

# Understanding

## PC Hardware

ကွန်ပူရတာတိုင်ဆင် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းနည်း  
အခြေခံသဘောတရားများ



### Guide Book For Beginner Essential Edition



Power Supply	I/O Port
Memory	Motherboard
Hard Disk	BIOS
Optical Drive	Case
Mouse	Graphic Card
Chipset	Monitor
Processor	Sound Card
Floppy	Keyboard



ဥပုံယာဉ် ပျီးသူရ

A+

openeyes@mail4u.com.mm



ဇူနဝါယာ စက်တော်မြို့ပြည်နယ်

## Understanding

# PC Hardware

ကွန်ပျော်တာတိုင်ဆင် ပြုပြင်ထိန်းသီမ်းနည်း  
အခြေခံသောတရားများ



### Guide Book For Beginner Essential Edition

Power Supply	I/O Port
Memory	Motherboard
Hard Disk	BIOS
Optical Drive	Case
Mouse	Graphic Card
Chipset	Monitor
Processor	Sound Card
Floppy	Keyboard



မျိုးသူရ

[openeyes@mail4u.com.mm](mailto:openeyes@mail4u.com.mm)

## CONTENTS

TITLE	PAGE
Case	1
Power Supply	4
Motherboard	18
Processor	30
Memory	51
Chipset	73
Hard Disk	80
Optical Drive	106
Floppy	119
Video Card	125
Monitor	141
Sound Card	151
Mouse	161
Keyboard	167
I/O Ports	172
BIOS	181
Building Your Own PC	200

	<b>Window XP Installation</b>	<b>205</b>
	<b>Creating User Accounts</b>	<b>226</b>
	<b>Software Installation</b>	<b>236</b>
	<b>Add New Hardware</b>	<b>248</b>
	<b>Add a Printer</b>	<b>254</b>
	<b>Task Manager</b>	<b>261</b>
	<b>Computer's Performance</b>	<b>267</b>
	<b>Using Advance Option Menu (Using Safe Mode)</b>	<b>270</b>

## Computer Case (Casing)

ကွန်ပျိုးတာ Case မှာ အဓိကအားဖြင့် ပုံသဏ္ဌာန်ဒီစိုင်းပေါ်မှတည်၍ tower နှင့် case ဟူ၍ နှစ်မျိုးနှစ်စားကွဲပြားပါတယ်။ Tower ဆိုတာကတော့ ထောင်လျက်ပုံစံအနေအထားဖြင့် ကြမ်းအခင်းပေါ်မှာ ချသုံးနိုင်အောင် ပုံစံထုတ်ထားသော case များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Desktop ဆိုတာကတော့ လုံလျက်အနေအထားဖြင့် စားပွဲပေါ်မှာ တင်သုံးနိုင်အောင် ပုံစံထုတ်ထားသော case များပဲဖြစ်ပါတယ်။



Desktop များသည် Tower များလောက် နေရာစယ်ပါဘူး။ ဆိုသော်လည်း Tower case များမှာ drive များကို ပိုမိုတပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ခြင်း၊ cooling system ပိုမိုကောင်းမွန်ခြင်း၊ maintenance လုပ်ရန် လွယ်ကြခြင်းစသည်အားသာချက်များကြောင့် ယနေ့အချိန်မှာတော့ desktop case များထက် ပိုမိုလွယ်သုံးများလာပါတယ်။ tower case များကို အချယ်အစားပေါ်မှတည်၍ Full Tower, Mid tower နှင့် Mini tower ဟူ၍ အမျိုးအစား (၃)မျိုးခွဲ့ခြားထားပါတယ်။

## Full Tower



full tower ဆိုတာကတော့ tower ထဲမှာ အချယ်အစားအကြောင်းဆုံးပင်ဖြစ်ပြီး case ထဲမှာ hard disk အရေအတွက် အနည်းဆုံးဒါဇ်ဝက်ခန့်တပ် ဆင်နိုင်လောက်အောင်ကျယ်ဝန်းပြီး power supply မှာလည်းအမြား tower များထက် ပိုမိုကြော်မားပါတယ်။ ဒါကြောင့် သာမန်အိမ်သုံးကွန်ပျိုးတာများအဖြစ် အသုံးပြုလေ့မရှိပဲ server ကွန်ပျိုးတာများအဖြစ် တပ်ဆင်အသုံးပြုလိုတဲ့အခါမျိုးမှာ full tower ကို ရွှေ့ချယ်အသုံးပြုလေ့ရှိကြပါတယ်။

## Mid Tower



mid tower ကတော့ ယနေ့အသုံးအများဆုံးသော tower case တစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး case ရဲ့ မျက်နှာစာများ CD drive လေးခုထိ တပ်ဆင် အသုံးပြုနိုင်သော drive bay လေးခုပါရှိပါတယ်။

case ရဲ့ အတွင်း ပိုင်းမှာလည်း motherboard, hard disk, RAM အစရိတ်သော ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းများကို လွတ် လွတ်လပ်လပ် ဖြတ်တပ်လုပ်နိုင်လောက်အောင် ကျယ်ဝန်းသည်အတွက်ကြောင့် PC maintenance ကိုအလွယ် တက္ကာပြုလုပ်နိုင်ကြပါတယ်။

## Mini Tower



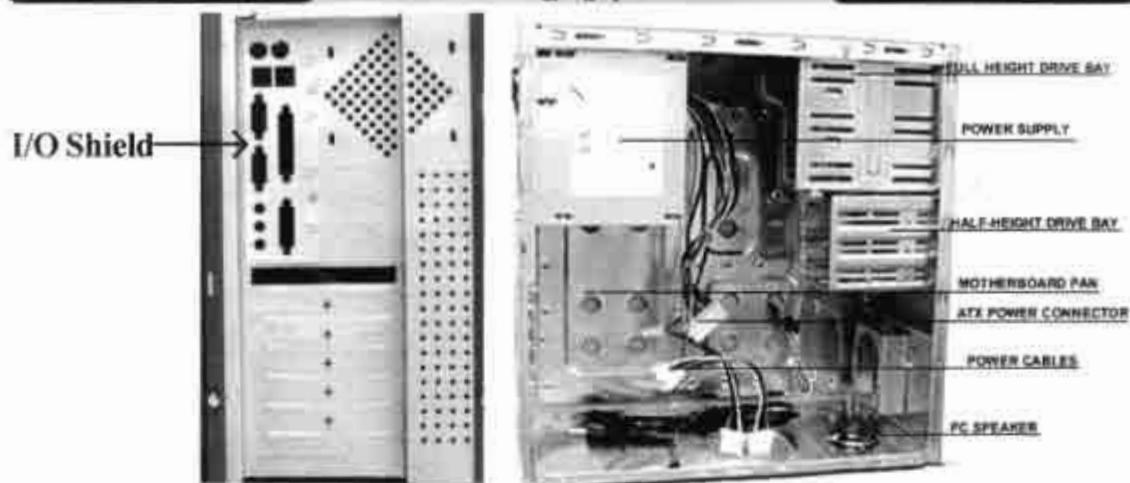
mini tower မှာတော့ drive (J) ခုတပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သော drive bay နှစ်ခုပါရှိပါတယ်။ tower အမျိုးအစားထဲ မှာတော့ အရွယ်အစားအားဖြင့် အငယ်ဆုံးဖြစ်ပြီး Desktop ကွန်ပျူးတာများ ကဲ့သို့ပင် စားပွဲပေါ်မှာ ထားသုံးနိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် mini tower များသည်လည်း လုသုံးများသော case အမျိုးအစား တစ်ခုလည်း ဖြစ်ပါတယ်။

## Case Component

casing ထဲတွင် computer component လိုအပ်တဲ့ power supply, motherboard, hard disk, sound card အစရိတ်သော ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့ကို ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ အဒီလိုတပ်ဆင်နိုင်အောင် casing ထဲတွင် motherboard တပ်ဆင်မည့်နေရာ၊ drive များတပ်ဆင်ရမည့်နေရာ စသည်တို့ကိုသူဇူးရာနှင့်သူ နေသားတက္ကာပြစ်အောင် စီပံ့ထားပါတယ်။

### Power Supply

power supply သည် ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့ကို ပါဝါပေးရန်အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ အများအားဖြင့် power supply ကို casing ထဲမှာ တစ်ပါတည်းတပ်ဆင် ရောင်းချင်လဲရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် casing တစ်ခုကို ဝယ်ယူတဲ့အခါ power supply unit (PSU) ကိုပါတစ်ပါတည်းရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။



#### Motherboard pan

motherboard တပ်ဆင်ရမည့် နေရာပြုခြင်ပါတယ်။

#### Full-height Drive Bay

CD/DVD များကို တပ်ဆင်ရမည့် နေရာပြုခြင်ပါတယ်။ drive တစ်ခုခုကို တပ်ဆင်တဲ့ အခါမှာ ငွေး၊ drive bay တွင်ကာရုထားသော ပလပ်စတစ်ပြားကို ဖယ်ထုတ်ပြီး drive များကို ရှုံးမျက်နှာစာမ် ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

#### Half-height Drive Bay

hard disk နှင့် floppy drive တို့ကို တပ်ဆင်ရမည့် နေရာပြုခြင်ပါတယ်။

#### PC Speaker

casing တိုင်းလိုလိုတွင် စပ်ကာင်ယ်တစ်ခုစိတ်ပါလေ့ရှိပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာကောင်းစွာအလုပ် မလုပ်နိုင်သည့် အခါစပ်ကာမ် အချက်ပေးသံတို့လေးများကို ထုတ်ပေးပါလိမ့်မည်။ ငွေးအသံ တို့လေးများကို နားထောင်ခြင်းဖြင့် မည့်သည့် အစိတ်အပိုင်းမှာ ချို့ယွင်းမှုရှိနေသလဲဆိုတာကို အကြမ်းမျဉ်းခန်းမှန်းနိုင်ပါတယ်။

#### I/O Port (input/output) Shield

ကွန်ပျူးတာတိုင်းတို့၏ နောက်ပက်တွင် keyboard, mouse, printer အစရှိသော external device များကို ချို့ယွင်းဆက်တပ်ဆင်ရန် အတွက် port များပါလေ့ရှိပါတယ်။ I/O shield သည် ငွေး၊ port တို့၏ င့်သူ့နှင့် အနေအထားအတိုင်းအပေါက်ငယ် များပါရှိ သော သူတွေပြားငယ်တစ်ခုပါတယ်။ casing တစ်ခုကိုဝယ်ယူတော့မယ်ဆိုရင် မိမိအသံးပြုမည့် motherboard ပေါ်တွင် built in အဖြစ်ပါရှိသော port တို့၏ တည်ရှုပုံအနေအထားနှင့် I/O shield ပေါ်တွင်ပါရှိသော အပေါက်ငယ်များ၏ အနေအထားတို့ ကိုက်ညီမှုရှိမရှိ စစ်ဆေးပို့လိုပါတယ်။

## Power Supply Unit (PSU)



power supply တစ်ခုရဲ့ အကြခံအကျဆုံးလုပ်ဆောင်မှုကတော့ မိမိတို့ရဲ့ အိမ်များမှာ အသုံးပြန်ကြတဲ့ alternating current (AC) လို့ခေါ်တဲ့ အိမ်သုံးလျှပ်စစ်မှုသည် direct current (DC) လို့ ခေါ်သည် ကွန်ပျူးတာများမှလက်ခံအသုံးပြန်စိုင်သည် လျှပ်စစ်ပို့အားအမျိုးမျိုးသို့ ပြောင်းလဲပေးရသော အပိုင်းကိုလုပ်ဆောင်ပါတယ်။

ဆိုရရင် ယနေ့အသုံးပြန်ကြတဲ့ အိမ်သုံးလျှပ်စစ်သည် AC 220V ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီ AC 220 V ကို power supply မှာ input အဖြစ် ထည့်သွင်းပေးလိုက်တဲ့အခါ ကွန်ပျူးတာမှာ အလုပ်လုပ်ရန် လို့ အပ်တဲ့ DC +3.3V DC 5V DC 12V အစရိုသော အကြခံပို့အားသုံးမျိုးနှင့် motherboard မှ စတင်အလုပ်လုပ်ရန်လို့အပ်သော signal တိုကို output အဖြစ် ထွက်ပေးပါတယ်။

အမှန်တကယ်တော့ ကွန်ပျူးတာမှ မဟုတ်ပါဘူး။ ယနေ့အသုံးပြန်ကြတဲ့ လျှပ်စစ်ပစ္စည်းအတော်များများ ဆိုရရင် printer များ၊ scanner များ၊ modem များ၊ radio များ အစရိုသော

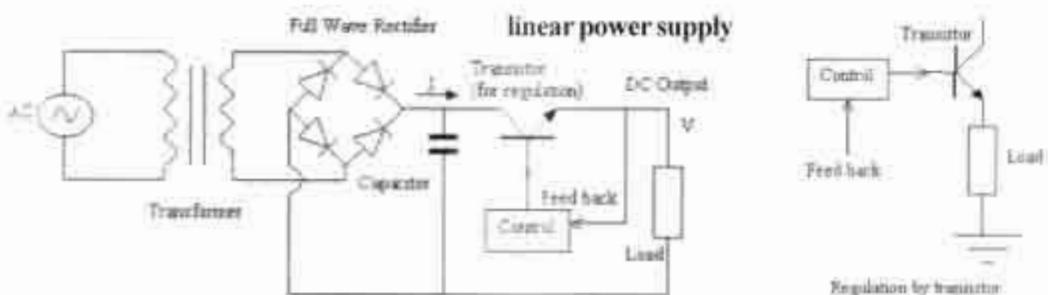


အိုလက်ထောနစ်ပစ္စည်းများ၏ အတွင်းမှာရှိသော ဓားကိစ်များသည် ဒီစို့အား (စာတ်ခဲ့ ဘက်ထရိတိမှရသော လျှပ်စစ်စာတ်အား) ဖြင့်သာ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ သို့သော် အိမ်သုံးလျှပ်စစ် AC မို့အားသာလျှင် အလွယ်တက္ကရှိနိုင်သည် အတွက်ကြောင့် AC adapter လို့ ခေါ်သည် အစီလျှပ်စစ်စာတ်အားသုံး ပြောင်းလဲပေးနိုင်သော DC power Supply များကို ကြားခံအသုံးပြုရပါတယ်။

AC adapter များသည် linear design ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသော linear power supply များဖြစ်ပြီး ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံမှာလည်း အလွန်ပင်ရှိရင်း၍ အလွယ်တက္ကာဖြူလပ် နိုင်ပါတယ်။ သို့သော် AC adapter များရဲ့ အဓိကအားနည်းချက်ကတော့ လျှပ်စစ်စမ်းအင်ကို အလွန် အလွန်ဖြေနှိုးတိုးပြစ်ခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် အမှန်တကယ်ထည့်သွင်းပေးလိုက်ရသော လျှပ်စစ်စမ်းအားရဲ့ (၅၀)ရာခိုင်နှုန်းကျော်တို့ဟာ အပူအဖြစ် စွန့်ထုတ်ပြစ်ခြင်းခံရပါတယ်။ ဒါကြောင့် AC adapter တစ်ခုအလုပ်လုပ်နေချိန်မှာ လက်ဖြင့်ကိုင်တွယ်စမ်းသပ်ကြည့်မယ်ဆိုရင် သိသောသာ ပုံနေတာကို ခံစားရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလို့ အားနည်းချက်များကြောင့် အခြားသောအောင်လက်ထရောနစ်ပစ္စည်းများ (printer scanner) မှာ လက်ခံအသုံးပြုနိုင်သော power supply ဖြစ်တော့ အသုံးပြု၍မရပါဘူး။ ဒါကြောင့် ကွန်ပျိုတာများမှာ linear design ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသော linear power supply များအစား switched mode design ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသော Switching Mode Power Supply (SMPS) များကို အသုံးပြုရပါတယ်။

### Linear Vs Switching Mode Power Supply

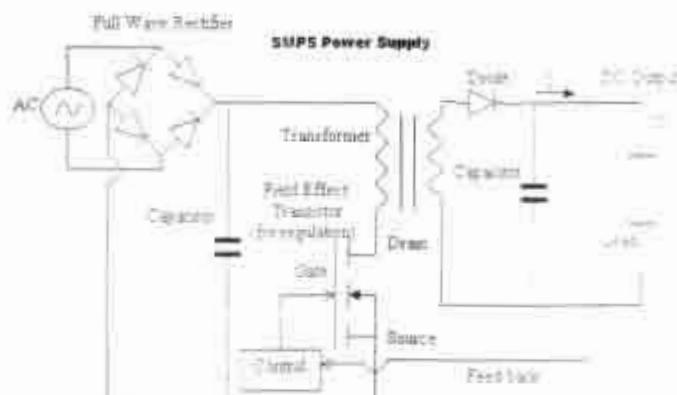
linear power supply တို့နှင့် ယုံ့ရင် SMPS များရဲ့ အဓိကအားသာချက်များကတော့ efficiency မြင့်မားခြင်းနှင့် အရွယ်အစားသေးငယ်ပေါ်ပါးစွာ ကျော်ကျော်လျှော့လျှော့ တည်ဆောက်နိုင်ခြင်းများပဲဖြစ်ပါတယ်။ linear power supply များမှာဆိုရင် တည်ပြုမှုသော အထွက်မို့အားရှုံးစွဲရန်အတွက် variable resistor များကဲ့သို့ အလုပ်လုပ်သော linear regulator တစ်ခုပါရှိပါတယ်။



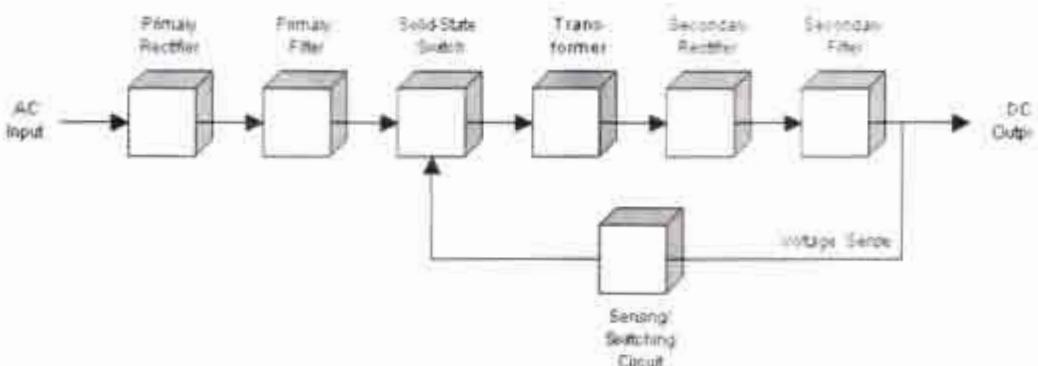
ထို linear regulator သည် power loss အများဆုံးဖြစ်ပြီး power supply ၏ efficiency ကို ကျေဆင်းစေပါတယ်။ efficiency ကျေဆင်းလာတာနှင့်အမျှ အပူပမာဏပိုမိုထွက်ရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုထွက်ရှိလာသော အပူများကို စွန့်ထုတ်ပစ်ပြီး အအေးခံရန်အတွက် heat sink လို့စောင့်တဲ့ သတ္တုပြားများကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရတဲ့ အတွက်ကြောင့် power supply ရဲ့ အရွယ်အစား အလေးချိန်ကို တိုးမြှင့်စေပါတယ်။ နောက်တစ်ချက် power supply ရဲ့ အရွယ်အစား အလေးချိန်တို့ကို တိုးမြှင့်စေတဲ့ အကြောင်းတရားတစ်ခုကတော့ transformer များပဲဖြစ်ပါတယ်။

transformer များရဲ့ အရွယ်အစားသည် frequency အနိမ့်အမြင့်ပေါ်တွင် မူတည်ပါတယ်။ linear power supply များတွင်အသုံးပြုသော transformer များသည် 50Hz မှ 60Hz အတွင်းသာရှိသော low frequency အတွက်သာဖြစ်သည့်အတွက် အရွယ်အစားကြီးများပါတယ်။

SMPS များတော့ တည်၍လိုပြုသောအထွက်ပို့အားရရှိစေရန်အတွက် switching regulator ကို အသုံးပြုပါတယ်။ switching regulator ဆိတာကတော့ field effect transistor များဖြင့် တည်ဆောက်လေ့ရှိသော circuit များပင်ဖြစ်ပြီး သာမန် switch များကဲသို့ပင် on နှင့် off ကိုသာလုပ်ဆောင်ပါတယ်။



Block diagram of SMPS



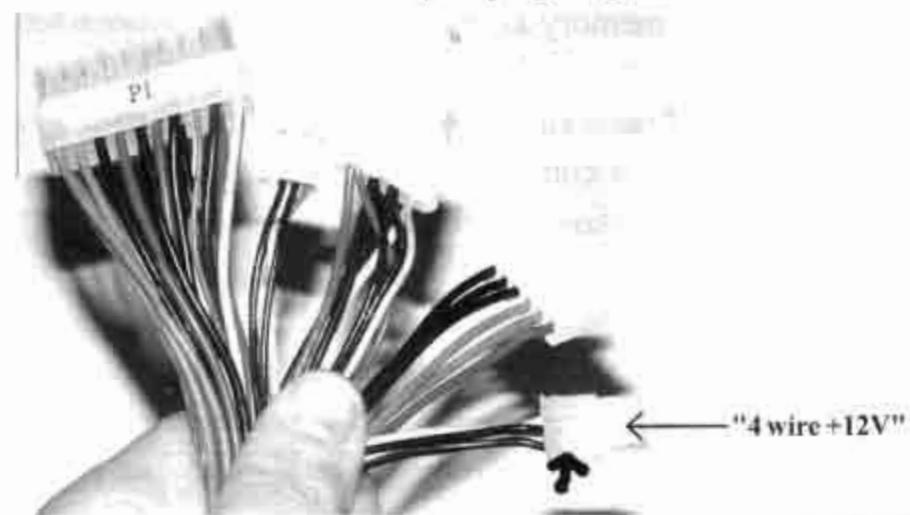
switching regulator များဟာ on နှင့် off ကို ဆားက်အတွင်းမှာ setting ချထားသည့် နှုန်းထားတစ်ခုအတိုင်းဆိုရရင် 20KHz နှင့် အထက်လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ 20KHz ဆိတာကတော့ on နှင့် off ကို တစ်စကြိန်မှာ အကြိမ်ပေါင်း 20,000 ထိ လုပ်ဆောင်ခြင်းကို ဆိုလိုပါတယ်။ အဒီဇို့လို့ high frequency ဖြင့် လုပ်ဆောင်သည့်အတွက်ကြောင့် SMPS များမှာအသုံးပြုတဲ့ transformer များနှင့် filtering component များရဲ့အရွယ်အစားဟာ linear power supply များနှင့်ယူ့ရင် လေးဆမှ ရှစ်ဆအထိသေးငယ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် SMPS များကို များစွာ နေရာမယုပ် ကျော်ကျော်လျှော်လျှော် ပေါ်ပေါ့ပါးပါးဖြစ်အောင် တည်ဆောက်နိုင်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

SMPS များရှိ switching regulator များရဲ့အားသာချက်ကတော့ power loss သည်လုံးဝမျိုးသောက်နည်းပါးသည့်အတွက်ကြောင့် efficiency ကို တိုးမြှင့်ဖော်ပြီး အပူ စွန့်ထုတ်မှုကို လျော့နည်းဖော်တယ်။ ပုံမှန် linear power supply တစ်ခုဟာ efficiency 30% သာရှိပြီး ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိတဲ့ SMPS များမှာတော့ 70% မှ 80% ထိရှိပါတယ်။ သို့သော် SMPS ရဲ့ အဓိကအားနည်းချက်ကတော့ high frequency signal များကို generate လုပ်ရသည့်အတွက် ကြောင့် electromagenetic radiation ကို ဖြစ်ပေါ်ဖော်ပြီး ပြင်ပရှိ TV များ၊ radio များ၊ handphone များအစ ရှိသော အီလက်ထရောနစ်ပစ္စည်းများကို အနောင့်အယုက်ဖြစ်ဖော်တယ်။ ဒါကြောင့် ကွန်ပျုံတာ power supply များကို radiation မှ ကာကွယ်နိုင်အောင် သတ္တုပြားများဖြင့် ရှိတည်ဆောက်ထားတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။

### Power Supply Form Factor

- (1)PC/XT      (2) AT      (3) Baby AT  
(4) LPX      (5) ATX/ATX12V/NLX      (6) SFX      (7)WTX

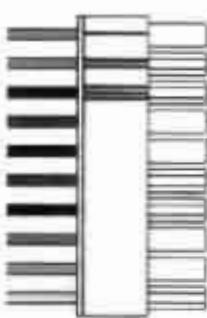
တိုပဲဖြစ်ပါတယ်။ အဒီ form factor များထဲမှ ယနေ့အသုံးအများဆုံးသောကတော့ ATX (Advanced Technology extended) နှင့် ATX 12V တိုပဲဖြစ်ပါတယ်။ ATX power supply ကို Pentium III processor ဖြင့် တည်ဆောက်မည့် ကွန်ပူးတာများတွင် အသုံးပြုနိုင်ပြီး ATX 12V power supply ကို pentiumIV ဖြင့် တည်ဆောက်မည့် ကွန်ပူးတာများတွင် အဓိကထားအသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။ ATX နှင့် ATX 12V တို့၏ အဓိကကွာခြားချက်ကတော့ ATX 12V မှာ "4 wire +12V" connector တစ်ခု အပိုပါပြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။



## Standard Output Voltage and Signal

ကွန်ပျိုတာတစ်လုံးမှာရှိသော အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်ကြတဲ့ processor RAM, hard disk, CD drive အစရိသည့် component အသီးသီးတို့သည် အလုပ်လုပ်ရာတွင် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု မတူညီသော မို့အားများကို သုံးစွဲကြပါတယ်။ ဒါကြောင့် အမိသုံးလျှပ်စစ် AC 220V ကို power supply မှာ input အဖြစ် ထည့်သွင်းပေးလိုက်တဲ့အခါ ကွန်ပျိုတာမှာ အလုပ်လုပ်ရန်လိုအပ်တဲ့ +3.3V, 5V, 12V အစရိသောအမြဲခိုးမို့အားသုံးမျိုးနှင့် motherboard မှတ်တင်အလုပ်လုပ်ရန် လိုအပ်သော power good signal, soft power ဟုခေါ်သော power on 5V standby signal တို့ကိုထုတ်ပေးပါတယ်။

orange	+3.3V
black	GND
red	+5V
green	PWR_ON
magenta	+5VSB
yellow	+12V
blue	-12V
green	DC-ON
white	-5V



	Pin 1	Pin 11	
(Orange)	+3.3V	+3.3V	(Orange)
(Orange)	+3.3V	-12V	(Blue)
(Black)	GND	GND	(Black)
(Red)	+5V	GND	PS_ON# (Green)
(Black)	GND	GND	(Black)
(Red)	+5V	GND	(Black)
(Black)	GND	GND	(Black)
(Grey)	PWR_ON	-5V	-5V (White)
(Purple)	+5VSB	+5V	+5V (Red)
(Yellow)	+12V	+12V	(Red)

Pin 10 Pin 20



 + 3.3V

ATX မှအစပြု၍ ယနေ့ ATX 12V, SFX, WTX power supply များမှာပါဝင်ထည့်သွင်းပေးလာသော မို့အားတစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ 386, 486 processor များအသုံးပြုသည့် ကွန်ပျိုတာများတွင် အသုံးပြုသည့် baby AT power supply နှင့် ရှုံးကျသော power supply များတွင် 3.3V ထုတ်ပေးခြင်းမရှိပါဘူး။ ထို AT power supply များ၏ အနိမ့်ဆုံးမို့အားများ 5V ဖြစ်ပြီး processor memory နှင့် motherboard ပေါ်ရှိ အမြဲးအစိတ်အပိုင်းများအတွက် အသုံးပြုပါတယ်။

pentium မျိုးဆက်ပေါ်လာတဲ့ အခါမှာ processor chip များ ပိုမိုမြန်ဆန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ပြီး power consumption ကို လျော့နည်းစေရန်အတွက် 5V မှ 3.3V သို့ လျော့ချုပ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် motherboard ထုတ်လုပ်သူ များသည် pentium processor များတပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်အောင် +5V မှ +3.3V သို့ လျော့ချုပ်သော regulator များကို motherboard ပေါ်မှာ တပ်ဆင်ပြီး +5V မှ +3.3V သို့ လျော့ချုပ်အောင် အသုံးပြုမှုများကို ဖြစ်ပေါ်စေပါတယ်။ ဒါကြောင့် ATX power supply များမှအစပြု၍ +3.3V ကို တိုက်ရိုက်ထုတ်ပေးနိုင်အောင်ပြင်ဆင်ခဲ့ကြပြီး CPU, memory,

AGP video card များနှင့် အခြားသော circuit များအလုပ်လုပ်ရန်အတွက်အသုံးပြုပါတယ်။

#### +5V

+5V ကို PCI Card များ၊ ISA Card များနှင့် motherboard ပေါ်ရှိ အချို့ chip များအတွက်အသုံးပြုပါတယ်။

#### -5V

-5V ကို ရှေးကျသော floppy controller များ၊ ISA card များအတွက် အသုံးပြုပါတယ်။ ယနေ့ အချို့နှင့်မှာတော့ အသုံးမရှိသလောက် နည်းပါးလာပြီးဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော် ယခင်က hardware များကိုပါ တပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်ရန်အတွက် power supply အများစုံမှာ ထည့်သွင်းပေးထားပါတယ်။

#### +12V

+12V ကို ပန်ကာများ၊ CD drive များ၊ hard drive များ၊ floppy drive များ အတွင်းမှာရှိသောမော်တာများ လည်းပတ်ဝန်းကျင်အတွက် အသုံးပြုရပါတယ်။

#### -12V

-12V ကို ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော ဓာတ်ပေါ် system အတော်များများမှာတော့ အသုံးမပြုတော့ပါဘူး။ အချို့သော motherboard များတွင် onboard ထည့်သွင်းထားသော LAN adapter များနှင့် serial port များကတော့ -12V ကို အသုံးပြုလျက်ရှိပါသေးတယ်။

#### Zero Volt (ground)

zero volt ကို ground earth common ဟူ၍ အမျိုးမျိုးခေါ်ဝေါ်ပါတယ်။ +12V တို့၊ -5V တို့ ဆိုသည်မှာ လျှပ်စီးပတ်လမ်းတစ်ခု၏ အမှတ်တစ်နေရာရှိ ဗို့အားပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုအမှတ်ရှိ ဗို့အားမှာ ထိုအမှတ်နှင့် ground point တို့အကြားရှိ ဗို့အားမြားနားခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ground သည် ဗို့အားများတိုင်းတာရန် reference တစ်ခုပင်ဖြစ်သလို ပြီးပြည့်စုံသော လျှပ်စီးပတ်လမ်းပြည့်ဖြစ်အောင် အထောက်အကွပ်ပါတယ်။

#### Power Good Signal

power supply တစ်ခုသည် ကွန်ပူးတာတစ်လုံးအလုပ်လုပ်ဖို့ရန်အတွက် လိုအပ်သော ဗို့အား များကိုသာမက power good လို့ခေါ်သော signal ကိုလည်း ထုတ်လွှတ်ပေးရပါတယ်။ power good signal ဆိုတာကတော့ ကွန်ပူးတာကို ပုံမှန်အတိုင်းလုပ်ဆောင်စေရန်အတွက် power supply သည် လုံလောက်သော ပါဝါပမာဏကို ဖြည့်ဆည်းပုံပိုးပေးနိုင်သည့် အခြေအနေတွင် ရှုကြောင်းကို အာမခံရသော +5V signal တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။

ကွန်ပူးတာပါဝါဓလ္ထုတွင်ဖွင့်တာနှင့် တစ်ပြိုင်နက် power supply သည် ပိမိအတွင်းပိုင်းမှာ ပုံမှန် လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းရှိ မရှိကို ကိုယ်တိုင်စစ်ဆေးပြီး အောင်မြင်ပါက +5V signal ကို ထုတ်ပေး

ပါတယ်။ အဒီထဲတဲ့ပေးလိုက်သော +5V Singal သည် motherboard ပေါ်ရှိ processor ကို reset (on/off) လုပ်နိုင်သော processor timer chip ဆီသို့ ရောက်ရှိသွားပါတယ်။ timer chip သည် power good ကို လက်ခံရရှိမှသာလျှင် processor အား reset လုပ်ထားခြင်းကို ရပ်လိုက်ပြီး ကွန်ပျူးတာကို စတင်အလုပ်လုပ်စေပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ power good ကို မရရှိပါက timer chip သည် processor ကို ဆက်လက် reset လုပ်ထားခြင်းဖြင့် ကွန်ပျူးတာအား မတည်ဖြစ်သော မို့အားဖြင့်အလုပ်လုပ်စေခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးပါလိမ့်မည်။

အကယ်၍ ကွန်ပျူးတာ running လုပ်နေစဉ်အတွင်း power supply သည် လုပ်လောက်သည့် ပါဝါ output ကို ထဲတဲ့ပေးခြင်း မရရှိနိုင်သော အခြေအနေတွင် power good signal အား ဆက်လက်ထဲတဲ့ပေးခြင်းမရှိပဲ ဖြတ်တောက်လိုက်သည့်အတွက်ကြောင့် microprocessor သည် အလိုအလျောက် reset ဖြစ်သွားပါလိမ့်မည်။ သဘောကတော့ ကွန်ပျူးတာ running လုပ်နေစဉ်အတွင်း reset button ကို ခေါ် နှိပ်ထားခြင်းနှင့် တူပါတယ်။ power supply ပုံမှန်အခြေအနေရောက်ရှိလာပြီး power good signal ထဲတဲ့ပေးနိုင်မှသာလျှင် ကွန်ပျူးတာမှ ပါဝါခလုတ်ကို စတင်နှိပ်ဖွင့်လိုက်သကဲ့သို့ အစအဆုံးပြန်လည် လုပ်ဆောင်ပါလိမ့်မည်။

### PS\_ON (or) Soft\_Off

PS\_ON ဆိုတာကတော့ ATX power supply များကို အသုံးပြုရသော motherboard များမှ အစပြု၍ ထည့်သွင်းပါဝင်လာသော signal တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာ ပါဝါပိတ်ဖို့ရန်အတွက် ပါဝါခလုတ်ကို လွှဲကိုယ်တိုင်နှိပ်၍ ပိတ်စရာမလိုပဲ အလိုလျောက်ပါဝါ ပိတ်ဖို့ရန်အတွက် software မှတဆင့်ခိုင်းစေပြီး motherboard မှ ထဲတဲ့လွှတ်သည့် signal တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ PS\_ON ကို Soft-Off ဟူလည်း ခေါ်ခေါ်ကြပါတယ်။ PS\_ON ရဲ့ လုပ်ဆောင်မှုကို Windows 98 အသုံးပြုသော ကွန်ပျူးတာများအား shutdown လုပ်သည့် အဓိမ္ပါတွင် သိသာထင်ရှားစွာ တွေ့မြင်ရပါလိမ့်မည်။ ကွန်ပျူးတာတွင် အသုံးပြုထားသော power supply သည် PS\_ON ပါသော ATX အမျိုးအစားဖြစ်ပါက shutdown လုပ်ရာတွင် ကွန်ပျူးတာပါဝါကို လွှဲကိုယ်တိုင်ပိတ်စရာမလိုပဲ အလိုလျောက် ပိတ်ပေးသွားပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ PS\_ON မပါသော AT (သို့) baby AT များဖြစ်ပါက "Now Safe To Turn Off" ဟူသော စာသားပေါ်လာပြီး ပါဝါကို လွှဲကိုယ်တိုင် ပိတ်ပေးရပါလိမ့်မည်။

### Power Supply Connectors

power supply တိုင်းတွင် motherboard CD drive hard drive floppy drive အစရှိသော ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့အား ပါဝါပေးရန်အတွက် connector များ ပါရှိပါတယ်။ connector type များသည် power supply များ၏ form factor (AT/Baby AT/ATX/ATX 12V) များပေါ်မှတည်ပြီး မတူညီပဲ ကွဲပြားစွာပါရှိကြပါတယ်။ Connector များကို အမိကအားဖြင့် အပ်စုနှစ်စွဲမှားကြည့်မယ်ဆိုရင် motherboard power connector များနှင့် peripheral power connector များဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

## Motherboard Power Connector

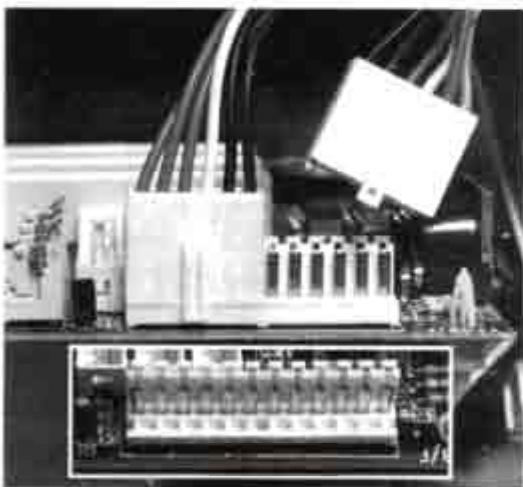
Motherboard Power Connector သုံးမျိုးရှိပါတယ်။ ငွေးတို့မှာ -

- Main Power Connector
- ATX Auxiliary Power Connector
- ATX12V Connector တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

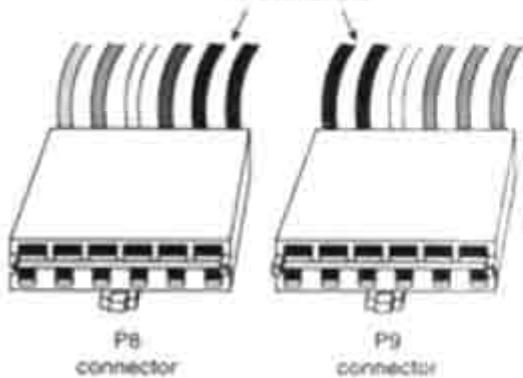
### Main Power Connector

motherboard ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ပေးရသော connector များတွင် main power connector သည် အရေးကြီးဆုံးဖြစ်ပြီ။ processor memory နှင့် motherboard ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ရသော (ISA/PCI/AGP) card များထိုသို့ ပါဝါဖြန့်ဝေပေးရပါတယ်။ PC/XT/AT/Baby AT နှင့် LPX power supply များမှာဆိုရင် P8/P9 လို့ခေါ်သော တစ်ဖက်လျှင် ဝါယာ ခြောက်ချောင်းပါသော connector (J) ခုပါရှိပါတယ်။ ထို connector (J) ခုတို့ကို motherboard ပေါ်တွင် အနုက်ရောင်ဝါယာများကို အလယ်တွင်ထား၍ တပ်ဆင်ရပါတယ်။ ယနေ့အသုံးပြု လျက်ရှိ သော ATX/ATX12V နှင့် NLX power supply များမှာတော့ 20pin ပါသော connector တစ်ခုတည်းကိုသာ တပ်ဆင်အသုံးပြုရပါတယ်။

"AT main power connector"



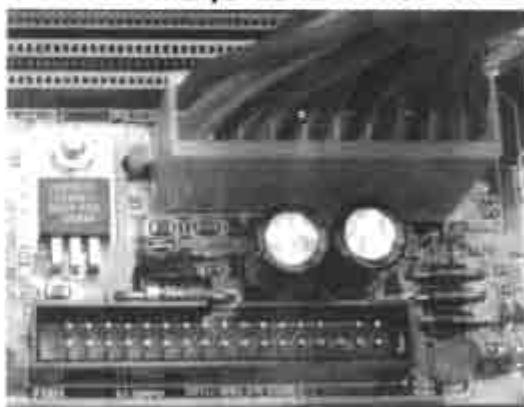
AT Connectors



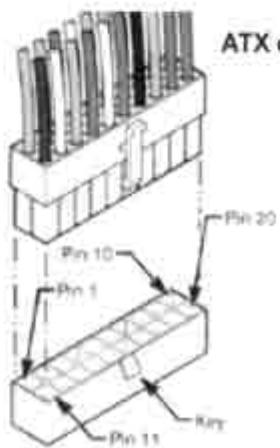
P8  
connector

P9  
connector

"ATX main power connector"



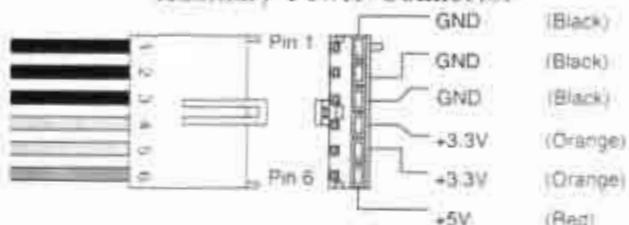
ATX connector



### ATX Auxillary Power Connector (Aux Connector)

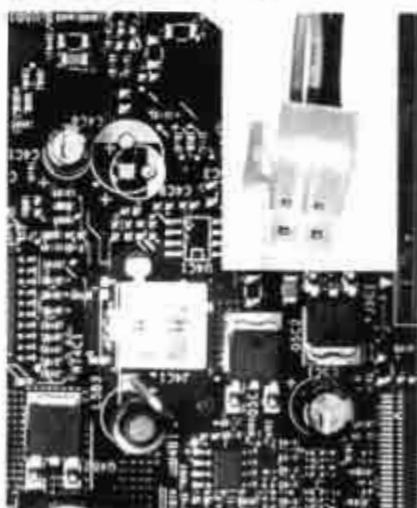
အနည်းဆုံး 250W နှင့် အထက်ရှိသော power supply များမှာသာ ပါလေ့ရှိပြီး ပါဝါစားသုံးမူများသော motherboard များအတွက် ရည်ရွယ်ပြီး ATX power supply များမှ စတင်၍ ထပ်တိုးထည့်သွင်းလာသော connector ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ပါဝါစားသုံးမူနည်းသော motherboard များမှာတော့ connector တပ်ဆင်ရန် အထိုင် socket မပါသည့်အတွက်ကြောင့် auxiliary connector ကို အသုံးပြုရန်မလိုပဲ ဒီအတိုင်းလွှတ်ထား၍ရှုပါတယ်။

Auxillary Power Connector



### ATX12V Power Connector (P4 Connector)

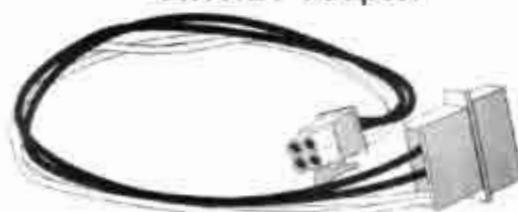
Aux connector များဟာ အခိုကအားဖြင့် AGP Card များအတွက်ဖြစ်ပြီး ATX12V connector ကတော့ CPU အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။ pentium 4 နှင့် AMD Athlon xp processor များကို အသုံးပြုသော motherboard များတွင် တပ်ဆင်ရန်အတွက် ATX12V power supply များမှာ ထပ်တိုးတပ်ဆင်လာသော connector ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။



ATX12V power connector



ATX12V adapter

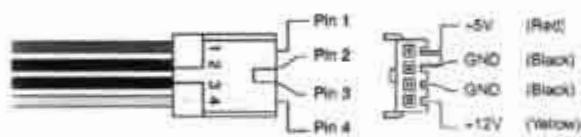
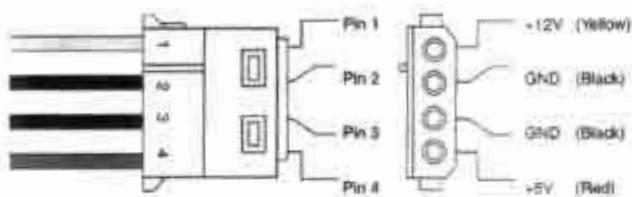


ATX 12V connector တပ်ဆင်ပေးပို့ရန်လိုသော motherboard (P4 motherboard) ကို ကွဲနို့ပျော်လုပ်ထဲသုံးပြုလိုတယ်။ သို့သော် မိမိရဲ့ power supply မှာ ATX 12V connector မပါဘူးဆိုပါနို့။ အဲဒီလိုအခါမျိုးမှာ ATX 12V adapter ဖြင့် ATX 12V connector ကို ဖွံ့ဖြိုးအသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

## Drive Power Connector

power supply တွင် motherboard power connector များအပြင် hard disk CD/DVD နှင့် floppy drive တို့ကို ဝါဝါလေးရန်အတွက် ငင်း drive များ၏ နောက်တွင် တိုက်ရှိက် တပ်ဆင်နိုင်သော ဝါယာလေးချောင်းပါရှိသည့် connector များလည်းပါရှိပါသေးတယ်။

drive power connector နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ အချိုယ်အစားပိုမိုကြီးမားပြီး "D-shaped" ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသော connector ကို hard disk CD/DVD အစရှိသော internal drive များအတွက် အများဆုံးအသုံးပြုပါတယ်။ ငင်းကို Molex connector လို့လည်းခေါ်ကြပါတယ်။ ဝါယာလေးချောင်းပါရှိပြီး အချိုယ်အစားသေးကယ်တဲ့ connector ကိုတော့ Mini-plug လို့ခေါ်ပြီး floppy drive များမှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုရန် ဖြစ်ပါတယ်။



power supply တစ်ခုမှာ ပုံမှန်အားဖြင့် Molex connector သုံးခုမှ လေးခုထိပါလေ့ရှိပါတယ်။ အကယ်၍ အော်အရေအတွက်သည် မိမိအတွက် မလုပ်လောက်ဘူးဆိုရင် adapter များဖြင့် connector များပွားသုံးလို့ရပါတယ်။ ထို adapter များကို Y cable (သို့) Y splitter လို့ခေါ်ပြီး အများအားဖြင့် male connector တစ်ခုနှင့် female connector နှစ်ခုပါလေ့ရှိပါတယ်။



Y-Splitter

## External Voltage Selector Switch



အချို့သော power supply များဟာ 110V 220V နှစ်မျိုးစလုံးဖြင့် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ အော်လို့ dual voltage ဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သော power supply များမှာ မိမိအသုံးပြုမည် ဖို့အားကို ရွှေးချယ် ပေးရန်အတွက် selector ခလုတ်ပါရှိတတ် ပါတယ်။

voltage selector ပါလာပြီဆိုရင်တော့ အသုံးပြုမယ့် ဗိုအားကို ဓာတ်မှန်ကန်ကန် setting လုပ်ပေးစို့ရန် အလွန်အရေးကြီးပါတယ်။ အကယ်၍များ selector မှာ 110V ကို ချေးချေးထားပြီး 220V ပေးလိုက်မယ်ဆိုရင်တော့ power supply လောင်ကျွမ်းပျက်စီးသွားနိုင်ပါတယ်။

### Case and Cover

power supply များကို သုံးသတ္တုပြားများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ဘုံးငယ်များအတွင်းမှာ ထည့် သွင်းတည်ဆောက်ထားပြီး system case ရဲ့ အပေါ်ပိုင်းမှာ screw မေးလုံးဖြင့် တပ်ဆင်ထားလေ့ရှိပါ တယ်။ power supply အတော်များများမှာ AC power connector (J) ပါဝါလေ့ရှိပါတယ်။ ပထမ တစ်ခုကတော့ power supply အား ပါဝါပေးရန်အတွက် နဲ့ရုံမှလာသော ပါဝါကြီးကို စိုက်သွင်းတပ်ဆင်ရန် အတွက် power cord receptacle ဖြစ်ပြီး ဒုတိယတစ်ခုကတော့ မော်နှီတာပါဝါပေးရန်အတွက် မော်နှီတာ ပါဝါကြီးကို တပ်ဆင်နိုင်သော "pass-through" connector ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ "pass-through" connector သည် ပါဝါ extension သက်သက်မျှသာဖြစ်ပြီး power supply ၏ လုပ်ဆောင်မှုနှင့် မည်သိမှု ဆက်စွယ် ပတ်သက်ခြင်းမရှိပါဘူး။

Pass-Through Connector

Screw



### Power Supply Fan (PSU Fan)

PSU Fan သည် power supply အစိတ်အပိုင်းများအနက်မြင်သာသော အရေးကြီး အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ အစောပိုင်း PC တွေမှာဆိုရင် PSU fan သည် ကွန်ပျိုးတာ

system unit အတွင်းမှ အပူများကို ပြင်ပသို့ စွန့်ထဲတဲ့ရန် အတွက်တစ်ခုတည်းသော cooling source ပင် ဖြစ်ပါ တယ်။ ယနေ့ PC တွေမှာတော့ cooling စနစ်ကို ပိုမို ကောင်းမွန်ရန်အတွက် PSU fan အပြင် အကူ fan တစ်ခုကို case ရဲ့ တစ်နေရာရာတွင် တပ်ဆင်ထားလေ့ရှိပါတယ်။ သို့သော်ပြားလည်း PSU Fan ရဲ့ အရေးပါမှုကတော့ ဆက်လက်မြင့်မားဆဲ ဖြစ်ပါတယ်။ power supply တွေ ပျက်ပြီဆိုရင် PSU Fan ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်မလုပ်နိုင်



ဓာတ်သည် အတွက် ခြောက် ပျက်တာများပါတယ်။ အထူးသဖြင့် ဖုန်းထူတဲ့ပတ်ဝန်းကျင်မှာ အသုံးပြုမယ် ပုံမှန်သုတေသနများများတွင် မလုပ်မိဘူးဆိုရင် ပန်ကာလည်ပတ်မူရပ်ဆိုင်းပြီး power supply အတွင်းမှာ ကapacitor များ၊ resistor များအစရိတ်သော အစိတ်အပိုင်းများ အပူချိန် မြှုပ်နှံမြင်းမြတ်စွာ စောင်ကျွမ်းပျက်စီးတတ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် PSU Fan မှ ဧည့်သံများ အားလုံးနေသော ပုံမှန်အတိုင်း အပတ်ရရအပြည့်ကောလည်ပတ်နေရဲ့လားဆိုတာမျိုးကို မကြာခဏ သော်လည်း စောင်ဆောင်လိုပါတယ်။

## Power Supply Wattage

Power supply တစ်ခုသည် ဘယ်လောက်အလုပ်လုပ်ပေးနိုင်သလဲဆိုတာကို Watt (W) ဟုခြောက် တို့သောဆောင်ပြလေ့ရှိပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့် 300W ဆိုသည်မှာ ထို power supply ၏ အမြင်ဆုံး ထုတ်ပေးနိုင်သော output power သည် 300W ဖြစ်သည်ကို ရည်ညွှန်းခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ မိမိကွန်ပျိုတာသည် ထိုသတ်မှတ်ထားသော ပမာဏထက်ကျော်လွန် များမျိုးတွေ အကျိုးဆုံး ထုတ်ပေးနိုင်သော power supply ပျက်စီးခြင်း (သို့) အလုပ်မလုပ်ခြင်းများကို ကြုတွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် power supply တစ်ခုကို ရွှေးချယ်တော့မယ် (သို့) ကွန်ပျိုတာမှာ CD drive, hard disk, monitor စွာ ထပ်မံတပ်ဆင်အသုံးပြုမယ်ဆိုရင် အောက်ဖော်ပြပါအချက် နှစ်ချက်ကို သတိပြု သောင်းခြားသိုင်းပါတယ်။

- i power supply ၏ output power
- j မိမိကွန်ပျိုတာမှ လိုအပ်သည့် power ပမာဏ

## Output Power

power Supply တစ်ခုသည် output power ဘယ်လောက်ထုတ်ပေးနိုင်သလဲဆိုတာကို အလွယ်တက္ကသိနိအောင် power supply ၏ cover ပေါ်တွင် ဖော်ပြထားလေ့ရှိပါတယ်။



## System Power Requirement

power supply ရဲ့ output power ကို သံရှုပြီးတိုက မိမိကွန်ပျော်တာမှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုထားသော device များပေါ်မှတည်ပြီး လိုအပ်တဲ့ ပမာဏကို သိအောင် တွက်ထုတ်ရပါမယ်။ ထိုသို့တွက်ထုတ်ရန် device အသီးသီးတို့အတွက် လိုအပ်သော ပါဝါများကို အကြမ်းမျဉ်းဖော်ပြလိုက်ပါတယ်။

Intel Processor	Intel Pentium III -850 to 1000MHz	35 W	Video Card	ATI Radeon T000/8500 series AGP/PCI	30 W
	Intel Pentium III (1.0 to 1.1 GHz)	32 W		ATI Radeon 9000/9200 series AGP/PCI	35 W
	Intel Celeron Socket 370	38 W		ATI Radeon 9500/9600 series	40 W
	Intel Celeron Socket 478	62 W		ATI Radeon 9700/9800 series	54 W
	Intel Celeron LGA 775	78 W		ATI Radeon 3800 XT series	68 W
	Intel Pentium 4 Socket 423 (+ 3.0 to 5GHz)	58 W		ATI Radeon X800/XT series AGP8X	66W
	Intel Pentium 4 Socket 423 (+ 3.0 to 5GHz)	62 W		NVIDIA GeForce 4 MX series	30 W
	Intel Pentium 4 Socket 423 (+ 3.0 to 5GHz)	72 W		NVIDIA GeForce 4 Ti series	35 W
	Intel Pentium 4 Socket 478 400 FSB	100 W		NVIDIA GeForce FX 5200 series	40 W
	Intel Pentium 4 547B 533 FSB (2.4 - 2.8GHz)	89 W		NVIDIA GeForce FX 5600 series	42 W
	Intel Pentium 4 547B 400 FSB (2.4 - 3.0GHz)	89 W		NVIDIA GeForce FX 5700 series	42 W
	Intel Pentium 4 547B 533 FSB 3.06GHz w/ HT	105 W		NVIDIA GeForce FX 5800 series	50 W
	Intel Pentium 4 570 LGA 775 3.6GHz	95 W		NVIDIA GeForce FX 5800 series	55 W
				NVIDIA GeForce FX 5900 AGP8X	62 W
AMD Processor	AMD Athlon T-Bird (650 to 1000MHz)	49 W	Memory	PC 66/PC 100 SDRAM	7 W
	AMD Athlon T-Bird 1.4GHz	55 W		PC 133 SDRAM	12 W
	AMD Duron 900 + 1.8GHz	60 W		DDR SDRAM	10 W
	AMD Athlon XP 2800 + 333F SB	74 W		DDR2 SDRAM	7.5 W
	AMD Athlon XP 3200 + 400F SB	77 W		One pair Rambus RDRAM	10 W
	AMD Athlon 64	89 W	Motherboard	All Motherboards	25 W
	AMD Opteron	85 W	Hard Disk	For one Hard Drive	25 W
PCI Card	56K PCI Modem	4 W	Floppy Drive	For one Floppy Drive	5 W
	PCI Network Interface Card	4 W			
	Sound Blaster	7 W	Optical Drive	CD-ROM / RW Drive	20 W
	PCI SCSI Controller Card	25 W		DVD-ROM / RW Drive	25 W
	Additional PCI Card	5 W		DVD / CD-RW Combo Drive	30 W
USB Device	USB 1.1/2.0 Device (Power from System)	5 W			
	Keyboard & Mouse	3 W			
Fan	80/80/120mm System Fan	2 W			
	80/80/120mm Lighted System Fan	3 W			
	CPU Fan	3 W			

တပ်ဆင်ထားသော device တစ်ခုချင်းစီအတွက် လိုအပ်သော ပါဝါပမာဏများကို ပေါင်းပြီး system တစ်ခုလုံးအတွက် ပါဝါပမာဏကို ရရှိပါလိမ့်မယ်။ သို့သော power supply တစ်ခုကို ရွှေးချယ်တဲ့အခါမှာ ထိုပါဝါပမာဏထက်ပို၍ output ထုတ်ပေးနိုင်သော power supply များကို ရွှေးချယ်အသုံးပြုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ disk drive များ၊ fan များတွင်ရှိသော motor များသည် ပါဝါဓလ္ထုစွမ်းသည်အချိန်တွင် full speed သို့ ရောက်အောင် ပါဝါပိုမိုသုံးစွဲရသောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါကြောင့် system တစ်ခုလုံးအတွက် လိုအပ်သော ပါဝါပမာဏသည် 250W မြစ်ပါက power supply သည် (250 Wx 1.6) 400W ထိ ထုတ်ပေးနိုင်သော 400W power supply ကို ရွှေးချယ်အသုံးပြုသင့်ပါတယ်။

## Testing Power Supply

power supply ကို စီမံကွန်ပျိုတာမှ မတပ်ဆင်ခင် ကောင်းမှန်စွာလုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်း ရှိမရှိနှင့် အထွက်ဖို့အားများမှန်ကန်းမြင်းရှိမရှိ စစ်ဆေးလိုတဲ့အခါမှာဖြစ်စေ သို့တည်းမဟုတ် ကွန်ပျိုတာပါဝါမဝင်တဲ့အခါ power supply ကြောင့်လား motherboard ကြောင့်လား ခွဲမြား၍ မရနိုင်တဲ့အခါမှာဖြစ်စေ အောက်ပါအတိုင်းဆောင်ရွက်နိုင်ပါတယ်။

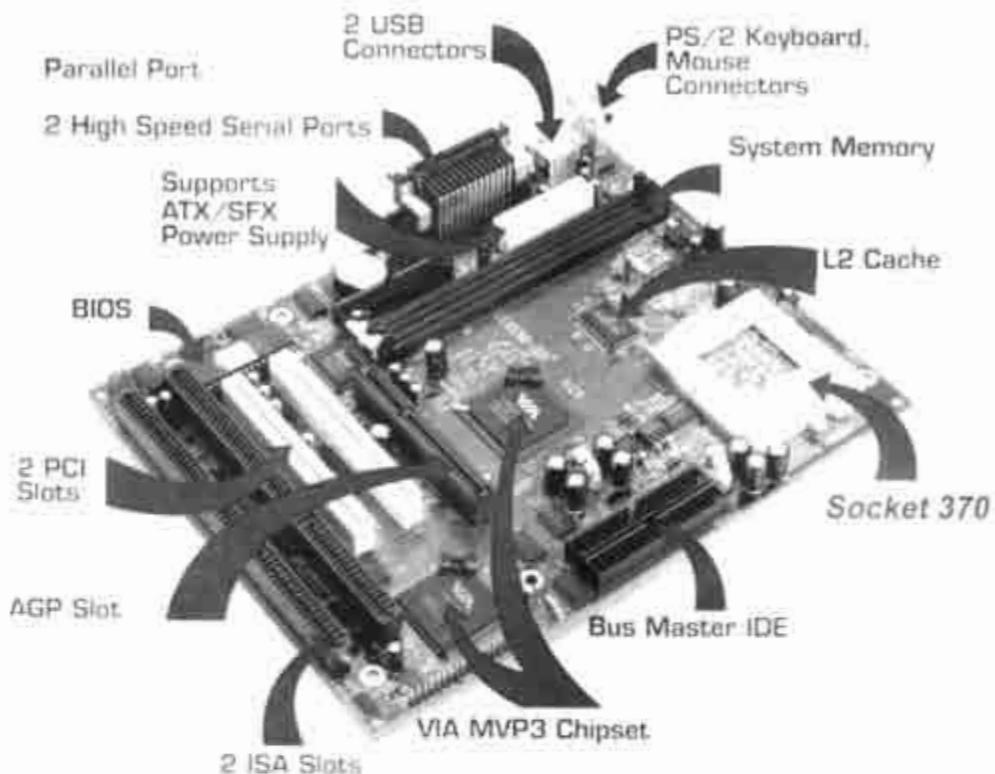
- 1) power supply ကိုစစ်ဆေးရန်အတွက် motherboard ပေါ်တွင်တပ်ဆင်ထားသော main power connector ကိုဖြုတ်လိုက်ပါ။ အမြား connector များကိုပါဖြုတ်ထားပါက ပိုကောင်းပါတယ်။ ငြင်းပါဝါ connector ပေါ်တွင်ရှိသော အိမ်းရောင်နှင့် အနက်ရောင်ဝါယာကြိုးတို့ကို paper clip(သို့မဟုတ်) အရှည် ဂလက်မခန့် ဝါယာကြိုးတို့ တစ်ချောင်းကို အသုံးပြုပြီး ဆက်သွယ်လိုက်ပါ။



- 2) power cord ကို PSU မှာတပ်ဆင်ပြီး ပါဝါပေးလိုက်ပါက fan လည်းပြီး စတင်အလုပ်လုပ်ပါလိမ့်မယ်။
- 3) အထွက်ဖို့အားများ မှန်ကန်းမြင်း ရှိမရှိကို ပိုမိုတာဖြင့် တိုင်းတာစစ်ဆေးနိုင်ပါတယ်။ connector ပေါ်မှုတည်ပြီး တိုင်းတာရရှိသောလို့အားများသည် 12V, 5V, 3.3V အစရိုးသဖြင့် ထွက်ရှိသွင့်သော နှုန်းထားများအတိုင်း အတိအကျိုးပါးထွက်ရှိရန်လိုအပ်ပါတယ်။



## Motherboard Overview

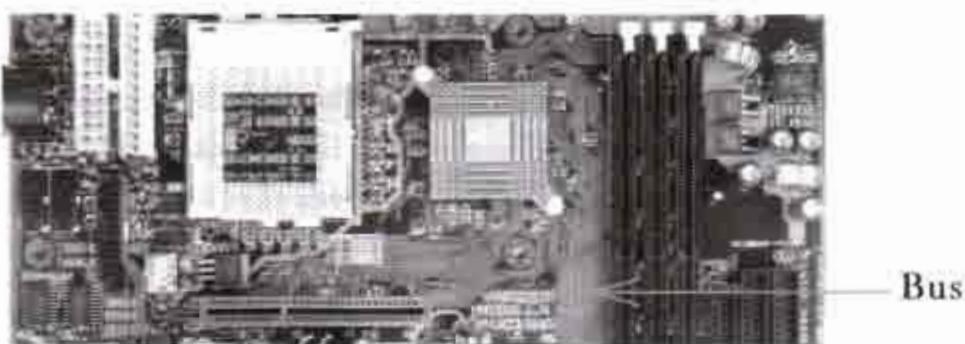


motherboard ဆိတ် ကွန်ပျူတာထဲမှာ အကြီးဆုံး circuit board တစ်ခုဖြစ်သလို အဓိကအရေးကြီးဆုံးသော ကွန်ပျူတာအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုလည်းဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူတာ အစိတ်အပိုင်းအားလုံးတို့သည် motherboard ပေါ်တွင် တိုက်ရှိကြဖြစ်စေ cable များမှတ်ဆင် ဖြစ်စေ တပ်ဆင်အသုံးပြုရပါသည်။

ဆိရရင် CPU များ RAM များ VGA card များသည် motherboard ပေါ်တွင် တိုက်ရှိကြတပ်ဆင်အသုံးပြုရသော device များဖြစ်ကြပြီး hard drive floppy drive CD drive များသည် cable များဖြင့် motherboard သို့ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရသော device များပြုဖြစ်ပါတယ်။ ထို device များအားလုံးတို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု motherboard ပေါ်မှတ်ဆင် အပြန်အလှန် ဆက်သွယ်ကြရပါသည်။

ဒါကြောင်း motherboard သည် ကွန်ပျူတာ system တစ်ခုလုံး၏ အဓိက ဆက်သွယ်ရေးလမ်းကြောင်းဖြစ်ပြီး ယခုကဲ့သို့ ကွန်ပျူတာအစိတ်အပိုင်းများတစ်ခုနှင့်တစ်ခု အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်ဆောင် ရွက်နိုင်ရန်အတွက် motherboard ပေါ်ရှိ Bus များကို အသုံးပြုကြရပါတယ်။

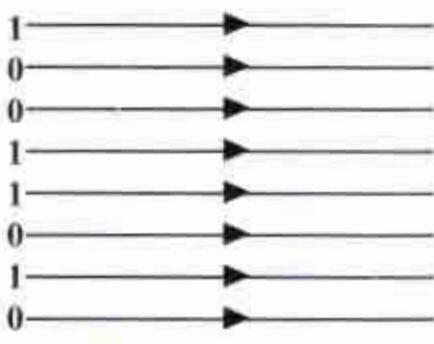
Bus



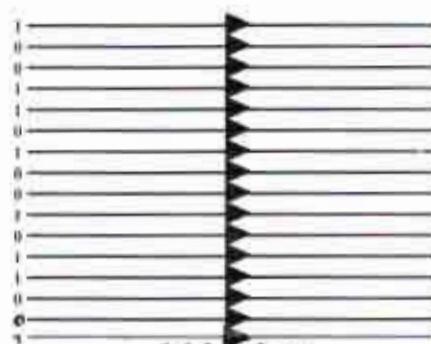
ကွန်ပျို့တာတစ်လုံးတွင်ရှိသော အစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့ဆိုရင် processor memory နှင့် expansion card များအစရိုသည်တို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအပြန်အလှန် ဆက်သွယ်ဆောင်ရွက် ရှိနိုင်ရန်အတွက် motherboard ပေါ်ရှိ Bus များကို အသုံးပြုကြရပါတယ်။ Bus များဆိုတာကတော့ အနည်းဆုံး နှစ်ခု (သို့) နှစ်ခုထက်ပိုသော ကွန်ပျို့တာ component တို့ကိုသွယ်တန်းချိတ်ဆက် ထားသော motherboard ပေါ်ရှိ ဝါယာအစာအဝေးများပဲဖြစ်ပါတယ်။ motherboard ပေါ်ကြည့်လိုက်မယ်ဆိုရင် ထို Bus လမ်းကြောင်းများကို ပကတိမျက်စီဖြင့်ပင် မြင်တွေ့နိုင်ကြပါလိမ့်မယ်။

### Bus Width

Data များသည် Bus များပေါ်တွင် signal များအဖြစ်သွားလာကြပါတယ်။ Bus များဟာ ဘာနှင့် ဘူးသလဲဆိုတော့ ကားလမ်းမကြီးများနှင့် ဆင်တူကြပြီး signal များကတော့ ထိုကားလမ်းမကြီးများပေါ်တွင် မောင်းနှင့်သွားလာနေကြသော မော်တော်ကားများနှင့် ဆင်တူကြပါတယ်။ ကားလမ်းမကြီးများ၏ အကျယ်အဝန်းကို တစ်ပြိုင်နက် မောင်းနှင့်သွားလာနိုင်သော မော်တော်ကား အရေအတွက်ပေါ်မှုတည်ပြီး လေးလမ်းသွား၊ ခြောက်လမ်းသွား အစရိုသဖြင့်ခေါ်ဝေါ်သတ်မှတ်လေ့ရှိသက္ကားဆိုပင် Bus width ကိုလည်း တစ်ကြိမ်လျှင် ဖြတ်သန်းသွားလာနိုင်သော signal အရေအတွက်ပေါ်မှုတည်ပြီး 8 bit bus, 16 bit bus, 32 bit bus, 64 bit bus အစရိုသဖြင့် ခေါ်ဝေါ်သတ်မှတ်လေ့ရှိပါတယ်။



8 bit bus

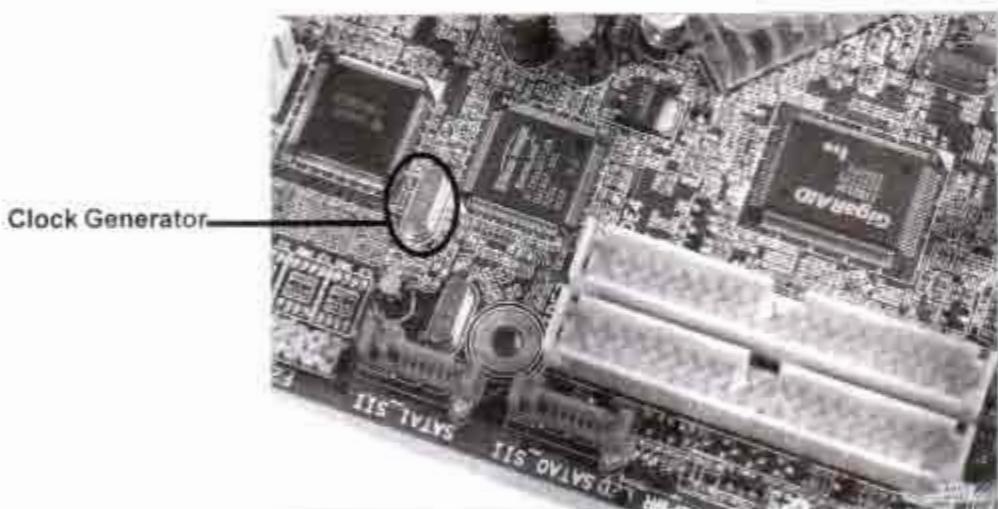


16 bit bus

Bit ဆိတ်တာကတော့ binary digit (0,1) ရဲ့ အတိကောက်စာလုံးဖြစ်ပြီး ဝါယာတစ်ချောင်းပေါ်မှာ signal တစ်ခု (0 သို့ 1) ပြတ်သန်းသွားခြင်းကို 1 bit ဟုသတ်မှတ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် 8 bit bus ဆိတ်တာဝါယာ ရှစ်ချောင်းပါဝင်ပြီး တစ်ကြိမ်လျှင် signal 8 ခု (0) 8 bit ရှိသော data ဖြတ်သန်းသယ်ဆောင်နိုင်သော Bus တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါသည်။ Buswidth ကျယ်လေ data များများ ဖြတ်သန်းနိုင်လေ ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာ နှိုင်းယဉ်ပြရရင် 32 bit bus ဘွဲ့ 8 bit bus ထက်တစ်ကြိမ်မှာ data လေးဆ ပိုမိုဖြတ်သန်းနိုင်ပါတယ်။

### System Clock Speed

Bus speed အကြောင်းကိုမြောစင်မှာ ပထမဦးစွာ system clock speed အကြောင်းကိုမြောလိုပါတယ်။ system clock speed အကြောင်းကို နာလည်သဘောပေါက်မှုသာလျှင် Bus speed များအကြောင်းနှင့် အဓိုးသော PC အစိတ်အပိုင်းများအလုပ်လုပ်ပုဂ္ဂိုလ် နာလည်သဘောပေါက်နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။



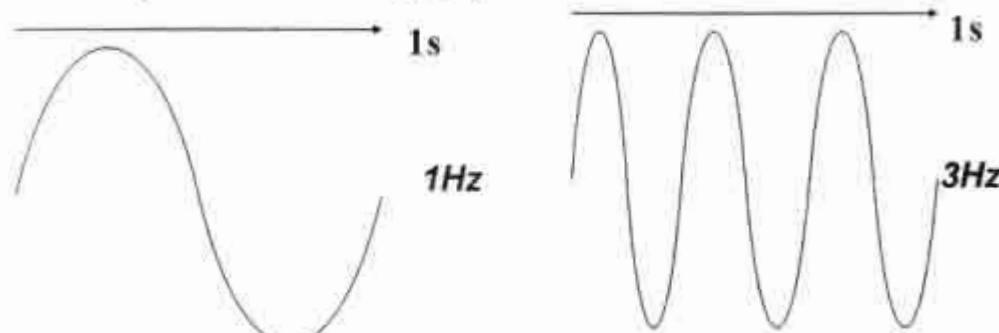
ကွန်ပျူးတာအတွင်းရှိ ဆားကစ်အမျိုးမျိုးတို့သည် တစ်ချိန်တည်းအံကိုက်ဖြစ်အောင် အလုပ်လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန်အတွက် clock signal များကိုအသုံးပြုကြရပါတယ်။ clock signal များကို generate လုပ်လိုရန်အတွက် crystal oscillator (quartz) များဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော သံဖြူဘူးယော်လေးများကို motherboard အပေါ်တွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုလေးရှိပါတယ်။ ထို crystal oscillator သည် မို့အားတစ်ခုရရှိသည်နှင့် စုတင် oscillate လုပ်ပြီး clock signal များကို နှုန်းထားတစ်ခုဖြင့် generate လုပ်ပြီး clock speed ကိုထိန်းချုပ်ပေးပါတယ်။

clock ကို အနီးစပ်ဆုံး ဥပမာဆောင်ရှုရင်တော့ စာသင်ကျောင်းများမှာ အသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ဘဲလ်သံများနှင့် တူတယ်လို့ ဆိုနိုင်ပါလိမ့်မယ်။ စာသင်ကျောင်းတွေမှာ ဘဲလ်တွေကို အလယ်တန်းအတွက် အထက်တန်းအတွက်ရယ်လို့ မခွဲခြားပဲ တစ်ကျောင်းလုံးအနဲ့ တစ်ပြိုင်နက် အချက်ပေးနိုင်အောင်တပ်ဆင်ထားရပါတယ်။ ဒါမှသာ ကျောင်းတက်ချိန် ကျောင်းဆင်းချိန် အတန်းပြောင်းချိန်များကို အားလုံးတစ်ပြိုင်နက် ညီညီညာညာလုပ်ဆောင်နိုင်ကြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

အလားတွေပင် ကွန်ပျူဗာရှိအစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့သည် data ပေးပို့ရယူခြင်းများကို အကိုက်ဖြစ်အောင် ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်နိုင်ကြစေရန်အတွက် ဘဲလ်သံများနှင့်တွေသာ clock signal များဖြင့် ဆိုနိုင်သော်လည်းပါတယ်။

clock ကို high နှင့် low voltage တစုညွှန်စိပါသော လိုင်းပုံစံတစ်ခုဖြင့် ကိုယ်စားပြုပေါ်ပြီးလေ့ရှိပါတယ်။ high voltage အပိုင်းကို tick ဟုခေါ်ပြီး low-voltage အပိုင်းကို tock ဟုခေါ်လေ့ရှိပါတယ်။ ငြင်း tick-tock တစ်စုစိကို one clock cycle ဟုသတ်မှတ်ပါတယ်။

clock speed ကိုတစ်စွဲနှင့်အတွင်းမှာ generate လုပ်သော clock cycle အရေအတွက်ဖြင့်တိုင်းတာပြီး hertz (Hz) ယူနစ်ဖြင့်ဖော်ပြပါတယ်။ ဆိုရရင် တစ်စွဲနှင့်မှာ 1 clock cycle ထုတ်ပေးပါက 1Hz ဟု သတ်မှတ်ဖော်ပြပါတယ်။ အလားတွေပင် တစ်စွဲနှင့်မှာ 3 clock cycle ထုတ်ပေးပါက 3Hz ဟုဆိုလိုပါတယ်။



ကွန်ပျူဗာရှိများမှာတော့ clock speed ကို MHz (Mega Hertz) တို့ဖြင့် တိုင်းတာဖော်ပြလေ့ရှိပြီး clock speed များလေးလေ ကွန်ပျူဗာရှိသည် ပိုမိုမြန်ဆန်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်လေ ဖြစ်ပါတယ်။ ယနေ့ကွန်ပျူဗာရှိများတွင် အသုံးပြုလျက်ရှိသော system clock speed များမှာ 100MHz 133MHz နှင့် 200MHz တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

$$1\text{MHz} = 1,000,000 \text{ Hz}$$

$$1\text{GHz} = 1000 \text{ MHz}$$

## Bus Speed

Bus speed ကို frequency unit ဖြစ်သော Hz ဖြင့် တိုင်းတာဖော်ပြီး တစ်စွဲနှင့်အတွင်းဝါယာလိုင်းတစ်လိုင်းပေါ်မှာ Bit အရေအတွက်ဘယ်လောက်ကို transmit လုပ်နိုင်သလဲပေါ် မှတ်ညွှန်သော်လည်းကောင်း၊ သတ်မှတ်ပါတယ်။ Bus အများစုတို့၏ လိုင်းတစ်လိုင်းတွင် 1 clock cycle မှာ 1 bit data ကို transmit လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် clock speed 133 MHz ဖြင့် အလုပ်လုပ်သော Bus တစ်ခု၏ speed သည် 133MHz ပင်ဖြစ်ပါသည်။ သို့သော် ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော ကွန်ပျူဗာရှိများရှိ အချို့သော Bus များသည် 1 clock cycle တွင် 2 bit, 4 bit ထိ transmit လုပ်နိုင်ကြပါတယ်။ ဒါကြောင့် 1 clock cycle တွင် 2 bit data ကို transmit လုပ်နိုင်သော Bus တစ်ခု၏ clock speed သည် 133MHz ဖြစ်သော်လည်း Bus speed မှာတော့ (2x133 MHz) 266 MHz ဖြစ်တယ်။

## Bandwidth

Bandwidth ဆိတ်တာကတော့ Buswidth နှင့် Bus speed တို့ရဲ့ ဓမ္မာက်လဒ်ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် Bus တစ်ခုရဲ့ တစ်ကွဲနှင့်အတွင်းတွင် transmit လုပ်နိုင်သော data ပမာဏပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့် Buswidth 32 bit ရှိပြီး bus speed 33 MHz ရှိသော Bus တစ်ခုရဲ့ bandwidth ကို အောက်ပါအတိုင်းတွက်ထုတ်နိုင်ပါသည်။

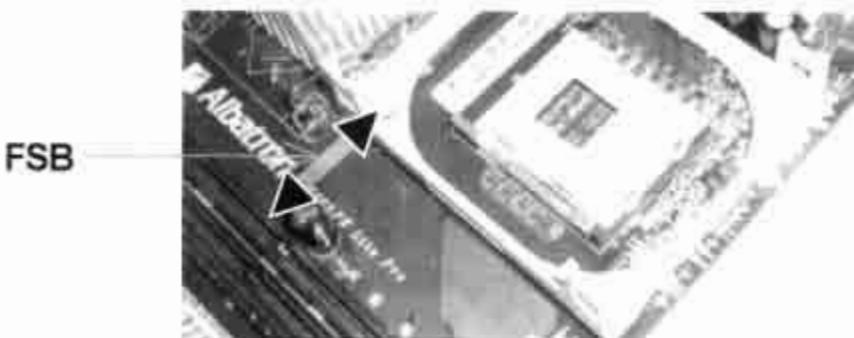
$$\begin{aligned}
 \text{Buswidth} &= 32 \text{ bits} & = 4 \text{ bytes} \\
 \text{Bus speed} &= 33.3 \text{ MHz} & = 33,300,000 \text{ Cycles Per Second} \\
 \text{Bandwidth} &= \text{Buswidth} \times \text{Bus Speed} \\
 &= 4 \times 33,300,000 \\
 &= 133,200,000 \text{ bytes per Second} \\
 &= 133 \text{ Megabytes Per second (133 MB/s)}
 \end{aligned}$$

## Bus Type

motherboard ပေါ်မှာ sound card, VGA card, hard drive အစရိတ်သော component အမျိုးမျိုးကိုတပ်ဆင်အသုံးပြုရပါတယ်။ ထို component အမျိုးမျိုးတို့သည် မိမိတို့နှင့် သက်ဆိုင်ရာ Bus များကို အသုံးပြု၍ သာ အလုပ်လုပ်ဆောင်နိုင်ကြသည် ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် Bus အမျိုးအစား အမည်နာမများကွဲပြားမြားနားကြသလို Bus speed များဟာလည်း တစ်ခုနှင့် တစ်ခုမှတူညီပဲကွဲပြားမြားနားကြပါတယ်။ ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော ဂုန်ပျိုတာများမှာရှိသော အဓိက Bus လေးမျိုးတို့မှာ FSB, ISA, PCI နှင့် AGP Bus တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

## FSB (Front Side Bus)

FSB ဟာ processor (CPU) နှင့် system memory တို့ကိုဆက်သွယ်ထားသော Bus ပဲဖြစ်ပါတယ်။ FSB ရဲ့ Speed သည် processor နှင့် motherboard တွင် အသုံးပြုသော system clock ပေါ်တွင် မှတ်ညှိ၍ 100MHz, 133 MHz, 200MHz, 266 MHz, 400 MHz, 533 MHz, 800 MHz နှင့် 1066 MHz ထိုပြီး Buswidth မှာတော့ ပုံမှန်အားဖြင့် 64 bit (8 bytes) ရှိပါတယ်။



### ISA (Industry Standard Architecture)

ISA သည် low-speed Bus တစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး sound card, modem နှင့် အခြားသော low-speed peripheral များအတွက် အသုံးပြုခဲ့ကြပါသည်။ ယနေ့ခေတ်ပေါ် motherboard များမှာတော့ ဒီ Bus ကိုထည့်သွင်းတည်ဆောက်ခြင်းမရှိတော့ပါဘူး။ Buswidth မှာ 16 bit နှင့် Bus speed မှာ 16 MHz သာရှိပါတယ်။

### PCI (Peripheral Component Interconnect)

ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော ကွန်ပျိုတာများရှိ sound card, modem နှင့် network adapter များဟာ PCI Bus ကို အသုံးပြု၍ data များကို transmit လုပ်ကြပါတယ်။ PCI Bus တစ်ခု၊ Standard Bus Speed မှာ 33MHz ဖြစ်ပြီး Buswidth တော့ 32 bit (သို့) 64 bit ဖြစ်ပါ့ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အချို့သော server computer များမှာတော့ သာမန်အသုံးပြုနေကျ၏ standard PCI များနှင့်မတူပဲ ပိုမိုမြန်ဆန်အောင် 64 bit bus, 66 MHz ရှိသော PCI Bus တော့ ကိုအသုံးပြုထားပါတယ်။ သာမန်အိမ်သုံးကွန်ပျိုတာများမှာတော့ 32bit Bus, 33 MHz ရှိသော PCI Bus ကိုသာအသုံးပြုပါတယ်။

### AGP (Accelerated Graphic Port)

AGP Bus သည် VGA (video graphic accelerator) card တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက်သာဖြစ်ပြီး ထို card ကို processor memory တို့ဖြင့် တိုက်ရှိက်ချိတ်ဆက်ထားပါတယ်။ AGP Bus ပေါ်မှာ VGA card တစ်ကိုကိုသာ တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သည့်အတွက် PCI မာကုသို့ အခြားသောက်ချုပ်များနှင့် Bandwidth ကို မျှဝေသုံးစွဲရန်မလိုသည့်အတွက် AGP Bus speed မှာ PCI Bus speed ထက်ပိုမိုမြင့်မားပါတယ်။ AGP Bus တစ်ခုရဲ့ standard Bus Speed မှာ 66MHz ဖြစ်ပြီး Buswidth မှာတော့ 64 bit ဖြစ်ပါတယ်။

### Component of a Motherboard

ကွန်ပျိုတာအစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့သည် motherboard ပေါ်တွင်လာရောက်ချိတ်ဆက် တပ်ဆင်ရပါတယ်။ အဲဒီလိုတပ်ဆင်မည့်ပစ္စည်းများပေါ်မှုတည်၍ connector (socket, slot ports) များ ပါရှိပါတယ်။ motherboard တစ်ခုနှင့်တစ်ခုပါဝင်သော connector များဟာ မတူကြပါဘူး။

ယင်းအချိန်တုန်းကဆိုရင် video, sound, modem အစရိတေသနပစ္စည်းများကို အသုံးပြုရန်အတွက် သီးခြား card များဝယ်ယူပြီး motherboard ပေါ်မှုနိုင်သွင်းတပ်ဆင်ရပါတယ်။ သို့သော် ယနေ့အခါမှာတော့ motherboard အချို့တွင်အဲဒီလို သီးခြားဝယ်ယူစရာမလိုပဲ motherboard ထုတ်လုပ်စဉ်ကတည်းက ထိုအစိတ်အပိုင်းများကို အသေထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပါတယ်။

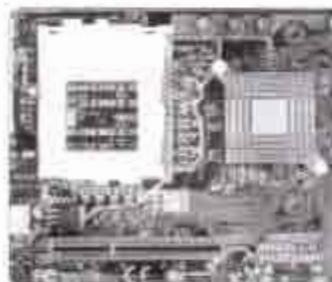
အဲဒီလို့ motherboard ပေါ်မှာ တစ်ပါတည်းအသေထည့်သွင်းလာသော အစိတ်အပိုင်းများကို builtin component များလို့ခေါ်ပါတယ်။ builtin အဖြစ်အသုံးအများဆုံး component တွေကတော့ video, modem, sound, network card တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

အချို့သော motherboard များမှာ network card, sound card တို့ကို onboard အဖြစ် builtin ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားသော်လည်း အချို့မှာတော့ builtin ပါဝင်ခြင်းမရှိလဲ PCI slot များတွင် card များနှင့်ကြုံး တပ်ဆင်အသုံးပြုရပါတယ်။ ဒါကြောင့် motherboard တစ်ခုကိုရွှေ့ချယ်တော့မယ် (သို့မဟုတ်) ပစ္စည်းတစ်ခုခုကို ထပ်တိုးတပ်ဆင်မယ်ဆိုရင် မိမိအသုံးပြုလို သည့်ပစ္စည်းကို တပ်ဆင်ဖို့ရန် slot, port, socket များအလုံအလောက်ပါဝင်ခြင်းရှိမရှိနော့ ကိုကိုညီခြင်းရှိမရှိတို့ကို စစ်ဆေးဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။ motherboard တွင်ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းများကို အစိကအားဖြင့် internal နှင့် external ဟူ၍ နှစ်ပိုင်းခွဲခြား မှတ်သားထားနိုင်ပါတယ်။

## Understanding Your Motherboard Internal

### Processor Socket / Slots

motherboard ပေါ်တွင် CPU တပ်ဆင်ရမယ့်နေရာပဲဖြစ်ပါတယ်။ အသုံးပြုရမည့် CPU အမျိုးအစားပေါ်မှုတည်ပြီး socket 7, socket 370, socket 423, Socket A, Slot 1, Slot 2 အစရှိသဖြင့် socket type များလည်းကွဲပြားကြပါတယ်။ socket အားလုံးတို့သည်ဆင်တူကြသော်လည်းပါဝင်သော Pin အရေအတွက်နှင့် အပြင်အဆင်အနေအထား မတူပဲကွဲပြားကြပါတယ်။ PII (or) PIII တပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်သည့် အချို့သော motherboard များတွင် socket များအစား slot များပါလေ့ရှိပါတယ်။ slot များကတော့ socket များနှင့်ပုံသဏ္ဌာန်ခြင်း လုံးဝကွဲပြားခြားပါတယ်။



Socket 370 (For PIII)



Socket 423 (For PIV)

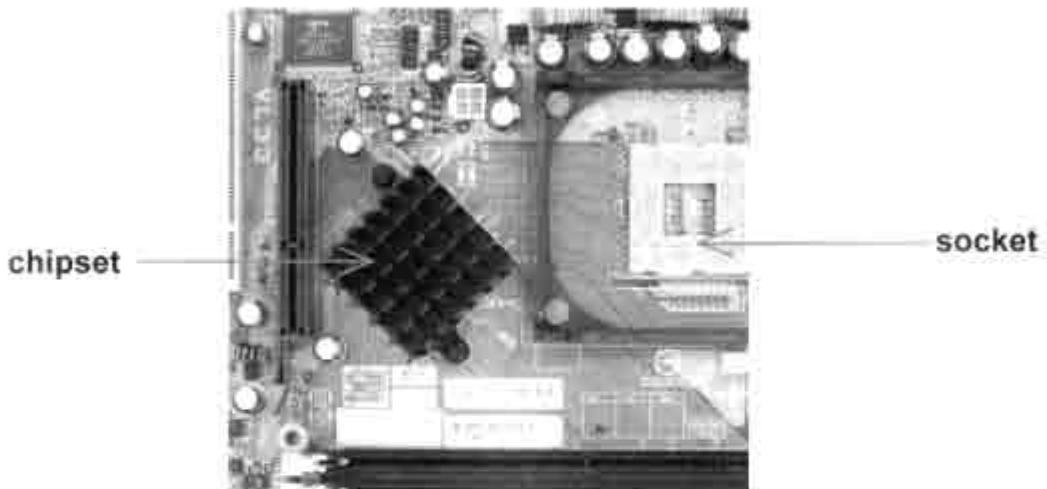


CPU Slot (For PII or PIII)

### Chipset

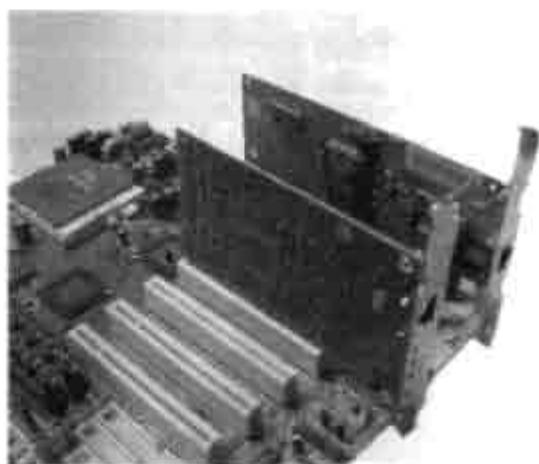
microprocessor ပြီးလျှင်အကြီးဆုံး chip တစ်ခုဖြစ်ပြီး motherboard ပေါ်တွင် အသေတပ်ဆင်ထားပါတယ်။ chipset ဆိုသည်အမည်အတိုင်းပင် mouse, keyboard အစရှိသော ဝစ္စည်းများကို control လုပ်ပေးသော chip များ (controller chip) ကို စပေါင်းထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားသော chip အစုအစုံကြီးပင်ဖြစ်ပါတယ်။ chipset များ၏အပေါ်တွင် ထုတ်လုပ်သော ဂုံးမှုအမည်ကို ရှိက်နိုပ်ထားလေ့ရှိပါတယ်။

chipset ထုတ်လုပ်ရောင်းချက်အများအပြားရှိသည့်အနက်က Intel နှင့် VIA တို့သည်ရေးကွက် ရှုထိသာ အများဆုံးရရှိထားသောကုမ္ပဏီနှစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့် Gigabyte motherboard ပေါ်ကိုကြည့်မယ်ဆိုရင် Intel (or) VIA chipset တစ်ခုခုကိုအသုံးပြုထားတာ ဆွဲရပါလိမ့်မယ်။



#### Expansion Slots (ISA and PCI)

modem များ၊ sound card များ၊ network card များ အစရိသာ expansion card များကို ဤ slot များတွင် ရိုက်သွင်းတပ်ဆင်အသုံးပြုရပါတယ်။ ISA slot သည် အမည်းရောင်ဖြင့်လာလေ့ရှိပြီး PCI slot များကတော့ အဖြူရောင်ဖြစ်ပါတယ်။ ထို slot type နှစ်မျိုးတို့သည်အရောင်အသွေးအားဖြင့်သော်လည်းကောင်း၊ ဝါဝင်သာ Pin အရေအတွက် အားဖြစ်သော်လည်းကောင်း၊ လုံးဝတူညီး ပူမရှိသည့်အတွက် အလွယ်တကူ ခွဲခြားသိနိုင်ပါတယ်။ Pentium II, Pentium III အသုံးပြုသော Motherboard အများစုတို့တွင် PCI နှင့် ISA Slot နှစ်မျိုးစလုံးကိုတွေ့နိုင်ပြီး ယနေ့ခေတ်ပေါ် Pentium IV motherboard များပေါ်မှာတော့ PCI Slot တစ်မျိုးတည်းသာပါရှိပါတော့တယ်။



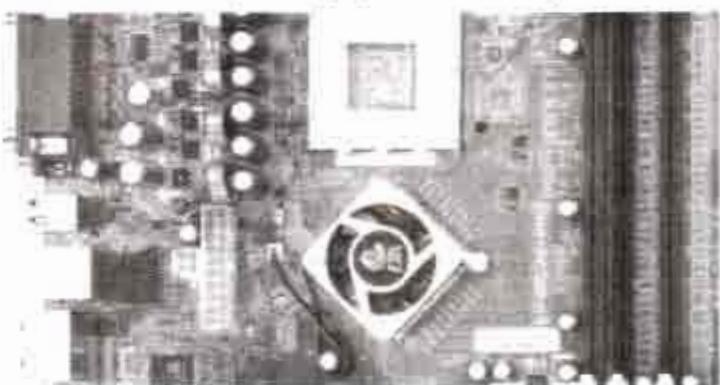
### AGP Slots

monitor ပေါ်တွင်ပုံရိပ်များအဖြစ်ပြနိုင်ရန်အတွက် အသုံးပြုရသော video adapter (or) VGA card များသာဖိုက်သွင်းတပ်ဆင်အသုံးပြုရသည့် slot ပဲဖြစ်ပါတယ်။ မည်သည့် motherboard မဆို AGP slot တစ်ခုသာပါလေးရှိပါတယ်။ VGA card သီးသန်ထပ်စိုက်ရန်မလိုပဲ motherboard ပေါ်တွင် builtin video ပါရှိပြီးသား board များမှာတော့ အများအားဖြင့် AGP slot များပါလေးမရှိပါဘူး။



