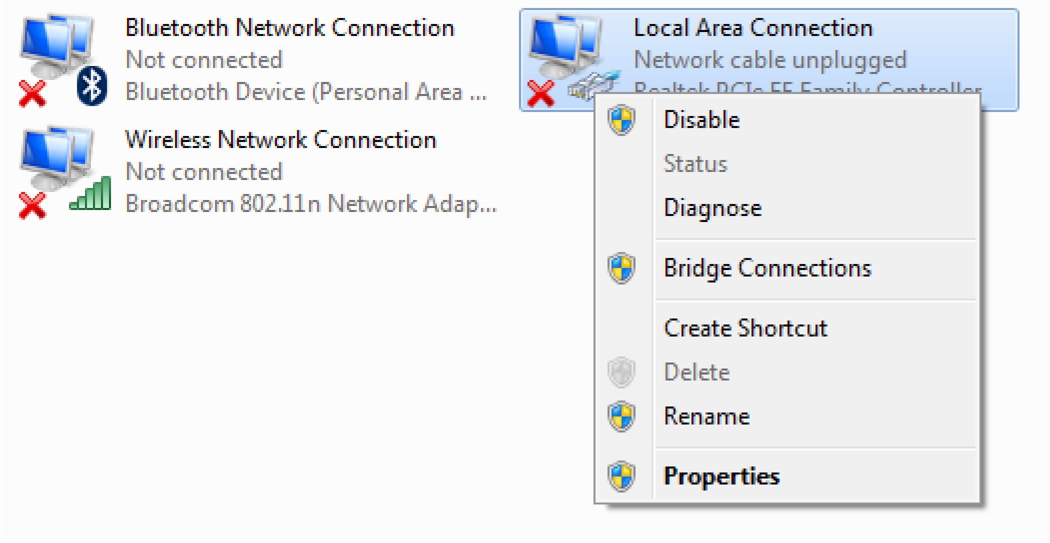
၁။ Control Pannel → Network and Sharing Center ကို နှိပ်ပါ။



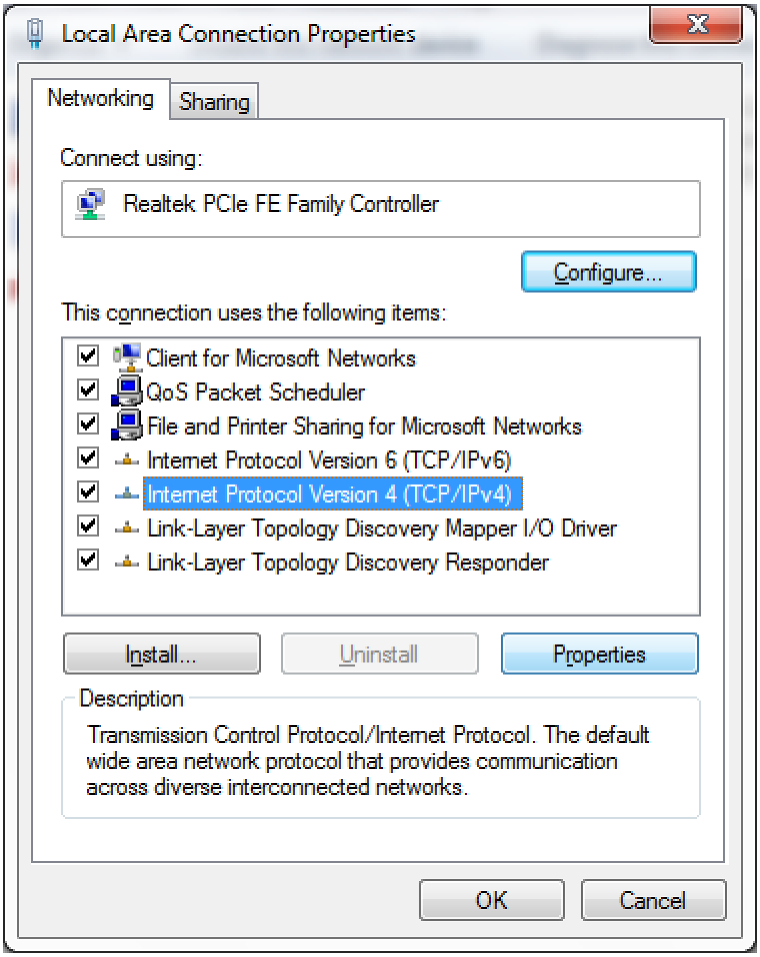
၂။ Change adapter settings ကို နှိပ်ပါ။



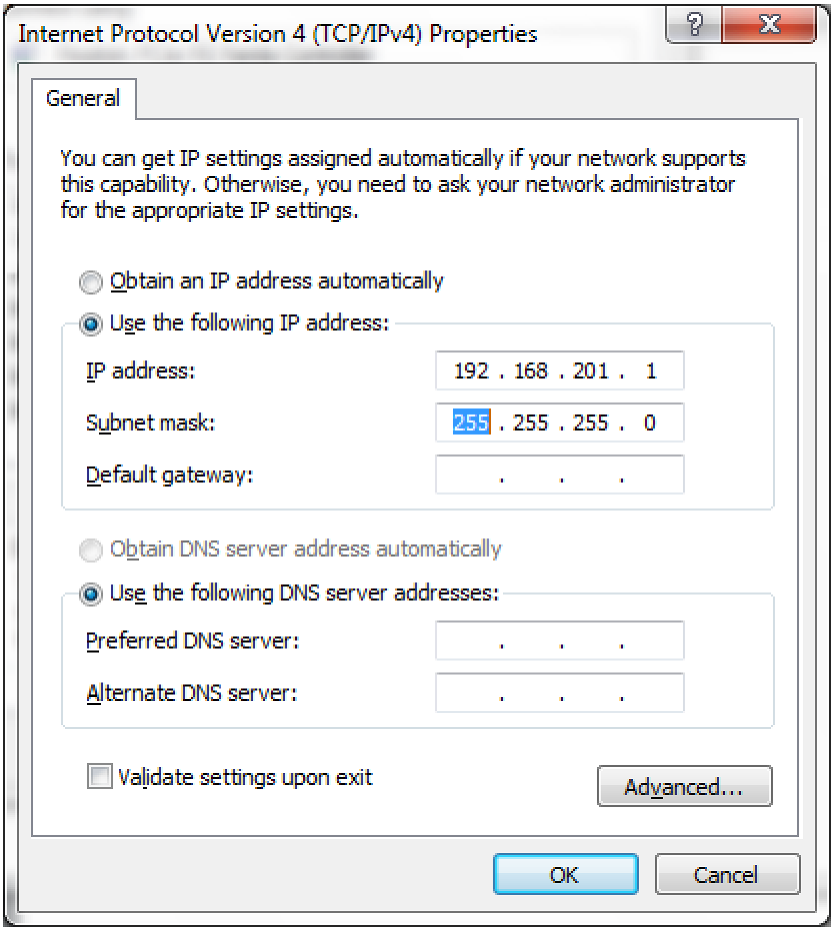
၃။ Local Area Connection ပေါ် Right Click နှိပ်ပြီး Properties ရွေးပါ။