### Power Connector

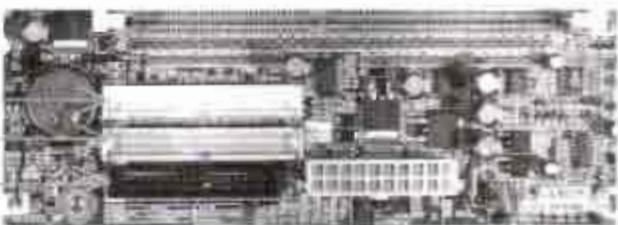
motherboard တိုင်းတွင် power connector တစ်ခု ပါဝါတယ်။ motherboard ကိုပါဝါပေးရန်အတွက် PSU မှတ်သော cable ကို ဒီနေရာမှ တပ်ဆင်ပေးရပါမယ်။



### Disk Drive Connector

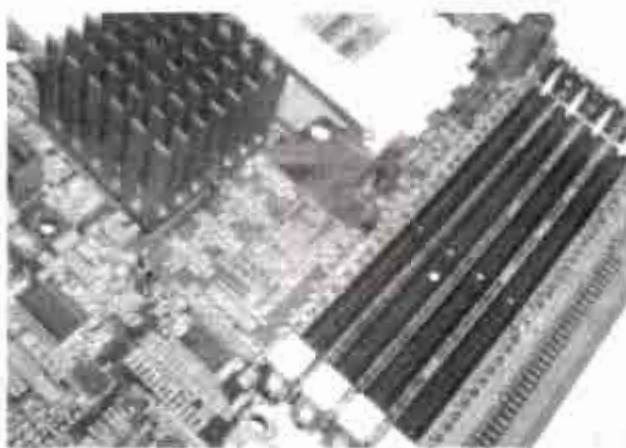
motherbaord တိုင်းတွင် IDE connector နှစ်ခုပါလေးရှိပြီး connector တစ်ခုတွင် device နှစ်ခုအနဲ့နှစ်ခုလေးခုထိ တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ဆုံးရှုင် connector တစ်ခုမှာ hard disk, CD/DVD drive တို့ကို တစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုအထိတပ်ဆင်နိုင်ပါတယ်။ ထို IDE connector နှစ်ခုတို့ဖြင့်ယုံဉွှေ့ငွေ့နှင့်အနည်းငယ်တို့ပါ။ Pin အရေအတွက် နည်းသော connector တစ်ခုကိုတွေ့ရပါမည်။ ငင်း connector သည် floppy drive တပ်ဆင်ရန်အတွက်ဖြစ်ပါသည်။

IDE 1  
IDE 2  
floppy drive  
connector



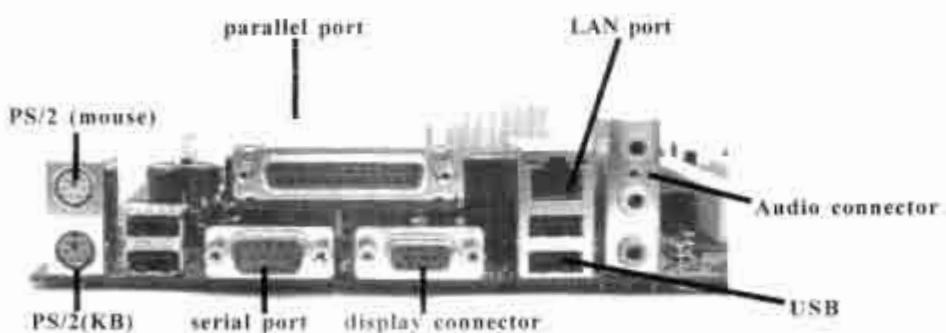
### Memory Slots

ဘပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်မည့် memory အမျိုးအစားပေါ်မှတည်၍ SIMM, DIMM, RIMM တို့၏ slot type သုံးမျိုးရှိပါတယ်။ DIMM သည် ယနေ့အသုံးအများဆုံးသော module ဖြစ်ပါတယ်။



### Understanding Your Motherboard - External

motherboard တွင် keyboard, mouse, printer အစရိတ်သော ပြင်ပမှ ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရမည့် external device များတပ်ဆင်ရန်အတွက် port များပါရှိပါတယ်။ ငါး port ဘို့၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့်အရွယ်အစားများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု မတူညီကြသည့်အတွက်ကြောင့် device များလွှားတပ်ဆင်ခြင်းများမှ ကင်းဝေးပေါ်တယ်။



### PS/2 Connector

ATX Motherboard များတွင် PS/2 Connector ရှုပါရှိပါတယ်။ တစ်ခုက mouse အတွက်ဖြစ်ပြီး အခြားတစ်ခုက keyboard အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ သူတို့ နှစ်ခုစလုံးသည် ပုံသဏ္ဌာန်အရွယ်အစား အတူတူပင်ဖြစ်ကြပြီးအရောင်သာလျှင်ကွဲပြားကြပါတယ်။ အစိမ်းရောင် port သည် mouse အတွက်ဖြစ်ပြီး စရမ်းရောင် port ကတော့ keyboard အတွက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။

အကယ်၍ keyboard နေရာတွင် mouse mouse နေရာတွင် keyboard ကိုပြောင်းလွှာတ်ဆင်အသုံးပြုမည်ဆိုလျှင် နှစ်ခုစလုံးသုံးမရဖြစ်နေပါလိမ့်မည်။

### **USB Port**

scannen camera printer modem အစရိသော peripheral များကိုအလွယ်တက္ကတပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သည်အတွက်ကြောင့် ပိုမိုပြီးလူအသုံးများလာသော port တစ်ခုပဲဖြစ်ပါတယ်။ USB ရဲ့ အဓိကအားသာချက်ကတော့ ကွန်ပျူးတာပါဝါပိတ်စရာမလိုပဲ ဖွေည်းများကိုဖြတ်တပ်ပြုလုပ်နိုင်ခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။

### **Parallel Port**

parallel port ကို အဓိကအားဖြင့် printer နှင့် scanner တို့အတွက် အသုံးပြုပါတယ်။

### **Serial port (COM Port)**

COM port တွင် mouse modem နှင့်အခြားသော serial device များကို တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ PS/2 တို့ USB တို့ပေါ်လာတဲ့အချင့်ကစပြီး COM port ကိုအသုံးပြုမှုနည်းသွားပါပြီ။ ဒါကြောင့် ယနေ့ motherboard များတွင်ပုံမှန်အားဖြင့် COM port တစ်ခုသာပါလေ့ရှိပါတော့တယ်။

### **Audio Port**

builtin audio ပါသော motherboard များတွင်တွေ့ရေးလေ့ရှိသော port များပဲဖြစ်ပါတယ်။ speaker များ၊ microphone များကို ဒီ port တို့တွင်တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

### **Display Connector**

builtin video ပါသော motherboard များတွင်တွေ့ရေးလေ့ရှိသော connector ပဲဖြစ်ပါတယ်။ monitor ကို ဤ port တွင် ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်အသုံးပြုရမှာဖြစ်ပါတယ်။

### **LAN Port**

ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးနှင့်တစ်လုံး network ချိတ်ဆက်ရန်အတွက် အသုံးပြုရသော port ပဲဖြစ်ပါတယ်။ အချို့သော motherboard တွေမှာဆိုရင် ဒီ port မပါသည်အတွက် network ချိတ်ဆက်ရန် သို့မြား NIC (network interface card) ကို PCI slot တွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုရပါတယ်။

### **Mother Form Factor**

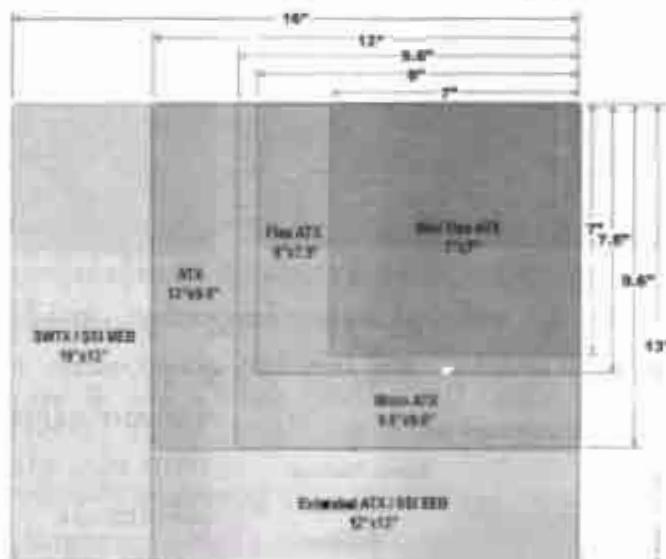
mother တစ်ခုရဲ့ form factor ဆိုတာကတော့ ထို motherboard ရဲ့ အရွယ်အစားနှင့်ပုံသဏ္ဌာန်း ပါရှိသော connector များ၊ motherboard ကိုတပ်ဆင်ရန်အတွက် screw အပေါက်တို့ရဲ့ တည်ရှိပုံအနေအထားနှင့် ဘယ် form factor ရှိသော power supply, casing တို့တွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်မလဲဆိုတာတို့ကို ရည်ညွှန်းပါတယ်။ အဓိကအားဖြင့် AT နှင့် ATX ဟုခြား motherboard form factor နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ AT standard နှင့် compatible ဖြစ်သော

Baby-AT, FullAT နှင့် LPX board တို့မှာ တစ်ချိန်ကတော့ လူသုံးအများဆုံး ဖြစ်ခဲ့ပါတယ်။ သို့သော် ယနေ့မှာတော့ pentium III မ စတင်အသုံးပြုလာခဲ့တဲ့ ATX သည် အသုံးအများဆုံး standard form factor ပင်ဖြစ်ပါသည်။ အလားတုပ် ATX မှာလည်း ငင်းနှင့် compatible ဖြစ်သည့် ATX, Mini ATX, Micro ATX, Flex ATX, BTX အစရိတောာ့ Form Factor ဆုံးကွဲများစွာရှိပါတယ်။ ငင်းတို့ထဲကမှ ATX, Mini ATX, Micro ATX တို့ကို ချို့အသုံးများပါတယ်။

**ATX** - အသုံးအများဆုံး Form Factor ပြုစ်ပါတယ်။ mid-tower full-tower တို့တွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုဆုံးများပြီး expansion slot ရ ခုထိပါရှိလေ့ရှိပါတယ်။

**Mini ATX** - အချို့အားဖြင့် ပိုမိုသေးငယ်ပါတယ်။ expansion slot ဒေတာ ပါလေ့ရှိပါတယ်။ လူအများ ပြောဆိုလေ့ရှိတဲ့ ATX ဆိတာ အမှန်တကယ်တော့ mini ATX ကို ရည်ညွှန်းပြင်းဖြစ်ပါတယ်။

**Micro ATX** - အချို့အားဖြင့် ပိုမိုသေးငယ်ပါတယ် mini Tower များစွာ တပ်ဆင်အသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။ အများဆုံး အေးစိုးစွဲခုထိပါလေ့ရှိပါတယ်။



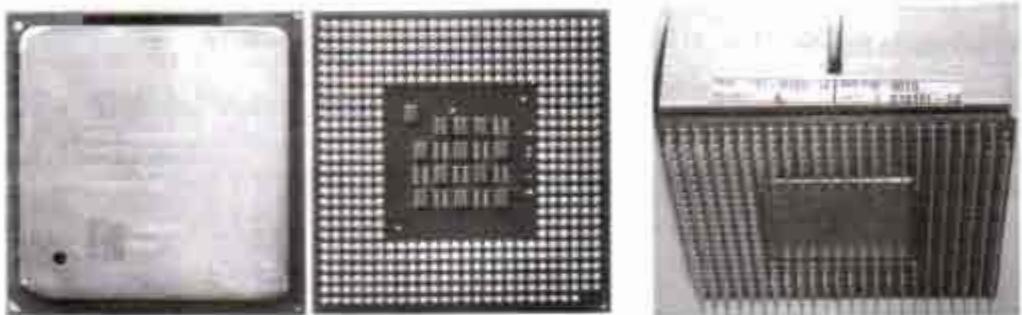
## Troubleshooting Motherboard

motherboard ပေါ်မှာ လောင်ကျမ်းနေတာတွေ၊ မယ်။ ဒါမှမဟုတ် board ပေါ်မှ အချို့အစိတ်ပိုင်းများ ပျက်စီးနေတာကို ထင်ထင်ရှားရှားတွေ၊ ရသည့်အဓိကမျိုးမှသာ motherboard ပျက်နေပြီလို့ တိတိကျကျပြောနိုင်ပါလိမ့်မယ်။ သို့သော်လည်း အများအားဖြင့်တော့ board ပေါ်မှာ အပျက်စီး တစ်ခုတရာ့မတွေ၊ ရပဲ အသုံးပြု၍မရနိုင်ပြင်းဖြင့်သာ အပျက်များတာ တွေ၊ ရပါတယ်။ အကယ်၍များ power supply က ကောင်းနေတာသောချာမယ်၊ CPU ကလည်းပုံမှန်အတိုင်းပဲလို့ သေချာရဲ့သားနှင့် ပါဝါမဝင်ပဲ မည့်သည့်လုပ်ဆောင်မှုမှ မရှိတော့ဘူးဆုံးရင်တော့ motherboard ပျက်နေတာဖြစ်ဖို့များပါတယ်။

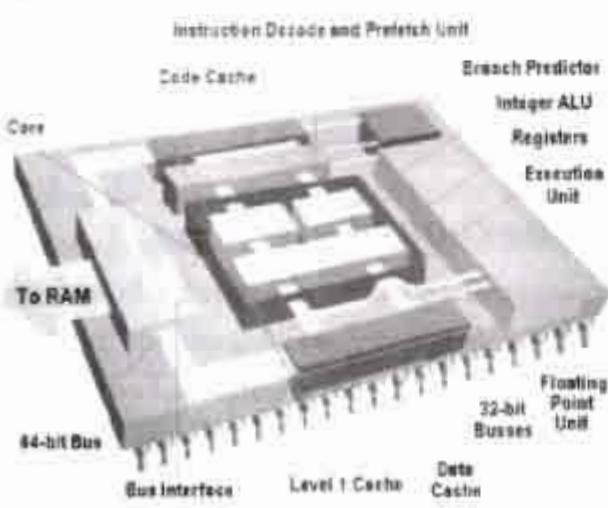
## Microprocessor Overview

ကွန်ပျူးတာ၏ ဦးနောက်ဟုတင်စားအောင်လေ့ရှိသော microprocessor (၁) CPU သည် transistor သန်းပေါင်းများစွာဖြင့်ပြုလုပ်ထားပြီး motherboard ပေါ်တွင် တိုက်ရှိက်တပ်ဆင်အသုံးပြုရသည့် အကြော်များဆုံး chip တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ (၁၉၇၁)ခုနှစ်တွင် Intel မှ 4004 processor ကို ပထမဗျားဆုံးစီးပွားဖြစ် တိတုဂံထုတ်လုပ်ရောင်းချခဲ့ပါတယ်။ ထို 4004 processor ကို transistor ပေါင်း 2300 ခန့်ဖြင့်တည်ဆောက်ထားပြီး 60 KHz ဖြင့် လုပ်ဆောင်ရွက်ပါတယ်။

60 KHz ဆိုတာကတော့ တစ်စက္မန်မှာ တွက်ချက်မှုပေါင်း ခြောက်သောင်းခန့်ကို လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ယနေ့ ခေတ်ပေါ် pentium processor များကိုတော့ သန်းနှင့် ချို့သော transistor များဖြင့် တည်ဆောက်ထားပြီး တစ်စက္မန်မှာ တွက်ချက်မှု သန်းထောင်ချို့၍ လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပြီ ဖြစ်ပါတယ်။



microprocessor ရဲ့ ပတ်လည်အနားတစ်လျောက်မှာ ရာနှင့် ချို့သော pin များကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ထို pin များထဲမှ အချို့ဟာ bus များမှလာသော signal line များနှင့် ချိတ်ဆက်ရန်ဖြစ်ပြီး အချို့ကတော့ chip ကို ပါဝါပေးရန် အတွက်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။



CPU တစ်ခုကို ပက်တိမျက်စီးဖြင့် ကြည့်မယ်ဆိုရင် component တစ်ခု တည်းအဖြစ်သာ မြင်ရမှာဖြစ်ပြီး အတွင်းပိုင်းမှာတော့ ALU၊ register control unit အစရှိသော အစိတ် အပိုင်းအသီးသီး တို့ကိုစုပေါင်း၍ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပါတယ်။ ဒွဲစည်းတည်ဆောက်ပုံများသည် CPU အမျိုးအစားပေါ်မှုတည်၍ အမျိုးမျိုးကွဲပြားကြသော်လည်း အမြဲ့အမြဲ့သော သဘောတရား များမှာတော့ အတူတူပင် ဖြစ်ပါတယ်။

CPU သည် calculation နှင့် data များကို program မှ ဉာဏ်ကြားသော instruction ပုံစံအတိုင်း process လုပ်ရသောတာဝန်များကို ဆောင်ရွက်ရပါတယ်။ instruction များ ဆိုတာကတော့ရောက်ရှိလာတဲ့ data များကို CPU မှ ဘယ်လိုထိန်းချုပ်လုပ်ဆောင် ရမလဲဆိုတာကို ဉာဏ်ကြားသည် command များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ 2 + 7 ရဲ့ အဖြောက် တွက်ထုတ်တဲ့အခါမှာ - (Add) သည် အမြဲခံအကျဆုံး instruction တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော် 2 x 7 ရဲ့ အဖြောက် တွက်ထုတ်တဲ့အခါမှာတော့ x (multiply) သည် instruction တစ်ခုထက်မက ပုံပိုင်သော command ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

အလားတွေပင် program တစ်ခု (ဥပမာ PageMaker) ကို အသုံးပြု၍ file တစ်ခုကို ထုတေသနရှိရမှာ ထို file အတွင်းပါစသားများ၊ ရပ်ပုံများသည် data များပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီ ပုံပိုင်းကို သိမ်းဆည်းရန် (သို့မဟုတ်) ပရိုင်တာထုတ်ရန်အတွက် print(သို့) save တွင် click ပြု၍ command ပေးရပါတယ်။ ထို print သို့မဟုတ် save သည် CPU အား data များအပေါ်မှာ ဘယ်လိုပြုမှုဆောင်ရွက်ရမလဲဆိုတာကို ဉာဏ်ကြားသော program code (၁) series of instruction များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

CPU သည် instruction တစ်ခုကို ရရှိလာတဲ့အခါမှာ ထို instruction သည် ဘာကိုလုပ်ဆောင်ဖို့ရန် ရည်ညွှန်းခိုင်းစေသလဲဆိုတာကို နားလည်ဖို့လိုပါတယ်။ CPU အပါအဝင် ဈေးကြော်တာအစိတ်အပိုင်း အသီးသီးတို့သည် lowest-level programing language ဖြစ်သော machine language ကိုသာလျှင် နားလည်ပါတယ်။ ထို machine language ကို CPU မှ အလွယ်တက္ကနားလည်းလက်ခံနိုင်သော်လည်း လူသားများအတွက်တော့ရေးဖို့ ဖတ်ဖို့ရန် ဖြစ်နိုင်ပါဘူး။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ machine language တွင် number( 0s & 1s ) များသာ ပါဝင်သောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။

```
0000 0000 0101 1000 0000 0000 0101 1000
1010 1101 0000 1011 1000 1100 1001 0110
```

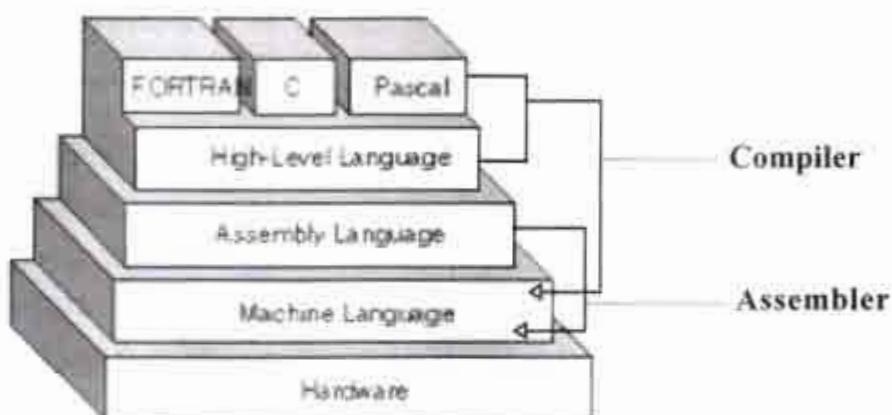
ဒါကြောင့် software ရေးသားသူ programmer များသည် assembly (သို့) high level programing language ဟုခေါ်သော C, Fortran, Pascal တို့ကို အသုံးပြု၍ software များကို ရေးသားရပါတယ်။ ဟိုးယခင် programming ခေတ်ဦးကာလများတုန်းကဆိုရင် program အားလုံးတို့ကို assembly language ဖြင့်သာ ရေးသားခဲ့ကြပါတယ်။ assembly language သည် machine language နှင့် တူညီသော structure နှင့် command များပါရှိပါတယ်။ သို့သော် number များအစား name များဖြင့် ရေးသားနိုင်ပါတယ်။

```
add      $r2,      $r3,      $r4
addi    $r2,      $r3,      -10
```

ယနေ့အချိန်မှာတော့ assembly language အသုံးပြုမှုမှာ နည်းပါးသွားပြီးဖြစ်ပြီး high level language များဖြစ်ကြသော C, Fortran, Pascal တို့ကိုသာ အဓိကထားအသုံးပြု၍ program များကို ရေးသားလျက်ရှိနေပါတယ်။ ထို high-level language များသည် human lan-

language နှင့် ဆင်တူသည့် အတွက်ကြောင့် program များကို အလွယ်တက္ကရေးနှင့် ဖတ်နိုင်ပြုခြင်ထိန်းသိမ်းနှင့်ကြပါတယ်။ သို့သော်ငြားလည်း speed သည် အရေးကြီးပြီး high-level language ဖြင့် ရေးသားဖို့ရန် မဖြစ်နိုင်သော operation အတွက် assembly language ကို ယနေ့တိုင်အသုံးပြုနေရဆဲဖြစ်ပါတယ်။

program တစ်ခုကို မည်သည့် language ဖြင့် ရေးဖွဲ့ထားကောမှ နောက်ဆုံး တစ်ချိန်မှာတော့ CPU မှ နားလည်လက်ခံနိုင်သော machine language အဖြစ်သို့ translate လုပ်ပေးရပါတယ်။ ထိုသို့ translate လုပ်ရန်အတွက် assembly language မှ machine language သို့ ပြောင်းလဲပေးနိုင်သော assembler highlevel မှ machine language သို့ ပြောင်းလဲပေးနိုင်သော compiler တို့ဖြင့် translate လုပ်ရပါတယ်။



## Instruction Set

CPU မှ နားလည်နိုင်သော instruction များအားလုံးပါဝင်သော command အစာအသေးတစ်ခု ကို instruction set ဟုခေါ်ပါတယ်။ CPU အမျိုးအစားနှင့် model ပေါ်မှုတည်၍ နားလည်အသုံးပြုနိုင်သော instruction set များဟာမတူညီကြပါဘူး။ အသုံးပြုထားသော Instruction set ပေါ်မှုတည်၍ CISC နှင့် RISC ဟူ၍ CPU architecture နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

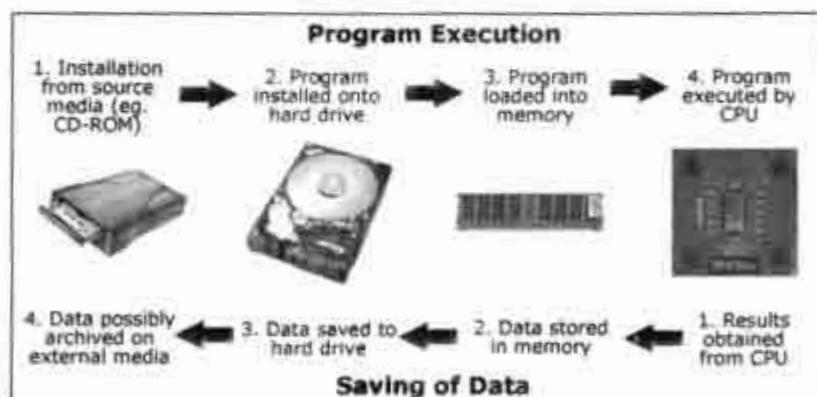
CISC ဆိုတာကတော့ complex instruction set computer ဖြစ်ပြီး 'sisk' ဟု အသုံးတွက်ပါတယ်။ RISC ကတော့ reduce instruction set computer ဖြစ်ပြီး 'risk' ဟု အသုံးတွက်ရပါတယ်။ CISC processor တွင် ပါဝင်သော instruction များသည် RISC တွင် ပါဝင်သော instruction အရေး အတွက်ထက် ပိုမိုများပြားပြီး ပိုမိုရှုပ်ထွေးနိုင်နဲ့ပါတယ်။

Intel, AMD နှင့် Cyrix တို့မှ ထုတ်လုပ်သော CPU အားလုံးတို့သည် CISC အမျိုးအစားဖြစ်သည့် X 86 instruction set နှင့် compatible ဖြစ်သော instruction set ကို အသုံးပြုကြပြီး Apple မှထုတ်လုပ်သော CPU အားလုံးတို့တွင် RISC instruction set ကိုအသုံးပြုကြပါတယ်။ အဲဒီလို instruction set မတူညီမှုကြောင့် apple computer တွင်

အသုံးပြုရန် အတွက် ရေးသားထားသော Mac program (Macintosh) ကို X86 Chip များဖြစ်သည် Pentium AMD နှင့် Cyrix processor များကို အသုံးပြုထားသည့် ကုန်ပျော်တာများတွင် အသုံးပြု၍မရပါဘူး။ ဘာဖြစ်လို့လည်းတော့ Mac program မှ instruction များ (01) source code များကို X86 processor (Intel AMD) များမနားမလည် သော်ကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။ အလားတွေပင် X86 ကုန်ပျော်တာများအတွက် ရေးသာထားသော Windows နှင့် အခြား applicaion များကိုလည်း apple ကုန်ပျော်တာများတွင် အသုံးပြု၍မရနိုင်ပါ။

## How CPU Work

ကွန်ပူးတာပေါ်မှာ software တစ်ခုကို install ဖြေလုပ်ခြင်းသည် series of instructions များ ပါဝင်သော program code များ၊ ငှံးcode များနှင့်ဆက်စပ်လျက်ရှိသော file များကို hard disk ပေါ်တွင် သို့လျှောင်သိမ်းဆည်းထားခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အလားတွပင် image များ document များအစရိုသော data များသည်လည်း storage device လိုအပ်သည့် hard disk များ floppy များ၊ CD Rom များပေါ်တွင် သိမ်းဆည်းထားပါတယ်။ program ကို run တဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်း၊ data file တစ်ခုကို ဖွင့်ကြည့်တဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်းလိုအပ်သော data များကို storage device ထဲမှနေ၍ RAM ပေါ်သို့ copy ကူးယူလိုက်ပါတယ်။ ထို့မှတဆင့် RAM ပေါ်တွင် ရောက်ရှိနေသော data များကို CPU မှ ယွင်အသုံးပြု၍ စတင် process လုပ်ပါလိမ့်မယ်။ အလားတွပင် process လုပ်ပြီးသွားသော data များကို CPU မှ RAM ပေါ်သို့ RAM ပေါ်မှ storage device ပေါ်သို့ အဆင်ဆင်ပြန်ရေးပါတယ်။

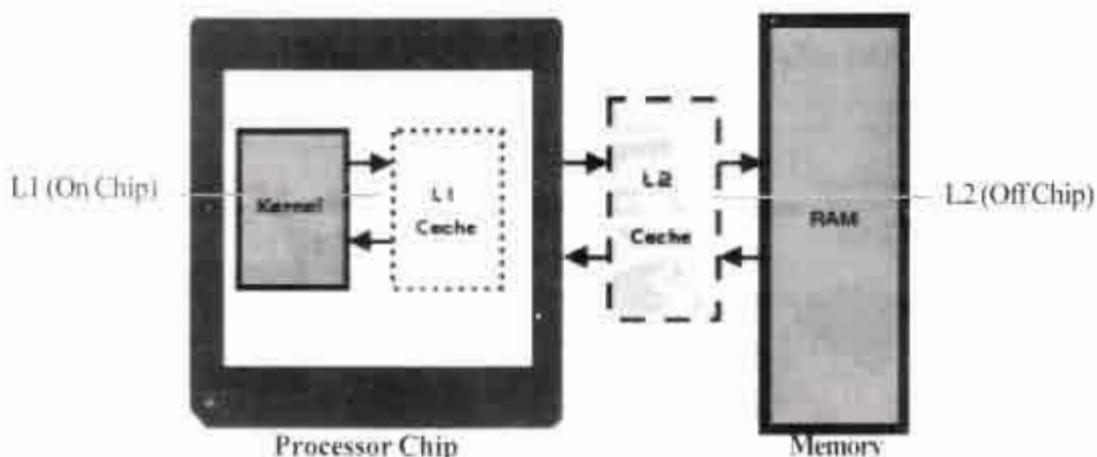


ယခုဖော်ပြခဲ့တဲ့ဖြစ်စဉ်မှာ data များစီးဆင်းဖြတ်သန်းနှင့်ကို လျော့နည်းအောင် ပိတ်ဆိုတားဆီးနေတဲ့အားနည်းချက် နှစ်နေရာရှိနေပါတယ်။ ဆိုရရင် storage device များသည် RAM များလောက် မြန်မြန်အလုပ်မလုပ်နိုင်ပါဘူး။ ထိုအတွက် RAM များသည်လည်း CPU လောက် မြန်မြန်အလုပ်မလုပ်နိုင်ကြပါ။ ဒါကြောင့် CPU သည် RAM ထံမှ လိုအပ်သော data များကို ရရှိပို့ရန် မကြောခတောင့်ဆိုင်းရပါတယ်။ အဲဒါလိုလိုအပ်သော data များအားလုံးကို RAM ထံမှ အမြတ်များ စောင့်ဆိုင်းရယူရခြင်းဖြင့် ကွွန်ပျော်တာ၏ လုပ်ဆောင်မှုကို နေ့ကျေးဇူးပေါ်တယ်။ ဒါကြောင့် ကွွန်ပျော်တာ၏ performance ကို တို့မြင့်စေရန်အတွက် CPU မှ လိုအပ်သော data အားလုံးကို

RAM ထဲမှ စောင့်ဆိုင်းရယူစရာမလိုပဲ မကြာခဏအသုံးပြုလေ့ရှိ သော data များ၊ instruction များကို ထည့်သွင်းသို့လောင်ထားနိုင်ပြီ။ CPU speed အတိုင်းအလုပ်လုပ်နိုင်သော ကြားခဲ့ memory storage ဒါရိယာတစ်ခုကို CPU နှင့် RAM ကြားတွင် ထည့်သွင်းတပ်ဆင် အသုံးပြုခဲ့ကြ ပါတယ်။ ထို memory ဒါရိယာကို cache ဟုခေါ်ပါတယ်။

## Cache

ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော microprocessor များတွင် cache များသည် ဓရိမဖြစ်လိုအပ်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်လာပါပြီ။ level 1 cache (L1) နှင့် level 2 cache (L2) ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ L2 ဟာ L1 ထက်အရွယ်အစားပိုမိုကြီးမားပါတယ်။ L1 သည် 32KB မှ 64KB၊ L2 သည် 256kB မှ 2MB ပမာဏထိရှိပါတယ်။ ဟိုယောက်ကဆိုလျှင် L1 cache ကို processor ထဲတွင် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပြီ။ CPU speed အတိုင်း အလုပ်လုပ်နိုင်ပါတယ်။ L2 cache ကိုတော့ motherboard ပေါ်တွင် တည်ဆောက်ထားလေ့ရှိပြီ။ speed မှာတော့ CPU လောက်မြှုန်ပါဘူး။ ဒါပေမယ့် main memory (RAM) များထက်တော့ ပိုမိုမြှုန်ဆန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ သို့သော်ယနေ့အချိန်မှာတော့ PIII မှုအစပြု၍ L1၊ L2 နှစ်မျိုးစလုံးကို microprocessor အတွင်း ထည့်သွင်းထားပြီ။ CPU speed အတိုင်း လုပ်ဆောင်ပေါ်ပါတယ်။



CPU cache (L1 & L2) များသည် CPU နှင့် main memory (RAM) တို့ကြားတွင် ကြားခဲ့ buffer အဖြစ် ဆောင်ရွက်၍ CPU မှ ထပ်တလဲလဲလုပ်ဆောင်လေ့ရှိသော လုပ်ငန်းများနှင့် သက်ဆိုင်သော data များ၊ instruction များကို အသုံးပြုမှုအကြိမ်အရေအတွက် ရာခိုင်နှုန်း ပေါ်မှုတည်ပြီး သို့လောင်သိမ်းဆည်းထားပါတယ်။ ဆိုရရင် အသုံးပြုမှုအကြိမ်အရေအတွက် အများဆုံး data များမှုစွဲ၍ L1 cache ထဲတွင် စတင်သို့လောင်သိမ်းဆည်းပါတယ်။ L1 Cache ၏ လက်ခံသို့လောင်နိုင်မှု ပမာဏာပြည့်သွားပြီဆိုမှု L2 Cache ထဲတွင် ဆက်လက် သို့လောင်ပါလိမ့်မယ်။

CPU သည် လုပ်ငန်းတစ်ခုကို လုပ်ဆောင်ရန်အတွက် လိုအပ်သော data များကို ရရှိဖို့ရန်

ထောက်တွင် L1 တွင် ရှာဖွေရယူပြီး L1မှာမတွေ့လျှင် L2တွင် ဆက်လက်ရှာဖွေရယူရပါတယ်။ L1(သို့) L2ထဲတွင် အဆင့်သင့်ရှိနေပါက CPU သည် data များကိုရရှိပါ.ရန်စောင့်ဆိုင်း အောင်ရှုပါတယ်။ အဲဒီလို ဘေးသူ့သော data များကို cache memory (L1, L2) ထဲမှ အဆင့်သင့်ရရှိနိုင်ခြင်းကို cache ပါ။ လို့ခေါ်ပါတယ်။ အကယ်၍ L1 cache, L2 Cache (၂)ခုစလုံးတွင် အဆင်သင့်မရှိပါက CPU သည် data များကို main memory (RAM) ထဲမှ စောင့်ဆိုင်းရယူရပါလိမ့်မယ်။ ဘာဖြစ်လို့ အောင့်ဆိုင်းရသဲလဲဆိုလျှင် main memory တို့သည် CPU လောက်မြန်မြန်ဆန်လုပ်ဆောင်နိုင်မှ မရှိသောကြောင့်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို data များကို cache ထဲမှ အဆင့်သင့်မရရှိနိုင်ပဲ main memory ထဲမှ စောင့်ဆိုင်းရယူရခြင်းကို cache miss ဟုခေါ်ပါတယ်။ cache miss လာခိုင်နှင့်များလာသည်နှင့်အမြဲ ကွန်ပျူးတာ၏ performance ကို ကျဆင်းစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုအတွက် cache hit ရာခိုင်နှင့်များပါက hit rate မြင့်ပြီး ကွန်ပျူးတာ၏ performance ကို တို့မြင့်စေပါ တယ်။ ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော CPU တို့ရှိ cache များ၏ hit rate သည် ၇၀% ထိုတိုင်အောင်စွမ်းဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။

## Types of CPU



microprocessor ဧော်ကွက်ကို လွမ်းမိုးထားပြီး ယနေ့ကွန်ပျူးတာအများစုတို့တွင် အသုံးပြုလျက်ရှိနေသော processor များကို အဓိကထုတ်လုပ်သူကုမ္ပဏီကြီး နှစ်ခုသာရှိပါတယ်။ Intel နှင့် AMD တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုကုမ္ပဏီ (၂)ခုစလုံးတို့တွင် power CPU နှင့် budget CPU ဟူ၍ နှစ်မျိုး၊ နှစ်စားစီ ထုတ်လုပ်ကြပါတယ်။ budget CPU များသည် power CPU များလောက် performance မကောင်းပါဘူး၊ သို့သော် ဧော်နှင့်မှာတော့ အတော်လေးသက်သာ ပါတယ်။ Intel မှ pentium နှင့် AMD မှ athlon XP တို့သည် power CPU များဖြစ်ကြပြီး Intel မှ celeron နှင့် AMD မှ Duron တို့တာ Budget CPU များပဲဖြစ်ပါတယ်။

Intel သည် 1980 ခုနှစ်ဝန်းကျင်မှစ၍ motherboard ပေါ်တွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုရမည့် CPU များကို ကျယ်ကျယ်ပြန်ပြန်စတင် ထုတ်လုပ်ခဲ့ပါတယ်။ နောက်ပိုင်းမှာတော့ အမြားကုမ္ပဏီများဖြစ်ကြတဲ့ NEC, AMD(American Micro Devices), Texas Instruments, Cyrix နှင့် Motorola တို့မှလည်း Intel နှင့်အပြိုင် CPU များကိုထုတ်လုပ်ခဲ့ကြပါတယ်။ အောက်ပေါ်ပြုပါ ယေားမှာတော့ ငှင့်ကုမ္ပဏီများမှ ထုတ်လုပ်ခဲ့ပြီးသော processor တို့ကို generation များနှင့်ခွဲ၍ ဖော်ပြထားပါတယ်။

CPU HISTORY TABLE

PC	CPU	Year	Transistors
FIRST GENERATION	8086 and 8088	1978-81	29,000
SECOND GENERATION	80286	1984	134,000
THIRD GENERATION	80386DX and 80386SX	1987-88	275,000
FOURTH GENERATION	80486SX, 80486DX, 80486DX2 and 80486DX4	1990-92	1,200,000
FIFTH GENERATION	Pentium Cyrix 6x86 AMD K5 IDT WinChip C5	1993-95 1996 1996 1997	3,100,000 — — 3,500,000
FIFTH GENERATION with Improvements	Pentium MMX IBM/Cyrix 6x86MX IDT WinChip2 3D	1997 1997 1998	4,500,000 6,000,000 6,000,000
SIXTH GENERATION	Pentium Pro AMD K6 Pentium II AMD K6-2	1995 1997 1997 1998	5,500,000 8,800,000 7,500,000 9,300,000
SIXTH GENERATION with Improvements	Mobile Pentium II Mobile Celeron Pentium III AMD K6-3 Pentium III CuMine	1999 1999 1999 2000	27,400,000 18,900,000 9,300,000 ?
SEVENTH GENERATION	AMD original Athlon AMD Athlon Thunderbird Pentium 4	1999 2000 2001	22,000,000 37,000,000 42,000,000

## Processor Specification

processor တစ်ခု၏ specification ကို ဖော်ပြတဲ့နေရာမှာ processor တစ်ခုသည် ဘယ်လောက်ဖြစ်နှင့် ဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သလဲဆိုတဲ့ speed (MHz, GHz) နှင့် processor ရုံအတွင်းပိုင်းတွင် တစ်ကြိမ် (one clock cycle) မှာ ဘယ်လောက် bit အရေအတွက်ကို transfer လုပ်နိုင်သလဲဆိုတဲ့ width (32bit, 64bit) တို့ဖြင့်ဖော်ပြလေ့ရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် processor specification ကိုအမိုက ထူးခြားတဲ့ လက္ခဏာ နှစ်ခုဖြစ်တဲ့ speed နှင့် width တို့ဖြင့်ခွဲမြားဖော်ပြလေ့ရှိတယ်လို့ အကြမ်းမျဉ်းမှတ်သားထားနိုင်ပါတယ်။

## CPU Speed

CPU အားလုံးတို့၏ လုပ်ဆောင်နိုင်မှုကို speed နှစ်မျိုးဖြင့်တိုင်းတာဖော်ပြုလေ့ရှိပါတယ်။ ဦးတို့မှာ CPU clock speed နှင့် FSB speed တို့ပင် ဖြစ်ပါတယ်။

### CPU Clock speed (0r) Processor speed

CPU clock speed ဆိတ် processor ရဲ့အတွင်းပိုင်းမှာ လုပ်ဆောင်သော speed ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် CPU နှင့်ပတ်သက်ပြီး လုအများပြာဆိုလေ့ရှိတဲ့ 3.2 GHz 2.4GHz 2GHz အစုံသော speed များသည် CPU clock speed (0r) processor speed ကို ဖော်ညွှန်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ CPU clock speed သည် motherboard မှ generate လုပ်သော system clock speed ပေါ်များစွာမှတည်ပါတယ်။

ယခင် ရေးအကျခုံး ကွန်ပျူးတာတွေမှာဆိုရင် ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းအားလုံးတို့သည် clock speed တစ်မျိုးတည်းဖြင့်သာ လုပ်ဆောင်ကြပါတယ်။ ယနေ့အချိန်မှာတော့ motherboard ပေါ်ရှိ အဓိကအရေးပါသော circuit များ၊ အချို့အစိတ်အပိုင်းများသည် အခြားသော circuit များ အစိတ်အပိုင်းများထက်ပိုမိုဖြန့်ဆန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်အောင်ပြပြင်တည်ဆောက်ထားပါတယ်။ ဥပမာဆိုရရင် CPU အတွက် clock speed နှင့် chipset memory တို့အတွက် clock speed ဘုံးသည် မတွက်ပါဘူး။ အလားတွပ်အခြားသော system bus များဖြစ်ကြတဲ့ ISA, PCI, AGP တို့သည်လည်း တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအသုံးပြုသော clock speed ချင်း မတွက်ပါဘူး။ ဒါငြုပြုးဆိုရရင် motherboard ပေါ်မှာရှိတဲ့ အစိတ်ပိုင်းအသီးသီးတို့သည် သက်ဆိုင်ရာ clock speed အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် လုပ်ဆောင်ကြပါတယ်။

ဒါဆိုရင် CPU အတွက် clock ထုတ်ပေးမယ့် သီးခြား oscillator circuit တစ်ခု၊ memory အတွက်သီးခြား oscillator တစ်ခု၊ chipset အတွက် bus တွေအတွက် အစရိသဖြင့် သီးခြား oscillator ပေါင်းများစွာကို motherboard ပေါ်မှာတည်ဆောက်ထားသလားလို့ မေးစရာရှိလာနိုင်ပါတယ်။

အဲဒီလိုသာ oscillator circuit များစွာလို့ motherboard ပေါ်မှာ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားမယ့်ဆိုရင် ဝထ်မတစ်ချက်အနေနှင့်ကတော့ motherboard တစ်ခုရဲ့ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျေစရိတ် ပိုမြင့်မားလာပါလိမ့်မယ်။ ဒုတိယအချက်အနေနှင့်ကတော့ oscillator များ၏ တစ်ခုနှင့်မတွေ့ညီသော clock signal များကြောင့် synchronize မဖြစ်တော့ပဲ ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့သည်လည်း data ပေးပို့ ရယူခြင်းများကို အကိုက်ဖြစ်အောင် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြတော့မည် မဟုတ်ပါ။

ရှေ့မှာဖော်ပြုခဲ့တဲ့ စာသင်ကျောင်းဥပမာနှင့် ယဉ်ကြည့်တယ်ဆိုရင် ကျောင်းတစ်ကျောင်းထဲမှာပင် မူလတန်းအတွက်သဲလ်တစ်ခု၊ အလယ်တန်းအတွက် ဘဲလ်တစ်ခုနှင့် အထက်တန်းကလည်း သီးခြားဘဲလ်တစ်ခုစိတ်ထားပြီး သူ့အချိန်နှင့်သူ ကျောင်းဆင်းကျောင်းတက်လုပ်သလို ဖြစ်နေပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလိုသာဆိုရင် တစ်ချို့အတန်းတွေက စာသင်ချိန်မှာ အချို့က အားလပ်ချိန်။

အချို့အတန်းတွေက စာသင်တုန်း၊ အချို့ကကျောင်းဆင်းပြီ အစရိသဖြင့် တစ်ကျောင်းလုံး ဝရှန်းသုန်းကားဖြစ်နေပါလိမ့်မယ်။ ကွန်ပျူးတာမှာလဲ ဒီသဘောအတိုင်းပါဘဲ clock oscillator ပေါင်းများစွာကိုသာသုံးထားမယ်ဆိုရင် ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့သည် အံကိုက် ဖြစ်အောင်မလုပ်ဆောင်နိုင်တော့ပဲ data များပေးပို့ရယ့်တဲ့နေရာမှာ 4800 များ ဖြစ်ပေါ်ပေါ်လိမ့်မယ်။

အဲဒီလိုအားနည်းချက်များကို ဖြေရှင်းရန်နှင့် system တစ်ခုလုံးဟန်ချက်ညီစေရန် motherboard တိုင်းမှာ oscillator circuit တစ်ခုသာထည့်သွင်းတည်ဆောက်လေ့ရှိကြပါတယ်။ ထို oscillator ကို system clock generator လို့ခေါ်ပြီး ငွေးမှ တစဗ္ဗာန်အတွင်း ထုတ်ပေးသော clock cycle အရေအတွက်ကို system clock speed လို့သတ်မှတ်ပါတယ်။

ပြီးမှ clock speed အမျိုးမျိုးတို့ကိုရရှိနိုင်ရန်အတွက် clock multiplier clock divider circuit များကို motherboard ပေါ်မှာ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပါတယ်။ ဥပမာဏိရရင် system clock speed ထက်မြင့်သော နှုန်းဖြင့် လုပ်ဆောင်ဖို့ရန်လိုအပ်သော processor များအတွက် clock multiplier ကိုအသုံးပြုရပြီး၊ system clock speed အောက်နိမ့်သော PCI, ISA bus များအတွက် clock divider တို့ကို အသုံးပြုရလေ့ရှိပါတယ်။ memory, chipset နှင့် board ပေါ်ရှိ အခြားအရေးကြီးသော circuit များကတော့ system clock အတိုင်းပင် လုပ်ဆောင်ကြပါတယ်။

system clock speed ကို ဘယ်လောက်နှင့် မြောက်မယ်၊ ဘယ်လောက်နှင့်စားမလဲ ဆိုတာကတော့ ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးနှင့် တစ်လုံး မတုပ်ကဲပြားကြပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ စေားများတော့ 600MHz ဖြင့်အလုပ်လုပ်သော pentium III processor နှင့် အခြားသော ISA, PCI bus များသည် system clock speed နှင့် ဘယ်လိုအက်နှယ်မျှရှိသလဲဆိုတာကို ဥပမာအနေနှင့် ဖော်ပြလိုက်ပါတယ်။

Device / Bus	Clock Speed (MHz)	Clock Division
Processor	600	System Bus * 4 :
Level 2 Cache	300	Processor : 2
System (Memory) Bus	133	
AGP Video	66	System Bus / 2
PCI Bus	33	System Bus / 4
ISA Bus	8.3	PCI Bus / 4

ဒါကြောင့် CPU တစ်ခုရဲ့ အတွင်းပိုင်းမှာ လုပ်ဆောင်သော clock speed ကိုအောက်ပါအတိုင်း တွက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။

**CPU clock speed = system clock speed x multiplier**

clock multiplier သည် CPU clock speed ကို ဆုံးဖြတ်ပေးပါတယ်။ system clock speed ကို clock multiplier ဖြင့် မြောက်ခြင်းအားဖြင့် processor speed ကိုရရှိစေမှာဖြစ်ပါတယ်။

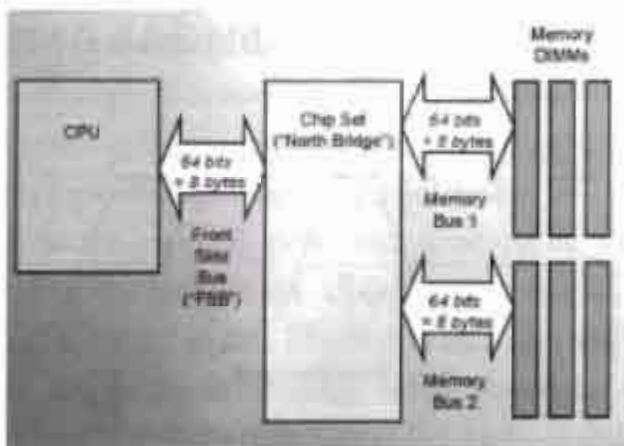
multiplier ကို CPU ထဲမှာ အသေထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပြီး အတိုးအလျော့ဖြူခြင်း၊ ခြားလျှင်းလျှင်းလဲခြင်း များလုပ်၍ မရနိုင်အောင် lock လုပ်ထားပါတယ်။ ပေမာအားဖြင့် processor speed သည် 2.4GHz ဖြစ်ပြီး system clock speed သည် 100 MHz ဖြစ်မယ်ဆိုရင် clock multiplier သည် 24 ဖြစ်ရပါလိမ့်မယ်။

$$2.4 \text{ GHz} = 100 \text{ MHz} \times 24$$

processor အတွင်းထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားသော clock multiplier ကို ပြုခြင်းပြောင်းလဲ၍ မရသော်လည်း system clock speed ကိုမူ BIOS ကို အသုံးပြု၍ သော်လည်းကောင်း၊ သို့တည်းမဟုတ် အချို့သော motherboard များပေါ်တွင် ပါရှိသော Dip switch လိုအပ်သည် စလုတ်များကို motherboard manual တွင်ပါရှိသော ဉာဏ်ကြား မူက်များအတိုင်း ပျိန်ညို၍ system clock speed ကို ပြောင်းလဲသတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။

### Front Side Bus (or) External Data Bus Speed

CPU speed ကို CPU clock speed အဖြင့် FSB speed ဖြင့်လည်း တိုင်းတာ ဆောင်ပြုလေ့ရှိပါတယ်။ FSB speed ဆိုတာကတော့ processor နှင့် motherboard ဝေါရှိအစိတ်အပိုင်းများ၊ အထူးသဖြင့် chipset၊ system memory တို့နှင့်အပြန်အလှန် communicate လုပ်နိုင်သော speed ပင် ဖြစ်ပါတယ်။



CPU clock speed သည် အရေးကြီးဆုံးသော speed တစ်ခုဖြစ်သလို FSB သည်လည်း CPU ၏ အမှန်တကယ်လုပ်ဆောင်နိုင်မှုကို ဆုံးဖြတ်ပေးနိုင်သော speed ပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ဆုံးရှင်း CPU clock speed မြင့်ပြီး FSB speed နိမ့်သော processor များသည် အတွင်းပိုင်းမှာ data များကို ထွေးဖြန့်စွာ process လုပ်နိုင်သော်လည်း အမြားသော အစိတ်အပိုင်းများနှင့် communicate လုပ်တဲ့ နေရာမှာ FSB speed မြင့်သော processor များလောက် မြန်ဆန့်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းမရှိပါဘူး။ ဒါကြောင့်လည်း ယနေ့အသုံးပြုလျှက်ရှိသော processor များတွင်

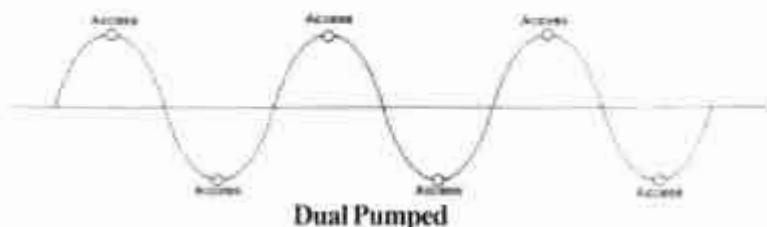
FSB speed ကိုလည်း စန္ဒဗ်:တစ်ခုအဖြစ် ထည့်သွင်းဖော်ပြလာတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။

FSB speed သည် CPU ထုတ်လုပ်သော ကုမ္ပဏီနှင့် model ပေါ်မှတည်ပြီး 100MHz 166 MHz 133 MHz 200MHz 266MHz 333MHz 400MHz 533MHz 800MHz နှင့် 1066MHz တို့ထဲမှတစ်ခုခုဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

FSB speed သည်လည်း system clock speed ပေါ်တွင် များစွာမှတည်ပါတယ်။ ဟိုယာင် processor များ ဆိုရရင် Intel မှ pentium III နှင့် AMD မှ K6 processor များထိတိုင်အောင်ပင် FSB speed သည် system clock speed နှင့်အတူတူပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ pentium III processor များထိတိုင်အောင် အမြားသော အစိတ်အပိုင်းများ (ဥပမာ- Memory) နှင့် communicate လုပ်ရနှုန့် One clock cycle တွင် 1 bit data ကိုသာ transfer လုပ်နိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် motherboard မှ system clock speed သည် 133 MHz ဖြစ်ပါက FSB သည်လည်း 133 MHz ဝင် ဖြစ်ရပါတယ်။ သို့သော် pentium IV နှင့် AMD K8 processor များမှစတင်၍ "dual pumped"၊ "quad pumped" နည်းစနစ်များကို အသုံးပြု၍ FSB speed ကို တိုးမြှင့်အသုံးပြုလာခဲ့ကြပါတယ်။

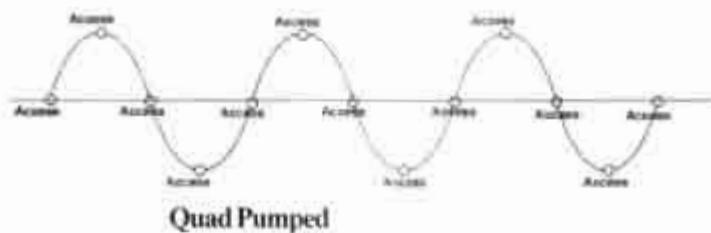
### Dual Pumped

ယနေ့အသုံးပြုနေသော AMD processor များ၏ FSB သည် dual pumped Bus များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ dual pumped Bus ဆိုတာကတော့ one clock cycle မှာ 2 signal (ဝါ) 2 bit data ပိုလွှတ်နိုင်သော Bus များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် မိမိကွန်ပျူးတာ၏ system clock speed သည် 133 MHz ဖြစ်ပါက CPU ၏ FSB speed သည် 266 MHz (133 x 2) ဖြစ်ပါလိမ့်မည်။



### Quad Pumped

"quad pumped" ကို pentium 4 processor များတွင် အသုံးပြုလျက်ရှိပါတယ်။ quad pumped ဆိုတာကတော့ one clock cycle မှာ 4 signal (ဝါ) 4 bit data ကို transfer လုပ်နိုင်သော Bus ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် system clock speed သည် 133 MHz ဖြစ်ပါက FSB speed သည် 533 MHz ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် အပြန်အလှန်အားဖြင့် pentium 4 processor FSB speed သည် 400MHz ဖြစ်သည်ဟုဆိုကာနှင့် system clock speed သည် 100MHz FSB သည် 800 MHz ဖြစ်သည်နှင့် system clock speed သည် 200 MHz ဖြစ်တယ်ဆိုတာကို နားလည်ဖို့လိုပါတယ်။



example: pentium IV 2.4GHz တွင် version နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ ငွေးတို့ရဲ့ အမိကက္ခာမြားချက်ကတော့ FSB speed ပင်ဖြစ်ပြီး အတွင်းပိုင်းမှာလည်းဆောင်တဲ့ internal clock speed ကအတူတူပင် ဖြစ်ကြပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ စေားတွင် ကြည့်ပါ။

Chip Type	System Clock	Bits/clock	FSB	Multiplier	CPU Speed
PentiumIV 2.4	100MHz	4	400MHz	24	2.4GHz
PentiumIV 2.4A	133MHz	4	533MHz	18	2.4GHz

### Internal Data Bus

processor တစ်ခုရဲ့ အတွင်းပိုင်းမှာ တစ်ကြိမ်တွင် data ပမာဏ ဘယ်လောက်ကို transfer လုပ်နိုင်သလဲဆိုတဲ့ internal data bus ၏ width သည်လည်း processor ၏ စွမ်းဆောင်ရည်မြန်မြန်နဲ့ ဂို့ကိုယ်စားပြန်နေသာ သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ငွေး internal data bus ရဲ့ တစ်ကြိမ်တွင် သယ်ဆောင်သွားနိုင်သော bit အရေအတွက်ပေါ်မှတည်ပြီး 32bit processor, 64bit processor ဟူသော အမော်အတွက်ပေါ်မှတည်ပြီး processor specification ကိုဖော်ပြတဲ့ နေရာမှာ အထူးအရေးပါးလျှက်ရှိပါတယ်။

ယနေ့လက်ရှိ အသုံးပြန်ကြတဲ့ processor အားလုံးတို့၏ external data bus (o) front side bus သည် 64bit ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် processor နှင့် memory, chipset တို့ သည် one clock cycle တွင် 8byte (64bit) ပမာဏရှိ သော data များကို အပြန်အလှန်ပေးပို့ရယူ နိုင်ကြပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အဲဒီလို processor ၏ ပြင်ပတွင် 64bit ဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြသော်လည်း 64bit processor ရယ်လို့ သတ်မှတ်၍ မရနိုင်ပါဘူး။

ဆိုရရင် 386 ကွန်ပျူးတာများမှစ၍ pentium 4 နှင့် AMD athlon XP တို့ထိတိုင်အောင် 32bit processor များပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ သူတို့ရဲ့ FSB သည် 64bit ဖြစ်သော်လည်း CPU အတွင်းပိုင်းမှာလည်းဆောင်တဲ့ internal data bus သည် 32bit သာ ရှိနေသာကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ Intel မှ Itanium နှင့် EM64T, AMD မှ Opteron နှင့် Athlon64 တို့ပေါ်လာတဲ့အခါမှသာလျှင် ငွေးတို့ရဲ့ အတွင်းပိုင်းမှာဝါ 64bit ဖြင့် လုပ်ဆောင် နိုင်အောင် ပြပြင်ဖန်တီးလာကြခြင်းဖြစ်သည်အတွက်ကြောင့် ထို processor လေးမျိုးတို့ကိုသာလျှင် 64bit processor ရယ်လို့ သတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။

#### 64bit Processor and Windows

64bit processor လို့ ဆိုလိုက်သည့်နှင့် 64bit Architecture မျိုးရှိတယ်လို့ သိထားရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ပထမတစ်မျိုးကတော့ 64bit processor ရယ်လို့ ပထမဦးဆုံးထွက်ပေါ်လာခဲ့သော Intel မှ Itanium processor ရဲ့ architecture ပြန်လည်ပြန်ပေါ်တယ်။ IA64 (Itanium64) လို့လည်းခေါ်ပါတယ်။ ငြင်း IA 64 တွင် လက်ရှိ 32bit processor များတွင် အသုံးပြုသော X86 instruction set နှင့် compatible မဖြစ်သော EPIC လို့ခေါ်သော instruction set အသစ်ကို အသုံးပြထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် X86 ကိုအခြေခံတဲ့ 32bit processor များအတွက် အသုံးပြုရသော Windows XP နှင့် Windows 2003 တို့ကို IA 64 ကွန်ပူးတာများတွင်အသုံးပြု၍ မရပါဘူး။ Microsoft မှ IA64 ကွန်ပူးတာများအတွက် သိုးခြားထုတ်ထားသော Windows 2003 64bit Itanium Version ကိုအသုံးပြုရတယ်။

ဒုတိယတစ်မျိုးကတော့ Intel မှ EM64T၊ AMD မှ opteron နှင့် athlon64 တို့ဝင်ဖြစ်ကြပါတယ်။ IA64 နှင့် မတွဲတဲ့အချက်ကတော့ ငွေး processor ၃မျိုးတွင် X86 instruction နှင့် compatible ဖြစ်သော X86-64 instruction set ကို အသုံးပြုထားခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အေဒီလို backward compatible ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် ယနေ့လက်ရှိအသုံးပြုနေသော 32bit operating system များဖြစ်ကြတဲ့ Windows XP, 2003 နှင့်အခြားသော 32bit application များဖြစ်ကြတဲ့ Word, Excel, PageMaker တို့ဘို့လည်း EM64T နှင့် AMD64 (opteron & Athlon64) တပ်ဆင်ထားသော ကွန်ပျူတာများတွင် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

ဒါအပြင်လည်းပဲ X86-64 ကိုအခြေခံသော processor များအတွက် သီးခြား Windows XP professional x64 edition နှင့် Windows 2003 x64 edition တို့ကို microsoft မှ ၂၀၀၅ခုနှစ် ပြီးလတွင် ရေးကွက်အတွင်း ဖြစ်ချိခြားပြီးဖြစ်ပါတယ်။ ငါး x64 edition ဖြင့် X86-64 PC များတွင် အသုံးပြုမည်ဆိုပါက 3D game များ၊ ဂရပ်ဖော်များ၊ animation များ နှင့် အခြား 64bit application များကို ပိုမိုမြှန်ဆန်အောင် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြမည် ဖြစ်သည် အတွက်ကြောင့် မဝေးကွာလုသော အနာဂတ်ကာလမှာ x64 processor များနှင့်အတူ x64 edition အသုံးပြုများစွာ တွင်ကျယ်လာမယ်လို့ ခန့်မှန်းထားကြပါတယ်။

## Hyperthreading Technology

ယနေ့နောက်ပိုင်းတွင် pentium IV များ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်မှုနှင့် ပတ်သက်ပြီး ပြောဆိုကြတဲ့ နေရာမှာ HT ကို support လုပ်တယ်မလုပ်ဖူးဆိုသည့်အသုံးအနှစ်နှင့်သည့် အထူးရောပန်းစာလျှက်ရှိနေပါတယ်။ ဒါကြောင့် HT (hyperthreading) ဆိုတာဘာလဲ၊ ထူးထူးမြားမြားဘာတွေလုပ်နိုင်သလဲ ဆိုတာကို ရှင်းပြန့်လိုလာပါတယ်။ HT အကြောင်းကို နားလည်သောပေါက်စေရန်အတွက် သာမန်အသုံးပြုနေကြုံ HT မပါသော standard processor နှင့် software program တို့ ဘယ်လိုပူးပေါင်းလုပ်ဆောင် ကြသလဲ

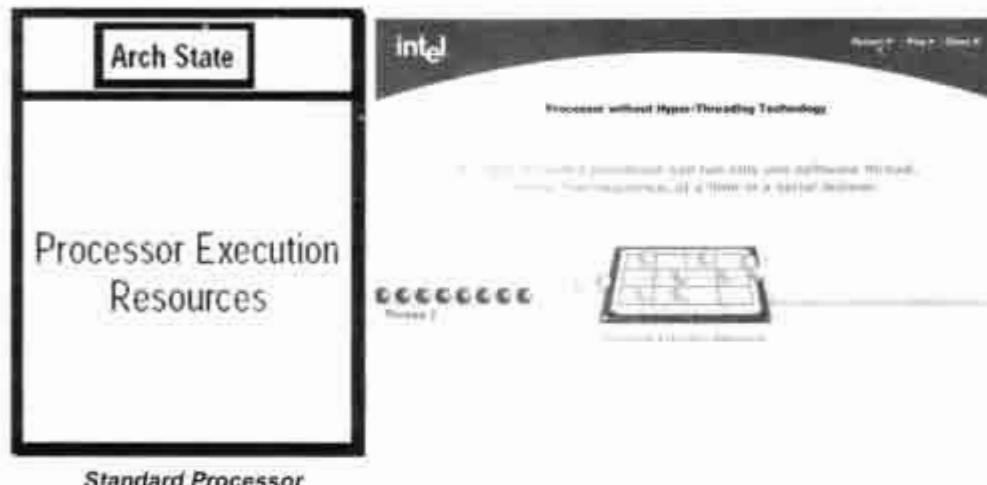


## Windows Task Manager

ဆိတ္တကို သိထားရမှာဖြစ်ပါတယ်။

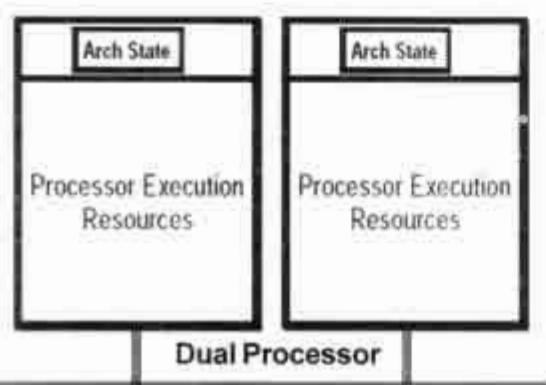
ယနေ့ကွန်ပျော်တာများသည် multitaskingလုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ multitaskingဆိတ္တကတော့ programတစ်ခု ထက်ပိုပြီး တစ်ပြိုင်နက်ဖွင့်သုံးနိုင်ခြင်းကို ဆိုလိုပါတယ်။ ဒါကောင့် ကွန်ပျော်တစ်လုံးမှာ activeဖြစ်နေသော programများအရေအတွက်သည် တစ်ခုထက်မက များစွာ ရှိနိုင်ပါတယ်။ ဘယ်လောက်အရေအတွက် activeဖြစ်နေသလဲဆိုတာကို windows task managerထဲတွင်သွားရောက်ကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။

ငှုံး activeဖြစ်နေသော programများမှ processorထဲသို့ instructionများပေးပို့ခိုင်းစေကြရတယ်။ programတစ်ခုမှ CPUထဲပို့ပေးလိုသော instructionတစ်ခုစိတ်ကို threadတစ်ခုလို့ပေါ်ပါတယ်။ ပုံမှန် standard processorသည် အချိန်တစ်ခုမှာ programတစ်ခုမှုလာသော instructionတစ်ခုကိုသာ လက်ခံလုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။



Standard Processor

အချို့သော server workstation အစရိတေသန စွမ်းရည်မြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သော ကွန်ပျော်တွေမှာဆိုရင် dual processor systemကိုအသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။ dual processorဆိတ္တကတော့ motherboardတစ်ခုတည်းမှာပင် CPU socketပုံစံရှိပြီး processorပုံးကို တပ်ဆင်အသုံးပြုရသော ကွန်ပျော်တာများပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို dual processor ကွန်ပျော်တွေမှာဆိုရင် အချိန်တစ်ခုမှာ threadပုံစံရှိ တစ်ပြိုင်နက် executeလုပ်နိုင်ပါတယ်။

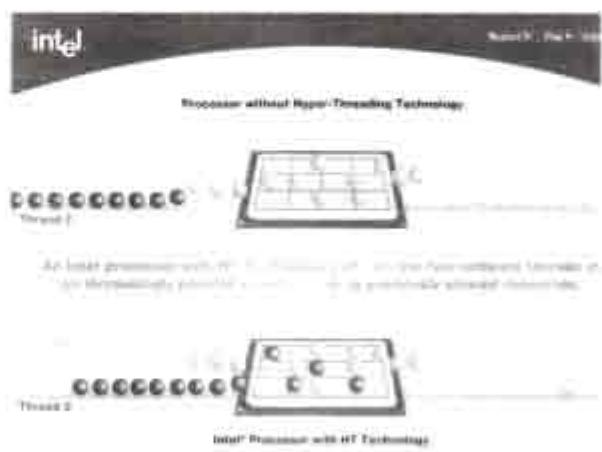


Dual Processor Motherboard

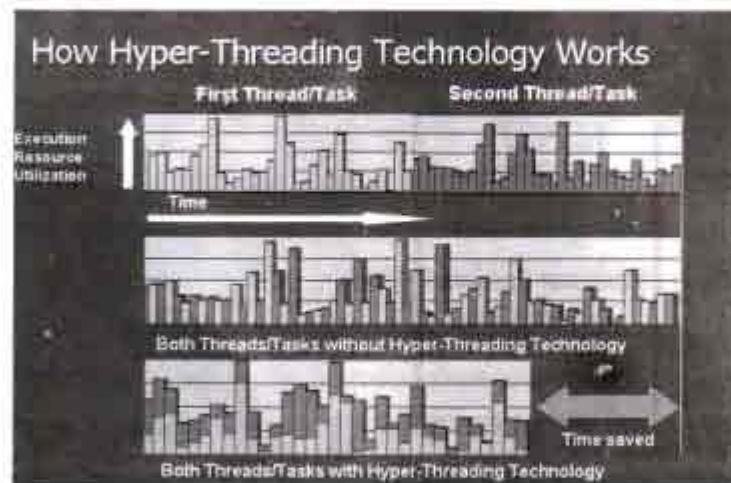
Hyperthreading ဆိုတာကတော့ dual processor ကို အစောင့်၍ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာသော နည်းပညာတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ HT နည်းပညာဖြင့် processor တစ်လုံးတည်းကို processor နှစ်လုံးတပ်ဆင်ထားသကဲ့သို့ ဖြစ်အောင်လုပ်ဆောင်နိုင်ပေါ်တယ်။ ဒါကြောင့် HT နည်းပညာပါသော processor များသည်လည်း အချိန်တစ်ခုမှာ thread နှစ်ခုကို တစ်ပြိုင်နှင်း execute လုပ်နိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် စွမ်းဆောင်ရည်ပိုမိုမြင့်မားပါတယ်။



Intel Processor with HT

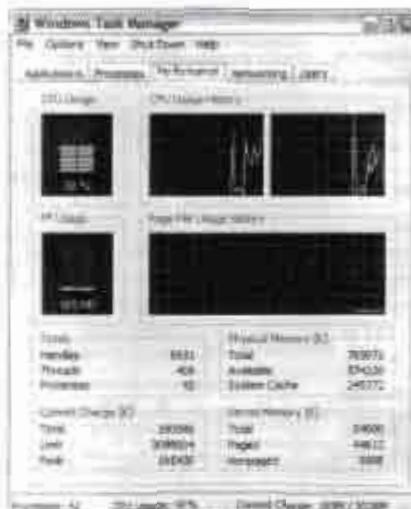


ဒါဆိုရင် HT ကို support လုပ်သော processor သည် HT ပါသော သာမန် standard processor များထက် နှစ်ဆုံးမို့မြန်ဆန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်မယ်လို့ ထင်စရာရှိလာနိုင်ပါတယ်။ အမှန်တစ်ကယ်တော့ HT ပါသော processor များတွင် architecture state ကိုသာပုံတွေဗျား၍ logical processor ၂ခုဖြစ်အောင် ဖန်တီးထားခြင်းမျှသာဖြစ်ပြီး physical processor တစ်ခုတည်းမှ cache, execution unit, control unit, buses နှင့် အခြားသော resources အားလုံးနှင့်ပါးတိုက် ဖူးဝါးလုပ်ရပါတယ်ဒါကြောင့် processor နှစ်ခုတပ်ဆင်ပြီး အသုံးပြုသကဲ့သို့ စွမ်းဆောင်ရည် နှစ်ဆုံးတက်မလာနိုင်ပဲ အများဆုံး ၃၀ရာခိုင်နှုံးခန်းသာ ပိုမိုမြင့်မားလာနိုင်ပါတယ်။



ကွန်ပျိုတာတစ်လုံးမှာ HT နည်းပညာဖြင့် အလုပ်လုပ်နေသလားမလုပ်ဖူးသလားဆိုတာကို windows device manager နှင့် task manager တို့တွင် သွားရောက်စစ်ဆေးကြည့်ရ ဖို့ပါတယ်။ HT ဖြင့် အလုပ်လုပ်နေပါက processor နစ်ခုရဲ့ information များကို ဖော်ပြထား ပါသော်မည်။

standard processor



processor with HT

### Cpu Socket (or) Zif Socket (Zero Insertion Force)

CPU socket များကို ရှုတေရာက်ကြည့်လိုက်မယ်ဆိုရင် အားလုံးဟာ တုသလောက်ပင် ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း အမှန်တကယ်တော့ pin အရေအတွက်နှင့် ပုံသဏ္ဌာန် layout ပေါ်မှတည်ပြီး socket 370၊ socket 478 အစရိုသဖြင့် ကွဲပြားကြပါတယ်။ ထို socket အမျိုးအစားများပေါ်မှတည်ပြီး တပ်ဆင်အသုံးပြုရမယ့် processor များလည်း ကွဲပြားကြပါတယ်။ motherboard များဟာ CPU များပေါ်မှတည်၍ ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်အတွက်ကြောင့် socket type ကို ကြည့်ခြင်းအားဖြင့် ဘယ်လို processor မျိုး (ဥပမာ PIII or PIV) တပ်ဆင် အသုံးပြုရမလဲဆိုတာကို အလွယ်တကူသိနိုင်ပါတယ်။



## Table of Socket Types

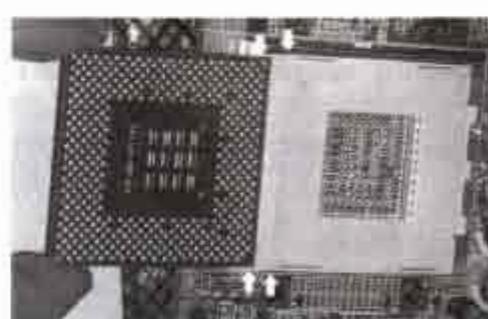
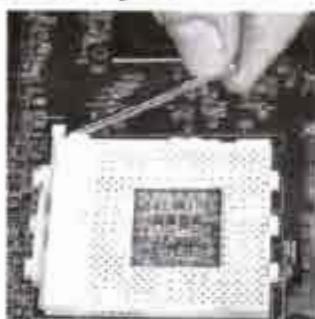
The table below lists the various socket types, the CPU associated with it, amount of pins, and voltage used to power the CPU.

SOCKET TYPE / NAME	CPU	PINS	VOLTAGE
SOCKET 1:	486 SX & DX	169	5v
SOCKET 2:	486 SX, DX, & DX2	238	5v
SOCKET 3:	486 SX, DX, DX2, DX4, 586, Pentium Overdrive	237	3v, & 5v
SOCKET 4:	Pentium 60 & 66	273	5v
SOCKET 5:	Pentium 75, 90, 100	320	3v
SOCKET 6:	486 DX4	235	3v
SOCKET 7:	Intel Pentium & Pentium MMX, AMD K5/K6, Cyrix 686/686DX	231	2.5v & 3.3v
SUPER SOCKET 7:	AMD K6-2, AMD K6-3, Cyrix 686-MII, Cyrix III	321	2.0v, 2.1v, 2.2v, 2.4v, 2.5v, 2.8v, 2.9v, 3.3v, 3.45v, 3.52v
SOCKET 8:	Pentium Pro	387	2.5v
SOCKET 370:	Intel Celeron, Pentium III	370	—
■ SOCKET 423:	Pentium IV	423	—
■ SOCKET 478:	Pentium IV	478	—
■ SOCKET 775:	Pentium IV	775	—
SLOT I:	Intel Pentium II, Pentium III	242	—
SLOT II:	Intel Pentium II Zeon, Pentium III Xeon	—	—
SLOT A:	AMD Athlon	—	—
SOCKET A:	AMD Athlon, AMD Duron	—	—

## CPU Installation

CPU တစ်ခုကို မတပ်ဆင်မှာ CPU ဝယ်ယူစဉ်ကပါလာခဲ့သော documentation များကို သေချာစွာဖတ်ထားပို့လိပါတယ်။ CPU အမျိုးအစားပေါ်မှုတည်ပြီး တပ်ဆင်ပုံများမှာ အနည်းငယ်ကွဲလွှဲမှုများရှိပါတယ်။ သို့သော်လည်း အခြေခံသဘောတရားများမှာတော့ အတူတူပင် ဖြစ်ကြပါတယ်။

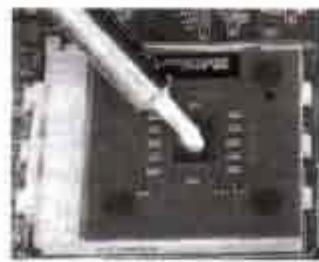
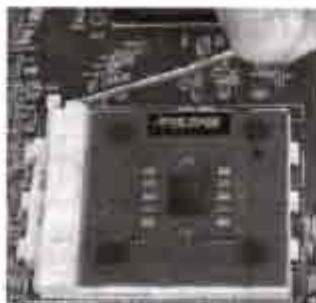
- 1) socket ဘေးရှိ ZIF lever လို့ခေါ်သည် မောင်းတဲ့ကို ပွဲခဲ့အနေအထားသို့ ရောက်အောင်အပေါ်သို့မပါ။



- 2) CPU ၏အောက်ဖက်ကို သတိထားကြည့်မယ်ဆိုရင် ထောင့် တစ်ထောင့် (သို့) ထောင့်နှစ်ထောင့်တွင်ရှိသော pin အချို့တို့သည် လွတ်နေတာကို တွေ့ရပါမည်။ အလားတွေ socket ၏ ထောင့်တစ်ထောင့် (သို့) နှစ်ထောင့်တွင်လည်း အပေါက်များမပါပဲ ပိတ်နေတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ processor ရှိ pin တို့အနေအထားနှင့် socket ရှိအပေါက်များ အံဝင်ခွင်ကျ ရှိအောင် ချိန်ညွှေပြီး processor တို့ socket အတွင်းသို့ ပြည်းညွှေးစွာထည့်သွင်းပါ။

အဒီလိုထည့်သွင်းတဲ့ နေရာမှာ အားစိက်ထည့်စရာမလိုပဲ processor သည် socket အတွင်းဝင်သွားဖို့ လိုပါတယ်။ အကယ်၍ လျော့လျော့ရွှေ့ဖြစ်ပဲ တစ်နေ့ရာရာမှာထစ်နေ့မယ်ဆိုရင် processor ရှိ pin အချို့၊ အနေအထားမမှန်ပဲ ကျွေးနေတာမျိုးကြောင့် လည်းဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

3) processor ကိုမှန်မှန်ကန်ကန် ထည့်သွင်းခဲ့ပြီးပြီးလို့သေချာရင် lever ကို socket ဘေးရှိမှုလနေရာသို့ရောက်အောင်ဆဲချပါ။



4) Thermal paste လိုပေါ်တဲ့ compound ကို processor ပေါ်မှာသုတေသနမျိုးလိုမ်းဖို့ လိုပါလိမ့်မယ်။ ငြင်း compound သည် CPU မှ အပူများကို heat sink ပေါ်သို့ transfer လုပ်ရန်များစွာ အကုည်းပေါ်နိုင်ပါတယ်။

5) heat sink နှင့် fan တို့ကိုတပ်ဆင်ရပါမယ်။ heat sink နှင့် fan တို့သည် CPU အမျိုးအစားပေါ်မှုတည်ပြီး ပုံသဏ္ဌာန်အရွယ်အစားကော် တပ်ဆင်ပုံများမှာပါ ကွဲလွှဲမှုရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် processor နှင့် ပါလာတဲ့ စာရွက်စာတမ်းများကို ဖတ်ပြီး တပ်ဆင်ဖို့လိုပါတယ်။ အများအားဖြင့်တော့ socket 370 မှာဆိုရင် clip ကို အသုံးပြု၍သော်လည်း socket 478 မှာဆိုရင် lever နှစ်ခုတို့ဖြင့် heat sink ကိုတပ်ဆင်ရပါမယ်။



6) နောက်ဆုံးအဆင့် အနေနှင့် fan power connector ကို တပ်ဆင်ရမှာဖြစ်ပြီး connector တပ်ရန်အတွက် socket အနီးအနားတွင် 3pin connector တစ်ခုပါရှိပါတယ်။ fan တို့တွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ဝါယာ သုံးရောင်းပါလေ့ရှိပါတယ်။ နှစ်ရောင်းက ဝါဝါအတွက်ဖြစ်ပြီး နောက်တစ်ရောင်းက fan ရဲ့လည်းပတ်နှုန်းကို ကွန်ပူးတာမှသိရှိစေရန်အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အချို့သော BIOS setup ထဲမှာ fan သည် ဘယ် speed ဖြင့်လည်းနေသဲလဲဆိုတာကို ပေါ်ပြီ နိုင်ပါတယ်။ ဒါအပြင်လည်း အချို့သော ကွန်ပူးတာတွေမှာ ဆိုရင် fan သည်ပုံမှန်အတိုင်း

မလုပ်ဆောင်နိုင်တော့ပဲ အပတ်ရည်ကျလာပြီဆိုရင် ကွန်ပူးတာမှ alarm များပေးလေ့ရှိပါတယ်။



## Troubleshooting CPU Problem

CPU တို့သည် ပုံမှန်အားဖြင့်တော့ ပျက်ခဲ့ပါတယ်။ အများအားဖြင့်တော့ CPU ပေါ်မှာ တပ်ဆင်ထားတဲ့ ပန်ကာပျက်သွားတဲ့အခါမျိုးမှာသာ အပုံကြောင့် ပျက်စီးရတာအဖြစ်များပါတယ်။ အပုံကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိတဲ့ လက္ခဏာကတော့ ကွန်ပူးတာ ပါဝါစဖွင့်တဲ့အခါများမှာ ပုံမှန်အတိုင်း အလုပ်လုပ်ပါလိမ့်မယ်။ သို့သော် ခက်ကြောသွားတဲ့အခါပုံမှန်အတိုင်းလုပ်ဆောင်မှု မရှိတော့တာမျိုးကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ နောက်ဆုံးမှာတော့ မည်သည့်လုပ်ရှားမှုမှ မရှိတော့ပဲ ကွန်ပူးတာ၏ လုပ်ဆောင်မှု အားလုံးရပ်ဆိုင်းသွားပါလိမ့်မယ်။ ဆိုရရင် hang ဖြစ်သွားတယ်ပေါ့။

အဒီလို ကွန်ပူးတာ hang သွားပြီဆိုရင် ပါဝါကိုပိတ် အဖုံးဖွင့်ပြီး CPU ပေါ်မှာ heat sink နှင့် ပန်ကာတို့ကို အနေအထားမှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ထားခြင်း ရှိမရှိကို စစ်ဆေးရပါမယ်။ အနေအထားမှန်ကန်လျှင် ပန်ကာကိုလက်ဖြင့်လည်းကြည့်ပါ။ ပန်ကာချွက်သည် သွက်သွက် လက်လက် လည်သင့်ပါတယ်။ မသေချာပါက အဖုံးဖွင့်ထားလျက်နှင့်ပင် ပါဝါဖွင့်ပြီး CPU fan လည် မလည်နှင့် ဆူညံသံများ ထွက်ခြင်းရှိမရှိကို သတိထားစေနိုင်ကြည့်ရပါမယ်။

ပန်ကာလည်ပတ်နှင့်ကလည်းကျနေမယ်။ ဆူညံသံတွေကလည်း ထွက်နေမယ်ဆိုရင် ကွန်ပူးတာကိုချက်ချင်းပိတ်ပြီး ပန်ကာကိုအစားထိုးလဲလှယ်ရပါမယ်။ လဲပြီးပြီဆိုရင် ကွန်ပူးတာပါဝါ ပြန်ဖွင့်ပြီး ဘာမှမသုံးပဲ ဂနာရိလောက်ဒီအတိုင်း ဖွင့်ထားလိုက်ပါ။ ပြီးမှ program တွေဖွင့်ပြီး စမ်းသုံးကြည့်ပါ။ ပုံမှန်အတိုင်းအလုပ်လုပ်တယ်ဆိုရင် CPU မှာချွဲတဲ့ယွင်းချက် တစ်စုံတစ်ရာမရှိဘူး ဆိုတာသောချာသွားပါပြီ။

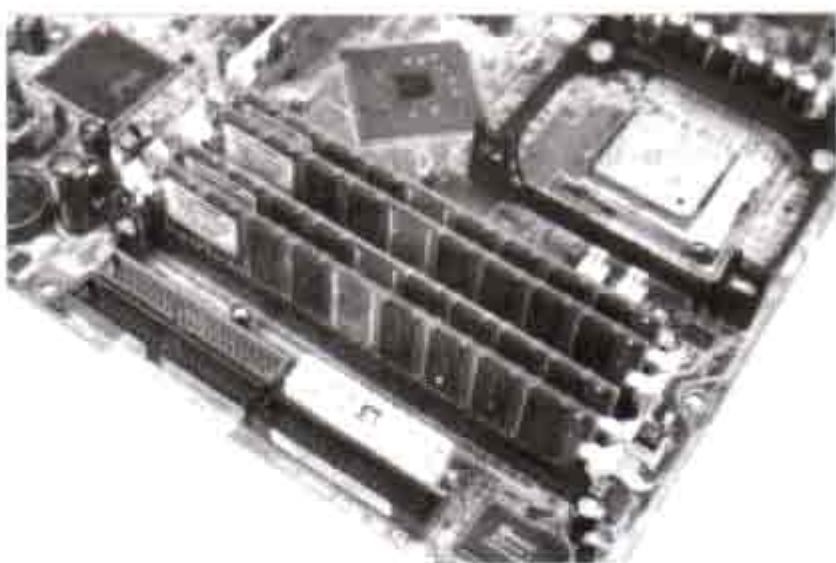
အကယ်၍များ နို့ပြုသနာများအတိုင်း ဆက်ဖြစ်နော်းမယ်ဆိုရင် processor၏ ချွတ်ယွင်း ချက်ကြောင့်လည်း ဖြစ်နိုင်သလို ကွန်ပူးတာ၏ အခြားအစိတ်ပိုင်းများကြောင့်လည်း ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အစားထိုးလဲလှယ်စမ်းသပ်လိုတယ်ဆိုရင် မပျက်တာသောချာတဲ့ အခြား CPU အပိုတစ်စုံနှင့်ရင် လဲလှယ်တပ်ဆင်စမ်းသပ်ကြည့်ကြည့်ပါ။ ကွန်ပူးတာသည် ပုံမှန်အတိုင်းလုပ်ဆောင်သွားနိုင်ပြီ ဆိုရင်တော့ မူလ CPU ပျက်နေတာသောချာပြီပေါ့။

တစ်က်ဖော်ပြုပါ စယားများကတော့ CPU အခေါ်အဝေါ်များကို အကျမ်းတဝ်င်ရှိစေရန် ရည်ရွယ်ပြီး Intel မှ ထုတ်လုပ်ခဲ့သော pentium III နှင့် IV တို့၏ specification များကို ဖော်ပြထားပါတယ်။

Chip	Speed (MHz)	System Bus(MHz)	Multiplier	L1 cache	L2 Cache	Socket/ Slot	volt (V)	Transistor
Pentium III (Klamath)	450	100	4.5	32KB	512K off chip	Slot1	2.0	9.5 mil
	500	100	5	32KB	512K off chip	Slot1	2.0	9.5 mil
	533B	133	4	32KB	512K off chip	Slot1	1.85	9.5 mil
	550	100	5.5	32KB	512K off chip	Slot1	2	9.5 mil
	600	100	6	32KB	512K off chip	Slot1	2.05	9.5 mil
	600B	133	4.5	32KB	512K off chip	Slot1	1.85/2.05	9.5 mil
Pentium III (Coppermine)	500E	100	5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	533EB	133	4	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	550E	100	5.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	600E	100	6	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	600EB	133	4.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	650E	100	6.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	667EB	133	5.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	700E	100	7	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	733EB	133	5.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	750E	100	7.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	800E	100	8	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	800EB	133	6	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	850E	100	8.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	866EB	133	6.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.85	28 mil
	933EB	133	7	32KB	512K on chip	socket 370	1.7	28 mil
	1000E	100	100	32KB	512K on chip	socket 370	1.7	28 mil
	1000EB	133	7.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.7	28 mil
	1100E	100	11	32KB	512K on chip	socket 370	1.7	28 mil
	1133EB	133	8.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.7	28 mil
Pentium III (Tualatin)	1133	133	8.5	32KB	512K on chip	socket 370	1.45	
	1200	133	9	32KB	512K on chip	socket 370	1.45	

Chip	Speed (GHz)	Fabricated	Hyper-Threading	L2 Cache	Socket Type	Intel® Extreme	Product Name
Pentium® IV (Willamette)	1.30	400	No	256KB on chip	Socket 423	No	Intel® Pentium® 4 processor 1.30GHz
	1.40	400	No	256KB on chip	Socket 423/478	No	Intel® Pentium® 4 processor 1.40GHz
	1.50	400	No	256KB on chip	Socket 423/478	No	Intel® Pentium® 4 processor 1.50GHz
	1.60	400	No	256KB on chip	Socket 423/478	No	Intel® Pentium® 4 processor 1.60GHz
	1.70	400	No	256KB on chip	Socket 423/478	No	Intel® Pentium® 4 processor 1.70GHz
	1.80	400	No	256KB on chip	Socket 423/478	No	Intel® Pentium® 4 processor 1.80GHz
Pentium® IV (Prescott)	1.90	400	No	256KB on chip	Socket 423/478	No	Intel® Pentium® 4 processor 1.90GHz
	2.00	400	No	256KB on chip	Socket 423/478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.00GHz
	2.00A	400	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.00AGHz
	2.20	400	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.20GHz
	2.28	533	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.28GHz
	2.40	400	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.40GHz
	2.40A	533	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.40AGHz
	2.40B	533	No	4.1MB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.40BGHz
	2.40C	533	Yes	512KB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 2.40C GHz
	2.60	400	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.60GHz
	2.60C	600	Yes	512KB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 2.60C GHz
	2.65	533	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.65GHz
	2.80	533	No	512KB on chip	Socket 478	No	Intel® Pentium® 4 processor 2.80GHz
	2.80C	600	Yes	512KB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 2.80C GHz
	3.00	600	No	512KB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 3.0GHz
	3.05	533	Yes	512KB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 3.05GHz
	3.20	600	No	512KB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 3.20GHz
	3.40	600	Yes	512KB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 3.40GHz
	3.60A	533	No	1MB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor 2.88A GHz
	3.60E	600	Yes	1MB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 2.80E GHz
	3.65	600	Yes	1MB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 3.65GHz
	3.80E	600	Yes	1MB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 3.20E GHz
	3.80F	600	Yes	1MB on chip	Socket 478	No	Pentium® 4 processor with HT Technology 3.40E GHz
	3.80	600	Yes	1MB on chip	Socket 775	No	Pentium® 4 processor 520 with HT Technology
	3.85	600	Yes	1MB on chip	Socket 775	No	Pentium® 4 processor 530 with HT Technology
	3.90	600	Yes	1MB on chip	Socket 775	No	Pentium® 4 processor 540 with HT Technology
	3.95	600	Yes	1MB on chip	Socket 775	No	Pentium® 4 processor 550 with HT Technology
	3.90	600	Yes	1MB on chip	Socket 775	No	Pentium® 4 processor 560 with HT Technology
	3.95	600	Yes	1MB on chip	Socket 775	No	Pentium® 4 processor 570 with HT Technology
	3.95	1066	Yes	612KB L2 cache 2MB L3	Socket 775	No	Pentium® 4 processor with HT Technology Extreme Edition 3.46 GHz
	3.73	1066	Yes	2MB on chip	Socket 775	Yes	Pentium® 4 processor with HT Technology Extreme Edition 3.73 GHz
	3.80	600	Yes	2MB on chip	Socket 775	Yes	Pentium® 4 processor 680 with HT Technology
	3.40	600	Yes	2MB on chip	Socket 775	Yes	Pentium® 4 processor 650 with HT Technology
	3.20	600	Yes	2MB on chip	Socket 775	Yes	Pentium® 4 processor 640 with HT Technology
	3.00	600	Yes	2MB on chip	Socket 775	Yes	Pentium® 4 processor 630 with HT Technology

## Memory Overview



လုအများခေါ်ဝေါသုံးစွဲနေကြသည့် ကွန်ပူးတာ memory သည် RAM (Random Access Memory) ကိုရည်ညွှန်းခေါ်ဆိုကြခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပူးတာလုပ်ငန်းများလုပ်ဆောင်ရှုနှင့်လိုအပ်သော instruction များ data များကို ယာယိသို့လျောင်ထားနိုင်သောနေရာတွေကိုဖော်ပြတဲ့နေရာမှာ memory နှင့် storage ဟူသောအခေါ်ဝေါစုံဖြင့် ဖော်ပြလေ့ရှိပါတယ်။ ထိုအခေါ်အဝေါနှစ်ခုတို့သည် အဓိပ္ပာယ်ဆင်တွက်သည့် အတွက်ကြောင့် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအနည်းငယ်ရောထွေးနေတတ်ပါတယ်။

memory သည် ကွန်ပူးတွင် တပ်ဆင်ထားသော RAM ကိုရည်ညွှန်ပြီး storage ဆိုတာကတော့ hard disk များကိုရည်ညွှန်ခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ သူတို့နှစ်ခုရဲ့ အဓိကကွားမြားချက်ကတော့ RAM ပေါ်တွင် data များကို သို့လျောင်ထားရန်အတွက် ပါဝါပေးထားဖို့ရန်လိုအပ်သော်လည်း hard disk များမှာတော့ပါဝါမလိုအပ်ပါဘူး။ ဆိုရရင်ကွန်ပူးတာပါဝါဝိတ်လိုက်သည်နှင့် တစ်ပြိုင်နှက် RAM ပေါ်တွင်ရှိသော data အားလုံးပောက်ပျက်သွားမှာဖြစ်ပြီး hard disk ထဲတွင်ရှိသော data များကတော့ ဒီအတိုင်းကျော်ရှိနေခဲ့မှာဖြစ်ပါတယ်။ သို့လျောင်နိုင်မှုပမာဏခြင်း ယူဉ်လျှင် hard disk များသည် memory ထက်များစွာလိုပါတယ်။ ယနေ့အသုံးပြုလျှင်ရှိသော memory အများစုံကို 128MB, 256 MB, 512MB အစရိုသဖြင့် Megabyte ဖြင့်တိုင်းတာဖော်ပြုပြီး hard disk များကိုတော့ 20GB, 40GB, 60GB, 80GB အစရိုသဖြင့် Gigabyte (GB) ဖြင့် တိုင်းတာဖော်ပြက်ပါတယ်။

## How Memory Work

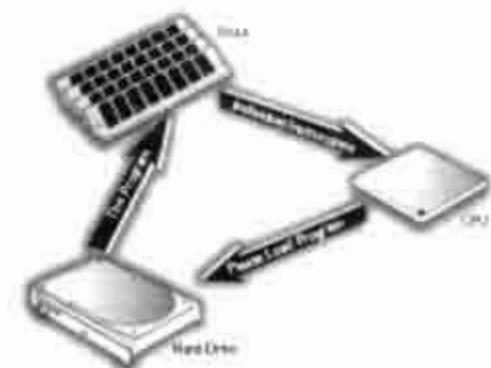
RAM (Random Access Memory) ခေါင်းများကို motherboard ပေါ်ရှိ memory slot ထဲသို့ ဖိုက်သွင်းတပ်ဆင်ထားပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာပါဝါပိတ်ထားတဲ့အချိန်တွင် RAM ထဲမှာ data မှုမရှိပါဘူး။ အဲဒီအချက်ဟာ hard disk နှင့် ဓမ္မသောအချက်ပံ့ဖြစ်ပါတယ်။ RAM သည် လျှပ်စစ် ပါဝါမရှိပါက data များကို သိလောင်းထားနိုင်စွမ်းမရှိပါဘူး။

ကွန်ပျူးတာပါဝါဖွင့်လိုက်သည့်အခါ ပါဝါဆပ်ပလိုင်းမှ တဆင့် motherboard ဆီသို့ လျှပ်စစ်စီးသွားပါတယ်။ RAM သည် motherboard ပေါ်တွင်တိုက်ရှိက်တပ်ဆင်ထားသည့် အတွက်ကြောင့် လိုအပ်သော လျှပ်စစ်ပါဝါကို motherboard ထဲမှ ရရှိပါလိမ့်မယ်။ လျှပ်စစ် ပါတ်အားရရှိလာတဲ့အခါ RAM သည် data များကို သိလောင်းထားနိုင်ပါလိမ့်မယ်။

အသုံးပြုသူ user မှ program တစ်ခုကိုဖွင့်လိုက်တဲ့အခါ keyboard (သို့) mouse မှလာသော command များကို operating system (Win XP, Win 2000) မှတဆင့် CPU ထဲသို့ပေးပို့လိုက်ပါတယ်။ CPU သည် ရောက်ရှိလာသော command များကို လက်ခံပြီး program အား memory ပေါ်သို့ တင်ပေးဖို့ရန် hard disk အားဆက်လက်ညွှန်ကြားပါလိမ့်မယ်။

hard disk သည် program နှင့် သက်ဆိုင် သော file များ data များကိုရှာ ဖွံ့ဖြိုးမှု memory ပေါ်သို့တင်ပေးလိုက်ပါတယ်။

memory ပေါ်သို့ data များရောက်ရှိ လာတဲ့အခါမှာ ထို data များကို လိုသလို ပြင်ဆင်ခြင်း၊ ဖြည့်စွက်ခြင်းများကို စတင် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ ထိုပြုပြင်ပြောင်းလဲ ထားသော file ကို save မလုပ်မချင်း RAM ပေါ်မှာပင် ရှိပါသေးတယ်။ save လုပ်သော အခါမှသာ ထိုပြုပြင်ထားသော file ကို bus များမှတဆင့် hard disk ထဲသို့ပြန်ရေးပြီး မပျောက်ပျက် အောင်သို့လောင် သိမ်းဆည်းပေးထားပါလိမ့်မယ်။ ကွန်ပျူးတာပါဝါပိတ်လိုက်တဲ့အခါမှာ ထို file သည် RAM ပေါ် မပျောက်ကွယ်သွားပါလိမ့်မယ်။ သို့သော် hard disk ပေါ်မှာတော့ မဖျက်မချင်းကျိန်ရှိနေခဲ့ပါလိမ့်မယ်။



## Type of Memory

ကွန်ပျူးတာ memory ကို အမြဲးအားဖြင့် volatile နှင့် non volatile ဟူ၍အမျိုးအစား နှစ်ခုခွဲးမှာ နိုင်ပါတယ်။ volatile memory ဆိုတာကတော့ ပါဝါအမြဲပေးထားပို့ရန်လိုအပ်ပြီး ပါဝါပိတ်လိုက်သည့်နှင့် တစ်ပြိုင်နက်မှတ်သားထားသော data များအားလုံးပျောက်ပျက်သွားသော memory အမျိုးအစားကိုဆိုလိုပါတယ်။ Random Access Memory (RAM) များသည် ဒီ volatile memory အမျိုးအစားတွင် အကျိုးဝင်ပါတယ်။

non-volatile ဆိတာကတော့ ပါဝါပေးထားသည်ဖြစ်စေ မပေးထားသည်ဖြစ်စေ data များပေါ်က်ပျက်သွားခြင်းမရှိပဲ ဆက်လက်သို့လောင်ထားနိုင်သော memory အမျိုးအစားပင် ဖြစ်ပါတယ်။ read only memory (ROM) များသည် အသုံးအများဆုံးသော non volatile memory များပဲဖြစ်ပါတယ်။

### ROM (Read Only Memory)

read only memory ဟုဆိုသည်အတိုင်းပင် ROM ပေါ်တွင်ရေးသားထားသော data များကို ဖတ်၍သာရနိုင်ပြီး ပြန်ပြင်ရေးရှုမရနိုင်ပါဘူး။ non volatile memory ဖြစ်သည်အတွက် ဗြောင့် ကွန်ပျော်ပါဝါပိတ်ထားသည်ဖြစ်စေ ဖွင့်ထားသည်ဖြစ်စေ data များကို မပေါ်က်ပျက်အောင် ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားနိုင်ပါတယ်။ ကွန်ပျော်တာများတွင် ROM များကို ကာယ်အရေးကြီးသော data များ၊ program များ ထည့်သွင်းပြုရန်အတွက် အသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။ ဆုံးရရှင် ကွန်ပျော်တာ 800t လုပ်ဖို့ရန်မရှိမဖြစ်အရေးကြီးသော BIOS program ကို ROM များတွင် ထည့်သွင်းထားလေ့ရှိပြီး ROM BIOS ဟုခေါ်လေ့ရှိတယ်။ အခြားအသုံးများသော ROM များမှာ PROM၊ EPROM၊ EEPROM တို့ ဖြစ်ပါတယ်။

### PROM (Programmable ROM)

PROM များသည်တကြိုး record လုပ်၍ရနိုင်သော ဘာ data မှုမပါသည် memory အလွတ်များပဲဖြစ်ပါတယ်။

### EPROM (Erasable Programmable Rom)

EPROM သည် ပြန်ဖျက်၊ ပြန်ရေးလုပ်နိုင်သော ROM ဝင်ဖြစ်ပါတယ်။ ultraviolet light ကိုအသုံးပြု၍ data များကို ဖျက်ခြင်း၊ ရေးခြင်းများကိုလုပ်နိုင်ပါတယ်။ အနီးစပ်ဆုံး ဥပမာဆောင်ရရှင် CD RW များနှင့် ဆင်တူပါတယ်။

### EEPROM (Electrically Erasable Programmable)

ယနေ့ BIOS program ကိုထည့်သွင်းသို့လောင်းထားနိုင်ရန် အသုံးအများဆုံးသော ROM အမျိုးအစားတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ ROM ပေါ်မှာ data များကို ရေးခြင်း၊ ဖတ်ခြင်းများကို software ဖြင့် အလွယ်တကူလုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ special software ကိုအသုံးပြု၍ BIOS အတွင်းသို့လောင်းထားသည့် information များကို upgrade လုပ်နိုင်သော flash BIOS များသည် EEPROM များပဲဖြစ်ပါတယ်။



## RAM (Random Access Memory)

RAM များကို active ဖြစ်သော program များ၊ data များကို သို့လောင်ထားနိုင်ရန် ကွန်ပျူးတာ၏ အဓိက system memory အဖြစ်အသုံးပြုလေ့ရှုပါတယ်။ ယေဘုယျအားဖြင့် static RAM (SRAM) နှင့် dynamic RAM (DRAM) ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှုပါတယ်။



## SRAM

SRAM များသည် DRAM များထက် အဆင့်အစားပိုကြီးမားပြီး အဆပေါင်းများစွာပိုမို ဖြန့်ဆန်သောနှင့် ဖြင့်လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ ဒါအပြင် DRAM များကဲ သို့မဟုတ်ပါဝါပေးထားသူမျှကာလပတ်လုံး refresh လုပ်စရာမလိုပဲ data များကိုမပောက်ပျက်အောင် သို့လောင်သိမ်းဆည်းထားနိုင်ပါတယ်။ သို့သော်လည်းကုန်ကျစရိတ်များပြားခြင်း၊ ပါဝါစားသုံးများသည်အတွက်ကြောင့် အပွဲ့စွဲထုတ်မှုပါခြင်း၊ နေရာပို့ယူခြင်းစသည် အားနည်းချက်များကြောင့် ကွန်ပျူးတာ၏ main memory အဖြစ်အသုံးမပြုပဲ cache memory များအဖြစ် processor များအတွင်းတွင်ထည့်သွင်းအသုံးပြုကြပါတယ်။



## DRAM

ယနေ့ကွန်ပျူးတာများတွင် main memory အဖြစ်အသုံးအများဆုံးသော memory chip အမျိုးအစားတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ကုန်ကျစရိတ်သက်သာခြင်း၊ နေရာသိပ်မယ့် memory capacity အတော်များများရှေ့အောင်တည်ဆောက်နိုင်ခြင်း အစရှိသည့်အားသာချက်များကြောင့် PC များတွင် DRAM များကို အသုံးပြုကြခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော် DRAM များရဲ့ အဓိက အားနည်းချက်ကတော့ သုတိရဲ့လုပ်ဆောင်နိုင်မှ speed နေးကျေးလွန်းခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။

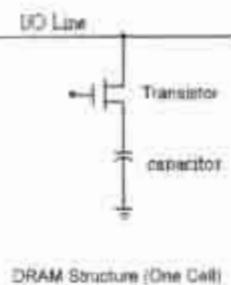
ဆိုရရင် process များရဲ့ speed ကို မိအောင်လိုက်ပါလုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းမရှိပါဘူး။ ဒါကြောင့် speed ပိုမိုမြင့်မားလာသော processor များနှင့်အတွက်လိုက်ပါလုပ်ဆောင်နိုင်ရန် DRAM architecture ကိုပိုမိုဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်အောင်လုပ်ဆောင်ပြီး SDRAM၊ DDR SDRAM၊ DDR2 SDRAM၊ RDRAM အစရှိသော memory chip အမျိုးအစားသစ်များကို အဆင့်ဆင့်ပြောင်းလဲ အသုံးပြုလျက်ရှိနေပါတယ်။



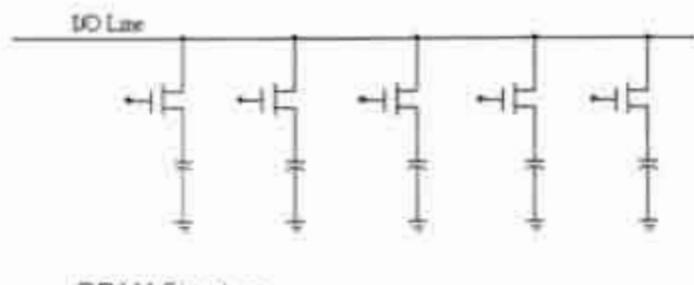
## Standard DRAM

Dynamic Random Access Memory (DRAM) ကို transistor capacitor တို့ဖြင့်တည်ဆောက်ထားပါတယ်။ transistor နှင့် capacitor တစ်ခုသည် bit တစ်ခုကိုကိုယ်စားပြုသော memory cell တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ transistor သည် on/off စလုတ်အဖြစ် ဆောင်ရွက်ပြီး capacitor များကတော့ လျှပ်စစ်ပါတ်သို့လောင်ရန်အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ memory cell တစ်ခုတွင်ရှိသော capacitor တစ်လုံးတွင်လျှပ်စစ်ပါတ်သို့လောင်ထားပါက ထို memory cell သည် "1" ဟူသော bit တစ်ခုကို ကိုယ်စားပြုပြီး အကယ်၍ လျှပ်စစ်ပါတ်သို့လောင်းထားခြင်း

မရှိပါက "0" ဟူသော bit တစ်ခုကို ကိုယ်စားပြုပါတယ်။



DRAM Structure (One Cell)



DRAM Structure

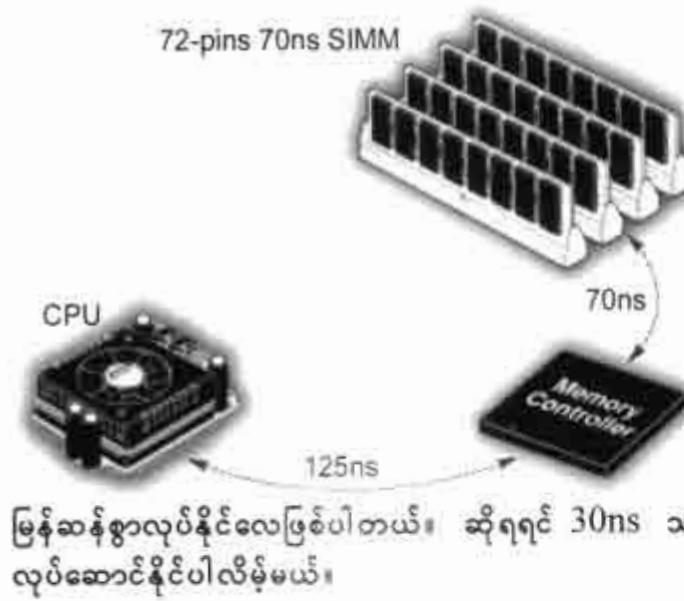
ထိုသို့ 1 bit data ကိုသိလျှင် ရန်အတွက် transistor နှင့် capacitor တစ်ခုကိုအသုံးပြုရသည့်အတွက်ကြောင့် DRAM chip တစ်ခုတွင် transistor ပေါင်းသန်းနှင့်ချို၍ ပါရှိပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့် 8MB ရှိသော chip တစ်ခုကိုကြည့်မယ်ဆိုရင် 8MB သည် 64M bit (1B=8bit) ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် transistor နှင့် capacitor တစ်ခုစီပါသော memory cell ပေါင်း 64 သန်းပါရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။

ထို memory cell များတွင်အသုံးပြုထားသော capacitor များသည် အလွန်သေးငယ်လှသည့်အတွက်ကြောင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်ကိုကြောရည်သိလျှင်ထားနိုင်စွမ်းမရှိပဲအချိန်တိတိအတွင်းမှာ discharge ဖြစ်သွားပြီး data များဆုံးရနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို memory အတွင်းရှိ data များပောက်ပျက်ဆုံးမြင်းမှား မဖြစ်ရဘေးအောင် discharge မဖြစ်စင်မှာ capacitor များကိုပုံမှန် recharge လုပ်ပေးဖို့ရန် refresh circuit တစ်ခုလိုပါတယ်။ ငြင်းcircuit မှတစ္ဆေးနာယ်နှစ်ကြိမ် recharge လုပ်သလေပေါ်မှတည်၍ refresh speed ကိုသတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။

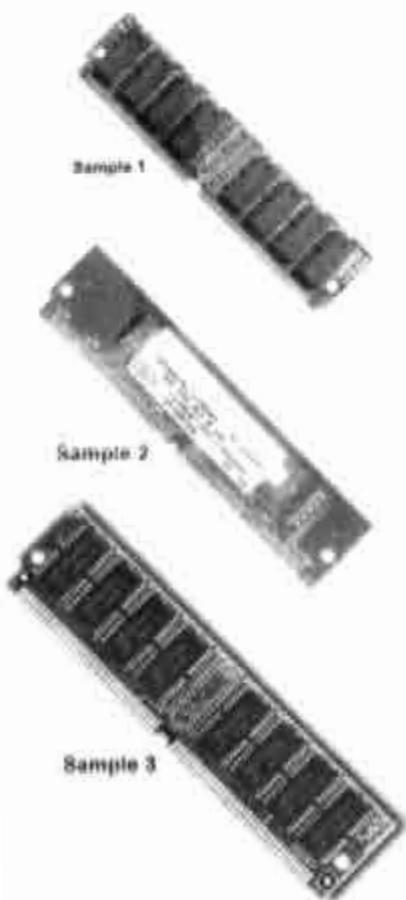
## DRAM Memory Speed (or) Access Time

memory သည် processor ၏အမိုက် work space ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ processor မ instruction များနှင့်ထို instruction များအတိုင်းလုပ်ဆောင်ရန်လိုအပ်သော data များကိုယာယိသိလျှင်ထားရာ temporary storage တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ memory ပေါ်မှာရေးတဲ့အခါဖြစ်စေ၊ memory ပေါ်မှုဖတ်တဲ့အခါဖြစ်စေထို့ဖြစ်စဉ်များကို access လုပ်တယ်လို့အောင်ပါတယ်။

ကွန်ပျိုးတာတိုင်းတွင် memory controller လို့ ခေါ်သည့် logic circuit တစ်ခုကို motherboard ပေါ်ရှိ chip set ထဲတွင်ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပါတယ်။ ထို controller သည် memory ပေါ်သို့ data များကို ရေးမြင်း၊ ဖတ်မြင်းမှားကို control လုပ်ပေးပါတယ်။ CPU သည် memory ထဲမှ information တစ်ခုကိုရလိုတဲ့ အခါမှာ memory controller ထဲသို့ request လုပ်းလုပ်ရပါတယ်။ memory controller သည် ထို request ကို memory ထဲသို့ ပေးပို့လိုက်ပါတယ်။ memory မှ ထို request အတိုင်း data များကို ထုတ်ပေးပါလိမ့်မည်။ အဲဒီလို



### DRAM Package Module



DRAM အများစုံ SIMM (single inline memory module) ပုံစံဖြင့်တည်ဆောက်ပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် (နှစ်ချောင်းတစ်ခု) အစုံလိုက်တပ်ဆင်အသုံးပြုရပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ SIMM သည် 32bit ရှိပြီး CPU external data bus (FSB) သည် 64bits ရှိသည့် အတွက်ကြောင့် one memory boot ဖြစ်ဖို့ရန် တစ်ခုလိုပါတယ်။ pin အရေအတွက် ပေါ်မှတည်ပြီး 30-pin SIMM နှင့် 72-pin SIMM ဟူ၍ package နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ 386၊ 486 နှင့် အစောင့်ပါတယ်။ pentium ကွန်ပူးတာများတွင် 72-pin SIMM များကို အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ ဆိုရရင် 1990 မှ 1997 ခုနှစ်အတွင်း အသုံးပြုသော ကွန်ပူးများတွင် memory များကို SIMM package ပုံစံဖြင့် တည်ဆောက်တပ်ဆင် အသုံးပြုခဲ့ကြပြီး ယနေ့ခေတ်ပေါ် PC များမှာတော့ DRAM SIMM များကိုအသုံးပြုခြင်း မရှိကြတော့ပါဘူး။ DRAM SIMM များ၏ သို့လောင်နိုင်မှာ 8MB၊ 16MB နှင့် 32MB ထိရှိပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် 60ns၊ 70ns speed များဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။

## SDRAM (Synchronous DRAM)

main memory (RAM) သည် CPU မှ process လုပ်ရန်လိုအပ်သူမျှသော information များအားလုံးကို သို့လောင်ထားရပါတယ်။ ဒါကြောင့် CPU များပိုမိုမြန်ဆန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ရန် CPU နှင့် memory တို့ကြား data များသယ်ဆောင်ဖို့ရန်ကြာချိန်သည် အလွန်အရေးပါပါတယ်။ SDRAM အသုံးမဖြစ်ခြေးကျတဲ့ DRAM အသုံးပြုသော ကွန်ပျူးတာ များတွင် processor သည် system clock speed အတိုင်းလုပ်ဆောင်ပြီး memory များကတော့ သုတေသနကိုယ်ပိုင် timing များဖြင့် data ရေးဖတ်ခြင်းကို လုပ်ဆောင်ကြပါတယ်။ အဲဒီလို CPU timing နှင့် memory timing များမတူညီမှုကြောင့် processor များသည် memory ထံမှ data ရှားကို ရရှိနိုင်ရန် အခြားလုပ်ငန်းများကို စလုပ်ဆောင်ရပ်စောင့်ဆိုင်း ရယူရပါတယ်။

ဆိုရင် CPU သည် RAM ထံမှ data အချိုက်ရယူလိုတဲ့အခါ memory controller chip set သည် DRAM ထံသို့ လိုအပ်သော signal ပို့စွဲပါတယ်။ controller သည် data များကိုရရှိရန် သတ်မှတ်ထားသော clock cycle (2 clock သို့ 3 clock) အတိုင်းစောင့်ဆိုင်းပြီးမှ DRAM ကိုနောက်တစ်ကြိမ်ထပ်မံ access လုပ်ယူပါတယ်။ထိုကဲသို့ 2clock ဖြစ်စေ 3clock ဖြစ်စေ စောင့်ဆိုင်းရခြင်းကို wait state လိုပေါ်ပြီး ထို wait state ရဲ့အိုကရလဒ်ကတော့ ကွန်ပျူးတာတစ်ခုလုံးရဲ့ အမြန်နှင့်းကိုကျဆင်းစေခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။

ပိုမိုမြန်ဆန်သော processor များကိုအသုံးပြုရန်အတွက် 66MHz ထက်မြင့်သော bus speed လိုအပ်လာတဲ့အခါမှာ memory ထုတ်လုပ်သူများသည် SDRAM လိုပေါ်တဲ့အမျိုးအစားတစ်ခုကိုတိတိထွင်ခဲ့ကြပါတယ်။ SDRAM သည်လည်း standard DRAM core ပေါ်တွင် အခြေခံထားပြီး DRAM အတိုင်းပင်လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ သို့သော် SDRAM များရဲ့ အိုကထူးချွေ ကတော့ system clock နှင့် အချိန်ကိုက်တစ်ပြိုင်နက် လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန် synchronous operation ကိုထည့်သွင်းအသုံးပြုထားခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို system clock နှင့် အချိန်ကိုက်တစ်ပြိုင်နက် လုပ်ဆောင်နိုင်သူများသည် အတွက်ကြောင့် memory controller သည် request လုပ်ပြီးသည့်နှင့် ဘယ်လောက်ကြာသည့်အခါ၊ တနည်းဆိုရရှင် ဘယ် clock point တွင် memory ထံမှ data များအဆင့်သင့်ဖြစ်ပြီးဆိုတာကိုသိနိုင်ပြီး မလိုလားအပ်သော wait state များကို ဖယ်ရှားနိုင်ပါတယ်။

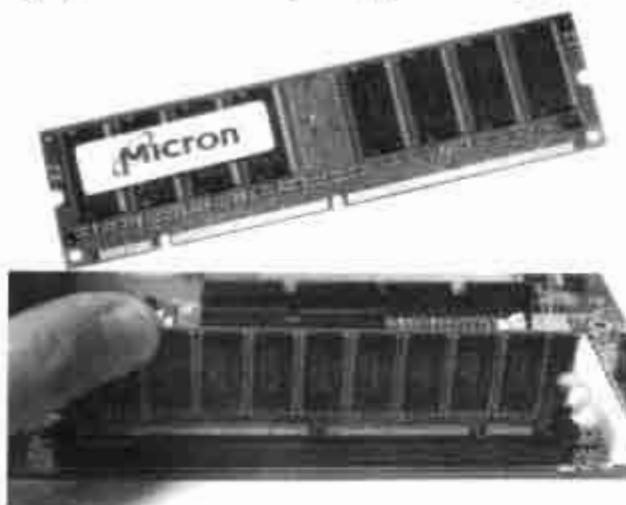
SDRAM မှစ၍ memory speed အား nanosecond အစား megahertz (MHz) ယူနစ်သို့ ပြောင်းလဲအသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ SDRAM ကိုအိုကအားဖြင့် 66MHz, 100MHz, 133MHz ဟူ၍ speed သုံးမျိုးဖြင့်ထုတ်လုပ်ခဲ့ပြီး PC66, PC100 နှင့် PC133 ဟူ၍ speed များ အလိုက်ခွဲဗော်ခေါ်တဲ့အိုကရလဒ်ကိုတိတိထွင်ခဲ့ကြပါတယ်။ PC100 ကို FSB 100MHz ဖြင့်လုပ်ဆောင်နိုင်သော mother board များတွင် တပ်ဆင်နိုင်ပြီး PC133 ကိုတော့ FSB 133MHz ရှိသော mother board များတွင်တပ်ဆင်သုံးနိုင်ပါတယ်။

SDRAM များသည် backward compatible ဖြစ်ပါတယ်။ သဘောကတော့ PC133 ကို FSB 100MHz ဖြင့်လုပ်ဆောင်နိုင်သော ကွန်ပျူးတာတွင်တပ်ဆင်အသုံးပြုမယ် သို့တည်းမဟုတ်

လက်ရှိ PC100 memory နှင့်တွဲပြီး ထပ်မံအသုံးပြုမယ်ဆိုက အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် PC133 ရဲ့အားသာချက်များဘာမှ ရရှိမှာ မဟုတ်ပဲ အနေးဆုံး speed ဖြစ်တဲ့ PC100MHz ဖြင့် သာလုပ်ဆောင်မှာဖြစ်ပါတယ်။

### SDRAM Memory Module

SDRAM များကို DIMM ဖုန်းဖြင့်တည်ဆောက်ထားပြီး module တစ်ခု၏ ရှေ့ဘက်ခြမ်း တွင် 84pin နှင့် နောက်တက်ခြမ်းတွင် 84 pin စုစုပေါင်း pin အရေအတွက် 168 ခုပါရှိပါတယ်။ DIMM တစ်ခု၏ ရှေ့နှင့် နောက်တွင် ပါရှိသော pin များသည် တစ်ခုနှင့် တစ်ခုဆက်သွယ်မှုမရှိပဲ သိမှားဖြစ်ပါတယ်။ ဒီအချက်သည် SIMM နှင့် DIMM တို့၏ အမိန့်ကွားခြားချက်ဖြစ်ပါတယ်။



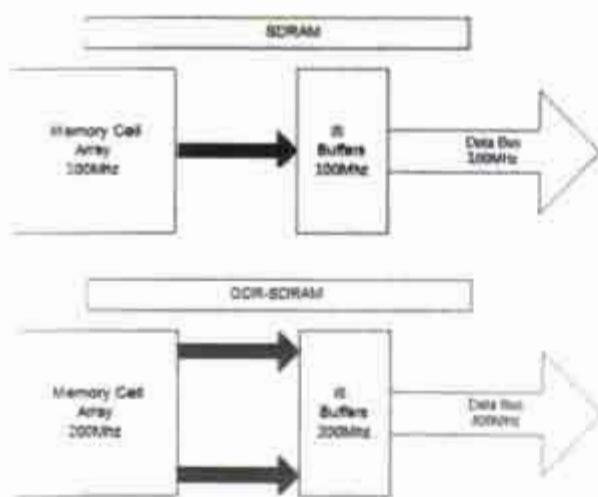
168pin DIMM များကို PC66, PC100, PC133 နှင့် pentium စေတိုးတွင်အသုံးပြုခဲ့သော အရှိုးသော FPM, EDO DRAM များတွင် တွေ့နှင့်ပါတယ်။ အကယ်၍၍ မိမိ ကွန်ပျူးတာတွင် SDRAM အား အသုံးပြုမည်ဆိုပါက motherboard ပေါ်တွင် 168pin DIMM slot များပါရှိရပါမည်။

168 pin DIMM များသည် processor ၏ external data bus

ကဲ့သို့ပင်တစ်ကြိမှာ 64bit data ကိုအပိုအယူလုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် SIMM ကဲ့သို့ ဂရောင်းအစုံတပ်ဆင်ပေးစရာမလိုပဲ ဒါဝါ တစ်ခုရှာမှာ တစ်ရောင်းသာတပ်ဆင်ပေးရဲ့ မျှဖြင့်စတင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ memory ပမာဏတိုးမြှင့်လိုတဲ့အခါမှသာ လွှတ်နေတဲ့ memory slot များနေရာမှာတစ်ရောင်းချင်းစီ ထပ်မံနှိုက်သွင်းတိုးမြှင့်နိုင်ပါတယ်။

### DDR SDRAM

DDR SDRAM ဆိုတာကတော့ double data rate SDRAM ပဲဖြစ်ပါတယ်။ DDR သည် PC100 နှင့် PC133 SDRAM တို့ကိုအခြေခံ၍၌ ဖြေားတိုးတက်လာသော နည်းပညာ တစ်ခုဝင်းဖြစ်ပါတယ်။ ရှေ့မှာဖော်ပြုခဲ့တဲ့ SDRAM chip များသည် one clock cycle မှ 1bit data ကိုအပိုအယူလုပ်နိုင်သော single data rate SDRAM များပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် 100MHz SDRAM chip တစ်ခုရဲ့ data rate သည်  $100\text{MHz} \times 1$  (or)  $100\text{MHz}$  သာလျှင် ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ အလားတူပင် 133MHz SDRAM chip ၏တကယ့် data rate သည်လည်း  $133\text{MHz} \times 1$  (or)  $133\text{MHz}$  ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။



DDR chipများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်  
မြင့်မားသောအဓိကအချက်မှာ one clock  
cycleတွင် 2bit data ကို အပိုအယူပြုလုပ်  
နိုင်ခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို one clock  
cycle မှာ 2bit data ကို transfer  
လုပ်နိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် memory  
core ရဲ့ clock rate ကို အမှန်တကယ်  
ရဆမြင့်စရာမလိုပဲ ရဆမြင့်ထားသကဲ့သို့  
စွမ်းဆောင်နိုင်ပါတယ်။

ဒါကြောင့် 100MHz DDR chip  
ရဲ့ data rate သည် 200MHz ဖြစ်ပြီး  
133MHz DDR chip ၏ data rate သည် 266MHz ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။

## DDR Naming Convention

DDR SDRAM အမျိုးအစားများကို နည်းနှစ်နည်းဖြင့် ခွဲခြားခေါ်ဝေါ်လေ့ရှိပါတယ်။  
ပထမတစ်မျိုးကတော့ memory module ၏ speed ကိုရည်းညွှန်း၍ ခွဲခြားခေါ်ခြင်းပါဖြစ်ပါတယ်။  
ဥပမာဆိုရင် 200MHz ဖြင့်အလုပ်လုပ်သော DDR SDRAM ကို DDR 200, 266MHz  
ဖြင့်အလုပ်လုပ်သော DDR SDRAM ကို DDR 266, 333MHz ဖြင့် အလုပ်လုပ်ပါက DDR  
333 အစုံသဖြင့် speed ကိုရည်းညွှန်း၍ ခွဲကြပါတယ်။

နောက်တန်ည်းကတော့ တစ်ညွှန်းမှာ transfer လုပ်နိုင်သော data ဝောက္ခ peak bandwidth ဖြင့်ခွဲခြားခေါ်သတ်မှတ်ခြင်းပါဖြစ်ပါတယ်။ DDR module များ၏ peak bandwidth ကို အောက်ပါအတိုင်းတွက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။

$$\text{peak bandwidth} = (\text{memory bus width}) \times (\text{speed})$$

DIMM module တစ်ခု၏ bus width သည် 64 bit ရှိပါတယ်။ (64bit = 8byte)

### Peak Bandwidth For 266MHz

$$(8\text{byte}) \times (266\text{MHz data peak}) = 2128\text{MB/second.}$$

အနီးစပ်ဆုံး: 2100MB/second (or) 2.1GB/second.

### Peak Bandwidth For 200MHz

$$(8\text{byte}) \times (200\text{MHz}) = 1600\text{MB/second} = 1.6\text{GB/second.}$$

### Peak Bandwidth for 333MHz

$$8 \times 333 = 2664\text{MB/second} = 2.7\text{GB/second.}$$

ဒါကြား 200MHz ရှိသော DDR DIMM ကို PC1600 ဟူ၍လည်းကောင်း၊ 266MHz ရှိသော DDR ကို PC2100 ဟူ၍လည်းကောင်း၊ 333MHz ကို PC2700 ဟူ၍လည်းကောင်း၊ 400MHz ကို PC3200 ဟူ၍လည်းကောင်း bandwidth ကိုရည်ရွယ်၍လည်းကောင်းကြပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ စေားမှာဆုံးရင် DDR memory အမျိုးအစား အခေါ်အဝေါ်များနှင့် ငြင်းတိုက် bandwidth များကို ယူဉ်တွဲဖော်ပြထားပါတယ်။

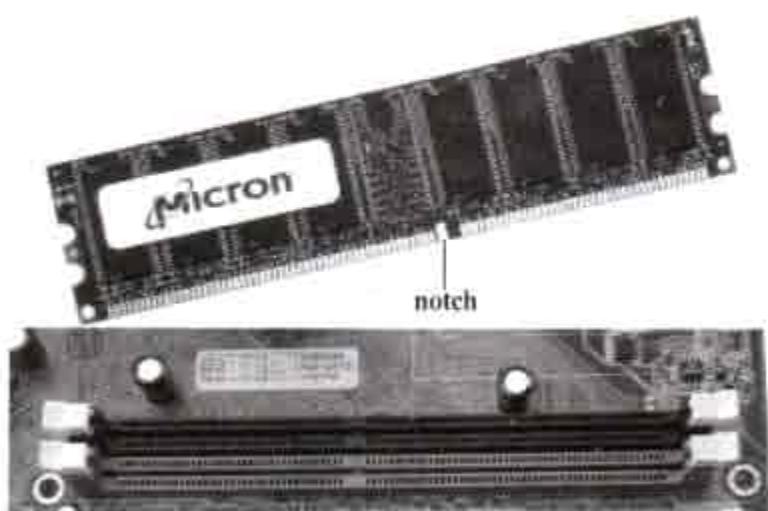
DDR SDRAM Module Types and Bandwidths							
Module Standard	Module Format	Chip Type	Clock Speed (MHz)	Cycles per Clock	Bus Speed (MT/s)	Bus Width (Bytes)	Transfer Rate (Mbps)
PC1600	DDR DIMM	DDR200	100	2	200	8	1,600
PC2100	DDR DIMM	DDR266	133	2	266	8	2,133
PC2400	DDR DIMM	DDR300	150	2	300	8	2,400
PC2700	DDR DIMM	DDR333	166	2	333	8	2,667
PC3000	DDR DIMM	DDR366	183	2	366	8	2,933
PC3200	DDR DIMM	DDR400	200	2	400	8	3,200
PC3500	DDR DIMM	DDR433	215	2	433	8	3,466
PC3700	DDR DIMM	DDR466	233	2	466	8	3,733
PC4000	DDR DIMM	DDR500	250	2	500	8	4,000
PC4300	DDR DIMM	DDR533	266	2	533	8	4,266

MT/s = Megatransfers per second  
Mbps = Megabytes per second  
DIMM = Dual inline memory module  
DDR = Double data rate



## DDR Form Factor

DDR SD RAM သည် 184 pin DIMM ဖြစ်ပါတယ်။ DDR DIMM module တစ်ခု၏ ရောက်ခြမ်းတွင် 92pin နောက်ဘက်ခြမ်းတွင် 92pin စုစုပေါင်း pin အရေအတွက် 184 ရှိပါတယ်။ DDR memory module ကိုတစ် ဆင်အသုံးပြနိုင်ရန်အတွက် motherboard ပေါ်တွင် "184 pin DIMM" slot ပါရှိပါမှသာ အသုံးပြနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ DDR DIMM



များသည် SDRAM DIMM များနှင့်အချင်အစားပုံသဏ္ဌာန် ဆင်တူသော်လည်းပါဝင်သော pin အရေအတွက် notch အနေအထားနှင့် power requirement များမတူညီ သည်အတွက်ကြောင့် SD RAM များနေရာတွင် အစားထိုးလလှယ်တပ်ဆင် အသုံးပြု၍မရနိုင်ပါဘူး။

## DDR Dual Channel

နောက်ဆုံးထုတ် processor များ၏ speed သည် လွန်စွာမြင့်မားပြီး memory controller များသည် processor ၏ လိုအပ်သည့် data များကို မြန်နိုင်သည့်မြန်မြင်ဖြင့် အချိန်မီလေးပို့ ဆုံးအပ်လာပါတယ်။

ဥပမာဆုံးရရင် ယနေ့ intel pentium processor ၏ FSB သည် 800MHz ရှိပါတယ်။ အကယ်၍ သာမန်အတိုင်းပင် DDR 400MHz (pc400) ကိုအသုံးပြုမည်ဆိုပါက p4 FSB800 processor မှလုံအပ်သော peak bandwidth ၅.၁ ထက်ဝက်မျှကိုသာ ထောက်ပဲ နိုင်ပါတယ်။

memory peak bandwidth	=	memory speed	×	data bits
	=	400MHz	×	64bit(8byte)
	=	3200MHz/s		
	=	3.2GB/s		
processor peak bandwidth	=	FSB	×	External Data Bus
	=	800MHz	×	64bit
	=	6.4GB/s		

အဒီဇို processor လိုအပ်သည့် data များကို memory controller မှ အချိန်ကိုက်ပေးပို့နိုင်ပါက system တစ်ခုလုံးရဲ့ စွမ်းဆောင်မှုကို ကျဆင်းစေမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ပိုမိုမြန်ဆန်သော processor များကို စွမ်းရည်ပြည့်အသုံးချရန်အတွက် memory များကိုလက်ရှိအသုံးပြုနေသော single channel mode အစား memory module နှစ်ချောင်းတစ်ခုတပ်ဆင်ရသော dual channel mode ကိုအစားထိုးအသုံးပြုနေကြပါတယ်။



single channel mode တွင် memory controller တစ်ကြိမ်မှာ 64bit (8byte) data ကိုပေးပို့နိုင်ပြီး dual channel mode မှာတော့ channel တစ်ခုလျှင် 64bit နှင့်မြင့် channel ၂ခုပေါင်းပြီး 128bit (16byte) data ကိုပေးပို့နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် dual channel တွင်တပ်ဆင်ထားသော DDR 400MHz ၏ peak bandwidth သည် တဖက်ပါအတိုင်း ဖြစ်လာပါမည်။

## Memory

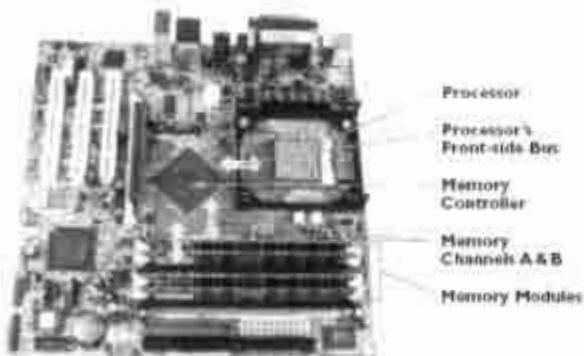
## မျိုးသူရ

## PC Hardware

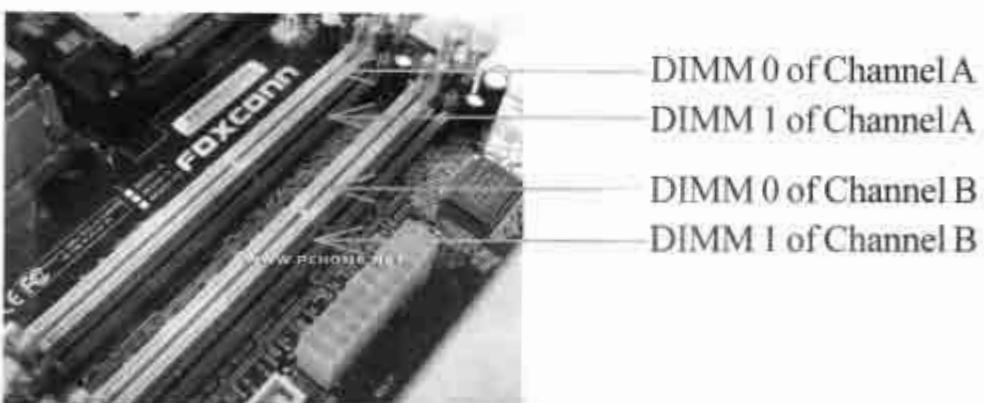
$$\begin{aligned} \text{memory peak bandwidth} &= \text{memory speed} \times \text{data bit} \times \text{channel} \\ &= 400\text{MHz} \times 8\text{byte} \times Z \\ &= 6.4\text{GB/S} \end{aligned}$$

PEAK BANDWIDTH	DATA BITS ACCESSED	PC-133	PC2100 DDR266	PC2700 DDR333	PC3200 DDR400
Single-Channel	64	1.1GB/s	2.1GB/s	2.7GB/s	3.2GB/s
Dual-Channel	128		4.2GB/s	5.4GB/s	6.4GB/s

dual channel ပါရှိသော motherboard အများစုတို့တွင် DIMM socket လေးနှင့် ပါရှိပါတယ်။ socket နှစ်ခုတစ်စုံသည် channel A ဖြစ်ပြီး၊ အခြားနှစ်စုံသည် channel B ဖြစ်ပါတယ်။



တပ်ဆင်ပုံမှာ memory module ၂ခုကို channel A၊ channel B နှစ်ခုစလုံး၏ DIMM တွင်အစုလိုက်တပ်ဆင်ပေးရပါတယ်။ dual channel တွင်အသုံးပြုမည့် memory module များကို ဓာတ်ခေါင်မှာ အထူးသတိပြုစစ်ဆေးဖို့လိုပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ အစုလိုက်တပ်ဆင်မည့် module နှစ်ခုသည် speed ကောာ လုံးဝထပ်တူညီဖို့လိုပါတယ်။

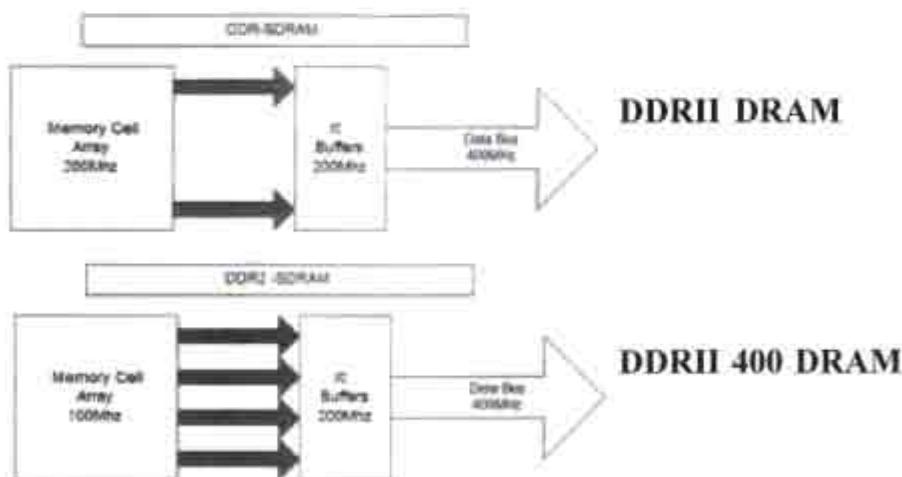


ဥပမာအားဖြင့် 256MB DIMM နှစ်ခုနှင့် 512MB DIMM ၂ခုတိုကို တပ်ဆင်အသုံးပြုလိုတယ်ဆိုပါစို့။ ဒါဆိုရင် ပထမဥ္ပါးစွာ 256MB DIMM နှစ်ခုကို channel A နှင့် channel B တို့၏ DIMM 0 တွင် အစုလိုက်တပ်ဆင်ရပါမယ်။ ပြီးလျှင် 512MB DIMM နှစ်ခုကို channel A နှင့် channel B တို့၏ DIMM 1 တွင် အစုလိုက်တပ်ဆင်ရပါမယ်။

## DDRII DRAM

DDR memory၏ speed သည် 400MHz သို့ရောက်ရှိလာပြီးသွားတဲ့အခါမှာ DDR နည်းပညာ၏ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုသည်အဆုံးမှတ်သို့ရောက်ရှိသွားခဲ့ပြုဖြစ်ပါတယ်။ထို 400MHz ထက်ပိုသော အမြန်စွမ်းဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သော memory များကိုထုတ်လုပ်နိုင်ရန်အတွက် DDRII ဟုအမည်ရသော နည်းပညာသစ်တစ်ခုကို အစားထိုးတို့ထွင်အသုံးပြုလာကြပါတယ်။ DDRII နည်းပညာကို အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် 800MHzမြန်စွမ်းဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်း၊ bandwidth မြှင့်မားခြင်း၊ ပါဝါစားသုံးမှုနည်းပါခြင်း အစရိုသော အားသာချက်များစွာရှိပါတယ်။

အဲဒီအားသာချက်များစွာထဲမှ အသိသာထင်ရှာဆုံးအချက်ကတော့ DDRII memory များသည် one clock cycle မှာ 4bit data ကို transfer လုပ်နိုင်ခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် one clock cycle မှာ 2bit data transfer လုပ်နိုင်သော DDR memory များနှင့်ယဉ်ရင် DDRII ၏ output သည် နှစ်ဆရှိပါတယ်။ သို့သော် DDR 400 နှင့် DDRII 400 တို့ကိုယုံ့ကြည့်မယ်ဆိုရင် ထိုနှစ်ခုထဲ့၏ တစ္ဆေးမှာ transfer လုပ်နိုင်သော data ဝမာဏာ (bandwidth) မှာ 3.2 GB/s ( $400\text{MHz} \times 8\text{byte}$ ) ဒီအတွက်ပင်ဖြစ်နေတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ဒါဆိုရင် ဒီနေရာမှာ တစ်ခုမေးဖို့ရှိလာတာကတော့ DDRII သည် DDR ထက် bandwidth နှစ်ဆုံးမှုမရှိသင့်ဘူးလားဆိုတာပဲဖြစ်ပါတယ်။ အဖြောက်တော့မရှိနိုင်ပါပဲဖြစ်ပါတယ်။ ကာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ DDR memory core ၏ speed သည် DDRII memory core ထက် နှစ်ဆုံးမြန်သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။



DDR 400 တွင် memory core နှင့် buffer နှစ်ခုစလုံးသည် 200MHz ဖြင့် အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ memory core သည် one clock cycle တွင် 2bit data ကို buffer ထဲသို့ transfer လုပ်နိုင်ပါတယ်။ memory bus သည် memory core ထက် နှစ်ဆုံးအောင် လုပ်ဆောင်နိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် Buffer မှလာသော data အားလုံးကို မှန်မှန်ကန်နိုင်နိုင်နေးနှင့် သယ်ဆောင်သွားနိုင်ပါတယ်။


**DDRII 400 DRAM**

DDRII 400 တွင် memory core သည် 100MHz ဖြင့် လုပ်ဆောင်ပြီး I/O buffer သည် 200MHz ဖြင့် လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ DDRII မှာ memory core သည် one clock cycle မှာ 4bit data ကို buffer ထဲသို့ transfer လုပ်နိုင်ပါတယ်။ memory bus သည် memory core ထက် လေးဆုံးမြန်သည့်နှင့် ဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သည့်အတွက် ကြောင့် data အားလုံးကို ပုံမှန် transfer လုပ်သွားနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် DDRII 400 ရဲ့ internal speed သည် 100MHz, DDR 533 သည် 133MHz, DDRII 667 သည် 166MHz နှင့် DDRII 800 သည် 200 MHz အသီးသီး ရှိကြပါတယ်။

အဲဒီလို memory chip ရဲ့ အတွင်းပိုင်းမှာ data များကိုပိုမို transfer လုပ်ဆောင်နိုင်အောင် စီမံထားပြီး memory core ရဲ့ speed ကို လျော့ကျဖော်ပြင်းဖြင့် ပါဝါစားသုံးမှုကို လျော့နည်းပေါ်ပေါ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် DDRII memory အတွက် စိုးအား 1.8V သာလုံးအပ်ပါတယ်။ ထိုပမာဏဟာ DDR memory များတွင် အသုံးပြုသော 2.5V နှင့် ယူဉ်လျင် သီသီသာသာ လျော့နည်းတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလိုစိုးအား အနည်းငယ်ကိုသာ အသုံးပြုရ သည့်အတွက် ကြောင့်ပါဝါစားသုံးမှုကို လျော့နည်းပေါ်ပေါ်ပါတယ်။

DDRII ကို အနိမ့်ဆုံး speed

400MHz မှစ၍ 533MHz, 667MHz နှင့် 800MHz ထို့ပြီး capacity မှလည်း 256MB မှစ၍ 512MB နှင့် 1GB အထိ အရှုံးပြုပါ။ ထုတ်လုပ်ရောင်းချက်ပေါ်ပေါ်ပါတယ်။ DDRII များသည် DDR များနှင့် ပုံသဏ္ဌာန်အချင် အစားဆင်တူ သော်လည်း ပါဝင်သော pin အရေအတွက်

နှင့် notch နေရာမတွက်ပါဘူး။ ဆိုရင် DDRII ၏ form factor သည် 240pin DIMM ဖြစ်သည့်အတွက် ကြောင့် ယနေ့ လက်ရှိအသုံးပြုနေကြသော DDR 184 pin DIMM များနေရာတွင် အစားထိုးတပ်ဆင် အသုံးပြု၍ မရရှိပါဘူး။



**DDR2 SDRAM Module Types and Bandwidths**

Module Standard	Module Format	Chip Type	Clock Speed (MHz)	Cycles per Clock	Bus Speed (MT/s)	Bus Width (Bytes)	Transfer Rate (Mbps)
PC2-3200	DDR2 DIMM	DDR2-400	200	2	400	8	3,200
PC2-4300	DDR2 DIMM	DDR2-533	266	2	533	8	4,266
PC2-5400	DDR2 DIMM	DDR2-667	333	2	667	8	5,333
PC2-6400	DDR2 DIMM	DDR2-800	400	2	800	8	6,400

MT/s = Megatransfers per second

Mbps = Megabytes per second

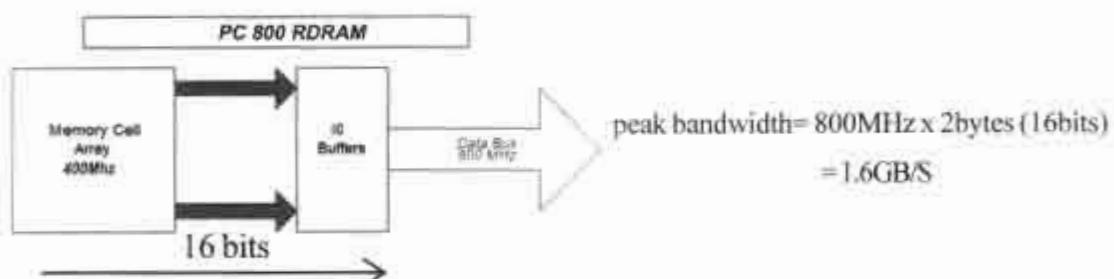
DIMM = Dual inline memory module

DDR = Double data rate

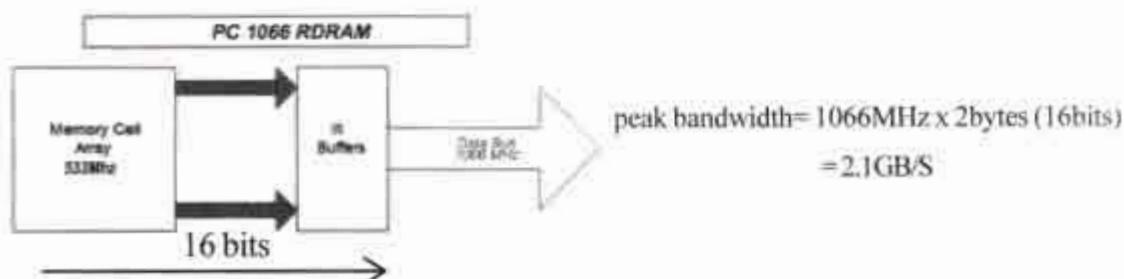
## RDRAM

Rambus Dynamic Random Access Memory လို့ခေါ်သည် RDRAM သည်: ပညာကို Rambus Inc မှတိဖွင့်ခဲ့ပြီး ထိုက္ခမွှန်၏ မူပိုင်နည်းပညာ တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ DDR SDRAM၊ SDRAM တို့နှင့် မတူညီသော အဓိက အချက်မှာ RDRAM သည် bus width ကျဉ်းပြီး high speed ဖြင့် အလုပ်လုပ်နိုင်ခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ ဆိုရရင် buswidth 64bit ရှိပြီး တစ်ကြိမ်ကျဉ်း (one clock cycle) 8byte data ကို transfer လုပ်နိုင်သော DDR SDRAM များနှင့်မတူბွဲ့ RDRAM ၏ bus width မှာ 16bit (2byte) သာရှိပြီး တစ်ကြိမ်ကျဉ်း 1bit data ကို transfer လုပ်နိုင်ပါတယ်။

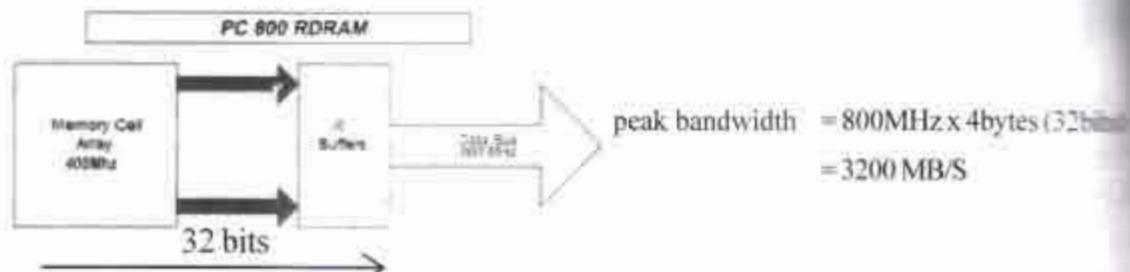
သို့သော် RDRAM memory core သည် high speed ဖြင့်လုပ်ဆောင်ပြီး DDR SDRAM ကဲသို့ပင် one clock cycle မှာ 2bit data ကို transfer လုပ်နိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် SDRAM၊ DDR SDRAM များထက် data rate ပိုများပါတယ်။ ဆိုရရင် 800MHz ရှိသော PC800 RDRAM တစ်ခုရဲ့ အမှန်တစ်ကယ်လုပ်နိုင်သော clock rate မှာ 400MHz ဖြစ်ပြီး bandwidth မှာ 1.6 GB/S ရှိပါတယ်။



အလားတွပ် 1066MHz ဖြင့်လုပ်ဆောင်နိုင်သော PC1066 RDRAM တစ်ခုရဲ့ clock rate သည် 533 MHz ဖြစ်ပြီး bandwidth မှာ 2.1GB/S ရှိပါတယ်။



သို့သော် PC3200 RDRAM နှင့် PC4200 RDRAM များကျတော့ frequency ပေါ်မှတည်၍ အမည်ပေးထားခြင်းမဟုတ်ပဲ bandwidth ပေါ်မှတည်၍ အမည်ပေးထားခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် PC3200 သည် PC800 ကိုအခြေခံ၍ buswidth ကို 16bit အစား 32bit သို့တိုးခဲ့၍ အသုံးပြုထားခြင်းများဖြစ်ပါတယ်။



ထိနည်းတွေ့ပင် PC4200 သည်လည်း PC1066 ကိုအခြေခံပြီး 32bit bus width သို့ တိုးချဲ့အသုံးပြုထားမြင်းမျှသာဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို PC800၊ PC1066 တို့ကို clock rate (frequency) ဖြင့်အမည်တပ်ပြီး PC3200၊ PC4200 တို့ကို bandwidth ဖြင့် အမည် ပေးထားသည့် အတွက်ကြောင့် အခေါ်အဝါယာများမှာ အနည်းငယ်ရှုပ်ထွေးပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ စေားထဲမှာ RDRAM memory အမျိုးမျိုး တို့၏ အခေါ်အဝါယာများနှင့် bandwidth များကို ဖော်ပြထားပါတယ်။

RDRAM Module Types and Bandwidth							
Module Standard	Module Format	Chip Type	Clock Speed (MHz)	Cycles per Clock	Bus Speed (MT/s)	Bus Width (Bytes)	Transfer Rate (Mbps)
RIMM1200	RIMM-16	PC600	300	2	600	2	1,200
RIMM1400	RIMM-16	PC700	350	2	700	2	1,400
RIMM1600	RIMM-16	PC800	400	2	800	2	1,600
RIMM1800	RIMM-16	PC1066	533	2	1,066	2	2,133
RIMM2400	RIMM-16	PC1200	600	2	1,200	2	2,400
RIMM3200	RIMM-32	PC800	400	2	800	4	3,200
RIMM4200	RIMM-32	PC1066	533	2	1,066	4	4,266
RIMM4800	RIMM-32	PC1200	600	2	1,200	4	4,800
RIMM6400	RIMM-64	PC800	400	2	800	8	6,400
RIMM8500	RIMM-64	PC1066	533	2	1,066	8	8,533
RIMM9600	RIMM-64	PC1200	600	2	1,200	8	9,600

## RDRAM Module Form Factor

RDRAM module များကို RIMM လိုပေါ်ပါတယ်။ RDRAM chip များသည် high speed signaling နည်းစည်းကို အသုံးပြုထားသည့် အတွက်ကြောင့်ပို့မှုပါတယ်။ ဒါကြောင့် RDRAM chip များမှ အပုဂ္ဂို အလျင်အမြန်ပေါ်ပေါက်စေရန်အတွက် heat spreader လိုပေါ်တဲ့ သတ္တုပြား နှစ်ခုပြင်း ရှုံးနောက်ညွှပ်ပျော်ဖူးအပ်ထားပါတယ်။



### 16 bit RIMM

RIMM socket အပါသော ကွန်ပျုတာများတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုရမယ့် RDRAM RIMM ပြုခဲ့ပါတယ်။ 16 bit RIMM ဘွင် notch နှစ်ခုပါရှိပါတယ်။ ဒီ memory အမျိုးအစားကို အသုံးပြုမယ်ဆိုရင် SIMM များကဲသို့ (နှစ်ချောင်းတစ်ခု) အစုလိုက်တပ်ဆင်အသုံးပြုရပါတယ်။



### 32 bit RIMM

RIMM socket နှစ်ခုပါသော ကွန်ပျုတာများမှာ အသုံးပြုရမယ့် DRAM RIMM ပြုခဲ့ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ 32bit RIMM module တစ်ခုကို memory controller မှ 16bit RIMM နှစ်ခုအဖြစ်သိသောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ 32bit RIMM ဘွင် notch တစ်ခုသာပါရှိပါသည်။



### Continuity RIMM Module (CRIMM)



CRIMM ဆုံးတာက ငတ္ထု memory chip များတပ်ဆင်ထားခြင်းမရှိတဲ့ RIMM module များပြုခဲ့ပါတယ်။ 16bit CRIMM နှင့် 32bit CRIMM ဟူ၍ module နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

ဒီ RIMM တွေကို လွှတ်နေတဲ့ RIMM socket များနေရာမှာ စိုက်သွင်း၍ တပ်ဆင်ပေးရပါတယ်။ memory upgrade လုပ်လိုတဲ့အခါမှသာ CRIMM များနေရာမှာ RIMM module များကို အစားထိုးလဲလုပ်တပ်ဆင်ပေးရပါမယ်။

## Installing Memory

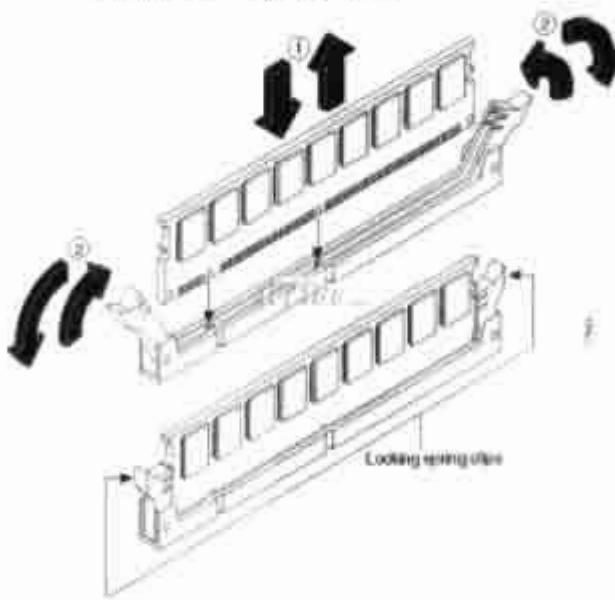
အခြားသော အစိတ်အပိုင်းများနှင့် ယဉ်ယူင် ကွန်ပူးတာမှာ memory တပ်ဆင်ခြင်းသည် အလွယ်ကုဆုံးဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ သို့သော်ပြေားလည်း အောက်ဖော်ပြပါအချက်နှစ်ချက်ကိုတော့ သတိထားဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။

1) electrostatic discharge

2) memory module ကို အနေအထားလွှာများတပ်ဆင်ခြင်း

အရှိုးသော memory module များသည် သာမန်ကိုင်တွယ်မိရဲ့ရွှေဖြင့် လူခန္ဓာကိုယ်မှ လွတ်သော static charge ကြောင့်ပင် ပျက်စီးနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလိုမဖြစ်ရလေအောင် ပထမဥုံးစွာ casing မှ သံပြားတစ်နေရာရာကို လက်ဖြင့်ထိကပ်ခြင်းဖြင့် ခန္ဓာကိုယ်မှရှိသော static charge များကို ဖယ်ထဲတ်ပြစ်ရပါမယ်။ ပြီးမှ module ကို စတင်ကိုင်တွယ်တပ်ဆင်သင့်ပါတယ်။

*Removing and Installing SDRAM DIMM*



memory module ကိုနေရာအနေအထားလွှာများတပ်ဆင်မှုမျိုး မဖြစ်ရလေအောင် module နှင့် slot တို့တွင် အထစ်ကလေးများပါရှိပါတယ်။ slot နှင့် module ပေါ်ရှိ အထစ်ကလေးများ ရှင်ကျသွားပြီဆိုပါက module ကို အနည်းငယ် ဖို့သွင်းတပ်ဆင်ရပါမယ်။ အလွန် အလွန် အားထည်းဖို့သွင်းမှုမျိုး မဖြစ်အောင်တော့ သတိထားဖို့လိုပါတယ်။

## Memory Requirement and Performance

program တစ်ခုကိုဖွင့်လိုက်သည့်အခါတိုင်း file တစ်ခုကို ဖွင့်လိုက်သည့်အခါတိုင်း ထိ file များ၊ program များသည် memory ပေါ်တွင်ဝင်ရောက်နေရာယူကြပါတယ်။ မြိမ်မှာလုံလောက်သော RAM ပမာဏ မရှိပါက ကွန်ပျုံတာသည် လိုအပ်သော data များကို hard disk ပေါ်မှ မကြာခဏသွားဖတ်ရပါတယ်။

ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော word, pagemaken, photoshop အစရိတ်သော application များကို run နိုင်အတွက် memory သည် ပို၍ပို၍ လိုအပ်လာပါတယ်။ အကယ်၍၍ မြိမ်ကွန်ပျုံတာမှာ 32MB (သို့) 64MB လောက်သာရှိမယ်။ application တွေကိုလည်း တစ်ခုထက်ပိုပြီး ဖွင့်သုံးမယ်ဆိုရင် windows သည် virtual memory ကို အသုံးပြုဖို့ရန် လိုအပ်လာပါလိမ့်မယ်။

virtual memory ဆိုတာ တကယ့် memory (RAM) နှင့် အသွင်တွေအောင် လုပ်ဆောင်နိုင်သော hard disk ပေါ်ရှိ ရေးယာတစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး swap file ဟူလည်းခေါ်ပါတယ်။ RAM ပေါ်တွင် application အားလုံးအတွက်နေရာမရှိတဲ့အခါ Windows သည်လက်ရှိ အသုံးပြုနေကြသော application ကိုသာ RAM ပေါ်တင်ထားပြီး အခြားသော application များကို virtual memory ထဲသို့ရွှေ့ထားပါလိမ့်မယ်။ ထိုရွှေ့ထားသော application ထဲမှ တစ်ခုခုကို access လုပ်သည့်အခါတွင် virtual memory မှ တကယ့် memory (RAM) ပေါ်သို့ပြန်လည်ခွဲတင်ပါလိမ့်မယ်။

Application များများဖွင့်သုံးလေ Windows မှ swapping ပိုလုပ်ရလေဖြစ်ပါတယ်။ ထိကဲ့သို့ swapping လုပ်ခြင်းအားဖြင့် ကွန်ပျုံတာ၏ လုပ်ဆောင်မှုကို နေ့သွားစေပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ hard disk များသည် RAM များလောက် data များကို မြန်မြန်ဆန်ဆန် အပိုအယူ (access) မလုပ်နိုင်သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။

အကယ်၍ real memory (RAM) သာ အလုံအလောက်ရှိမယ်ဆိုရင် application အတော်များများကို RAM ပေါ်တင်ထားနိုင်ပြီး access လုပ်နိုင်မှာဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် hard disk ပေါ်မှ virtual memory သို့မကြာခဏသွား၍ access လုပ်ရခြင်း (၅) swapping လုပ်စရာမလိုတော့ သည် အတွက်ကြောင့် ကွန်ပျုံတာတစ်လုံး၏ စွမ်းဆောင်နိုင်မှုကို တိုးမြင့်စေမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ယဉ်ဘုယျအားဖြင့်ဆိုရမယ်ဆိုရင် မြိမ်ကွန်ပျုံတာမှာ RAM ပမာဏများများရှိလေ ပိုမြန်လေဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။

ကွန်ပျုံတာတစ်လုံးမှာ အနည်းဆုံး memory ဘယ်လောက်ရှိသုံးလဲဆိုတာကတော့ ထိုကွန်ပျုံတာတွင် အသုံးပြုထားသော operating system နှင့် application software များပေါ်တွင် မှတ်လည်ပါတယ်။ operating system နှင့် software များထဲတ်လုပ်ရောင်းချွဲသူ vendor များကတ်မှ သူတို့ product များ၏ စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားအောင် ထဲတ်လုပ်လာကြသလို အသုံးပြုသူများဘက်မှလည်း ထို product များကို စွမ်းရည်ပြည့် အသုံးချိန်ရန်အတွက် memory လိုအပ်မှု ပိုမြိမ်မြင့်မားလာနေပါတယ်။

ဒါကြာ့၏ memory ဘယ်လောက်လို့မလဆိုတာကိုတော့ အတိအကျပြောဖို့ခက်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း operating system ပေါ်မှတည်ပြီး memory ဘယ်လောက်ရှိသင့်သလဲဆိုတယ်။ အောက်ပါအတိုင်း မှတ်သားထားနိုင်ပါတယ်။

1) Windows 98, Windows ME အသုံးပြုသူများအနေဖြင့် word processing (စာစီစဉ်ကို) application များအသုံးပြုရန်အတွက် အနည်းဆုံး 64MB ရှိရန်လိုအပ်ပြီး graphic နှင့် multimedia application များပါအသုံးပြုမည်ဆိုပါက 128MB ရှိသင့်ပါတယ်။

2) Windows 2000, WindowsXP အသုံးပြုသူများအတွက် အနည်းဆုံး 128MB ရှိသင့်ပြီး graphic နှင့် multimedia application များအသုံးပြုမယ်ဆိုပါက 256MB နှင့် အထက်ရှိသင့်ပါတယ်။



## Determining the Amount Of Memory Installed

မိမိကွန်ပျုံတာမှာ memory ပောက် တပ်ဆင်ထားသလဲဆိုတာကို ကြည့်ရှုဖို့ရန်နည်းလမ်းများစွာရှုံးပါတယ်။

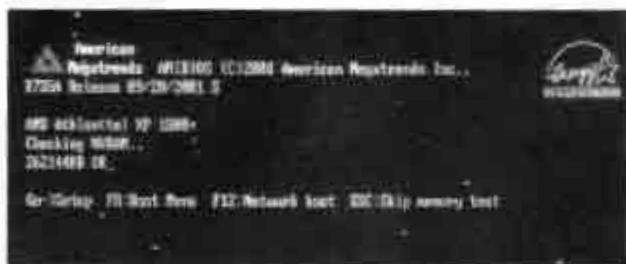
a) Windows XP ၏ My Computer တွင် right click တစ်ချက်နှင့်ပိုက်ပါက submenu တစ်ခုကျလာပါလိမ့်မယ်။ ငါးမှာ menu ထဲရှိ properties တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပိုက် "System Properties" dialogue box ကျလာပါလိမ့်မည်။ General tab အောက်တွင် memory ပောက်တို့ ဖော်ပြထားပါလိမ့်မယ်။



- ၂) Windows 2000 နှင့် XP တို့တွင် (Ctrl+Alt+Del) တိုကိုထဲနိုင်ပါက Task Manager ပုဂ္ဂလာပါလိမ့်မယ်။ Performance tab အောက်တွင် memory ပမာဏကို ဖော်ထားပါလိမ့်မည်။



- ၃) ကွန်ပျော်တာပါဝါဖွင့်ပြီး စတင် boot လပ်နေစဉ်အတွင်းမှာ BIOS သည် memory ကို စမ်းသပ်စစ်ဆေးပြီး ဘယ်လောက်ပမာဏရှိသလဲဆိုတာကို ဖော်ပြုပါလိမ့်မယ်။



## Computer Report Wrong Amount Of Memory

ရှုံးမှာဖော်ပြုခဲ့တဲ့နည်းလမ်းများအတိုင်း ကွန်ပျော်တာ၏ memory ပမာဏကိုကြည့်တဲ့အခါ တစ်ခါတစ်လေ မိမိအမှန်တကယ် တပ်ဆင်ထားသော ပမာဏနှင့်ကိုက်ညီမှုမရှိပဲ လွှာမှားနေတာမျိုး ကြုံဖုံးကြပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလိုအခါမျိုးမှာလည်း တစ်ကိုပါအချက်များထဲမှ တစ်ခုစုဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

onboard video အသုံးပြုတဲ့အခါ video ပိုင်းအတွက်လိုအပ်သော memory ကို main memory ထဲမှ ယူသုံးလေ့ရှိပါတယ်။ အဲဒီလို ကွန်ပျူးတာတွေမှာဆိုရင် video ပိုင်းအတွက် အသုံးပြုဖို့ရန် သတ်မှတ်ထားသော memory ပမာဏကိုနှုတ်ပြီး ဖော်ပြလေ့ရှိသည့်အတွက် အမှန်တကယ် တပ်ဆင်ထားသော ပမာဏအောက် လျော့နည်းလေ့ရှိပါတယ်။ ဥပမာဏ ဆိုရရင်မိမိကွန်ပျူးတာမှာ 256MB တပ်ဆင်ထားမယ်။ အကယ်၍ BIOS setup ထဲမှာ onboard video အတွက် 32MB သတ်မှတ်ပေးလိုက်မယ်ဆိုရင် Windows ထဲကနေ ကွန်ပျူးတာ၏ memory ပမာဏကိုခေါ်ကြည်တဲ့အခါ (256-32) 224 MB ကိုသာဖော်ပြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

တစ်ခါတစ်လေကွန်ပျူးတာမှဖော်ပြသည့် memory များသည် အနည်းငယ်ပိုမြင် ဖော်ပြန်တယ်လို့ထင်စရာရှိပါတယ်။ အဲဒီလိုအခါမျိုးမှာ 1024 KB သည် 1MB ဖြစ်တယ်ဆိုတာကို သတိရလိုက်ပါ။ ဒါကြောင့် အကယ်၍များ ကွန်ပျူးတာမှ 262,144KB လို့များဖော်ပြခဲ့ရင်  $(262,144/1024)$  256MB ကိုရည်ညွှန်းခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။

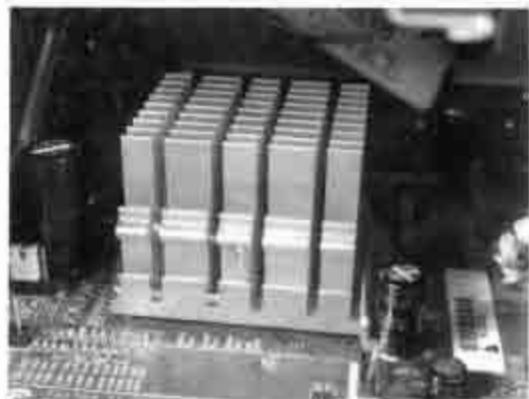
Memory ကို motherboard မှ လက်ခံနိုင်သော ပမာဏထက်ပိုပြီး တပ်ဆင် အသုံးပြုမိမယ်ဆိုရင် ကွန်ပျူးတာတွင် motherboard မှခွင့်ပြသော အမြင့်ဆုံးပမာဏကိုသာ ဖော်ပြမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် အမြင့်ဆုံး 256 အထိသာ ခွင့်ပြသော motherboard တွင် 512MB ရှိသော memory module ကို တပ်ဆင်ပါက ကွန်ပျူးတာသည် 256MB ကိုသာ ဖော်ပြမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် memory upgrade မလုပ်စင်မှာ ကွန်ပျူးတာ motherboard သည် မိမိမြှင့်လိုသော ပမာဏအထိ လက်ခံနိုင်ခြင်း ရှိမရှိကိုအရင်စစ်ဆေးသင့်ပါတယ်။

## Chipset Overview

chipset သည် motherboard ပေါ်တွင်ရှိသောအစိတ်အပိုင်းများအနက်အရေးအကြီး မျှော်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ memory, hard drive, VGA အစရှိသော ရွှေ့ပျော်တော်အစိတ်အပိုင်းအသီးသီးတို့သည် chipset မှတဆင့် processor နှင့် ဆက်သွယ် လုပ်ဆောင်ကြရသည့်အတွက်ကြောင့် data အားလုံးတို့ ဖြတ်သန်းစီးဆင်းရာ အချက်အချာနေရာ တစ်ခုလည်းဖြစ်ပါတယ်။

chipset ထဲတွင် processor buses, memory peripheral များတစ်ခုနှင့် ဘင်္ဂအပြန်အလှန် data များကို ဘယ်လိုပို့ဆောင်ဖလှယ်ကြရမလဲဆိုတာကို ထိန်းချုပ်ပေးသော controller chip များကို စုပေါင်းထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် chipset ရှိသော အမည်အတိုင်းဝင် controller များပါဝင်သော chip အစအဝေးတစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ (Chip = IC, Set = group) chipset အများစုတွင် ပါဝင်သော controller များမှာ -

- memory controller
- real time clock
- keyboard and mouse controller
- secondary cache controller
- DMA controller
- PCI Bridge
- EIDE controller တို့ပင် ဖြစ်ပါတယ်။



chipset သည် motherboard ပေါ်တွင် microprocessor ပြီးလျှင်အကြီးဆုံး chip တစ်ခု ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် အလွယ်တက္ကခြားသိနိုင်ပါတယ်။ ဒါအပြင် chipset များသည် အလွန်ပုသည့်အတွက် အပုံကြောင့်ပျက်စီးရွင်းမှ ကာကွယ်ရန် motherboard အများစုတို့ရှိ chipset များပေါ်တွင် heat sink များတပ်ဆင်ဖိုးအပ်ထားရပါတယ်။

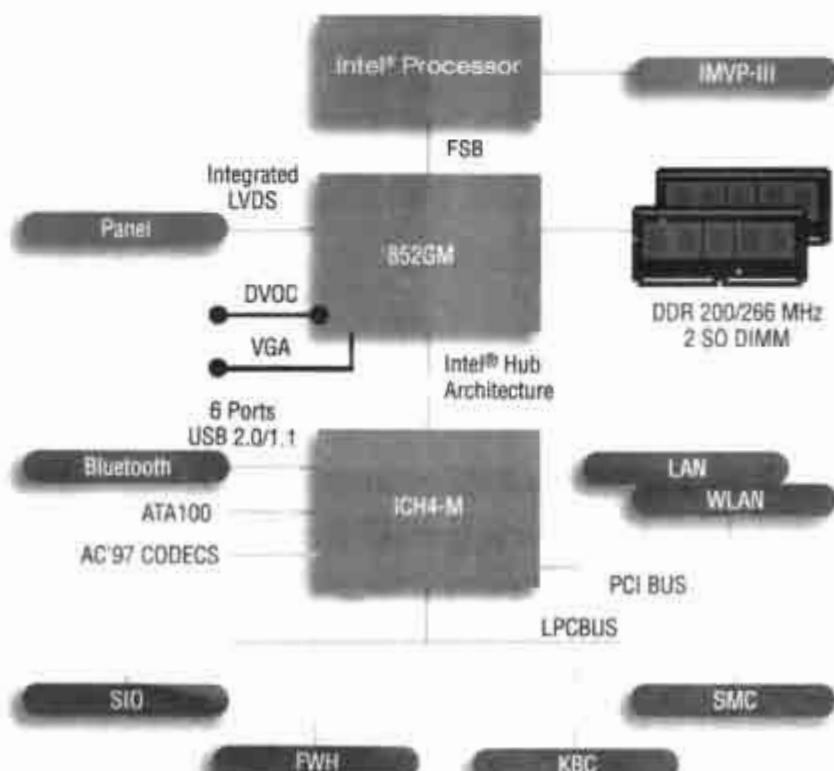
chipset များသည် motherboard ပေါ်တွင် အသေတပ်ဆင်ထားသည့်အတွက်ကြောင့် model မြင့် chipset များဖြင့် အစားထိုး upgrade လုပ်ချုပ်မရပါဘူး။ အသုံးပြုထားသော chipset ပေါ်မှတည်ပြီး motherboard ပေါ်တွင် ဘယ်လို processor များ၊ memory အမျိုးအစားများ၊

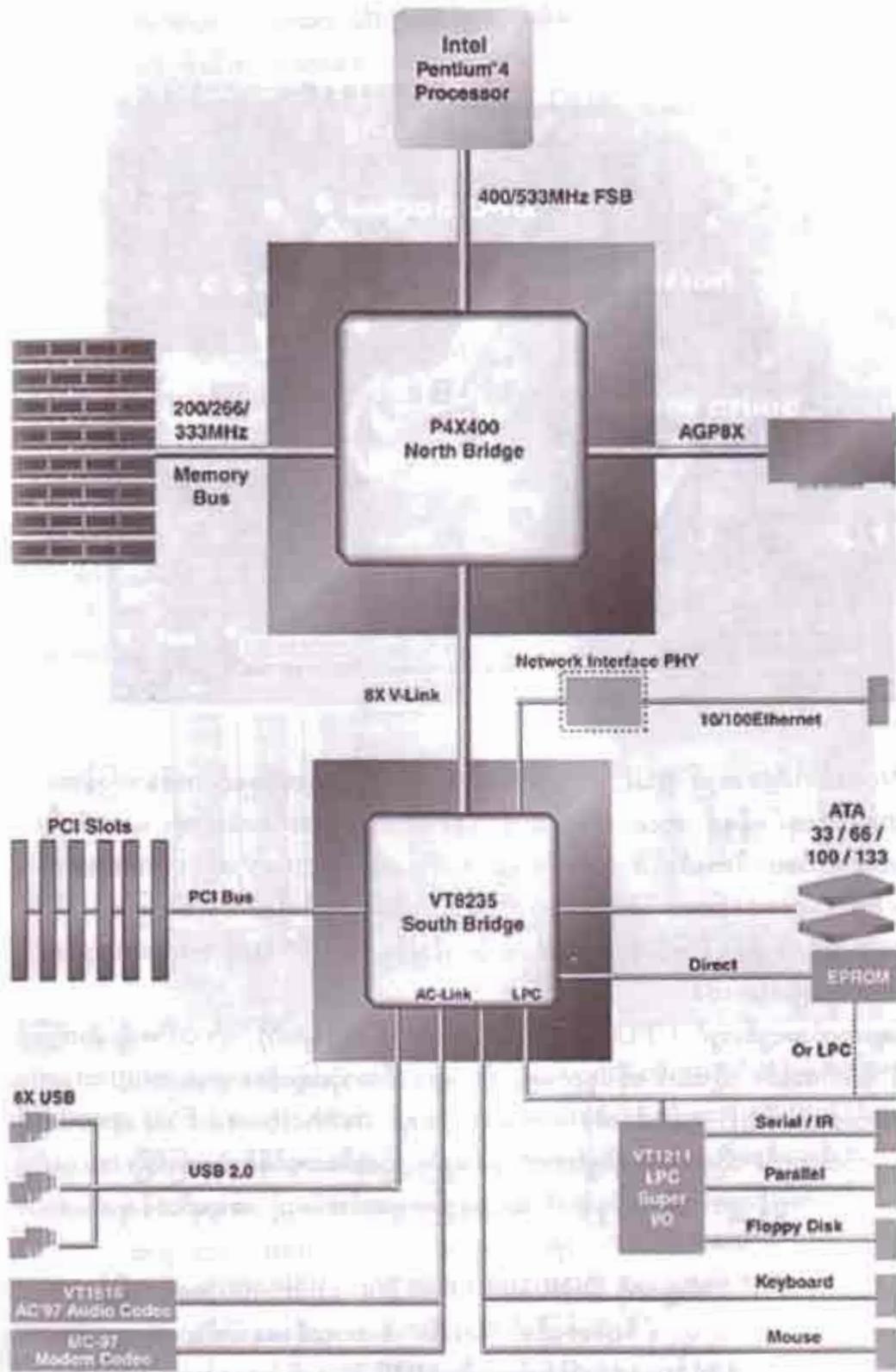
VGA card များ တပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်မလဲဆိတာကို သတ်မှတ်ပေးပါတယ်။ အဓိကအားဖြင့် AMD support နှင့် pentium support ဟူ၍ chipset နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ AMD ကို support လုပ်သော chipset အမျိုးအစားပေါင်းများစွာ ရှိသလို pentium ကို support လုပ်သော chipset အမျိုးအစားပေါင်းများစွာရှိပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ chipset အများစုတို့သည် processor generation တစ်ခုကိုသာ support လုပ်သောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။

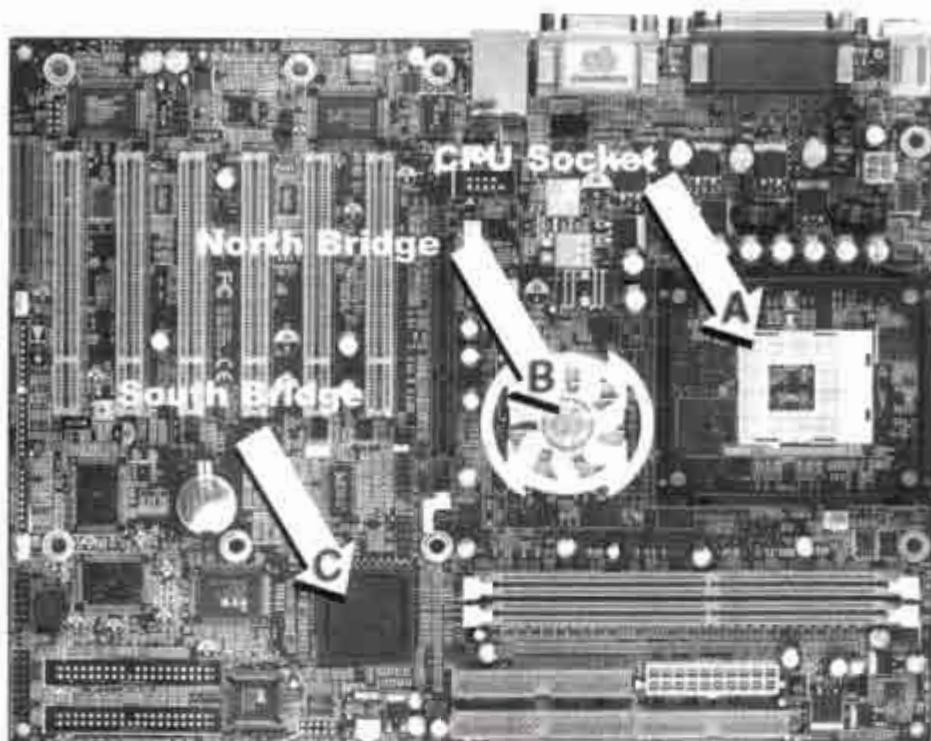
ဥပမာဆိုရရင် pentium III အသုံးပြုသော motherboard နှင့် pentium IV အသုံးပြနိုင်သော motherboard များတွင် တပ်ဆင်ထားသော chipset များမတူကြသလို SD RAM အသုံးပြုသော motherboard နှင့် DDR တပ်ဆင်နိုင်သော motherboard တို့တွင် အသုံးပြထားသော chipset များသည်လည်း မတူညီကြပါဘူး။

## North Bridge/South Bridge

Chipset ကို တာဝန်ယူလုပ်ဆောင်ရသော လုပ်ငန်းများပေါ်မှတည်ပြီး Northbridge နှင့် Southbridge ဟူ၍ သို့မြှား chip နှစ်ခုအဖြစ် ခွဲခြား၍ motherboard ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားပါတယ်။ Intel ကတော့ ထို chip နှစ်ခုကို GMCH (graphic memory controller hub) နှင့် ICH (input/output controller hub) ဟုခေါ်ပါတယ်။ အမည်အခေါ်အားဖြင့် ကွဲပြားသော်လည်း GMCH နှင့် Northbridge, ICH နှင့် Southbridge တို့၏ လုပ်ဆောင်မှုများ သည် အတူတူပင်ဖြစ်ပါတယ်။





 North Bridge


Northbridge သည် AGP Video, RAM နှင့် CPU တို့တစ်ခုနှင့် တစ်ခုအပြန်အလုန် communicate လုပ်ရန်နှင့် ဘယ်လောက်အမြန်နှင့်ဖြင့် လုပ်ဆောင်မလဲဆိုတဲ့ speed တို့ကို ထိန်းချုပ်သတ်မှတ်ပေးပါတယ်။ ဒါ speed သည် CPU နှင့် memory တို့ communicate လုပ်သော FSB speed (Front Side Bus) ကို ရည်ညွှန်းခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် CPU နှင့် memory တို့ကို မြန်နှင့်ဖြင့် လုပ်ဆောင်စေလိုလျှင်မြန်နှင့်ဖြင့် FSB ကို Support လုပ်သော chipset များထိအပ်ပါတယ်။

ဈေးကွက်အတွင်းတွင် CPU, RAM နှင့် Video Card များကို speed အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် ဝယ်ယူရရှိ နိုင်ပါတယ်။ သို့သော် ထိုပစ္စည်းများကို ဈေးချုပ်အသုံးပြုတဲ့ နေရာမှာ chipset များမှ သတ်မှတ်ထားသော FSB speed (ဝါ) တစ်နည်းဆိုရရင် motherboard FSB speed ဖြင့် ကိုက်ညီမှုရှိဖို့လိုပါတယ်။ သို့မှသာ ဂွန်ပျုံတာကို စွမ်းရည်ပြည့်လုပ်ဆောင်နိုင်စေမှာဖြစ်ပြီး အကယ်၍ ကိုက်ညီမှုမရှိပါက ဂွန်ပျုံတာ၏ မြန်နှင့်ကို လျော့နည်းကျဆင်းစေမည့် အချက်တစ်ချက်ဖြစ်လာပါလိမ့်မည်။

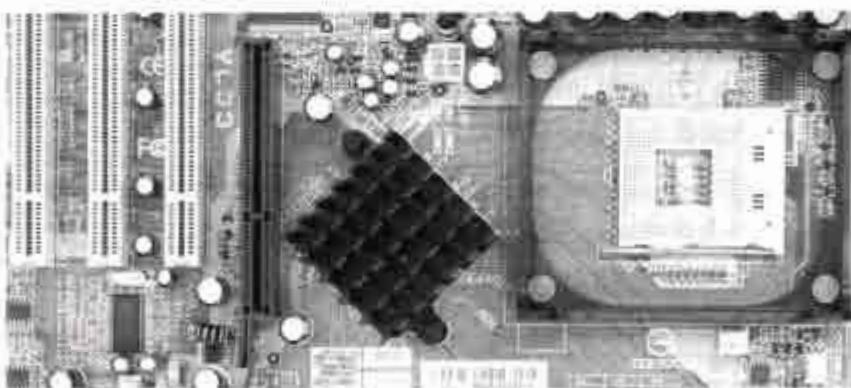
ဥပမာဆိုရရင် RAM များကို DDR 200, DDR 266, DDR 400 အစဉ်သဖြင့် speed အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် ဝယ်ယူရရှိနိုင်ပါတယ်။ "DDR" စကားလုံးနောက်ဘက်တွင်ရှိသော ကိန်းကဏ္ဍားများသည် RAM speed ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ DDR 266 ကို အနည်းဆုံး FSB speed

266 MHz ကို support လုပ်သော chipset နှင့် DDR 400 ကို FSB speed အနည်းဆုံး 400 MHz ကို support လုပ်သော chipset များ တပ်ဆင်ထားသည့် motherboard များနှင့် သာ ဘုံးပက်အသုံးပြုဖို့လိုအပ်ပါတယ်။

အဲဒီလို motherboard FSB speed နှင့် DDR memory တို့၏ speed များထပ်တူ ဘုံးသာလျှင် ထို speed နှစ်ခုတို့သည် synchronize ဖြစ်ပြီး ကွန်ပျူးတာကို စွမ်းရည်ပြည့် အသုံးပြုနိုင်ပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ DDR 266 ကို FSB 333MHz ရှိသော motherboard မှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုမယ်ဆိုရင် ထို speed နှစ်ခုတို့ကိုက်ညီမျှမရှိပဲ Asynchronous combination ဖြစ်ပြီး ကွန်ပျူးတာကို စွမ်းရည်ပြည့်အသုံးချက်နှင့်လိမ့်မည်ဟုတ်ပါ။

### Northbridge And Video

Northbridge သည် video card များ၏ speed ကိုလည်းပဲ control လုပ်ပါတယ်။ သိရောင် AGP slot တွင် AGP 4x၊ AGP 8x အစရှိသော video card တို့ကို စိတ်သွင်းတပ်ဆင် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ AGP 8x သည် AGP 4x ထက် နှစ်ဆပါမြန်သော နှစ်းဖြင့် data များကို သယ်ဆောင်နိုင်သည့်အ တွက်ကြောင့် ယနေ့စောင်ပေါ်ကွန်ပျူးတာကိုမှားဆောက်စားရန်အတွက် ပိုမိုမြန်ဆန်သော AGP 8x Card များအသုံးပြုလိုကြပါတယ်။ အဲဒီလိုရည်ချယ်ချက်များနှင့် AGP 8x ကို ဝယ်ယူတော့မယ်ဆိုရင် မိမိကွန်ပျူးတာရဲ့ motherboard ပေါ်တွင်ရှိသော chipset (Northbridge) သည် AGP 8x ကို support လုပ်မလုပ် ဦးစွာစစ်ဆေးရပါမယ်။



ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ AGP 8x သည် backward compatible ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် AGP 4x slot နေရာတွင် AGP 8x ကိုတပ်ဆင်နိုင်ပါတယ်။ သို့သော် chipset (Northbridge) သည် AGP 4x ထိုသာလျှင် support လုပ်ပါက AGP 8x card တပ်ဆင်သော်လည်း 4x မြင့်သာ လုပ်ဆောင်နိုင်မှာ ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် ငွေကျန်အကျိုးမရှိဖြစ်စေပါလိမ့်မယ်။