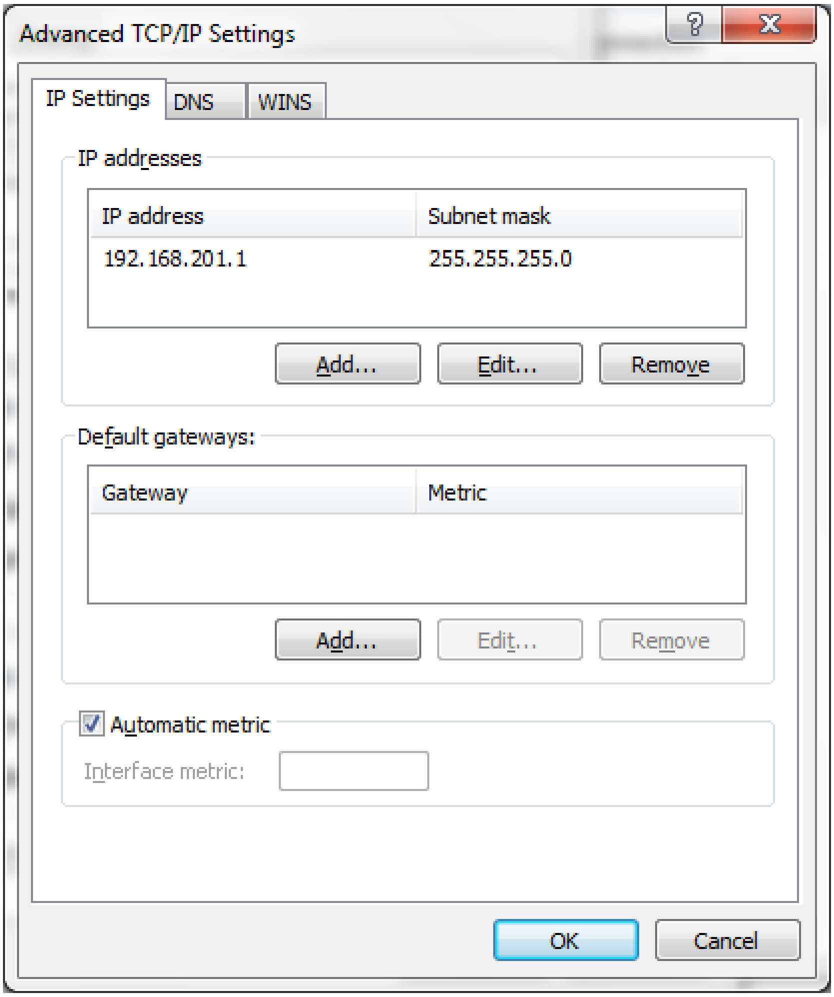
၄။ Internet Protocol Version 4(TCP/Ipv4) ကို Select လုပ်ပြီး Properties နှိပ်ပါ။



၅။ Use the following IP Address ကို Select လုပ်ပြီး 192.168.20.1 လို့ရိုက်ပြီး Tab နှိပ်ပါ။



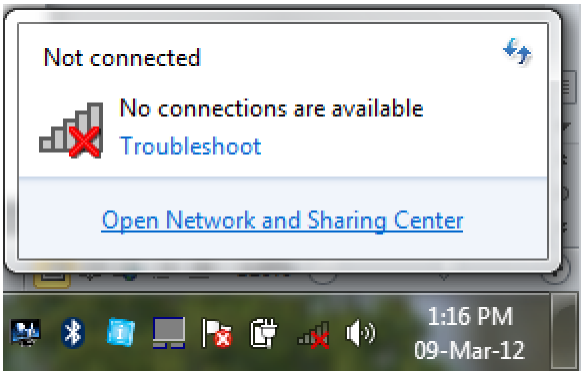
၆။ ထပ်မံအသေးစိတ်လုပ်ချင်ရင် Advanced Button ကို နှိပ်ပါ။



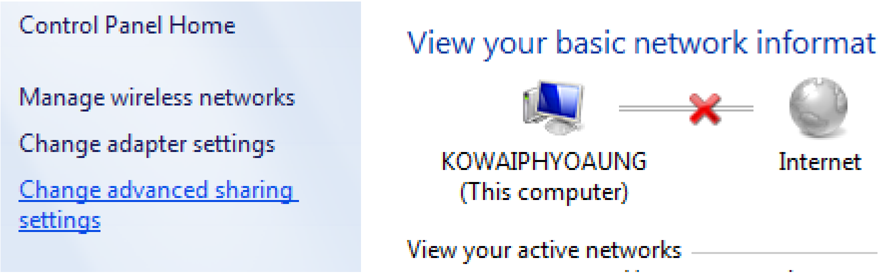
၂၂.၄ Window 7 မှာ Network Settings များပြုလုပ်ပုံ