အချို့သော motherboard တွေမှာဆိုရင် video card များကို သီးခြားဝယ်ယူ တပ်ဆင်စရာမလို ပဲ built in ပါပြီးသားဖြစ်နေတာကို တွေ့ဖူးကြပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလို video card များကို သီးခြားဝယ်ယူ တပ်ဆင်စရာမလိုရခြင်းသည် chipset (Northbridge) ထမှာပင် video အပိုင်းကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ပေးထားသောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။

## Southbridge

Southbridge သည် builtin ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားသော LAN adapter (Local Area Network), modem, audio adapter, USB နှင့် motherboard တဲ့ လာရောက်ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရသော keyboard, mouse အစရိတ်သော peripheral control လုပ်ရပါတယ်။ manufacturer များသည် chipset အသစ်တစ်ခုကို ထုတ်လုပ်သူ အဓိကမှာ အများအားဖြင့် Northbridge ကိုသာ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရလေ့ရှိပြီး Southbridge များကိုတော့ ရှုံးကအတိုင်းမပြောင်းလဲပဲ ဆက်လက်ထုတ်လုပ်မှု ပိုများပါတယ်။

## Chipset Manufacturers

chipset ထုတ်လုပ်ရောင်းချုပ်သည် ကုမ္ပဏီတစ်ခုစီမံခိုင်ခုနှင့်ရှိပြီး အဒီဇိုင်းများအား ထုတ်လုပ်သော ကုမ္ပဏီ ခြောက်စုစုနှင့်သာရှိပါတယ်။ Intel, VIA, AMD, SIS, Alt နှင့် NVIDIA တို့ပါဖြစ်ပါတယ်။ pentium processor များနှင့် တွဲဖက်အသုံးပြုနိုင်သော chipset ထုတ်လုပ်သည့် ကုမ္ပဏီများမှာ Intel, SIS နှင့် VIA တို့ဖြစ်ကြပြီး AMD Processor များနှင့် တွဲဖက်အသုံးပြုနိုင်သော chipset များကို SIS, VIA, NVIDIA, AMD နှင့် Alt တို့မှထုတ်လုပ်ရောင်းချုပ်ပါတယ်။

Intel သည် chipset ရွေးကွက်ကို နှစ်ပေါင်းများစွာလွှမ်းမိုးခဲ့ပြီး ယနေ့တိုင်အောင် ရွေးကွက် share အများစုံကို ဆပ်ကိုင်ထားနိုင်ဆဲပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း ယနေ့အချိန်များတော့ pentium နှင့် AMD processor နှစ်မျိုးစလုံးကို support လုပ်နိုင်သော chipset များကို ထုတ်လုပ်သော VIA နှင့် video processor များဖြင့် နာမည်ရလာပြီး AMD processor တစ်မျိုးတည်းအတွက်သာ chipset များကို ထုတ်လုပ်သော NVIDIA တို့သည်လည်း chipset ရွေးကွက် share အများစုံကို ရရှိလာနေပြီဖြစ်ပါတယ်။

chipset တို့ကို တွဲဖက်အသုံးပြုရမည့် processor ၏ specification ပေါ်တည်မှုပြီး ဒီမိုင်းထုတ်တည်ဆောက်ရပါတယ်။ အဒီဇိုင်း processor ပေါ်မှတည်ရတဲ့ အတွက် CPU အသစ်တစ်ခုကို အပြီးသတ်ဒီဇိုင်းဆွဲပြီးမှသာ ငှုံးဒီဇိုင်းနှင့် တွဲဖက်ညီမယ့် chipset များကို ထုတ်လုပ်နိုင်စိစဉ်ကြရပါတယ်။ ဒါအပြင်လည်းပဲ chipset ထုတ်လုပ်သူများနှင့် memory ထုတ်လုပ်သူ BIOS program ရေးသားသူတို့အကြားတွင်လည်း နည်းပညာအရာပုံးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုမျိုးရှိကြပါတယ်။

ဒါကြားပေါ် processor အသစ်တစ်ခု၊ နည်းပညာအသစ်ဖြင့် memory အမျိုးအစား တစ်ခုပေါ်လာတိုင်း ငှုံးတို့ကို support လုပ်နိုင်သည့် chipset များလည်းထွက်ပေါ် လာရပါတယ်။ အဒီ chipset အသစ်နှင့်အတူ ဘယ် processor ဘယ် memory အမျိုးအစား၊ ဘယ်လောက် memory slot အရေအတွက်ကို support လုပ်မလဲ အစရိတဲ့ technical information များလည်း ပူးတွဲပါရှိပါတယ်။ ငှုံး technical information အရပ် motherboard ထုတ်လုပ်သူများမှ အသုံးပြုမည့် chipset ပေါ်မှတည်ပြီး motherboard များကို ပုံစံထုတ်ရောင်းချုပ်ပါတယ်။

## Chipset

## နှီးသုရ

## PC Hardware

ဒါကြောင့် ကွန်ပျူတာတစ်လုံးကို တပ်ဆင်မယ်၊ ဒါမှမဟုတ် အဆင့်မြှင့်လိုတဲ့အခါ နှိုးကြုံပျူတာ motherboard မှာပါရှိတဲ့ chipset ၏ technical information ကို ပေါ်လိုပါတယ်။ ဥပမာ လက်ရှိ အသုံးပြုနေတဲ့ memory DDR 266 အစား၊ DDR 333 သို့မဟုတ်လဲ အသုံးပြုရမရ၊ ရိုက္ခိုး pentium IV ကနေ HT ပါသော processor သို့ အဆင့်မြှင့်၍ ပေါ် အစရှိသည်တို့ကို သိလိုပါက motherboard ဝယ်ယူစုံကပါလာခဲ့သော စာရွက်စာတမ်းများ ဖော်ပြုခဲ့စေ၊ chipset ကိုထုတ်လုပ်သော ကုမ္ပဏီ၏ website မှာဖြစ်စေ မိမိ motherboard ဘာသုံးပြုထားသော chipset ၏ information များကို သွားရောက်စတုရွှေ့ပါတယ်။

အောက်ဖော်ပြပါသေားမှာဆိုရင် chipset တို့ရဲ့ အရေးပါမှုကို ပိုမိုသောာပေါက်နားလည် အောင်အတွက် Intel မှ ထုတ်လုပ်ခဲ့သော chipset အချို့ရဲ့ technical information များကို ပေါ်ပြလိုက်ပါတယ်။

Intel Chipset	Processor	Socket type	System bus	Memory Module	Memory Type	IDE	IDE	IDE
B10	Celeron/ Pentium III	socket 370	100/66	2 DIMM	PC100/66 SDRAM	512 MB	Integrated AGP	ATA/66
B10E	Celeron/ Pentium III	socket 370	133/100/66	2 DIMM	PC133/100/66 SDRAM	512 MB	Integrated AGP	ATA/66
B15G	Celeron/ Pentium III	socket 370	133/100/66	3 DIMM	PC133/100/66 SDRAM	512 MB	Integrated AGP	ATA/66
B15EG	Celeron/ Pentium III	socket 370	133/100/66	3 DIMM	PC133/100/66 SDRAM	512 MB	Integrated AGP	ATA/100
B15P	Celeron/ Pentium III	socket 370	133/100/66	3 DIMM	PC133/100/66 SDRAM	512 MB	AGP 4x/2x	ATA/66
B20	Celeron/ Pentium III	socket 370	133/100	2 RIMM	PC800/700/600 RDRAM	1GB	AGP 4x/2x/1x	ATA/66
B20E	Celeron/ Pentium III	socket 370	133/100	2 RIMM	PC800/700/600 RDRAM	40B	AGP 4x/2x/1x	ATA/100
B40	Celeron/ Pentium III	socket 370	133/100	2RIMM, up to 4RIMM	PC800/700/600 RDRAM	40B	AGP 4x/2x/1x	ATA/66
B45	Celeron/ Pentium IV	socket 478	400	2 DDR (or) 3 SDRAM DIMM	DDR266/200, PC133	2GB DDR, 3GB SD	AGP 4X 1.5V	ATA/100
B45E	Celeron/ Pentium IV	socket 478	533/400	2DDR DIMM	DDR 266/200	2GB	AGP 4X 1.5V	ATA/100
B45 GV	Celeron® Pro/ Pentium IV	socket 478	400	2DDR (or) 2SD RDIMM	DDR 333/266/200, PC133 SD	2GB	N/A	ATA/100
B50	Pentium IV	socket 423	400	4RIMM	PC800/600 RDRAM	2GB	AGP 4X	ATA/100
B65P	Pentium IV with HT	socket 478	533/400	2DIMM/ 2channel	DDR 333/266	4GB	AGP 8X	SATA 150/2
B75P	Pentium IV with HT	socket 478	800/533	2DIMM/ 2channel	DDR 400/333/266	4GB	AGP 8X	SATA 150/2
915P	Pentium IV with HT	socket 775	800/533	2DIMM/ 2channel	DDR2 533/400, DDR 400/333	4GB	PCI Express x16	SATA 150/4, UDMA ATA100
945P	Pentium IV with HT	socket 775	1066/800/533	2DIMM/ 2channel	Dual channel DDR2	4GB	PCI Express x16	SATA (30bps)

## Hard Disk Overview

hard disk ကို ကွန်ပျူးတာအားလုံးတို့တွင် တွေ့နိုင်ပြီး OS များ၊ program များ၊ file များကို မပေါ်က်ပျက်အောင် အပြုတမ်းထည့်သွင်းသို့လောင်သိမ်းဆည်းထားနိုင်သည့် volatile storage device တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရင် volatile storage များဖြစ်၍ memory (RAM) များကဲ့သို့ ပါဝါရှိနေမသာ data များကိုဆက်လက်သို့လောင်ထားနိုင်စွမ်းပြု၍ မဟုတ်ပဲ ကွန်ပျူးတာပါဝါပိတ်ထားသော်လည်း သူအပေါ်မှာ ရေးထားပြီးသူ့ အရွက်အထောက် data များကို ကိုယ်တိုင်ကိုယ်ကျေမျိုးကိုမချင်း ဆက်လက်သို့လောင်ထားနိုင်စွမ်းပါတယ်။



ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော OS များ၊ application ၏အရွယ်အစား ပိုမိုကြီးမား လာခြင်းနှင့် ပိုမိုနက်နဲ့ချပ်ထွေးလာခြင်းတို့ကြောင့် hard disk တို့၏ အရည်အသွေးနှင့် လုပ်ဆောင် နိုင်မှုများသည် ကွန်ပျူးတာတစ်ခုလုံး၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကိုများစွာအကျိုးသက်ရောက်စေပါတယ်။ PC တစ်လုံးအတွက် hard drive ကိုရွှေ့ချယ်တဲ့ နေရာမှာ ပထမဦးစားပေးထည့်သွင်းစဉ်းစားရမယ့်အဓိကအရေးအကြီးဆုံးအချက် နှစ်ခုကိုရှုပါတယ်။ capacity နှင့် performance တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

## Hard Disk Capacity

capacity ကို hard disk ထဲတွင် သို့လောင်သိမ်းဆည်းထားနိုင်မည့် data ပမာဏဖြင့် အော်ပြုပြီး 20GB၊ 40GB၊ 80GB အစရိတ်ဖြင့် capacity အမျိုးမျိုးဖြင့်ဝယ်ယူရရှိနိုင်ပါတယ်။ bytes(B) ယူနစ် သည် hard disk capacity ကို တိုင်းတာသော အခြေခံယူနစ်ပင်ဖြစ်ပါတယ်။

Hard Disk	မျိုးသူ။	PC Hardware
1 bit	=	0 or 1
1 Byte	=	8 bits (01, 001, 111)
1 KB (kilobyte)	=	1024 bytes
1 MB (megabyte)	=	1024 kilobytes
1 GB (Gigabyte)	=	1024 megabytes
1 TB (Tetrabyte)	=	1024 Gigabytes

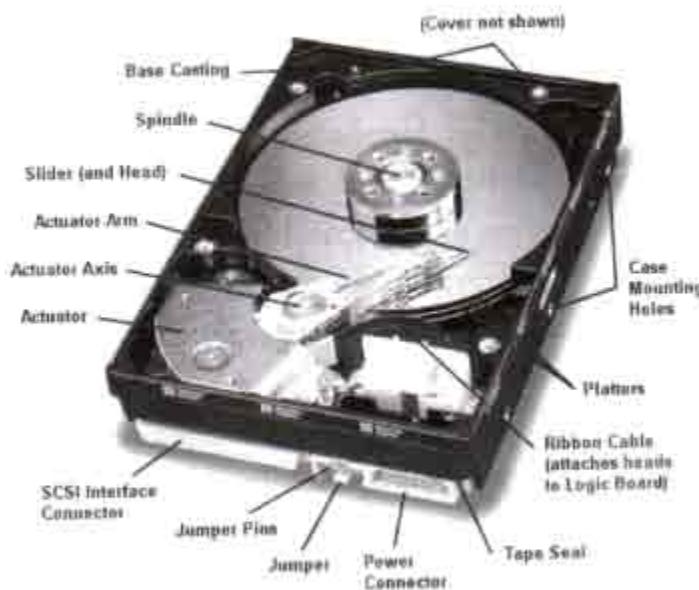
#### Hard Disk Performance

hard disk ထုတ်လုပ်ရောင်းချသူများသည် hard drive များ၏ performance ကို spindle motor ၏ တစ်မီနိုင်တွင် လည်နိုင်သောအပတ်ရေး RPM (revolution per minute) အိုကထားကြော်ပြာရောင်းချလေ့ရှိပါတယ်။ RPM မြင့်လာတာနဲ့အညွှန် hard disk ထဲရှိ ထူးချွေမှု data များကို ပိုမိုမြန်ဆန့်စွာ ရေးနိုင်ပတ်နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ RPM value မှာ 700 RPM မှ 1200 RPM ထိရိပြီး ယနေ့ အသုံးအများဆုံးမှာ 5400 RPM နှင့် 7200 RPM drive များပဲဖြစ်ပါတယ်။

#### Basic Hard Disk Drive Components

မည်သည့် hard disk အမျိုးအစားကိုမဆို အတွင်းပိုင်းမှာပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းများနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံများမှာ အခြေခံအားဖြင့်အတူတူပင်ဖြစ်ကြပါတယ်။ နည်းပညာတိုးတက်ပြောင်းလဲ သာပေမယ့် ဟိုယခင် 1980 ခုနှစ်ဝန်းကျင်ကအသုံးပြုခဲ့ကြသော hard disk များနှင့် များစွာ ရွှေ့ခြားမှုမရှိဘူး။ ဂုံမှန် hard disk တစ်ခုမှာ ပါရှိတဲ့ အခြေခံအစိတ်အပိုင်းများမှာ အောက်ပါ အတိုင်းဖြစ်ပါတယ်။

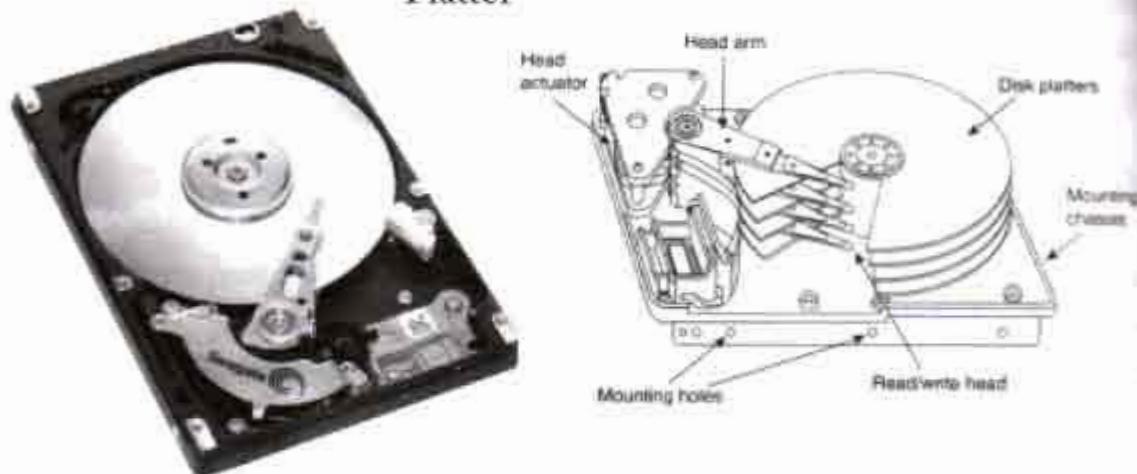
Disk platters	Read/ Write heads	Actuator Arms	Head Actuator
Spindle Motor	Air Filter	Logic board (controller or PCB)	



### Platter

platter ဆိတာကတော့ data များကို သိလောင်ထားနိုင်သည့် hard disk အတွက် disk များပဲဖြစ်ပါတယ်။ hard disk တစ်လုံးတွင် တစ်ခုသို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပို့သော platter များပါရှိပါတယ်။ နှစ်ပေါင်းများစွာအတွင်း hard disk များကို 5.25" hard disk ၃.5" hard disk အစရိုသဖြင့် formfactor အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် ထုတ်လှပ်အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ ထို Form factor များသည် hard disk ၏ပကတိအရွယ်အစားကို ရည်ညွှန်စေခြင်းဖြစ်သကဲ့သို့ platter များ၏ အရွယ်အစားလည်းဖြစ်ပါတယ်။ ယနေ့အချိန်မှာတော့ 3.5" drive များသည် desktop ကွန်ပျိုးတာများအတွက် လုသုံးအများဆုံး ဖြစ်ကြပြီး 2½" နှင့် ထိုထက်ငယ်သော drive များသည် notebook ကွန်ပျိုးတာများတွင် အသုံးအများဆုံး ဖြစ်ပါတယ်။

### Platter



ဟိုယခင်တုန်းကဆိုရင် platter များကို ရိုင်စန်းပေါ်ပါးသော aluminium (သို့) magnesium alloy များဖြင့်ပြုလှပ်ခဲ့ကြရပါတယ်။ ယနေ့အချိန်မှာတော့ hard disk ထုတ်လှပ်ရောင်းချုပ်များမှ data များကို ပိုမိုသိလောင်ထားနိုင်ပြီး အရွယ်အစားပိုမိုသေးငယ်သော drive များကို ထုတ်လှပ်ရန်အတွက် glass ဖြင့် ပြုလှပ်သော platter များကို အသုံးပြုလာကြပါတယ်။ ထို glass ဖြင့် ပြုလှပ်ထားသော platter များသည် အမြားသွေးစပ်ဖြင့် ပြုလှပ်ထားသော platter များနှင့် ယဉ်ယျှင် အပူဇော်ကြုံမှု၊ အညွှန်မှု နည်းပါးခြင်း platter ထဲ အထူကို ထက်ဝက်စန်းလျော့နည်းအောင်ပြုလှပ်နိုင်ခြင်းတို့ကြောင့် IBM၊ Seagate၊ Toshiba၊ Maxtor အစရိုသော hard disk ထုတ်လှပ်ရောင်းချုပ်သည် ကုမ္ပဏီအားလုံးတို့သည် glass / ceramic platter များကို အစားထိုးထုတ်လှပ်လျက်ရှိပါတယ်။

မည်သည့်ပစ္စည်းများဖြင့် ပေါင်းစပ်ပြုလှပ်ထားသည်ဖြစ်စေ platter သည် သူ့သည်းသက်သက်ဖြင့် data များကို သိလောင်ထားနိုင်စွမ်းမရှိပါဘူး။ platter ရဲ့ မျက်နှာပြင်တစ်ဘက်တစ်ချက်စိတွင် magnetic information များကိုသိလောင်ထားနိုင်သည့် magnetic medium အစွာပါးဖြင့် ပုံးအပ်ထားပါတယ်။ magnetic medium နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

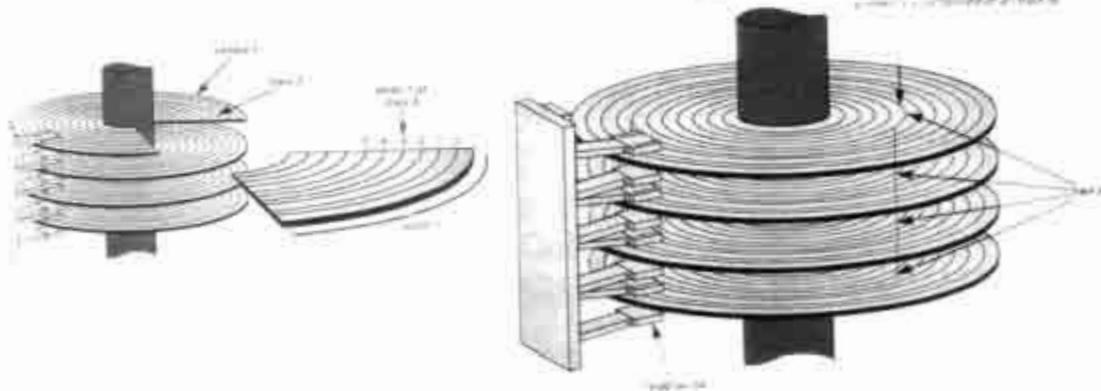
## 1) oxide medium

## 2) Thin Film medium

iron oxide အနိကပါဝင်ပြုလုပ်ထားသော oxide medium ကို ယနေ့အချိန်မှာတော့ မပြုသလောက် နည်းပါးသွားပြီဖြစ်ပါတယ်။ (cobalt alloy) ကိုဖော့သတ္တုစပ်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော thin film medium သည် oxide medium နှင့် ယဉ်ယူင် head crash မှုပါးမြင်။ data များကို ပိုမိုသိလောင်နိုင်ခြင်း၊ အစရိတ်သည် အားသာချက်များကြောင့် အချိန်မှာတော့ အသုံးအများဆုံးပြုစ်ပါတယ်။ hard disk ကို စွင့်ကြည့်မယ်ဆိုရင် platter မှာ ချက်နာပြင်သည် ကြည့်မှန်ကဲသို့ ဖြစ်နေပါက thin film medium ဖြင့် ဖုံးအပ်ထားခြင်း မြင်ပါတယ်။ platter ပေါ်မှာ data တွေကို သိလောင်ရန်အတွက် ဘယ်လိုအကွက်ချ စီမံထားသလဲ ခဲ့တာကို အနည်းငယ်ရှင်းလင်းဖော်ပြည့်ပါတယ်။

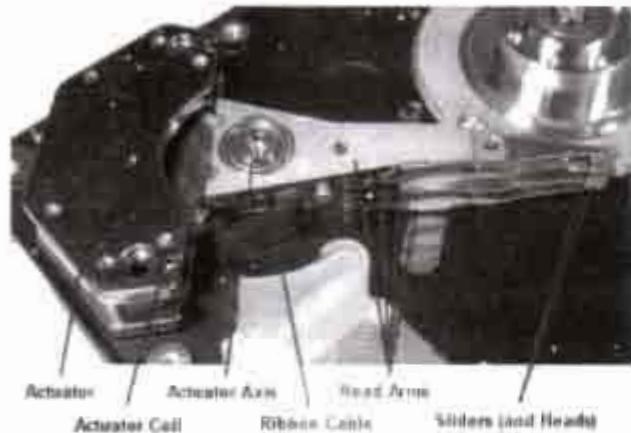
## Track, Sector, Cylinder

hard disk ထဲတွင် data တွေကိုရေးတဲ့အခါ ငြိုး data အားလုံးတို့ကို track များထဲမှာ ပေါ်သည်။ သိလောင်ထားပါတယ်။ track တွေကို ပုံဖော်ကြည့်မယ်ဆိုရင် platter ပေါ်မှာ ဗဟိုတွေ ဖော်ပိုင်းပတ်လမ်းများအဖြစ်ရှိပြီး မျက်နှာပြင် တစ်ဘက်စီတွင် ထောင်ပေါင်းများစွာသော track များပါရှိပါတယ်။ track တွေမှာ နံပါတ်စဉ်များပါရှိပါတယ်။ အပြင်ဘက်ကျဆုံး track သည် ၁၁ ဖြစ်ပြီး၊ အတွင်းဘက်ကျလေ နံပါတ်စဉ်ပိုကြီးလေဖြစ်ပါတယ်။ track တစ်ခုစီမှာ KB ပေါင်းများစွာသော data တို့ကိုသိလောင်ထားနိုင်သည်။ အတွက်ကြောင့် track တို့ကို hard disk ဘုရားရဲ့၊ အင်ယ်ဆုံးသိလောင်မှု unit အဖြစ်အသုံးပြုမယ်ဆိုရင် space အတော်များများကို ဖြုတ်တို့ပြစ်သလို ဖြစ်နေမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် track တစ်ခုကို sector ပေါင်းများစွာဖြင့် ပိုတိုင်းထားပါတယ်။ sector တစ်ခုသည် 512 byte ရှိပြီး hard disk တို့ရဲ့ smallest unit ဘုရားရဲ့တွင်ဖြစ်ပါတယ်။ cylinder ဆိုတာကတော့ platter ဗဟိုမှ အကွာအဝေးတဲ့ track အစုအဝေးပြုစ်ပါတယ်။ platter အရေအတွက် ဘယ်လောက်များများ cylinder တစ်ခုထဲမှာကျတဲ့ track အားလုံးတို့သည် ဗဟိုမှ အကွာအဝေးအတွက်ပင် ဖြစ်ကြပါတယ်။



### Read / Write heads

read/write head များသည် platterပေါ်မှ data များကို ဖတ်ခြင်း၊ platterပေါ်မှ data ရေးခြင်းများကို လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ platterရဲ့ မျက်နှာပြင်တစ်ဘက်စီမှာ read/write head နှစ်မျိုးလုံးလုပ်နိုင်သော head တစ်ခုစီပါရှိပါတယ်။ ဆိုရရင် platterတစ်ခုမှာ read/write head နှစ်ခုပါရှိမှာဖြစ်ပြီး တစ်ခုက platterရဲ့ အပေါ်ဘက်ခြမ်းတွင် ဖြစ်ပြီး တစ်ခုက အောက်ဘက်ခြမ်းဖြစ်ပါတယ်။



head များသည် springကဲသို့ ဆွဲအားရှိသော actuator arm ပေါ်တွင်ရှိပြီး အတုတ္ထတည်းဆွဲလုပ်နိုင်ပေါ်ရန် actuator လိုပေါ်သော mechanism တစ်ခုဆီသို့ ချိတ်ဆက်ထားပါတယ်။ ကွန်ပျူဗာပါဝါပိတ်ထားသည် အခါမှာသော်လည်းကောင်း၊ hard disk အလုပ်လုပ်စရာမလိုပဲ နားနေသည့်အခါမှာ သော်လည်းကောင်း၊ actuator ဆွဲအားဖြင့် head များသည် platter ပေါ်မျက်နှာပြင်တွင် ထိကပ်နေပေါ်လိမ့်မည်။ drive မှ full speed ဖြင့် လည်တဲ့အခါမှာ platter နှင့် လေတို့ ပွတ်မှုအားကြောင့် platter နှင့် head ကြားတွင် လေဖော်အားတစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာပြီး ထိုလေဖော်အားကြောင့်ပင် head များကို platter ပေါ်မှ မတင်သွားပါလိမ့်မည်။ head နှင့် platter တို့ကြားရှိအကွာအဝေးသည် မည်သည့် နေရာတွင်မဆုံး 0.5 မှ 5 μ in ထိသာရှိပါတယ်။ အဒီလို platter နှင့် head တို့ လုန်စွာမ နှီးကပ်သည့်အတွက်ကြောင့် hard disk ကို သာမန်အခန်းထဲမှာ မဖွင့်ရပါဘူး။ လေထုတဲ့မှာရှိနေတဲ့ မျက်စီနှင့်တောင်မမြင်ရတဲ့ အဓိန်များကြောင့် head မှ data များကို မုန်ကန်စွာ မဖတ်နိုင်ခြင်း၊ platter ကို ပျက်စီးစေခြင်းများ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

### Head Arm

head arm များသည် ပြောင်းလဲသွားနိုင်သူ့ပြောင်းလဲမှုများပဲဖြစ်ပါတယ်။ သူ့အပေါ်မှာ read/write head တစ်ခုစီပါရှိပါတယ်။ head arm အားလုံးတို့ကို single unit အဖြစ် actuator သို့ ချိတ်ဆက်တပ် ဆင်ထားပါတယ်။ သဘောကတော့ actuator ရွှေ့တာနဲ့ head အားလုံး အတုတ္ထတြောင်နက်ရွှေ့လျားနိုင်ပေါ်ရန်ဖြစ်ပါတယ်။

Head Arm

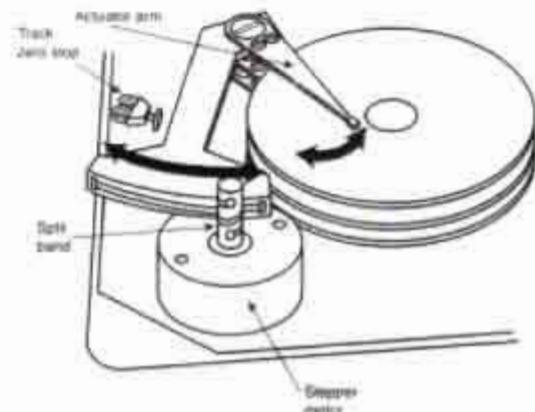


### Actuator

actuator သည် head များကို platter ပေါ်တွင် ကန့်လန့်ဖြတ်ရွှေ့လျားစေရန် လုပ်ဆောင်သော mechanism တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် ထို mechanism သည် head များကို အတွင်းမှ အပြင်၊ အပြင်မှအတွင်းသို့ ကန့်လန့်ဖြတ်ရွှေ့လျားပြီး platter ပေါ်ရှိ လိုအပ်သော data ရှိရာနေရာများပေါ်သို့ တိတိကျကျနေရာချေရွှေ့လျားစေပါတယ်။ hard disk များတွင် အသုံးအများဆုံး actuator နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ stepper motor actuator နှင့် voice coil actuator တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

### Stepper Motor Actuator

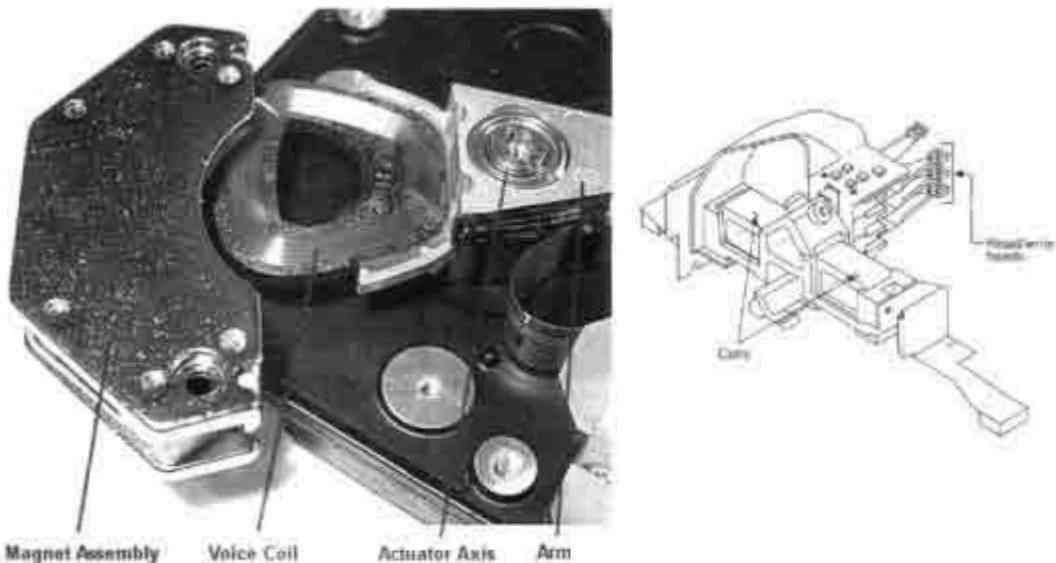
stepper motor actuator တွင် head arm များကို ရွှေ့လျားစေရန် လျှပ်စစ်အောင်တာင်ယ်ကို အသုံးပြုတည်ဆောက်ထားပါတယ်။ stepper motor များကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် access လုပ်ရာတွင် နေးကျွေးစေခြင်း၊ အပူချိန်ကြောင့် ပျက်ဆီးလွယ်ခြင်းအစရိုသည် အားနည်းလျက်များကြောင့် ယနေ့ထုတ်လုပ်လျက်ရှိသော hard disk များတွင် voice coil actuator များကိုသာ အသုံးပြုလျက်ရှိပါတယ်။



### Voice Coil Actuator

Head များကို control လုပ်ရန်အတွက် ယနေ့ခေတ်ပေါ် hard disk များတွင် အသုံးပြုသည့် ခေတ်အမှုဆုံး actuator အမျိုးအစားတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ voice coil actuator သည် လျှပ်စစ်သံလိုက် ဆွဲအား ဘွန်းအားတို့ဖြင့် head arm များကို ရွှေ့လျားစေပါတယ်။ head arm တွေရဲ့ အဆုံးမှာ အားလုံးကို တရာတဝေးတည်းဖြစ်အောင် စုစည်းပေးတဲ့ သတ္တုပြားတွင်

coil တစ်ခုကို ရှစ်ပတ်ထားပါတယ်။ coil ကို သံလိုက်တဲ့နှစ်ခုကြားတွင် ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ထားတို့သံလိုက်တဲ့နှင့် coil ပတ်ထားသော သတ္တုပြားတို့သည် physically အရ လုံးဝယ်ထားတို့ပါဘူး။ coil ထဲသို့ လျှပ်စစ်ဖြတ်စီးတဲ့အခါ coil ရှစ်ပတ်ထားသော သတ္တုပြားနှင့် သံလိုက်တဲ့ကြားတွင် တွန်းအား ဆွဲအား ဖြစ်ပေါ်လာပြီး head arm များကို platter ပေါ်တွင် ကန်လုပ်ပေါ်ရွှေ့လျားပေါ်တယ်။ coil ထဲသို့ စီးဝင်သည့် current ကို ထိန်းချုပ်ပေးခြင်းဖြင့် head များလျားမျှကို အတိအကျဖြစ်အောင် ညွှန်ကြားနိုင်ပါတယ်။



### Air Filters

hard disk အားလုံးနှီးပါးတို့တွင် filter နှစ်မျိုးပါလေ့ရှိပါတယ်။ ပထမတစ်ခုက re-circulating filter ကို ဖြစ်ပြီး နောက်တစ်ခုက barometric (သို့) breather filter လို့ ခေါ်ပါတယ်။ ထို filter များကို HDA (hard disk assemble) အတွင်းမှာ ထည့်သွင်းထားသည့် အတွက်ကြောင့် HD သက်တမ်းနှင့်အမျှ လဲလှယ်စရာမလိုပါဘူး။ HD များကို အလုပ်ပတ်ထားသည့် အတွက် HD အတွင်းမှာရှိသည့်လေသည် အပြင်သို့ အပြင်မှုလေများသည် အတွင်းသို့ လှည့်လည့်၍ မရနိုင်သည့်အတွက် ပုံမှန်များသည့်ပတ်ဝန်ကျင်မှာဖြစ်စေ အသုံးပြုရှိပါတယ်။

ထို filter များထည့်သွင်းထားရတဲ့ရည်ရွယ်ချက်က တစ်ခါတရဲ့ head များကို နေရာ ချထားသည့်အခါ platter နဲ့ ပွတ်တိုက်ပြီး ထွက်လာနိုင်သော အမှုများကို filter လုပ်ရန်အတွက် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

Air Filters



### Spindle Motor

spindle motor များ၏ အဓိကလုပ်ဆောင်မှုကတော့ platter များကို လည်ပတ်စေရန် အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုကဲသို့ platter များလည်ပတ်စေရန်အတွက် မောင်တာကြီးများ၊ ဂိုယာများ ပြားခံအသုံးမပြုပဲ spindle motor တွင် တိုက်ရှိက်တပ်ဆင်ထားပါတယ်။



spindle motor တစ်ခုသည် ဧည့်သံထွက်ခြင်း၊ တုန်ခါခြင်းတို့မှကင်းရှင်းပြီး လည်ပတ်မှုနှင့်တစ်သာမတ်တည်း အတိအကျဖြစ်အောင် control လုပ်ဖို့လိုပါတယ်။ hard drive ၏ performance ပေါ်မှုတည်ပြီး တစ်မိန့်အတွင်း အပတ်ရေး ၃၆၀၀ မှ ၁၅၀၀၀ အတွင်းနှင့် အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် လည်ပတ်နိုင်ပါတယ်။ ဆိုရရင် ၁၄၀၀ RPM ရှိသော hard drive ထဲရှိ platter များကို တစ်မိန့်မှာ အပတ်ရေး ၅၄၀၀ ဖြင့် လည်ပတ်စေရန်အတွက် spindle motor မှ control လုပ်ရပါတယ်။

### Logic Board

hard disk drive အားလုံးတို့တွင် အနည်းဆုံး logic board တစ်ခုစီပါရှိပါတယ်။ logic board သည် driver အာက်တွင် ကပ်လျက်တပ်ဆင်ထားသော chip များပါဝင်သည့် circuit board တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ keyboard၊ mouse အစရိတ်သော device များအတွက် သက်ဆိုင်ရာ controller များကို motor board ပေါ်ရှိ chipset ထဲတွင် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားသော်လည်း hard disk controller ကို logic board ပေါ်တွင် တပါတည်းထည့်သွင်းတပ်ဆင်ထားပါတယ်။

hard disk controller တွေရဲ့ အဓိက လုပ်ဆောင်မှုကတော့ spindle motor နှင့် head actuator တို့ကိုထိန်းချုပ်ပြီး data များကိုကွန်ပျူတာ၏ အြေားသော အစိတ်အပိုင်းများမှ နားလည် အသုံးပြုနိုင်သောပုံစံဖြစ်အောင် ဘာသာပြန်ပေးပါတယ်။ ဆိုရရင် hard disk ထဲမှာ data တွေကို magnetic pulse များအဖြစ်သိလောင်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် hard disk ပေါ်မှ data တွေကိုဖတ်တဲ့အခါမှာ magnetic information များကို digital information များအဖြစ်သိ.

ပြောင်းလဲရပါတယ်။ ထိန်ည်းတွေစာပင် hard disk ပေါ်တွင် data တွေကို သိမ်းဆည်းရန်အတွက် digital information များကို magnetic information များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပေးရပါတယ်။ အဲဒီလိုပြောင်းလဲခြင်းများကို hard drive controller မှဖြေလုပ်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

hard disk တွေ ပျက်ပြီဆိုရင် logic board ကြောင့် ပျက်ရတာများပါတယ်။ အဲဒီလိုအခါမျိုးမှာ အခြားအမျိုးအစားတဲ့ logic board နှင့် လဲလှယ်တပ်ဆင်ကြည့်မယ်ဆိုရင် data များကို ပြန်လည် access လုပ်ခြင်းရနိုင်ပါလိမ့်မယ်။



## Hard Disk Interface

Hard Disk များအပါဝင် ကွန်ပျိုးတာမှာ အသုံးပြုတဲ့ device အားလုံးတို့တွင် အခြားသော device များဖြင့် တွဲဖက်အသုံးပြုနိုင်ရန် interface တစ်ခုစိပါရှိကြပါတယ်။ ထို interface များမှတ်ဆင် အခြားသော device များနှင့် data များအပြန်အလုန်ဖလှယ်ကြရပါတယ်။ hard disk များတွင် IDE/ATA၊ SCSI နှင့် SATA ဟူ၍ interface သုံးမျိုးရှိပါတယ်။ interface အမျိုးအစားများပေါ် မှတ်ညှိ၍ IDE hard drive၊ SCSI hard drive၊ SATA hard drive ဟူ၍ ခေါ်ဝေါသုံးစွဲလေ့ရှိပါတယ်။ အိမ်သုံးကွန်ပျိုးတာအားလုံးနှင့်ပါးတို့တွင် IDE hard drive များကိုသာ အသုံးပြုလေ့ရှိကြပါတယ်။ SCSI hard drive များကို workstation နှင့် server ကွန်ပျိုးတာ များမှာသာအမိန်ထားအသုံးပြုလေ့ရှိပြီး တန်ဖိုးမှာလည်း IDE drive များထက် ၃ဆရုံး ပိုများပါတယ်။ SATA များကတော့ နောက်ဆုံးပေါ် interface အသစ်ဖြစ်ပြီး IDE drive များနေရာတွင် အစားထိုးအသုံးပြုရန် ရည်ရွယ်ထားပါတယ်။

## IDE / ATA Interface

IDE သည် အိမ်သုံးကွန်ပျိုးတာအားစုတိ၏ hard drive များတွင် အသုံးပြုသော interface တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ Integrated Device Electronic လို့ ခေါ်ပါတယ်။ သဘောကတော့ မည်သည့် Hard disk မဆို controller သည် logic board တွင် built in

အခြောက်ပါရှိပါက IDE ဖြစ်ကောင်းကိုရည်ညွှန်ပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ စိတ်ဝင်စားစရာ သတိထားလာသော် အချက်ကတော့ IDE ဟုလူအများ ခေါ်ပေါ်သုံးစွဲနေကြသော်လည်း technically အရ ဘဏာယ်အမည်ကတော့ ATA (advanced technology attachment) ပြဖော်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း ပင့်ဆော်သည့် အမည်မှန် ATA အစား IDE ဟုသာ လူအများ ခေါ်ပေါ်သုံးစွဲကြပါတယ်။

PC Drive Interface	
Interface	When Used
ST-506/412	1978-1989 (obsolete)
E SDL	1983-1991 (obsolete)
Non-ATA IDE	1987-1993 (obsolete)
SCSI	1986-present
ATA (IDE)	1986-present
Serial ATA	2003-present

40-pin ATA connector ပါရှိသော ATA / IDE drive ကို 5.25" form factor ဖြင့် 1986 ခုနှစ်တွင် Compaq 386 ကွန်ပြုတာများ၏ ပထမဥုံးဆုံးအသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ ယနေ့ အချိန်မှာတော့ ATA ကို hard disk များအတွက်သာမက CD-ROM / CD-RW / DVD drive များအတွက်ပါ standard interface အဖြစ် အသုံးပြုလျက်ရှိနေပါတယ်။

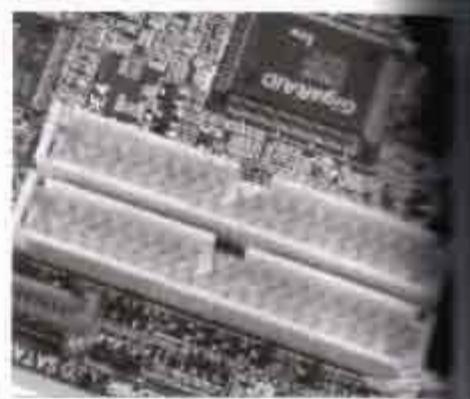
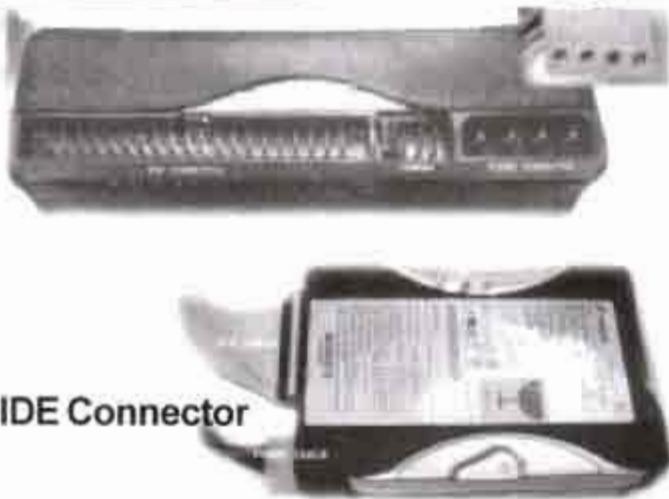
ultra ATA / 33; ATA / 66; ATA / 100 အစီးပါးမျိုးရှိပါတယ်။ ထို ATA standard version များကို american national standard institute (ANSI) မှ ထိန်းချုပ်သတ်မှတ်ပေးပါတယ်။ ATA standard version များမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

- ATA-1 (1986-1994)
- ATA-2 (1995; also called Fast-ATA, Fast-ATA-2, or EIDE)
- ATA-3 (1996)
- ATA-4 (1997; also called Ultra-ATA/33)
- ATA-5 (1998-present; also called Ultra-ATA/66)
- ATA-6 (2000-present; also called Ultra-ATA/100)
- ATA-7 (2001-present; also called Ultra-ATA/133)

ATA version တစ်ခုစီသည် ရောက ထွက်ရှိခြေားသော version များနှင့် backward compatible ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် ATA1 (သို့) ATA2 တို့အတွက်ထုတ်ထားသော hard disk များသည် ATA 4; ATA 5; ATA 6 interface တို့တွင်လည်း ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်ပါတယ်။

## IDE Connector

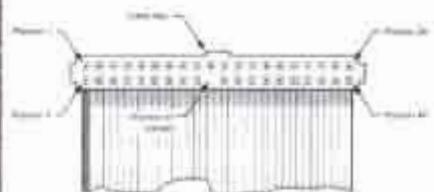
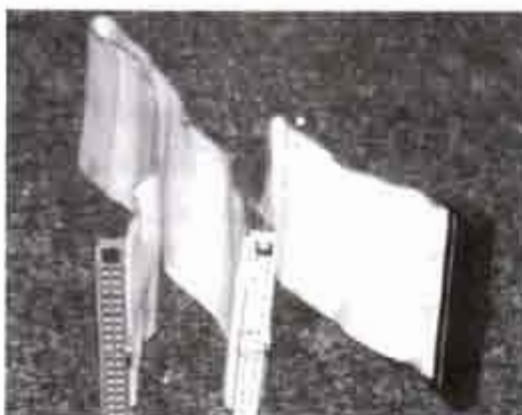
hard disk များတွင် ပါရှိသော ATA interface connector တို့သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 40 pin ပါရှိသော male connector ပြဖော်ပါတယ်။ အလားတူ motherboard ပေါ်တွင်လည်း IDE 1 နှင့် IDE 2 ဟူ၍ male connector နှစ်ခု ပါရှိပါတယ်။



Motherboard IDE Connector

### IDE Cable

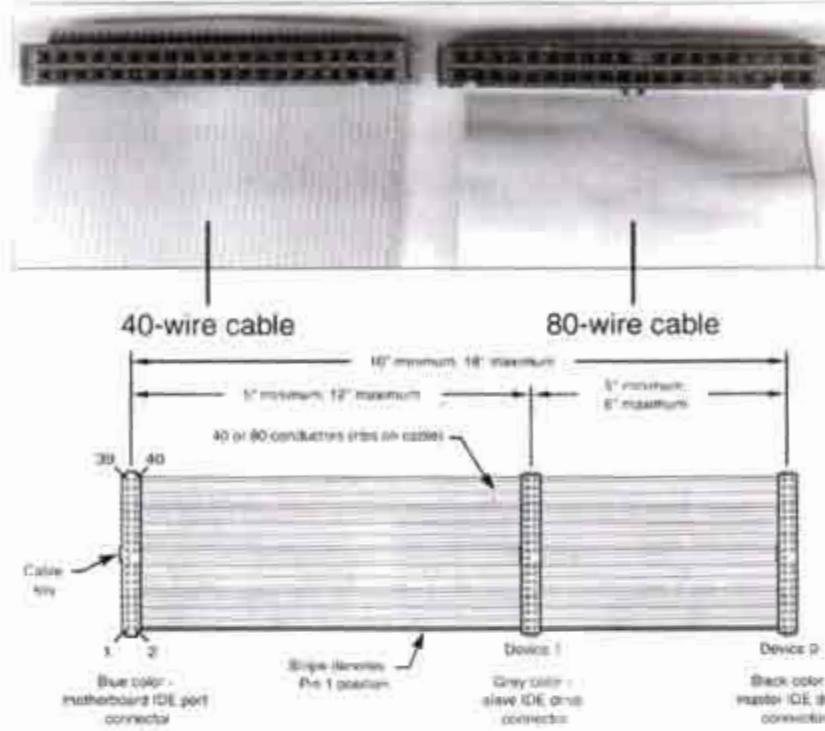
motherboard နှင့် hard disk တို့ကို ချိတ်ဆက်ရန်အတွက် female connector ပါသော IDE cable ကိုကြားခံအသုံးပြုရပါတယ်။ ထိုသို့တပ်ဆင်ရာတွင် ပြောင်းပြန်အနေအထား ဖြင့် များယဉ်းတပ်ဆင်ခြင်းမှ ကင်းဝေးစေရန်အတွက် ထုတ်လုပ်ရောင်းချွဲများသည် male connector မှ pin နံပါတ် ၂၀ နေရာတွင် အပေါက်မပါပဲ ပိတ်ထားပေးတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။



IDE cable ၏ အဓိကလုပ်ဆောင်မှုကတော့ motherboard ပေါ်ရှိ bus adapter circuit နှင့် HD ပေါ်ရှိ controller တို့ကြားမှနေ၍ signal များကို အပြန်အလှန်သယ်ဆောင်ပေးရန်အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။ signal များကို ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ electronic noise များကြောင့် လျော့ပါးဆုံးခြင်းမရှိစေပဲ ပြည့်ပြည့်ဝေသယ်ဆောင်နိုင်ရန်အတွက် cable အလျားသည် ၁၈လက်မှ ထက်ပိုပြီး မရည်ရပါဘူး။ အကယ်၍ cable သည် ပိုမိုရည်လျားနေလျှင်သော်လည်းကောင်း၊ အရည်အသွေးကျဆင်းနေတဲ့ အခါမှာသော်လည်းကောင်း hard disk ပေါ်သူ့ data များ အရေးအဖွတ်ပြုလုပ်ရာတွင် မမျှော်မှန်းနိုင်သော error များ ကြော်တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။

ယနေ့အချိန်မှာတော့ အဓိကအားဖြင့် IDE cable နှစ်မျိုးကို အသုံးပြုလျက်ရှိပါတယ်။

— အပေါ်မျိုးက ဝါယာလိုင်း ၄၀ (40-conductor) ပါရီပြီး ဒုတိယတမျိုးက ဝါယာလိုင်း ၈၀ (80-conductor) ပါရီပါတယ်။ ဝါယာလေးဆယ်ဖြစ်စေ၊ ဝါယာရှစ်ဆယ်ဖြစ်စေ နှစ်ခုစလုံးတို့သည် 40-wire connector ခေါင်းများကိုသာအသုံးပြုကြပါတယ်။



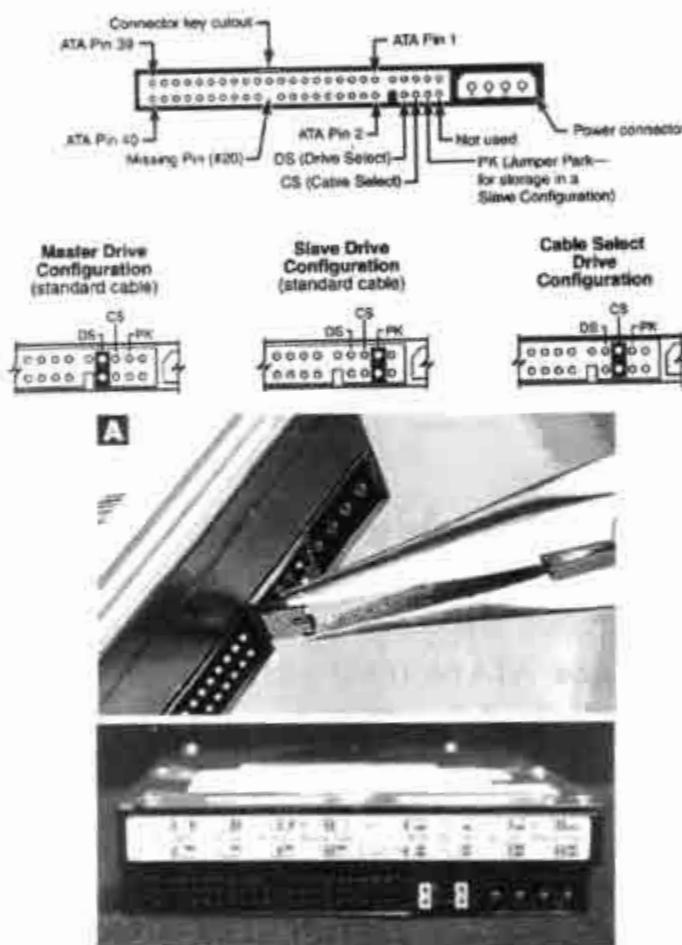
80-conductor cable တွင် အပိုပါရီသော ဝါယာများသည် မြန်းမြင့် data transfer ပေါ်စဉ် electronic noise များ၏ နောက်ယုက်ခြင်းမှ လျော့နည်းစေရန်အတွက် ground များရုံသက်သက်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အရည်အသွေးမြင့် 80-conductor cable များကို မြန်းမြင့် transfer လုပ်သော ATA 66 (66MB/s) နှင့်အထက် အလုပ်လုပ်နိုင်သော hard disk များတွင်မဖြစ်မနေအသုံးပြုသင့်ပါတယ်။

## Installing The New Hard Drive

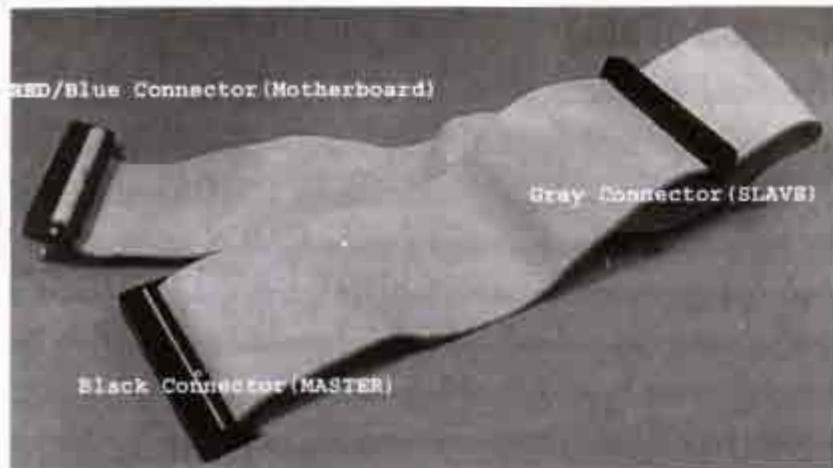
IDE cable တစ်ချောင်းတည်းမှာ hard drive နှစ်ခု ကိုတပ်ဆင်နိုင်ပါတယ်။ hard disk အသစ်တစ်ခုကို တပ်ဆင်တော့မယ်ဆိုရင် ထို drive ကို မိမိရဲ့အသုံးလိုမှုအပေါ်မှတည်ပြီး master လား၊ slave လားဆိုတာကို သတ်မှတ်ပေးဖို့ရန်အတွက် jumper ချိုးပေါ်မယ်။ အကယ်၍၍ hard drive တစ်ခုတည်းသာအသုံးပြုရမယ်ဆိုရင် ထို drive ကို master ဖြစ်အောင် jumper ဖြင့်သတ်မှတ်ပေးရမှာဖြစ်ပြီး drive နှစ်ခုဆိုပါက တစ်ခုကို master အမြားတစ်ခုကို slave အဖြစ်သတ်မှတ်ပေးရပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် default အားဖြင့်တော့ HD အများစုတို့ကို master အဖြစ်ချိုးပြီးသားဖြစ်ပါတယ်။ jumper မှားချိုးမိပါက drive သည်ကောင်းစွာ အလုပ်လုပ်နိုင်မည် မဟုတ်ပါ။

 Jumpering ATA Drive

အဲဒီလို master slave ခွဲခြားသတ်မှတ်ပေးရန်အတွက်အလွယ်ကုသံ့အား hard drive ပေါ်မှ Jumper setting နှင့် သက်ဆိုင်သော အညွှန်းကို ရှာဖွေပေါ်ရှုခြင်းပြုခဲ့သော hard disk အများစုံအပေါ်တွင် jumper setting ဘယ်လိုထားရှိရမလဲဆိုတာကို ရှင်းသွေ့ဆိုပြုသည့် diagram ကို ဖော်ပြထားလေ့ရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် M+S+CS (Master Slave Cable Select) တို့ပါရှိသော jumper position table ကို hard disk ပေါ်တွင်ရှာဖွေရှိနိုင်ကြားချက်များကို အထူးသတိပြုလိုက်နာဆောင်ရွက်ဖို့လိုပါတယ်။

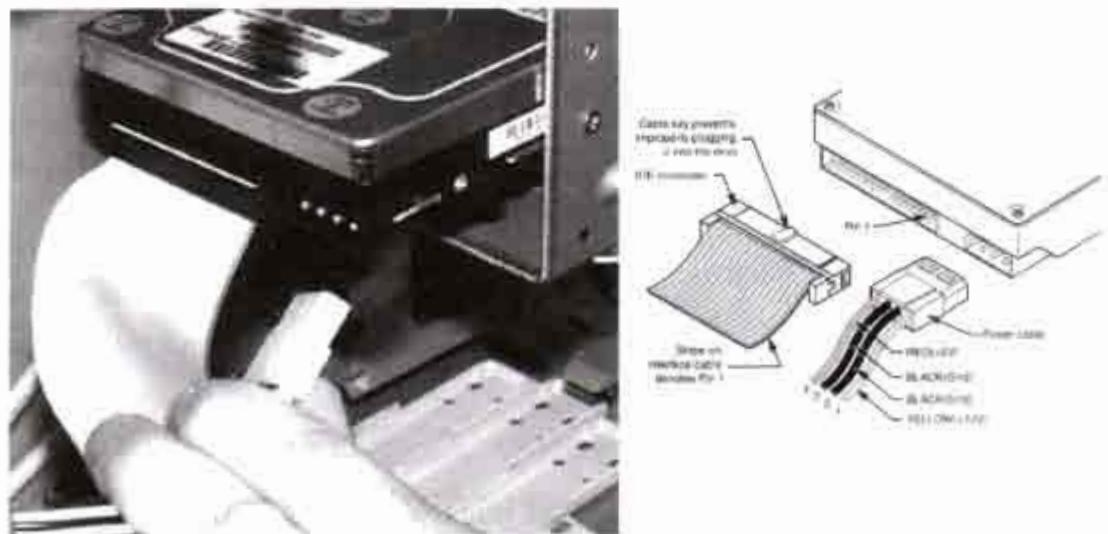


HD အတော်များများတွင် master နှင့် slave တို့အပြင် cable select ဟု ခေါ်သော နောက်ထပ် jumper setting တစ်ခုပါရှိပါသောတယ်။ cable select ဆိုသည့်အတိုင်းပင် master လား၊ Slave လား ဆိုတာကို လုမ္မသက်မှတ်ပေးစရာမလိုပဲ cable တွင်တပ်ဆင်ထားသည့် နေရာပေါ်မှတည်၍ အလိုအလျောက်ခွဲခြားပေးပါလိမ့်မည့်။ အနည်းငယ်ထပ်မံရှင်းပြလိုပါတယ်။ cable select cable အများစုံမှုံးဆိုရင် အရောင်ခြေထားသော connector ရုပ်ပါရှိပါတယ်။



အစွမ်းတစ်ကိုမှာ ရှိတဲ့ အနီ (သို့) အပြောရောင် connector သည် motherboard သို့ IDE connector ပေါ်တွင် ထိက်သွင်းတပ်ဆင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ အလယ်မှာရှိသော မီးခိုးရောင် connector သည် slave ဖြစ်ပြီး အခြားအစွမ်းတစ်ကိုမှာရှိသော အမည်းရောင် connector သည် master အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ cable select ကို အသုံးပြုရန် အတွက် drive နှစ်ခုလုံး၏ jumper setting ကို cable select မှာ ထားရှိရပါမယ်။

jumper ချိုးပြီးသွားပြီဆိုရင် cable တပ်ဆင်ပေးရပါမယ်။ cable connector တွင် pin တစ်ခု လွှတ်ထားပြီး ပြောင်းပြန်အနေအထားဖြင့် တပ်ဆင်၍မရနိုင်သည့်အတွက် ကြောင့် ဘားရောအကြောင်း မရှိပါဘူး။ သို့သော်တပ်ဆင်တဲ့နေရာမှာ 'အာ' ဖြင့်ရှုတ်ချည်းထည့်သွင်းခြင်း ဖြောပ် hard disk ပေါ်မှ pin များနှင့် connector ပေါ်မှ အပေါက်များတည့်သွားပြီဆိုမှ ဘဏြည်းဖြည်းချင်း ဖို့သွင်းတပ်ဆင်ရပါမယ်။ နောက်ဆုံးအနေနှင့် power supply မှ လာသော molex connector ကို တပ်ဆင်ပေးရပါမယ်။



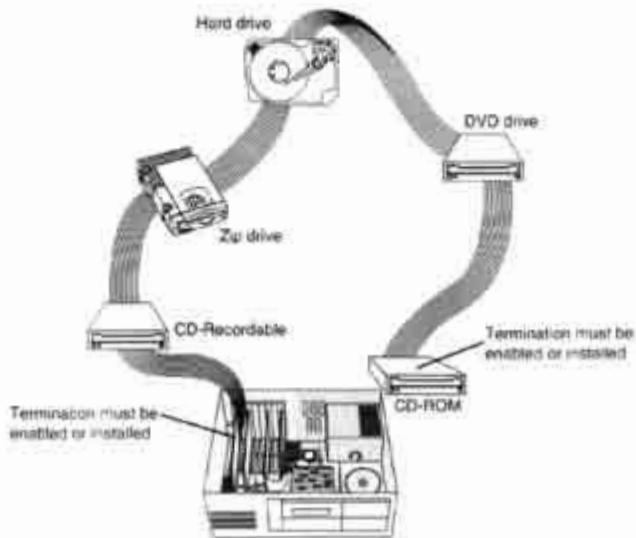
## Hard Drive BIOS Setting

CMOS setup ထဲမှ auto detect သည် hard drive တစ်ခုအား တပ်ဆင်ထားမှုမျိုး  
မြင်း ရှိမရှိကိစစ်ဆေးပေးနိုင်သော အသုံးပြုရအလွယ်ဆုံး feature တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ hard  
disk ကို BIOS မှ သိရှိဖို့ရန် အကောင်းဆုံးနည်းလမ်းကတော့ CMOS setup ထဲတွင် မြတ်  
type ကို "auto" ဟု ရွှေးချယ်သတ်မှတ်ပေးခြင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ CMOS setup အများစုတို့မှာလည်း  
auto ကို ရွှေးပြီးတာနှင့် ကွန်ပျူးတာမှာတပ်ဆင်ထားတဲ့ drive များကို ရှာဖွေပါလိမယ်။ အကယ်၍  
drive ကိုမတွေ့ဘူးဆုံးရင်တော့ မိမိတပ်ဆင်ပုံမှားယွင်းခြင်း ဒါမှမဟုတ် drive ပျက်နေတာ  
ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အကယ်၍ တပ်ဆင်မှုမှားယွင်းတယ်လို့ သံသယရှိရင်တော့ drive မှာတပ်ထားတဲ့  
power နှင့် data cable တွေကိုဖြတ်၊ jumper setting ကိုမှန်မမှန်ပြန်ကြည့်ပြီးမှ အားလုံးတို့  
သူနေရာနှင့်သူ ပြန်တပ်ပြီး ထပ်မံစစ်းသပ်ကြည့်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

SCSI Interface

small computer system interface (SCSI) သည် ယနေ့ အသုံးအများဆုံး IDE များနှင့် လုံးဝမဗ္ဗညီပါဘူး။ SCSI ကို သာမန်အိမ်သုံးကွန်ပျုံတာများတွင် အသုံးပြုလေမရှိပဲ workstation များ၊ server များကဲသို့ စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်ကွန်ပျုံတာများတွင်သာ အသုံးများပါတယ်။

အမိကကွာမြားချက်ကတော့ IDE များကဲ့သို့ disk interface သက်သက်မဟုတ်ပါဘူး။ ဆိုရရင် hard disk များ၊ CD drive များ၊ DVD drive များ၊ tape drive များ၊ scanner များ၊ printer များ အစရိတ်သောပစ္စည်းများကိုပါ တပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်ပါတယ်။



ဒုပ္ပို့ဆိုတဲ့ unit ရှစ်ခုတပ်ဆင်နိုင်တဲ့ SCSI မှာဆိုရင် SCSI ID မှာ 0 မှ 7 ထိရှိပြီး၊ unit 16 မှ 25 ဆင်နိုင်တဲ့ SCSI မှာဆိုရင် ID 0 မှ 15 ထိ ရှုပါလိမ့်မယ်။ host adapter သည် SCSI ID အားယူပါတယ်။ ဒါကြောင့် SCSI bus တစ်ခုမှာ hard drive (CD drive, tape drive) အားဖြစ်သော device ဘုရား (ဘုံး) ၁၅ ခု တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

## Serial ATA Interface

serial ATA (SATA) သည် ယနေ့လက်ရှိအသုံးပြုနေသော parallel ATA interface နှားနေရာတွင် တဖြည့်ဖြည်းအစားထိုးအသုံးပြုနိုင်ရန်ရည်ရွယ်၍ ပုံစုတိတားသော နောက်ဆုံးပေါ် interface တစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ရတ်တရက်ကြည့်မှတ်ဆိုရင် SATA drive များသည် ATA / IDE drive များနှင့် များစွာကွာခြားမှုမရှုပါဘူး။ ဒါပေမယ့် cable နှင့် power connector အားကို အနည်းငယ်ကြည့်ရှုမှုဖြင့် ATA နှင့် SATA ကွာခြားချက်ကို သိသိသောသာ ဘုံးမြင်နိုင်ကြမှာဖြစ်ပါတယ်။



SATA ကို ဘာကြောင့် အစားထိုး အသုံးပြုရန် ရည်ရွယ်ခဲ့ရသလဲဆိုတော့ ATA -6 (Ultra ATA/100) သို့ရောက်ရှိပြီးတဲ့အခါ ATA နည်းပညာအရ လုပ်ဆောင်နိုင်မှုသည် အမြင့်ဆုံး အဆင့်သို့ရောက်ရှိနေခဲ့ပြီ ဖြစ်သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ATA / IDE ၏အားနည်းချက် များကို ပြင်ဆင်ပြီး SATA 1.0 ကို 2001 ခုနှစ် ပြောလတွင် ပထမဆုံးစတင်အသုံးပြုခဲ့ပါတယ်။

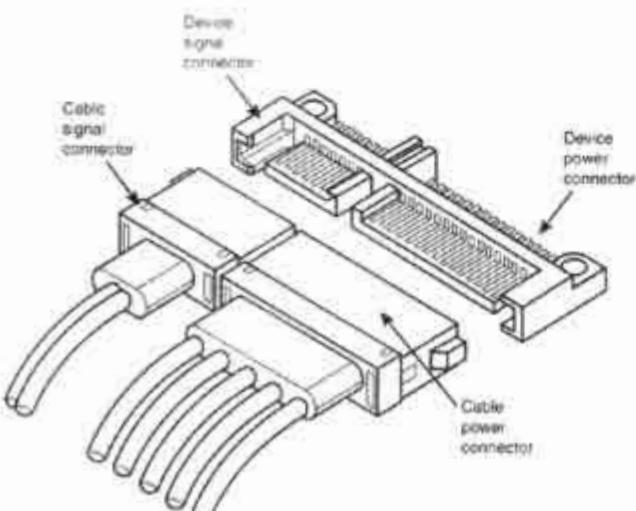
- 1) ATA / IDE တွင်အသုံးပြုသော 40/80 pin ပါရီသည့် ribbon cable သည် system unit အတွင်း လေလွည်းပတ်စီးဆင်းမှုကို များစွာ အနောင့်အယ်က် ဖြစ်ဖော်ပါတယ်။ SATA interface တွင် ဝါယာ စုနှစ်ရောင်းသာပါသည်အတွက် ATA cable နှင့်ယဉ်လျင် ပိုမိုသေးသွယ်၍

လိုသလို control လုပ်ပြီးတပ်ဆင်အသုံးပြန်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် system unit အတွက် လေလှည့်ပတ်စီးဆင်းမှုကို အနောင့်အယ်က်မဖြစ်စေသည့်အတွက်ကြောင့် ပိုမိုကောင်းမှန် cooling system ကို ရရှိပေါ်ပါတယ်။

- 2) နောက်တစ်ခုအားသာချက်ကတော့ cable length ပဲဖြစ်ပါတယ်။ SATA cable များထဲတဲ့ 1m ရှိသည့်အတွက်ကြောင့် 18 လက်မအထိသာ အသုံးပြန်သော ATA cable များထက် နှိမ်ရည်ပါတယ်။
- 3) SATA drive များသည် hot-swap ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် drive များထဲတဲ့ ဖြတ်တပ်ပြုလုပ်တဲ့အပါမျိုးမှာ ကွန်ပျူးတာကို shutdown လုပ်စရာမလိုပဲ ဖြတ်ခြင်း၊ တပ်ခြင်းများထဲတဲ့ အလွယ်တကူပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။
- 4) SATA drive များသည် data များကို ပေးပို့တဲ့နေရာမှာ ATA / IDE drive များထက် ပိုမိုလွယ်ကြော်မြန်စွာလုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ SATA 1.0 ၏ transfer rate သည် 150MB/sec ရှိပြီး မကြာခင်မဝေးကွာလှတော့တဲ့ အချိန်ကာလတစ်ခုမှာ 300 MB/ sec ဆုံးရောက်ရှိနိုင်ပါ လိမ့်မယ်။

### Cabling SATA Drive

တပ်ဆင်အသုံးပြုတဲ့နေရာမှာလည်း SATA hard disk များသည် ATA/IDE များထက် ပိုမိုလွယ်ကြော် တပ်ဆင်အသုံးပြန်ကြပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ SATA တွင် ATA / IDE များကဲ့သို့ master တို့ slave တို့ မရှိသည့်အတွက် jumper setting ပြုလုပ်ပေးစရာ မလိုတော့သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ SATA controller တစ်ခုသည် device တစ်ခုကိုသာ support လုပ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် power နှင့် cable တို့ကို drive တွင် တပ်ဆင်ပေးလိုက်ရဲ့ ဖြစ်ပါတယ်။



## Implementing Hard Drive

hard disk ကို ကွန်ပျော်တာမှာ အောင်မြင်စွာ တပ်ဆင်ခဲ့ပြီးပြီဆိုလျှင် ငြင်းပေါ်မှာ data အုပ်ကို ရေးသားနိုင်ရန်အတွက် partitioning နှင့် formatting ဆိုတဲ့ လုပ်ငန်းစဉ်နှစ်ရပ်အား ဆက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပုံများကို မဖော်ပြခင် ငြင်းတို့ရဲ့အမြဲခဲ့သဘောတရားများကို အနည်းငယ်ရှင်းပြည့်ပါတယ်။

## Disk Formatting

storage media များဖြစ်ကြတဲ့ floppy, hard disk များအားလုံးတို့ကို အသုံးမပြုခင်မှာ ထောက်စွာ format ချဖို့လိုပါတယ်။ format ချဖြီးမသာ disk ပေါ်မှာ data များကို ရေးသား ဆိုင်ကြမှာဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို disk ပေါ်မှာ data များကို ရေးသားနိုင်ရန် formatting procedure နှစ်ခုကို လုပ်ဆောင်ကြရပါတယ်။

**physical (or) low level formatting**

**logical (or) high level formatting**

floppy တစ်ခုကို Windows (သို့) Dos ဖြင့် format ရှုတဲ့အခါမှာ ဖော်ပြပါအဆင့် နှစ်ဆင့်လုံးကို တစ်ပြိုင်နက်လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ အကယ်၍ floppy သည် format ချဖြီးသား ပြစ်ပါက Windows (သို့) Dos သည် high level format ကိုသာလျှင် လုပ်ဆောင်ပါလိမ့်မယ်။ သို့သော် hard disk ကို format ချတဲ့အခါမှာတော့ formatting procedure နှစ်ခုကို သီးခြားစိလုပ်ဆောင်ကြရပါတယ်။ ဒါအပြင် အဲဒီအဆင့် နှစ်ခုကြားမှာ partitioning ဆိုတဲ့ operation ကိုပါ လုပ်ဆောင်ဖို့ရန်လိုသည်အတွက် ကြောင့် စုစုပေါင်းအဆင့်သုံးဆင့်ကို ဆောင်ရွက်ဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။

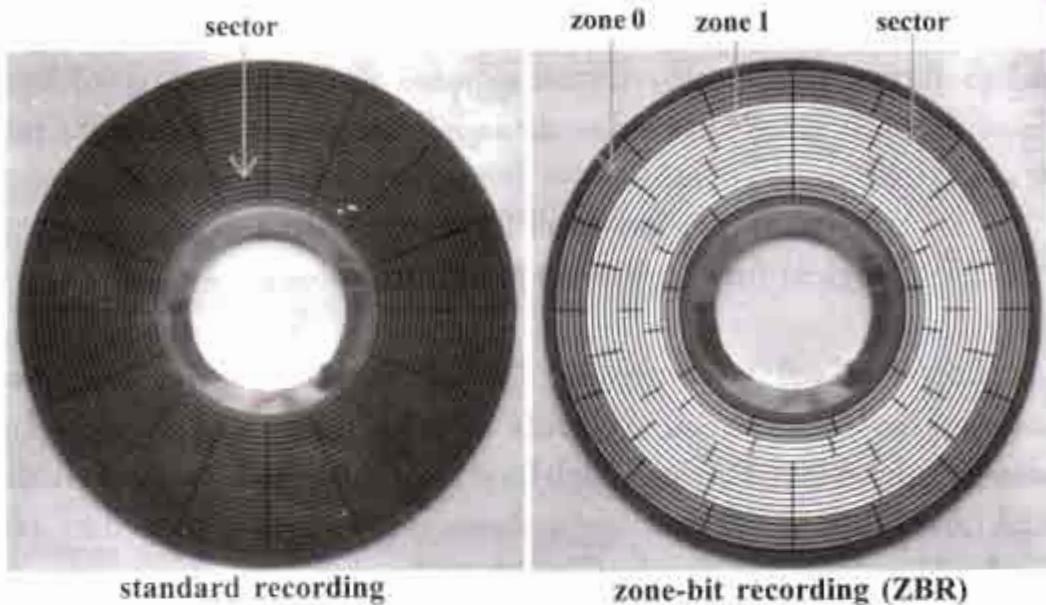
- 1) **low - level formatting (LLF)**
- 2) **Partitioning**
- 3) **High-level formatting (HLF)**

## Low-level Formatting

hard disk တစ်ခုကို low-level format လုပ်နေစဉ်အတွင်းမှာ disk (platter) ပေါ်တွင် track များနှင့် ထို track များတွင် ပါဝင်ရမယ့် sector အရေအတွက်တို့ကို အတိအကျဖြစ်အောင် physically ခွဲခြမ်းစိတ်ပိုင်းပုံစံချေပေးပါတယ်။ ဒါကြောင့်မို့လို့ LLF ကို true formatting လိုလည်းခေါ်ပါတယ်။ track တစ်ခုမှာ sector ဘယ်လောက်ပါရှိမလဲဆိုတာကတော့ drive နှင့် controller interface တို့ပေါ်တွင် မူတည်ပါတယ်။

ယနေ့ခေတ်ပေါ်အသုံးပြုလျက်ရှိသော hard disk များသည် ဟိုယွင်က hard disk များထက် ပုံစံနှင့်တည်ဆောက်ပုံများ ပိုမိုတိကျကောင်းမွန်သလို ပိုမို၍လည်းရှုပ်ထွေးပါတယ်။

ATA ထက် ရှေ့ကျ ESID drive တွေမှာဆိုရင် LLF ချုတဲ့အခါ standard recording နည်းပညာ technic ကို အသုံးပြုပါတယ်။ ထိုစနစ်ကို အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် track တစ်ခုစီမှာပါဝင်တဲ့ sector အရေအတွက် အားလုံးတို့သည် အတူတူပင် ဖြစ်ကြပါတယ်။ ဆိုရရင် disk (platter) တစ်ခုပေါ်မှာရှိတဲ့ အပြင်ဘက်အကျေဆုံး track သည် အတွင်းဘက်ကျေဆုံး track သည် ပိုမိုရှည်လျားသော်လည်း ပါဝင်သော sector အရေအတွက်သည် အတူတူပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုအတူပင် track တစ်ခုစီမှာ သို့လောင်နိုင်သော data ပမာဏသည်လည်း အတူတူပင် ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။



အဲဒီလိုတူညီနေသည့်အတွက်ကြောင့် standard recording သည် အပြင်ဘက်ကျသော track များရဲ့သို့လောင်နိုင်မှု capacity ကိုအလဟာသုဖြစ်စေပါတယ်။ ထိုပြဿနာကို ဖြေရှင်းရန် အတွက် ATA နှင့် SCSI drive များတွင် standard recording အား zone-bit recording ဟုခေါ်သော technic အသစ်ဖြင့် ပြောင်းလဲပြုလပ်ခဲ့ကြပါတယ်။ ZBR ဖြင့် format လုပ်ရာတွင် track များကို Zone0, Zone1, Zone2 အစရိုးသုဖြင့် disk (platter) ၏ အလယ်ပတိမှုအကွာအဝေးပေါ်မှတည်၍ဖုန်းစွဲပြီး zone များပိုင်းခြားထားပါတယ်။ zone တစ်ခုရှိ track တစ်ခုစီတွင်ပါဝင်သော sector အရေအတွက်မှာ အတူတူဖြစ်အောင် သတ်မှတ်ထားပါတယ်။

အတွင်းဘက်အကျေဆုံး zone ရှိ track တစ်ခုတွင် ပါဝင်သော sector အရေအတွက်သည် အနည်းဆုံးဖြစ်ပြီးအပြင်ဘက်အကျေဆုံး zone (zone 0) ရှိ sectors per track သည် အများဆုံးဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို အပြင်ဘက်ကျသော track များတွင် sector များကို ပိုမိုထည့်သွင်းနိုင်စေခြင်းဖြင့် hard disk ရဲ့ capacity ကို 20% မှ 60% ထိုးမြှင့်စေပါတယ်။

zone-bit recording ရဲ့ နောက်ထပ် စိတ်ဝင်စားစရာတရ္က်ကတော့ head များသည် ဘယ် zone ပေါ်မှာ ဖတ်နော့ရေးနောက်လဲ ပေါ်မှတည်ပြီး data transfer rate မတည်းခြင်းပင်

ပြောပါတယ်။ အပြင်ဘက်အကျဆုံး zone 0 သည် transfer rate အများဆုံးဖြစ်ပြီး အားလုံးဘက်ရောက်လောက်လောက် transfer rate နည်းလေဖြစ်ပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ စယားကတော့ 100GB' တွင် အသုံးပြုထားသော zone များ၊ track များ၊ data rate များကို အောင်ပြုထားပါတယ်။ ထိုစယားထဲမှာဆုံးရင် zone 0 (အပြင်ဘက်အကျဆုံး) ၏ data transfer များသည် zone 14 (အတွင်းဘက်အကျဆုံး) ထက် 89% ခန့်ပိုမြင့်တာကိုတွေ့ရပါမယ်။

Zone	Tracks in Zone	Sectors Per Track	Data Transfer Rate (Mbits/s)
0	624	792	372.0
1	1,424	780	366.4
2	1,880	760	357.0
3	1,616	740	347.6
4	2,752	720	338.2
5	2,880	680	319.4
6	1,904	660	310.0
7	2,384	630	295.9
8	3,328	600	281.8
9	4,432	540	253.6
10	4,528	480	225.5
11	2,192	440	206.7
12	1,600	420	197.3
13	1,168	400	187.9
14	18,15	370	173.8

hard disk ပေါ်မှာ data တွေကို ရေးတဲ့အခါ အပြင်ဘက်အကျဆုံး zone 0 မှ ဝတ်ရေးသားသည့်အတွက်ကြောင့် drive အသစ်တစ်ခုကို ပထမဆုံးစတင်အသုံးပြုစဉ်မှာ အမြင့်ဆုံး transfer rate ကိုရရှိမှာဖြစ်ပြီး အမြန်ဆုံးဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် လပေါင်းများစွာ အသုံးပြုပြီးတဲ့အခါ အချို့က ပိုမို hard disk မှာ ဘာဖြစ်မှန်းမသိဘူးနေးလာတယ်ဟုထင်တော်ပါတယ်။ အမျန်တကယ်တော့ hard disk ကဘာမှမပြောင်းလဲပါဘူး။ data တွေကိုရေးရင်းက zone 0 မှာ ပြည့်သွားတဲ့အခါ zone 1၊ zone 2 အစရိုသဖြင့် တဖြည့်ဖြည့်နှင့်အတွင်းပိုင်းသို့ ရောက်ရှိသွားပါတယ်။ အတွင်းပိုင်းသို့ရောက်လာလော့ data transfer rate နည်းပြီး speed ကျလေဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် အရင်ကလောက် မမြန်တော့ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

အဲဒီနည်းပညာပိုင်းအရ ပိုမိုရွှေ့ထွေးနက်နဲ့လာမှုများကြောင့် ယနေ့အသုံးပြုနေတဲ့ IDE / ATA drive များအားလုံးတို့အား LLF ပြုလုပ်ခြင်းကို hard disk ထုတ်လုပ်သော စက်ရုံများမှာသာ

လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ယနေ့စျေးကွက်အတွင်းမှာ ဝယ်ယူရရှိနိုင်တဲ့ HD အားလုံး  
low-level format ချုပြုးသားဖြစ်ပါတယ်။

### Partitioning

partitioning ပိုင်းခြင်းသည် hard disk ပေါ်မှ စီးပွားရေးတစ်ခုကို operating system (Window XP) မှ အသုံးပြုနိုင်ရန် volume အဖြစ်သတ်မှတ်ပေးခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ volume ဆိုတာကတော့ C:, D:, E: အစရိုသော drive letter များဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည့် disk စီးပွားရေးမှာ (10GB, 20GB) ပင်ဖြစ်ပါတယ်။

hard disk တိုင်းတွင် အနည်းဆုံး partition တစ်ခုရှိရပါမယ်။ ဒီနေရာမှာတော်းပြောမြို့၊ ရှိလာတာကတော့ အချို့က hard disk တစ်ခုကို volume တစ်ခုထက်ခိုင်း စိတ်ပိုင်းအသုံးပြုလိုတဲ့အခါမှာသာ partition လုပ်ဖို့လိုတယ်လို့ ထင်ကြပါတယ်။ အဲဒါမှားပါတယ် hard disk တစ်ခုလုံးကို volume တစ်ခုတည်း (C:) ထားရှိအသုံးပြုမယ်ဆိုရင်တောင်မှ partition လုပ်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။

hard disk တစ်ခုကို partition လေးခုထိ စိတ်ပိုင်းနိုင်ပါတယ်။ ထိုpartition တစ်ခုစီသည် သီးခြား hard drive တစ်လုံးစိတ်သို့ လုပ်ဆောင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ primary နှင့် extended ဟူ၍ partition type ဟုပြုးရှိပါတယ်။ ထို partition အမျိုးအစားတစ်ခုစီသည် လုပ်ဆောင်မှုချို့မတွက်ပါဘူး။

### Primary Partition

primary partition သည် bootable ဖြစ်ပြီး OS ကို install လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် hard disk တစ်ခုမှာ အနည်းဆုံး primary partition တစ်ခုရှိကို ရှိရမှာဖြစ်ပါတယ်။ OS နှစ်ခုကို အသုံးပြုလိုတဲ့အခါမှာ HD ကို primary partition ဂုဏ်ပြုပြီး အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ hard disk တစ်ခုမှာ primary partition အများဆုံး လေးခုထိထားရှိနိုင်ပါတယ်။

### Extended Partition

extended partition သည် bootable မဟုတ်သည့် အတွက်ကြောင့် primary partition ကဲသို့ မဖြစ်မနေရှိရမယ့် partition မျိုးမဟုတ်ပဲ မိမိရဲ့ ရွှေးချယ်မှုဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဆိုရင် ထယ်လိုအခါမှာ extended partition ထားရမလဲဆိုတာကိုလဲ မေးဖို့ရှိလာပါလိမ့်မယ်။

hard disk တစ်ခုမှာ extended partition တစ်ခုသာ ထားရှိနိုင်ပါတယ်။ ရှေ့မှာတုန်းက hard disk တစ်ခုကို အများဆုံး partition လေးခုသာ စိတ်ပိုင်းနိုင်တယ်လို့ဆိုခဲ့ပါတယ်။ အကယ်၍ extended ကို ထားမယ်ဆိုရင် hard disk တစ်ခုကို primary ၃ခုနှင့် extended ၁ခုထိ စိတ်ပိုင်းနိုင်ပါတယ်။

extended partition ကို သုံးရတဲ့ အဓိကအချက်ကတော့ သူ့ကို logical drive ပေါင်းများစွာ အထိထပ်မံပိုင်းခြားနိုင်သောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။ ဘယ်လောက်ထိထားနိုင်သလဲဆိုရင်

အရွယ်အစားအမျိုးမျိုး (1% to entire drive) ဖြင့် အများဆုံး ၂၄ခုထိ drive letter အမျိုးမျိုး (A, B, C, ..., Z) တို့ဖြင့် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

### Boot sector

hard disk တစ်ခုကို partition လုပ်တဲ့အခါ partitioning program (disk management) သည် hard disk ရုပ်ထမ္မီးဆုံး sector (cylinder 0, head 0, sector 1) တွင် MBR (master boot record) နှင့် partition table တို့ကို ရေးလိုက်ပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာ boot လုပ်တဲ့အခါတိုင်း hard disk ရဲ့ ထိုပထမဆုံး sector ကို ရှာဖွေဖံ့ာရပါတယ်။ ထိုsector သို့ boot sector လို့ခေါ်ပြီး ထို boot sector ထဲတွင် MBR နှင့် partition table တို့ပါရှိပါတယ်။

MBR သည် အလွန်သေးငယ်တဲ့ code လေးတစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး operating system နေ့နေသော partition ကို partition table ထဲမှ ရှာဖွေပေးရှုပြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ hard disk သမှာ primary partition လေးခုရှိမယ်။ ထိုလေးခုစလုံးမှာလည်း သက်ဆိုင်ရာ OS တွေရှိမယ်ဆိုရင် MBR သည် ထိုလေးခုထဲမှ active ဖြစ်နေသော partition ကို ပေါ်လုပ်ဖို့ရှာဖွေပေးပါလိမ့်မည်။

Partition table ထဲတွင် hard disk ထဲရှိ partition အရေအတွက် အရွယ်အစား ဘယ်နေရာကစပြီး ဘယ်နေရာမှ ဆုံးသလဲ။ ဘယ်partition ကတော့ active ဖြစ်နေသလဲ အစရိတဲ့ information များပါ ရှိပါတယ်။ ထို table ရဲ့ အရွယ်အစားသည် စုစုပေါင်း 64 byte နေရာယူ ပါတယ်။ primary partition တစ်ခုပိုင်းလိုက်တိုင်း ထို primary partition နှင့်သက်ဆိုင်သော information များအတွက် 16 byte နေရာယူပါတယ်။ ဒါကြောင့် hard disk တစ်ခုမှာ primary partition လေးခုထိသာ စိတ်ပိုင်းနိုင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

### High level formatting

မိမိဖန်တီးထားသော partition တိုင်းကို format လုပ်ဖို့လိုပါတယ်။ သို့မသာ data များကို သို့လောင်သိမ်းဆည်းထားနိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို partition များကို format လုပ်ခြင်းကို high level formatting လို့ခေါ်ပါတယ်။ high level formatting သည် disk ရဲမျက်နှာပြင်တွင် ပျက်ဆီးနေသော sector များကို ရှာဖွေစ်ဆေးခြင်းများနှင့် file system ဖန်တီးခြင်းများကို ဖြုံလုပ်ပါတယ်။ အသုံးပြုလိုသော OS နှင့် OS version (XP, Window 95, 98.) ပေါ်မှတည်ပြီး file system အမျိုးမျိုးရှိပါတယ်။ အဲဒီအထဲကမှ FAT 32 နှင့် NTFS ကို ယနေ့အသုံးအများဆုံးသော file system များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

hard disk တစ်ခုကို format ချက်အခါမှာ အောက်ဖော်ပြပါလုပ်ဆောင်ချက် ၂ခုကို ဆောင်ရွက်ပါတယ်။

(1) sector များကို clustor အဖြစ်သို့ အပ်စွဲခြင်း

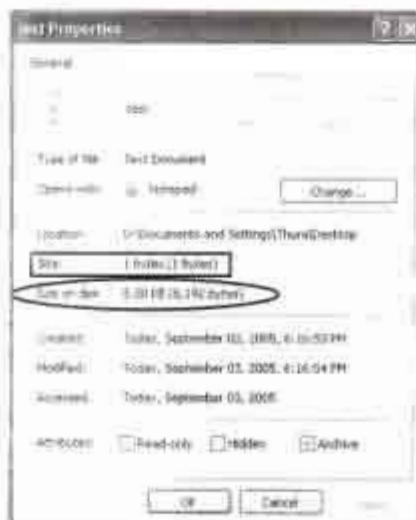
(2) file allocation table (FAT) ရေးခြင်း

hard disk ကို format ရှိက်တဲ့အစီမှာ ကပ်လျက်ရှိသော sector များအရေအတွက်တစ်ခုဖြင့် အပ်စုံပေးပါတယ်။ ထိsector အပ်စုံကို cluster သို့မဟုတ် allocation unit လိုအပ်ပါတယ်။ cluster တစ်ခုမှာ sector ဘယ်လောက်ပါမလဲ ဆိုတာကြောင်း disk ရဲ့ volume size ပေါ်မှတည်ပြီး sector ငွေ့မှု ပြင့်အတိ ရှိနိုင်ပါတယ်။ ဆိုရရင် volume size (20 GB, 40GB) ကြောင်း cluster တစ်ခုမှာ ပါဝင်မယ့် sector အရေအတွက်ပို့ဆောင်ရွက်လေပါ။

File တစ်ခကိုရေးတဲ့အစီ ထိ file ကို သိမ်းဆည်းရန်အတွက် cluster (allocation unit) ဘယ်နစ်ခုလိုမဲ့ဆိုတာ file ၏ အရွယ်အစားပေါ်မှတည်ပါတယ်။ file ၏ အရွယ်အစားသည် cluster size လောက်မကြောင်းပါက ထိ file ကိုသိမ်းဆည်းရန်အတွက် cluster (allocation unit) တစ်ခုသာလိုမှာဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ file ၏ အရွယ်အစားသည် cluster size ထက်ကြောင်း နေပါက ထိ file ကိုသိမ်းဆည်းရန်အတွက် တစ်ခုထက်ပို့သော cluster များကို အသုံးပြုရပါ လိမ့်မယ်။

မိမိကျွန်ုပ္ပါတာတွင် operating system မှ ဘယ်လောက် cluster size ဖြင့် file များကို သိမ်းဆည်းသလဲဆိုတာကို အောက်ပါအတိုင်း တွက်ထုတ်နိုင်ပါသည်။

- a) notepad program ကို ဖွင့်ပြီး character တစ်လုံးတည်းရှိကိုထည့်လိုက်ပါ။ (ဥပမာ "A")။ ထိုနောက် test.txt ဟူသော file အမည်ဖြင့် တစ်နေရာရာတွင် saveလုပ်လိုက်ပါ။
- b) ထိ text.txt ပေါ်တွင် right click နှိပ်ပြီး properties ကို ရွေးချယ်လိုက်ပါ။ file properties ကိုထွေ့ရပါမည်။



**size: 1 byte**သည် ထိ file ၏ တကယ့်အရွယ်အစားကို ရည်ညွှန်ပြီး **size on disk: 8 KB** သည် cluster size ကို ရည်ညွှန်ပါတယ်။ sector တစ်ခုသည် 512 bytes ဖြစ်သည် အတွက်ကြောင့် cluster size 8192 byte စွင် (8192/512 = 16sector) sector ၁၆ခုပါရှိလာလိမ့်မယ်။

အကယ်၍ file အရွယ်အစားသည် 10KB ဖြစ်ပါက ထိ file ကို သိမ်းဆည်းဖို့အတွက်

• KB cluster ၂၄ ကို အသုံးပြုရပါလိမ့်မည်။

formatting လုပ်တဲ့အခါမှာ FAT (file allocation table) ရေးခြင်းကိုလည်း ဆုပ်ဆောင်ပါတယ်။ FAT ထဲတွင် ဘယ် cluster တွေကတော့ ဘယ် file နှင့် သက်ဆိုင်သလဲဆိုတာမူးကြောင်းတွေကို သိမ်းဆည်းထားပါတယ်။ file တစ်ခုကို ဖွင့်လိုက်တဲ့အခါမှာ OS သည် FAT ကို ဖော်ရှုခြင်းဖြင့် hard disk တစ်ခုလုံး အနဲ့လိုက်လဲရှာဖွေစရာမလိုပဲ data file ရှိရာ cluster ပေါ်သို့ head များကို တိုက်ရှိက်ရွှေ့လျှော့ဖတ်ရှုနိုင်ပေါ့တယ်။