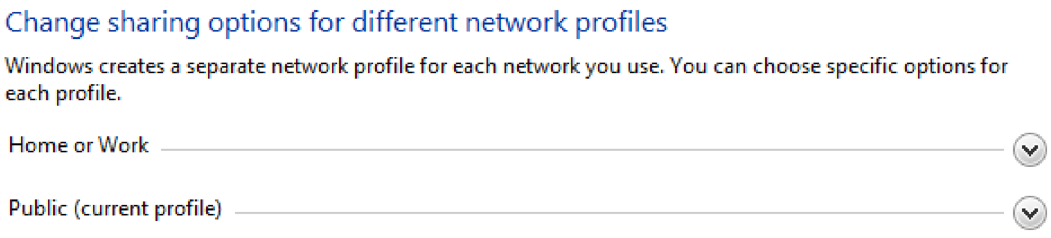
XP မှာ IP ပေး ဖို့ဒါ share ပြီးရင် လုံလောက်ပေမယ့် 7 မှာ တော့ ထပ်မံ ပြုပြင်ရဦးမယ့် Settings တွေ ကျန်ပါသေးတယ်။

၁။ Task Bar ပေါ်က Network Icon ပေါ် တစ်ချက်နှိပ်ပြီး Open Network and Sharing Centre ကို ဖွင့်ပါ။



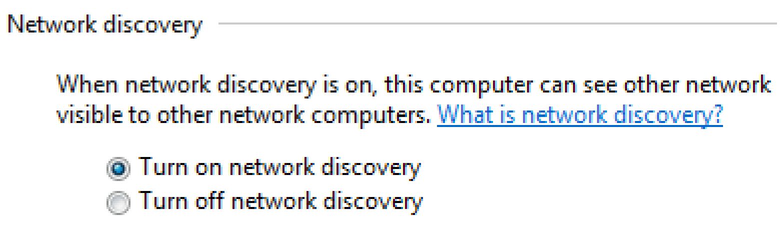
၂။ Change advanced sharing settings ကို နှိပ်ပါ။





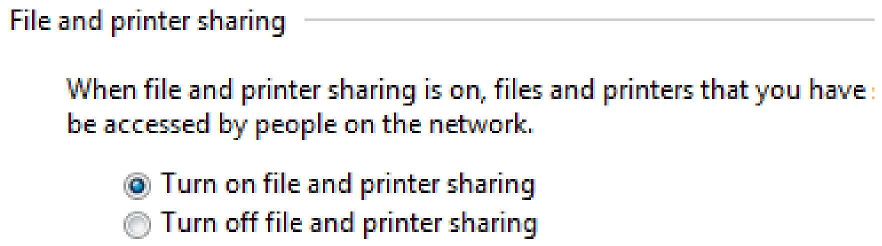
၂၂.၅ Network Discovery

Network Discovery မှာ Turn on Network discovery ကိုရွေးပါ။ ဒါမှသာ တခြား ကွန်ပျူတာတွေက ဒီကွန်ပျူတာကို တွေ့မှာ ဖြစ်ပါတယ်။



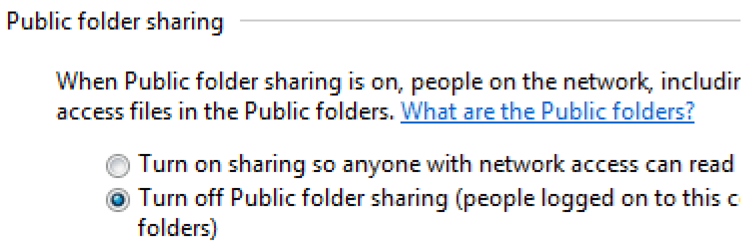
၂၂.၆ File and printer sharing

File and printer sharing မှာ Turn on file and printer sharing ကိုရွေးပါ။ ဒါမှသာ ဒီကွန်ပျူတာကနေ network ပေါ် share ပေးထားတဲ့ File, Folder , Printer တွေကို မြင်တွေ့နိုင်မှာပါ။



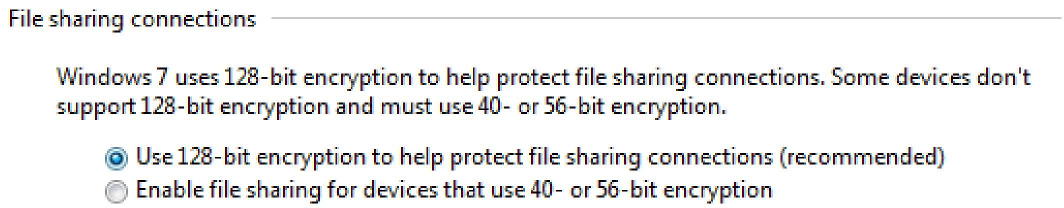
၂၂.၇ Public folder sharing

Public folder ကို တော့ မသုံးရင် ပိတ်ထားတာကောင်းပါတယ်။



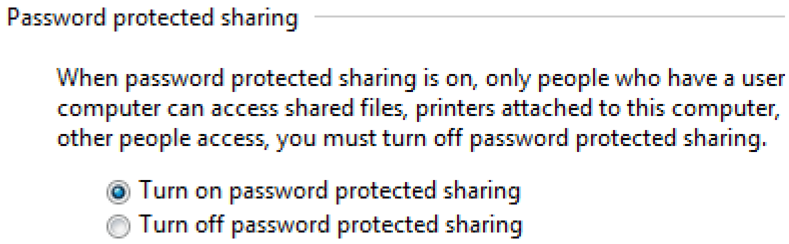
၂၂.၈ File sharing connections

File sharing connections မှာ သူ Recommended ပေးထားတဲ့ ဟာကိုပဲ ရွေးလိုက်ပါ။



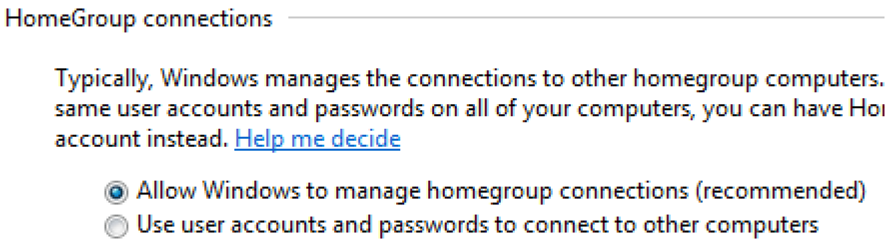
၂၂.၉ Password Protected sharing

Security ကောင်းချင်ရင်တော့ Turn on password ရွေးပါ။



၂၂.၁၀ HomeGroup connections

HomeGroup connections မှာလည်း သူ ထောက်ခံအားပေးတဲ့ allow windows ကိုပဲ ရွေးပါ။


HomeGroup connections
Typically, Windows manages the connections to other homegroup computers.
same user accounts and passwords on all of your computers, you can have Hoı
account instead. Help me decide
Allow Windows to manage homegroup connections (recommended)
Use user accounts and passwords to connect to other computers