အသုံးပြုမည့် operating system ပေါ်မှတည်ပြီး FAT16၊ FAT32၊ NTFS အစရိသုပြုး file system အမျိုးမျိုးရှိနိုင်ပါတယ်။ အဒီထဲကမှ FAT 32နှင့် NTFS တို့သည် ယနေ့ အသုံးအများဆုံး file system နစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

File System	Operating System
FAT 16	Windows 98
FAT 32	Windows 98 / XP
NTFS	Windows XP / 2000 / 2003

## Disk Partition And Formatting in Windows

Hard Disk တို့ကို partition ပိုင်းရန်အတွက် Window version တိုင်းတွင် tools တစ်ခုခိုပါရှိကြပါတယ်။ Windows 98 နှင့် Me တို့တွင် *Fdisk* ဟူ၍သော program ဖြင့် hard disk များကို partition ပိုင်းရပါတယ်။ ဆိုရရင် Windows 98 (သို့မဟုတ်) Me ကို Install မလုပ်ခင် Windows 98 bootdisk (bootable floppy disk) ဖြင့် boot တက်ရှိ *Fdisk* နှင့် format program တို့ကို run ပြီးနောက် setup လုပ်ရပါတယ်။

Windos 2000၊ 2003 နှင့် XP တို့ကို install လုပ်လိုတဲ့ အခါမှာတော့ boot disk မလုပ်တော့ပဲ CD ဖြင့် တိုက်ရှိက် boot တက်ပြီး အွန်ကြားချက်များအတိုင်း လိုက်ပါ လုပ်ဆောင်သွားရှုဖြစ်ပါတယ်။ အဆင့်တစ်ခုကိုရောက်တဲ့အခါမှာတော့ partition ကို ဘယ်လို ပိုင်းမလဲ၊ ဘယ် file system ကိုသုံးပြီး format လုပ်မလဲ စသည်တို့ကို မိမိလိုသလို ထည့်သွင်းပေးခြင်းဖြင့် partition ပိုင်းခြင်း၊ format ရှိက်ခြင်းများကို အလွယ်တကူလုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။

ဒါအပြင် Windows XP တင်ပြီးသွားတဲ့အခါမှာလည်း graphic tools တစ်ခုဖြစ်တဲ့ disk manager ကို အသုံးပြုပြီး partition ပိုင်းခြင်း၊ format ရှိက်ခြင်းများကို အောက်ပါအဆင့်များ အတိုင်း အလွယ်တကူပြုလုပ်နိုင်ကြပါတယ်။

- Control Panel ရှိ administrative tool တွင် double click နိုင်ပါ။ Administration wizard ပွင့်လာပါမည်။
- Computer Management ကို ထပ်မံ double click နိုင်၍ဖွင့်ပါ။

၁)



၂)



- ၃) Computer Management Windows ထဲရှိ disk management တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါက မိမိကွန်ပျုတာတွင်တပ်ဆင်ထားသော drive များ၊ information များကို ဖြင့်ရပါလိမ့်မယ်။ drive ကိုရွေ့ချယ် right click နှင့်ပြီး partitioning နှင့် formatting တိုကိုလုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။



မှတ်ချက်။ Windows ထဲတွင် အသင့်ပါရှိပြီးသော disk management ကိုအသုံးမပြုပဲ disk များကို စီမံခန့်ခွဲရန်အတွက်သာ သီးသန့်ရည်ရွယ်ရေးသားထားသည့် သီးခြား third party software တစ်ခုခုကို ထပ်မံ install လုပ်ပြီးတော့လည်း partition ပိုင်းခြင်း၊ format ရုက်ခြင်းများကို ပိုမိုထိရောက်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ ဥပမာဆိုရရင် partition magic လို့ခေါ်သည့် disk များကို စီမံခန့်ခွဲခြင်းများလုပ်ဆောင်နိုင်စေသည့် third party software သည် Windows၏ disk management ဖြင့် လုပ်ဆောင်၍ မရနိုင်သော resize၊ move၊ hide partition အစရိတ်သော feature များကို လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။

## Trouble Shooting Hard Drive

hard disk ပိုင်းမှာ တစ်ခုခုမှားယွင်းနေပြီး ဒါမှမဟုတ် တစ်ခုခုချောတ်ယွင်းနေပြီဆိုလျှင် ငါးမျိုးတာ boot လုပ်တဲ့အဓိကတိုင်းတွင် "operating system is missing" OS ကို မတွေ့ပါဘူး သို့ ပေါ်မျိုးကို ပေးလေ့လိုပါတယ်။ အခါးလို့ ပေါ်မျိုးနှင့် ကြံးလာရပြီးဆိုရင် အောက်ဖော်ပြပါ အောင်းကြည့်လိုက်ပါ။

- A) Floppy drive ထဲတွင် Floppy disk ရှိမရှိကို ဦးစွာစစ်ဆေးပါ။ အများအားဖြင့်တော့ BIOS setup ထဲမှာ ဝထမ္ပါးဆုံး boot လုပ်ရမယ်နေရာကို floppy ကို ဉာဏ်ကြားထားမယ်။ bootable disk မဟုတ်ပဲ သာမန်ရှိရှိုးရှိုး floppy disk ကိုထည့်ထားမိတဲ့အဓိကမျိုးမှာ "non-system disk (or) disk error"၊ "ntldr is missing" ဆိုတဲ့ error မျိုးပေးတတ်ပါတယ်။ အောင်းလို့အဓိကမျိုးမှာ floppy disk ကို ထုတ်လိုက်ပြီး ကွန်ပျူးတာကို reboot လုပ်လိုက်ပါ။
- B) hard disk မှ အသံကိုနားထောင်ပါ။ Casing ရဲ့ မျက်နှာစာရှိ LED ကို သတိထားဆောင့်ကြည့်ပါ။ hard disk LED မှာ မိတ်တုတ်မိတ်တုတ်ဖြစ်နေမယ်။ တစ်..တစ်..တစ်နှင့် ငါးမျိုးတဲ့ ထွက်နေမယ်ဆိုရင်တော့ hard disk ပျက်တာဖြစ်နိုင်ပါတယ်။
- C) BIOS မှ hard disk ကို detect ရမရသောချာစွာစစ်ဆေးပါ။
- D) power နှင့် data cable နစ်ခုစုလုံးကို စစ်ဆေးပါ။ အနေအထားမှန်မှန်ကန်ကန်နှင့် သေသေချာချာ တပ်ဆင်ထားဖို့လိုပါတယ်။ data cable မှာ ချွေတ်ယွင်းချက်ရှိမယ်ထင်ရင် အဗြား cable တစ်ခုဖြင့် အစားထိုး လဲလှယ်ကြည့်ပါ။ power cable ကိုဖြေတ်ပြီး နောက်ထပ် power cable ဖြင့်လဲလှယ်တပ်ဆင်ပါ။
- E) jumper ချိုးထားမှု မှန်မှန်စစ်ဆေးပါ။ cable တစ်ခုထဲမှာပင် master နစ်ခု (သို့) slave နစ်ခု မဖြစ်အောင် သတိထားပါ။
- F) hard disk ကိုဖြေတ်၊ အဗြားကွန်ပျူးတာတွင် တပ်ဆင်ပြီး Windows folder များ အကောင်းပကတီ ရှိမရှိနှင့် virus ရှိမရှိတို့ကိုစစ်ဆေးပါ။
- G) လက်ရှိပြုသနာဖြစ်နေသော hard disk တပ်ထားသော နေရာမှာ အဗြား EIDE device (ဥပမာ-CD/Hard disk) တစ်ခုကို တပ်ဆင် စမ်းသပ်ကြည့်ပါ။ ငါးမျိုးတဲ့အစားထိုးစမ်းသပ်သော device သည် ကောင်းမွန်စွာလုပ် ဆောင်နိုင်ပါက motherboard ကြောင့်မဟုတ်ကြောင်းသေခြာ ပေါ့လိမ့်မယ်။
- H) channel တစ်ခုတည်းမှာပင် အဗြား IDE device (CD or DVD) တစ်ခုခုရှိနေပါက ငါးကို ဖြေတ်၍စမ်းသပ်ကြည့်ပါ။ ချို့ယွင်းနေသော device တစ်ခုသည် အဗြားတစ်ခုကိုပါ ထိခိုက်စေသောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။

## Optical Storage

ကွန်ပျော်တာများတွင် data များကို သို့လောင်နိုင်ရန်အတွက် hard disk နှင့် floppy disc ဟူ၍ အခြေခံအားဖြင့်နှစ်မျိုးနှစ်စားသာ ရှိပါတယ်။ floppy hard disk တို့သည် magnetic disk အမျိုးအစားဖြစ်ကြပြီး CD/DVD disc များကတော့ optical disc အမျိုးအစားဖြစ်ကြပါတယ်။ optical disc များသည် magnetic များနှင့် အခြေခံအားဖြင့် အလုပ်လုပ်ဆင်တွေပြီး data များ ရေးခြင်း ဖတ်ခြင်းတို့တွင် magnetic အစား light ကို အသုံးပြု၍ သာကွာမြားပါတယ်။ ထိုကွာမြားချက်အရပ် magnetic ဖြင့် data များအား သိမ်းဆည်းနိုင်သော storage များကို disk ဟူခေါ်ပြီး light ဖြင့် data များသိမ်းဆည်းနိုင်သော storage နှင့် disc ဟူခေါ်ဝေါ်သုံးစွဲလေ့ရှိပါတယ်။



## Optical technology

ကွန်ပျော်တာများတွင်အသုံးပြုနေသော optical disc နှစ်မျိုးနှစ်စားရှိပါတယ်။

- CD (CD-ROM, CD-R, CD-RW)
- DVD (DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW)

Compact Disc သော CD ဖြင့် သီချင်းများကို နားဆင်နိုင်သည့်အတွက် အသုံးပြုသူများ အနေနှင့် ရင်းနှီးပြီးသား media တစ်ခုပ်ပြစ်ပါတယ်။ ဒါအပြင် CD များကို သီချင်းများ သာမက ကွန်ပျော်တာအတွက်လိုအပ်သော program များ၊ file များအတွက်ပါအသုံးအများဆုံး media တစ်ခုလည်းဖြစ်ပါတယ်။ ယနေ့စတုံးဆိုင်မှာ software တစ်ခုခုကို သွားဝယ်မယ်ဆိုရင် အများအားဖြင့် CD ဖြင့်သာ ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။

DVD (Digital Versatile Disc) တွင်လည်း CD-Rom များကဲ့သို့ပင် အသုံးပြုခိုးယိုးfile/program အစရှိသော data များကို သို့လောင်ထည့်သွင်းထားနိုင်ပါတယ်။ CD များနှင့် ယဉ်ယဉ် DVD တွေရဲ့ အဓိကအားသာချက်ကတော့ data များကို သို့လောင်ထားနိုင်မှု ပမာဏပ်ပြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် CD တစ်ခုပ်မှာ အများဆုံးdata ပမာဏ 737 MB ခန့်သာ လက်ခံသို့လောင်

ဤစီးပွားရေးတွင် DVD တစ်ချပ်မှာ အများဆုံး 17GB(17,000MB) ထိ ထည့်သွင်းထားနိုင် တော်တွေ။

ယူနစ်လက်ရှိအသုံးပြုနေသော software များစွာထဲကမှ အတော်လေး အရွယ်အစားကြံး ဥက္ကဆိတ် program တွေတောင်မှ 650MB လောက်သာရှိပါတယ်။ ငွေးပမာဏသည် CD အားလုံးပို့ပို့လုံးလောက်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ကွန်ပျူဗာ software တွေကို DVD ဖြင့် ပေးချေခေါင်းချွင်းမှာ အလွန်နည်းသေးပြီး ရုပ်ရင်းစိုးပို့ စာတ်ကားများ ဖြန့်ချိရေးအတွက်သာ အသုံးပြုလျက် ရှိနေပါသေးတယ်။ ကွန်ပျူဗာ software များထည့်သွင်းရောင်းချွင်းအနေဖြင့် ကတော် CD ချပ်များစွာ အသုံးပြုဖို့လိုအပ်တဲ့ Encyclopedia လို့ program အတွက်သာ DVD များကို အသုံးပြုလျက် ရှိနေပါတယ်။

## CD-ROM/ CD-R/ CD-RW

compact disc များကို ကွန်ပျူဗာတွေမှာ စတင်အသုံးပြုခြင်းမဟုတ်ပါဘူး။ 1979 ခုနှစ်မှ Philip နှင့် Sony တို့မူးပေါင်းပြီး CD-DA (Compact Disc Digital Audio) လို့ အောင် audio CD များကို ထုတ်လုပ်ရောင်းချွင်ပါတယ်။ 1984 ခုနှစ်ကျမှု audio သာမက များကိုပါ လိုသလိုထည့်သွင်းနိုင်သော CD-ROM များအဖြစ် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ခဲ့ပြီး ကွန်ပျူဗာများမှာ Standard တစ်ခုအဖြစ် စတင်၍ ကျယ်ကျယ်ပြန်ပြန် အသုံးပြုခြင်းပါတယ်။ compact disc အမျိုးအစား ၃မျိုးရှိပါတယ်။

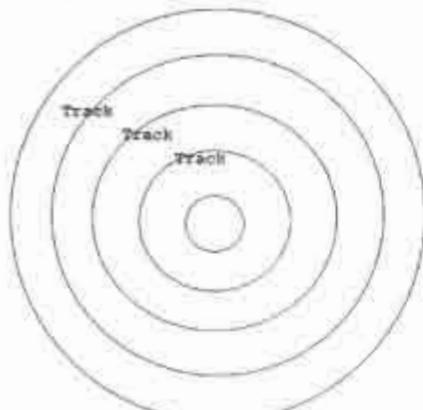
\* CD-ROM (read only memory)

\* CD-R (recordable)

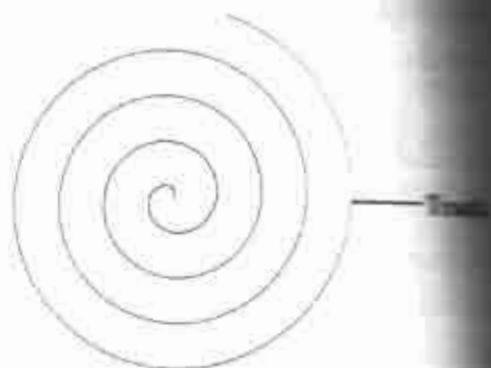
\* CD-RW (rewritable) တို့ဖြစ်ကြပါတယ်။

CD-ROM တွေကတော့ 'read only' လို့ဆိုသည့်အတိုင်းပင် ဖတ်ရှုသက်သက်မှု ဖြစ်ပါတယ်။ mass-production အဖြစ်ထုတ်လေ့ရှိသော driver CD များ၊ learning CD များသည် CD-ROM များဖြစ်ပါတယ်။ CD-R တွေပေါ်မှာတော့ တစ်ကြိမ်သာလျှင် ရေးနိုင်ပြီး ရရှိပြီးသွားတဲ့အခါမှာ ပြန်ဖျက်ရေးခြင်းများကို ပြုလုပ်၍ ဓရနိုင်တော့ပဲ ဖတ်ရှုသာ ရနိုင်သော readable အဖြစ်သာ အသုံးပြု၍ ရပါတော့မယ်။ CD-RW များပေါ်မှာတော့ ကြိမ်ဖန်များစွာ ရရှိနိုင်း ဖျက်နိုင်ပြီး readable အဖြစ်ကောာ၊ writable အဖြစ်ပါ အသုံးပြုနိုင်ကြပါတယ်။

ဘယ်လိုပင် အမျိုးအစားကဲ့နေစေကာမူ optical disc တွေရဲ့ လုပ်ဆောင်မှုများကတော့ သောဘူယျ အားဖြင့်အတွက်ပင်ဖြစ်ကြပါတယ်။ သီချင်းတွေ၊ အသုတေသန၊ ရပ်ပုံတွေကို CD ပေါ်မှာ digital information များအဖြစ် သို့လောင်ထည့်သွင်းထားပါတယ်။ CD များကို polycarbonate plastic ဖြင့်ပြုလုပ်ထားပြီး အချင်း 120mm၊ အထူ 1.2mm နှင့် အလယ်မှ 15mm အပေါက်တစ်ခု ပါရှိပါတယ်။ CD ပြားများသည် hard disk များ၊ floppy များတွင်ပါရှိသော platter တို့နှင့်ဆင်တူပါတယ်။ platter တို့ပေါ်တွင် ဗဟိုတွေစက်ဝိုင်းပုံ track ပေါင်းများစွာ ပါရှိပါတယ်။ သို့သော် CD ပေါ်မှာတော့ အတွင်းမှာပြင်သို့ခရာပတ်လမ်းပုံစံ track တစ်ခုသာ ပါရှိပါတယ်။

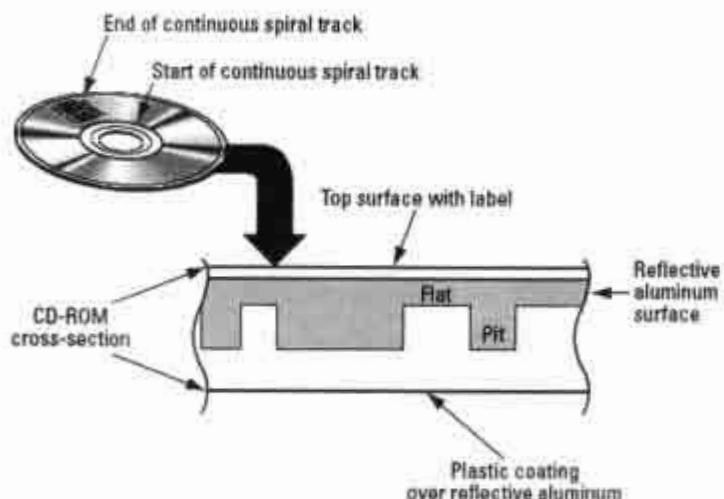


Platter (HardDisk)



Compact Disk

CD ပြားတစ်ခုကို ကန့်လန့်ဖြတ်ကြည့်မယ်ဆိုရင် အလယ်မှာ အလင်းပြန်နိုင်သော aluminium layer အပေါ်မှာ lacquer layer နှင့်အောက်မှာ plastic layer တို့ဖြင့် ခွဲခဲ့တည်ဆောက်ထားတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။



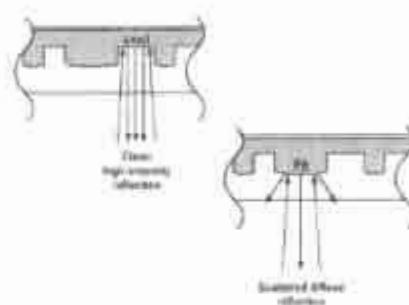
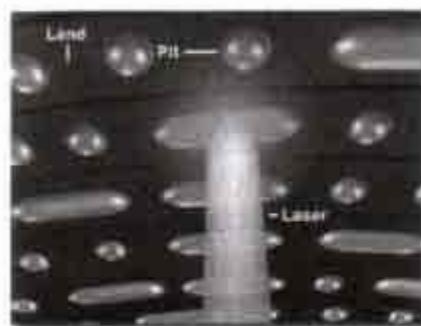
#### Top surface

CD တစ်ချပ်၏ အပေါ်ဆုံး layer သည် lacquer ဖြစ်ပါတယ်။ lacquer ကိုအလင်း ပြန်နိုင်သော aluminium အထွေးအပေါ်တွင် ဖုံးအပ်ထားပြီး ပုံးများ၊ စာသားများကို ငြင်းပေါ်တွင် CD-ROM label အဖြစ်ရေးချယ်ထားလေ ရှိပါတယ်။

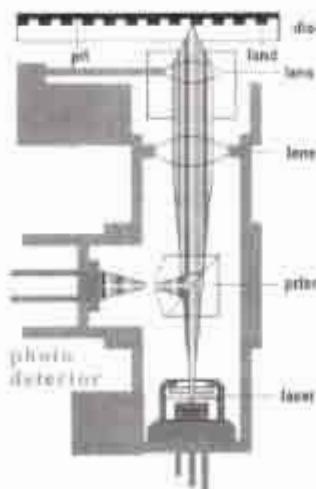


## → Reflective Aluminium (or) Reflective Foil

data ထည့်သွင်းပြီးသား CD တစ်ချပ်၏ အလင်းပြန်နိုင်သော အလွမ်းနှီးယံ့ မျက်နှာပ်တွင် information များကို ကိုယ်စားပြုသည့် သန်းပေါင်းများစွာသော pits နှင့် lands တို့ပါ တွေ့ပါတယ်။ CD drive မှုလာသော laser နှင့် pits တို့ထိမိတဲ့အခါမှာ အလင်းပြန်ပုံနှင့် lands ကိုထိမိတဲ့အခါ အလင်းပြန်ပုံတို့သည် မတူကြပါဘူး။ အဲဒီလိုမာတဲ့ အလင်းပြန်ပုံပေါ်မှတည်ပြီး CD ပြားပေါ်မှ information များကိုဖတ်ရှုနိုင်ကြပါတယ်။



ဆိုရရင် CD ပေါ်မှာရှိတဲ့ data တွေကို ဖတ်ရှုနိုင်ရန်အတွက် CD drive မှုလာသော laser ဖြင့် လည်နေသော disc ၏ မျက်နှာပြင်သို့ တိုက်ရှိက်ထိုးပြီး အလင်းပြန်စေပါတယ်။ disc ၏ မျက်နှာပြင်ဝေါမှ landsကို ထိမိတဲ့အခါ အလင်းသည် မူလထိစဉ်က အလင်းအား အတိုင်းပင် ပြန်ကန်ထွက်လာပြီး CD drive ထဲရှိ photodetector သို့ရောက်ရှိပါတယ်။ pits ကိုထိမိတဲ့အခါမှာတော့ ပြန်ကန်ထွက်လာသော အလင်းသည် ဖြာထွက်သွားပြီး အများစုသည် photodetector သို့မရောက်တော့ပဲ အလင်းအားလုံးသွားပါတယ်။ အဲဒီလိုနည်းနှင့် sensor သည် photo detector ပေါ်သို့ ရောက်ရှိလာသော အလင်းအား တို့ကို ဖတ်ရှုပြီး ကွန်ပျူးတာမှ အားလည်းနိုင်သော 0s & 1s ပုံစံသို့ ပြောင်းလဲပေးပါတယ်။



### Plastic Coating

CD တစ်ခုပ်၏ အောက်ဆုံး layer သည် polycarbonate plastic ဖြစ်ပါတယ်။ protective layer လို့လည်းကောင်ပါတယ်။ ငှုံးအလွှာပေါ်မှာ နက်နက်နဲ့မဟုတ်ပဲ အသေးသာမန်ဈှုံးခြင်းများဖြင့် CD ပေါ်မှ data များ မပေါ်ပါဘူးနှင့်ပါဘူး။ သို့သော်လည်း laser beam ကိုလမ်းကြောင်းလွှဲပေါ်၍ information များကို drive မှ စတ်၍ မရနိုင်တယ်။

### DVD-R / DVD +R / DVD-RW / DVD+RW

ယနေ့အားလုံးတွေမှာ DVD-R / DVD +R / DVD-RW / DVD+RW ဆိုပြီ။ DVD disc အမျိုးမျိုးရှိပါတယ်။ အဲဒီလိုအခေါ်အဝေါ်မတူညီတဲ့အပေါ်မှတည်ပြီး ဘာတွေကွာသဲ့အားလုံးအတူတူပဲ မဟုတ်နိုင်ဘူးလား ဆိုတာမျိုး မေးလာစရာရှိလာနိုင်ပါတယ်။ disc အမျိုးအသေးတွေကို ကြည့်လိုက်မယ်ဆိုရင် သီသာထင်ရှားတဲ့ ကွာဟာချက် နှစ်ချက်ကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။

- 1) R & RW
- 2) + & -

### R & RW

ပထမဆုံးသီသာထင်ရှားတဲ့ ကွာဟာမှုကနေစပြာရရင် အချို့ disc တွေမှာ R ဖြစ်ပြီး အချို့သော Disc တွေမှာ RW ဖြစ်ပါတယ်။ "R" သည် recordable ကိုရည်ညွှန်ပြီး "RW" ကတော့ rewritable ကို ရည်ညွှန်ပါတယ်။ DVD-R နှင့် DVD-RW (သို့မဟုတ်) DVD +R နှင့် DVD+RW တို့၏ အဓိကကွာမြားချက်ကတော့ "R" disc တွေပေါ်မှာ တစ်ကြိမ်သာလျှင် ရေးနိုင်ပြီး ရေးပြီးသွားတဲ့အခါမှာလည်း ပြန်ချက်ပြီးရေးပြင်းများကို ပြလုပ်၍ မရနိုင်တော့ပဲ ဖတ်၍သာ ရနိုင်သော CD-ROM အဖြစ်သော အသုံးပြု၍ ရပါတော့မယ်။ "RW" များကိုတော့ ကြိမ်ဖန်များစွာရေးနိုင်ချက်နိုင်ပြီး readable အဖြစ်ကော်၊ writable အဖြစ်ပါ နှစ်မျိုးစလုံးအသုံးပြုနိုင်ကြပါတယ်။

### + & -

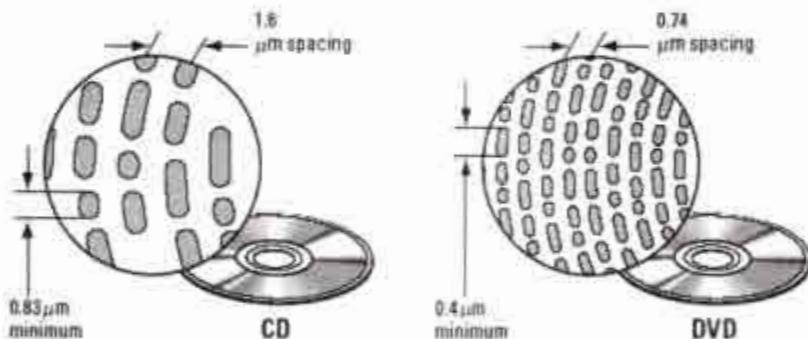
DVD များကို ကနဦးစတင်ထုတ်လုပ်စဉ်အခါတုန်းက Industry standard မရှိကြပါဘူး။ ကုမ္ပဏီများ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အပြိုင်အဆိုင် ကိုယ်ပိုင်နည်းစနစ်ပုံစံများဖြင့် အနာဂတ် DVD လောကကိုလွှမ်းမှုးနိုင်အောင် ကြိုးပမ်းခဲ့ကြပါတယ်။ DVD-R/RW နှင့် DVD+R/RW တို့၏ ကွာမြားမှုကို အောက်ပါအတိုင်း မှတ်ယူထားနိုင်ပါတယ်။

DVD - R/RW များကို Pioneer မှ စတင်ဖော်ဆောင်ခဲ့ပြီး အဓိကအားဖြင့် Apple နှင့် Pioneer တို့မှအသုံးပြုပါတယ်။ ဒါ minus disc တွေရဲ့မျက်နှာပြင်တစ်ဖက်မှာ layer တစ်ခုသာ ရေးနိုင်ပါတယ်။

DVD + R/RW များကို Philip, Dell, Sony, HP နှင့် Microsoft တို့မှ ပေးပြုခြင်းပါတယ်။ ဒီ plus disc တွေရဲ့ ထူးခြားချက်ကတေသာ မျက်နှာပြင်တစ်ဖက်တည်းမှာပင် အောင် များကို layer များခဲ့၍ရေးသားနိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် (-minus) disc များထက်နေရာ ပေးပါတယ်။

## DVD Version

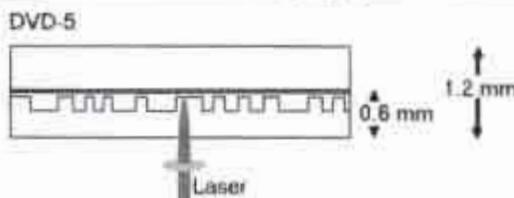
DVD များမှာ data များကို ပိုဆုံးအောင် ပြပြင်ထားတာက လွှာရင် အခြားသော အခြေခံသဘာ တရားများမှာ CD များနှင့် အတူတူပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ပထမဦးဆုံး ပြပြင်ချက်ကတေသာ pits နှင့် lands တို့ကို CD များနှင့် ယဉ်ယူငိုမိန္ဒားကပ်စွာ တည်ရှိအောင်စီမံထားပါတယ်။ အခြားကိုဆိုလိုသလဲဆိုတော့ pits နှင့် lands တို့ပိုမိန္ဒားကပ်စွာ တည်ရှိလေ high density ဖြစ်ပြီး data များကို ပိုမိုထည့်သွင်းနိုင်လေ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် CD နှင့် DVD တို့သည် ပိုမိုပြင်အဆုံးအစားအရ တူညီသော်လည်း CD များတွင် အမြင့်ဆုံး data ပမာဏ 800MB အဲဒီ သို့လောင်နိုင်ချိန်တွင်DVD များမှာ 4.7GB ထိ ထည့်သွင်းထားနိုင်ပါတယ်။



နောက်တစ်ချက်ကတော့ DVD disc ရဲ့ မျက်နှာပြင်၂ဘက်စလုံးမှာ data များရေးသားနိုင်အောင် စီမံခြင်းနှင့် မျက်နှာပြင်တစ်ဖက်တည်းမှာပင် layer များခဲ့၍ ထားရှိနိုင်အောင် စီမံခြင်းတို့ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို data များပိုမိုထည့်သွင်းနိုင်အောင် စီမံထားပုံပေါ်မှတည်ပြီး DVD version လေးမျိုးရှိပါတယ်။ ငွေးတို့မှာ DVD-5, DVD-9, DVD-10 နှင့် DVD-18 တို့ဖြစ်ပါတယ်။

## DVD-5

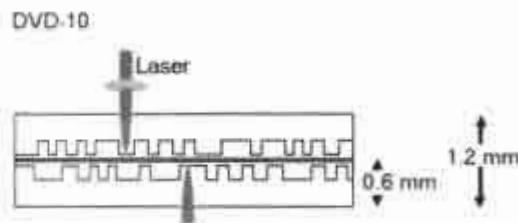
DVD+R/RWဖြစ်စေ၊ DVD-R/RW ဖြစ်စေ မည်သည့် DVD disc အမျိုးအစားမဆို 4.38 GB ပမာဏရှိသော data တွေကို ထည့်သွင်းနိုင်ရင် DVD-5 လို့ သတ်မှတ်ပါတယ်။ DVD-5 များသည် one-sided single layer disc များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။



မှတ်ချက်။ ။ ဒီနေရာမှာ တစ်ခုသတိပြုရမှာကတော့ disc တွေထဲတ်လုပ်နေပါ။ သူများသည် marketing ရည်ရွယ်ချက်ဖြင့် အမှန်တကယ် 4.38GB သာ ထည့်သွင်းနိုင်သူ။ disc များကို 4.7GB များအဖြစ် ရောင်းရွယ်ရှိပါတယ်။ 4.7GB ကို ဖြစ်အောင် ကွန်ပျော်နည်းပညာနည်ပယ်မှာ အသုံးပြုတဲ့ 1024 Megabyte = 1 Gigabyte အစား Japanese Gigabyte လို့၏သော 1000 MB = 1GB အဖြစ် တွက်ချက်ပြီး ကြော်ပြာရောင်းချခြင်းအဖြစ်ပါတယ်။

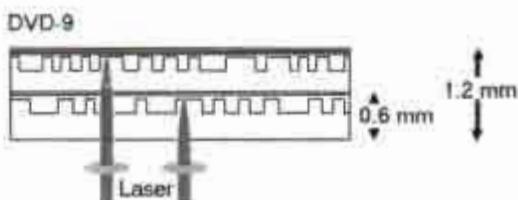
### DVD-10

DVD-10 ကို dual sided DVD-5 လိုလည်း၏ကြပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ DVD-5 ပျော်ကို ကျော်ချင်းကပ်ထားသကဲ့သို့ ဟိုဘက်ဒီဘက် မျက်နှာပြင်၍ရှစ်လုံမှာ data များရေးသား နိုင်သောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။ မျက်နှာပြင်တစ်ဘက်မှာ 4.38GBရှိသော data များကို ရေးသားနိုင်သည့်အတွက်ကြောင့် DVD-10 တစ်ချင်း၏ data ထည့်သွင်းသို့လောင်နိုင်သော ပမာဏသည် 8.75GB ဖြစ်ပါတယ်။ Two sided disc ဖြစ်သည့် အတွက်ကြောင့် အခြားတစ်ဖက်တွင်ရှိနေသော data ကို အသုံးပြုလိုပါက Disc ကို လုန်ပေးရပါတယ်။



### DVD-9

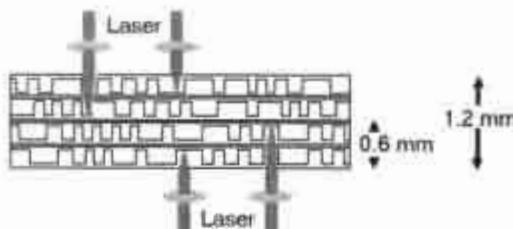
DVD-9 သည် single sided dual layer disc ဖြစ်ပြီး DVD+R9 / DVD+R DL အဓိုက်ဖြင့် အမည်အမျိုးမျိုးရှိပါတယ်။ dual layer ဆိတာကတော့ disc ရဲ့မျက်နှာပြင် တစ်ဖက်တည်းမှာပင် layer နှစ်ခုခဲ့ပြီး 7.95GB ပမာဏရှိသော data များကို ထည့်သွင်းနိုင်သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ DVD-10 မှာကဲ့သို့ အခြားတစ်ဖက်ကို လုန်စရာမလိုပဲ သာမန်အတိုင်းပင် အသုံးပြုနိုင်သည့် အတွက်ကြောင့် ပိုမိုလူကြိုက်များပါတယ်။



### DVD-18

DVD-18 သည် double sided dual layered disc ဖြစ်ပြီး data များကို 17GB ထိန်းလျှင်ထားနိုင်ပါတယ်။ သဘောကတော့ DVD-9 နှစ်ချပ်ကို ကျော်ချင်းကပ်ထားသကဲ့သို့ တို့ဘက်ဒီဘက် မျက်နှာပြင် နှစ်ဖက်စလုံးမှာ data များကို ရေးသားနိုင်ကြပါတယ်။

DVD 18



## CD/DVD Drive and Specification

CD(ဆို) DVD drive တစ်ခုခုကို ဝယ်ယူဆတဲ့မယ်ဆိုရင် ငွေးdrive သည် ဘယ်လောက် မြန်မြန်လုပ်ဆောင်နိုင်သလဲဆိုတဲ့ speed နှင့် မိမိကွန်ပျိုးတာမှာ ဘယ်လိုချိတ်ဆက် တပ်ဆင် မြင်မလဲဆိုတဲ့ drive ရဲ့ interface တို့အပေါ်မှာ အမိကထားရေးချေးချော်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။

### CD/ DVD drive speed

CD/ DVD drive တွေ ဘယ်လောက်မြန်နှုံးဖြင့် ဖတ်နိုင်ရေးနိုင်သလဲဆိုတာကို "X" ဖြင့် ဘိုင်းတာဖော်ပြကြပါတယ်။ ဆိုရရင် 4x, 18x, 16x အစရှိတဲ့ drive rating တွေကို ကြည့်ခြင်းအားဖြင့် ငွေးdrive သည် တစ်ကွဲနှုန်းတွင်းမှာ data ဘယ်လောက်ကို ဖတ်ရွှေ့နိုင်သလဲ ရေးနိုင်သလဲဆိုတာကို သိနိုင်ကြပါတယ်။

သို့သော် ဒီဇာတ်ရာမှာ တစ်ခုသံထားဖွဲ့က ငွေး "X" ကို CD နှင့် DVD drive နှစ်မျိုးစလုံးမှာ အသုံးပြုသော်လည်း CD Drive တွေရဲ့ drive rating ကိုဖော်ပြတဲ့ ဇာတ်ရာမှာ သုံးသည့် X နှင့် DVD Drive တွေရဲ့ drive rating ကိုဖော်ပြတဲ့ ဇာတ်ရာမှာသုံးသည့် X တို့ရဲ့ အမြေခဲ နှုံးထားမှာ မတူကြပါဘူး။

Speed Multiplier	Increases in CD-ROM Speed Increase the Data Transfer Rate	
	Speed Multiplier	Data Transfer Rate (Per Second)
1	1	150K
2	2	300K
4	4	600K
6	6	900K
8	8	1.200M
12	12	1.800M
16	16	2.400M
24	24	3.600M
32	32	4.800M
40	40	6.000M
48	48	7.200M

ဆိုရရင် CD-ROM / CD-RW drive တွေရဲ့ speed ကို CD-ROM drive ပထမဥုံးဆုံး စတင်အသုံးပြခဲ့ကြသည် first generation drive တွေရဲ့လုပ်ဆောင်ရှိနိုင်သော transfer rate ဖြစ်တဲ့ 150 KBps = 1x ကို အမေခံပြီး ဖော်ပြကပါတယ်။ ဥပမာအသုံးပြုသော CD ROM drive တစ်ခုရဲ့တစ်ကျွန်းအတွင်း တော်နှင့်သော data ပမာဏ (data transfer rate) သည် (52x150 KB) 7.8MBps ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။

သို့သော် DVD drive တွေရဲ့ speed ကို 1350 KBps (1x DVD = 1350 KBps) ပေါ်တွင် အမေခံပြီး ဖော်ပြကပါတယ်။ ဒါကြောင့် DVD drive တွေရဲ့ data transfer rate ဖြစ်သည် 1x သည် CD-ROM / CD-RW drive တွေရဲ့ 9x နှင့် ညီညွှပါတယ်။

CD/DVD drive တွေရဲ့ လုပ်ဆောင်ရှိနိုင်မှု မြန်နှင့် ကို ဖော်ပြတဲ့နေရာမှာ မရှိဘဲ တစ်ခုတည်းမှာပင် 40X/24X/48X အစရှိသဖြင့် မတူညီသော speed အမျိုးမျိုးတို့သည် ဘယ် ရည်ညွှန်းသလဲဆိတာကို သိထားဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။

ဥပမာအားဖြင့် combo drive တစ်ခုကို ကြည့်ရအောင်။ combo ဆိုတာကတော့ CD-R/RW နှင့် DVD ROM drive နှစ်ခုတို့ကို ပေါင်းပြီး CD/DVD နှစ်မျိုးသုံးနှင့်အငဲ့ တည်ဆောက်ထားသော drive ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် combo drive တစ်ခုဖြင့် CD တွေရဲ့ရေးနှင့် ဖတ်နိုင်ပြီး DVD ချပ်တွေကိုတော့ ဖတ်ရှုသက်သက်သာဖြစ်ပါတယ်။

combo drive တစ်ခုကိုကြည့်လိုက်မယ်ဆိုရင် အောက်ဖော်ပြပါအတိုင်း speed အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် ဖော်ပြရောင်းချက်ကိုတွေ့ရပါမယ်။



Write on CD-Rewritable 32X (4,800 KB/sec)

Write on CD-Rewritable 10X (1,500 KB/sec)

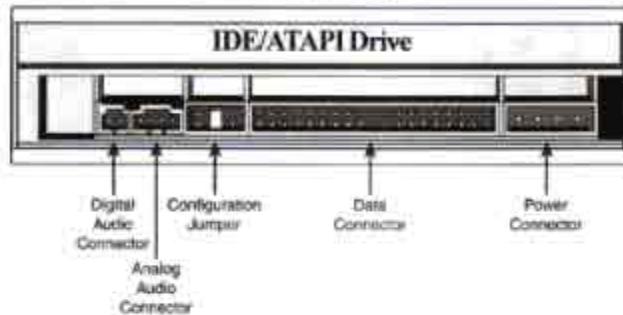
Read CD Titles 40X (6,000 KB/sec)

Read DVD 12X (16,200 KB/sec)

Data Transfer Rate

## CD/ DVD drive Interface

CD/ DVD drive တိုကို ကွန်ပျော်တွင် ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ရန်အတွက် IDE/ ATAPI/ SCSI/ USB နှင့် parallel interface တို့ဖြင့် လာလေ့ရှုပါတယ်။ IDE/ ATAPI/ interface ပါသော drive များသည် ကွန်ပျော်အတွင်းမှာသာ တပ်ဆင်ရန်အတွက်ဖြစ်ပြီး parallel နှင့် USB drive များကတော့ ပြင်ပမှ တပ်ဆင်ရန် အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ SCSI drive တွေကိုတော့ အတွင်းအပြင် ကြိုက်သလိုထားပြီး တပ်ဆင်နိုင်ပါတယ်။



ယခုဖော်ပြခဲ့တဲ့ အထက် IDE/ ATAPI drive များသည် ရွေးအသက်သာဆုံးနှင့် အများဆုံးဖြစ်ကြပါတယ်။ ATAPI သည် hard disk များတပ်ဆင်ရာတွင် အသုံးပြုရသော IDE ATA interface ကို အခြေခင်ဗျားထားသော standard တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကောင့် hard disk တို့၏ interface connector နှင့် CD/DVD drive တို့၏ interface connector ကိုသည် အတူတူပင်ဖြစ်ပါတယ်။

## Buffer Size

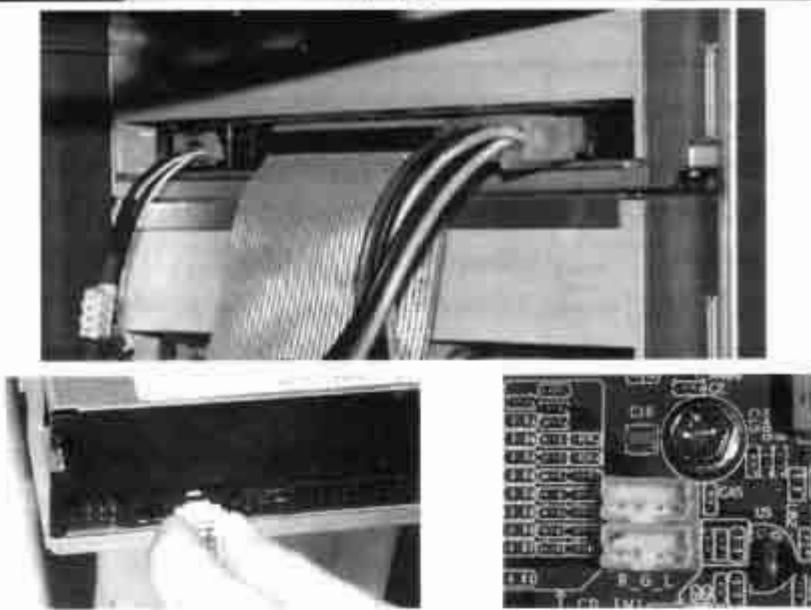
ယနေ့အသုံးပြုနေသော အားလုံးတို့တွင် အနည်းဆုံး 512KB နှင့် အထက်ရှိသော buffer ပါရှိပါတယ်။ အခြားသော ပစ္စည်းများကဲ့သို့ပင် buffer size ကိုလေ performance ပိုကာင်းလေဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်ცြားလည်း drive တစ်ခုကို ရွေးချယ်တဲ့ နေရာမှာ buffer size ဘုံးသိပ်အဓိကမထားပါနှင့်။ ဆိုရရင် buffer size သာ ကွာခြားပြီး ကျေနှင့် တော်လည်းသိပ်မကွာဘူးဆိုရင် buffer size ကြီးတာကိုရွေးပေါ့။ ဒါမှမဟုတ်ရင်တော့ buffer size ကို ထည့်မတွက်ပါနဲ့။

## IDE/ ATAPI Optical Drive Installation

IDE hard drive များတပ်ဆင်သည် အတိုင်းပင် IDE optical drive များကို တပ်ဆင်နိုင်ပါတယ်။ ပထမဦးစွာ hard drive များမှာကဲ့သို့ပင် master လား slave လားဆိုတာကို jumper ချိုးပေးရပါမယ်။ optical drive အတော်တော်များများကတော့ ပုံမှန် default အားဖြင့် slave အဖြစ် ချိုးထားလေ့ရှိပါတယ်။ အကယ်၍ master အဖြစ်ထားလိုပါက drive ပေါ်တွင် ပါရှိသော jumper setting အညွှန်းကိုဖတ်ပြီး ပြောင်းပေးရပါမယ်။

IDE cable နှင့် power connector တပ်ဆင်ပုံတို့မှာလည်း hard drive များနှင့် အတူတူ ဝင်ဖြစ်ကြပါတယ်။ hard drive တွေနှင့် မတူတဲ့ အချက်ကတော့ optical တွေမှာ Audio cable တပ်ဆင်ရခြင်းနှင့် case ရဲ့ မျက်နှာစာက cover တစ်ခုကို ဖွင့်ပြီး 5.25 inch Bay ထဲမှာ တပ်ဆင်ရခြင်းတို့သာလျှင် ကွာခြားပါတယ်။

optical drive အများစုတို့တွင် Audio CD များကို play နိုင်ရန် အတွက် audio connector တစ်ခုပါရှိပါတယ်။ ငါး audio connector နှင့် motherboard (သို့) sound card ပေါ်ရှိ audio header connector တို့ကို cable ဖြင့် ချိတ်ဆက်ပေးရပါမယ်။



မှတ်ရှက်။ ၁. VCD ချပ်များအတွက်မှ ငင်း cable မတပ်လည်း speaker မှ အသံထွက်နှင့် ပါတယ်။ သို့သော် CDDA (audio CD) များအတွက်မှ ငင်း cable တပ်လည်း သာလျှင် speaker မှ အသံထွက်နိုင်ပါတယ်။

## Troubleshooting Optical Disc

### Disc Read Problem

disc တွေနှင့် ပါတ်သက်ပြီး အဖြစ်အများဆုံး ပြဿနာကတော့ disc ပေါ်မှ data များကို ဖတ်ရှုမရနိုင်ခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။ disc တစ်ချပ်ကို ပိမိနဲ့ drive မှ မဖတ်နိုင်တော့ဘူးဆုံးရင် ပထမဦးဆုံး လုပ်ဆောင်ရမှာကတော့ disc ပေါ်မှာ မျက်စိဖြင့် မြင်နိုင်တဲ့ အဖြစ်အနာအဆာများ ရှိမရှိကို စစ်ဆေးရမှာဖြစ်ပါတယ်။

အကယ်၍ disc ပေါ်မှာ အက်ကွဲရာတစ်ခုရှိနေပြီးဆိုရင်တော့ ငင်းထဲမှာနေတဲ့ data တွေကို ပြန်ရပို့ရန် အခွင့်အလမ်းနည်းသွားပါပြီ။ မျက်စိဖြင့် မြင်နိုင်လောက်သည် ကြီးကြီးမားမား ပျက်စီးမှု မရှိရင်တော့ ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်တာ သေချာတဲ့ drive တစ်ခုရှိဖြင့်အစားထိုးကြည့်ပါ။ အဲဒီ drive မှာပါ ဖတ်လို့ မရရှိနိုးဘူးဆုံးရင်တော့ disc မှာ ပြဿနာရှိတာသေချာသွားပါပြီ။ disc ပေါ်မှာရှိနေတဲ့ အစင်းခြစ်ရာများကို scratch repair kit ဖြင့် ပြုပြင်ပေးနိုင်ပါတယ်။ ငင်း repair kit မှ ပါတဲ့ ဈေးကြေားချက်များအတိုင်း လိုက်ပါလုပ်ဆောင်ကြည့်ပါ။ အဲဒီလိုပြုပြင်အပြီးမှာ ဖတ်လို့ရပြီးဆိုရင် CD ပေါ်မှာရှိတဲ့ data တွေကို ကွန်ပျုံတာ hard disk ထဲကို ကူးထည့်ပြီး CD အသစ်ပေါ်မှာ ရေးထားဖို့ လိုပါလိမ့်မယ်။

## Drive-related Disk Read Problem

disc ကအခြား drive မှာ ဖတ်လိုက်တယ်ဆိုရင် drive မှာ ချွတ်ယွင်းချက်ရှိနေတာ ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ သေခြားပို့ရန်အတွက် နောက်ထပ် CD တစ်ချပ်ဖြင့်စမ်းသပ်ကြည့်ပါ။ အလားတဲ့ ပြဿနာပဲဆက်ဖြစ်နေသေးမယ်။ ငြင်း drive ရဲ့ warranty လည်းကောင်းကို ဖော်လုပ်နေတဲ့ လျှော့စွဲတွေကို ဖယ်ရှားမြင်းနှင့် lens ပေါ်မှာရှိနေတဲ့ ပြဿနာကြေးတွေကို အရှက်ပျုံအနည်းငယ် ခွွတ်ထားတဲ့ အဝတ်စဖြင့် သတိထားပြီး ဗုဏ်တိက်ခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်ပေးပါ။ ပြီးလျှင် စနစ်တကျပြန်လည်တပ်ဆင်ပါ။ ဒီနေရာမှာ ပဲကြပြုဖော်ပြလိုက်တော့ CD drive ရဲ့ အပုံးကိုစွဲနှင့် သန့်ရှင်းရေးပြလုပ်ခြင်းများကို အနာက်ဆုံးအဆင့်အနေနှင့် သတ်မှတ်ပြီး မဖြစ်မနေလုပ်ဖို့လိုတဲ့အခါမှသာ ဆောင်ရွက်သင့်ပါတယ်။

## Problem Writing to a CD

disc ပေါ်မှာ data တွေရေးတဲ့အခါ အများဆုံးကြတွေရတဲ့ ပြဿနာကတော့ buffer underrun ဆိုတဲ့ error ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ငြင်း error ကို ရေးတဲ့နှင့် ဖတ်တဲ့နှင့်တို့ ဆူညီတဲ့အခါမျိုးမှာ ကြတွေရနိုင်ပြီး အကျိုးဆက်အားဖြင့် CD ပေါ်မှာရေးထားသော data များကို ဖတ်ချုပ်မရနိုင်သော ပြဿနာများဖြစ်ပေါ်စေလိမ့်မယ်။ အဲဒီပြဿနာမျိုးကို ဖြေရှင်း ဖို့ရန်အတွက် နည်းလမ်းအချို့ရှိပါတယ်။ ပထမဦးစွာ ဖွင့်လိုတဲ့ file အားလုံး hard disk ထဲရှိ folder ကစ်ခုအောက်သို့ copy ကုံးယူလိုက်ပါ။ပြီးလျှင် burner program(Nero) မှာ writting speed ကိုလျော့ချုပြီး ရေးယူပါ။ နောက်တနည်းအနေနှင့်ကတော့ အခြားဖွင့်ထားသော program များကို ပိတ်ပစ်၍ CD ရေးခြင်းတစ်ခုတည်းကိုသာ လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့်လည်း ဖြေရှင်းနိုင်ပါလိမ့်မယ်။

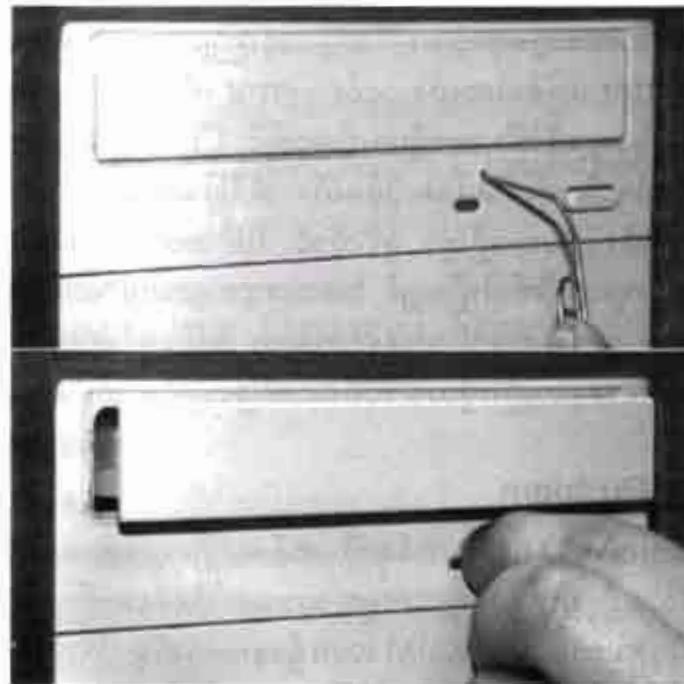
## Other Drive Problem

မိမိကွန်ပျိုးတာမှာ CD drive တစ်ခုကို တပ်ဆင်ပြီးသွားတဲ့အခါ Windows မှ ငြင်း drive ကို သီမသီဆုံးတာကို my computer မှာ သွားရောက်စစ်ဆေးကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။ "my computer" Windows ထဲမှ CD ROM icon ရှိနေတယ်ဆိုမှ Windows မှ သီရိကြောင်းသေခြားပြီး အသုံးပြု၍ရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီထက်ပိုပြီး အသေးစိတ်စစ်ဆေးလိုတယ်ဆိုရင်တော့ device manager သို့သွားရောက်စစ်ဆေးနိုင်ကြပါတယ်။



တခါတလေ drive သည် ဖတ်လိုက်မရလိုက်နှင့် ပုံမှန်အတိုင်းလုပ်ဆောင်နိုင်သူတဲ့အခါမျိုးမှာ device manager ထဲမေါ်၍ driver ကိုဖျက်ထုတ်ပြီး ကွန်ပျူတာကို လုပ်ကြည့်ပါ။ Windows ပြန်တက်လာတဲ့အခါ driver ကိုအလိုလျောက်ပြန်လည်ဆွတင်ပြီး မြတ်သည်ပုံမှန်အနေအထားသို့ ပြန်လည်ရောက်နိုင်ပါတယ်။

ကွန်ပျူတာပါဝါပိတ်ထားတဲ့အချိန်၊ ဒါမှမဟုတ် drive ကို ကွန်ပျူတာမှာသော မထားတဲ့အချိန် drive ထဲမှာရောက်နေတဲ့ disc ကိုထုတ်ယူလိုတဲ့အခါ paper clip ဖြင့် ထုတ်နိုင်ပါတယ်။ drive ရဲ့ ရှေ့မျက်နှာစာကို ကြည့်လိုမယ်ဆိုရင် သေးငယ်တဲ့ အပေါက်ငယ်စာတစ်ခုကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ငါးအပေါက်ထဲသို့ paper clip ကို ထိုးသွင်းလိုက်မယ်ဆိုရင် drive ထွက်လာပြီး CD ချပ်ကို အလွယ်တကူ ထုတ်ယူနိုင်ပါလိမ့်မယ်။



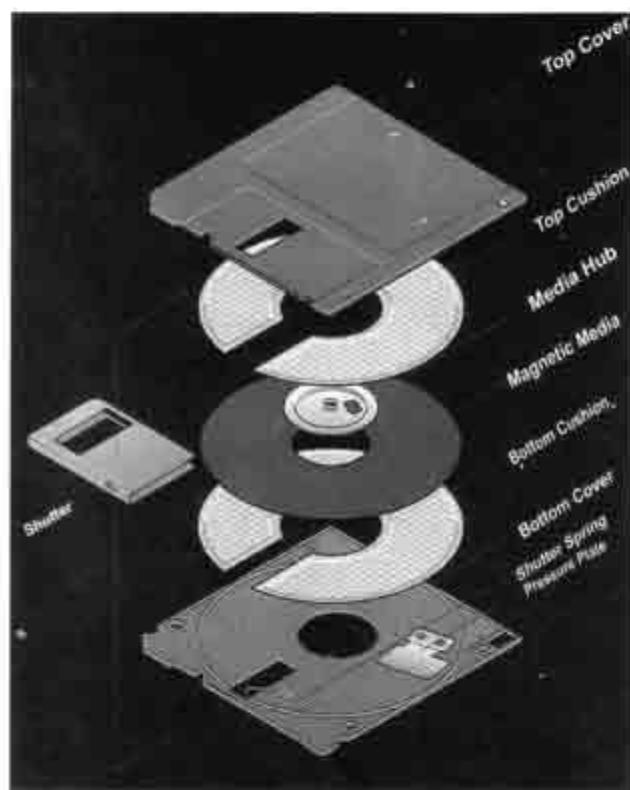
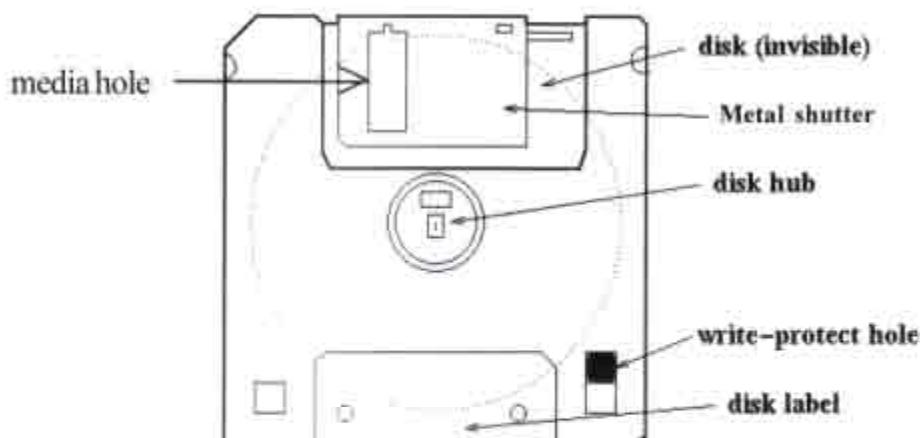
## FDD (Floopy Disk Drive) Overview

floppy disk နှင့် drive များကို ကွန်ပျူတာအောင် အသိပေါ်လိုက်ခဲ့တဲ့ များစွာအတွင်း ပုံသဏ္ဌာန်အရွယ်အစားအမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ CD-ROM မြတ် ပြုလုပ်နိုင်သော ရေးအနည်းငပ်ကျသည့် ကွန်ပျူတာတွေမှာဆုံးရင် အခြားနည်းလမ်း ရွေးစရာမရှိပဲ FDD ဖြင့်သာ boot လုပ်ပြီး operating system (Windows'95 / Windows'98) ကို install လုပ်ကြပါတယ်။ အဲဒီနောက်ပိုင်း မော်ဒယ်မြှင့် ကွန်ပျူတာတွေမှာတော့ CD-ROM ဖြင့်တိက်ရှိက် boot တက်နိုင်ပြီး OS ကို Install လုပ်နိုင်သည့်အတွက် floppy drive မှာ အရေးပါမှုကျဆင်းလာပါတယ်။ သို့သော်ပြားလည်း အချို့သော Installation များ၊ device configuration များနှင့် trouble shooting များအတွက်တော့ယနေ့အချိန်ထိ တိုင်အောင် အသုံးပြုနေရဆဲဖြစ်ပါတယ်။



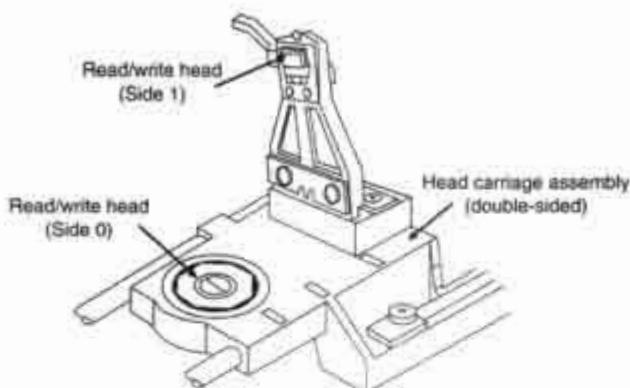
အဓိကအားဖြင့် 5½" နှင့် 3½" ဟူ၍ floppy drive နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ 5½" drive များသည် ပုံမှန်ရေးကျပြီး ယခုအခါမှာတော့ အသုံးမရှိတော့ပါဘူး။ ယနေ့ကွန်ပျူတာအများစုတို့မှာ အသုံးပြုသော floppy drive သည် 3.5" drive ဖြစ်ပါတယ်။ ငါး drive တွင် 3.5" diskette ကို ထည့်သွင်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

diskette သည် plastic case တစ်ခုဖြစ်ပြီး ငါး case ထဲတွင် data များကို ထည့်သွင်းရေးသားနိုင်သော magnetic coating လုပ်ထားသည့် disk တစ်ခုပါရှိပါတယ်။ ယနေ့ standrad အရ 1 diskette တစ်ခုပြုတွင် data ပမာဏ 1.44MB ထိ ထည့်သွင်းသို့လောင်နိုင်ပါတယ်။



diskette ပေါ်တွင် disk ကို accessss လုပ်နိုင်သော media hole လိုအပ်သည့် အပေါက်တစ်ပေါက် ပါရှိပါတယ်။ diskette သည် drive ထဲတွင်မရှိသူ၏ ကာလပတ်လုံး၊ media hole ကို metal shutter တစ်ခုဖြင့် ဖုံးချုပ်ထားပါတယ်။ diskette ရဲ့ ညာဘက်အောက်ထောင့်တွင် write protected switch တစ်ခု ရှိပါတယ်။ အဲဒီ switch နေရာတွင် အပေါက်ဖြစ်နေပါက ငါး diskette သည် write protected ဖြစ်နေတယ်လိုအပ်ပါတယ်။ သဘောကတော့ ငါး diskette ပေါ်မှာ data များမရေးနိုင်အောင် ကာကွယ်ထားမြင်းဖြစ်ပါတယ်။

floppy drive လုပ်ဆောင်ပုံကတော့ ရိုးရိုးရှင်းရှင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။ diskette ကို floppyထဲသို့ ပြန်လည်ကိုပဲအခါ shuttleပွင့်သွားပြီး magnetic disk သည် တစ်မိနစ်လျှင်အပတ်ရောသုံးရာနှင့်ဖြင့် (1000 rpm) ပြင့်လည်နေပါလိမ့်မယ်။ လည်နေသော disk ပေါ်မှ data များကိုဖတ်ရန်၊ ရေးရန်အတွက် read/write head နှစ်ခုပါရှိပါတယ်။ Head တစ်ခုစီသည် megnetic disk မျက်နှာပြင် အစ်ကိုစီအတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ floppy drive ထဲမှ head တို့သည် hard disk များမှာ ကဲသို့မဟုတ်ပဲ magnetic disk ရဲ့ မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ အမှန်တကယ်ထိကပ်၍ data ရေးခြင်း၊ ဖတ်ခြင်းများ ပြုလေပါတယ်။



floppy drive ထဲမှာရှိသော diskette ကို access လုပ်သည့်အခါတိုင်းမှာ drive ၏ မျက်နှာပြင်တွင် ရှိသော read/write LED (အစိမ်းရောင်)လင်းနေပါလိမ့်မည်။ အဲဒီလိုလင်းနေတဲ့ အခါမျိုးမှာကို diskette ကို drive ထဲမှုဆွဲမထုတ်သင့်ပါဘူး။ အကယ်၍များ ဆွဲထုတ်မိခဲ့တယ်ဆိုရင် floppy diskette ကို ပျက်စီးသွားနိုင်ဖော်ပါတယ်။ read/write ledမှ အစိမ်းရောင် မီးမိတ်သွားတဲ့အခါမှ သာ drive ၏ ရှုံးမျက်နှာထားတွင်ရှိနေသာ release button ကိုဖိုပြီး diskette ကို ထုတ်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။

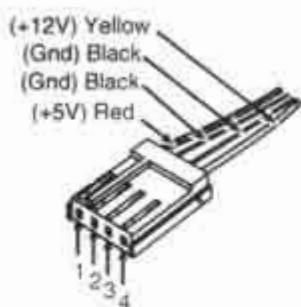
## FDD Connector and Installation

floppy dirve တိုင်းတွင် connector နှစ်ခုပါရှိပါတယ်။ တစ်ခုက floppy drive ကို ဝါဝါပေးရန်အတွက်ဖြစ်ပြီး တစ်ခုကတော့ floppy drive နှင့် ကွန်ပျောတာတို့အကြား data များကို အပြန်အလုန်သယ်ဆောင်ပေးနိုင်သော data cable တပ်ဆင်ရန်အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။



### Power Connector

ကွန်ပျိုတာအတွင်းရှိအခြားသော drive များကဲသို့ပါ၏ floppy drive ကိုလည်းပါဝါယူလိုပါတယ်။ floppy drive အတွက် အသုံးပြုရသော power connector ကို mini power connector လိုအပ်ပါတယ်။ mini power connector ကို drive မှာတပ်ဆင်တဲ့အခါ အနေဖြင့် မှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ဖို့ရန် အရေးကြီးပါတယ်။ အကယ်၍ လွှဲမှားစွာတပ်ဆင်မိပါက drive ပျက်ဆီးစေနိုင်ပါတယ်။



### Data Connector

Windows ကိုအသုံးပြုရန်သော ကွန်ပျိုတာအားလုံးတို့တွင် drive letter A နှင့် B တို့သည် floppy drive အတွက်သာဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျိုတာတစ်ခုလုံးမှာ floppy drive တစ်ခုသာရှိမယ်ဆုံးရင် A အဖြစ် မဖြစ်မနေထားရှိရမှာဖြစ်ပြီး၊ ဒုတိယတစ်ခုကို ပါတပ်ဆင် မယ်ဆုံးရင်တော့ B ဖြစ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

floppy drive များကို ကွန်ပျိုတာ motherboard နှင့်ချိတ်ဆက်ရန်အတွက် 34 pin ribbon cable အသုံးပြုရပါတယ်။ standard ribbon cable တစ်ခုမှာ connector သုံးခုပါရှိပါတယ်။ drive A အတွက် connector တစ်ခု၊ B အတွက် connector တစ်ခုနှင့် motherboard ပေါ်ရှိ floppy connector တွင် တပ်ဆင်နိုင်ရန်အတွက်တစ်ခုတို့ဖြစ်ပါတယ်။

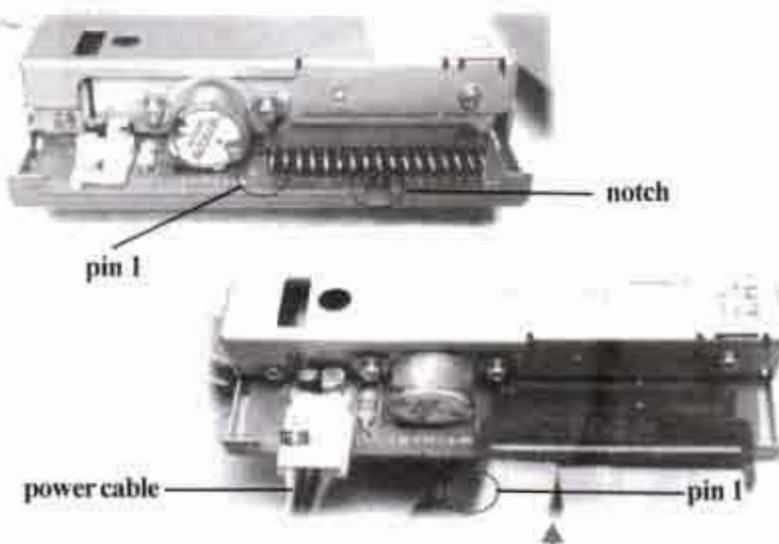


cable မှာ ဝါယာ ခုနှစ်ချောင်းကိုလိမ်ထားတဲ့ twist တစ်ခုပါရှိပါတယ်။ ငှင်း twist နှင့် ဆီးကပ်ဆုံး connector သည် drive A အတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ ယနေ့နောက်ဆုံးပေါ်မော်ဒယ်မြင့် ပျော်ပျော်တာတွေမှာ ဆိုရင် floppy drive တစ်ခုကိုသာတပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို FDD ပေါ်သာ support လုပ်နိုင်သော ကွန်ပျုံတာတွေမှာ connector နှစ်ခုသာပါရှိသော cable ပေါ်သာ ခံကိုအသုံးပြနိုင်ပါတယ်။ ငှင်းပုံစံသစ် cable များမှာဆိုရင် တစ်ကို connector သည် motherboard ပေါ်တွင်တပ်ဆင်ရန်ဖြစ်ပြီး အမြားတစ်ဖက်ကတော့ FDD မှာ တပ်ဆင်ရန် ဖြစ်ပါတယ်။



cable ကိုတပ်ဆင်တဲ့နေရာမှာ အနေအထားမှန်ကန်ဖို့လိုပါတယ်။ cable အများစုတို့၏ connector များတွင်အနေအထားလွှဲမှားတပ်ဆင်ခြင်းမဖြစ်ရလေအောင် အထိုက်တစ်ခုဖော်ထားပေးလေရှိပါတယ်။ အလားတုပင် cable connector တပ်ဆင်ရမည့် motherboard နှင့် FDD ပေါ်ရှိ connector များတွင်လည်း ငှင်း cable connector တွင်ပါရှိသောအထိန်း အံဝင်ခွင့်ကျခြင်းအောင်အနည်းငယ် ထွင်းထားပေးပါတယ်။

အချို့သော cable connector များမှာတော့ အထိုက်လေးများမပါရှိပါဘူး။ အဲဒီလို cable ချုံးဖြင့်အသုံးပြုရမယ်ဆိုရင်ဖြင့် တပ်ဆင်တဲ့ နေရာမှာ pin 1 အချင်းချင်းကိုက်ညီဖို့ရန် အထူးသတိပြုဖို့လိုပါတယ်။ ဆိုရင် data cable ၏ pin 1 တွင် အရောင်အစင်းကြောင်းပါရှိပါတယ်။ အလားတုပင် floppy drive နှင့် motherboard ပေါ်ရှိ floppy connector တို့ပေါ်တွင်လည်း pin 1 နေရာကို အမှတ်အသားပြုဖော်ပြထားလေရှိပါတယ်။



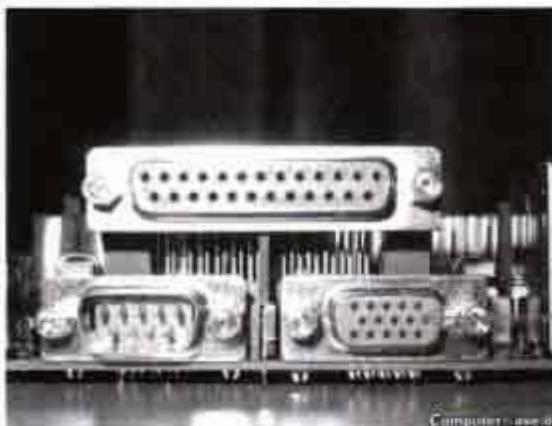


floppy drive များနှင့်ပတ်သက်၍ သိပ်ပြီးခဲ့ခြားရခက်ခဲတဲ့ ပြဿနာရယ်လို့ များများ မရှိလွပါဘူး။ အဖြစ်များလေ့ရှိတဲ့တစ်ခုကတော့ FDD ရှူးမျက်နှာစာရိ LED မှ အစိမ်းရောင်း တောက်လျောက်လင်းနေပြီး drive ပျက်နေသကဲ့သို့ ဘာအလုပ်မှ မလုပ်ခြင်းမျိုး ကြုံတွေ့လည်း ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလိုပြဿနာမျိုး ကြုံလာပြီဆိုရင် data cable အား အနေအထားမှန်ကန့်စွာထော်ထားခြင်းရှိမရှိ ပြန်လည်စစ်ဆေးဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။ အထူးသဖြင့် data cable ကို pin အနေအားယွင်းပြီး ပြောင်းပြန်အနေအထားနှင့် တပ်ဆင်မိတဲ့အခါမျိုးမှာ ကြုံတွေ့ရလေ့ရှိပါတယ်။

နောက်တစ်မျိုးကြုံတွေ့ရနိုင်ကတော့ floppy disk ပေါ်မှာ data တွေရေးခြင်း disk သို့ data တွေကိုဖတ်၍ မရနိုင်ခြင်းများပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလိုဖြစ်ပြီဆိုရင် floppy သို့ အသစ်တစ်ချပ်ဖြင့် ရေးခြင်း ဖတ်ခြင်း ပြုလုပ်ကြည့်ပါ။ အဲဒီအသစ်တစ်ချပ်ဖြင့်ပါ အဆင်မပြုဘူးဆိုရင်တော့ drive ပျက်နေတာ သေချာသလောက်ရှိသွားပါပြီ။ ဒီနေရာမှာတစ်ခုသတိထားရမှာ မိမိအတွက်အရေးကြီးတဲ့ diskette ဖြင့် drive ကောင်းမကောင်း မစစ်ဆေးသင့်ပါဘူး။ ပျက်စီးနေပါ flopppy drive ကြောင့် diskette အကောင်းကိုပါ ပျက်စီးသွားနိုင်စေပါတယ်။

## Video Display Adapter

မော်နိတာပေါ်၌ ပုံရှင်များဖော်ဆောင်ပြသနိုင်ရန်အတွက် ကွန်ပူးတာတိုင်းတွင် video graphic နှင့် ဆိုင်သော circuit တစ်ခုပါရှိပါတယ်။ ထို video circuitry ကို motherboard ဘုံးတပါတည်း အသေထည့် သွင်းတည်းဆောက်ထားလေ့ရှိသလို card တစ်ခုပေါ်တွင် ပြုလုပ်ထားတည်းဆောက်အသုံးပြုလေ့လည်း ရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် video display နှင့် ပါတ်သက်၍ ဆုံးဖြတ်အသုံးပြုနိုင်တဲ့နေရာမှာ video card နှင့် Integrated video (on board) ဟူ၍ နှစ်မျိုး မြစ်ဆေးကွဲပြားပါတယ်။



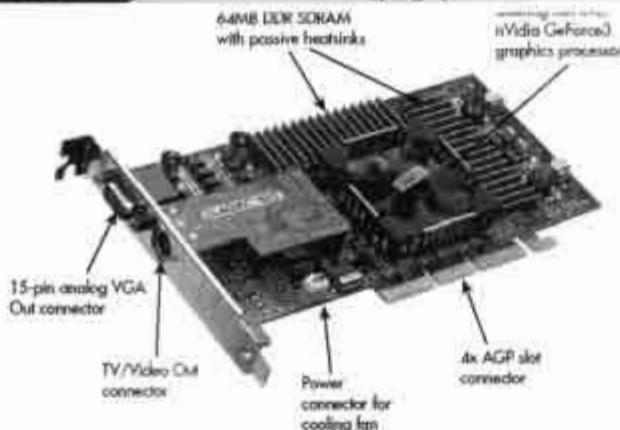
Integrated Video



Video Card

## Video Card (0r) Graphic Card

မိမိတို့ မော်နိတာပေါ်တွင် မြင်နေရသော ပုံရှင်အားလုံးတို့အား ပုံဖော်မြင်းလုပ်ငန်းများကို CPU နှင့် monitor တို့၏ အလယ်မှနေ၍ လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ ဆိုရရင် မော်နိတာသည် display သက်သက်၍ သာဖြစ်ပြီး ဘာပုံရှင်တွေကို ဘယ်လိုဖော်ဆောင်ရမလဲဆိုတာကို CPU မှ ဆုံးဖြတ်ပေးပါတယ်။ video card များသည် CPU မှ ပြုလုပ်ဖန်တီးသမျှကို မော်နိတာပေါ်တွင် တင်ပြနိုင်အောင် translate လုပ်ပေးပါတယ်။ video card တိုင်းတွင် အောက်ဖော်ပြပါ အစိတ်အပိုင်းများပါဝင်ပါတယ်။



- 1) Video BIOS      2) Video Processor      3) Video Memory  
4) DAC                5) Bus Connector      6) Video Driver

### Video BIOS

video card များတွင် ကိုယ်ပိုင် BIOS တစ်ခုစီပါလေ့ရှိပါတယ်။ ထို video BIOS သည် motherboard ပေါ်ရှိ system BIOS နှင့် တည်ဆောက်ပုံစံးဆင်တွဲပါတယ်။ သို့သော် system BIOS နှင့်သက်ဆိုင်ခြင်းမရှိပဲ သို့မြားစိလုပ်ဆောင်ကြပါတယ်။ (ကွန်ပျူးတာရှိ အချို့သော ပစ္စည်းများ၊ ဆုံးရှင် SCSI adapter များတွင်လည်း ကိုယ်ပိုင် BIOS များပါရှိတတ်ပါတယ်။)

ကွန်ပျူးတာ ပါဝါဖွင့်ပြီးပြီးချင်း မော်နှီတာပေါ်သို့ သတိထားကြည့်မယ်ဆုံးရင် ပထမဥုံးဆုံး video card ၏ BIOS အမျိုးအစားအား ခွဲမြားဖော်ပြတဲ့ banner ကို စက် စတက်လျှင် တက်ချင်တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ video BIOS သည် ကွန်ပျူးတာပါဝါဖွင့်သည်မှစ၍ boot လုပ်နောက် အတွင်းနှင့် hard disk ထဲမှ software driver များကို ခွဲမတင်ခင် အချိန်ထိတိုင်အောင် system information များကို မော်နှီတာပေါ်တွင် မြင်ရနိုင်အောင် တာဝန်ယူလုပ်ဆောင်ပေးပါတယ်။

### Video Chipset (or) Graphic Processor

ပုံမှန်အားဖြင့် "chipset" ဆိတာ motherboard ပေါ်ရှိ system chipset ကို ရည်ညွှန်းလေ့ရှိပြီး memory, mouse, keyboard အစရိတ်သော ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးတို့အတွက် controller chip အမျိုးမျိုးတို့ကို chip တစ်ခုတည်းကဲသို့ ဖြစ်အောင် ဖော်ပြုတဲ့ တည်ဆောက်ထားသော chip အစအဝေးလေးတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ video chipset ကျတော့ video graphic နှင့်ဆိုင်သော လုပ်ငန်းများကိုသာ သို့သန့်လုပ်ဆောင်နိုင်သည့် single chip တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။

video card များတွင် chipset type အမျိုးမျိုးတို့ကို အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ ထိုအထဲကမှ frame buffer နှင့် accelerator တို့သည် အသုံးအများဆုံးchip set type များပင်ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော် ယနေ့အသုံးပြုလျက်ရှိသော 'VC' များတွင် frame buffer သည် မရှိသလောက် နည်းပါ။

**နှောက်ဖြုပြီး**: accelerator chipset များကိုသာ အသုံးပြုလျက်ရှိနေပါတယ်။

ဟိုယောက် 'frame buffer' နည်းပညာကို အသုံးပြုတည်ဆောက်ထားသော video card မျှသည် CPU မှ ထွက်လာသော output ကိုလက်ခံရယူပြီး monitor ပေါ်စွင် ပုံဖော်ပြရု ဆောင်သောက်ကိုသာ လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဘာတွေကို ဘယ်လိုဖော်ပြရမလဲ အစရိတ္တာ အပ်နဲ့များအားလုံးကို CPU မှ လုပ်ဆောင်ရပါတယ်။

သို့သော်လည်း အဲဒီအချိန်က အသုံးပြုခဲ့သော DOS (Disk Operating System) ကဲ့သို့ အနည်းငယ်သာပါတဲ့ text-based PC တို့အတွက်တော့ ဘာပြဿနာမှမရှိပါဘူး။ Windows ကဲ့သို့သော graphical operating system များပေါ်လာတဲ့အခါမှာတော့ monitor ဆုံးမှာ ဖော်ပြရမယ့် information များ အဆမတန် များပြားလာပါတယ်။ ထို information များကို ဖော်ပြရန်အတွက် CPU မှ လုပ်ငန်းများအားလုံးကို စီမံခန့်ခွဲလုပ်ဆောင်နေမယ် ဆိုရင် အချိန်များစွာ ပေးရပြီး အမြားသော လုပ်ငန်းများကို ထိရောက်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်း ဖို့တော့သည့်အတွက်ကြောင့် ကွန်ပျူးတာ၏ စွမ်းဆောင်နိုင်မှုလည်း တဖြည့်ဖြည့်ကျဆင်းသောပါတယ်။

အဲဒီအားနည်းပြုကို ဖြေရှင်းရန်အတွက် video card များကို accelerator chipset တွေပါ များဖြင့် အစားထိုးတည်ဆောက်အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ accelerator အသုံးပြထားသော video card များတွင် Video ပိုင်းနှင့်ဆိုင်သော လုပ်ငန်းများကို CPU မှ လုပ်ဆောင်စရာမလိုတော့ပဲ video card များမှသာ လုပ်ဆောင်သည့်အတွက်ကြောင့် CPU သည် အမြားသော လုပ်ငန်းများကို ထိထိရောက်ရောက် ပိုမိုလုပ်ဆောင်နိုင်စေပါသည်။

ထိုအပြင် accelerator များအား video ပိုင်းအတွက်သာ အထူးပြုတည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်သည့် အတွက်ကြောင့် CPU များထက် ပိုမိုကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ VGA card တို့၏စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားလာစေရန်အတွက် ငွေး card ပေါ်မှာ အဓိကအသုံးပြုရသည့် video processor တို့ကိုလည်း နည်းပညာအမျိုးမျိုး၊ ပုံစံအမျိုးတို့ဖြင့်မားအောင် တို့စွင်အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။

#### Video Processor Technologies

Processor Type	Where Video Processing Takes Place	Relative Speed	Relative Cost	How Used Today
Frame-buffer	Computer's CPU.	Very slow	Very low	Obsolete; mostly ISA video cards
Graphics coprocessor	Video card's own processor	Very fast	Very high	CAD and engineering workstations
Graphics accelerator	Video chip draws lines, circles, shapes; CPU sends commands to draw them.	Fast	Low to moderate	All mainstream video cards; is combined with 3D GPU on current cards
3D graphics processor (GPU)	Video card's 3D GPU (in accelerator chipset) renders polygons and adds lighting and shading effects as needed.	Fast 2D and 3D display	Most price ranges depending on chipset, memory, and RAMDAC speed	All gaming optimized video cards and almost all mainstream video cards

## Video Memory

Video Card တစ်ခုကို ဝယ်တော့မယ်ဆိုရင် ထို card ထဲမှာ အသေးစိတ်လောက်ရှိသူလဲဆိုတာကို ဦးစားပေးမေးမြန်းလေ့ရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် video card တစ်ခုကို memory ပစ္စတာသည် ကွန်ပျုံတာတစ်လုံးရဲ့ video ပိုင်း၏ လုပ်ဆောင်ရှိနှင့် ဘယ်လိုအကျိုးသက်ရောက်စေသလဲဆိုတာကို သိထားဖို့လိုပါတယ်။

video card ဝေါ်တွင်ရှိသော memory ကို video memory ဟု ခေါ်ပါတယ် ကွန်ပျုံတာ၏ system memory နှင့် ခွဲဗြားနိုင်အောင် video memory ဟု ခေါ်သော်လည်း အမှန်တကယ်တော့ ထို ဂရိစလုံး၏ memory chip အမျိုးအစားများမှာ အတွတ်ပင် ဖြစ်ကြပါတယ်။ ယနေ့နေ့များကို အတွင်း ဝယ်ယူရရှိနိုင်တဲ့ video card အများစုတို့၏ video memory မှာသော "DDR SDRAM" chip များ ဝင်ဖြစ်ကြပြီး 64MB / 128MB / 256MB အစရှိသူဖြင့် အမျိုးမျိုးရှိကြပါတယ်။ memory တို့၏ သဘောသဘာဝအတိုင်း များလေ ကောင်းလေသော ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော် ဒီနေရာမှာ system memory နှင့် video memory တို့ကို ယဉ်းကြော်တစ်ခုပြောစရာရှိလာပါတယ်။ system memory များလေ ကွန်ပျုံတာ၏ မြန်နှုံးကို တိုးမြင့်စေနေ ဖြစ်သော်လည်း video memory များပါက video system ရဲ့ မြန်နှုံးကို မြင့်စေမှာမဟုတ်ပါဘူး။ မော်နှုံးတို့တာပေါ်မှာ ပုံရှိများကို ကာလာအရောင်များများ၊ resolution မြင့်မြင့်ဖြင့်ဖော်ပြန်ခြင်းကို သာလျင် အကျိုးသက်ရောက်စေမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် မော်နှုံးတာပေါ်မှာ ပုံထွက်ပိုကောင်းမယ်ပေါ့။

အဲဒီလို ပုံရှိများကို နိုင်ပြောရောမွှဲအောင် အရောင်များများ resolution မြင့်မြင့်ကို အသုံးပြုလေ သော video memory ပစ္စတာ များများလိုအပ်လေ ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် မိမိကွန်ပျုံတာမှာ video memory ဘယ်လောက်လိုအပ်မလဲဆိုတာကို မိမိအသုံးပြုမည့် resolution နှင့် color depth တို့ပေါ် မူတည်ပြီး တွက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။

## Resolution

Resolution သည် မော်နှုံးတာ ရေပြင်ညီအတိုင်းရှိနေသော pixel အရေအတွက်နှင့် ဒေါင်လိုက်အတိုင်းရှိနေသော pixel အရေအတွက်တို့ မြောက်လဒ်ဖြစ်ပြီး အများအားဖြင့် 4:3 အမျိုးရှိကြပါတယ်။ pixel တွေဆိုတာကတော့ မော်နှုံးတာ screen ပေါ်ကို အနည်းငယ် ကပ်ပြီးကြည့်မယ်ဆိုရင် မြင်တွေ့ရနိုင်သည့် အရောင်အမျိုးမျိုး၊ တောက်ပမွှာအမျိုးမျိုး ရှိသော အစက်ကလေးများပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ resolution မြင့်လေ pixel အရေအတွက်ပိုများလေ ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ ယနေ့ကွန်ပျုံတာများ၏ standard resolution များမှာ 640 x 480x800x600, 1024x768, 1152x860, 1280x1024 နှင့် 1600 x 1200 တို့ပဲဖြစ်ကြပါတယ်။

### Color depth

Color depth ကို 8 bit, 16bit, 24bit, 32 bit အစဉ်သဖြင့် bit အရေအတွက်ဖြင့် သားပြလေ့ရှိပြီး ထိုပမာဏများသည် monitor ပေါ်မှာ pixel တစ်စုကို ဖော်ပြရန် လိုအပ်သော memory ပမာဏပဲဖြစ်ပါတယ်။ pixel တစ်စုအတွက် အသုံးပြုသော bit အရေအတွက် ပုံများလေ ပဲထွက်ပို့ကောင်းလေဖြစ်ပါတယ်။

အရောင် နှစ်မျိုးဖြင့်သာ ပုံဖော်ပြသနိုင်သည့် အဖြူအမဲ မော်နီတာများမှာဆုံးရင် pixel တစ်စုအတွက် 1 bit သာလိုပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ 1 bit ရဲ့ တန်ဖိုးသည် (0 သို့မဟုတ် 1) နှစ်ခုထဲမှ တစ်ခုခု ဖြစ်နိုင်ပြီး 1 ဖြစ်နေချိန်တွင် အမဲရောင်၊ 0 ဖြစ်နေချိန်တွင်အဖြူရောင် အစဉ်သဖြင့် အရောင်နှစ်မျိုးထဲမှ တစ်မျိုးဖြင့်သာ pixel များကို အရောင်ခြေထိပြီး monitor ပေါ်မှာ စာသားများ၊ ရပ်ပုံများကို ဖော်ပြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

အကယ်၍ pixel တစ်စုအတွက် memory ပမာဏ 8 bit သတ်မှတ်မယ်ဆုံးရင် 8 bit သည်  $256^2 (2^8 = 256)$  ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် pixel သည် 256 color ထဲမှ တစ်ခုဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် bit အရေအတွက်များလာသည့်နှင့်အမျှ အရောင်ပို့များလာပြီး ပုံရိပ်များကို အရောင်အနာ၊ အရင့်စုလင်စွာဖြင့် အတိအကျအမှန်ကန်ဆုံးဖြစ်အောင်မော်နီတာပေါ်မှာ ပုံဖော်ပြသနိုင်ပါလိမ့်မယ်။

color depth အမျိုးမျိုးတို့အတွက် ပါဝင်သော အရောင်အရေအတွက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Name	Bits per pixel	Formula	Number of colors
Black and White	1	$2^1$	2
Windows display	4	$2^4$	16
Gray scale	8	$2^8$	256
256 color	8	$2^8$	256
High color	16	$2^{16}$	65 thousand
True color	24	$2^{24}$	16 million

### RAM calculation

ကွန်ပျူးတာမှာ memory ဘယ်လောက်ပါရှိသော video card ကို အသုံးပြုရမလဲဆုံးတာကို မိမိ အသုံးပြုလိုသော resolution နှင့် color depth တို့ပေါ်မှုတည်ပြီး အောက်ပါအတိုင်း တွက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ resolution (1600 x 1200) နှင့် color depth (32 bit) ကို အသုံးပြုရန်အတွက် memory 8MB ပါရှိဖို့လိုပါတယ်။

$$\text{Resolution} \times \text{color depth} = \text{memory required}$$

$$1600 \times 1200 \times 32 \text{ bit} = 7.36 \text{ MB}$$

ဒါကြောင့် resolution (1600 x 1200) နှင့် color depth (32 bit) ကို အသုံးပြုရန်အတွက် memory 8MB ပါရှိဖို့လိုပါတယ်။

Video Display Adapter Minimum Memory Requirements for 2D Operations				
Resolution	Color Depth	Max. Colors	Memory Required	Memory Used
640x480	16-bit	65,536	1MB	614,400 bytes
640x480	24-bit	16,777,216	1MB	921,600 bytes
640x480	32-bit	4,294,967,296	2MB	1,228,860 bytes
800x600	16-bit	65,536	1MB	960,000 bytes
800x600	24-bit	16,777,216	2MB	1,440,000 bytes
800x600	32-bit	4,294,967,296	2MB	1,920,000 bytes
1024x768	16-bit	65,536	2MB	1,572,864 bytes
1024x768	24-bit	16,777,216	4MB	2,359,296 bytes
1024x768	32-bit	4,294,967,296	4MB	3,145,728 bytes
1280x1024	16-bit	65,536	4MB	2,621,440 bytes
1280x1024	24-bit	16,777,216	4MB	3,932,160 bytes
1280x1024	32-bit	4,294,967,296	8MB	5,342,880 bytes
1400x1050	16-bit	65,536	8MB	2,940,000 bytes
1400x1050	24-bit	16,777,216	8MB	4,410,000 bytes
1400x1050	32-bit	4,294,967,296	16MB	5,880,000 bytes
1600x1200	16-bit	65,536	8MB	3,840,000 bytes
1600x1200	24-bit	16,777,216	8MB	5,760,000 bytes
1600x1200	32-bit	4,294,967,296	16MB	7,680,000 bytes

ယခုအောင်ပြခဲ့သည့် 2D graphic operation လိုအပ်သည့် photo editing, presentation, desktop publishing နှင့် webpage design များ ပြုလုပ်ရာတွင် လုအများအသုံးပြုလေ့ရှိသော resolution နှင့် color depth တို့ပေါ်မှတည်၍ တွက်ထုတ်ထားခြင်းမျှသာဖြစ်ပါတယ်။ 3D operation လိုအပ်သည့် visualization နှင့် 3D game များဆောက်စားရန်အတွက်ဆိုရင်တော့ video memory ပေါ်ထားရို့မို့အပ်မှာဖြစ်ပါတယ်။

ပုံမှန်အသုံးပြုနေကျ 2D graphic card များမှာဆိုရင် data များကို သို့လောင်ထားနိုင်ရန် memory area တစ်ခုသာလိုပါတယ်။ သို့သော် 3D graphic card များမှာတော့ front buffer, Back buffer နှင့် Z buffer ဟူ၍ memory bank ၃ မျိုးလိုအပ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် 3D card တစ်ခုမှာ resolution (1600 x 1200) နှင့် color depth (16 bit) ကို အသုံးပြုမည်ဆိုပါက လိုအပ်မည့် memory ပေါ်ထားကို အောက်ပါအတိုင်းတွက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။

$$\begin{aligned} \text{memory requires} &= \text{resolution} \quad \times \quad \text{color depth} \\ &= (1600 \times 1200) \times 48 \text{ bit} (16\text{bit} \times 3) \\ &= 16\text{MB} \end{aligned}$$

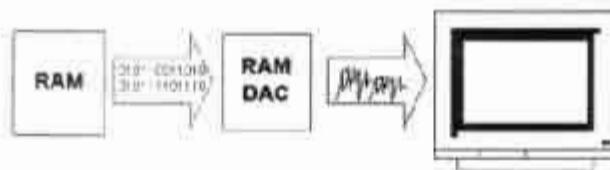
3D တွင် memory buffer ၃ရုက္ခဗား အသုံးပြုရသည့်အတွက်ကြောင့် color depth ကို ၃နှင့် မြှောက်၍ တွက်ထုတ်ရပါတယ်။

Video Display Adapter Memory Requirements for 3D Operations					
Resolution	Color Depth	Z-Buffer Depth	Buffer Mode	Actual Memory Used	Onboard Video Memory Size Required
640x480	16-bit	16-bit	Double	1.76MB	2MB
			Triple	2.34MB	4MB
	24-bit	24-bit	Double	2.64MB	4MB
			Triple	3.52MB	4MB
800x600	16-bit	16-bit	Double	2.75MB	4MB
			Triple	3.66MB	4MB
	24-bit	24-bit	Double	4.12MB	8MB
			Triple	5.49MB	8MB
1024x768	16-bit	16-bit	Double	4.12MB	8MB
			Triple	5.49MB	8MB
	24-bit	24-bit	Double	6.75MB	8MB
			Triple	9.00MB	16MB
1280x1024	16-bit	16-bit	Double	9.00MB	16MB
			Triple	12.00MB	16MB
	24-bit	24-bit	Double	11.25MB	16MB
			Triple	15.00MB	16MB
1600x1200	16-bit	16-bit	Double	10.99MB	16MB
			Triple	14.65MB	16MB
	24-bit	24-bit	Double	16.48MB	32MB
			Triple	21.97MB	32MB
2048x1536	16-bit	16-bit	Double	21.97MB	32MB
			Triple	29.30MB	32MB

### RAMDAC (Random Access Memory Digital to Analog Converter)

ကွန်ပျော်များသည် digital number များ (0s & 1s) ဖြင့်သာလုပ်ဆောင်ကြသည့် အတွက်ကြောင့် screen ပေါ်တွင် ပုံဖော်ရန်အတွက် video memory ထဲတွင် သို့လောင်ထားသော information များသည် လည်း digital များပင် ဖြစ်ကြပါတယ်။ သို့သော် CRT monitor များသည် analog ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် digital information များကို အသုံးပြုခြင်းမရပါဘူး။

အဲဒီလို digital information များကို analog အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲပြီး မောင်တော်လိုအပ်ရန်အတွက် RAM DAC ကို အသုံးပြုကြရပါတယ်။



RAM DAC သည် video memory ထဲတွင်ရှိသော digital information များကို monitor မှ နားလည်အသုံးပြုနိုင်သော analog signal များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို အပိုဘယ်လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ RAM DAC ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်သော speed နှင့် architecture ကို မူတည်ပြီး video card မှ drive လုပ်နိုင်သော resolution, color depth နှင့် refresh rate တို့ကို ဆုံးဖြတ်ပေးပါတယ်။

## Video Driver

video driver ဆိုတာကတော့ video adaptor ပေါ်ရှိ graphic processor (GPU) chipset များကို အသေးစိတ်အကုပ်ပေးရန် ရေးသားထားသော software များပြုဖို့ပါတယ်။ driver များသည် screen ပေါ်တွင် တင်ပြလိုသော information များကို graphic processor များမှ နားလည်အသုံးပြုနိုင်သော instruction များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲ၍ ဘာသာပြန်ပေးပါတယ်။

ဒါကြောင်း video adaptor များ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်မှုကို စွမ်းရည်ပြည့် အသုံးချက်နေရန်အတွက် မှန်ကန်သော driver ဖြစ်ဖို့ရန် အရေးကြီးလှပါတယ်။ video card များကို ဝယ်ယူတဲ့အခါတိုင်း driver CD များကိုပါ တပါတည်းတဲ့လျှက် ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍အကြောင်းတစ်ခုရှုကြောင်း လိုအပ်ခဲ့လျှင်လည်း မိမိ video card ထုတ်လုပ်ရောင်းချသည့် ကုမ္ပဏီ website မှာ နောက်ဆုံးထုတ် driver များကို download ရယူအသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

## Bus Connector

Bus connector များသည် motherboard နှင့် graphic card တို့ကို ဆက်သွယ် ပေးသောကြားခဲ့ interface တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ Bus connector ကို ကြည့်ခြင်းအားဖြင့် video card တစ်ခုသည် ဘယ် bus ပေါ်မှာ အလုပ်လုပ်သလဲဆိုတာကို အဂွယ်တကူ ခွဲမြားသိနိုင်ပါတယ်။

video card များကို bus ပေါ်မှုတည်ပြီး အမျိုးအစားခွဲမြားကြည့်မယ်ဆိုရင် အဓိကအားဖြင့် ISA video card, PCI video card နှင့် AGP video card ဟူ၍ သုံးမျိုးခွဲမြား မှတ်သားထားနိုင်ပါတယ်။ ထိုအထက်ISA နှင့် PCI video card များကို အသုံးမပြုသလောက်

အမြဲးပါးသွားပြီး AGP video card များကိုသာ speed အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် ပြောင်းလေအသုံးပြုလျက် ထုတေသန။

1980 ပြည့်နှစ်ဦးပိုင်းကာလများတုန်းက PC များတွင် video အပိုင်းသည် ISA Bus ပြီး စုံကြပါတယ်။ အခြားနောက် video card များ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ပိုမိုဖြင့်မားအောင် ပြုလော်သူ့အခါ 8 MHz ဖြင့် လုပ်ဆောင်သော ISA bus ၏ bandwidth ဖြင့် လုပ်လောက်မှု ဆုံးတွေ့ရှိတဲ့။ ဒါကြောင့် bandwidth ထက်ပိုမိုဖြင့်သည် VESAVL bus များကို video အတွက် ထံတွင်အသုံးပြုခြင်ပါတယ်။ video အပိုင်းအတွက် VL bus အသုံးပြုမှုသည်လည်း တစ်နှစ်စန့်သာ ထြာဖြင့်ခဲ့ပါတယ်။

VL bus စတင်မိတ်ဆက်ပြီး မကြာခင်မှာပင် Intel နှင့် ပထမဗီးဆုံး pentium processor နှင့် အတူ PCI bus ကို ဈေးကွက်အတွင်းသို့ ပို့ဆောင်ခဲ့ပါတယ်။ PCI bus ၏ speed သည် 33 MHz ရှိပြီး တစ်ကြိမ်မှာ 32 bit data ကို transfer လုပ်နိုင်သည် အတွက်ကြောင့် video card အပါအဝင် အခြားသော network, Sound, modem card များအတွက်ပါ အမြဲကထားရွှေ့ချယ်အသုံးပြုစရာ Bus တစ်ခုဖြစ်လာပါတယ်။

PCI video card များသည် 2d graphic card နှင့် အခြား application များအတွက် အောင်နိုင်နိုင်နှင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ သို့သော် 3D graphic များစလာတဲ့အခါမှာတော့ PCI Bus များ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်မှုသည် video ပိုင်းနှင့် ပတ်သက်ပြီး အားနည်းရှုက် များစွာရှိလာပါတယ်။ သို့အားနည်းရှုက်များကို ဖြေရှင်းပေးနိုင်မည့် AGP လိုအော်သည် interface တစ်ခုကို 1997 ခုနှစ် နောက်ပိုင်း ကမ္မ စတင်မိတ်ဆက်ခဲ့ပြီး ယနေ့ အချိန်ထိတိုင်အောင် PC များတွင် standard အဖြစ် အသုံးပြုလျက်ရှိနေပါတယ်။



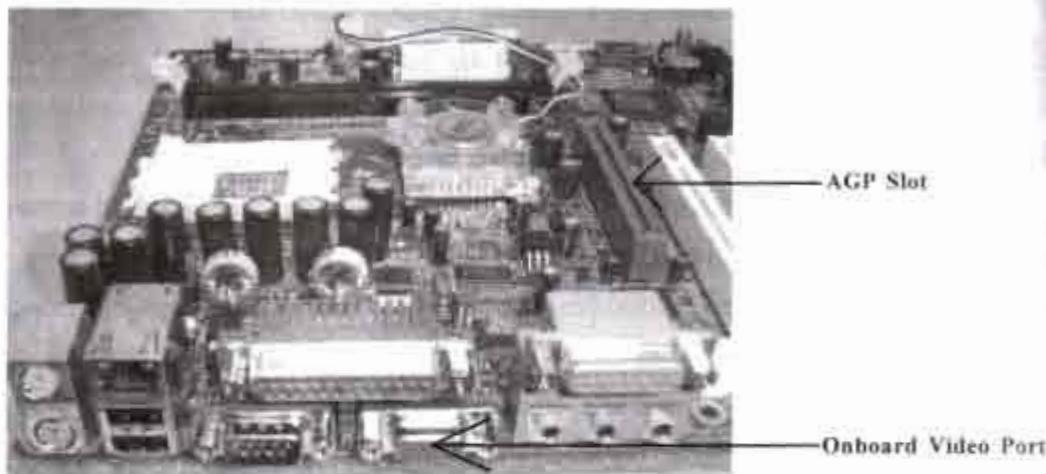
PCI Video Card

## AGP Video Card

AGP ၏ အဓိပ္ပာယ်အပြည့်အစုံကတော့ accelerated graphic port ဖြစ်ပြီး Intel နှင့် PCI ကို အမြဲခံ၍ ပုံရှိပါသော အရည်အသွေး ပိုမိုကောင်းမွန်စွာ ဖော်ပြနိုင်အောင် အဆင့်မြင့်တင်ထားသော interface တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။

AGP သည် PCI နှင့် ယဉ်ယူပေါ်လျှင် bandwidth ပိုမိုကျယ်ပြန်ပြီး graphic card များသည် memory နှင့် တိုက်ရိုက် access လုပ်နိုင်သည့်အတွက် ကြောင့် PCI အဆပေါင်းများစွာ ပိုမိုမြန်ဆန်သည့်နှင့်ဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ ဒါကြောင့် PCI card များသည် အသုံးမပြုသလောက် နည်းပါးလာပြီးဖြစ်ပြီး ယနေ့အသုံးပြုလျှင်နှင့် motherboard အများစုတို့တွင် AGP သည် မရှိမဖြစ် standard slot တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။

အချို့သော motherboard တွေမှာဆိုရင် built in အဖြစ် တစ်ပါတည်းထည့်သွားတည်ဆောက်လေ့ရှိပါတယ်။ အခြားလို့ board တွေမှာဆိုရင် အများအာဖြင့်တော့ AGP ပါလေ့မရှိပါဘူး။ သို့သော်လည်း အချို့ board တွေမှာတော့ AGP slot ကော် built-in port ကော် နှစ်ခုစလုံးပါတတ်ပါတယ်။



## AGP Speed and Specification

specification နှင့် speed တို့ပေါ်အခြေခံ၍ AGP အမျိုးကဲ့ပေါင်းများစွာရှိပြီး AGP card ပုံသဏ္ဌာန်ဒီဇိုင်းနှင့် သူတို့ကိစိက်သွင်းရတပ်ဆင်ရမည့် slot ပုံသဏ္ဌာန်အနေအထားများသည် လည်း မတုပ်ကွဲပြားကြပါတယ်။ slot ပုံသဏ္ဌာန်အနေအထားကို ကြည့်ပြီးတော့လည်း ဘယ် AGP card အမျိုးအစားကို တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သလဲဆိုတာကို အကြမ်းမျဉ်းအားဖြင့် စန်းမှန်းနိုင်ကြပါတယ်။

### AGP Speed

AGP card များကို speed ပေါ်မှုတည်ပြီး အမျိုးအစားခွဲကြည်မယ်ဆိုရင် AGP 1X, AGP 2X, AGP 4X, နှင့် AGP 8X ဟူ၍ လေးမျိုးရှိပါတယ်။ 1X, 2X အစရိုသဖြင့် speed မြင့်မားလာသည့်နှင့်အမျှ clock speed သည် နှစ်ဆုံးမြန်လာပြီး bandwidth မှာလည်း နှစ်ဆုံးမြန်လာပါလိမ့်မယ်။ ဆုံးရှင် AGP 4X သည် ရှေ့ကထွက်ရှိခဲ့သော AGP 2X ထက် နှစ်ဆုံးမြန်သော နှုံးဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ အလားတွေပင် ယနေ့အသုံးအများဆုံးဖြစ်တဲ့ AGP 8X သည်လည်း 4X ထက် နှစ်ဆုံးမြန်ပါတယ်။

## → AGP Specification

specification အရအဲမြစ်းကြည့်မယ်ဆိုရင် AGP 1.0, AGP 2.0, နှင့် AGP 3.0 ဟူ၍ AGP Version ရမျိုး ရှိပါတယ်။ version တစ်ခုစီသည် support လုပ်နိုင်သော speed နှင့် အသုံးပြုသော ဗို့အားတို့ကို သတ်မှတ်ပေးပါတယ်။

Bus Type	Clock Frequency	Bandwidth
PCI	33MHz	133MB/s
AGP 1X	66MHz	166MB/s
AGP 2X	66MHz	533MB/s
AGP 4X	66MHz	1066MB/s
AGP 8X	66MHz	2133MB/s

## PCI Vs AGP Speed

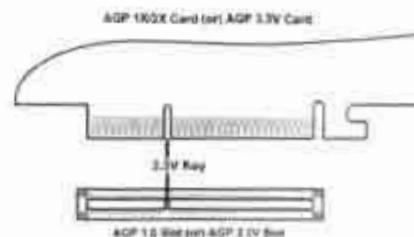
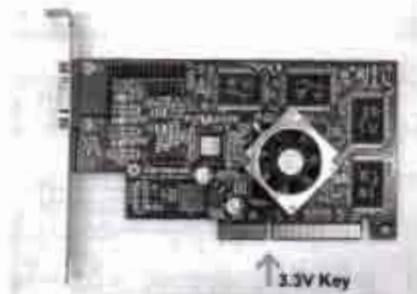
AGP Spec.	Signaling	Bandwidth	Stroke Rate	Speed
AGP 3.0	±3.3V	2133 MB/s	133MT/s	4X, 8X
AGP 2.0	±3.3V	1066 MB/s	266MT/s	2X, 4X, 8X
AGP 1.0	±3.3V	533 MB/s	133MT/s	1X, 2X

## AGP Specification

အရှိုးသတ်မှတ်ချက်များသည် version နှစ်ခုအောက်တွင် အကျိုးဝင်နေတာမျိုးလည်း ရှိပါတယ်။ အဒါဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ ကွန်ပျူးတာအစိတ်ပိုင်းအသီးသီးတို့ကို ထုတ်လုပ်တဲ့နေရာမှာ အုပ်ကုန်များမှာ ပစ္စည်းများနှင့်တွဲဖက်အသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက် backward compatible ပြုခဲ့အောင်ထုတ်လုပ်ရပါတယ်။ AGPမှာလည်း ဒီသဘောအတိုင်းပင်ဖြစ်ပါတယ်။

## → AGP 1.0

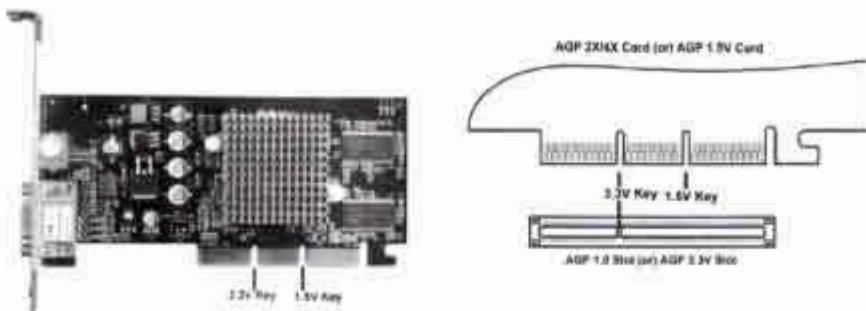
AGP1.0 သည် AGP1X နှင့် 2X တို့ကို support လုပ်ပြီး အသုံးပြုရသော ဗို့အားမှာ 3.3V ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် AGP 1.0 card ဟုဆိုလိုက်တာနှင့် ငါး card ၏ speed သည် 1X(သို့) 2X ဖြစ်ပြီး 3.3V ကို အသုံးပြုသည်ဟုနားလည်ရမည်။ အလားတွပ် AGP 1.0 card များတွင် 3.3V key တစ်ခုပါရှိပါတယ်။ ထိုအတွက် ငါး card နိုက်သွင်းတပ်ဆင်ရမည့် motherboard ပေါ်၍ AGP 1.0 slot(ဝါ) AGP 3.3V slot တွင်လည်း 3.3V key အထိတစ်ခုပါရှိပါတယ်။



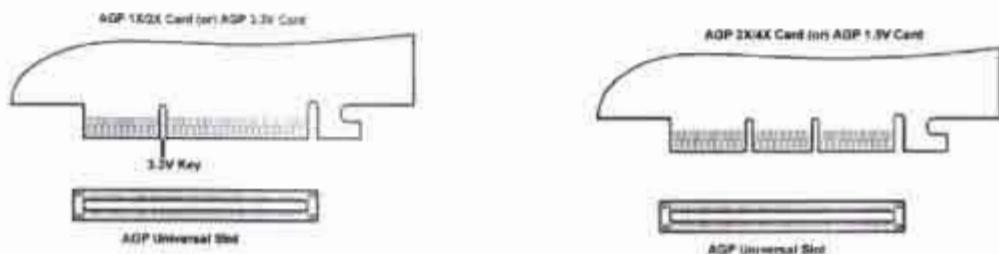
### ၅ AGP 2.0

AGP 2.0 သည် 1X, 2X နှင့် 4X တိုကို support လုပ်ပြီး 4X အတွက် အသုံးပါသူ 1.5V ဖြစ်ပါတယ်။ AGP 2.0 card ဟုဆိုလိုက်သည့်နှင့် ငွေး card ၏ အမြင့်ဆုံး သည် 4X ဖြစ်ပြီး 1.5V ကိုအသုံးပြုတယ်လို့ သေားပေါက်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ AGP 2.0 နှစ်မျိုးရှုပါတယ်။

ပထမတစ်မျိုးက 1X, 2X, 4X သုံးမျိုးစလုံးဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ပြီး AGP 2.0 motherboard တွေမှာ ပါ တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ တန်ညွှဲဆိုရင် backward compatible ဖြစ်တဲ့ အမျိုးအစားပင် ဖြစ်ပါတယ်။ အများအားဖြင့် AGP 2X/4X 3.3V ရယ်လို့ ခေါ်လေရှုပါတယ်။ ငွေး card တွေမှာ ဆိုရင် 3.3V key နှင့် 1.5V key ဟူ၍ အတော် နှစ်ခုပါရှိပြီး AGP 3.3slot မှာတပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ သို့သော် လုပ်ဆောင်နိုင် အမြန်နှင့် ကတော့ AGP 1.0 motherboard မှ support လုပ်နိုင်သည် အမြန်နှင့် ဖြင့်သာလုပ်နိုင် မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

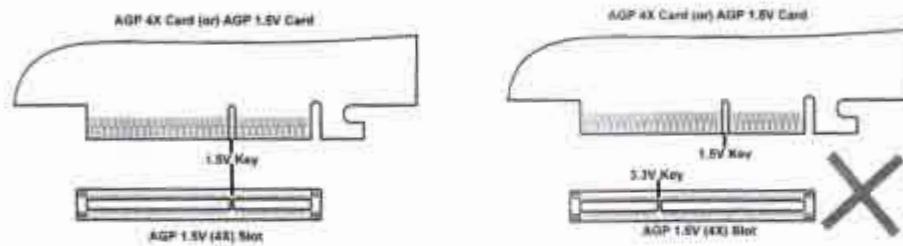


AGP 2X/4X card ကို အမြန်ဆုံး 4X ဖြင့် စွမ်းရည်ပြည့်အသုံးချဖို့အတွက် AGP 2.0 motherboard မှာတပ်ဆင်အသုံးပြုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ AGP 2.0 ကို support လုပ်သော motherboard တွေမှာလည်း slot type နှစ်မျိုးပါရှိပါတယ်။ ပထမတစ်မျိုးက AGP 1.0 card များပါတပ်တင်နိုင်သည်။ AGP universal slot ဖြစ်ပြီး ဒုတိယတစ်မျိုးကတော့ 4X တစ်မျိုးတည်း ဖြင့်သာလုပ်ဆောင်နိုင်ပြီး AGP 4X card များသာတပ်ဆင်ရန်အတွက် AGP 1.5V slot ဖြစ်ပါတယ်။ (AGP 4X ဘွဲ့ကြည့်ပါ)



AGP2X/4X card ကို AGP2.0 motherboard ရှိ AGP Universal slot ထွင်တပ်ဆင်ပါက 4X ဖြင့်လုပ်ဆောင်ပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍များ AGP2X card ကို တပ်ဆင်မည် ဆိုပါက motherboard သည် အမြင့်ဆုံး 4X ဖြင့်လုပ်ဆောင်နိုင်သော်လည်း ငင်း card ၏ အမြင့်ဆုံး ဆောင်ဖြစ်သော 2X ဖြင့်သာလုပ်ဆောင်မှာဖြစ်ပါတယ်။

ဒုတိယတစ်မျိုးကတော့ 4X တစ်မျိုးတည်းဖြင့်သာ လုပ်ဆောင်နိုင်ပြီး AGP 1.0 motherboard တွေမှာ တပ်ဆင်အသုံးပြု၍ မရရှိတဲ့ AGP card အမျိုးအစားပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အခြားအားဖြင့် AGP 4X လိုအပ်လိုပါတယ်။ ငင်း card တွေမှာဆုံးရင် 1.5V key ဘုံးခုံးထဲသာပါရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် ငင်း AGP 4X card ကို AGP 1.0 motherboard တွေမှာတပ်ဆင်လို့မရပါဘူး။



အလားတွေပင် AGP4X တစ်မျိုးတည်းကိုသာ support လုပ်သော AGP 2.0 motherboard တွေမှာလည်း AGP 1.0 card များကိုတပ်ဆင်အသုံးပြု၍ မရပါဘူး။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ ငင်း motherboard တွေမှာဆုံးရင်လည်း 1.5V key အထိပါသော 1.5V slot သာပါရှိသောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။

#### 4 AGP3.0

AGP3.0 သည် 4X နှင့် 8X တို့ကို support လုပ်ပြီး 8X အတွက် အသုံးပြုသော ပို့အားမှာ .8V ဝင်ဖြစ်ပါတယ်။ AGP3.0 ၏ ထူးခြားချက်မှာ 8X အတွက် 0.8V သာလိုအပ်သော်လည်း 1.5V connector ကို အသုံးပြုခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ ဒီအတွက်ကြောင့် AGP3.0 တပ်ဆင်ရန်အတွက် အသုံးပြုရသော slot များသည် AGP2.0 တွင် အသုံးပြုရသော AGP1.5 slot နှင့် AGP universal slot တို့ပင်ဖြစ်ပြီး card တို့၏ ပုံသဏ္ဌာန်မှာလည်းအတွက် ပင်ဖြစ်သည်။

ဒါကြောင့် AGP4X နှင့် AGP 8X တို့ကို ခွဲခြားဖို့ရန် အလွန်ခက်ပါတယ်။ ပိုမိုရဲ့ AGP card သည် 4X လား၊ 8X လား၊ ဒါမှမဟုတ် နှစ်မျိုးစင်းကို support လုပ်သော်လည်းဆိုတာကို card ဝယ်ယူစဉ်ကပါလာခဲ့သောစာရွက်စာတမ်းများမှာဖတ်ရှုခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ ငင်း card ၏ model နံပါတ်ဖြင့်ထုတ်လုပ်သည့် manufacturer website များမှာရှာဖွေတ်ရှုခြင်းဖြင့်လည်း ခွဲခြားနိုင်ပါတယ်။ အလားတွေပင်မိမိရဲ့ motherboard သည် ဘယ်လောက် speed ထိ

support လုပ်နည်သလဲဆိုတာကို စာရွက်စာတမ်းများနှင့် manufacture website ဖတ်ရှုခြင်းဖြင့်သိရှိနည်ပါတယ်။



## PCI-Express

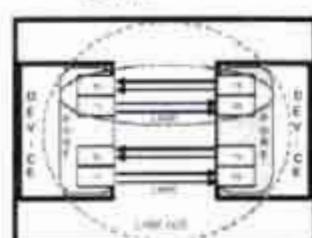
PCI-Express သည် ယနေ့နောက်ဆုံးပေါ် BUS အမျိုးအစားတစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး PCI နှင့် AGP နှစ်ခုစလုံးနေရာတွင် အစားထိုးရန် ပုံစံပြုထားပါတယ်။ 32 bit/33MHz PCI များသည် 133Mb/s နှင့်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ နောက်ဆုံးထိုးတို့ AGP 8x သည် 2133Mb/s နှင့်ဖြင့်လည်းကောင်း အသီးသီး transfer လုပ်နည်ကြပါတယ်။ ဒါဆိုရင် ထိုမတူညီဘူး BUS အမျိုးအစားနှစ်ခုကို BUS တစ်မျိုးတည်းဖြင့် ဘယ်လိုအစားထိုးမလဲ ဆိုတာ စဉ်းစားစော်ဖြစ်လာပါလိမ့်မယ်။

PCI express သည် full-duplex ကို အမြဲ့အထားပါတယ်။ full-duplex ဆိုတာကတော့ data များကို အပိုအယူ (transmit/recieve) တစ်ပြီးတည်း ပြုလုပ်နည်းမြင်းကို ဆိုလိုပါတယ်။ ထိုအပိုအယူလမ်းကြောင်းတစ်ခုကို "lane" တစ်ခုအဖြစ်သတ်မှတ်ပြီး "lane" တစ်ခုစီသည် 250Mb/s ဖြင့် လုပ်ဆောင်နည်ပါတယ်။ PCI-Express အခေါ်အရ ထို lane တစ်ခုကို X သက်တဖြင့် သတ်မှတ်ဖော်ပြုပါတယ်။

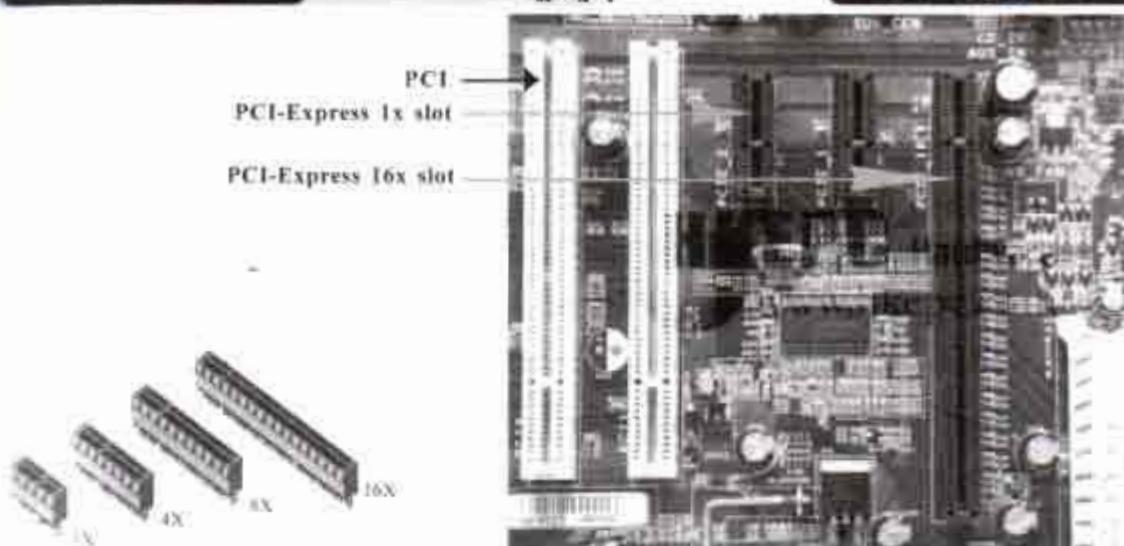
PCI-Express Table

1 lane	PCIe version	AGP	Bandwidth
	PCIe x1	AGP 1X	264 Mbps
	PCIe x4	AGP 4X	1 Gbps
	PCIe x8	AGP 8X	2 Gbps
	PCIe x16	2 x AGP 8X	4 Gbps

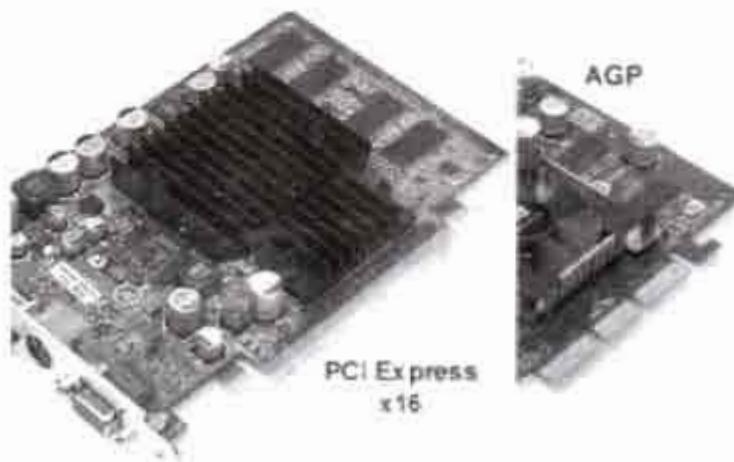
2 lane



ထို "lane" များကို single slot အဖြစ်သို့ လိုသလိုပေါင်းစပ်ပြီး 1x, 2x, 8x, 16x, 32x အစရိတ်ဖြင့် PCI နှင့် AGP slot များနေရာတွင် အစားထိုးအသုံးပြုနည်းအောင်စိမ့်ထားပါတယ်။ 1x သည် "lane" တစ်ခုပါသော slot ကိုရည်ညွှန်ပြီး bandwidth မှာ 250Mb/s ရှိပါတယ်။ အလားတွေပင် 4x သည် "lane" လေးခုပါသော slot ကိုရည်ညွှန်ပြီး bandwidth မှာ 1Gb/s ရှိပါတယ်။



ရှေ့မှာဖော်ပြခဲ့သလိုပင် PCI express ဖြင့် modem၊ sound card အစရိတေသန 10 device များအတွက်ပါ ရည်ရွယ်ထားသော်လည်း ယနေ့အချိန်ထိတော့ PCI-Express ကို video card များအတွက်သာ အများဆုံးအသုံးပြုကြပါသေးတယ်။ PCI-Express video card များအသုံးပြုရန်အတွက် motherboard ပေါ်မှာ 16x PCI-Express slot ရှိဖို့လိုပါတယ်။ PCI express video card များကို AGP slot တွင် တပ်ဆင်အသုံးပြု၍ မရနိုင်သလို၊ AGP video card များကိုလည်း 16x PCI-Express slot များတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြု၍ မရနိုင်ပါဘူး။



### Onboard Video (or) Built-in Video

graphic card ကို သီးခြားဝယ်ယူတပ်ဆင်စရာမလိုပဲ video အပိုင်းကို motherboard ပေါ်မှာထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပါက built-in video (၅) onboard video လို့ စောင်းသုံးခဲ့လေရှိပါတယ်။ built-in video အသုံးပြုမှုကို audio နှင့် video တို့အား chipset ၏ အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် ထည့်သွင်းတည်ဆောက်လာနိုင်သည့်အချိန်မှ စတင်ခဲ့ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ အဒီဇိုင်း chipset ထဲမှာ audio နှင့် video တို့ကို ထည့်သွင်းတည်ဆောက်အသုံးပြုခြင်းကို Cyrix

(ယခု VIA အပိုင်) မှစခဲ့ပါတယ်။ Intel ကတော့ Pentium III အတွက် အသုံးပြုရသော chipset များမှာမူ စောင်းဖြစ်ပါတယ်။

Builtin video မှာလည်း အားနည်းချက်၊ အားသာချက်များရှိပါတယ်။ သီသာထင်းချွေး အားသာချက်ကတော့ ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးအတွက် ကုန်ကျွစရိတ် သက်သာစေခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ builtin video ပါရှိပြီးသား motherboard ကို အသုံးပြုမည့်ဆိပါက video card ကို ပေါ်လုပ်တယ် ယူစရာမလို သည် အတွက် ကြောင့် card အတွက် ငွေကုန် သက်သာပါလိမ့်ဘဲ အားနည်းချက်အနေနှင့်ကတော့ system memory (RAM) တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းကို video memory အဖြစ် ယူသုံးရသည်အတွက် ကွန်ပျူးတာ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို အနည်းနှင့်အနေ ထိခိုက်ဖော်ပါတယ်။

ဆိုရရင် ရှေ့မှာဖော်ပြခဲ့တဲ့ video card ၏ အစိတ်ပိုင်းများထဲမှာ video memory ကလွှဲကျွန်အစိတ်အပိုင်းများကို chipset ထဲမှာထည့်သွင်း တည်ဆောက်ထားပါတယ်။ video memory အတွက်ကတော့ system memory ရဲ့ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းကိုမျှယူ သုံးစွဲရပါတယ်။ ဥပမာ မိမိကျွန်ပျူးတာမှာ 128MB ရှိသည့် RAM ကို တပ်ဆင်အသုံးပြုထားတယ်ဆိပါစို့။ screen size၊ resolution နှင့် color depth တို့အရ မော်နိတာပေါ်မှာ ပုံရိပ်များကို ကောင်းမွန်စွာ ဖော်ပြနိုင်ရှိ video memory ပမာဏ 32MB ရှိဖို့လိမယ်ဆိုရင် Operating System (Windows) မှာ အခြားသော application များအတွက် 96MB သာ အသုံးပြုနိုင်တော့မှာဖြစ်ပါတယ်။

အချို့သော application များ (Photoshop၊ Adobe premier) အဆင့်မြင့် 3D game များအတွက် video memory ပုံမှန်လိုအပ်လာတဲ့အခါ BIOS ထဲတွင် video memory ပမာဏကိုတိုးမြင့် သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ သို့သော် video memory တိုးလိုက်သည့်နှင့်အမျှ system memory လျော့နည်းလာမှာ ဖြစ်သည့်အတွက် ကြောင့် အခြား application များအတွက် လုပ်လောက်သော memory ပမာဏကျွန်မကျွန်ဆိုတာကို သတိထားဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။

## Monitor Overview

monitor သည် video card မှ visual output (ဂါ) electric signal အဖြစ် ပေးလိုက်သော စာသားများ၊ ရုပ်ပုံများကိုပုံဖော်ပြသပေးရသော ကွန်ပျူတာအစိတ်အပိုင်း ဆုံးခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူတာအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဟုဆိုသော်လည်း ကွန်ပျူတာ၏ အဓိက ဘုပ်ဆောင်များဖြစ်သော computing processing အပိုင်းများနှင့် လုံးဝသက်ဆိုင်မှုမရှိပဲ ရန်လာသော result များကို ပုံဖော်ပြရုံသာ ဖြစ်သည့်အတွက် video system component ဆုံးခုပ္ပါယ်ပါက ပိုမိုစုန်ကန်ပါလိမ့်မယ်။

သို့သော် မော်နိတာတစ်လုံးသည် ပုံဖော်ပြရုံသက်သက်အသုံးဝင်မှထက် စွမ်းဆောင်နိုင်မှ အရည်အသွေးသည် ပိုမိုအရေးပါပါတယ်။ ဆိုရရင်ပုံရိပ်များကို အရည်အသွေးမြင့်မြင့် ပုံဖော်ပြသနိုင်ရန် အရည်အသွေးမြင့် video card ကို အသုံးပြုမယ်ဆိုပါစို့။ အရည်အသွေးကောင်းသော video card သည် high resolution, true color, high refresh rate တို့ဖြင့် drive ဘုပ်နှင့်ပါတယ်။ သို့သော် မော်နိတာသည် video card မှ drive လုပ်သည့်အတိုင်း လိုက်ပါဘုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းမရှိပါက video card အတွက် တန်ဖိုးကြီးပေးဝယ်အသုံးပြုရသော်လည်း ငွေကုန်အကျိုးမရှိဖြစ်စေပါလိမ့်မယ်။

## Display Technology

မော်နိတာတွေကို တည်ဆောက်တဲ့နေရာမှာ CRT နှင့် LCD ဟူ၍ technology နှစ်မျိုးထဲမှ ဘားမျိုးမျိုးကိုအသုံးပြုကြပါတယ်။ CRT Monitor များကို ကွန်ပျူတာခေတ်ဦးမှ ယနေ့ အချိန်အထိတိုင်အောင် standard monitor အဖြစ် အသုံးပြုလျက်ရှိပါတယ်။ LCD ကိုတော့ desktop ကွန်ပျူတာအနည်းစုံမှာသာ တွေ့ရလေ့ရှိပြီး အများအားဖြင့်တော့ laptop များတွင်သာ အသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။ ဒီစာအပ်မှာတော့ standard monitor အဖြစ်အသုံးများတဲ့ CRT monitor အကြောင်းကိုသာ ရှင်းလင်းတင်ပြသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



**CRT Monitor**

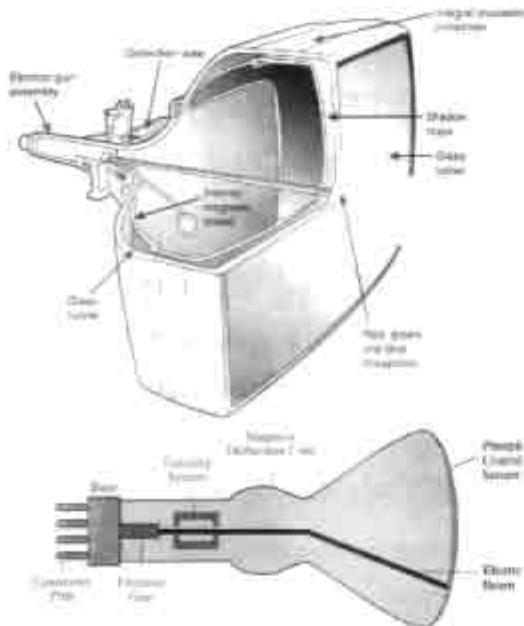


**LCD Monitor**

The Cathode Ray Tube (CRT)

monitor လို့ ဆိုလိုက်သည်၏ လူအများ၏ မျက်စိတဲ့မှာ ဖြင့်ယောင်မီသည် သည် CRT ပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ကာလာတို့များကဲ့သို့ပင် tube ကို အသုံးပြု၍ screen ပုံရိပ်များဖော်ပြပေးပါတယ်။ သို့သော် TV များနှင့် မတူပဲ သိသာတဲ့ကွာခြားချက်များစွာရှုပါတယ်။ ထိုကွာခြားချက်များအရပင် မော်နိတာများသည် ပိုမိုပြတ်သားတိက္ခာပုံရိပ်များကို screen ပေါ်တွင် ဖော်ပြနိုင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

အဓည်အတိုင်းပင် ငြင်းမော်နှင့်တာများတွင် ကြီးမားသော cathode ray tube ပါရှိပါသည်။ tube ၏ တစ်ဖက်အစွမ်းရှိ ဆလင်ဒါပုထတွင် electron gun သုံးခုပါရှိပြီး၊ အခြားတစ်ဖက်မှာတော့ ကြီးမားကျယ်ပြန်တဲ့ display screen ရှိပါတယ်။ display screen အတွင်းဘက်ခြမ်းတွင် phosphor သတ်လိမ်းထားပါတယ်။

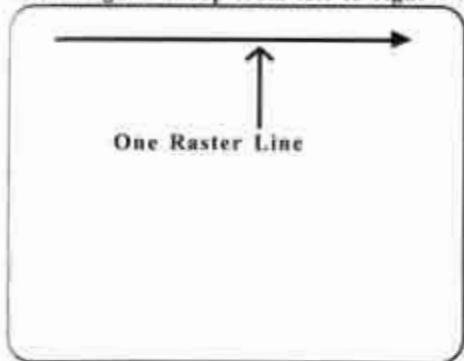


persistance နိမ့်တဲ့အခါ နောက်တစ်ကြိမ် electron beam နှင့် မထိမိကြားကာလအတွင်း phosphor သည် တောက်ပမ္မကို ဆက်လက်မထိန်းသိမ်းထားနိုင်ပဲ screen ပေါ်မှ ပုဂ္ဂိုလ်များသည် မိတ်တော် မိတ်တော်ဖြစ်နေတာမျိုး ကြော်တွေ ရရှိပါတယ်။ အချို့သော တို့မြတ်မှုရှင် ပါဝါပိတ္တြီ အချိန်အတော် ကြာသည် တိုင်အောင် ပုဂ္ဂိုလ်များထင်ကျွန်းနေတာကို တွေ့ဖူးကပါလိမ့်မယ်။ အဒါ persistance ဖြင့်ခြင်းရဲ့ လက္ခဏာတစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။

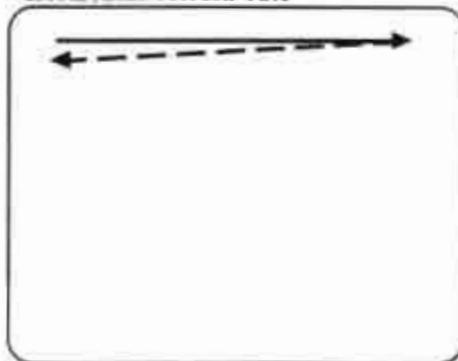
## Refresh Rate

display screen ပေါ်တွင် ရပ်ပုံဖော်ရာတွင် electron beam သည် စာမျက်နှာတစ်ခု၏  
အကြောင်းများဖတ်သကဲ့သို့၊ ရေပြင်ညီလိုင်း (horizontal line) တစ်လျှောက်ဘယ်မှညာသို့၊  
အကြောင်းဆုံးအောင်ရွှေလျားပါတယ်။ ငါးရေပြင်ညီလိုင်းကို raster line လိုအပ်ပါတယ်။ raster  
လေးတစ်ခုကြောင်းဆုံးသည်နှင့် ဘယ်ဘက်သို့ လျှင်မြန်စွာပြန်လည်ရွှေလျား၍ နောက်ထပ်လိုင်းတစ်ခု  
အတွက် အစမှုပြန်စရပါတယ်။

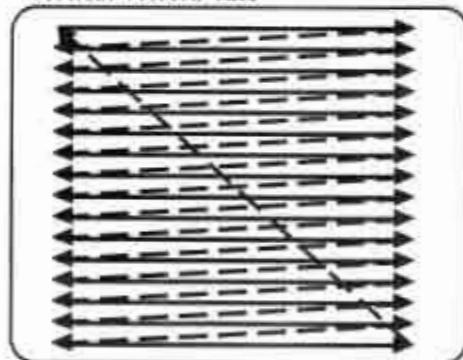
Electro guns sweep from left to right



Horizontal refresh rate



Vertical refresh rate



အဒီလို မော်နိတာ screen ပေါ်မှာ ကန့်လန့်ပြတ်လိုင်းတစ်ခုဆဲပြီး နောက်ထပ်လိုင်း  
တစ်ခုဆဲပို့ရန်အတွက် အဆင့်သင့်ဖြစ်နေပို့ရန် ကြာသောအချိန်ကို horizontal refresh rate  
(HRR) ဟုခေါ်ပါတယ်။ မော်နိတာများတွင် TV screen များမှာကဲ့သို့ line အရေအတွက် (525  
line) ကန့်သတ်ထားခြင်းမရှိပါဘူး။ screen ၏ ညာဘက်အောက်ထောင့်သို့ ရောက်ရှိ  
သွားတဲ့အပါမှာ electron gun ကို ပိတ်လိုက်ပြီး မူလအစာယ်ဘက်အပေါ်ထောင့်သို့ ထောင့်ပြတ်  
အတိုင်းပြန်လည်ရွှေလျားဖော်ပါတယ်။

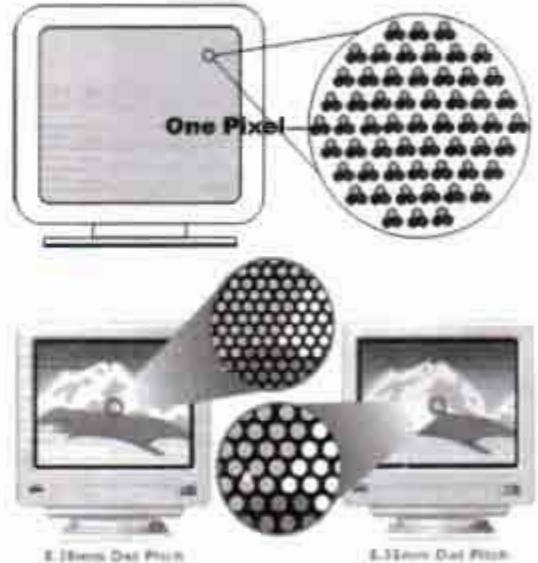
ထိုကဲ့သို့ screen တစ်ခုလုံးကို ပုံဖော်ပြီး မူလအစာနေရာသို့ ပြန်လည်ရွှေလျားခြင်းများကို  
တစ်စက္မန်း အတွင်း ဘယ်နှစ်ကြိမ်လုပ်ဆောင်သလဲဆိုတဲ့ အကြိမ်အရေအတွက်သည် vertical  
refresh rate (VRR) ပင် ဖြစ်ပါတယ်။ technically အရလုအများခေါ်ဆိုကြသော monitor  
၏ refresh rate သည် ငါး VRR ကို ရည်ညွှန်းခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

မော်နိတာတို၏ refresh rate ကို Hz (hertz) ဖြင့် တိုင်းတာဖော်ပြကုပါတယ်။ refresh rate 72Hz သည် screen တစ်ခုလုံးကို တစ်စွဲနှင့် တွင် 72 ကြိမ်ပြန်ရေးနိုင်။ ရည်ညွှန်းပြင်းဖြစ်ပါတယ်။ refresh rate ကို video card များမှ control လုပ်ပြီး ချိန်ညိုပေးနိုင်ပါတယ်။ refresh rate အရမ်းနှစ်သွားတဲ့အခါမှာ screen ပေါ်မှာ ပုဂ္ဂိုလ်များနှင့် မိုတ်တဲ့ဖြစ်နေတာမျိုးကြောငွေ၊ ရနိုင်ပါတယ်။ အဒါဘာကြောင့် ဖြစ်ရသလဆိုတော့ phaser ၏ တောက်ပမှုစတင်လျောကျလာတဲ့အခါမှာ အချိန်မီ refresh မလုပ်နိုင်သောကြောင့် ဖြစ်ပါ။

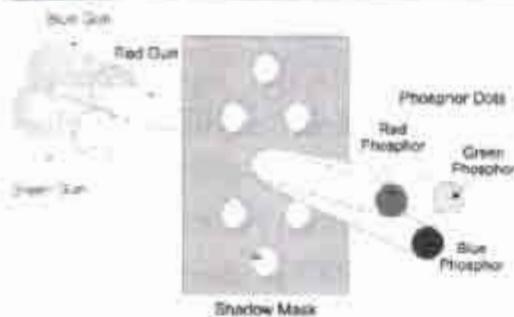


## Dot Pitch

dot pitch သည် CRT monitor ရဲ့ အရည်အသွေးကို ဖော်ပြပေးနိုင်တဲ့ နောက်၏ အရေးကြီးသော သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ dot pitch သည် screen ပေါ်ရှိ အဆုတ် phosphor dot နှစ်ခုတို့ကြားထောင့်ဖြတ်အကွာအဝေးဖြစ်ပြီး mm (millimetre) တိုင်းတာဖော်ပြလေ့ရှိပါတယ်။ dot pitch တစ်ဖို့ (ဥပမာ -0.35mm) နည်းလေ screen နောက်၏ dot အရေအတွက် ပိုမိုပါရှိပြီး တိကျုပြတ်သားသော ပုဂ္ဂိုလ်မျိုးကို ဖော်ပြနိုင်စွမ်းပါတယ်။



dot pitch သည် shadow mask ရဲ့ design ပေါ်မှတည်ပြီး မော်နိတာတစ်လုံးနှင့် တစ်လုံးမတူညီပဲ ကွာခြားကြပါတယ်။ shadow mask ဆိုတာကတော့ electron beam များ ဖြတ်သန်းသွားနိုင်အောင် သေးငယ်သော အပေါက်ကလေးများပါရှိသည့် သတ္တာပြားပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ငါး shadow mask ကို screen အတွင်းဘက်တွင် သတ်လိမ်းထားသော phosphor layer ၏ ဧရာ တွင် အနီးကပ်တပ်ဆင်ထားပါတယ်။ display screen ၏ အတွင်းဘက် phosphor layer တွင် အနီး အစိမ်း အပြာအစက်ကလေးများ သုံးပွင့်ဆိုင်တည်ရှိကြပါတယ်။ ထိုအရောင်မတူသော phosphor dot သုံးပွင့်ဆိုင်တစ်အပ်စာည် pixel တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် pixel တစ်ခုစာည် နိမ်မြှားပြာ phosphor dot သုံးစုဖြင့်ဖွဲ့စည်းတည်လို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။



င်: display screen နှင့် အနီးကပ် တပ်ဆင်ထားသော shadow mask တွင် electron များဖြတ်သနီးသွားနိုင်အောင် အလွန်သေးငယ်သော အပေါက်ကလေးများ ထောင်ပေါင်းများစွာ ပါရှိပါတယ်။

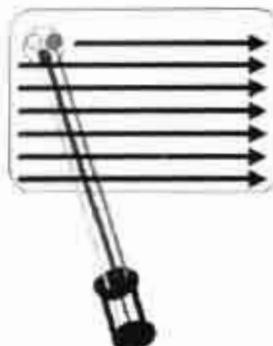
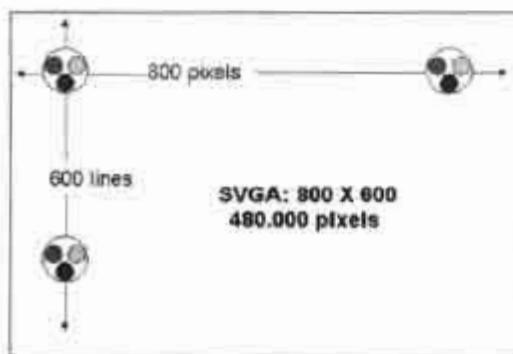
Electron gun မှ လာသော beam သုံးခုသည် shadow mask တွင်ဆုံး ထိမှတဖို့ ပြုတွက်သွား၍ အနီး beam သည် အနီးရောင် phosphor dot ကိုလည်းကောင်း၊ အစိမ်း beam သည် အစိမ်းရောင် phosphor dot ကိုလည်းကောင်း၊ အပြာ beam သည် အပြာရောင် phosphor dot ကိုလည်းကောင်း အတိအကျထိမှန်ပြီး နိုဝင်းပြာအရောင်များကိုတောက်ပဖြစ်ပေါ် ဆောပါတယ်။

ထိနိမိမ်းပြာ phosphor dot သုံးခုတို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုနီးကပ်စွာ တည်ရှိနေသည် အတွက် တစ်ခုစိသီးမြားမမြင်ရနိုင်ပဲ pixel တစ်ခုအနေနှင့်သာမြင်ရနိုင်ပါတယ်။ သို့သော် ထိုပေါ် တစ်ခုစိသည် လာရောက်ထိမှန်သော electron beam ၏ ပြင်းအားပေါ်မှတည်ပြီး အလင်းအမြန်အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် တောက်ပနိုင်သည့်အတွက် ငွေး dot သုံးခုတို့ကို ပေါင်းစပ်ပြီး အရောင်ကွဲပေါင်းများစွာဖြင့် ပုံဖော်နိုင်ပါတယ်။

ဥပမာဆုံးရရင် electron gun အားလုံးကို ပိတ်လိုက်မယ်ဆုံးရင် pixel သည် အနေကြရောင်ဖြစ်ပြီး၊ gun အားလုံးကို ဖွင့်လိုက်မယ်ဆုံးရင် နိုဝင်းပြာသုံးမျိုးပေါင်းစပ်ပြီး pixel သည် အဖြူရောင်ဖြစ်သွားပါလိမ့် မည်။ အကယ်၍ blue gun ကို ပိတ်လိုက်ပြီး red gun နှင့် green gun နှစ်ခုကိုသာ ဖွင့်ထားပါက pixel သည် အဝါရောင်ဖြစ်သွားပါလိမ့်မည်။

## Greater Resolution

screen ပေါ်တွင်ပါဝင်သော pixel အရေအတွက်ပိုများလေ resolution မြင့်လေ ဖြစ်ပါတယ်။ resolution မြင့်သည်နှင့်အမျှ ပိုမိုကောင်းမွန်တိကျသော ပုံရှိများကို monitor ပေါ်မှာ ပုံဖော်ပြသနိုင် ပါလိမ့်မယ်။ မော်နှီးတာတစ်လုံးတည်းမှာပင် resolution အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် လိုသလိုချိန်ညိုအသုံးပြနိုင်ကြပါတယ်။



မြတ်စွာ မော်နိတာမှာ resolution ဘယ်လောက်ထားရှိအသုံးပြုသင့်သလဲဆိုတာတော်အသုံးပြုမည့် program နှင့် monitor အရွယ်အစားပေါ်တွင် ချင့်ချိန်ပြီး ရွှေးချယ်သတ္တုနှင့်ပါတယ်။ ဆိုရရင် DOS program ကဲ့သို့ စာလုံးချည်းများသက်သက်သာပါဝင်သော character-based application များအတွက်ကတော့ resolution (640 x 480)လောက်၏လုံးလောက်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် graphics - intensive application (Photoshop, Windows Window) များအတွက်ကတော့ အနည်းဆုံး resolution (800 x 600) နှင့် အထက်ရှိဖို့လိုအပ်၍ အထူးသတိထားရွှေးချယ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

မော်နိတာ screen သေးသေးမှာ resolution မြင့်မြင့်ထားသုံးမယ်ဆိုရင် icon တွေ၏သေးသေးလေးပဲ မြင်ရပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် resolution နှင့် screen size ကို လိုက်ဆွဲ ညီထွေမှုရှိအောင် ရွှေးချယ်အသုံးပြုတတ်ဖို့လိုပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ စေားမှာဆိုရင် monitor ရဲ့ အရွယ်အစားပေါ်မှတ်ည်ပြီး အနည်းဆုံးထားရှိအသုံးပြုသင့်သော resolution တိုကို ယဉ်ကျ ဖော်ပြထားပါတယ်။

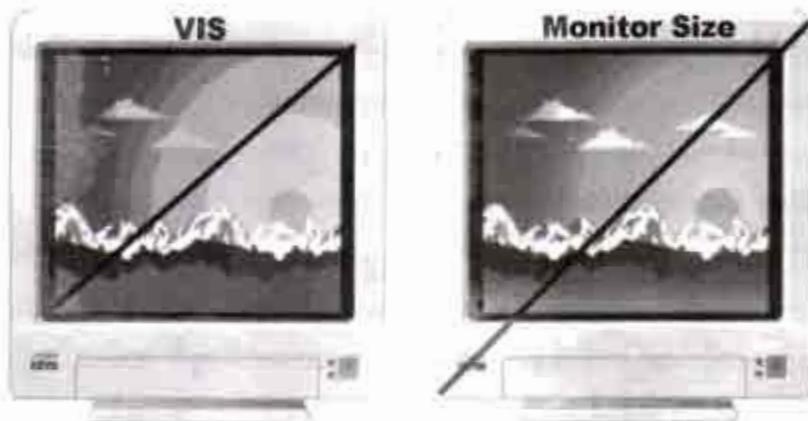
Standard	Resolution	Number of pixels	recommended screen size
VGA	640 x 480	307,200	14"
SVGA	800 x 600	480,000	15", 17"
SVGA	1024 x 768	786,432	17", 19"
XGA	1152 x 864	995,328	17", 19", 21"
XGA	1280 x 1024	1,310,720	19", 21"
XGA	1600 x 1200	1,920,000	21"

နောက်တစ်ချက်ပြောဖို့ရှိလာတာကတော့ resolution နှင့် refresh rate ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ refresh rate ကို video card များမှ control လုပ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် high resolution နှင့် high refresh rate တို့ဖြင့် အသုံးပြုလိုလျင် အရည်အသွေးမြင့်မော်နိတာနှင့် အရည်အသွေးမြင့် video card တို့ကို အသုံးပြုဖို့လိုပါတယ်။ Windows အသုံးပြုသော ကွန်ပျူတာတွေမှာ အနည်းဆုံး refresh rate ကို 70Hz လောက်ထားရှိ အသုံးပြုဖို့လိုပါတယ်။ သို့မှသာ မော်နိတာ screen မိတ်တုတ်မိတ်တုတ်ဖြစ်ခြင်းမှ လွတ်ကင်းနိုင်ပါလိမ့် မယ်။ resolution နှင့်တာနှင့်အဖြူ refresh rate ကို မြင့်ဖို့လိုပါတယ်။

Screen	800 x 600	1024 x 768	1280 x 1024	1600 x 1200
Standard 15"	75 Hz	70 Hz	60 Hz	-
15" Trinitron	90 Hz	80 Hz	75 Hz	-
17" Trinitron	110 Hz	100 Hz	90 Hz	85 Hz

## VIS (Viewable Image Size)

monitor size ကို ထောင်ဖြတ်တိုင်းယူရရှိသော အတိုင်းအတာဖြင့် ဖော်ပြလေ့ရှိပြီး 15" မှ 42" အတွင်း အရွယ်အစားအမျိုးမျိုးရှိကြပါတယ်။ အိမ်သုံးကွန်ပျုတာတွေမှာ အသုံးအများဆုံး အရွယ်အစားများကတော့ 15", 17" တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုအတိုင်းအတာများသည် ပုံရှိပ်များကို ပေါ်ပြသနိုင် သည့် တကယ့် screen အရွယ်အစား (viewable image size) ကို ကိုယ်စား ပြုပါဘူး။ VIS သည် ထုတ်လုပ်သော ကုမ္ပဏီနှင့် အမျိုးအစားပေါ်မှုတည်ပြီး မော်နှီတာတစ်လုံးနှင့် တစ်လုံးမတူကြပါဘူး။



ဆုံးရရှင် ကုမ္ပဏီတစ်ခုမှ ထုတ်လုပ်သော 17" Monitor ၏ VIS သည် 16" ရှိနေရှိနှင့် အမြားကုမ္ပဏီတစ်ခုမှ ထုတ်လုပ်သော 17" monitor ၏ VIS သည် 16½" ရှိနေတာမျိုး တွေ၊ ရနိုင်ပါတယ်။ VIS သည် ပုံမှန်အားဖြင့် ကြော်ငြာရောင်းချုသော အရွယ်အစားအောက် 1" မှ 1½" အတွင်း လျော့နည်းတတ်ပါတယ်။ အချို့သော ကုမ္ပဏီများကတော့ monitor size နှင့် VIS တို့ကို ယဉ်တွဲဖော်ပြီး ကြော်ငြာရောင်းချုလေ့ရှိပါတယ်။ ဥပမာ Viewsonic G73F CRT မော်နှီတာများဆုံးရင် သူ၏ အရွယ်အစားကို VIS နှင့် ယဉ်တွဲပြီး အောက်ပါအတိုင်း ဖော်ပြရောင်းချုပါတယ်။

Monitor Size - 17" (16.0" VIS)

## Digital Control

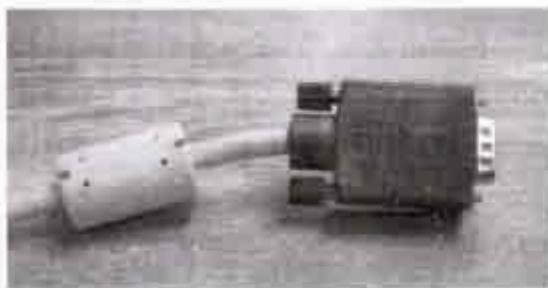
ယနေ့ CRT monitor အများစုတို့၏ ရွှေ့မျက်နှာစာတွင် brightness, contrast, color screen size, horizontal, vertical shift အစရိတ်သဖြင့် screen display ကိုလိုသလို ချိန်လိုနိုင်ရန်အတွက် digital control button များပါလေ့ရှိပါတယ်။ menu button ကို နှိပ်လိုက်တဲ့အခါမှာ screen ပေါ်တွင် menu တစ်ခုကျလာပါလိမ့်မယ်။ ထို menu မှတဆင့် setting များကို လိုသလိုပြောင်းလဲပေးနိုင်ကြပါတယ်။ ချိန်ညီပြီးသွားတဲ့အခါ ငှင့် setting များကို မော်နှီတာအတွင်းရှိ NVRAM (non volatile RAM) ထဲမှာ သိမ်းဆည်းထားပါလိမ့်မယ်။



င်း NVRAM သည် ပါဝါပေးထားဖို့ရန် မလိုသော permanent storage အမျိုးအစားဖြစ်ပါတယ်။

### Monitor Connector

CRT Monitor အားလုံးတို့တွင် ကွန်ပျူးတာနှင့် ချိတ်ဆက်တင်ဆက်ရန်အတွက် analog cable တစ်ချောင်းပံပါရှိပါတယ်။ အများအားဖြင့် င်း cable ကို monitor ဘက်နေအသေတပ်ဆင်ထားပြီး အခြားတစ်ဖက်ဆုံးတော့ video card တွင် တပ်ဆင်ရန်အတွက် 15 pin DB male connector ဖြစ်ပါတယ်။



### Monitor Display Some Color Incorrectly

မော်နိတာပေါ်မှာ ပုံရိပ်တွေကိုတော့မြင်ရပါမယ်။ ဒါပေမယ့် ပုံရိပ်တွေရဲ့အရောင်အသွေးသည် မှန်ကန်ခြင်းမရှိဘူး။ တန်ည်းဆိုရရင် ဖြူရှုမယ့်နေရာတွေမှာ စိမ်းနေမယ်ပုံးရောင်တွေများနေမယ် အစရှိတဲ့အရောင်နှင့် ပတ်သက်တဲ့ ပြဿနာရှုနေပြီဆိုရင် သိပ်စိုးရိမ်စရာမရှိပါဘူး။ အသေးစား hardware problem တစ်ခုသာဖြစ်ပါတယ်။ အများအားဖြင့် signal cable ဖြင့် monitor နှင့် video card တို့ကို ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်တဲ့ နေရာမှာ သေသေချာချာ မိမိရရှုမဖြစ်တဲ့အခါမျိုးမှာ ဖြစ်ပွားလေ့ရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် video card မှာ ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်မယ့် signal cable ရဲ့ connector မှာပါတဲ့ pin တွေကျွေးကောက်နေသလား၊ video card နှင့် ချိတ်ဆက်တဲ့အခါမိမိရရှုရှိနိုင်ပါမလား ဆိုတာကို သေသေချာချာစစ်ဆေးဖို့ လိုပါလိမ့်မယ်။

monitor အများစုတို့ဘက်မှာတော့ signal cable ကိုအသေတွဲလျက် တပ်ဆင်ထားပြီး အားဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း monitor အတွင်းပိုင်းရှိ circuit board နှင့် signal cable ကို အသေးစုတို့တဲ့နေရာမှာ ခဲ့ကြနေမယ် loose ဖြစ်နေမယ်ဆိုရင်လည်း အလားတုပြုသနာမျိုးကြော်တွေ့ရ နိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလိုအဓိကမျိုးမှာတော့ monitor အပုံးဖွင့်ပြီး မိမိရရှုဖြစ်အောင်ခဲ့ပြန်ဆော်ဖို့လိုပါ သိမ့်မယ်။

### Image Distortion

မော်နိတာပေါ်မှု ပုံရိပ်များသည် ပုံသဏ္ဌာန်မမှန်ပဲ တုန်ခါနေမယ်။ လိုင်းတွေထနေမယ်ဆိုရင် အများအားဖြင့်တော့ powerline ကြောင့်ဖြစ်ရတာပိုများပါတယ်။ အဲဒီလိုအဓိကမျိုးမှာ ကွဲနှုန်းပျောပါဝါကို ရော့သော့တာ၊ လေအေးပေးစက် အစရိတ် မော်တာပါတဲ့ အီလက်ထရောနှစ် ဝွေည်းတို့နှင့် power line တစ်လိုင်းတည်းအတွက်မသုံးပဲ သီးခြားလိုင်းတစ်ခုမှာအသုံးပြုမယ်။ ငြင်းပစ္စည်းများနှင့်လည်း အနည်းဆုံး သုံးပေအကွာမှာထားရှိအသုံးပြုမယ်ဆိုရင်လည်း ထိပြသာနာကို ခြေဖြတ်းနိုင်ပါလိမ့်မယ်။

### Image Flickers

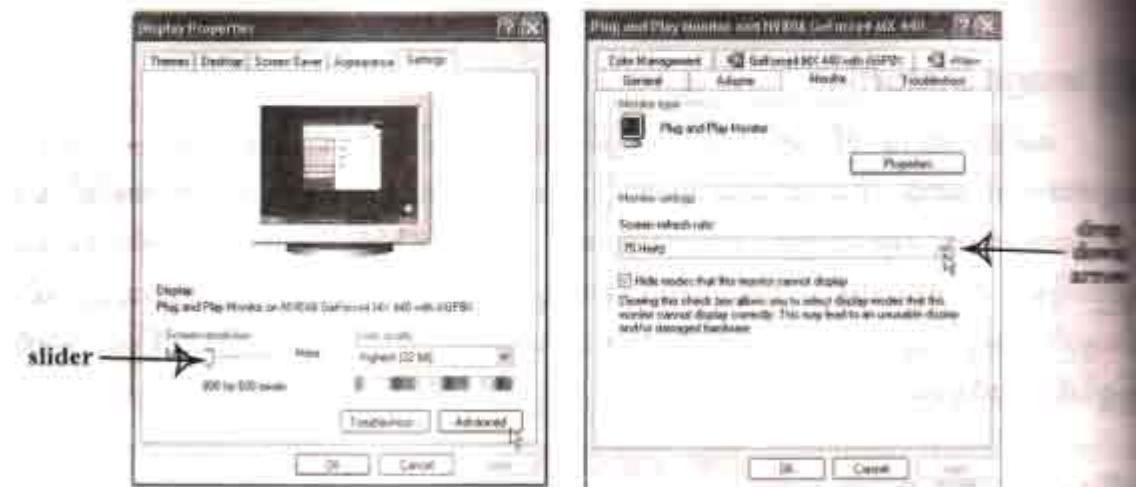
တစ်ကဲလေမော်နိတာမှ ပုံရိပ်များသည် မိုတ်တုတ်မိုတ်တုတ်ဖြစ်နေပြီး အသုံးပြုသူ၏ မျက်လုံးများကို ဧည့်သည်နှင့်မျှမျိုးသည်လည်း အဖြစ်များသောပြသာနာပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို ပုံရိပ်များ မိုတ်တုတ် မိုတ်တုတ်ဖြစ်နေခြင်းမှာ refresh rate နှင့်လွန်းသောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။ refresh rate ကိုအနိမ့်ဆုံး 75Hz သို့ပြောင်းလိုက်ရှုဖြင့်ပြောလည်သွားပါလိမ့်မည်။

- 1) monitor resolution ကို "display properties" တွင်ရွေးချယ်ပြုပြုပါတယ်။
- A Control panel (start>setting>control panel) သို့သွားရောက်နိုင်ပါတယ်။ display တွင် double click နိုင်လိုက်ပါက "display properties" window ဖွင့်လာပါမည်။



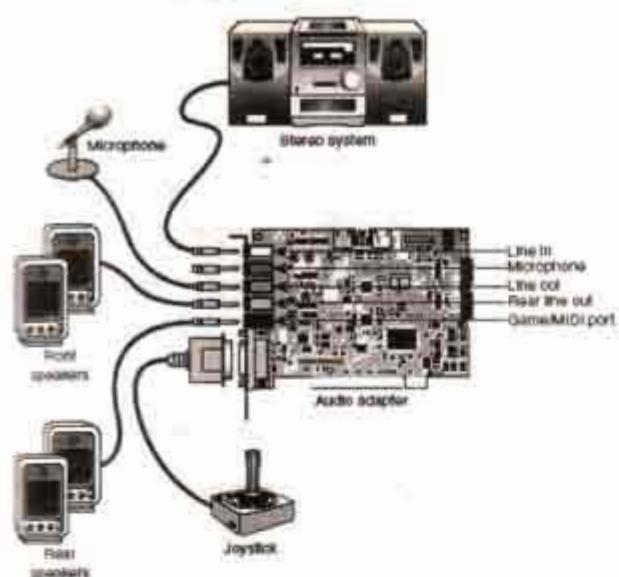
- B Desktop ပေါ် icon များနှင့် လွှတ်သောနေရာတွင် right click တစ်ချက်နိုင်ပါက sub menu တစ်ခုကြော်လာပါမည်။ ငြင်း menu ထိရှိ properties တွင် click တစ်ချက်နိုင်ပါက "display properties" windows ဖွင့်လာပါမည်။

- 2) "Display Properties" window ရှိ setting tab တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါတ်တွင် "Advance" tab အောက်တွင် လက်ရှိအသုံးပြုနေသော monitor၏ resolution ကိုမြင်နည်း အကယ်၍ resolution တန်ဖိုးကို ပြင်ဆင်သတ်မှတ်လိပါက sliderကို drag ဆွဲပြီး ထို့ကြောင့် အလျော့လုပ်နိုင်ပါတယ်။



- 3) refresh rate ကိုပြင်ဆင်ရန်အတွက် display properties မှပင်သွားရောက်ရှုံး ဖြစ်ပါတယ်။ "Display properties" dialogue box ၏ setting tab ထဲတွင် ရှိသော "advance" button တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါတ်တွင် "Monitor" tab လေးရုပါသော (သို့) လေးရှုနှင့် အထက်ပါသော အမြား windows တစ်ခုပွင့်လာပါလိမ့်မည်။ ကျွန်ုတ်တဲ့ tab တွေကို လျှစ်လှော့ရှုပြီး monitor tab တွင်သာ click တစ်ချက်နှင့်လိုက်ပါ။ monitor tab ထဲတွင် အသုံးပြုထားသည့် refresh rate ကိုတွေ့ရပါမယ်။ အကယ်၍ပြောင်းလဲ သတ်မှတ်လိပါက drop down arrow တွင် click နိုင်ပြီး အမြားသော refresh rate တစ်ခုစုသို့ ရွှေးချယ်သတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။

## \_SOUND CARD OVERVIEW



ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးတွင် speakerမှုအသံထွက်ပေါ်ရန် microphoneကဲ့သို့သော sound input deviceများမှ အသံကိုဖြစ်ပေးရန် စသည်ဖြင့် audioပိုင်းနှင့် ပတ်သက်သော လုပ်ငန်းများ အတွက်လုံး အင်သော expansion card တစ်မျိုးပင်ဖြစ်ပါတယ်။ sound card သည် ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးမှာ မရှိမဖြစ် တပ်ဆင်ထားရမယ့် ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းတော့ မဟုတ်ပါဘူး။

ဆိုရင် ကွန်ပျူးတာကို စီးပွားရေးလုပ်ငန်းသုံးအတွက်သာ ရည်ရွယ်တယ်ဆိုရင်တော့ sound card ရှိခြင်း၊ မရှိခြင်းသည် အရေးမပါလာပါဘူး။ သို့သော် ရပ်ရင် ပိုဒ်ယိုတွေကြည့်မယ်၊ သီချင်းတွေ နားထောင်မယ်၊ ဒါမှမဟုတ် multimedia game တွေ ဆောကာစားမယ်ဆိုရင်တော့ မဖြစ်မနေ တပ်ဆင်အသုံးပြုရမယ့် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။

PC တွင် sound card များ မသုံးမိကာလက beep signal အသုံးများ ထွက်ပေါ်လာရုံး အတွက်သာ motherboard ပေါ်တွင် speaker ငယ်လေးများပါရှိပါတယ်။ 1980 ပြည့်လွန်ခြင်းနှင့်များတွင် sound card များသည် multimedia PC သုံးစွမ်းနှင့်အတူ ထွက်ပေါ်လာခဲ့ပြီ။ ကွန်ပျူးတာဂိမ်းသုံးစွမ်းကိုလည်း မြင့်မားလာစေခဲ့ပါတယ်။ 1989 တွင် creative lab မှ sound blaster card များကို စတင်ထုတ်လုပ်ခဲ့ပြီ။ ကွန်ပျူးတာများအတွက် standard ဖြစ်စေခဲ့ရာ sound card အများစုသည် sound blaster နှင့် compatible အဖြစ် ထွက်ပေါ်လာခဲ့ကြပါတယ်။

## Digital & MIDI Audio

sound card များအကြောင်းကို မပြောစင်မှာ ပထမဥုံးဆုံးအနေဖြင့် sound card များမှ digital audio နှင့် midi audio နှစ်မျိုးကို support လုပ်တယ်ဆိုတာကိုသိထားဖို့လိုပါတယ်။

ထိ audio နှစ်မျှားအကြောင်း ရှင်းလင်းရင်းနှင့် Sound Card တွေမှာ ဘယ်လို့ တွေပါတယ်၊ ဘယ်လို့အလုပ်လုပ်သလဲဆိုတာများကိုပါ အလျဉ်းသင့် သလိုပုံးတွေအောင် ဖြစ်ပါတယ်။

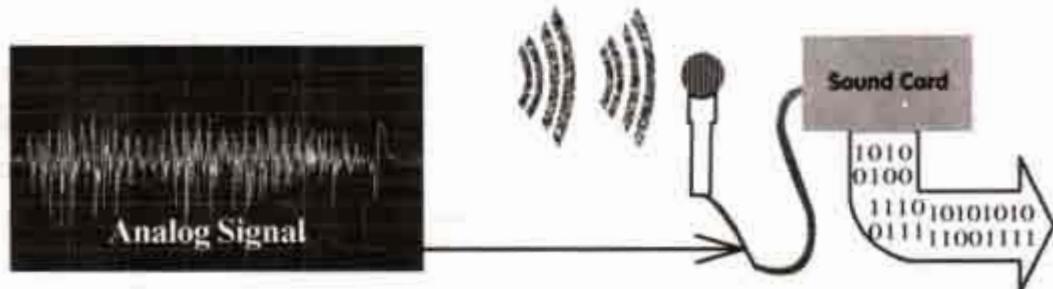
## Digital Audio

digital audio ဆိုတာကတော့ တကယ်အသံများ(analog signal) မှာတို့ ပုံစံ(0s & 1s) ပြောင်ပြီးသိမ်းဆည်းထားသော file များပဲဖြစ်ပါတယ်။ နေ့စဉ်နားသော CD ထဲမှာသီရှင်းများ၊ မိုက်ကရိုပ်နှင့်ကုသိုလ်သော input device ကိုအသုံးပြု၍ အသုံးပြု၍ ကွန်ပျိုတာထဲမှာ file တစ်ခုအဖြစ်သိမ်းဆည်းထားသော မိန့်စွန်းများ၊ သင်တန်းပို့ကျွေး အသံများသည် digital audio file များပဲဖြစ်ပါတယ်။

ဥပမာ - ကွန်ပျိုတာတွင်တပ်ဆင်ထားသော microphone မှတ်ဆင့် စကားပြောစီးယူတယ်ဆိုပါစို့။ sound card သည် microphone မှတ်ဆင့်ထားသော အသံများကို .wav format ဖြင့် audio file တစ်ခုကိုဖန်တီးပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလို့အသံများ (analog signal) file အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲပြီး hard disk ထဲတွင် သိမ်းဆည်းရန်အတွက် အောက်ပါ အဆင့်များအတိုင်းလုပ်ဆောင်ပါတယ်။

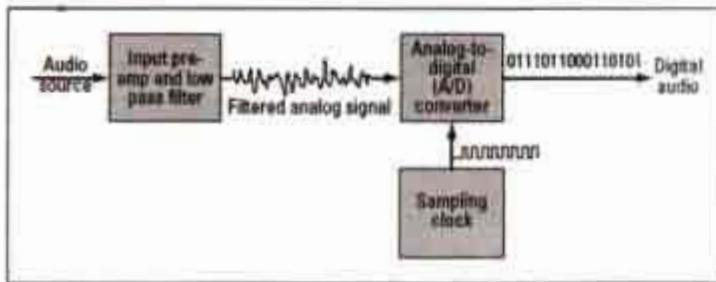
## Digital recording

1) microphone တွင် တုန်ခါနိုင်သော diaphragm ကို ခေါ်သည့် membrane တစ်ခုပါရှိပါတယ်။ microphone မှတ်ဆင့် အသံဖမ်းယူတဲ့အခါး ပြင်ပမှုလာသော အသံများသည် ထိ membrane ကိုရိုက်ခတ်ပြီး တုန်ခါမှုကိုဖြစ်ပေါ်ဖော်ပေါ်ပါတယ်။ တုန်ခါမှုများကို electrical signal အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပြီး ဝါယာကြီးမှတ်ဆင့် sound card ထဲသို့ ရောက်ရှိသွားပါတယ်။ sound card သည် microphone jack မှုလာသော electrical signal များကို analog signal များအဖြစ် amplitude အမျိုးမျိုး တို့ဖြင့်လက္ခဏာပါတယ်။



2) analog waveform signal များကို ADC (analog to digital converter) chip မှ process လုပ်ပြီး digital output (0s & 1s) မှားထုတ်ပေးပါတယ်။ အဲဒီလို့ analog signal များကို ကွန်ပျိုတာမှ နားလည်နိုင်သော digital bit များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို sampling လုပ်တယ် လိုခေါ်ပါတယ်။ sampling လုပ်တယ်ဆိုတာကတော့ ADC chip သည် clock signal

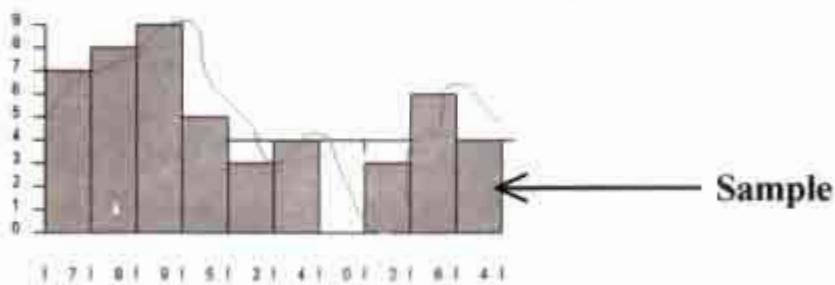
အစ်ခုရရှိတိုင်း ဝင်လာသော analog signal ကို တိုင်းတာဖော်ယူပါတယ်။ အိုတိုင်းတာဖော်ယူရရှိတဲ့ information များကို sample လိုအပ်ပါတယ်။ digital recording နဲ့ အရည်အသွေးကောင်းမကောင်းဆိုတာသည် sample rate နှင့် sample size တို့အပေါ်တွင် များစွာမျှတည်ပါတယ်။



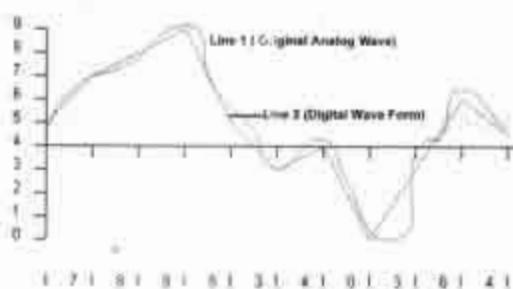
### Sample Rate

sample rate သည် sample တွေကို တိုင်းတာဖော်ယူတဲ့ နေရာမှာ တစ်စကြော်အတွင်း ဘယ်နှစ်ကြိမ် ဖမ်းယူသလဲဆိုတဲ့ အကြိမ်အရေအတွက်ကို ရည်ရွှေ့ပြီး ငွေး rate ကို Hz ယူနစ်ဖြင့် ဖော်ပြထောင်ရှုပါတယ်။ sample rate မြင့်လာတာနဲ့ အန္တု မူလ analog audio signal နှင့်ထပ်တွေးပါးကျသော digital wave form ကိုရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။

**Sample Rate = 1000 per second (or) 1KHz**

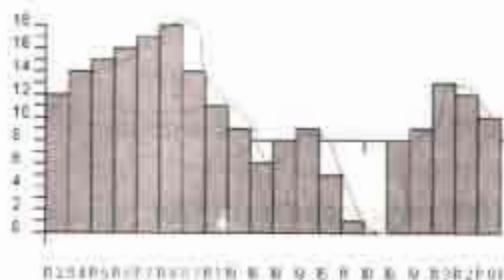


ဖော်ပြပါပုံမှာဆိုရင် အရောင်ခြေထားတဲ့ ထောင့်မှန်စတ်ဂုဏ်တဲ့များသည် sample များကို ကိုယ်စားပြုပါတယ်။ တစ်စကြော်၊ တစ်စောင်ပုံတစ်ပုံတိုင်းမှာ ADC သည် ဝင်လာတဲ့ analog အသံလိုင်းကို sample အဖြစ်ဖမ်းယူပါတယ်။ ပုံရဲအောက်မြေမှာဖော်ပြထားတဲ့ နံပါတ်များသည် ADC မ sample အဖြစ်ဖမ်းယူထားသော မူလအသံလိုင်းကို ကိုယ်စားပြုသည့် digital သက္ကတများပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ငွေးကိန်းကောင်းများကို DAC (digital to analog connector) မ analog အသံလိုင်းအဖြစ် ပြန်ပြောင်းယူတဲ့အခါ အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော ပုံမှာပါရှိတဲ့ line 2 ကိုရရှိပါလိမ့်မယ်။

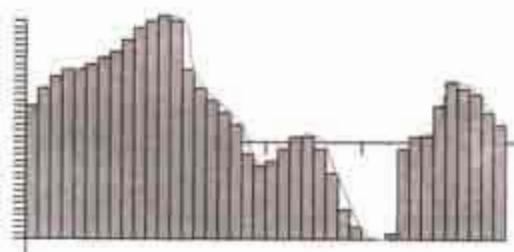


ပုံမှာဆိုရင် line 2 သည် မူလအသံလိုင်းများနှင့် အတော်လေးလွှဲနေတာကို လိမ့်မယ်။ အဲဒါဘာကိုဆိုလိုသလဲဆိုတော့ မိမိဖမ်းယူထားတဲ့ အသံများကို ပြန်ဖွင့်တဲ့အခါ အသံလောက် မကောင်းတော့ပဲ အရည်အသွေးကျေသွားခြင်းပင်ဖြစ်ပြီး sample error တို့တယ်။ sample error ကို လျော့ဝျို့ရန်အတွက် sample rate ကို တို့မြင့်ပေးပို့လိုပေးအောက်ဖော်ပြပါပုံမှာ sample rate 2KHz နှင့် 4KHz တို့တွင် ADC မဖမ်းယူရရှိသော များ၏ အနေအထားကို ပို့ဆိုပြီးယူဉ်ဖော်ပြထားပါတယ်။

**Sample Rate = 2000 per Second ( 2KHz)**



**Sample Rate = 4000 per Second ( 4KHz)**



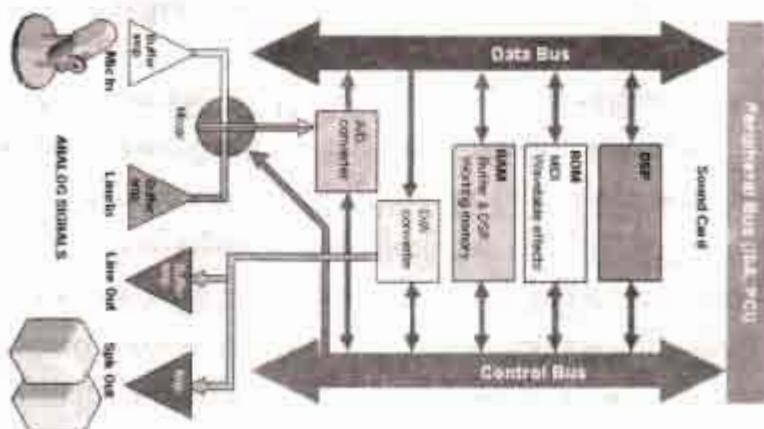
ဒါကြောင့် sample rate မြင့်လာတာနှင့်အမျှ မူလ original analog audio နှင့် ထပ်တွေ့နှုန်းပါကျသော digital waveform ကိုရရှိစေမှာဖြစ်ပါတယ်။ sample rate မြင့်မားလာသည် နှင့်အမျှ file ၏ အရွယ်အစားလည်း ပိုမိုကြိုးမားလာပါလိမ့်မယ်။ standard အနေနှင့်ကတော့ sample rate သည် audio CD များတွင် 44KHz၊ DVD-Audio အတွက် 98 KHz နှင့် Telephone အတွက် 11KHz ရှိပါတယ်။ သာမန်စကားပြောသံများ ဖမ်းယူရန် အတွက်ကတော့ 8000Hz လောက်ဆိုရင် လုံလောက်ပါတယ်။

### Sample Size

sample size ကို sample တစ်ခုစီအတွက် အသုံးပြုရသော bit အရေအတွက်ဖြင့် ဆောင်ပြလေ့ရှုပါတယ်။ sample size ပိုကြော်လေ sample တစ်ခုစီအတွက် information များ ပိုမိုသုတေသနနှင့်လေဖြစ်ပါတယ်။ အသုံးများသော sample size များမှ 8 bit 16bit 24bit အထူးရှိသဖြင့် bit အရည်အတွက်အမျိုးမျိုးရှိပြီး ယနေ့အသုံးပြုနေသော sound card တို့သည် အနည်းဆုံး 16bit ကို support လုပ်နိုင်ပါတယ်။ digital audio တွင်အဓိကအားဖြင့် standard မျိုးရှုပါတယ်။ audio CD အတွက် 16bit 44 KHz/DVD အတွက် 16bit 96 KHz နှင့် DVD-Audio အတွက် 24bit 192 KHz တို့ပြုစွဲပါတယ်။

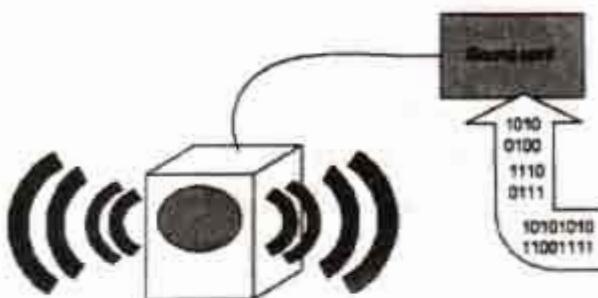
3) ADC chip မှ sampling လုပ်ပြီးထွက်လာသော digital data များသည် DSP (Digital signal processor) ထဲသို့ ဆက်လက်ရောက်ရှိသွားပါတယ်။ DSP သည် Soundcard ဘေးရှိ processor chip တစ်ခုဖြစ်ပြီး audio နှင့်ပတ်သက်သော processing များကိုလုပ်ဆောင် ပါတယ်။ ဒါကြောင့် main CPU သည် audio နှင့်သက်ဆိုင်သည့် processing များကို လုပ်ဆောင် စရာမလိုသည့်အတွက် အမြားလုပ်ငန်းများကို ပိုမိုထိရောက်စွာလုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။

DSP ၏ လုပ်ဆောင်မှုများထဲမှ တစ်ခုကတော့ ဖမ်းယူထားသော sample များ၏ အရွယ်အစားနှင့်နေရာယဉ်မှုကို လျော့ချုပ်နှင့်အတွက် compress လုပ်ပြစ်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ DSP မှထွက်လာသော compressed digital data များကို ကွန်ပျူးတာ data bus (မီး sound card ကပ်ဆင်ထားသော ISA (သို့) PCI )ပေါ်သို့ တင်ပေးလိုက်ပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာ processor (CPU) သည် bus များမှတစ်ဆင့်ရောက်ရှိလာသော ထိုdigital data များကို process လုပ်ပြီး hard disk ထဲတွင် .wav file အဖြစ် သိမ်းဆည်းပေးပါတယ်။



ယခုဖော်ပြုခဲ့တာကတော့ microphone တစ်ခုဖြင့် အသုံးပြုပြီး .wav file တစ်ခုဖြစ် သိမ်းဆည်းတဲ့ နေရာမှာ ကွန်ပျူးတာမှ လုပ်ဆောင်သွားပဲ အဆင့်ဆင့်တို့ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍များ အဲဒီ file ကို ပြန်ဖွင့်နားထောင်မယ်ဆိုရင် ကွန်ပျူးတာမှ အောက်ပါအဆင့်များအတိုင်း လုပ်ဆောင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။

- 1) Hard disk ပေါ် .wav file ကိုစတ်ပြီး digital data မျှောက် CPU ထဲသို့ တယ်။
- 2) CPU သည် digital data မျှောက် sound card ပေါ် DSP ထဲသို့ ရွေ့ပေးလိုက်သော်
- 3) DSP သည်လက်ခံရရှိသော digital data မျှောက် uncompress ပြန်လည်ပါ၏
- 4) uncompress လုပ်ပြီးသွားသော digital data မျှောက် DAC (digital to analog converter) ပဲ analog signal များအပြစ်သို့ ပြောင်းပြီး headphone သို့မဟုတ် speaker မှတ်ဆင် အသံများကိုထုတ်ပေးပါလိမ့်မယ်။



## Midi Audio (Musical Instrument Digital Interface)

midi နှင့်ရှေ့မှာဖော်ပြခဲ့သော digital audio တိုကြား မြင်သာတဲ့ ကွားမြားချက်ကတော် file အရွယ်အစားပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရင် midi file များရဲ့အရွယ်အစားသည် digital audio file (CD, DVD တို့ထဲမှ သီချင် file) များနှင့်ယဉ်လျင် အလွန်သေးငယ်ပါတယ်။ တစ်မီးနှစ်စာ digital audio များအတွက် 10MB ခန့်လိုအပ်ရှိနိုင်တွင် တစ်မီးနှစ်စာ midi audio အတွက် 10KB သာလိုပါတယ်။ ဘာကြောင့် အဲဒါလောက်တောင် ကွားမြားရသလဲဆိုတော့ midi file များတွင် digital audio file များကဲ့သို့ sample audio data များ(ဝါ) တကယ့်အသံများပါပဲ sound card များကိုယ်တိုင်မှ အသံဖန်တီးပေးနိုင်ရန် လိုအပ်သော instruction များသာပါသောကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။

ထိုinstruction များအတိုင်း လိုက်ပါဆောင်ရွက်ပြီး အသံများထုတ်ပေးနိုင်ရန် sound card ပေါ်တွင် synthesizer ပါရှိပါတယ်။ sound card များတွင်အဓိကအားဖြင့် FM synthesis (သို့) wavetable synthesis Technology ကိုအသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။

FM synthesizer ကို အသုံးမပြုသလောက် နည်းပါးသွားပြီဖြစ်ပြီး sound card ထဲတဲ့ တွင် wavetable ကိုသာအသုံးပြုလျက်ရှိနေပါတယ်။

wavetable synthesis သည် violin, saxophone, keyboard အစရိတေသာ မျှည်းများမှ အသုံးများကို sample များအဖြစ်စမ်းယူ record လုပ်၍ sound card ROM chip ထဲတွင်တပါတည်း အသေထည့်သွင်းသို့လောင်သိမ်းဆည်းထားပြီး midi input များအတိုင်းအသုံးများ ပြန်လည်ထုတ်ပေးသော technic တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။

sound card တစ်ခု၏ ROM chipထဲတွင်တိရိယာသံဘယ်နှစ်မျိုးကို သို့လောင်ထည့်သွင်းသွားတော့ sound card အမျိုးအစားပေါ်မှတည်ပါတယ်။ သင့်တင့်ကောင်းမွန်သော card တစ်ခုတွင်အနည်းဆုံးတိရိယာသံ 64 မျိုးပါလေ့ရှိပြီး ပို၍ကောင်းမွန်သော card တွင် 256, 320 နှင့် အထက်ပါလေ့ရှိပါတယ်။ အလားတွင် ROM chip တွေရဲ့ အနည်းဆုံးသည်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့် 512KB မှ 4MB ထိရှိနိုင်ပါတယ်။ ဒါဆိုရင် တိရိယာ အားလုံးတို့ရဲ့ အသုံးတွေကို sample လုပ်ပြီး ထည့်သွင်းသို့လောင်ထားဖို့ရန် 4MB သည် သောက်သလားလို့ မေးစရာရှိလာနိုင်ပါတယ်။