နိဂုံး

၁။ Network ကို အမှန်တကယ်ချိတ်တတ်အောင် တစ်ဆင့်ချင်းစီ ရှင်းပြထားတဲ့အတွက် နားလည်လွယ်မည်ဟု ယုံကြည်ပါသည်။

၂။ ပထမဦးဆုံး ကွန်ပျူတာနှစ်လုံးကို Cross Cable ကြိုးဖြင့် ချိတ်ဆက်ကြည့်ပါ။ 192.168.1.1 နဲ့ 192.168.1.2 ဆိုပြီးတော့ အပြန်အလှန် Ping ခေါက်ကြည့်။ Reply ပြန်လားလို့။ Reply ပြန်လာရင်တော့ ချိတ်ဆက်တာ အောင်မြင်သွားပါပြီ။ ဒါဆိုရင် Folder တွေ Drive တွေကို Share ပေးကြည့်။ မြင်ရလားလို့။ မြင်ရမယ်ဆိုရင်လည်း သုံးရလားလို့။ မြင်လည်းမြင် သုံးလို့လည်း ရတယ်ဆိုရင်တော့ OK မှာ ဆိုပြေပါပြီဗျာ။

၃။ ကွန်ပျူတာနှစ်လုံးကို အောင်မြင်စွာ ချိတ်ဆက်တတ်ပြီဆိုရင် Printer တစ်လုံးကို နှစ်ယောက် မျှသုံးတတ်အောင်လည်း လေ့ကျင့်ပါဦး။

၄။ Local Area Network ဆိုတဲ့အတိုင်း LAN ချိတ်ဆက်တတ်သွားရင် Wireless LAN ချိတ်ဆက်တတ်အောင်လည်း ထပ်မံလေ့လာသင့်ပါကြောင်း အကြံပြုတိုက်တွန်းအပ်ပါသည်။

၅။ LAN ချိတ်ပြီးသွားရင် ချိတ်ဆက်ထားတဲ့ ကွန်ပျူတာတိုင်းကို ထိန်းချုပ်နိုင်ဖို့ CafeSuite, Cafezee များထည့်သွင်း အသုံးချပုံများ၊ စက်များကို Maintenance လုပ်ရာတွင် လွယ်ကူစေခြင်းအလို့ငှာ Defreeze Software များ ထည့်သွင်းအသုံးချနည်းများကိုလည်း လေ့လာသင့်ပါသည်။

ဝေဖြိုးအောင်

စာရေးသူ

Computer Basic Course & D.T.P

အခြေခံကွန်ပြူတာ မြန်မာစာ၊ အင်္ဂလိပ်စာလက်ကွက် စာစီစာရိုက်၊ Myanmar Unicode 3 အသုံးပြုနည်း၊ ရုံးသုံးစာစီစာရိုက်မျိုးစုံ၊ အခြေခံစာရင်းဇယားများ ပြုလုပ်ခြင်း၊ စလိုက်ရှိုးပုံစံဖြင့် သရုပ်ဖော်တင်ပြရှင်းလင်းချက်များ ပြုလုပ်ခြင်း၊ ကွန်ပြူတာဖြင့်ပန်းချီဆွဲခြင်း၊ ကွန်ပြူတာဖြင့် ဗွီစီဒီ၊ ဒီဗွီဒီ၊ သီချင်းနားထောင်ခြင်း စသည့် ကွန်ပြူတာ၏ အဓိကအခြေခံကျသော အကြောင်းအရာများကို လုံး၀ တတ်ကျွမ်းသည် အထိ သင်ကြား ပေးမည် ဖြစ်ပါသည်။

(1) Introduction to Window System

(2) English & Myanmar Typing

- Win Innwa လက်ကွက်
- Myanmar Unicode 3 လက်ကွက်

(3) Microsoft Office Word 2010

(4) Microsoft Office Excel 2010

(5) Microsoft Office PowerPoint 2010

(6) Adobe PageMaker 7.0

(7) Adobe InDesign CS5

(8) Microsoft Paint

(9) Window Explorer

(10) MultiMedia

(11) Using E-mail & Internet

- Internet Explorer
- Mozilla Firefox
- Gtalk & Gmail
- Internet Download Manager
- Facebook

(12) MP3,MP4 Converting

- Format Factory, Xilisoft Converter

(13) Nero Burning

Graphic Design Course

ကွန်ပြူတာဖြင့် ဂရပ်ဖစ်ဒီဇိုင်းများ ဖန်တီးခြင်း၊ ဖိတ်စာကဒ်၊ လိပ်စာကဒ်၊ မွေးနေ့ကဒ်များပြုလုပ်ခြင်း၊ ဓာတ်ပုံ၊ ဗီနိုင်းများ၊ ကြော်ငြာပိုစတာများ ပြုလုပ်ခြင်း၊ ဆော့ဒ်ဝဲများထည့်သွင်းခြင်းနှင့် မိမိကွန်ပြူတာကို အမြဲတမ်း ပေါ့ပါးသွက်လက် နေအောင် ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ ဗိုင်းရပ်ပိုးများမှ ကာကွယ်ခြင်းများကိုပါ သင်ကြားပေး မည်ဖြစ်ပါသည်။

(1) Introduction to Window System

(2) English & Myanmar Typing

  Myanmar Unicode 3

(3) Adobe PhotoShop CS3

(4) Adobe Illustrator CS3

(5) Corel Draw 15

(6) Window Explorer

(7) Software Security & Maintenance

(8) Multimedia

  Jet Audio 7

  Power DVD 11

  GOM Player

  VLC Player

  iTune

(9) Nero Burning

  Close Disk

  Multi Session Disk

(10) Antivirus Software

  Kaspersky Antivirus 2012 & Update

(11) Manual-killing Virus

  Virus in Memory Stick

Video Editing Course

ဗွီဒီယိုရုပ်သံတည်းဖြတ်သော အဓိကဆော့ဒ်ဝဲများဖြင့် ဖလင် ဖြတ်တောက်ဆက်စပ်ပေးခြင်း၊ နောက်ခံသီချင်းများ ထည့်သွင်းခြင်း၊ ကားကူးကားဆက်များ ထည့်သွင်းခြင်း၊ ကွန်ပြူတာ အထူးပြုလုပ်ချက်များ ပြုလုပ်ခြင်း၊ စီဒီ,ဒီဗွီဒီခွေများ ပြုလုပ်ခြင်း၊ လှပသော ဒီဇိုင်းများဖြင့် ခေါင်းစီးစာတန်းထိုးခြင်း၊ ကာရာအိုကေ စာတန်းထိုးခြင်းများကို နောက်ဆုံးပေါ် ဆော့ဒ်ဝဲများဖြင့် သင်ကြားပေးမည် ဖြစ်ပါသည်။

(1) ShowBiz DVD 2

(2) Pinnacle Studio v 15

(3) Ulead Video Studio v14

(4) Power Director v 9

(5) Premiere Pro 1.5

(6) Creating DVD(Procoder, Movie Factory 7,TMPEG Encoder)

(7) Special Title & Karaoke Title(Ulead Cool 3 D, Other)

(8) Plug-Ins Linking

- ProDAD Adorage
- Pinnalce Hollywood FX
- Canopus Video FX
- Boris FX 9
- Procoder

(9) Other Editing Software

- Edius 6
- Sony Vegas Pro 9
- Sony DVD Architect Pro 5.0
- Adobe Encore
- After Effect
- Cinema 4D
- 3D MAX

A+ Hardware Course

ကွန်ပြူတာတစ်စုံ၏ System Unit တွင် အဓိကပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသော CPU, Memory, Motherboard, Hard Disk, Power Supply, UPS .... အစရှိသော ပစ္စည်းအသီးသီး၏ အလုပ်လုပ်ပုံကို အသေးစိတ် လေ့လာသော သင်တန်းဖြစ်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် ကွန်ပြူတာစက်ပြင် ဘာသာရပ်လည်းဖြစ်သည်။ ကွန်ပြူတာစတင် အလုပ်လုပ်နိုင်ရန် O.S တင်ခြင်း၊ သက်ဆိုင်ရာ Hardware ပစ္စည်း အသီးသီး၏ Drivers များတင်ခြင်း၊ Fonts စကားလုံးပုံစံများ ထည့်သွင်းခြင်း၊ ကွန်ပြူတာကို Virus ပိုးများမှ ကာကွယ်ရန် Antivirus Software များ Install လုပ်ခြင်း၊ တစ်ပတ်တစ်ခါ Update လုပ်ခြင်း၊ Application Software များထည့်သွင်းခြင်း (စာစီစာရိုက်၊ ဂရပ်ဖစ်ဒီဇိုင်း၊ ရုပ်သံဗွီဒီယို တည်းဖြတ်၊ဂိမ်း အစရှိသည့် လက်တွေ့အသုံးချများထည့်သွင်းခြင်း) အစရှိသည့် နောက်ဆုံးပေါ် နည်းပညာ များကို သင်တန်းသား တစ်ဦးချင်းစီ စာတွေ့+လက်တွေ့ သင်ကြား ပေးမည် ဖြစ်ပါသည်။ အမှန်အကန်ကျွမ်းကျင်မှုကို ရည်ရွယ်၍ အကန့်အသက်မဲ့ အခမဲ့ ပြန်လည် တတ်ရောက်နိုင်ပါသည်။ ဤသင်တန်းတွင် လက်မှတ် ရရှိရုံမျှမက လက်တွေ့လုပ်ငန်းခွင်တွင် အခတ်အခဲမရှိစေရန် လိုအပ်သော **Pratical Skills** နှင့် **Experience** များကိုပါ တတ်မြောက်အောင် သင်ကြားပေးပါသည်။

(1) Understanding Hardware in detail

(2) Installing Operating System

Window XP,Window Vista,Window 7,Window 8

(3) Installing Driver

(4) Installing Application Software

(5) Installing System Utility & Using them

(6) Linking Plug-in File for Video Editing and 3D MAX

(7) Installing Game & How to crack them

(8) Installing Internet Software & How to use them

(9) Installing Antivirus & How to update them

(10) Killing Virus using Registry, Group Policy, Security Policy

(11) Networking Basic (LAN, Internet, WiFi)

Networking Course

Networking Course ၏ အခြေခံသဘောတရားများကို ကွန်ပြူတာနှစ်လုံး တည့်ချိတ်ဆက်ခြင်းအားဖြင့် စတင်လေ့လာသင်ယူရမည်ဖြစ်ပြီး ထိုမှတဆင့် ရာဂဏန်းရှိသော ကွန်ပြူတာများကို Switch ခံပြီး ချိတ်ဆက်သည့် Enterprise Level Network ထိ သင်ယူရမည်ဖြစ်သည်။ ချိတ်ဆက်ရာတွင် အခက်အခဲမရှိစေရန် TCP\IP ၏ သဘောတရား များကို သေချာကျနစွာ ရှင်းပြမည်ဖြစ်ပြီး လက်တွေ့များကိုလည်း မမေ့အောင် ကြိမ်ဖန်များစွာ Pratical လုပ်ရမည်ဖြစ်သည်။