အဒီလိုမေးခွန်းမျိုးကို ပြေလည်စေရန်အတွက် ဒီဇိုင်ရာမှာ wavetable synthesizer ရဲ့ အောက်လုပ်သောင်းပုံအကြောင်းကို အနည်းငယ်ရှင်းပြန့် လိုမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် frequency မျိုးမျိုးတို့ပြင့် တိုးခတ်ထားသော တိရိယာပစ္စည်းအားလုံးတို့ရဲ့ အသုံး sample တွေကို ထည့်သွင်းထားဖို့ရန် ROM chip 4MB သည် လုံလောက်ခြင်းမရှိနိုင်ပါဘူး။ ဥပမာဏိရရင် အုပ်သားသံတစ်ခုတည်းကိုပင် frequency အမျိုးမျိုးပြင့် sample တွေလုပ်မယ်ဆိုရင် အနည်းဆုံး 10MB လောက် လိုပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် ROM chip ထဲမှာ တိရိယာအားလုံးတို့ရဲ့ အချို့သော frequency ပြင့် တိုးခတ်ထားသော အသုံးတွေကိုသာ sample အဖြစ်ထည့်သွင်းထားပါတယ်။ midi instruction တစ်ခုမှာ play ပို့ရန်ပါလာသော sample သည် ROM chip ထဲမှာရှိနေပါက မူးပေးပါလိမ့်မယ်။ sample ကို တိုက်ရှိက်အသုံးပြုပြီး အသုံးထုတ်ပေးပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍မရှိတဲ့ အဓိက synthesizer သည် ROM chip ထဲမှာ sample တစ်ခုကို modify လုပ်ပြီး ထုတ်ပေးပါလိမ့်မယ်။

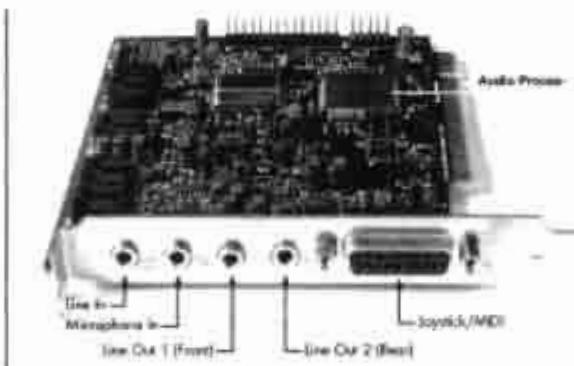
ဥပမာအားဖြင့် ROM chip ထဲတွင် note "A" (1760 Hz) တယေသာသံ sample တစ်ခုကို ထည့်သွင်းထားတယ်ဆိုပါနဲ့။ midi instruction တစ်ခုမှ တယေသာသံ note "A" (1760 Hz) ကို တောင်းခဲ့လာခဲ့လျှင် ငြင်း sample ကို တိုက်ရှိက်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ အကယ်၍မှား sample အဖြစ်ထည့်သွင်းသိမ်းဆည်းထားခြင်းမရှိသော တယေသာသံ note "A" (3250 Hz) ကို တောင်းခဲ့လာခဲ့လျှင် synthesizer သည် note "A" (1760 Hz) ကိုအမြဲ့ပြုပြီး note "A" (3250Hz) အသုံး sample ကို စန်းတိုးပေးပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် wavetable synthesizer ရဲ့ အရည်အသွေးသည် ထည့်သွင်းသို့လောင်သော sample တွေရဲ့အရေအတွက် အရည်အသွေး recording frequency နှင့် synthesizer hardware များပေါ်တွင် မှတည်ပါတယ်။

sound card အရည်အသွေးပို့ကောင်းလာသည်နှင့်အမျှ wavetable synthesis ကို အသုံးပြုပြီး ဘယ်တိရိယာသံတွေကို ဘယ်လောက်ကြောအောင် play ရမယ်၊ ဘယ် note ဖြင့် play

ရမယ် အစရိတ်ဖြင့် midi file ထဲတွင်ပါရှိသော instruction များအတိုင်း ပြင်စုံတွေရိယာသံများနှင့် ထပ်တုနီးပါးတွေသာ အသံများကိုထုတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဟုဆိုလိုက်သည်နှင့် ဂိတ်တွေရိယာပစ္စည်းများ၏အသံနှင့် sound effect များသာ၏ စကားသံများ၊ သီချင်းဆိုသံများ၊ ပပါကြောင်းကို သောာပေါက်ထားဖို့လိုအင်သော ယနေ့အချိန်တွင် midi file များကို game နှင့် အခြား application များ၏နောက်ခံ sound effect များတွင်ကျယ်ကျယ်ပြန်ပြန် အသုံးပြုလျက်ရှိနေပါတယ်။

## Sound Card Interface

sound card များကို ISA/PCI card များအဖြစ်တွေ့နိုင်သလို mother board တစ်ပါတည်းထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားသော integrated onboard sound များအဖြစ် တွေ့နိုင်ပါတယ်။ sound card တိုကို မူလအစ Sound Blaster compatible အဖြစ်သုံးခြင်း ISA Bus ကိုအသုံးပြုသော card များဖြစ်ပါတယ်။ 1996 ခုနှစ်တွင် PCI Bus ပြောင်းလဲသုံးစွဲခဲ့ပြီး PCI card များအဖြစ်ရော integrated on board အဖြစ်ပါ ပြုခဲ့ကြပါတယ်။ PCI Bus သည် ISA ထက်ပိုမြန်သည့်အတွက် sound card များရှုံးဆောင်ရည် performance ကို ပိုမိုတိုးတက်စေခဲ့ပါတယ်။ PCI card များကို အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ noise များလျော့နည်းခြင်း၊ data transmission အတွက် bandwidth အလုံအလောက်ရှိပါ၍ စတဲ့ အကျိုးကျေးဇူးများအဖြင့် main CPU အတွက်လည်းအလုပ်များစွာသက်သာဖော်ပါတယ်။ sound card တစ်ခုမှာ အများအားဖြင့်အောက်ဖော်ပြုပါ connector များပါလေ့ရှိပါတယ်။



### Line out

Line out သည် (unamplified) stereo out put ဖြစ်ပြီး speaker များ၊ head phone များတပ်ဆင်ရမည် အပေါက်ဖြစ်ပါတယ်။ sound card အများစုတို့တွင် line out တစ်ပေါက်သာပါတတ်ပါတယ်။ စပိကာလေးလုံး တပ်ဆင်ရှုကို လက်ခံနိုင်သော sound card တွေမှာဆိုရင် line out port ရရှိပါလေ့ရှိပါတယ်။ တစ်ခုက ရှေ့စပိကာများအတွက်နှင့် ကျော်တစ်ခုကနောက်ကျောမှာ တပ်ဆင်မည့် speaker များအတွက်ဖြစ်ပါတယ်။ line out standard port ရဲ့အရောင်ကတော့ နှစ်မီးရောင်ဖြစ်ပြီး အသံလိုင်းသက်တကို ရည်ညွှန်းသော စက်ပိုင်းပြတ်များ၏အလယ်ဖော်မှ အပြင်သူ့မြေားတစ်ခေါ်တွေထဲ တွယ်နေပုံဖြစ်ပါတယ်။

### Line In

Line-in port တွင် ကတ်ဆက်၊ CD player၊ စွဲဒီယိုစက်တို့ကို ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ပြီး ထို player တို့မှလာသော အသုံးများကို ကွန်ပျူးတာထဲတွင် recordလုပ်သိမ်းဆည်းထားနိုင်ပါတယ်။ Line-in port ရဲ့ standard အရောင်ကတော့ အပြာနရောင်ဖြစ်ပါတယ်။ ငွေး port ရဲ့ သက်တဗ္ဗာ line-out နှင့် အတွေ့တွေပင်ဖြစ်ပြီး မြှားသည် အပြင်မှ အတွင်းအလယ်ဗဟိုသို့ ဦးတည်ခြင်းသာ ကွာခြားပါတယ်။

### Microphone-in

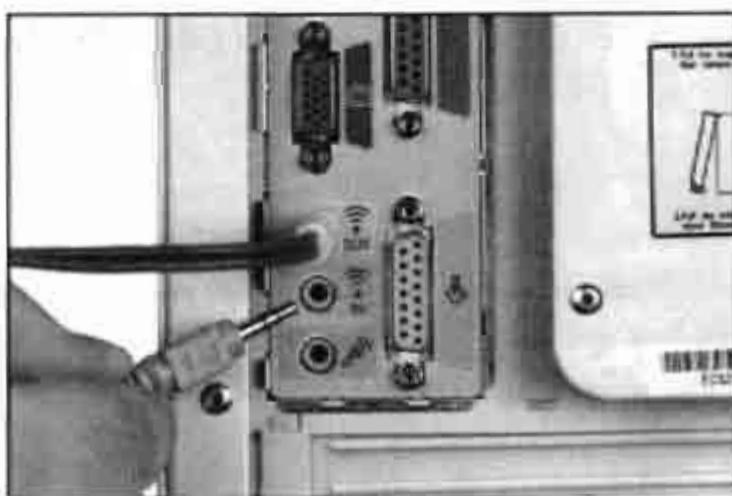
microphone တစ်ခုကို တိုက်ရိုက်တပ်ဆင် အသုံးပြုနိုင်သော အပေါက်ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ port ရဲ့ standard အရောင်ကတော့ ပန်းရောင်ဖြစ်ပြီး သက်တကတော့ microphone ပုံပြီးဖြစ်ပါတယ်။

### Midi/ Game Port

midi device များ (musical keyboard) များတပ်ဆင်ရန်အတွက် midi port အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သလို game device များဖြစ်ကြတဲ့ joystick၊ game port တို့တပ်ဆင်ရန်အတွက် game port အဖြစ်လည်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ သက်တဗ္ဗာ joystick ပုံဖြစ်ပါတယ်။

## Sound Card Troubleshooting Guide

အသုံးပိုင်းနှင့်ပါတ်သက်ပြီး ပြဿနာ ရှိလာပြီဆိုရင်ထမ္ဘားဆုံးအနေနှင့် sound card ကို ကွန်ပျူးတဗ္ဗာမှာ အနေအထား မှန်ကန်စွာ တပ်ဆင်ထားမှုရှိမရှိနှင့် speak1 headphone တို့ကို sound card မှာ သူဇူးရောနှင့်သူ မှန်ကန်စွာ ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ထားခြင်း ရှိမရှိကို စစ်ဆေးရပါမယ်။ sound card တပ်ဆင်စရာမလိုပဲ audio onboard ပါရှိတဲ့ကွန်ပျူးတာတွေမှာတော့ speaker headphone တို့ကိုသာ မှန်ကန်စွာ တပ်ဆင်ထားခြင်းရှိမရှိသာတိထားစစ်ဆေးရပါလိမ့်မယ်။



အဲဒီလို sound card နှင့် speaker, headphone ရာားကို သုတေသနမှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ထားပြီဆိုရင် sound card အတွက် driver ကို install လုပ်ပြီး မရှိဘူးဆိုတဲ့ စစ်ဆေးပါ။ driver ကို install လုပ်ပြီး မလုပ်ဘူးဆိုတဲ့ မရှိဘူးဆိုတဲ့ အဆင့်များတွေကို အသုတေသနမှုဆောင်ရွက်ကြည့်ပါ။

- control panel ထဲရှိ "multimedia" icon တွင် double click ပြီ။ "multimedia" dialogue box ကျလာပါမည်။



- Audio tab အောက်တွင် play back နှင့် recording ဆိုတဲ့ နေရာ နှစ်ခုကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီနေရာ နှစ်ခုတို့သည် မိန့်နေပြီး default device တွင် ဘာမူမရှိပါက sound card အတွက် driver ကို install မလုပ်ရသေးမြင်း (သို့မဟုတ်) မှန်ကန်သော driver ကို install မလုပ်ထားမြင်း ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။

- အကယ်၍ (driver ကို install လုပ်ပြီးသားဆိုပါက) preference device နေရာတွင် "AC 97 Audio" (သို့) "sound blaster" အစဉ်သဖြင့် အမည်တစ်ခုရ ပေါ်နေပါလိမ့်မယ်။ ပိုပြီးသေချာစေရန်အတွက် volume tab အောက်ရှိ show volume control ဘေးရှိ check box တွင် အမှန်ခြစ်ပေါ်လာအောင် click နိုဝင်း "ok" တွင် click နိုပ်လိုက်ပါက task bar ပေါ်တွင် speaker ပုံပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။

## Input Device

Input Device ဆိတာကတော့ အသုံးပြုသူများမှ ကွန်ပူးတာအတွင်းသို့ data များထည့်သွင်းနိုင်အောင် ကြားခံအသုံးပြုရသည့် device များပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် Keyboard, mouse, joystick, microphone, tablet, trackball တို့သည် input device များပဲဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီအထက် ကွန်ပူးတာများမှာ မရှိမဖြစ်ဆိုရလောက်အောင် အသုံးအများဆုံး input device တွေကတော့ mouse နှင့် keyboard တို့ပင်ဖြစ်ပါတယ်။

## Mouse Overview



**Mechanical Mouse**



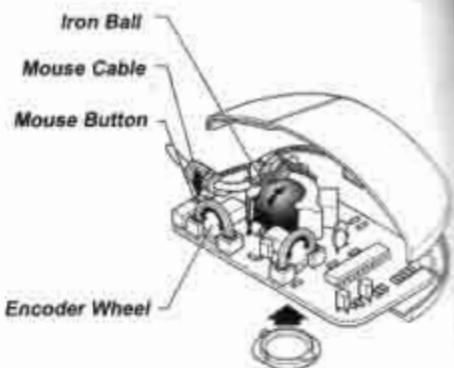
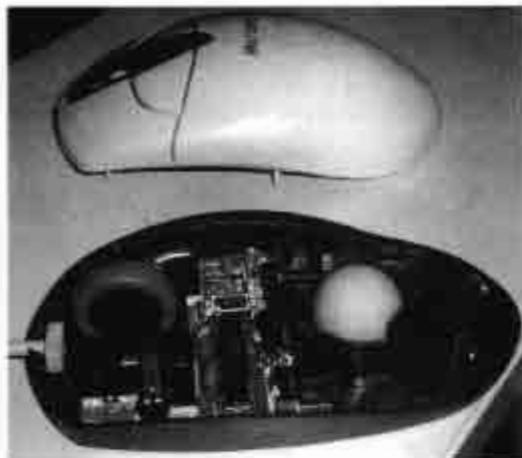
**Optical Mouse**



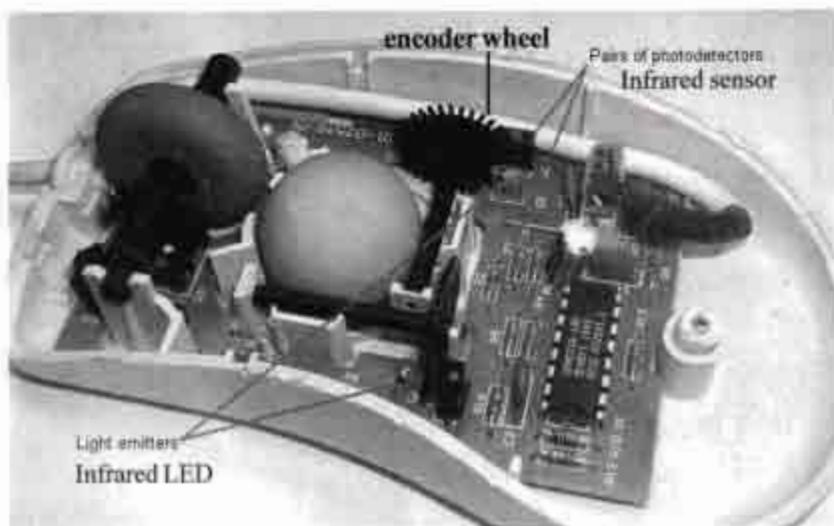
mouse ရဲ့အဓိကလုပ်ဆောင်မှုကတော့ မိမိရဲ့ရွှေ့လျားမှုကို ကွန်ပူးတာမှ နားလည် အသုံးပြုနိုင်သော binary data များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပေးပို့ရခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ technology ပေါ်မှတည်ပြီး mechanical နှင့် optical ဟူ၍ အမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

 Mechanical mouse

Mechanical mouse ၏ အောက်ဘက်တွင် ရာဘာဖူးအပ်ထားသော တစ်လုံးပါရှိပါတယ်။ mouse ၏ အတွင်းတွင် ထိုသုတေသနကို encoder wheel ဂရတို၏ ဝင်နိုင်ကိုယ်ထားပါတယ်။ encoder wheel တစ်ခုသည် x-movement အတွက်ကိုယ်စားပြုပြီး၊ wheel တစ်ခုက Y-movement အတွက်ကိုယ်စားပြုပါတယ်။

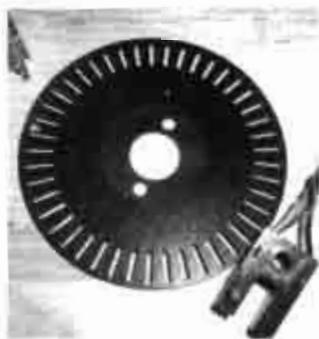


အသုံးပြုသူမှ mouse ကိုရွှေ့တဲ့အခါ သံဘောလုံးလည်သည်နှင့် ဝင်ရှိုးတစ်ခု(သို့) နှစ်ခုစလုံးလိုက်လည်မှာဖြစ်ပြီး ဝင်ရှိုးများထိပ်ပျိုးရှိသော encoder wheel များလည်း လိုက်လည်မှာဖြစ်ပါတယ်။ ဖော်ပြပါ ပုံကတော့ encoder wheel တို့ရဲ့ တည်ရှုပုံအနေအထားပဲဖြစ်ပါတယ်။



encoder wheel ရဲ့တစ်ဖက်တစ်ချက်စီမှာ infrared LED နှင့် infrared sensor တို့ရှိပါတယ်။ encoder wheel ပေါ်ကို သတိထားကြည့်မယ်ဆိုရင် သေးငယ်သောအပေါက်ကလေး များပတ်ချောလည်ပါရှိ တာကိုတွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ငြင်းအပေါက်ကလေးများသည် infrared LED

မှလာသော အလင်းရောင်ကို sensorမှ ဘယ်နှစ်ကြိမ်ရရှိသလဲဆိတဲ့ ကြိမ်နှုံးကို ဖြစ်ပေါ်စေပါတယ်။



ဆိုရင် mouse တစ်ခုတွင် အချင်း 21mm ရှိသောသံဘားလုံး၊ 0.7mm အချင်းရှိသော ဝင်ရှုံးနှင့် အပေါက်ခုဖောက်ပါသော encoder wheel တို့ပါရှိတယ်ဆိုပါစို့။ ဒါဆိုရင် ထို mouse ကို ၁လက်မ (25.4mm) ရွှေ့လိုက်တဲ့အခါတိုင်းမှာ infrared sensor သည် encoder wheel အပေါက်များကြားထဲမှလာသော အလင်း ရောင်ကို ငါးကြိမ်ရရှိမယ်လို့ အကြမ်းအားဖြင့် ဆိုနိုင်ပါတယ်။ mouse ထဲမှာရှိသော processor chip သည် infrared sensor မှရရှိသော အလင်းအကြမ်းအရေအတွက်ကို တွက်ချက်ပြီး ကွန်ပျူတာမှ နားလည်နိုင်သော binary data အဖြစ်သို့ ဘာသာ ပြန်ချွေးလျားမှုကို ကွန်ပျူတာထဲသို့ ပေးပို့ပါတယ်။

## Optical Mouse

Optical mouse ၏ ထူးခြားချက်ကတော့ ရွှေ့လျားမှုကို အာရုံစံနိုင်သော အစိတ်အပိုင်းများ နေရာတွင် image sensor လို့ခေါ်သော camera တစ်ခုဖြင့် အစားထိုး တည်ဆောက်ထားခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ငြင်း camera sensor သည် LED မှလာသော အလင်းရောင်၏ အကုအညီဖြင့် mouse ၏အောက်ဘက်မျက်နှာပြင်မှ ရွှေ့လျားမှုကို ထောက်လှမ်း သိရှိနိုင်ပါတယ်။



mechanical ဖြစ်စေ optical ဖြစ်စေ mouse တို့ရဲ့ အဓိကလုပ်ဆောင်မှုကတော့ မိမိရဲ့ ရွှေ့လျားမှုအကွားအဝေးကို ကွန်ပျူတာထဲသို့ပေးပို့ရခြင်းပင် ဖြစ်တယ်။ mechanical mouse တွေမှာဆုံးရှင်တော့ ဘယ်လောက်ရွှေ့သွားနိုင်တယ် အကွာအဝေးကို interface sensor မှ အလင်းရောင် ရရှိတဲ့ အကြမ်းအရေအတွက်ဖြင့် တိုင်းတာတွက်ချက်ယူပါတယ်။ optical mouse

ထွေမှာတော့ သူတို့ရဲ့ ရွှေ့လျားမှာ အကြာအဝေးကို mickey လို့ခေါ်တဲ့ ယူနစ်ဖြင့်သော် mickey သည် mouse မှုသီမြင်နိုင်သော အနိမ့်ဆုံး ရွှေ့လျားမှုပင် ဖြစ်ပြီး dpi (dots per inch) ဖြင့်ဖော်ပြလေ့ရှိပါတယ်။

Microsoft မှ ပထားဆုံး Intellimouse တို့၏ one mickey လက္ခဏာဖြစ်ပါတယ်။ သဘောကတော့ တစ်လက်မ၏ အပုံး တစ်ရာပုံ သပုံမျှ တာနှင့် မှတောက်လှမ်း သိရှိနိုင်တယ်လို့ ဆိုလိုပါတယ်။ ယနေ့ optical mouse တွေမှာတော် mickey သည် အနည်းဆုံး 1/400 လက်မရှိကြပြီး resolution 400dpi ဟာတော်သုံး ဖွဲ့လေ့ရှိကြပါတယ်။ dpi မြင့်လာတာနှင့် အမျှ mouse ရဲ့ ရွှေ့လျားမှုကို ဒီနေ့တွေ ဖော်ပြနိုင်ကဗျာဖြစ်ပါတယ်။

mouse မှ ကွန်ပျုံတာထဲသို့ အဆိုနှင့်တွင် message တစ်ခုပေးပို့ပါတယ်။ message ထဲတွင် ရှေ့ကပေးပို့ခဲ့သော message အပြီးမှာ ယခုအချိန်အထိ mickey တာထဲသော ရွှေ့သလဲဆိုတဲ့ information ပါဝင်ပါတယ်။ ငွေး mickey ကို ကွန်ပျုံတာမှ အသုံးပြုတွင် mouse cursor ၏ ရွှေ့လျားမှုကိုဖော်ပြက်ပါတယ်။

## Mouse Interface

ကွန်ပျုံတာနှင့် ပျိတ်ဆက်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် mouse connector များသည် ပိမိတပ်ဆင်မည့် ကွန်ပျုံတာ interface ပေါ်မှတည်ပြီး ကွဲပြားကြပါတယ်။ mouse များကို တပ်ဆင်ရန်အတွက် အဓိကအားဖြင့် interface သုံးမျိုးကို အသုံးပြုကြပါတယ်။ ငွေး interface များမှာ

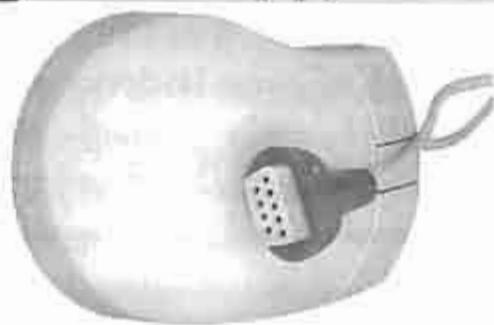
Serial port

PS/2 mouse port

USB port တို့ဖြစ်ကြပါတယ်။ တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သည့် interface ပေါ်မှတည်ပြီး serial mouse, PS/2 mouse, USB mouse ဟူ၍ mouse အမျိုးအစားများကို ခွဲခြားခေါ်ဝေါ်လည်းရှိ ပါတယ်။

## Serial mouse

Personal computer ရယ်လို့စကတည်းက mouse များတပ်ဆင်ရန် အသုံးပြုလာခဲ့သော interface တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အမြားသော serial device များကဲ့သို့ပင် mouse connector သည်လည်းပဲ 9 pin female connector ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျုံတာ အများစုတို့တွင် serial port ၂ခုပါရှိသည့်အတွက် com 1 (ဆို) com 2 တစ်ခုခုတွင် serial mouse ကို တပ်ဆင်နိုင်ပါတယ်။



serial mouse

### PS/2 mouse

ယနေ့အချိန်မှာတော့ PS/2 သည် ကွန်ပျူးတာတိုင်းတွင် builtin အဖြစ်ပါရှိသော standard mouse interface တစ်ခုပုံဖြစ်ပါတယ်။ PS/2 mouse ၏ ကြိုးတစ်ဖက်အဆုံးတွင် 6pin mini-din connector ပါရှိပါတယ်။



PS2 mouse

PS/2 mouse port နှင့် PS/2 keyboard port ၂ခုစလုံးသည် ပုံသဏ္ဌာန်အချေယ်အစား ဗုဏ်သည်အတွက် mouse နှင့် keyboard တို့ကို မကြာခကာ နေရာလွှဲ တပ်မျှမျိုး ကြုတွေ၊ ရှိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို ပြောင်းလွှာတပ်ဆင်ထားမယ်ဆိုရင် keyboard၊ mouse နှစ်ခုစလုံး အလုပ်လုပ်မည်မဟုတ်ပါ။ ဒါကြောင့် မတပ်ဆင်မှာ ဘယ်ဟာက keyboard port၊ ဘယ်ဟာက mouse port လဲဆိုတာကို ကဲကဲ ပြားပြားသိထားဖို့လိုပါတယ်။

motherboard အများစုတို့မှာတော့ ထိုပေါ်နှစ်ခုကို အရောင်ဖြင့် ခွဲထားပေးပါတယ်။ ဆိုရရင် အစိမ်းရောင်သည် PS/2 mouse port အတွက်ဖြစ်ပြီး၊ ခရမ်းရောင်ကတော့ PS/2 keyboard port အတွက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။ အလားတွေဝင် mouse တွင်ပါရှိသော connector သည် အစိမ်းရောင် 6 pin mini Din ဖြစ်ပြီး keyboard ၏ connector ကို ခရမ်းရောင် 6 pin mini Din အဖြစ်ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားပါတယ်။

### USB Mouse

USB port ကို keyboard နှင့် အခြားသော I/O device များအတွက်သာမက များအတွက်လည်း အသုံးပြုလာနေဖြူဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် PS/2 mouse တို့ အသုံးများခြင်းတော့ မရှိသေးပါဘူး။ သို့သော် PS/2 port ပျက်သွားတဲ့အခါမှာတော့ mouse များသည် အကောင်းဆုံး အစားထိုးရွေးချယ်အသုံးပြုစရာဝင်ဖြစ်ပါတယ်။



### Mouse Maintenance

Mechanical mouse များကို မကြာခဏသန့်ရှင်းရေးလုပ်ပေးဖို့လိုပါတယ်။ အထူးသုတေသန mechanical mouse များ၏ သံဘောလုံးနှင့် encoder wheel တို့၏ ဝင်ရှိုးတွင် ကပ်ညိုနေသော အညွှန်အကြေးများကို ပုံမှန်သန့်ရှင်းဖယ်ရှားပေးဖို့လိုပါတယ်။ သို့မှာသာ mouse pointer အော်နိတာပေါ် မှာ မိမိလိုသလို အဆင်ပြေပြေ ရွှေ့လျားနှင့်စေမှာဖြစ်ပါတယ်။

mouse ကို သန့်ရှင်းရေးလုပ်ရန်အတွက် ပထမဥုံးစွာ သံဘောလုံးကို ဖြုတ်ပစ်ရပါမယ်။ ပြုလုပ်ပုံ ကတော့ mouse ကို ပက်လက်လှန်ပြီး သံဘောလုံးကို ထိန်းထားသော ပလပ်စတစ်ကာဘာကို anticlockwise direction အတိုင်း လျဉ်းဖြုတ်ရပါမယ်။ ထိုနောက် အရက်ပျော်နှင့် တစ်စွဲးတို့ကို လိုသလိုအသုံးပြုပြီး ထိုသံဘောလုံးနှင့် encoder wheel ဝင်ရှိုးတို့တွင် ကပ်ညိုနေသော အညွှန်အကြေး များကို သန့်စင်ပစ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

optical mouse များကိုတော့ ထူးထူးစွားစွား maintenance လုပ်ဖို့မလိုပါဘူး။ optical sensor ပေါ်မှာရှိနေသော အညွှန်အကြေးများကို ဖယ်ရှားသန့်ရှင်းပေးရှုနှင့် လုလောက်ပါတယ်။

တစ်ခါတလေမှာ ကွန်ပျိုတာ hang သွားတာမဟုတ်ပါပဲ mouse ကို လွှပ်စရတာမျိုးကြော်မှုံး ကြပါလိမ့်မယ်။ အဒီဇိုး mouse တွေပျက်ပြီဆိုရင် အများအားဖြင့်တော့ mouse cable အတွင်းမှာရှိတဲ့ ဝါယာအမျိုး၊ ပြတ်ထွက်သွားတာမျိုးလည်း ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ (mouse cable အတွင်းတွင် ဝါယာရောင်းပါရှိပါတယ်) အများအားဖြင့်တော့ mouse ကိုယ်ထည်ထိုင် cable အဝင်နေရမှာ ပြတ်လေ့ရှုပါတယ်။ အဒီဇိုးအခါမျိုးမှာ mouse ကိုယ်ထည်ကိုဖွံ့ဖြိုးပြုတဲ့မပြတ်ဆုံးတာကို တစ်ရောင်းချင်း မိတာဖြင့် တိုင်းတာစစ်ဆေးနိုင်ပါတယ်။

## Keyboard Overview

ကွန်ပျုတာတစ်ခုလုံးတွင် keyboard သည် အဓိပ္ပာတူအကျဆုံးနှင့် အဓိကအကျဆုံး input device တစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး ကွန်ပျုတာသို့ data များ၊ command များ၊ ထည့်သွင်းပေးရန်အတွက် အသုံးပြုရပါတယ်။ ယနေ့အချိန်မှာ အသုံးအများဆုံး keyboard type နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

(1) 101-key Enhanced keyboard

(2) 104 key Windows key board တို့ပင်ဖြစ်ပါတယ်။



101-key Enhanced keyboard



104-key Windows keyboard

ထိုအမျိုးအစားနှစ်ခုစလုံးတွင် key များ layout ချထားပုံမှာ အတွေ့တွင်ဖြစ်ကြပါတယ်။ 104 key Windows keyboard တွင် Windows key နှစ်ခုနှင့် application key တစ်ခု ပုံစံပေါင်း၏ key ဥရုံးပိုင်းသာကွာဇားပါတယ်။ keyboard တစ်ခုတွင် ပါဝင်သော key များကို အောက်ပါအတိုင်း အပိုင်းလေးပိုင်းပိုင်းခြားထားနိုင်ပါတယ်။

(1) Typing keys

(2) Numeric keypad

(3) Functions keys

(4) Control keys တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

## Typing key

Typing key များသည် qwerty အစဉ်သော စာလုံးများပါဝင်သော အပိုင်းပင်ဖြစ်ပြီး သယူယူအားဖြင့် လက်နှိပ်စက်များနှင့် တွေပါသည်။





## Numeric keypad

numeric keypad သည် အရေအတွက် ၁၇ခုပါသော Key အစုအစဉ်ပြုထိပ်ပါတယ်။ ဂွန်ပျူးတာများကို စီးပွားရေးလုပ်ငန်းများအတွက် စာရင်းစောင်းများရေးဆွဲမှုတွင်တွင်ကျယ်ကျယ်အသုံးပြု လာတာနှင့်အမျှ data entry ပြုလုပ်ခြင်းများကို ပိုမိုမြင်လုပ်ဆောင် ရန်လိုအပ်လာပါတယ်။ ထို data များသည် အများအားဖြင့် number ဖြစ်သောကြောင့် ကိန်းကဏ္ဍး များကို ထည့်သွင်းရလွယ်ကူအောင် key ၁၇ခုပါသော များကို keyboard များမှာထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ငြင်းkey များအစိအစဉ်ချထားပုံမှာ ကဏ္ဍးပေါင်းစက်ရှိ key များ အစိအစဉ်ချထားပုံနှင့် အတူတူပင်ဖြစ်ပါတယ်။



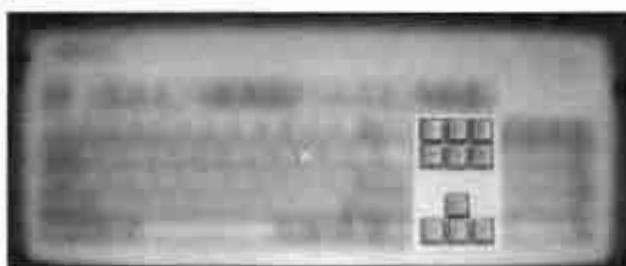
## Function keys

keyboard အပေါ်ပိုင်းတွင် ကန့်လန့်ဖြတ်လျက် အတန်းလိုက်ရှိနေသော Esc, print screen, Scroll lock, Pause, Break, F1....F2 အစရှိသော key များသည် Function key များပင်ဖြစ်ပါတယ်။



## Cursor and Screen Control Keys

Control key များကို Typing key များနှင့် numeric keypad တို့ကြားတွင် T ဆောက်ထိုးပုံစံဖြင့် အစိစဉ်ချထားပြီး အသုံးပြုသူမှ Cursor ကို ရွှေ့လျားရန်အသုံးပြုနိုင်သော key လေးခုနှင့် home, end, Insert, select, page up, page down key များပါဝင်ပါတယ်။



## Keyboard Connector

keyboard cable အစွန်းတစ်ဖက်တွင် ရှိပြီး motherboard တဲ့ ကိုက်ရှိက်တပ်ဆင်ရန်အတွက် အသုံးပြုရသော connector သည် keyboard connector ဝင်ဖြစ်ပါတယ်။ အမိကအားဖြင့် connector type နှစ်မျိုးကို သာ standard အဖြစ်အသုံးပြုခဲ့ကြပါတယ်။ "AT style" နှင့် "PS/2 style" connector တို့ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း ယနေ့အချိန်မှာတော့ USB ကိုပါ အသုံးပြုမှားပြားလာနေဖြစ်ဖြစ် သည်အတွက်ကြောင့် connector type ၃မျိုးရှိတယ်လို့ ဆိုရမှာဖြစ်ပါတယ်။ keyboard များကို ခေါ်ဝါသုံးစွဲတဲ့နေရာမှာလည်း connector type ဖြင့် ယဉ်တွဲပြီး AT key board၊ PS/2 keyboard နှင့် USB keyboard ဟူ၍ ခေါ်ဝါသုံးစွဲလေ့ရှိပါတယ်။



AT Style "connector"



PS/2 Style "connector"

## "AT Style" connector

"AT Style" သည် ယနေ့အချိန်မှာတော့ အသုံးမပြုသလောက် နည်းပါးသားပြုဖြစ်သော connector တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ငြင်းကို "5 pin-Din" connector ဟုလည်းခေါ်ခြားကြပါတယ်။ "AT Style" connector များသည် PS/2 style connectorထက် အရွယ်အစား ပိုကြီးပါတယ်။

## PS/2 style connector

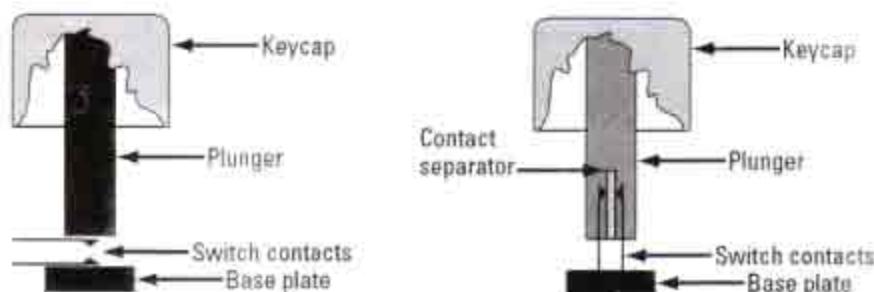
PS/2 သည် ယနေ့အသုံးအများဆုံးသော connector တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ PS/2 သည် AT နှင့်ယဉ်ယျင် အရွယ်အစားသေးငယ်ပြီး Pin အရေအတွက် ၆၅ ပါရှိပါတယ်။ ငြင်းကို mini - Din ဟုလည်း ခေါ်ခြားကြပါတယ်။

## USB connector

keyboard နှင့် ကွန်ပျူတာတို့ ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ရာ တွင် အများအားဖြင့် အသုံးပြုနေကျ standard port ပါ (AT / PS/2) အစား USB ကို အစားထိုး အသုံးပြုလာခြင်းသည် မောက်ဆုံးပေါ် ပြုပြင် ပြောင်းလဲ မူးတစ်ရုပ်ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ယနေ့အချိန်မှာတော့ keyboard ထုတ်လုပ်ရောင်းချုပ်များသည် 101 key နှင့် 104 key ပါသော keyboard ပါရှိးစလုံးကို USB connector များနှင့် ထုတ်လုပ်ရောင်းချုပ်ကို ရှိနေပါတယ်။ အချို့သော K/B တွေမှာဆိုရင် hub တစ်ခုပါလေ့ရှိပါတယ်။ အဲဒီလိုပါရှိသည့်အတွက်ကြောင့် အမြားသော USB device များ (mouse, camera) တို့လို ပိုမိုတပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

## Keyboard Switch

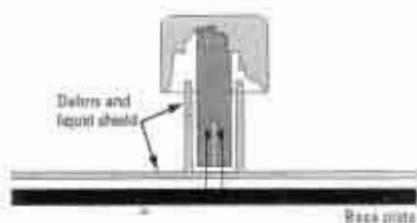
keyboard တစ်ခု၏ အဓိကအကျဆုံးအစိတ်အပိုင်းကတော့ keyboard ရှိသော switch များပင်ဖြစ်ကြပြီး အရေအတွက်အားဖြင့် ၁၀၀ကျော်ပါတယ်။ ASDF အစရိသော key တစ်ခုစိုက်အောက်တွင် switch တစ်ခုစိုက်ပါတယ်။ ငါး switch တို့၏ နှစ်ခုပေါ်တွင် keyboard မှ ကွန်ပျူးတာထဲသို့ signal များပေးပို့ကြပါတယ်။ ဆိုရရင် နိုဝင်လိုက်သည့် အကြိမ်နှင့် ပြန်လွတ်လိုက်သည့် အကြိမ်တို့တွင် ငါး switch တို့မှ signal ကွန်ပျူးတာထဲသို့ ပေးပို့ကြခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ keyboard တစ်ခုရဲ့သက်တမ်းနှင့် အကြိမ် ဆိုတဲ့ အချက်များသည် keyboard ထဲတွင် switch များကို ဘယ်လိုတည်ဆောက်ထားသလို switch design ပေါ်တွင်များစွာတည်ပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါပုံ နှစ်ခု ကတော့ အားနည်းသာ ချက်ရှိသော switch design နှစ်ခုတို့ရဲ့ ပုံများပင်ဖြစ်ပါတယ်။



ဖော်ပြထားသည့်အထဲက ဘယ်ဘက်ကပုံသည် အားနည်းချက်များရှိသော switch design ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် key ကိုနိုဝင်လိုက်သော အားသည် switch မှ contact point ပေါ်သို့ တိုက်ရှိက်ကျရောက်ပေါ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အသုံးပြုမှု အကြိမ်များလာသည်နှင့်အမျှသော်လည်းကောင်း contact point တို့တွင် ချွေတွေ့ပွဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်ဖော်ပြီး ပုံမှန်အတိုင်းလုပ်ဆောင်နိုင်၍ မရှိဖြစ်ပေါ်လိမ့်မယ်။

ညာဘက် switch design ကတော့ ဘယ်လောက်အားပြင်းပြင်း ပြသနာမရှိနိုင်သော keyboard မျိုးဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် contact point ပေါ်သို့သက်ရောက်သောအားသည် point နှစ်ခုတို့ ထိကပ်ဆောင်ရွက်ထားသော ဆွဲအားသာချက်ရှိပါတယ်။ key ကို ရိုက်နိုဝင်လိုက်သော အားတို့သည် point ပေါ်သို့သက်ရောက်မှုမရှိပဲ base plate ပေါ်သို့သာ ရောက်ရှိစေမှာဖြစ်ပါတယ်။

အရည်သွေးမြင့် keyboard တွေမှာဆိုရင် switch တွေတပ်ဆင်ထားတဲ့ circuit board ကို ပြင်ပ ပယောဂကြောင့် အလွယ်တက္က ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မဖြစ်ရအောင် shield ဖြင့် ကာရုံထားလေ့ရှိပါတယ်။ keyboard ပေါ်သို့ ကော်စီး လက်ဖက်ရည်အစရိသဖြင့် အရည်တစ်မျိုးမျိုး ပို့ကြမိတဲ့ အခါမျိုးမှာ KB အတွင်းမှာရှိတဲ့ switch များပေါ်သို့ မရောက်ရအောင် ထိ shield မှ ကာကွယ်ထားပါလိမ့်မယ်။



high-quality keyboard

## Keyboard Maintenance

Keyboard တစ်ခုကို maintenance လုပ်ရန်အတွက် ဆိုပြီးတော့ ကွန်ပျူတာပါဝါ ဖွင့်ထားလျက်ဖြတ် တပ် မလုပ်သင့်ပါဘူး။ သန့်ရှင်းရေးလုပ်လိုတယ်ဆိုရင် ကွန်ပျူတာ ပါဝါပိတ်ပြီးမှ keyboard ကို ဖြတ်သင့်ပါတယ်။

Key များနှင့် ဘော်ဒီမှာ ရှိနေတဲ့ ဖုံးများ အညွှန်အကြေးများကို brush တို့ blower (လေမှုတ်စက်) တို့ဖြင့် အသုံးပြုဖယ်ရှားနိုင်သလို လိုအပ်ပါက အဝတ်စိခင်ထိုင်းထိုင်းဖြင့်လည်း ပွတ်တိုက် သန့်ရှင်းပေးနိုင်ပါတယ်။ အထူကိုရေး မစိစေအောင်တော့ ဂရုပြုရမှာဖြစ်ပါတယ်။

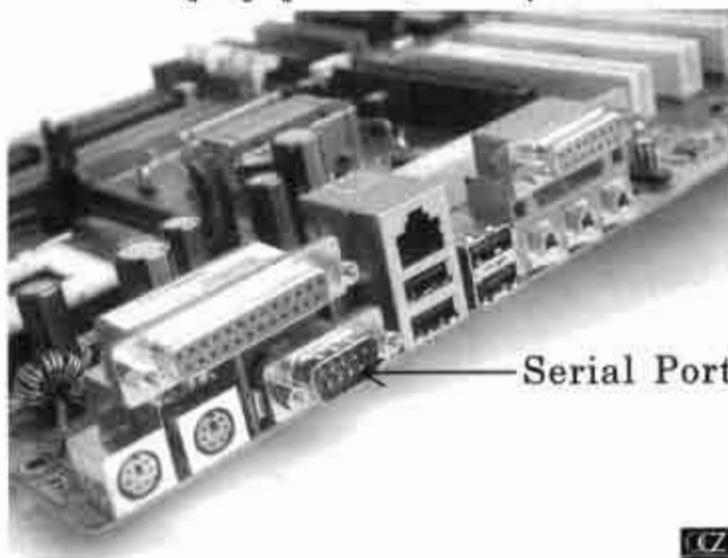
အကယ်၍ keyboard ပေါ်ရှိ အရည်တစ်ခုရ ပိတ်ကျပြီး သုံးမရဖြစ်နေပြီ ဆိုရင်တော့ ရေသန့်သန့်ဖြင့်လောင်းချေဆေးကြောပြီး လုံးဝခြောက်သွေသွားအောင်ပြုလုပ်ပါ။ ကံကောင်းရင်တော့ အကောင်းအတိုင်း ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်ပါလိမ့်မယ်။

## IO Port (Input/Output)

ပြင်ပမှတ်ဆင် အသုံးပြုရမည့် ကွန်ပျူတာဆက်စင် ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးတိုကို input/output ports များမှ တဆင့် ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ရသည့်အတွက်ကြောင့် IO port များသည်လည်းကောင်း၊ တစိတ်တဇေသအရေးပါသော အစိတ်အပိုင်းများပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူတာနောက်ပက်၏ကြည့်လိုက်မယ်ဆိုရင် device အမျိုးမျိုးတပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်သည့် IO port အမျိုးမျိုးတို့တွေရပါမယ်။ ဆိုရရင် external modem တို့အတွက် serial port၊ printer တို့အတွက် parallel port၊ mouse နှင့် keyboard တို့အတွက် PS2 port အစရိတ်ဖြင့် port အမျိုးမျိုးတို့သည် IO port များပဲဖြစ်ကြပါတယ်။ PS2 port အကြောင်းကို keyboard၊ mouse တို့နှင့် အကျဉ်းလင်းဖော်ပြသွားမှာဖြစ်ပြီး၊ ဒါ chapter မှာတော့ serial၊ parallel နှင့် USB port တို့အကြောင်းကို ရှင်းလင်းပြသွားမှာဖြစ်ပါတယ်။

## Serial Port

serial port များကို communication port, com port အစရိတ်ဖြင့် အမည် အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် ခေါ်ဝေါသုံးစွဲလေ့ရှိပါတယ်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ကွန်ပျူတာတစ်လုံးသည် serial port လေးခု (com1, com2, com3, com4) ထိ လက်ခံအလုပ်လုပ်နိုင်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့်တော့ com1 နှင့် com2 ဟူ၍ port နှစ်ခုပါလေ့ရှိပြီး၊ ယင်းနောက်ဆုံးပေါ် motherboard များတွင်မူ serial port တစ်ခု (com1) သာပါလေ့ရှိပါတယ်။



CZ

serial port တွင် serial device များ တပ်ဆင်အသုံးပြုရန်အတွက် connector type မျိုးရှိပါတယ်။ ပါဝင်သော pin အရေအတွက်ပေါ်မှတည်၍ 9 pin ပါရှိသော DB9m(9pin male connector) နှင့် DB25m (25 pin male connector) တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။ DB 9m တွင်တပ်ဆင်မည့်ပစ္စည်း (ဥပမာ Modem) သည် DB9F (9pin female connector) ပါရှိရ မှာဖြစ်ပြီး DB25m တွင်တပ်ဆင်မည့် ပစ္စည်းသည် DB25F (25pin female connector)

၁၃၅ ရှုံးမှုပါတယ်။



ဟိုယခင် အချိန်တုန်းကတော့ modem, mouse, printer, plotter, bar code reader အစရှိသော peripheral အားလုံးနဲ့ပါတို့ကို serial port မှာသာ တပ်ဆင်အသုံးပြုခြင်ပါတယ်။ သို့သော် ယနေ့မှာတော့ modem, mouse နှင့် အခြား low speed device များအတွက်သာ အသုံးပြုလျက်ရှိပါတော့တယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ serial port များသည်တစ်ကြိမ်လျှင် 1bit နှင့်ဖြင့် တစဗ္ဗာန်တွင်အမြင့်ဆုံး 115,200 bit (115 kbps) ပမာဏရှုံးသော data များကိုသာ transfer လုပ်နိုင်သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ အဒီဇိုးအားနည်းချက်တွေကြောင့် တစ်စက္န်တွင် 450,000,000 bit (450 mbps) ပမာဏရှုံးသော data ကို transfer လုပ်နိုင်သော USB ဖြင့် serial port နေရာတွင် အစားထိုးအသုံးပြုလာနေကြပြီဖြစ်ပါတယ်။

serial port ကို UART (universal Asynchronous Receiver transmitemer) chip မှ control လုပ်ပါတယ်။ UART သည် serial port နှင့် system bus တို့အကြား data စီးဆင်းမှုကို ထိန်းချုပ်ပေးသော controller chip တစ်ခုဟုဆိုနိုင်ပါတယ်။ ဆိုရရင် system bus မှလာသော parallel data (ဥပမာ PCI bus သည် တစ်ကြိမ်တွင် 32bit (4byte) transfer လုပ်နိုင်ပါတယ်) များကို byte မှ bit များအဖြစ်သို့ မိတ်ပိုင်းပြီး ထို bit များကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု အစဉ်အတိုင်း serial port သို့ transfer လုပ်ပေးပါတယ်။ အပြန်အလှန်အားဖြင့်ပင် serial port မှလာသော data bit များကို byte အဖြစ်သို့ ပြန်လည်စော်ပြီး system bus ပေါ်သို့ တင်ပေးပါတယ်။

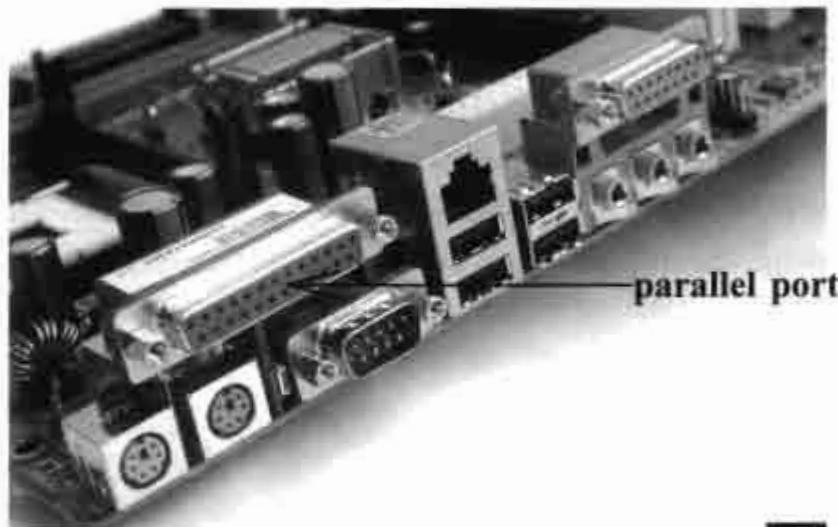
Dos ကို အသုံးပြုသော မေတ္တားကွန်ပျူးတာများမှသည် ယနေ့အချိန်ထိ serial port ကို control လုပ်ရန်အတွက် UART chip ၃မျိုးကို အဆင့်ဆင့် ပြောင်းလဲအသုံးပြုခြင်ပါတယ်။ ထိုသုံးမျိုးမှာ UART 8250, UART 16450 နှင့် VART 16550 တို့ဖြစ်ပြီး ငင်းတို့ရဲ့ အမိန့်ကွာခြားချက်ကတော့ တစဗ္ဗာန်အတွင်းမှာ data ပမာဏဘယ်လောက်ကို transfer လုပ်နိုင်သလဲဆိုတဲ့ နှဲ့ပင်ဖြစ်ပါတယ်။

အရင်တုန်းကတော့ ထို chip များကို motherboard ပေါ်တွင်ဖြစ်စေ၊ IO card များ ပေါ်တွင်ဖြစ်စေ၊ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ကာအသုံးပြုခြင်သော်လည်း ယနေ့မေတ္တာ များမှာတော့ 16550 VART chip များကို south bridge chipset ထဲတွင် built-in အဖြစ် တစ်ပါတည်းထည့်သွင်းတည်ဆောက်ထားပါတယ်။

## Parallel Port overview

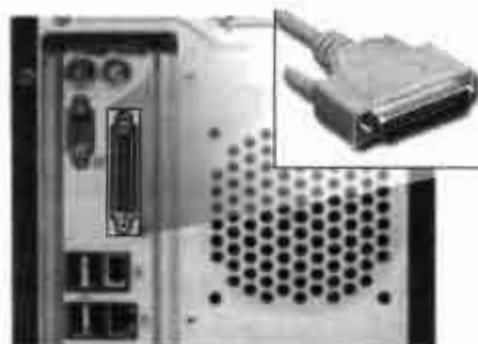
မူလအစတုန်းကတော့ parallel port တွင် printer (output device) အတွက်သော အသုံးပြုခြင်းသည် အတွက်ကြောင့် printer port လိုလည်းခေါ်ပါတယ်။ သို့သော ယနေ့မှာအသေး အတွက် ချည်းမဟုတ်တော့ပဲ input /output device များဖြစ်ကြသော hard disk, scanner, tape backup, CD Rom များအတွက်ပါ အသုံးပြုလျက်ရှိနေပါတယ်။

parallel port များသည် ဝါယာလိုင်း စလိုင်းကိုအသုံးပြုပြီးတစ်ကြိမ်မှ 8bit (one type) ကို transfer လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် data line တစ်ခုကို အသုံးပြုပြီး၊ တစ်ကြိမ်မှာ 1bit လုပ်နိုင်သော serial port များထက် ရွေ့ (သို့) ၁၀၈ ပိုမြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာအားလုံး ပိုးပါးတို့၏ နောက်ဘက်တွင်အနည်းဆုံး parallel port တစ်ခုပါလေ့ရှိပါတယ်။ ဟိုတို့၏ ကွန်ပျူးတာအဟောင်းတွေမှာဆိုရင် LPT1, LPT2, LPT3 ဟုအမည်ရသော parallel port သုံးခုထိပါလေ့ရှိပါတယ်။



## Parallel Port connector

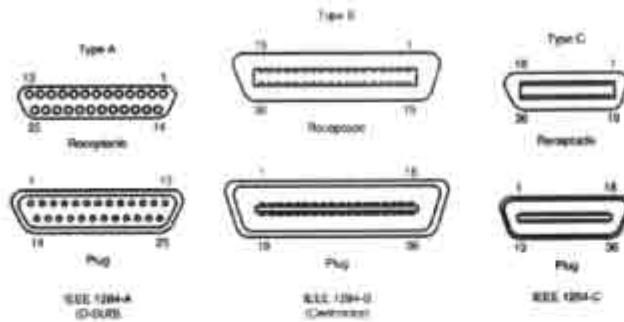
ကွန်ပျူးတာရှိ parallel port သည် 25 pin ဝါရီသော female connector (DB 25) ပါဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာနှင့် ချိတ်ဆက်ရန်အတွက် printer အများစုတို့တွင် 36 pin female connector တစ်ခုပါလေ့ရှိပါတယ်။



ဒါကြာင် printer နှင့် ဂွန်ပျိုတာတို့ချိတ်ဆက်ရန်အတွက် cable တစ်ခုကို အသုံးပြုရ ပါတယ်။ parallel transmission သည် serial ထက်ပိုမြန်သော်လည်း ဖြေးအရှည်ကိုမှ 5m (သို့) 10m ထိသာအသုံးပြုရန် ကန့်သတ်ထားပါတယ်။ printer cable ရဲတဖက်တစ်ချက်ဆီမှာ သုံးရင် 25 pin male connector နှင့် 36 pin male connector တို့ကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။



parallel port connector များကို Type A, Type B, Type C ဟူ၍ ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားပါတယ်။ ရှေ့တွင်ဖော်ပြခဲ့သော connector များသည် Type A နှင့် Type B (centronic) အမျိုးအစားများဖြစ်ပြီး ယနေ့အသုံးအများဆုံးသော connector type ဝင်ဖြစ်ပါတယ်။



### Parallel Port Type and Mode

ဂွန်ပျိုတာခေတ်ဦးမှ ယနေ့အချိန်ထိတိုင်အောင် parallel port type အမျိုးမျိုးတို့ကို အဆင့်ဆင့်ပြောင်းလဲ အသုံးပြခဲ့ကြပါတယ်။ parallel port type လို့ဆိုတဲ့နေရာမှာ ဂွန်ပျိုတာ နောက်ဘက်မှာတွေ့ရတဲ့ port connector ကို ဆိုလိမ်င်းမဟုတ်ပါဘူး။ မည်သည့်ဂွန်ပျိုတာမဆို parallel port လို့ဆိုသည်နှင့် 25 pin female connector ဝင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို့ အမြင်အားပြင် တူညီသော်လည်း အလုပ်လုပ်သော mode ပေါ်မှတည်ပြီး data transfer rate နှင့်တပ်ဆင်အသုံးပြုခိုင်သောပစ္စည်းများမတူကြပါဘူး။

ထိုရရင် အချို့သော ကွန်ပျိုတာတွေမှာ printer (output device) နော scanner (input device) ပါ တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သော်လည်း အချို့မှာတော့ scanner အသုံးပြု၍မရတော့ ကြော်ကြပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလိုပြစ်ရခြင်းမှာ ထိုကွန်ပျိုတာ၏ parallel port သည်ဘယ် mode မှာ အလုပ်လုပ်နေသလဲဆိုတဲ့ အချက်ပေါ်တွင် မူတည်ပါတယ်။

high speed ဖြင့် အလုပ်လုပ်နိုင်သော EPP နှင့် ECP အပါအဝင် parallel port mode ငါးမျိုးရှုပါတယ်။ ထိုအထက်မှ အချို့က input သာလျှင်၊ အချို့က output သာလျှင် တင်မြှုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ စယားကတော့ mode ငါးမျိုးတို့၏ data transfer rate နှင့် direction တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။

Types of Ports

Parallel Port Type	Input Mode	Output Mode	Ideal Use
Standard	N/A	N/A	Printer Only
SPP (Standard Parallel Port)	Bi-directional	Bi-directional	Printer & File Transfer
Bi-directional	Bi-directional	Bi-directional	Printer & File Transfer
EPP (Enhanced Parallel Port)	EPP	EPP	Multi-Printing & File Transfer
ECP (Enhanced Capabilities Port)	ECP	ECP	High-speed printing & file transfer

Parallel Port Modes

Parallel Port Modes	Direction	Transfer Rate
Normal (SPP)	Input only	500Kbps
Byte (EPP)	Input only	150Kbps
Compatible	Output only	150Kbps
EPP (Enhanced Parallel Port)	Input/Output	500Kbps-2Mbps
ECP (Enhanced Capabilities Port)	Input/Output	500Kbps-2Mbps

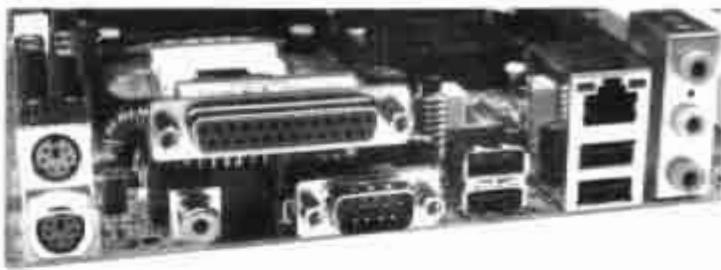
ထို mode ငါးမျိုးတို့ပေါင်းစပ်ပြီး parallel port type လေးမျိုးအဖြစ်ဖန်တီး အသုံးပြုကြပါတယ်။ ထိုလေးမျိုးထဲကမှ EPP နှင့် ECP တို့သည် ယနေ့အသုံးအများဆုံး parallel type ဂရိုင်ဖြစ်ပါတယ်။ မိမိ၏ကွန်ပျိုတာ၏ parallel port သည် ဘယ် type ဖြင့် အလုပ်လုပ်နေသလဲဆိုတာကို CMOS setup တွင်ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။

ဥပမာ CMOS setup ထဲတွင် parallel port type သည် SPP ဖြစ်နေမည်ဆိုပါက ငါး port input device သည် compatible သည် ဖြစ်တယ်ဆိုတာကိုသိရှိနိုင်ပါတယ်။ အကယ်၍ EPP၊ ECP အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲအသုံးပြုလိုပါက CMOS setup ထဲတွင်ပင် မိမိထိုကြိုက်ပြောင်းလဲ အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

## USB Overview (Universal Serial Bus)

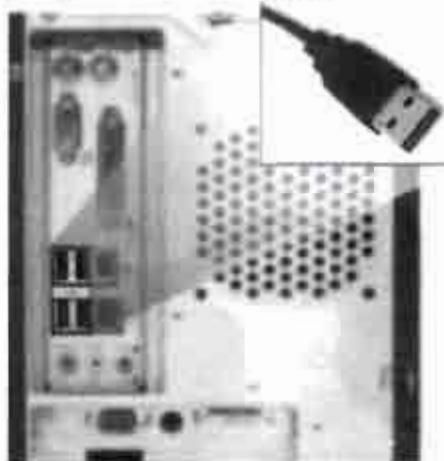
Universal Serial Bus (USB) အသုံးပြုမှုကို 1996 ခုနှစ်တွင် စတင်ခဲ့ပြီး 1998 ခုနှစ်မှာတော့ တွင်တွင်ကျယ်ကျယ်အသုံးပြုလာခဲ့ကြပါတယ်။ USB port သည် external device များတပ်ဆင်အသုံးပြုရန်ဖြစ်ပါတယ်။ လူသုံးများသော USB device များမှာ printer, scanner, keyboard, mouse, modem, joysticks, zip drive, digital camera, memory stick တို့ပင်ဖြစ်ပါတယ်။

PC တိုင်းတွင် modem, mouse, printer အစရှိသော external device များ  
တပ်ဆင်နိုင်ရန်အတွက် serial နှင့် parallel port အနည်းဆုံးတစ်ခုစီပါလေရှိကြပါတယ်။ ထို  
port နှစ်ခုရဲ့အားနည်းချက်ကတော့ speed ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ serial port သည် တစ်ကြိမ်လျှင်  
1 bit သာ transfer လုပ်နိုင်ပြီး parallel port သည် တစ်ကြိမ်လျှင် 8 bit သာ transfer  
လုပ်နိုင်ပါတယ်။နောက်တစ်ခုအားနည်းချက်ကတော့ ထို parallel နှင့် serial port တို့တွင် external  
device များတပ်ဆင်ရန်အတွက် ကွန်ပျုံတာပါဝါပြီးမှသာ တပ်ဆင်အသုံးပြန်နိုင်ခြင်းပင်  
ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို နွှေ့တွေ့ယွင်းချက် အားနည်းချက်များကို ကျော်လွှားနိုင်ရန် USB ကို ပုံစုတဲ့  
ပြုလုပ်ထားပါတယ်။

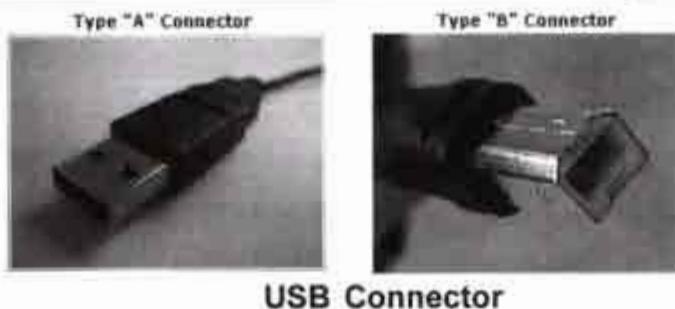


## USB Connector

ကွန်ပျုံတာတို့၏အနောက်ဘက်တွင် အနည်းဆုံး USB port နှစ်ခုပါလေရှိပါတယ်။  
အချို့သော Pentium 4 ကွန်ပျုံတာတွေမှာဆုံးရင် ရှေ့နောက် နှစ်ဖက်စလုံးမှာပါလေရှိပါတယ်။  
external USB device များကို USB cable ဖြင့်ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ရပါတယ်။



USB device အများစုတို့တွင် ကိုယ်ပိုင် cable များဖြင့်လာလေရှိပါတယ်။ USB cable  
တစ်ခုတွင် Type A နှင့် Type B ဟူ၍ connector ရရှိပါတယ်။ Type A ကို ကွန်ပျုံတာတွင်  
တပ်ဆင်ရမှာဖြစ်ပြီး Type B ကိုတော့ device များမှာတပ်ဆင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ USB device  
သည်ယူမှု ပထမဥ္တာဆုံးတပ်ဆင်အသုံးပြုသောပစ္စည်းသစ်ဖြစ်ပါက OS သည် အလုံအလျောက်  
တွေ့ရှိပြီး ထို device နှင့် သက်ဆိုင်သော driver ကိုတောင်းခံပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ install  
လုပ်ပြီးသားဖြစ်ပါက ကွန်ပျုံတာသည် ထို device အားစတင်သက်ဝင်လွှပ်ရှား စေပါလိမ့်မယ်။



USB Connector



## USB Hub

ယင်းကွန်ပျူတာအများစုတို့မှာ USB port အနည်းဆုံး ဂရပါလေ့ရှိပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ တစ်ခုမေးစရာ ရှိလာတာကတော့ မိမိမှာ USB camera, USB printen, USB scannen, USB modem အစရိတ်သူဖြင့် device အရေအတွက်ကများနေပြီး USB port က နည်းနေတဲ့အခါ မျိုးမှာ device အားလုံးကို ကွန်ပျူတာမှာ ဘယ်လိုတပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်မလဲဆိုတာပဲဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။

အဲဒီပြဿနာကို USB hub ဝယ်ယူအသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် အလွယ်တကူ ဖြေရှင်းနိုင်ကြပါတယ်။ USB standard အရ ကွန်ပျူတာတစ်လုံးတွင် USB device များ 127 ခုထိ တြေ့ခြင်းနက်တပ်ဆင်အသုံးပြနိုင်ပါတယ်။ USB hub အများစုတို့တွင် အနည်းဆုံး port 4 ခုပါလေ့ရှိပါတယ်။

hub ကို ကွန်ပျူတာ၏ USB port တစ်ခု တွင်တပ်ဆင်ရပါမယ်။ ထို့အာက် device များကို hub တွင် ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ port များပိုမို လိုအပ်ပါက hub များကို တစ်ခုမှုတစ်ခုသို့ စီတန်းချိတ်ဆက်ခြင်းအားဖြင့် port များစွာ ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။

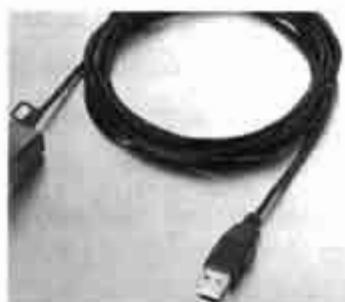


## USB Feature

- 1) တိုက်ရိုက်ဖြစ်စေ၊ hubများမှတဆင့် ဖြစ်စေ၊ device 127 ခုထိ ကွန်ပျုံတာမှာ တပ်ဆင် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။



- 2) USB cable တစ်ချောင်းကို ၅၀၁ အရှည်ထိအောင် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ hubများဖြင့် ချိတ်ဆက်အသုံးပြုမယ်ဆိုရင် ကွန်ပျုံတာမှ ၃၀m (6 cable) အကွာအဝေးထိအောင် အသုံးပြု နိုင်ပါတယ်။



- 3) old version ဖြစ်သော USB 1.1 ဖြင့် 12mbps ဖြင့် data များကို transferလုပ်နိုင်ပြီ။ new version ဖြစ်သော USB 2.0 ဖြင့် 480 mbps ထိ လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။

- 4) ပါဝါ အနည်းငယ်သော လိုအပ်သော device ဖြစ်ကြတဲ့ keyboard များ၊ mouse များအတွက် လိုအပ်သော ပါဝါကို USB port မှ ရရှိပါတယ်။ ဒါကြောင့် keyboard များ၊ mouse များကို သီးစွားပါဝါပေးစရာမလိုပဲ အလွယ်တကူ ချိတ်ဆက်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ အခြားသော ပါဝါစားသုံးမှု ဖြစ်သော high power device များဖြစ်ကြသည့် printer များ၊ scanner များ၊ camera များ အတွက်ကတော့ USB port ကို ပါဝါ source တစ်စုအဖြစ်အသုံးပြုစေး မရှိပါဘူး။ ထို device များအတွက် ကိုယ်ပိုင် power supply များဖြင့်လာလေ့ရှိပါတယ်။

- 5) USB device များသည် hot-swappable ဖြစ်ပါတယ်။ အမိပွာယ်ကတော့ ကွန်ပျုံတာပါဝါပိတ်စရာမလိုပဲ device များကို ဖြုတ်တပ်ပြုလုပ်နိုင်ခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။

## USB Version

USB 1.1 နှင့် USB 2.0 တို့သည် ယနေ့အများဆုံးသော standard version ဂျုပ်ဖြစ်ပါတယ်။ ထို့ခါ တို့၏ အဓိက ကွာခြားချက်ကတော့ data transfer rate ပင် ဖြစ်ပါတယ်။ USB 1.1 ၏ transfer rate သည် 12 Mbps ဖြစ်ပြီး USB 2.0 သည် USB 1.1 ထက် အူ ၄၀၇၆ မြန်ပါတယ်။



Supports USB 1.x



Supports USB 2.0 and 1.x

USB 2.0 သည် USB 1.1 ကို အမြဲခဲ့သည့်အတွက်ကြောင့် အလုပ်လုပ်ပုံနှင့် specification များမှာ အတုတုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် cable များ connector များသည် အတုတုပင်ဖြစ်ပြီး လက်ရှိ USB 1.1 ဖြင့် အသုံးပြုနေသော peripheral (printen scanner) များကို USB 2.0 တွင် ဆက်လက် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ သို့သော် USB 2.0 port တွင် အသုံးပြုမည့် peripheral များသည် USB 2.0 device ဖြစ်မှသာ 980 Mbps (60MB/s) ဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍၍ port သည် USB 1.1 ၏ အမြင့်ဆုံး speed ဖြစ်သော 12Mbps (1.5 MB/s) ဖြင့်သာ လုပ်ဆောင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါဆိုရင် မိမိအသုံးပြုမည့် printer / scanner တစ်ခုခါ သည် USB 1.1 နှင့် USB 2.0 တို့ထဲမှ ဘယ် standard ကိုက်ညီမှုရှိသော ပစ္စည်းဖြစ်သလဲဆိုတာကို ခွဲခြားသိဖို့လိုလာပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလိုခွဲခြားသိဖို့ရန်အတွက် USB standard ကို ကိုယ်စားပြုသော ပေးအပ်မှု ပစ္စည်းပေါ်တွင် ဖော်ပြထား လေ့ရှိပါတယ်။

USB 1.1



USB 2.0



ပုံမှာဖော်ပြထားသကဲ့သို့ပင် USB 1.1 ကို USB ဟုခေါ်ပြီး USB 2.0 ကိုတော့ high speed USB ဟု ခေါ်ကြပါတယ်။

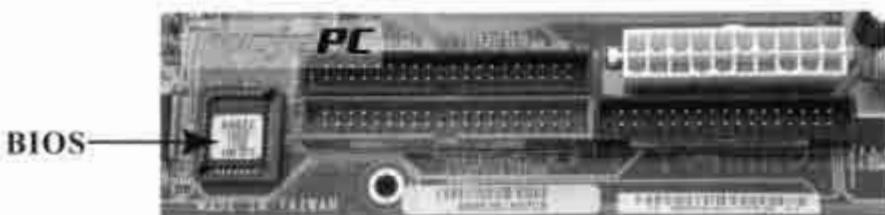
## BIOS Overview (Basic Input output system)

Bios သည် low-level language (အများအားဖြင့် assembly language ဖြင့် ရေးလေ့ရှိပါတယ်) ဖြင့် ရေးသားထားသော program အစုအစေးတစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး ကွန်ပူးတာပါဝါစဖွင့်ချိန်မှု operating system စတင်သည့်အချိန်ထိ ကြေးကာလအတွင်း ကွန်ပူးတာ boot တက်စိုးရန် လိုအပ်သော လုပ်ငန်းစဉ်များကို တာဝန်ယူလုပ်ဆောင်ရုပါတယ်။ ၁၉၉၀ ခုနှစ်မတိုင်မီ ကာလများထိအောင်ပင် BIOS program ကို ပြန်ပြင်ရေးသား၍ မရရှိပါသော ROM chip (read only memory) များထဲမှာ အသေထည့်သွင်း၍ motherboard ပေါ်မှာတပ်ဆင် အသုံးပြုခြင်း ROM BIOS ဟွေးဝေးသုံးစွဲခြင်ဪပါတယ်။

င်း BIOS program ထည့်သွင်းထားသော ROM chip များသည် ပါဝါပေးထားဖို့ရန် အလိုက် nonvolatile memory အမျိုးအစားပင် ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် ကွန်ပျူးတာ ပါဝါပိတ်လိုက်သော်လည်း ထည့်သွင်းထားသော data ကို မူလအတိုင်းမပေါ်ပျက်အောင် ဆက်လက်ထိန်းသီမှုးထားနိုင်သော memory ပင် ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို ROM chip ထဲမှာ အသေထည့်သွင်းပြီး ကွန်ပျူးတာ hardware အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုရသည့် အတွက်ကြောင့် BIOS သည် program တစ်ခုဖြစ်သော်လည်း software တစ်ခုအဖြစ် သတ်မှတ်လေ့မရှိပဲ firmware အဖြစ်သာ ခေါ်ဝေါသုံးခဲ့လေ့ရှိခဲ့ပါတယ်။

၁၉၉၀ ပြည့်နစ်နောင်းပိုင်းတွေမှာတော့နည်းပညာအရ ပိုမိုရွှေပ်ထွေနက်နဲ့လာခြင်းနင့် BIOS upgrade ပြုလုပ်အသုံးပြဖို့ရန်လိုအပ်လာခြင်းတို့ကြောင့် BIOS firmware တို့ကို ROM များအစား EEPROM လို့ခေါ်သည့် ပြန်ပြင်ရေးသားနိုင်သည့် memory chip များထဲမှာ ပြောင်းလည်း ထည့်သွင်းအသုံးပြခဲ့ကြပါတယ်။ အဲဒီလို BIOS ထဲမှာပါရှိတဲ့ instruction (ဂါ) program code တွေကို ပြန်ပြင်ရေးသားနိုင်သည့် BIOS chip များကိုလည်း flash BIOS ရယ်လို့ ခြေားခေါ်သုံးခဲ့လာခဲ့ကြပါတယ်။ ယနေ့အသုံးပြနေကြတဲ့ ကွန်ပူးဘာတို့၏ motherboard ပေါ်တွင်ပါရှိသော BIOS တို့သည် flash BIOS များပဲဖြစ်ပါတယ်။

ROM BIOS ကို motherboard များပေါ်တွင် အလွယ်တကူ ရှာဖွေတွေ၊ ရှိနိုင်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့ လဲဆိုတော့ Rom BIOS ပေါ်တွင် ထုတ်လုပ်သော ကုမ္ပဏီအမှတ်တံဆိပ်များကို ကပ်ထားလေ့ရှိသောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ BIOS အမျိုးအစားများစွာ ရှိသည့်အနက်က Award, AMI နှင့် Phoenix တို့သည် လူသုံးအများဆုံးဖြစ်ပြီး motherboard အများစုတို့တွင် အသေတပ်ဆင်ထားသည်ကို တွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။



## What Does BIOS do?

BIOS သည် ROM/EEPROM chip ထဲတွင် အသေထည့်သွင်းထားသော program အစုအစုံတစ်ခုပါ။ ရှုံးတွင်ဖော်ပြုပါပြီ။ အဲဒီလို ကွန်ပျူးတာပါဝါစဖွင့်ချိန်မှစ၍ operating system ကို load ဆဲတင်သည့် အရိုန်ထိ ကြားကာလအတွင်း BIOS ရဲ့လုပ်ဆောင် မှတ်ဆုံး function များအလိုက်ခွဲခြားကြည့်မယ်ဆိုရင် လေးမျိုးရှိတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။

## POST (Power On Self Test)

post သည် processor, memory, chipset, video, Adapter, disk drive, keyboard အစရိုသော ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းများကောင်းမှန်စွာလုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်း ရှိ/မရှိကိုစစ်ဆေးသော program ပင် ဖြစ်ပါတယ်။

## SETUP

setup သည် menu driven program တစ်ခုဖြစ်ပြီး၊ ထို program တွင် ဝင်ရောက်ရှိ date, time, password, boot order နှင့် အခြားသော setting များကို လိုအပ်သလိုပြောင်းထဲ ပြင်ဆင် သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ မိမိပြင်ဆင်သိမ်းဆည်းခဲ့သော ထို setting များကို CMOS RAM ပေါ်တွင် သွားရောက်ရေးထားပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာပါဝါဖွင့်လိုက်သည့်အခါတိုင်း ထို CMOS chip ထဲရှိ setting များကို သွားရောက်ဖတ်ရှုပြီး boot လုပ်ရပါတယ်။

## BOOTSTRAP LOADER

bootstrap loader ရဲ့အဓိလပိဆောင်မှုကတော့ operating system ကို ရှာဖွေခြင်းဝင် ဖြစ်ပြီး BIOS ရဲ့ နောက်ဆုံးလုပ်ဆောင်မှု function တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ bootstrap သည် POST program ၏အဆုံးတွင်ရှိသော စာကြားရေတစ်ခု ဝင်ခန့်မျှသာရှိသည့် program code များပင်ဖြစ်ပါတယ်။ POST test သည် သုတေသနလုပ်ငန်းစဉ်များပြီးဆုံးသွားတဲ့အခါမှာ bootstrap သို့လွှဲပေးလိုက်ပါတယ်။ bootstrap သည် BIOS setup program တွင်ထည့်သွင်းထားသော boot order အတိုင်း (ဥပမာ-floppy, Harddisk, CD ROM) operating system ကို ရှာဖွေပါလိမ့်မည်။ operating system နှင့်သက်ဆိုင်သော information များပါရှိသော boot sector ကိုတွေ့တာနှင့် bootstrap loader သည် လုပ်ငန်းစဉ်များကို operating system အားလွှဲပြောင်းပေးလိုက်ပါတယ်။

## DEVICE DRIVER

BIOS program တွင် ကွန်ပျူးတာစတင်သက်ဝင် စေရန်အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အခြေခံအစိတ်အပိုင်းများဖြစ်ကြတဲ့ hard disk, keyboard, floppy, parallel port, serial port, USB port တို့၏ driver များပါရှိပါတယ်။ ဒါကြားပင် basic input output system ဟုခေါ်ဆိုခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ကွန်ပျူးတာ boot လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် သက်ဆိုင်းခြင်းမရှိသော အခြား hardware ဖြစ်ကြတဲ့ printer, scanner, sound card တို့ အတွက် driver များကိုတော့ hard

disk များအတွင်းမှာထည့်သွင်းထားပြီး ကွန်ပျိုတာ boot တက်လာတဲ့အခါမှသာ operating system မှ ဆွဲယူနိုင်အောင်စီမံထားပါတယ်။

## BIOS & CMOS

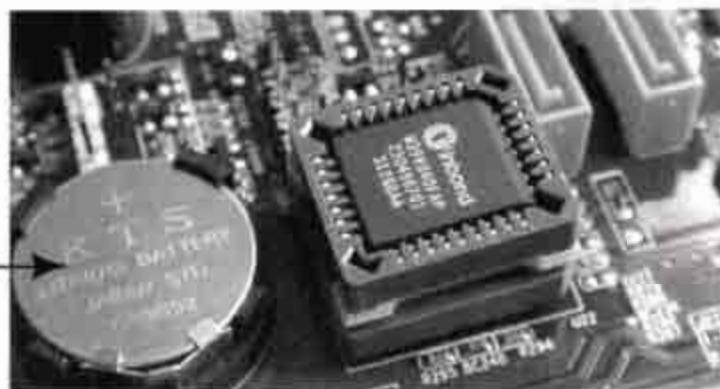
လူများစုတိသည် ယေဘယ်အားဖြင့် BIOS နှင့် CMOS ကို အတွက်ပဲ သဘောထားပြီး ရည်ညွှန်းသုံးစွဲလေ့ရှိပါတယ်။ သူတို့နှစ်ခုသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်စပ်လျက်ရှိသော်လည်း အမှန်တကယ်တော့ သီးခြားအစိတ်အပိုင်းများသာဖြစ်ပါတယ်။ BIOS သည် ကွန်ပျိုတာ စတင်သက်ဝင်ဖို့ရန် လိုအပ်သော program အစုအဝေးတစ်ခုပင်ဖြစ်ပြီး CMOS ကတော့ BIOS setup program တွင် ထည့်သွင်းထားသော date၊ time၊ boot order အစရိတ်သော system configuration များကို သိလောင်ရာ RAM chip တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။

ဆိုရင် BIOS ကို motherboard ပေါ်ရှိ ROM chip ထဲတွင်ထည့်သွင်းသို့လောင်ထားပါတယ်။ ထိုအတွက် motherboard ပေါ်တွင် RTC/NVRAM လို့ခေါ်သော အခြား chip တစ်ခုလည်းရှိနေပါသေးတယ်။ ငြင်း chip ကို တည်ဆောက်တဲ့နေရာမှာ CMOS (complimentary metal oxide semiconductor) technology ကို အသုံးပြုတည်ဆောက်ထားသည်။ အတွက်ကြောင့် CMOS chip လို့ခေါ်ဆိုလေ့ရှိပါတယ်။

ငြင်း chip ကို nonvolatile ဟုခေါ်ဆိုသော်လည်း အမှန်တစ်ကယ်တော့ ပါဝါပေးထားမှသာ information များကို သိလောင်ထားနိုင်သော RAM အမျိုးအစားတစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း CMOS technology ကို အသုံးပြုထားသည့်အတွက်ကြောင့် အခြား chip များနှင့် ယဉ်ဗုံးရင် ပါဝါစားသုံးမူအလွန်နည်းပါးပါတယ်။ ဒါကြောင့် ကွန်ပျိုတာဝါဝါပိတ်ထားသော်လည်းကွန်ပျိုတာ boot တက်ဖို့ရန် လိုအပ်သော Information များ (boot order များအပါအဝင်)ကို မပေါ်က်ပျက်စေပဲ ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားနိုင်အောင် RAM ကို battery တစ်ခုဖြင့်ပါဝါပေးထားရပါတယ်။ CMOS RAM အရွယ်အစားသည် 64bytes သာရှိပြီး ပါဝါစားသုံးမူနည်းပါးသည့်အတွက်ကြောင့် battery ဆက်တမ်းသည် သုံးလေးနှစ်ကြာသည်အထိ အသုံးခံပါတယ်။

ထို battery အားကုန်သွားသည့်အခါမှာသော်လည်းကောင်း၊ အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် ပျက်ဆီးသွားတဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်း CMOS RAM ထဲတွင် သိမ်းဆည်းထားသော

Lithium Battery



information (cmos setting များအားလုံး) ပေါ်က်ပျက်သွားမှာဖြစ်ပြီး ကွန်ပျုံတာသည် fault များအတိုင်းလုပ်မှာဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလိုအခါမျိုးမှာ ROM Bios ထဲရှိ setup program ထဲသို့ဝင်ရောက်ပြီး date၊ time၊ boot order အစရိသော setting များကို ပြန်လည် configure လုပ်ပေးရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ငှုံး battery အားနည်းလာတဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်း အားကုန်သွားတဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်း အောက်ဖော်ပြုပါ error message နှစ်ခုလုပ်လေ့ရှုပါတယ်။ အဲဒီလိုအါမျိုးမှာ battery အသစ်တစ်ခုနှင့် အစားထိုးလဲလွယ်ပေးရှုံးလုပ်လေ့ရှုံးလိုပါတယ်။

### **CMOS battery failed**

### **CMOS checksum error - Defaults loaded**

## System Boot Sequence

ယခုဆက်လက်ပြီးတော့ system BIOS ၏ လုပ်ဆောင်ပုံ များကို ပိုမိုသော် ပေါ်က်နားလည်စေရန်အတွက် ကွန်ပျုံတာပါဝါစစွင့်ချိန်မှုစဉ် operating system စတင်သည့်ကြားကာလအတွင်း BIOS မှ လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့်တို့ကို အနည်းငယ်ထပ်မံရှင်းပြတိပါတယ်။

### When Power is applied to the computer

ကွန်ပျုံတာပါဝါဖွင့်လိုက်တဲ့အခါ power supply သည် မိမိအတွင်းပိုင်းမှာ ပုံမှန် လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပြီး အောင်မြင်ပါက power good singal ကို ထွက်ပေးပါလိမ့်မည်။ motherboard ပေါ်ရှိ processor timer chip သည် ထို power good signal ကိုရရှိမှသာလျှင် processor reset လုပ်ထားခြင်းကိုရပ်ဆိုင်းလိုက်ပြီး စတင် အလုပ်လုပ်စေပါလိမ့်မည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ပါဝါဖွင့်ချိန်မှုစဉ်းပြီး power good စတင်ထွက်ပေးချိန်ထိုး ဘစ္ဂလူနှံမှုစတင်နှင့်လေ့ရှုပါတယ်။

မှတ်ချက်။ ကွန်ပျုံတာရေးမျက်နှာတွင်ပါရှိသော reset button ကိုနိုင်ထားခြင်းသည် power good signal ကို ဖယ်ရှားလိုက်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ motherboard သည် power good ကို မရရှိပါက power fail ဟု ယူဆပြီး ကွန်ပျုံတာကို shutdown လုပ်ပါလိမ့်မည်။ reset button ကို လွတ်လိုက်တဲ့အခါမှာ power good ကို ပြန်လည်ရရှိပြီး ကွန်ပျုံတာသည် အစမှန်၍ ပြန်လည်လုပ်ဆောင်လာပါလိမ့်မည်။

### Actual Boot

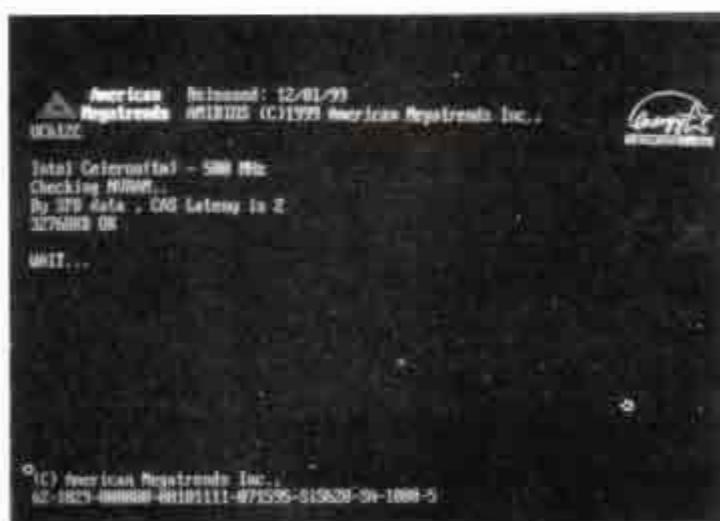
power good signal ကိုရရှိပြီး reset လုပ်ထားခြင်းကို ဖယ်ရှားလိုက်တဲ့အခါ processor ၏ ဝထ်မည်းဆုံးလုပ်ဆောင်မှုကတော့ address FFFF:000h ကိုဖတ်ရှုခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။ CPU ထုတ်လုပ်သူများသည် Processor များကို စလျင်စခြင်း ROM BIOS ၏ FFFF:000h ရှိ code ကို အမြတ်မူး execute လုပ်စေရန် ကြိုတင်စီမံထားပါတယ်။

ထို address space သည် 16 byte သာရှိပြီး တကယ့် BIOS code များရှိယဉ်းနေရာကို အွန်ပြပေးနိုင်သော JMP (Jump command) ကိုခေါ်သည့် Instruction တစ်ခုသာ ပါရှိပါတယ်။ အဲဒီလို processor သည် JMP မှာ ပါရှိသော အွန်ကြားချက်အတိုင်း BIOS code များအားရှာဖွေပေးရှုခြင်းကို Bootstrap(ဝါ) Boot လုပ်တယ်လို့ခေါ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် system ကို ပါဝါစပေးချိန်မှာ operating system မှ စတင်လုပ်ဆောင်ခြင်းမဟုတ်ပဲ BIOS မှ စတင်လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

### POST (Power On Self Test)

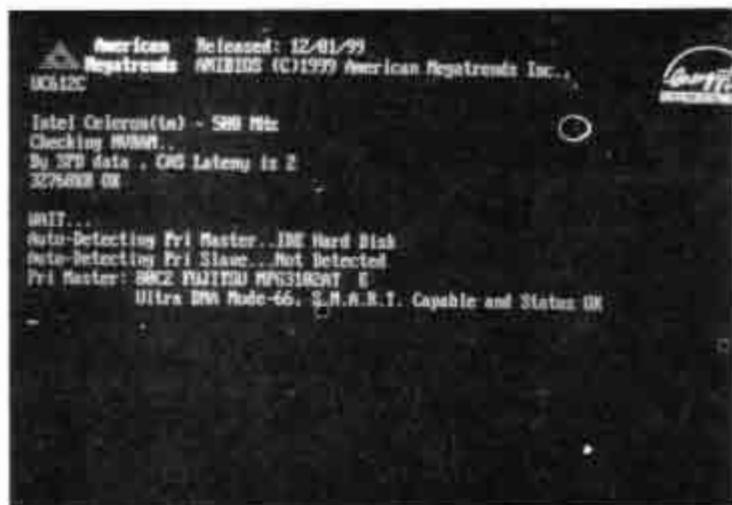
BIOS စလျင်စခြင်း: CPU, Timer Chip, DMA Controller, I/O Controller အစရှိသော Hardware များကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းရှိမရှိကို တစ်ခုချင်းစီ အစဉ်လိုက် စစ်ဆေးခြင်းများကို စတင်လုပ်ဆောင်ပါတယ်။ ဘယ်အစိတ်အပိုင်းတွေကိုတော့ အရင်စစ်မယ်ဆိုတဲ့ စစ်ဆေးမှုအစိအစဉ်ကတော့ motherboard ပေါ်မှတည်ပြီး ကွာမြားမှုရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။

အဲဒီလို BIOS မှ POST လုပ်နေစဉ်အတွင်းမှာ မော်နှီတာပေါ်ကို သတိထား စောင့်ကြည့်မယ်ဆိုရင် ပထမဥုံးစွာ video card နှင့် သက်ဆိုင်သော information များကို မြင်ရပါမယ်။ ပြီးလျှင် BIOS version ကိုဖော်ပြပြီး system memory test လုပ်နေခြင်းများကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။



ကိုယ်ပိုင် BIOS ပါရှိသော device များ (Video Card, SCCI Card) များမှလွှဲ၍ အခြားသော ကွန်ပျိုးတာအစိတ်အပိုင်းများကို CMOS ထဲတွင် ထည့်သွင်းထားသော အချက်

အလက်များအတိုင်း ပုံမှန် လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းရှိ/မရှိကို BIOS မှ စစ်ဆေးပေးပါတယ်။



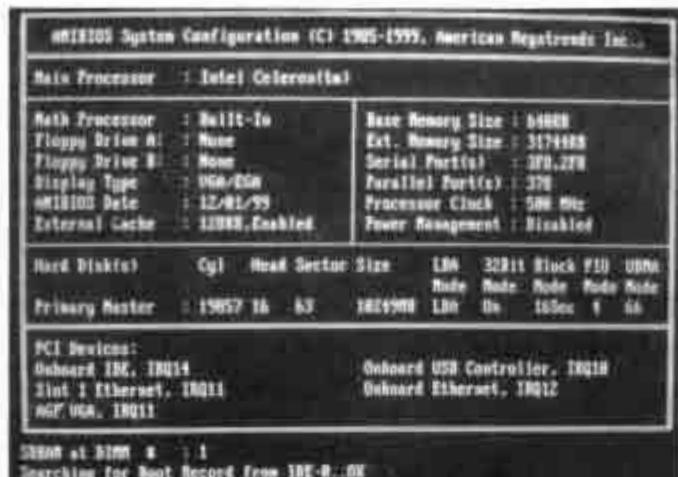
အကယ်၍ keyboard ကို ပလပ်မတပ်ထားမိဘူး (သို့) floppy drive ကို cable မတပ်ထားမိဘူးဆိုရင် post လုပ်နေစဉ်အတွင်း BIOS မှ error message များကိုဖော်ပြပါလိမ့်မည်။ post လုပ်နေစဉ်အတွင်းတွေ့ရနိုင်သော error များကို အမိကအားဖြင့် fatal နှင့် non-fatal ဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲခြားမှတ်သားထားနိုင်ပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် မော်နီတာ screen မှာ error message ကိုဖော်ပြပြီး ကွန်ပျူးတာကို ဆက်လက် ပေါ်လုပ်သွားနိုင်သော error မျိုးကို non-fatal error လို့ သတ်မှတ်ပါတယ်။

fatal error ကတော့ ကွန်ပျူးတာ ဆက်လက် ပေါ်လုပ်နိုင်တော့ပဲ လုံးဝရပ်ဆိုင်းသွားပြီး beep-code အသံများ အတွဲလိုက် ထုတ်ပေးလေ့ရှိသော error မျိုးပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

BIOS များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် post အဆုံးတွင် internal speaker ကိုစစ်ဆေးပြီး ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်ကြောင်း ရည်ညွှန်းသည် အသံတို့တစ်ချက်လို့ ထုတ်ပေးလေ့ရှိပါတယ်။ (အချို့သော ကွန်ပျူးတာ များတွင် ထို feature ကို disable ထုပ်ထားလေ့ရှိသည့်အတွက် အသံတို့ကို မကြားရနိုင်ပါ။) အကယ်၍ ပေါ်လုပ်တစ်ခုရှုကို တွေ့ရှုပါက ကွန်ပျူးတာအတွင်းရှိ internal speaker ဖြင့် beep code များကို ထုတ်ပေးပါလိမ့်မည်။ ထိုအသံ beep code များကို များထောင်ခြင်းဖြင့် အသံပြုထားသော BIOS ပေါ်မှတည်ပြီး ဘယ်အစိတ်အပိုင်းမှ error ဖြစ်သလဲဆိုတာကို ခွဲခြားသိနိုင်စေပါတယ်။