ဤသင်တန်းပြီးလျှင် အနည်းဆုံးအားဖြင့် Game ဆိုင်များအတွက် Network Game များ Install လုပ်နည်း၊ ချိတ်ဆက်ပြီး ဆော့ကစားခြင်း၊ Serial Key များ မတူအောင် Change ခြင်း၊ Crack File ထည့်နည်း၊ IPX\SPX ထည့်နည်း၊ Defreeze ဖြင့် အုပ်ခြင်း စသည့် အမှန်တကယ်နည်းပညာများ လက်တွေ့လုပ်နည်းများကို ဆရာစားမချန် အကုန် သင်ပြပေး မည်ဖြစ်ပါသည်။

Internet ဆိုင်များအတွက်လည်း Google, Firefox စသည့် Internet Application များထည့်သွင်းနည်း၊ Internet Service ကို Server အမျိုးမျိုးထိုင်၍ Share ပေးခြင်း၊ Proxy ကျော်နည်း၊ Download Plugins များ ထည့်သွင်းခြင်း၊ Defreeze အုပ်ခြင်း၊ Cafezee , Cafesuite စသည့် Cyber Management Software များဖြင့် ထိန်းချုပ်မှတ်သားခြင်း စသည့် လိုအပ်ရာရာ နည်းပညာများကို အမှန်တကယ် အသုံးချနိုင်အောင် သင်ကြားပြသပေးမည် ဖြစ်ပါသည်။

Wireless နည်းပညာများကိုလည်း Networking Course မှာပင် ထည့်သွင်း သင်ကြားပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ Router များကို Setting Configure လုပ်၍ Internet Service ကို ဖြန့်ဝေပေးခြင်း၊ Access Point များခံ၍ Router ၏ Internet ကို ချဲ့ထွင်ခြင်း၊ LAN ချိတ်ဆက်ထားသော ကွန်ပျူတာများကို Wireless WiFi ပါသော Laptop များမှ Router, Access Point များမှတဆင့် ချိတ်ဆက်ခြင်း၊Print Server ထိုင်ခြင်း၊ CPE များဖြင့် အလွန်ဝေးကွာသောနေရာများကို ချိတ်ဆက်၍ Data Share ခြင်း၊ Internet Share ခြင်း၊ CCTV Camera မှ Video File များကို စောင့်ကြည့်ခြင်း၊ USB Sharing ပါရှိသော Gigabit Router များကို အသုံးပြု၍ NAS (Network Attached Storage) များပြုလုပ်ခြင်း စသဖြင့် နောက်ဆုံးပေါ် Network နည်းပညာများကို အချိန်နှင့် တပြေးညီ သင်ကြားပို့ချပေးသွားမည် ဖြစ်ပါသည်။

Advanced Information Technology for All

တစ်ဆင့်ပြီး တစ်ဆင့် လေ့လာသိရှိထားရမည့် နည်းပညာများ

ကျွန်တော်တို့ ကွန်ပြူတာစတင်လေ့လာတော့ ဘာပြီးရင် ဘာလေ့လာ ရမည်ဆိုတဲ့ လမ်းညွှန်မရှိခဲ့ပါဘူး။ အဲဒီတော့ ဘာလုပ်ရမယ်မှန်း မသိတဲ့အတွက် အချိန်တွေကုန်ပါတယ်။ A+ သင်တန်းပြီးတော့ လုံလောက်ပြီလို့ထင်ခဲ့တာ တကယ်တမ်း Systemer လုပ်တော့ အလုပ်ကနေ သင်ယူလေ့လာရမှ **ငါ မသိတာ အများကြီး ကျန်သေးပါလား** လို့သိခဲ့ရတယ်။ A+ နဲ့ Network + ကြား သုံးနှစ်လောက် လေ့လာမှုကွာဟခဲ့တယ်။ အမှန်ဆို A+ ပြီးရင် Network + တန်းလေ့လာရမှာ။ အခု ကွန်ပြူတာကို စတင်လေ့လာမည့် ညီငယ်၊ညီမငယ်တွေကို တစ်ဆင့်ပြီး တစ်ဆင့်လေ့လာရမည့် လမ်းညွှန်လေးကို ပြောပြချင်ပါတယ်။ တော်ကြာ On-Line တတ်ပြီး Chatting ထိုင်တတ်တာလေးကို သို့မဟုတ် Game လေး မတောက်တခေါက် ဆော့တတ်တာလေးကို မိမိကိုယ်ကို ကွန်ပြူတာပညာရှင်ကြီး ထင်နေမှာစိုးလို့ပါ။

စတင်လေ့လာရမည့် Software များ

1 English Typing (Mavis Beacon v 20,..)

2 Myanmar Typing (Win Innwa, Myanmar Unicode, Zawgyi Unicode,..).

3 Microsoft Office Suite 2010 (Word, Excel, PowerPoint, Visio, ..) and Paint

4 Adobe PageMaker 7

အခုပြောတဲ့ Application တွေကို သင်တန်းတိုင်းရဲ့ အခြေခံ Basic တိုင်းမှာ သင်ယူနိုင်ပါတယ်။ အခြေခံဆိုတဲ့အတိုင်း မသိမဖြစ်သိရမည့် နည်းပညာတွေပါ။ ဒီလောက်သိရင် အနည်းဆုံးတော့ ရုံး၊ ကုမ္ပဏီ၊ စာစီစာရိုက်၊ မိတ္တူဆိုင်မှာ အလုပ်လုပ် နိုင်ပါတယ်။

ဒုတိယအဆင့်လေ့လာရမည့် Software များ

1 Adobe Photoshop CS5

2 Nero Burning or Other Burning (Alcohol, etc..)

Photoshop ဆိုရင်ပဲ အတော်ကျယ်ပြန့်နေပါပြီ။ ကွန်ပြူတာနဲ့ မကင်းသူတိုင်း တတ်ထားရမည့် ပညာရပ်ပါ။ ကိုယ်တိုင်ဒီဇိုင်းဆွဲနိုင်တော့ စိတ်တိုင်းကျတာပေါ့။ ဘယ်အလုပ်ဖြစ်ဖြစ် သူများလုပ်ခိုင်းတာဟာ ကိုယ်တိုင်လုပ်တာလောက် မကောင်းဘူး။

စိတ်တိုင်းမကျဘူး။ Photoshop ကို သိတဲ့အတွက် 3D ပိုင်းမှာရော Web Design ပိုင်းမှာပါ အသုံးဝင်မှာပါ။

တတိယအဆင့်လေ့လာရမည့် Software များ

1 ArcSoft ShowBiz DVD v 2

2 Pinnacle v 15

3 Power Director v 9

4 Ulead Video Studio v 13

5 Adobe Premiere Pro CS 5

ဗွီဒီယိုရုပ်သံတည်းဖြတ်နည်းပညာရပ်ပါ။ ကိုယ်နဲ့ မဆိုင်ဘူးဆိုပြီး မလေ့လာပဲ မနေပါနဲ့။ တကယ်လေ့လာရင် ပျော်စရာကောင်းပြီး စိတ်ဝင်စားစရာကောင်းတဲ့ ပညာရပ်ပါ။ လုပ်မစားရင်တောင် အနည်းဆုံးတော့ ကိုယ့်ချစ်သူကောင်မလေးကို စိတ်ကြိုက် သီးချင်းတွေနဲ့ သူ့ဓာတ်ပုံတွေတွဲပြီး လက်ဆောင်ပေးလို့ ရတာပေါ့ဗျာ။

စတုတ္ထအဆင့်လေ့လာရမည့် Software များ

Application တွေကို အသုံးပြုတတ်ရုံမျှဖြင့် ကျေနပ်မနေသင့်ပါ။ ထို Software Application များ အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့် ပျက်သွားလို့ သုံးမရတော့ရင် ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်အောင် Install လုပ်နည်း၊ Window တင်နည်း စသည့် A+ နည်းပညာများကို လေ့လာရပါမည်။ Photoshop Plug-Ins များ၊ Video Editing Plug-Ins များကိုလည်း ချိတ်ဆက်တတ်အောင် လေ့လာရပါမည်။ AutoCAD နဲ့ 3D MAX Plug-Ins များလည်း ချိတ်ဆက်တတ်အောင် လေ့လာရပါမည်။

ပဉ္စမအဆင့်လေ့လာရမည့် Software များ

Networking ပါ။ မခက်ခဲပါဘူး။ Network သိတဲ့အတွက် Game ဆိုင်၊ Internet ဆိုင် တွေကို ချိတ်ဆက်ပေးနိုင်တယ်။ Server ထိုင်နိုင်တယ်။ ဓာတ်ပုံဆိုင်၊ စာစီစာရိုက်မိတ္တူဆိုင်၊ ရုံးကုမ္ပဏီတွေမှာ Local Area Network နဲ့ Wireless Network တွေ လုပ်ပေးနိုင်တယ်။

ဆင့်မြှအဆင့်လေ့လာရမည့် Software များ

Web Design ပါ။ Dreamweaver ကတော့ အဓိကပေါ့။ ကျန်တဲ့ HTML, CSS, PHP, စတဲ့ Web Application တွေ အများကြီးပါ။ ကိုယ်ပိုင် Web Site ရှိသင့်ပြီး Professional Web Designer ဖြစ်အောင် လေ့လာသင့်ပါသည်။

နောက်ဆုံးအဆင့်

ကွန်ပြူတာသမားတစ်ယောက် စစ်စစ်ဖြစ်ဖို့ဆိုရင် ဝါသနာပါသည်ဖြစ်စေ မပါသည်ဖြစ်စေ ever သင်ယူနေရမှာက Programming Language ပါ။ အသက်ငယ်ရွယ်လေ သင်ယူဖို့ပိုကောင်းလေ ဖြစ်ပြီး သင်္ချာကျွမ်းကျင်ဖို့ အထူး လိုအပ်ပါတယ်။ C, C++, VB, Java စသဖြင့် အခြေခံကစပြီး သင်ယူသင့်ပါကြောင်း။

အချိန်မဖြုန်းပါနဲ့။ သင်ယူလေ့လာစရာတွေ အများကြီးပါ။ ဘာဖြစ်လို့ လဲဆိုတော့ ကျွန်တော်တို့ဟာ သင်ယူခြင်းရဲ့ သားကောင်ဖြစ်နေလို့ပါပဲ။

AIT Computer Centre မှ ရေးသားထုတ်ဝေပြီးသော စာအုပ်များ

AIT စာစဉ်-၁	ဗိုင်းရပ်ဆိုတာချိုနဲ့လား	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂	Window Registry	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၃	A+	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၄	Microsoft Window	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၅	Local Area Netwrok	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၆	ShowBiZ DVD v 2	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၇	Ulead Video Studio v 13	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၈	Power Director v 9	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၉	Pinnacle Studio v 15	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၀	Adobe Premiere Pro v 1.5	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၁	MS Office Word 2010	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၂	Software Installation Guide	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၃	Cafe Suite	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၄	MYOB Accounting	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၅	Wireless Network	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၆	Modem & Internet	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၇	Internet Gateway Server	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၈	Web Server	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၁၉	File Server	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၀	Active Directory	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၁	DHCP Server	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၂	Computer Basic	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၃	Peachtree Accounting 2010	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၄	VPN Server	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၅	PageMaker 7	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၆	Group Policy	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၇	Network Security	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၈	DNS Server	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၂၉	Office Excel 2010	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၃၀	Office PowerPoint 2010	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၃၁	Net Station	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)
AIT စာစဉ်-၃၂	Cafezee	ဝေဖြိုးအောင်(NATOGYI)

ဆက်လက်ရေးသားထုတ်ဝေမည့် စာအုပ်များ

AIT စာစဉ်	Bluetooth
AIT စာစဉ်	Wireless Network
AIT စာစဉ်	My Internet
AIT စာစဉ်	My Website
AIT စာစဉ်	Ulead Cool 3D
AIT စာစဉ်	Photoshop & Plug-Ins များ
AIT စာစဉ်	Window 7
AIT စာစဉ်	Window Server 2003
AIT စာစဉ်	Window Server 2008
AIT စာစဉ်	VMware Workstation v 7
AIT စာစဉ်	Handy Cafe v 3
AIT စာစဉ်	Adobe InDesign CS 5
AIT စာစဉ်	Nero 10
AIT စာစဉ်	KerioWinRoute Pro v 4
AIT စာစဉ်	Data Recovery (သို့) အိပ်မက်ဆိုးများကိုကျော်ဖြတ်ခြင်း
AIT စာစဉ်	Editing Plug-in ချိတ်ဆက်နည်းနှင့် Effect Lock ဖွင့်နည်း
AIT စာစဉ်	Web Server or IIS 6
AIT စာစဉ်	My Converter (mp3,mp4,ringtone)
AIT စာစဉ်	Ubuntu OS
AIT စာစဉ်	Sony Vegas Pro 9
AIT စာစဉ်	Canopus Edius 5
AIT စာစဉ်	My System Utility
AIT စာစဉ်	Hard Disk ဆိုင်ရာနည်းပညာများ
AIT စာစဉ်	Sony DVD Architect
AIT စာစဉ်	Sony Sound Forge Pro 10
AIT စာစဉ်	Adobe Encore
AIT စာစဉ်	Adobe Soundbooth
AIT စာစဉ်	After Effect
AIT စာစဉ်	Corel Draw 15

ကျေးဇူးတင်လွှာ

၁။ ကိုးကွယ်အားထားရာအစစ်ဖြစ်တော်မူသော ဘုရား၊တရား၊သံဃာ ရတနာ(၃)ပါး။

၂။ ယခုဘဝရဲ့ သံသရာခရီးဖော်များဖြစ်သည့် ဖေဖေ ဦးဝင်းလွင်၊ မေမေ ဒေါ်သန်းသန်းနွယ်၊ ညီတော်များဖြစ်သည့် အရှင်ကာရုဏိကာလင်္ကာရ၊ အရှင်ဉာဏဓဇာလင်္ကာရ၊ ညီမလေး မလွင်လွင်အောင်၊ ညီလေး မောင်တင်မောင်ထွေး၊ ချစ်ဇနီး မနှင်းနုထွေး၊ သား မောင်ရှိုင်းဝေအောင်၊ မောင်ပြည့်စုံအောင်။

၃။ မင်္ဂလသုတ်မှအစ အခြေခံပရိယတ္တိစာပေများကို သင်ကြားပေးတော်မူသော နွားထိုးကြီးမြို့ ထန်းငယ်တောကျောင်းဆရာတော်ဘုရား။

၄။ ၁၉၉၉ ခုနှစ် ၁၀ တန်းကို ဂုဏ်ထူး ၂ ဘာသာ(သင်္ချာ၊သိပ္ပံတွဲ)တို့ဖြင့် အောင်မြင်အောင် သင်ကြားပေးကြသော ဆရာဘီ၊ ဆရာဦးသန်းထိုက်အောင်၊ ဆရာဦးသန်းဆွေ၊ ဆရာမ ဒေါက်တာမခင်မြတ်ဆွေ၊ ဆရာမဒေါ်သင်းသင်းဆွေ နှင့် မြို့မ အ.လ.က၊ အ.ထ.က ဆရာ ဆရာမများအားလုံး။

၅။ ဆယ်တန်းအောင်ပြီး သာသနာ့ဘောင်ဝင်ကာ ပရိယတ္တိစာပေများ၊ ပိဋကတ်ပါဠိတော်များ နှင့် သကျသီဟသာမဏေကျော်တတိယဆင့်ရောက်အောင်သင်ကြားပို့ချပေးကြသော တောင်မြို့ မဟာဂန္ဓာရုံ ကျောင်းတိုက်မှ ပရိယတ္တိသာသနာလင်္ကာရသာမဏေကျော် ပထမဆင့်၊ ဒုတိယဆင့်၊ တတိယဆင့် စာဝါများနှင့် ပထမပြန် ဂဏဝါစကစာချဆရာတော်များ။

၆။ B.A (English) ဘွဲ့ယူခဲ့သည့် ရတနာပုံတက္ကသိုလ် အင်္ဂလိပ်စာဌာနမှ ဆရာ၊ဆရာမများ။

၇။ အင်္ဂလိပ်စာသင်တန်း၊ ကွန်ပြူတာသင်တန်းများထားပေးသော ဦးဆန်းဝင်း + အန်တီမိုး (ကျွဲဆည်ကန်ကားကြီးကွင်း) သားဖြစ်သူ ငယ်သူငယ်ချင်း မြင့်ဇော်။

၈။ မိမိကို ကွန်ပျူတာလောကထဲ ရောက်အောင်ခေါ်ခဲ့ပြီး အခြေခံကွန်ပျူတာပညာရပ် များကို သင်ကြားပေးသော ဆရာကိုတေဇာမြင့် (IDCS, IADCS, B.Sc)။

၉။ System ပညာရပ်များကို Theory နှင့် လက်တွေ့ကျကျ ပေါင်းစပ်သင်ပြပေးသော ဆရာကိုပါကြီး (Syscon Computer Centre)။

၁၀။ ဓာတ်ပုံတည်းဖြတ်နှင့်ဗွီဒီယိုတည်းဖြတ်သင်ကြားပေးသော ဆရာဦးတင်ညိုလွင် (ဇင်ယော်ဂရပ်ဖစ်ဒီဇိုင်း)။

၁၁။ နောက်ဆုံးပေါ်နည်းပညာနှင့် Hardware Device များကို အသေးစိတ် စေ့စေ့စပ်စပ် လေ့လာနိုင်အောင် ဖန်တီးပေးသော Innwa Computer Sales & Service မှ မိသားစုများ၊ ဝန်ထမ်းများ၊ Systemer များဖြစ်သည့် ကိုဝေဖြိုးထက်၊ ကိုနေထက်အောင်။

အားလုံးကို ကျေးဇူးတင်လျှက်

ဝေဖြိုးအောင် (Systemer)