### Load the Operating System

POSTပြီးသွားပြီး မည်သည့် error မှ မတွေ့တဲ့အခါ BIOS သည် operating system ကို စတင်ရှာဖွေပါလိမ့်မည်။ ဘယ်နေရာမှ စတင်ရှာဖွေမလဲဆိုတာကတော့ CMOS setting ထဲတွင် သတ်မှတ်ပေးထားသော boot order အတိုင်း ရှာဖွေမှာဖြစ်ပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့်တော့ BIOS သည် ပထမဥုံးစွာ floppy drive ထဲတွင်လည်းကောင်း၊ မတွေ့ပါက နောက်တစ်နေရာဖြစ်သည့် hard disk ၏ boot sector ထဲတွင် ရှာဖွေပါလိမ့်မယ်။



boot sector ထဲတွင်ရှိသော MBR နှင့် partition table တိုကိုဖတ်ရှုပြီး operating system ကို RAM ပေါ်သို့ ဆွဲတင်ပါလိမ့်မည်။ အကယ်၍ အဲဒီလိုအချိန်မှာ Boot ကို ဖတ်ရှု၍မရနိုင်ပဲ ပျက်နေမည်ဆိုလျှင် "Disk Boot Failure" "Error Loading Operating System" "Missing Operating System" "Invalid Partition Table" အစရိုသော Error Message များကိုတွေ့ရပြီး ဆက်လက် Boot မလုပ်နိုင်တော့ပဲ ရပ်ဆိုင်းသွားပါလိမ့်မယ်။

## Bios Error Beep Codes

ရှုံးမှာဖော်ပြုခဲ့တဲ့ အတိုင်းပင် ပါဝါစဖွင့်လိုက်တဲ့ အခါမှာ POST လို့ခေါ်သည့် ကွန်ပျိုတာမှာတပ်ဆင်ထားသော အစိတ်ပိုင်းများသည် ကောင်းမွန်စွာလုပ်ဆောင်နိုင်မည် အမြေအနေတွင် ရှိမရှိကိုစစ်ဆေးခြင်းဆိုတဲ့ လုပ်ငန်းစဉ်ကို bios မှစတင်ဆောင်ရွက်မှာဖြစ်ပါတယ်။ POST test လုပ်တဲ့ နေရာမှာ အဆင့်နှစ်ဆင့်ရှိပါတယ်။ ပထမအဆင့်အနေနှင့် အမြေခဲအကျဆုံး အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်ကြတဲ့ system clock, processor, RAM, keyboard controller နှင့် video card တို့ကို စစ်ဆေးမှာဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီ post test ရဲ့ ပထမအဆင့်မှာပင် ဖော်ပြုခဲ့တဲ့ အစိတ် အပိုင်းတစ်ခုရုံသည် ပျို့ယွင်းနေမယ်ဆိုရင် BIOS သည် အသုံးပြုသူအား ကွန်ပျိုတာမှာတစ်ခုရုံ ပျို့ယွင်းနေပြီဆိုသည် အကြောင်းကို သိရှိရောန် system unit အတွင်းမှာ တပ်ဆင်ထားတဲ့ speaker ကယ်မှတ်ဆင် အချက်ပေးအသုံးများကို ထုတ်ပေးပါလိမ့်မည်။ bios အမျိုးအစားပေါ်မှုတည်ပြီး ငြင်း beep အသုံးလေးများသည် ဘယ်အစိတ်ပိုင်းမှာ ပျို့ယွင်းမှု ဖြစ်နေသလဲဆိုတာကို အသုံးပြုသူအား ခွဲခြားနိုင်စေပါတယ်။

POST ပထမအဆင့်ရဲ့ နောက်ဆုံးအစိတ်အပိုင်းဖြစ်တဲ့ video အပိုင်းကို စစ်ဆေး အောင်မြင်ပြီးလို့ ကျွန်ုတီနေတဲ့ ခုတိယအဆင့်အစိတ်အပိုင်းများကို ဆက်လက်စစ်ဆေးရင်းနဲ့တွေ့လာတဲ့ error များကိုတော့ စာသားများ၊ ကိန်းကုန်ထာန်းများဖြင့် မော်နိုတာပေါ်မှာဖော်ပြုမှာဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ POST test ၏ အဆင့်နှစ်ခုလုံးအောင်မြင်သွားပြီဆိုပါက ကွန်ပျိုတာအစိတ်ပိုင်းများအားလုံး ကောင်းမွန်စွာအလုပ်လုပ်နိုင်သည့်အမြေအနေတွင်ရှိကြောင်းကို ရည်ညွှန်းသည်အသုံးလေးတစ်ချက်ကို

ကွန်ပျော်တာမှ ထုတ်ပေးပါလိမ့်မည်။ ယခုဆက်လက်ပြီးတော့ အသုံးများဆုံး BIOS များပြုခဲ့သူ AMI, Phoenix နှင့် Award တို့ရဲ့ ပထမအဆင့် POST testမှာ ပြဿနာတစ်ခုတစ်ရာရှိမျှတော်းထုတ်ပေးလေရှိသော beep codes များကို ဖော်ပြသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

#### AMI BIOS ERROR BEEP CODES

- 1 Beep - Memory Refresh Failure (check memory)**
- 2 Beeps - Memory Parity Error in first 64KB block (check memory)**
- 3 Beeps - Memory Read/Write Error in first 64KB block (check memory)**
- 4 Beeps - Motherboard timer not functioning (possible motherboard replacement)**
- 5 Beeps - Processor Error (may need replacement Processor)**
- 6 Beeps - Gate A20/keyboard controller failure (possible motherboard replacement)**
- 7 Beeps - Processor Exception Interrupt Error (may need replacement Processor)**
- 8 Beeps - Display Memory Read/Write Failure (reseat or replace video card)**
- 9 Beeps - ROM checksum Error (replace BIOS chip or motherboard)**
- 10 Beeps - CMOS shutdown Read/Write error (possible motherboard replacement)**
- 11 Beeps - Bad Cache Memory - test failed (replace cache memory)**

#### Phoenix BIOS ERROR BEEP CODES

Phoenix BIOS beep codes are a series of beeps separated by a pause, for example:

**beep --- beep beep --- beep --- beep beep** would be 1-2-1-2

**1-1-4-1 - Cache Error (level 2)**

**1-2-2-3 - BIOS ROM Checksum**

**1-3-1-1 - DRAM Refresh Test**

**1-3-1-3 - Keyboard controller test**

**1-3-4-1 - RAM Failure on address line xxxx (check memory)**

**1-3-4-3 - RAM Failure on data bits xxxx of low byte of memory bus**

**1-4-1-1 - RAM Failure on data bits xxxx of high byte of memory bus**

**2-1-2-3 - ROM copyright notice**

**2-2-3-1 - Test for unexpected interrupts**

#### AWARD BIOS ERROR BEEP CODES

**There are 2 main beep codes for the Award BIOS:**

**one long beep and two short beeps - Video error (reseat or replace video card)**

**two short beeps - Non-Fatal Error (reseat RAM, check other components)**

## Entering Setup Program

system BIOS သည် power on self test (POST) လုပ်နေစဉ်အတွင်းမှာ CMOS setup program ကို access လုပ်ခြင်းပေးထားပါတယ်။ ကွန်ပူးတာပါဝါစီစွဲငြိုးပြီး မကြာခင် system memory ကိုစစ်ဆေးနေစဉ်အတွင်း setup ထဲသို့ဝင်ရောက်ရန်အတွက် key တစ်ခုခု ကိုနှိပ်ပါဆိတ္တဲ့ အဲဒုတိကြားချက်ပါဝင်သော message ကို screen ပေါ်တွင်တွေ့ရပါလိမ့်မည်။



AMI Award နှင့် အခြားအောင်းများသော BIOS များတွင် delete key သည် setup အတွင်းဝင်ရောက်ရန် standard key ဖြစ်ပြီး အချို့သော BIOS များမှာတော့ F1, F2, F10, Esc, Ctrl + Esc အစရိတ်သော key များကိုနှိပ်ပြီးဝင်ရောက်ရပါတယ်။ memory test လုပ်နေစဉ်အတွင်း ညွှန်ကြားထားတဲ့ key (ဥပမာ Del) ကိုနှိပ်မယ်ဆိုရင် ရွေးချယ်စရာ menu များစာပါရှိသော BIOS setup program ရဲ့ interface ကို မြင်ရပါမယ်။ ထို Interface တို့ သည် BIOS အမျိုးအစားပေါ်မှတည်ပြီး မတူညီပဲ ကွဲပြားကြပါတယ်။

motherboard manual ထဲတွင် ထို setup program ကို ဘယ်လိုအသုံးပြုရမလဲဆိုတဲ့ အဲဒုတိကြားချက်များပါရှိပါတယ်။ setting တစ်ခုခုကို ပြောင်းတော့မယ်ဆိုရင် အလွန် သတိထားဖို့လိုပါတယ်။ အကယ်၍အရေးကြီး setting တစ်ခုခုကို မှားယွင်းပြောင်းလဲခဲ့မိပါက စက်မတက်သည့် ပြဿနာမျိုး ကြေတွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ရှိပြီးသား setting တစ်ခုခုကို ပြောင်းတော့မယ်ဆိုရင် မပြောင်းခင်မှာ နှိမ့်ရှိပြီးသား CMOS setting များကို စာရွက်ပေါ်မှာဖြစ်ဖြစ်ရေးချမှတ်သားထားဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။

ပုံမှန်အားဖြင့်ဆိုရင်တော့ ညွှန်ကြားချက်အတိုင်း delete key ကို နိုင်တာနှင့် BIOS Setup Screen ပေါ်လာမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အချို့သော ကွန်ပူးတာတွေမှာတော့ BIOS Setup ထဲမရောက်ဘဲ password တောင်းခဲ့တာမျိုး ကြော်ရတတ်ပါတယ်။ ဘာကြောင့် password တောင်းသလဲဆိုတာကို အနည်းငယ်ရင်းပြလိုပါတယ်။ BIOS အများစုတို့မှ Setup ကိုမည်သူမဆို အလွယ်တကူ ဝင်ရောက်ပြပြင်ခြင်းများမှ ကာကွယ်နိုင်အောင် User နှင့် Supervisor အတွက်ဆိုပြီး password

ထည့်သွင်းသတ်မှတ်နှင့်တဲ့ option (j) ခရှိပါတယ်။ (အများစုကတော့ ငှံး option ခုကို အသုံးပြုလေ့ မရှိပါ။)

User အတွက် သတ်မှတ်ထားတဲ့ password နှင့်ဝင်မယ်ဆိုရင် Setup ထဲက Setting တွေကို ပြင်ခွင့်မရှိပါ။ ကြည့်လို့တော့ရမယ်ပေါ့။ Supervisor အတွက် သတ်မှတ်ထားတဲ့ password နှင့်ဝင်မယာ ကြိုက်သလိုပြင်ဆင်ခွင့်ရရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

အကယ်၍ password မသိတဲ့အခါမှာဖြစ်စေ၊ မိမိကိုယ်တိုင်ထည့်ထားပြီးမော့သွားတဲ့အခါမှာ ဖြစ်စေ CMOS clear လုပ်ဖို့ လိုပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလို CMOS clear လုပ်ခြင်းအားဖြင့် BIOS Setting များအားလုံး factory default အတိုင်းပြန်ဖြစ်သွားပြီး Setup အတွင်းပြန်လည်ဝင်ရောက်နိုင်ကြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



## CMOS Clear

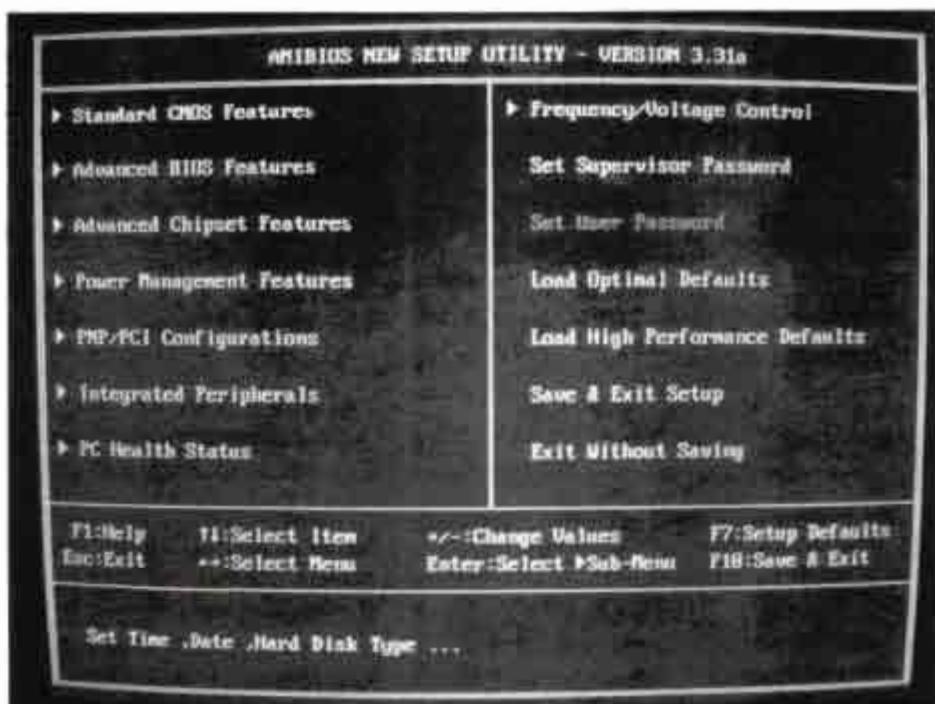
password မသိတော့တဲ့အခါမျိုးမယာ မဟုတ်ပါဘူး။ ကွန်ပျုံတာလုံးဝ boot မလုပ်နိုင်သည့်အခါမျိုး (No Video, No Beep Code) တွေမှာလည်း CMOS clear လုပ်ခြင်းဖြင့် ဖြောင်းနိုင်ကြပါတယ်။ CMOS clear လုပ်ရန်အတွက် ပထမဦးဆုံးအနေနှင့် ကွန်ပျုံတာပါဝါရိတ်ပြီး နံရုံမှုလာသောပါဝါကြိုးကို ဖြုတ်ထားဖို့လိုပါတယ်။ ဒါအပြင် Motherboard ပေါ်မှာ တပ်ဆင်ထားသည့် Power Supply မှလာသော ATX Main Power Connector ကို ဖြုတ်ထားပါက ပိုကောင်းပါတယ်။ နောက်တဆင့်အနေနှင့်က Motherboard ပေါ်မှာ CMOS Jumper ကို ရွှေ့ရပါမယ်။ ဘယ်ဟာက CMOS Jumper လဲဆိုတာကိုတော့ Motherboard ဝယ်ယူစဉ်ကပါလာတဲ့ စာရွက်စာတမ်းများမှာ ဖတ်ရှု.ရှာဖွေခြင်းသည် အသင့်လျှော့ဆုံးဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။

CMOS Jumper မှာ pin (2) ခုပါပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် pin နံပါတ် (1-2) မှာ Jumper ချိုးသား ဖြစ်ပါလိမ့်မည်။ CMOS Clear လုပ်ရန်အတွက် pin နံပါတ် (2-3) သို့ ဓာတ်ပြောင်းချိုးပေးရပါမယ်။ ၅ စဣ္တနှင့် (၇) ၁၀ စဣ္တနှင့်ကြာပြီးချို့မှာ မူလ pin (1-2) သို့ ပြန်ပြောင်းပေးရပါမယ်။

အကယ်၍ CMOS Jumper ရှာမတွေ့တဲ့အခါဖြစ်စေ၊ မပါတဲ့အခါ ဖြစ်စေ CMOS Battery ကို မိနစ် (၂၀) စန်းဖြုတ်ထားခြင်းဖြင့် Clear လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ပိုပြီးသေချာချင်ရင်တော့ (၁) နာရီလာက် ဖြုတ်ထားပြီးမှ ပြန်တပ်ဖို့ရန် အကြံပြုလိုပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ CMOS RAM ထဲမှာရှိတဲ့ Setting တွေကို မပျောက်ပျက်ခင် ပြန်တပ်မိမယ်ဆိုရင် နောက်တစ်ကြိမ်ထပ်မံစောင့်ဆိုင်းရမှာ ဖြစ်သည့်အတွက် အချိန်ပိုကြာသွားနိုင်ပါတယ်။

## BIOS Setup Screen

BIOS Setup ထဲ ဝင်ရောက်တဲ့အခါ ပထမဥ္တားဆုံးမြင်ရမှာကတော့ Main menu ပဲဖြစ်ပါတယ်။ BIOS အမျိုးအစားနှင့် Version တို့ပေါ်မဲ့တည်ပြီး မြင်ရမယ့်ပုံစံ၊ ပါဝင်တဲ့အောင်းများသည်လည်း တစ်ခုနှင့်တစ်ခု မတူကြပါဘူး။ သို့သော်လည်း BIOS Setup တစ်ခုက Setting တွေကို နားလည်သော်ပေါ်ခဲ့ပြီဆိုရင် အမည်နာမအားဖြင့် ကွဲပြားသော်လည်း ဆင်တူသော လုပ်ဆောင်ပုံများကြောင့် အခြားမည်သည့် BIOS ကိုမဆို များစွာအခက်အခဲ မရှိဘဲ လိုသလို ပြင်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ကြပါလိမ့်မည်။ အောက်ဖော်ပြပါပုံကတော့ ယနေ့ Motherboard အများစုတို့မှာ အသုံးပြုလေ့ရှိတဲ့ AMI BIOS ရဲ့ Main menu ပဲဖြစ်ပါတယ်။



Main menu ထဲမှာဆိုရင် လုပ်ဆောင်များအလိုက် Section များ ခွဲထားပေးပါတယ်။ အဲဒီ Section များထဲမှ Disk Drive များကို auto-detect လုပ်ရန်၊ CD-Rom မှ boot တက်ရန်နှင့် CPU / Memory တို့ကို သူတို့ထက် လုပ်ဆောင်နိုင်သော Speed များ အတိုင်း အပြည့်အဝမှန်မှန်ကန်ကန် အသုံးပြုနိုင်စေရန်တို့အတွက် အဓိကထား ပြင်ဆင်ဖို့လိုတဲ့ Standard CMOS Setup၊ Advanced BIOS Feature နှင့် Frequency / Voltage Control တို့ကိုသာ ဖော်ပြသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

## Using Setup

ယေဘုယျအားဖြင့် Main menu ထဲမှာရှိတဲ့ Section တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ကူးပြောင်းလိုက် Arrow Key များကို အသုံးပြုရပါတယ်။ Section တစ်ခုအောက်သို့ ဝင်ရောက်ရန်အတွက်

highlight ဖြစ်အောင် Select လုပ်ပြီး Enter Key ကို နိုင်ရပါမယ်။ Section တစ်ခုထဲကောင် Main menu ထဲသို့ ပြန်သွားလို လျှင် ESC Key ကို နိုင်ပြီး ပြန်သွားနိုင်ပါတယ်။ ကိုန်းကဏ္ဍားတန်ဖိုးတွေကို အတိုးအလျော့လုပ်ခြင်းနှင့် enable/disable အစရိတ်တဲ့ Option အောင်ပြောင်းလဲသတ်မှတ်ခြင်းများအား Page Up / Page Down တို့ဖြင့် ပြောင်းလဲနိုင်ပါတယ်။



## Standard CMOS Setup Feature

Keyboard မှ Arrow Key တို့ဖြင့် Standard CMOS ဆုတေသံ highlight ဖြစ်အောင် ရွှေ့ချယ်ပြီး Enter Key ကို နိုင်လိုက်ပါ။ဒါဆိုရင် Standard CMOS အောက်မှာရှိတဲ့ Setting များကို မြင်ရပါမယ်။

Standard CMOS Features		Setup Help
System Time	10:27:14	Time is 24 hour format
System Date	Feb 22 2000	Hour: 00 - 23 Minute: 00 - 59 Second: 00 - 59 (1:30AM - 11:30:00, 1:30PM - 13:30:00)
Primary IDE Master	Mextor ZB928H1	
Primary IDE Slave	SONY CD-ROM CRUS2	
Secondary IDE Master	Not Installed	
Secondary IDE Slave	Not Installed	
Floppy Drive A	1.44 MB 3½	
Floppy Drive B	Not Installed	
<b>F1:Help F4:Select Item</b>		←:Change Values
Esc:Previous Menu		Enter:Select Sub-Menu
F2:Setup Defaults		F6:Hi-Performance



ယနေ့ရက်စွဲဖြစ်အောင် ပြောင်းလဲပေးရပါမယ်။ ရက်၊ လ၊ ခုနှစ် တစ်ခုခုပေါ်တွင် highlight ဖြစ်အောင် Select လုပ်ပြီး Page Up/ Page Down Key တို့ဖြင့် ယနေ့ ရက်၊ လ၊ ခုနှစ်သို့ ပြောင်းပေးနိုင်ပါတယ်။

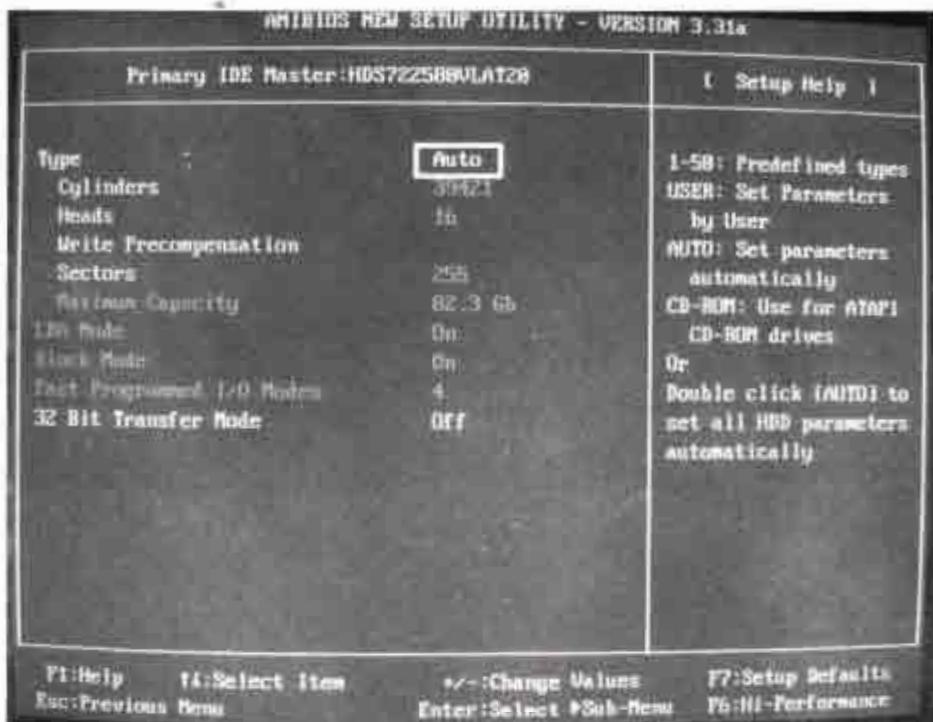


အလားတူပင် ယခုလက်ရှိ အချိန်နာရီကို ထည့်သွင်းပေးနိုင်ပါတယ်။



ဒီနေရာတွေမှာတော့ ပိမိကွန်ပျုံတာမှာ တပ်ဆင်ထားတဲ့ storage devices တွေကို

အဖော်ပြထားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အခြေလေးမျိုးထက် တစ်ခုခုမှာ highlight ဖြစ်အောင် Select လုပ်ပြီး Enter Key ကို နိုင်လိုက်ပါ။ ဥပမာ - IDE Primary Master ကို ရွေ့ချွဲပါ၍ Enter နိုင်လိုက်တယ် ဆိုပါရို့။ ဒါဆိုရင် မိမိကွန်ပျုံတာ၏ IDE Primary Master မှာ တပ်ထားတဲ့ Hard Disk ရဲ့ Information များကို မြင်ရပါမယ်။



အခြေလို့ Cylinders , Head အစရိတ္တာ Information တွေကို မဖြင့်ရဘူးဆိုရင်လည်း Type နေရာမှာ Auto လို့ ပြောင်းလဲသတဲ့မှတ် လိုက်တာနှင့် မြင်ရသင့်ပါတယ်။ အကယ်၍များ Hard Disk တပ်ဆင်ထားပါလျှင် not install လို့ ဆက်လက်ပေါ်နေမယ်ဆိုရင် ပါဝါဝါပြီး Data Cable နှင့် Power Connector တို့အား မှန်ကန်စွာ တပ်ဆင်ထားခြင်းရှိ မရှိဆိုတာကို ပြန်လည် စစ်ဆေးဖို့လို့ ပါလီမို့မယ်။ ယနေ့ BIOS အများစုတို့တွင် ,Factory default ခာကတည်းကိုက Auto ဟု သတ်မှတ်ပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။ ဒုက္ခဘာင့် Standard CMOS Setup ထဲဝင်တာနှင့် ဘာ Hard Disk / ဘယ် CD Drive အစရိသဖို့ ဖော်ပြနိုင် ကြပါတယ်။

မှတ်ချက် - အချို့သော BIOS Version တွေမှာတော့ Auto လို့ သတ်မှတ်ပေး လိုက်တာနှင့် device ရဲ့ information များကို ချက်ချင်း မဖော်ပြနိုင် ကြပါဘူး။ Auto detection feature သို့ခြားပါရှိပါတယ်။ Main menu ထဲမှာ ဝါတဲ့ Auto detection ကို highlight ဖြစ်အောင် Select လုပ်ပြီး Enter နိုင်လိုက်တဲ့အခါ ကွန်ပျုံတာမှာ တပ်ဆင်ထားတဲ့ IDE Storage Device တွေကို ရှာဖွေစစ်ဆေးပြီး information များကို ဖော်ပြပါလိမ့်မယ်။



## Advanced Bios Feature Setup

Main menu ထဲရှိ Advanced Bios Feature တွင် highlight ပြုခဲ့အောင် ရွှေးချယ်ပြီး Enter Key ကို နိုင်ပါ။ ဒါ Section အောက်မှာ ကွန်ပျူတာ boot တက်ခြင်း၊ ပတ်သက်ပြီး အရေးကြီးဆုံးဖြစ်တဲ့ boot sequence ကို သတ်မှတ်ပေးနိုင်ကြပါတယ်။

AMIBIOS NEW SETUP UTILITY - VERSION 3.31a	
Advanced BIOS Features	I Setup Help
Quick Boot	Enabled
Full Screen Logo Show	Disabled
Anti-Virus Protection	Disabled
► Boot Sequence	
Hard Disk S.M.A.R.T.	Disabled
Boot Up Num-Lock LED	On
Halt On Keyboard Error	Disabled
Swap Floppy	Disabled
Seek Floppy	Enabled
Security Option	Setup
Boot OS/2 For DRAM > 64MB	No
Internal Cache	WriteBack
HT CPU Function	Disabled
APIC Function	Enabled
MPS Table Version	1.4

F1:Help F4:Select Item F7:Setup Defaults  
Esc:Previous Menu F5:Sub-Menu F6:Hi-Performance

Boot Sequence ထဲမှာဆိုရင် ကွန်ပျူတာကို ဘယ် device ကနေခြုံပြီး boot လုပ်ရမလဲဆိုတာကို ဉာဏ်ပြုပေးနိုင်ပါတယ်။ Boot Sequence ကို select လုပ်ပြီး Enter ကို နိုင်လိုက်ပါ။ 1st, 2nd, 3rd ဆိုပြီး ရွှေးချယ်စရာ Option (၃) ရုက္ခဗောက်တွေရပါလိမ့်မယ်။

AMIBIOS NEW SETUP UTILITY - VERSION 3.31a	
Root Sequence	I Setup Help
1st CD/DVD:SONY CD-RW CRU5221	
2nd TDE-D103722508ULATZB	
3rd Disabled	
Boot Other Device	Yes

ဤမှာ – 1<sup>st</sup> boot ကို CD-Rom, 2<sup>nd</sup> boot ကို Hard disk လို့ ထားမယ်ဆိုပါစို့။ ဒါဆိုရင် ကွန်ပျူတာပါဝါဖွင့်လိုက်တိုင်း boot တက်ဖို့ရန်လိုတဲ့ file တွေကို CD-Rom Drive ထဲမှာ စာတင်ရှာဖွေပါလိမ့်မယ်။ တွေ့တယ်ဆိုရင် အဲဒီ CD-Rom မှ boot တက်ပါလိမ့်မယ်။ မတွေ့ဘူးဆိုရင်တော့ 2<sup>nd</sup> boot ဖြစ်တဲ့ Hard disk ထဲမှာ ဆက်လက် ရှာဖွေပါလိမ့်မယ်။

ဒီနေရာမှာအကြပ်ဖော်ပြလိုတာကတော့ မိမိကွန်ပျူးတာမှာ Windows XP ကို install လုပ်မည့်သူများအနေနှင့် CD-Rom ကို 1<sup>st</sup> boot အဖြစ် မဖြစ်မနေ ရွေးချယ်ပေးဖို့ လိုပါတယ်။ သို့မှာသာ CD ဖြင့် boot တက်ပြီး install လုပ်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ပတ်ချက် - အချို့သော BIOS Version တွေမှာဆိုရင် Advanced BIOS Feature ထဲဝင် လိုက်တာနှင့် 1<sup>st</sup> boot device, 2<sup>nd</sup> boot device, 3<sup>rd</sup> boot device တို့ကို တန်းစီပြီးတွေ လိုပါတယ်။

### Hyperthreading Function

Hyperthreading နည်းပညာကို အသုံးပြုနိုင်သော Motherboard တွေမှာသာ ဒီ option ကိုတွေ့နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ Factroy default အနေနှင့်ကတော်enable ကိုရွေးချယ်ပြီးသားဖြစ်ပါတယ်။

### Frequency / Voltage Control

Main Menu ထဲရှိ Frequency / Voltage Control တွင် highlight ဖြစ်အောင် ရွေးချယ်ပြီး Enter Key ကို နိုင်ပါ။ ဒီ Section အောက်မှာဆိုရင် CPU နှင့် memory တို့အား ဘယ်လောက် Speed ဖြင့် လုပ်ဆောင်ရာမလိုတာကို သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ ပုံမှန် factory default အားဖြင့် BIOS မှ CPU နှင့် memory တို့ကိုထောက်လှမ်းစစ်ဆေးပြီး ငွေးငွေးတို့လုပ်ဆောင်သူင့် သည့် အသင့်လျော့ဆုံး Speed များကို အလို လျောာက် သတ်မှတ်ပေးရန် ရွေးချယ်ပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီ Section အောက်မှာ ဘာမှဝင်ရောက်ပြပြင်စရာမလိုဘဲ P4 2.8 GHz တပ်ဆင်ပြီး boot တက်လိုက်တာနှင့်CPU သည် 2.8 GHz ဖြန့်နှံနှင့် လုပ်ဆောင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း အကြောင်း တစ်ခုခုကြောင့် CPU နှင့် memory speed တို့ကို အသုံးပြုသူများမှ ကိုယ်တိုင်ကိုယ်ကျ သတ်မှတ်ပေးဖို့ရန် လိုအပ်လာတဲ့အခါးမျိုးတွေမှာ လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန်အတွက် သိထားသင့်တဲ့ အချို့သော အခြေခံအချက်အလက်တွေကို အနည်းငယ်ရှင်းပြသွားပါမယ်။

AMIBIOS NEW SETUP UTILITY - VERSION 3.31a	
Frequency/Voltage Control	
	Setup Help
Spread Spectrum	Disabled
Stop Unused PCI/DIMM Clock	Disabled
CPU Ratio	Locked
CPU/DRAM Frequency Ratio	By SPD ← 16x MHz
DRAM Frequency	Enabled ← 180 MHz
Auto Detect CPU FSB	Enabled
CPU FSB Bus	66/33
AGP/PCI Frequency(MHz)	Auto
CPU Voltage Adjust (V)	2.68V
DIMM Voltage Adjust (V)	1.58V
AGP Voltage Adjust	

## ▣ CPU Clock/Frequency (or) System Clock

ယနေ့ BIOS အများစုတို့တွင် processor ၏ FSB (Front Side Bus) အလိုအလျောက် ထောက်လှမ်းသိရှိစေနိုင်တဲ့ "Auto detect CPU FSB" ဆိုတဲ့ Option ပါရှိပါတယ်၊ အဲဒီ Option ကိုသာ enable လုပ်ခဲ့မယ်ဆိုရင် CPU Frequency (၁၀) တန်ညွှေးရရင် System Clock ကို အသုံးပြုသူမှ ထည့်သွင်းပေးစရာမလိုဘဲ BIOS မှ အလိုအလျောက် သတ်မှတ်ပေးသွားမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် မြတ်processor သည် P4/400FSB ဖြစ်ပါက BIOS Setup ထဲကဒီနေရာမှာ 100 MHz ဖြစ်သင့်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ P4 တို့၏ FSB သည် quad pumped နည်းပညာကို သုံးထားသည့်အတွက် 400MHz ဖြစ်ရပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ FSB သည် 533 MHz ဖြစ်ပါက ဒီနေရာမှာ 133 MHz ဖြစ်ရပါမယ်။

## ▣ DRAM / Memory Frequency

ယနေ့ကွန်ပျုံတာမှာ စိုက်သွင်းတပ်ဆင်ရတဲ့ memory module တွေရဲ့ ညာဘက် ထောင့်မှာ SPD (Sequential presence detect) လို့ ခေါ်တဲ့ Chip တစ်ခု ပါလေ့ရှိပါတယ်။ ငြင်း Chip ထဲမှာ memory module ရဲ့ လုပ်ဆောင်နိုင်သော speed, size, bandwidth အစုံးဝါယာ information များကို ထည့်သွင်းထားပါတယ်။ ယနေ့ BIOS Setup အများစုတို့တွင် DRAM Frequency ကို သတ်မှတ်ပေးရမယ့်နေရာမှာ "by SPD" ဆိုတဲ့ option တစ်ခုပါလေ့ရှိပါတယ်။ အဲဒီ option ကိုသာ ရွှေးချယ်ခဲ့မယ်ဆိုရင် ကွန်ပျုံတာ ပါဝါဖွင့်လိုက်တိုင်း BIOS သည် SPD Chip ထဲတွင်ရှိသော setting များကိုဖတ်ရှုပြီး memory speed ကို အလိုအလျောက် သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ Factory default အားဖြင့် "by SPD" ဆိုတဲ့ option ကို ရွှေးချယ်ပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။

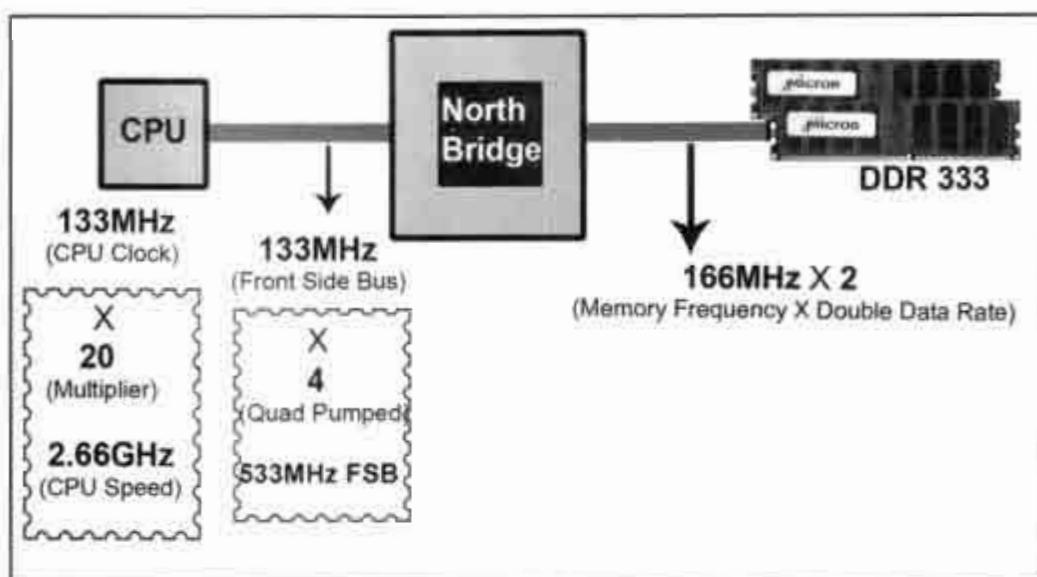
## ▣ CPU / DRAM Frequency Ratio

Memory Speed ကို ကိုယ်တိုင်ကိုယ်ကျ သတ်မှတ်ပေးဖို့ရန် လိုအပ်လာသော အသုံးပြုသူများအနေနှင့် CPU memory ratio ကို သဘောပေါက်နားလည်ထားဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။ CPU memory ratio ဆိုတာကတော့ memory ကို ဘယ်လောက် Speed ဖြင့် လုပ်ဆောင်ရမလဲဆိုတာကို CPU clock (၁၀) System clock ပေါ်မှာ အခြေခံပြီး လုပ်ဆောင်ရန် အောက်ပါအတိုင်း တွက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။

ဆိုရရင် CPU နှင့် memory အချိုးသည် 1 : 1 ဖြစ်ပါက memory သည် CPU Clock Speed အတိုင်း လုပ်ဆောင်ပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ 4 : 5 ဆိုရင် ရှေ့ကဗာက်နဲ့ 4 ဖြင့် System Clock ကို စားပြီး နောက်ကဗာက်နဲ့ 5 ဖြင့်မြောက်ပြီးရလာမည့် အဖြေသည် memory frequency ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာ - System Clock (၁၀) CPU Clock သည် 133 MHz ဖြစ်ပြီး CPU memory ratio သည် 4 : 5 ဖြစ်တယ်ဆိုပါစို့။ ဒါဆိုရင် Memory Frequency ကို အောက်ပါအတိုင်း တွက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။

$$\begin{aligned}\text{memory frequency} &= (\text{CPU Clock} / 4) \times 5 \\ &= (133 / 4) \times 5 \\ &= 166 \text{ MHz}\end{aligned}$$

အောက်ဖော်ပြပါပုံကတော့ Pentium 4 (2.66 GHz / 533 FSB) နှင့် DDR 333 တိရိုက် ဆက်သွယ်မှု၊ ပင်ဖြစ်ပါတယ်။

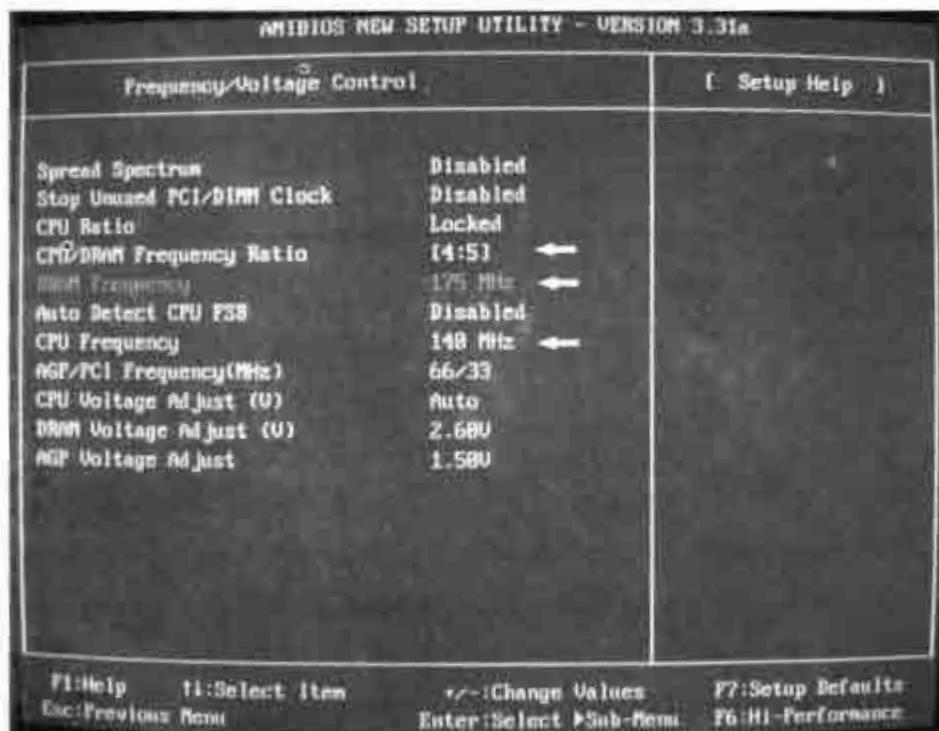


$$\begin{aligned}\text{System Clk (CLK)} \text{ CPU Clk} &= 133 \text{ MHz} \\ \text{CPU speed} &= 133 \times 20 = 2.66 \text{ GHz} \\ &\quad (20 \text{ သည် multiplier ဖြစ်ပါတယ်) \\ \text{FSB} &= 133 \times 4 = 533 \text{ MHz} \\ &\quad (\text{quad pumped ဖြစ်သည့်အတွက် 4 နှင့် မြှောက်ရပါတယ်}) \\ \text{Memory Speed} &= (133 \times 4) \times 5 \times 2^* = 333 \text{ MHz} \\ &\quad (\text{DDR ဖြစ်သည့်အတွက် 2 နှင့် တပ်မြှောက်ရပါတယ်})\end{aligned}$$

ဒီနေရာမှာ overclocking အကြောင်းကို အနည်းငယ် ရှင်းပြောလိုပါတယ်။ အလွယ်ပြောရင် overclocking ဆိတာက CPU၊ memory တို့ကို သတ်မှတ်ထားသည်ထက်ပိုဘေး Speed ဖြင့် လုပ်ဆောင်ခိုင်းခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ မိမိရဲ့ processor သည် P 4 2.66 GHz ဖြစ်တယ်ဆိုရင် ငွေး processor ကို 2660 MHz (2.66 GHz) ဖြင့် အလုပ်လုပ်ရန် ပုံစုတ်တည်ဆောက်ထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော် အခြေအနေပေးခဲ့ရင်တော့ အဲဒီထက်ပိုတဲ့ Speed ဖြစ်သည့် 2.8GHz သို့ တိုးမြှင့်ပြီး P 4 2.8 GHz ကို တပ်ဆင်ထား သက္ကာသို့ ဖြစ်အောင် overclock လုပ်ပြီး အသုံးပြန်ပါလိမ့်မယ်။

ယနေ့ processor အများစုတိမှာ multiplier ကို အသေထည့်သွင်း တည်ဆောက်ထားပြီး အတိုးအလျော့ပြုလုပ်၍ မရနိုင်အောင် Lock လုပ်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် CPU Clock (၅) System clock အားတစ်ကြိမ်လျှင် 1MHz စီ(ဥပမာ 133 MHz မှ 134 MHz) တိုးမြှင့် over clock လုပ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ကြိမ်တိုးပြီးတိုင်းမှာ တစ်ခါ reboot လုပ်ပြီး ကွန်ပျုံတာစနစ်တစ်ခုလုံး တည်တည်ပြုမြှင့်နှင့် ကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းရှိ မနဲ့ စစ်ဆေးရပါမယ်။ အဲဒီလို့ System clock ကို တိုးလိုက်လျှင် CPU သာမက memory Speed သည်လည်း လိုက်ပါတိုးမြှင့်လာမှာ ဖြစ်သည့်အတွက် အကယ်၍များ memory သည် တိုးမြှင့်လာသော speed အတိုင်း လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းမရှိပါက ကွန်ပျုံတာစနစ်တစ်ခုလုံး Stable မဖြစ်ခြင်းနှင့် လုံးဝ boot မတက်တော့ခြင်းများကိုပါ ကြုံတွေ့ရတတ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အထူးသတိပြုရှိ လိုပါတယ်။

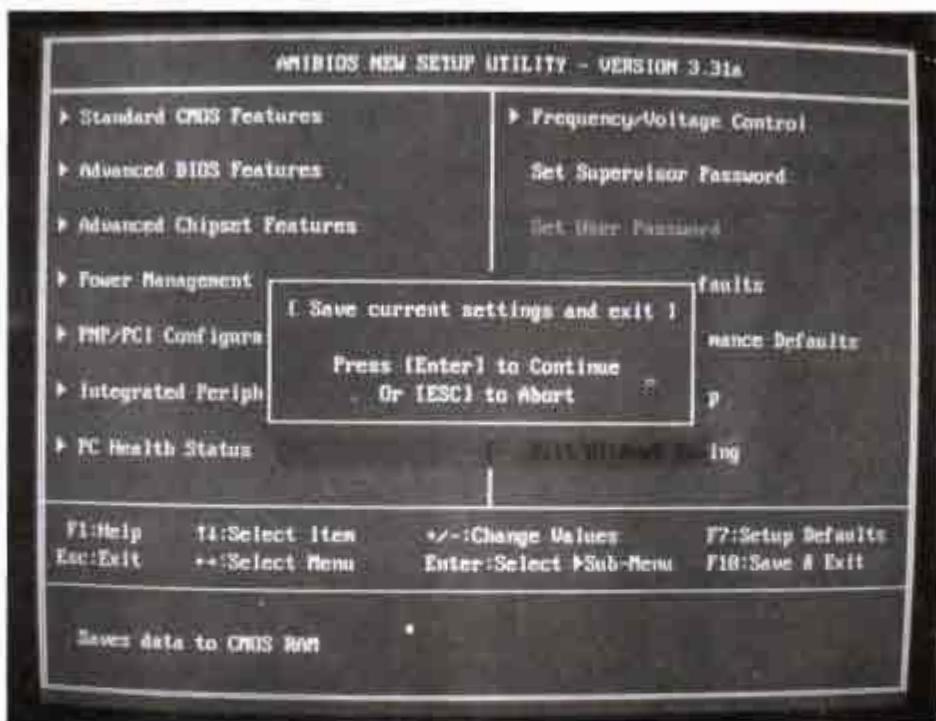
အဲဒီလို့ တစ်ကြိမ်လျှင် 1 MHz စီတိုးမြှင့်လာရင်း System clock သည် 133 MHz မှ 140 MHz သို့ ရောက်တဲ့အောင် CPU နှင့် Memory တို့ ဆက်သွယ်ပုံစံတော်မှု သည် အောက်ပါ အတိုင်းဖြစ်လာပါလိမ့်မယ်။



System Clock	=	140 MHz
FSB	=	$140 \times 4 = 560$ MHz
CPU speed	=	$140 \times 20 = 2.8$ GHz
memory speed	=	$(140 \times 4) \cdot 5 \times 2 = 350$ MHz (DDR 350)

## Save and Exit Setup

BIOS Setup ထဲမှာ ပြင်ဆင်စရာရှိတာတွေ ပြင်ဆင်ခဲ့ပြီး ပြန်လည်၍ Save and Exit မှာ highlight ဖြစ်အောင် select လုပ်ပြီး Enter နှပ်ရပါမယ်။ setting တွေကို CMOS RAM ထဲမှာမှတ်သားသိမ်းဆည်းပေးပို့ရန် အတည်ပြု ချက်တောင်ခံပါလိမ့်မည်။



Enter key ကို ထပ်မံနိပ်လိုက်ပါ။ မိမိထည့်သွင်း ပြင်ဆင်ထားခဲ့တဲ့ Setting တွေကို CMOS RAM ထဲမှာသိမ်းဆည်းပြီးသွားတဲ့အခါ ကွန်ပျူးတာ restart ဖြစ်သွားပါလိမ့်မယ်။ သို့မှာသာ မိမိထည့်သွင်း ပြင်ဆင်ထားခဲ့တဲ့ setting တွေကို CMOS RAM ထဲမှာ မှတ်သားသိမ်းဆည်းပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

**အချို့သော Bios Version တွေမှာဆိုရင် Save & Exit လုပ်လိုက်တဲ့အခါ အောက်ဖော်ပါအတိုင်းအတည်ပြုချက် တောင်ခံတတ်ပါတယ်။**

### Save to CMOS and Exit (Y / N) ? Y

Yes လို အဓိပ္ပာယ်ရတဲ့ Y ကို ရွေ့ချယ်ပြီး Enter key ကို နှပ်လိုက်ပါ။ Setting တွေကို သိမ်းဆည်းပြီးသွားတဲ့အခါ ကွန်ပျူးတာ restart ဖြစ်သွားပါလိမ့်မယ်။

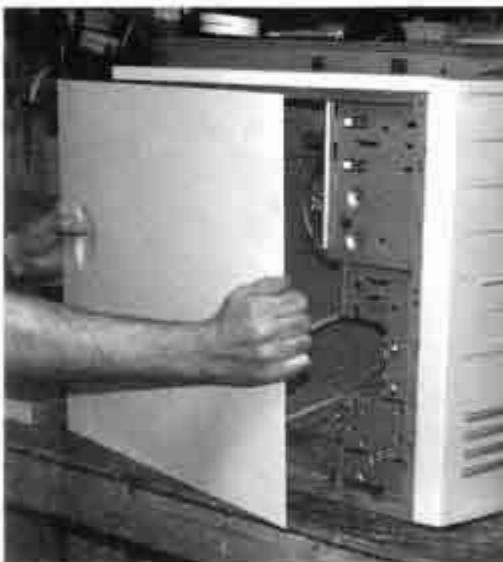


## Building Your Own PC

ယခုဆက်လက်ပြီးတော့ အသုံးပြု၍ရနိုင်သော ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးအဖြစ်သို့ မှတ်၍ ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းများအား စုပေါင်းတပ်ဆင်ပုံအဆင့်ဆင့်တို့ကို ဖော်ပြသွားမှာ၏၏

### Step 1: Open your case

ပထမဦးစွာ case ရဲ့တေားတစ်ဖက်တစ်ချက်မှာရှိတဲ့ အဖုံးများကိုဖွံ့ဖြိုးနိုင်တဲ့ အများအားဖြင့်တော့ case ၏နောက်ဖက်မ screw လေးလုံး (သို့) ခြောက်လုံးကို ပြု၍ လိုက်ရှုသာဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း case ရဲ့ ဒီဇိုင်းပေါ်မှတည်ပြီး အဖွင့်အပိတ်လုပ်ကြပြားနိုင်ပါတယ်။



case ကိုဖွင့်ပြီးသားတဲ့အခါ screw များ၊ spancer များ၊ power cord များပါမပါဆိုတာကို စစ်ဆေးကြည့်ပါ။

	case screw-	case အဖုံးနှင့် အခြားသော add-in card(ဝါ) expansion card များတပ်ဆင်ရာတွင် အသုံးပြုရပါတယ်။
	drive screw-	motherboard ကိုတပ်ဆင်တဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်း၊ drive များကို တပ်ဆင်တဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်းအသုံးပြုရပါတယ်။
	spancer -	motherboard အောက်ခဲ့ screw အမျိုးအစားတစ်ခုပဲဖြစ်ပါတယ်။
	jamper -	contact point နှစ်ခုတို့ကို ဆက်သွယ်ပေးသော connector တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ drive တို့ကို master slave ခွဲခြားတဲ့နေရာမှာသော်လည်းကောင်း၊ အချို့ motherboard ပေါ်ခဲ့ clock speed ကို ပြောင်းလဲသတ်မှတ်ရန်သော်လည်းကောင်း၊ CMOS ကို clear လုပ်ရန်အတွက်သော်လည်းကောင်း ပါလေ့ရှိပါတယ်။

### Step 2: Preparing Motherboard

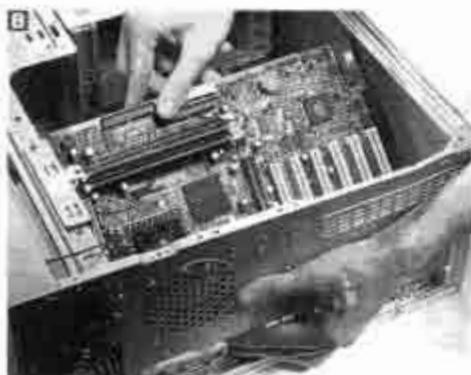
ယနိုင်အသုံးပြုလျက်ရှိသော motherboard အများစုတိတွင် jumper တစ်ခု (သို့မဟုတ်) နှစ်ခုလောက်သာပါတတ်ပါတယ်။ အများအားဖြင့်တော့ မည့်သည့် jumpers setting မှလုပ်စရာမလိုပဲ default အတိုင်းပင်တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း motherboard manual ကို ကရတရာ့က်အသေအချာဖတ်ဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ လိုအပ်ပါက manual ထဲမှ ညွှန်ကြား ချက်များအတိုင်းဆောင်ရွက်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။

ပထမဦးဆုံးအနေနှင့် motherboard ကို ညီညာတဲ့ မျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်မှာချုပြုး RAM module ကို bank 0 လို့ မှတ်သားပြုထားတဲ့ socket မှစ၍ စိုက်သွင်းတပ်ဆင်ရပါမယ်။ CPU တပ်ဆင်တဲ့နေရာမှတော့ အလွန်သတိထားရမှာဖြစ်ပါတယ်။ socket ဘားမှာရှိတဲ့ lever ကိုမျှပြုး processor ကို socket အတွင်းသို့ ကရတရာ့က်ထည့်သွင်းပါ။ CPU တပ်ဆင်ပုံအသေးစိတ်ကိုတော့ စာမျက်နှာ (၄၆) တွင်ကြည့်ပါ။



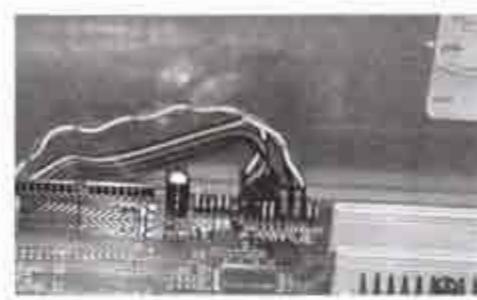
### Step 3: Install The Motherboard In Case

Case ထဲရှိ motherboard တပ်ဆင်ရမည့်နေရာ (motherboard pan) ပေါ်တွင် motherboard ကိုကရတရာ့က်နေရာချုပ်။ motherboard ကိုမှန်ကန်စွာ အထိုင်ချုပြုးပြီဆိုပါက board နှင့် Pan ပေါ်ရှိရှိ screw ပေါက်တို့ တည့်မတ်စွာကျနေသည်ကို မြင်ရပါလိမ့်မည်။ Case နှင့် အတူပါလာသော screw တို့နှင့် motherboard ကိုတပ်ဆင်ပါ။ screw ရှစ်တဲ့နေရာမှာ အားဖြင့် အတင်းအကျပ်ရစ်သွင်းမှုမျိုး မလုပ်မိပါစေနှင့်။ motherboard ကိုပျက်စီးသွားနိုင်စေပါတယ်။



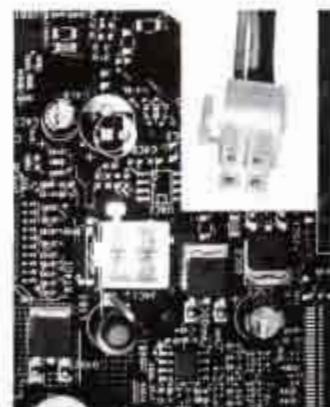
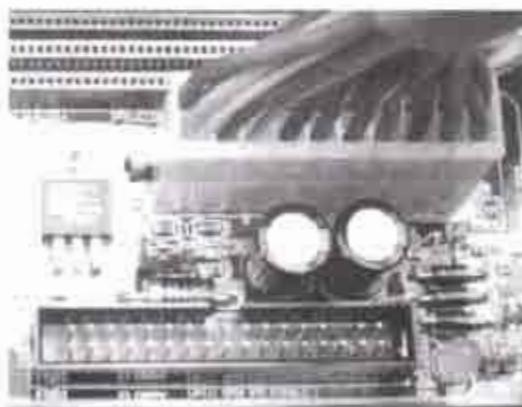
#### Step 4: Connecting Wire To The Motherboard

case တို့တွင် motherboard နှင့် ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ရန်အတွက် label တပ်ထားသော wire အစာအဝေးတစ်ခုပါရှိပါတယ်။ ငြင်းတို့မှာ power switch၊ reset switch၊ speaker case ရဲ့ မျက်နှာစာများရှိသော power LED နှင့် hard disk LED တို့ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ငြင်း wire တို့ကို motherboard ပေါ်ရှိ pin တို့တွင် သွေးနေရာနှင့်သူ မှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ဖို့ရန်လိုပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဘယ် wire ကို motherboard ပေါ်ရှိ ဘယ် pin မှာ တပ်ဆင်ရမည်လဲဆိုတာကို motherboard manual ထဲတွင် သေချာစွာဖတ်ရှုပါ။ အရေးကြီးဆုံးကတော့ PWR\_SW လှု label တပ်ထားလေ့ရှိတဲ့ power switch ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ငြင်း wire ကို pin နေရာ၏ တပ်ဆင်မိပါက power မဝင်တဲ့ ပြုသနာမျိုး ကြိုတွေ့ရနိုင်ပါတယ်။



#### Step 5: Connecting Power Connector To The Motherboard

power supply မှ လာသော 20pin main power connector ကို motherboard ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ပါ။ အကယ်၍ P4 motherboard ဖြစ်ပါက 4pin wire connector ကိုပါ တပ်ဆင်ပါ။



#### Step 5: Perform Initial Testing

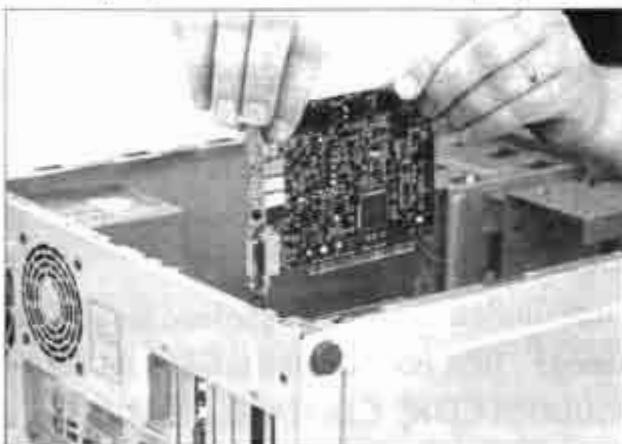
ဒီအဆင့်မှာဆိုရင် motherboard, CPU နှင့် RAM တို့သည် ကောင်းမွန်စွာလုပ်ဆောင်နိုင်မည့် အခြေအနေတွင် ရှုမရှိဆိုတာကို အကြမ်းမျဉ်းစစ်ဆေးနိုင်ပါပြီ။ graphic card ကို AGP slot မှာ တပ်ဆင်ပါ။ graphic card အတွက် screw ကို သေချာစွာ စပ်ပြီးပါက monitor, keyboard, mouse တို့ကို ကွန်ပျူးတာမှာ ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်လိုက်ပါ။



အားလုံးအဆင့်သင့်ဖြစ်ပြီးဆိုရင် AC power cord ကိုတပ်ဆင်ပြီး ကွန်ပူးတာကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ PC မှ အသိတိတစ်ချက်ထွက်လာပြီး BIOS information တွေကို monitor ပေါ်မှာမြင်ရပြီးဆိုရင် PC တစ်လုံးရဲ့ အစိကအရေးကြီးဆုံးအစိတ်အပိုင်းများ ကောင်းမွန်စွာလုပ်ဆောင်ရှိနိုင်သောအခြေအနေတွင် ရှိတယ်လို့မှတ်ယူနိုင်ပါတယ်။ ဒါဆိုရင် နံရုံမှာတပ်ထားတဲ့ပါဝါပါဝလပ်ကို ဖြေတွဲပြီး ကျွန်ုတဲ့ အစိတ်အပိုင်းတွေကို ဆက်လက်တပ်ဆင်နိုင်ပါပြီ။ အကယ်၍များ ပါဝါလည်းမဝင်ဘူး၊ monitor မှာလည်းဘာမှပေါ်မလာဘူးဆိုရင် connection များကို သေသေချာချာ ပြန်လည်စစ်ဆေးရပါမယ်။ အထူးသဖြင့်တော့ power switch (PWR\_SW) wire ကို မှားယွင်းတပ်ဆင်မိတဲ့ အခါမျိုးမှာအဖြစ်များပါတယ်။

#### Step 6: Install Add-In Card (or) Expansion Card

sound card, network card အစရိတဲ့ add-in card တို့ကို သေသေချာချာခိုင်ခိုင်မြဲမြဲနှင့် အထိုင်ကျွေးသွားတဲ့အထိ ဂရာတနိုက်တပ်ဆင်ပါ။ screw များကို သေသေချာချာစပ်ပါ။



#### Step 7: Install Drive

ဒီအဆင့်မှာတော့ floppy drive, CD drive, hard drive တို့ကို case ထဲမှာနေရာချုပြုး သက်ဆိုင်ရာ data cable, power cable တို့ကိုတပ်ဆင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ထထမျိုးစွာ floppy drive တပ်ဆင်ရမည့်နေရာတွင်ရှိသော plastic cover ကို ဖယ်ရှားပြီး case ရဲ့ မျက်နှာစာမူထည့်သွင်းနေရာချေရပါမယ်။ ငြင်းနောက် case နှင့်အတွပ်ပါလာသော screw တို့နှင့် ဘေးတစ်ဖက်တစ်ချက်မှ သင့်သလိုချိန်ညီတပ်ဆင်နိုင်ပါတယ်။

အလားတွေပင် CD ROM drive တို့ကိုလည်း drive bay ထဲသို့ case ရဲ့ရှုံးမျက်နှာစာမူထည့်သွင်းတပ်ဆင်ရပါမယ်။ CD drive, hard drive တို့ကိုမတပ်ဆင်မှာ master slave အစရိတဲ့

jumper setting တွက်သေခြာစေစေဆေးဖို့လိုပါတယ်။ hard drive တွက်တင်နေရာကတော့ အများအားဖြင့် case ပဲ၊ motherboard ပဲ၊ အလယ်အပို့တတ်ပါတယ်။ drive အသီးသီးတို့ကို သူ့နေရာနှင့်သူ နေရာချေတပ်ဆင်ခဲ့ပြီးပြီးဆိုလျှော့ cable၊ power cable တို့ကို တပ်ဆင်လိုက်ပါ။



#### ◆ Step 8: Let's Try It

ရှုံးမှာဖော်ပြုခဲ့တဲ့အဆင့်များကို လုပ်ဆောင်ခဲ့ပြီးပြီးဆိုလျှင် ကွန်ပျူးတာမှာ ဝယ်ယူ system တစ်ခုခုကို install လုပ်ဖို့ရန်အဆင့်သင့်ဖြစ်သွားပါပြီ။ keyboard၊ mouse၊ monitor နှင့် AC power cord တို့ကိုတပ်ဆင်လိုက်ပါ။ ကွန်ပျူးတာပါဝါဖွင့်ပြီး BIOS setting ထဲသို့ဝင်လိုက်ပါ။ BIOS setup ထဲမှာ ကွန်ပျူးတာအတွက် အရေးတကြီးလိုအပ်မယ့် setting တွေကို ပြင်ဆင်သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ အထူးသဖြင့်တော့ တပ်ဆင်ထားတဲ့ drive တွေကို detect မဲ့လားဆိုတာကို စစ်ဆေးဖို့လိုပါတယ်။ detect တွေ့တယ်ဆိုမှုသာ Windows installation ကိုဆက်လက်လုပ်ဆောင်နိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍၍ detect မမိဘဲ ကွန်ပျူးတာပါဝါပိတ်ပြီး drive တို့ဘွဲ့ တပ်ဆင်ထားသော power နှင့် data cable တို့မှုန်ကန်စွာတပ်ဆင်ထားခြင်းရှိမရှိ ပြန်လည်စစ်ဆေးပါ။

Windows XP installation ပြုလုပ်ဖို့ရန်နောက်ထပ်အရေးကြီးဆုံးအချက်တစ်ချက်ကတော့ boot order နေရာတွင် first boot device အဖြစ် CD-ROM ကိုရွေးချယ်ဖို့ရန် မမေ့ပါနော်။ Windows installation CD ကို CDdrive ထဲသို့ထည့်လိုက်ပါ။ အားလုံးအဆင့်သင့်ဖြစ်ပြီးဆိုရင် "Save and Exit" ဖြင့် CMOS setting ထဲမှုထွက်လိုက်ပါ။ ကွန်ပျူးတာ reboot ဖြစ်သွားပါလိမ့်မည်။

ကွန်ပျူးတာ boot ပြန်တက်လာတဲ့အခါ မော်နှီတာမှာပေါ်လာမဲ့ ညွှန်ကြားချက်များအတိုင်း လိုက်ပါဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် Windows XP installation ကို ဆက်လက် လုပ်ဆောင်နိုင်ပါပြီ။

မျိုးသူရ

## Windows XP Installation

### Hardware Requirements

မိမိကွန်ပျိုတာမှာ Windows XP ကို install လုပ်ရန်အတွက် အနည်းဆုံး processor speed ဘယ်လောက်ရှိရမယ်၊ memory size ဘယ်လောက်ရှိရမယ် အစရှိသဖြင့် သတ်မှတ်ချက်တွေ ရှိပါတယ်။ ထိုးသတ်မှတ်ချက်တွေနဲ့ ကိုက်ညီမှသာလျှင် Windows XP ကို အောင်အောင်မြင်မြင် install လုပ်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ ယော်မှာဆိုရင် Microsoft မှ အကြံပြထားသည့် Windows XP ကို install လုပ်မည့် ကွန်ပျိုတာမှာ ရှိရမည့် အနိမ့်ဆုံးလိုအပ်သော hardware requirement တွေကို ဖော်ပြထားရတယ်။

Requirements for Windows XP Professional

Component	Recommendation
Processor	233 MHz minimum 300 MHz recommended
Memory	64MB minimum 128MB recommended
Hard Disk	1.5GB available space
Video	Super VGA (800x600) or higher

ဖော်ပြခဲ့တဲ့ hardware requirement တွေကတော့ Windows XP တစ်မျိုးတည်း ကိုသာ install လုပ်ရန်အတွက် ရှိရမယ့် အနိမ့်ဆုံးလိုအပ်ချက်တွေ ဖြစ်ပါတယ်။ အခြား application တွေအတွက်မပါ ပါဘူး။ အကယ်၍မျှမှား 64MB လောက်နဲ့ Microsoft office, PageMaken, Photoshop အစရိတဲ့ အခြား application software တွေကိုပါ အသုံးပြုမယ် ဆိုရင် ကွန်ပျိုတာ လုပ်ဆောင်မှုလွန်စွာနေးကွွဲပြီး memory error များ မကြာခဏ ဖြစ်ပေါ်တတ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် သီးခြား software များကိုပါ အသုံးပြုနိုင်စေ ရန်အတွက် Windows XP ကို install လုပ်မည့် ကွန်ပျိုတာသည် အနိမ့်ဆုံး memory ပမာဏ 128MB နဲ့ pentium III Processor တပ်ဆင်ထားသော ကွန်ပျိုတာမျိုး ဖြစ်သင့်ပါတယ်။

### Installation Strategies

မိမိကွန်ပျိုတာမှာ Windows XP တင်တော့မယ်လို့ ဆုံးဖြတ်ပြီးပြီဆိုရင် Clean install နဲ့ Upgrade ဆိုတဲ့ နည်းလမ်း (j) မျိုးထဲက ဘယ်နည်းလမ်းဖြင့် install လုပ်မယ်ဆိုတာကို စတင်စဉ်းစားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Windows XP ကို install လုပ်မည့် အသုံးပြုသူများအနေနဲ့ Upgrade နဲ့ Clean install တို့ရဲ့ ခြားနားချက်တွေကို သိထားဖို့ လိုပါလိမ့်မယ်။

## Clean install

မည်သည့် hard disk ကို မဆို Format ရှိကြပြီး install လုပ်ခြင်းသည်။ Clean install သည် အခြေအနေ (၂) ခုအောက်မှာ အကြောင်းဖြစ်ပါတယ်။

1) hard disk အသစ်စက်စက်တစ်လုံးတွင် install လုပ်ခြင်း

2) လက်ရှိအသုံးပြုနေသော operating System ရှိပြီးသား hard disk ကို Format ရှိကြပြီး ပြန်လည် install လုပ်ခြင်း

ပထမအခြေအနေကတော့ ရှင်းပါတယ်။ Brandnew hard disk မှာ install ဆိုရင် ပထမဦးဆုံး partition ပိုင်းရမယ်။ ပြီးမှာ Format ရှိကြပြီး setup လုပ်ခြင်းတယ်။ အဲဒီလို hard disk အသစ်စက်စက်မှာ install လုပ်ခြင်းသည် clean install ပါတယ်။

ဒုတိယအခြေအနေကိုတော့ အနည်းငယ်ရှင်းပြန့် လိုပါလိမ့်မယ်။ အထူးသဖြင့် ဘယ်လိုပြီးသား OS ကိုဖျက်ပြီး Clean install လုပ်ရသလဲ။ ဘာတွေဆုံးကျိုးရှိလာနိုင်သလဲ။ တွေကိုလည်း ဂရုပြုစေလိုပါတယ်။ ကွန်ပျုံတာတစ်လုံး၏ performance နှင့် Windows သက်တမ်းတို့သည် ပြောင်းပြန်အချိုးကျပါတယ်။ ဆိုရရင် Windows ကို install လုပ်၍ အသုံးပြုတာ ကြောလာတာနှင့်အမျှ ကွန်ပျုံတာ၏ စွမ်းဆောင်နိုင်မှု မြန်နှုံးကျဆင်းလော့ခြင်း၊ ဖြေရှင်း၍ မရနိုင်တဲ့ system error များ၊ ဖြစ်ပေါ်စေတတ်ပါတယ်။ အထူးသဖြင့် အင်တာများ၊ အသုံးပြုတဲ့ ကွန်ပျုံတာတွေမှာဆိုရင် spyware၊ adware၊ virus များကြောင့် ခန့်မှန်း၍ မရနိုင်တဲ့ error များနှင့် မကြာခဏကြော်တွေ့ရလေ့ရှုပါတယ်။ အဲဒီလို အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် ပြုရှုရှုံးမရနိုင်တော့ဘူးဆိုရင် hard disk ကို Format ရှိကြပြီး OS ပြန်တင်ပေးခြင်းဖြင့် ပြောင်းလော့ပါတယ်။ ဒါလည်း clean install ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီနည်းလမ်းရဲ့ အဓိကအဆင်မပြောစေတဲ့ အချက်ကတော့ မိမိပုံမှန်အသုံးပြုလေ့ရှုတဲ့ application software အားလုံးကို ပြန်လည် install လုပ်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ဒါအပြင်လည်း desktop setting, Wall paper, Fonts, User account နှင့် အခြား setting တွေအားလုံးကို ပြန်လည်ထည့်သွင်း သတ်မှတ်ပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ သို့သော် အခြားတစ်ဖက်က ကြည့်မယ်ဆုံးရင် တော့ ကွန်ပျုံတာလုပ်ဆောင်နိုင်မှုသည် မူလဝယ်ယူခဲ့စဉ်ကကဲ့သို့ပင် အသစ်နှင့်မခြား ပြန်လည် ကောင်းမှန်လာမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

## Upgrade Install

Upgrade install ဆိုတာကတော့ မိမိကွန်ပျုံတာမှာ လက်ရှိ run နေသော Windows 98, Windows 98 Second Edition, Windows ME (millenium Edition), Windows 2000 တို့ထဲကနေပြီး Windows XP သို့ ပြောင်းလဲအသုံးပြုရန် install လုပ်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ Clean install နှင့် မတူတဲ့ အချက်ကတော့ Format လုပ်စရာ မလိုသည့်အတွက် file တွေ၊ folder တွေ မပောက်ပျက်ပဲ နို့အတိုင်းဆက်လက်ရှိနေခြင်း၊ application software

တွေကို ပြန်တင်စရာမလိုဘဲ ဆက်လက်အသုံးပြုခြင်း အစရှိတဲ့ အားသာချက်တွေ ရှိပါတယ်။ သို့သော်ငြားလည်း Windows XP မှ support မလုပ်တဲ့ (၁) တန်ညီးဆိုရခြင်း Windows XP နှင့် compatible မဖြစ်သော application တွေ၊ device driver တွေ အတွက်ကတော့ ပြဿနာအနည်းငါး အများဆုံးသလို ရှိနိုင်ပါသေးတယ်။

## Perform Clean Install

Windows XP အား clean install လုပ်ပဲ အဆင့်ဆင့်တို့ကို ဖော်ပြတဲ့ နေရာမှာ ရှုံးမှာဖော်ပြခဲ့သော အခြေအနေ (၂) ရပ်တို့အပေါ်မှတည်ပြီး လိုက်ပါလုပ်ဆောင်ရမည့် အဆင့်များ သည် အများအားဖြင့် တူညီနိုင်သော်လည်း အချို့အဆင့်တွေမှာတော့ ကွဲလွှဲမှုများရှိလာပါလိမ့်မယ်။ ဆုံးရရင် brandnew hard disk မှာဆုံးရင် တန်းပြီး partition ပိုင်းရှုဖြစ်ပြီး OS ရှိပြီးသား hard disk မှာတော့မူလ partition ကို ဖျက်ပြီးမှ ပြန်ပိုင်းရတဲ့ အဆင့်တွေမှာ ကွဲလွှဲမှုရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ကျေနှင့်အဆင့်များအားလုံး အတူတူပင်ဖြစ် ကြပါလိမ့်မယ်။

အဲဒီလိုကွဲလွှဲမှုများ ရှိသည့်အတွက် အခြေအနေ (၂) ခုစလုံးကို တခါတည်းမြှိုင်မြေအောင် ဖော်ပြမယ်ဆုံးရင် အသုံးပြုသူများအတွက် အနည်းငယ်ရှုပ်ထွေးမှုများ ရှိလာနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ပထမဥုံးစွာ hard disk အသစ်စက်စက်တစ်လုံးမှာ install လုပ်ပဲ အဆင့်ဆင့်တို့ကို အစအဆုံး ဖော်ပြသွားပါမယ်။ ပြီးမှ ခုတိယအခြေအနေအတွက် ကွဲလွှဲမှုရှိတဲ့ အဆင့်တွေကို သီးမြားထုတ်နှုတ် ဖော်ပြသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဆုံးရင် ဘာမှမရှိသေးတဲ့ hard disk အသစ်တစ်လုံးမှာ Windows XP ကိစ်တင် install လုပ်ကြရအောင်။

ကွန်ပျိုးတာ ပါဝါစဖွင့်ချိန်မှုစပြီး install လုံးဝပြီးစီးသွားသည်အထိ လုပ်ဆောင် ရမယ့် အဆင့်များကို လုပ်ငန်းစဉ်များအလိုက် ပိုင်းစီးမြားကြည့်မယ်ဆုံးရင် အမိကအားဖြင့် အပိုင်းလေးပိုင်းရှိပါတယ်။

- (1) Boot From CD
- (2) Text Mode Setup
- (3) GUI Mode Setup
- (4) Welcome Setup တို့ ဖြစ်ပါတယ်။

## PART ONE (Boot from CD)

မိမိကွန်ပျိုးတာမှာ clean install လုပ်ရန်အတွက် Windows XP professional CD ဖြင့် boot တက်ပြီး setup လုပ်ခြင်းသည် အလွယ်ကူဆုံး ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို CD ဖြင့် boot တက်ရန်အတွက် CMOS Setting ထဲမှာ first boot device သည် CD-Rom ဆုံးတာကို မဖြစ်မနေရွေးချယ်ခဲ့ပြီးသား ဖြစ်ရပါမယ်။ သေချာပြီးဆုံးရင် Windows XP installation ကို စတင်လုပ်ဆောင်နိုင်ပါပြီ။

**Step 1) Insert the Windows XP professional CD**

ကွန်ပျူးတာ ပါဝါခလုတ်ကို ဖွင့်ပြီးတာနှင့် Windows XP Professional CD ကို CD-drive ထဲသို့ ထည့်သွင်းပေးရပါမယ်။

**Step 2) Press any key to boot From CD**

POST Test ပြီးသွားတဲ့အခါ မော်နိတာ screen ပေါကို သတိထားကြည့်မယ်ရင် "press any key to boot from CD" ဆိုတဲ့ စာသား message တစ်ခုကို မြင်ရပါမယ်။ အဲဒီစာသားပေါ်လာချိန့်တွင် Keyboard မှ Key တစ်ခုခု (space bar (သို့) Enter key) ကို နှိပ်ပေးရပါမယ်။ အချိန် (၅) စူတ္တန်းအတွင်း နိပ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Press any key to boot from CD ...

CD-ROM မှစြေးဗြားပေးအပ်တဲ့ boot လုပ်ပြုဆိုတာနှင့် မော်နိတာ screen ပေါ်တွင် "Setup is inspecting ...." ဆိုတဲ့ message ကို ဖော်ပြပါလိမ့်မယ်။

Setup is inspecting your computer's hardware configuration ...

အကြောင်းအရာတွေ အပြာရောင် installation screen တက်လာပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီ အပြာရောင် screen ရဲ့ အပေါ်ပိုင်းမှာ "Windows Setup" နှင့် အောက်ခြေမှာ "Setup is loading file" ဆိုတဲ့ message (၂) ရှုကို ဖော်ပြထားပါလိမ့်မယ်။ ဒီအဆင့်မှာဆိုရင် Windows XP ကို install လုပ်ဖို့ရန် မရှိမဖြစ်လို့သော device driver များကို CD ထဲ memory ပေါ်သို့ တိုက်ရှိက် load ဆွဲတင်ပါလိမ့်မည်။

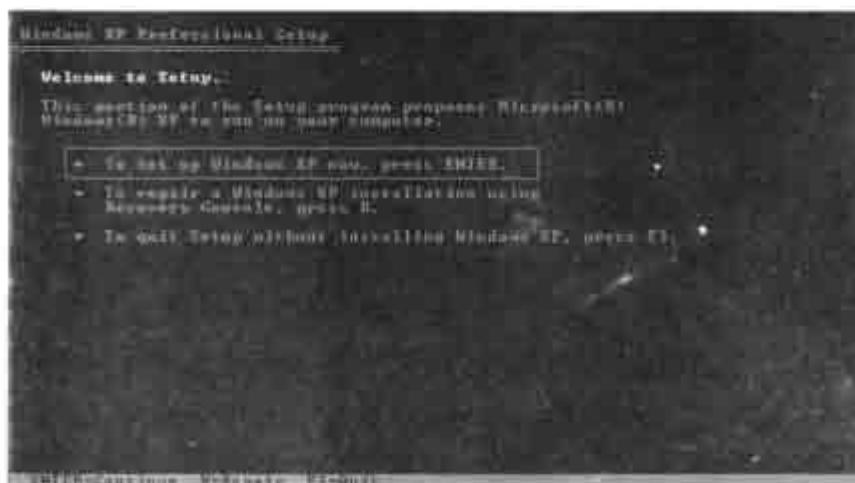
**PART TWO (Text Mode Setup)**

Windows XP ကို စတင် Setup လုပ် လုပ်ခြင်း မော်နိတာပေါ်မှာ text-mode ဖြင့်သာ မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် Windows XP ကို အသုံးပြုနေချိန်မှာ မြင်ရသလို့ ပုံတွေ icon တွေပါတဲ့ graphic interface မဟုတ်ပါဘူး။ Windows XP ကို ထည့်သွင်း

install လုပ်လိုတဲ့ partition ကို ရွေးချယ်ပေါ်ရန် စာသား message များကို ဖတ်ပြီး partition ပိုင်းခြင်း format ခြင်းများကို လုပ်ဆောင်ရမှာ ဖြန့်ပါတယ်။

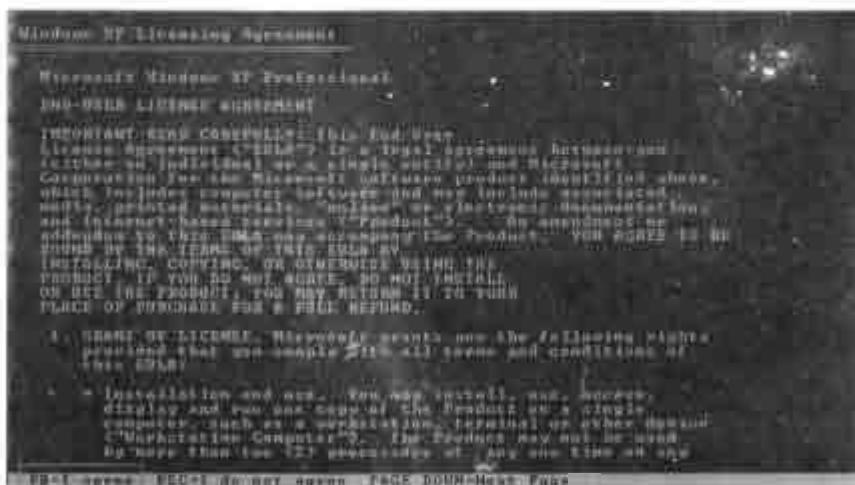
### Step 3) Welcome to Setup

Windows XP ကို install လုပ်ဖို့ရန် မရှိမဖြစ်လိုအပ်တဲ့ file တွေ၊ driver တွေကို ဆွဲတင်ပြီးသွားတဲ့အခါ "Windows XP Professional Setup" screen ကို ဖော်ပြပါ လိမ့်မယ်။ အဲဒီ screen ရဲ့ အောက်ခြေမှာဆိုရင် ဘာလုပ်ချင်ရင် ဘယ် Key ကို နိုပ်ပါဆိုတဲ့ ညွှန်ကြားချက်ကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ဒွေ့ပြုထားတဲ့ အဲဒီ option (ဖော်ပြပါပုံမှာဆိုရင် Enter R, F3) နှင့် သက်ဆိုင်သော Key များမှုလွှာ၍ အခြားမည်သည့် Key မှ နိုပ်၍ မရပါ။ ရှေ့ဆက် install လုပ်ရန်အတွက် Keyboard မှ Enter Key ကို နိုပ်ရပါမယ်။



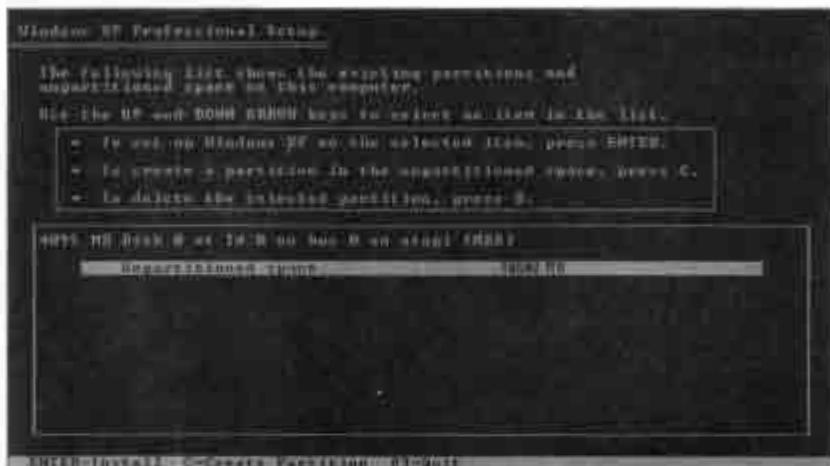
### Step 4) Read License Agreement

License Agreement ကို သောာက္မာသာလျှင် ရှေ့ဆက် install လုပ်ခွင့်ရမှာ ဖြစ်ပါဘယ်။ ဒါကြောင့် ညွှန်ကြားချက်အတိုင်း မဖြစ်မနေ F8 Key ကို နိုပ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



#### **Step 5) Partition Information**

ဒီအဆင့်မှာဆိုရင် Windows XP ကို install လုပ်မည့် partition ကို  
ရွေးချယ်ညွှန်ပြခြင်း (သို့) Partition create လုပ်ခြင်းတိုကို လုပ်ဆောင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။  
License Agreement ကို သဘောတူခြေးပြီဆိုရင် မိမိကွန်ပျုံတာ hard disk ထဲမှာ Partition  
တို့၏ information ကို ဖော်ပြထားပါလိမ့်မယ်။ ဒီနေရာမှာ မြင်ရမယ့် partition  
information သည် brandnew လား၊ OS ရှိပြီးသား hard disk လားဆိုတဲ့ အချက်ပေါ်မှတည်ပြီး  
ကွဲပြားကြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါပုံကတော့ brandnew hard disk တစ်လုံးတွင်  
install လုပ်ဖို့ ကြိုးစားတဲ့အခါ မြင်ရမယ့် မြင်ကွင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။



ဖော်ပြပါပုံမှာဆိုရင် 20GB Hard disk အသစ်စက်စက်ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် partition မရှိဘဲ unpartition space ဖြစ်နေတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ဒီနေရာမှာ စဉ်းစားပါတစ်ခုရှိလာတာကတော့ hard disk ကို partition တစ်ခုထဲ ( 20GB အကုန်လုံး ) ထားသူးမလား၊ သို့တည်းမဟုတ် partition နှစ်ခု ( 10GB စီ ) ပိုင်းသုံးမလားဆိုတာပဲ ဖြစ်ပါတယ်

Hard disk ရှုံးသမ္မာ space အားလုံးတိုကို partition တစ်ခုထဲအပြစ် (C:\-drive သားရှိ အသုံးပြုမယ်ဆိုရင် Enter Key ကို နှိပ်လိုက်ရှိ ဖြစ်ပါတယ်။ Setup Program မှ Hard disk ၏ ရှုံးသမ္မာ space အားလုံးတိုကို partition တစ်ခုအပြစ် အလိုအလျောက်ဖန်တီးပေး၍ format ရှုံးကြရန်အတွက် Step (7) သို့ ရောက်ရှုံးသွားပါလိမ့်မယ်။

အကယ်၍များ partition ပိုင်းပြီး logical drive နှစ်ခုအဖြစ်ထားရှိအသုံးပြုချင်တော် C ကို နှိပ်ရပါမယ်။ ပထာမအပိုင်းသည် Windows XP ထည့်သွင်း install အပ်မည့် system drive (C:) ဖြစ်လာပါလိမ့်မယ်။

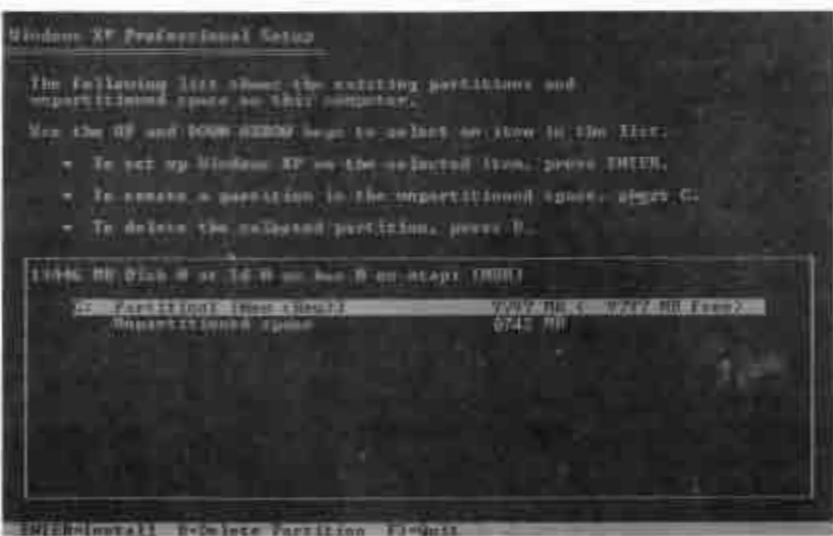
#### **Step 6) Create a Partition**

Partition ပိုင်းပို့ရန်အတွက် C ကို နှိပ်ခဲ့မယ်ဆိုရင် Partition Creation Screen ဘို့ မြင်ရပါမယ်။ အဲဒီ screen ထဲမှာ partition ကို အနည်းဆုံးနှင့် အများဆုံး အချယ်အဝေါ

တယ်လောက်ထိတားရှိ အသုံးပြန်သလဲဆိုတာကို အကြော်ဖြစ်ပြထားပါတယ်။ create partition နေရာမျာတော့ မိမိပိုင်းလိုတဲ့ အရွယ်အစားကို ထည့်သွင်းပေးရပါမယ်။



အနည်းဆုံးနှင့် အများဆုံးကြော်မှာရှိတဲ့ မိမိပိုင်းလိုတဲ့ အရွယ်အစားကို ထည့်သွင်းခဲ့ပြီးပြီ ဆိုရင် Enter Key ကို နိပ်ရပါမယ်။ မိမိပိုင်းခဲ့သော partition တစ်ခုနှင့် ချုပ်ခဲ့သော နေရာလွှတ်ဝေးအတွက် unpartition space တို့ပါဝင်တဲ့ hard disk ၏ information ကို မြင်ရပါလိမ့်မယ်။



ကျွန်ုတ် နေရာလွှတ်ဝေးအတွက်ကတော့ Windows XP တင်ပြီးသွားတဲ့အခါကျွန်ုတ် disk management (၁၁-104) ကို အသုံးပြုပြီး partition ပိုင်းခြင်း၊ format ရှိက်ခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်မယ်ဆိုရင် ပိုမိုလွှယ်ကူပေါ်လိမ့်မယ်။ ဒါဆိုရင် မိမိဖန်တီးခဲ့တဲ့ partition ပေါ်မှာ Windows XP ကို install လုပ်ရန်အတွက် ငြင်းpartition (C:) ကို Keyboard-မှ arrow key တို့ဖြင့် ရွေးချယ် Select လုပ်ပြီး Enter Key ကို နိပ်လိုက်ပါ။

### Step 7) Select the File System and Format the partition

ဒီအဆင့်မှာဆိုရင် မိမိဖန်တီးခဲ့တဲ့ partition ကို FAT နှင့် NTFS ဆိုတဲ့ File system (၂) ပျိုးထဲမှ တစ်ပျိုးမျိုးဖြင့် Format ချုပါမယ်။ ဘယ် file system ကို သုံးပြီး Format ချုပါမယ်ဆိုတာကတော့ အသုံးပြုသူရဲ့ ရွှေးချယ်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

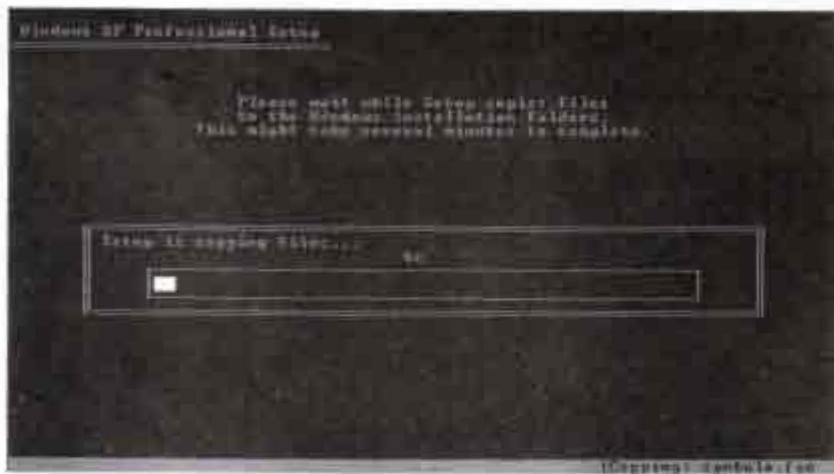


NTFS (Quick), FAT (Quick), NTFS, FAT ဟူ၍ ရွှေးချယ်စရာ option လေးခုရှိပါတယ်။ စာရေးသူ အနေနှင့်ကတော့ FAT ထက် ပိုမို secure ဖြစ်တဲ့ NTFS file system လည်း ဖြစ်ရမယ်။ format ချုပ်ငြိုင်းကိုလည်း အချိန်တိတိအတွင်း ပြီးစီးစေနိုင်တဲ့ NTFS (Quick) ကို ရွှေးချယ်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Keyboard မှ arrow key များဖြင့် အသုံးပြုလိုသေး file system ကို highlight ဖြစ်အောင် ရွှေးချယ်ပြီး Enter Key ကို နိပ်ရပါမယ်။ ဒါဆိုရင် Setup program မှ မိမိဖန်တီးခဲ့သော partition အား Format ချုပ်ငြိုင်းလုပ်ငန်းက စတင်လုပ်ဆောင် ပါလိမ့်မယ်။

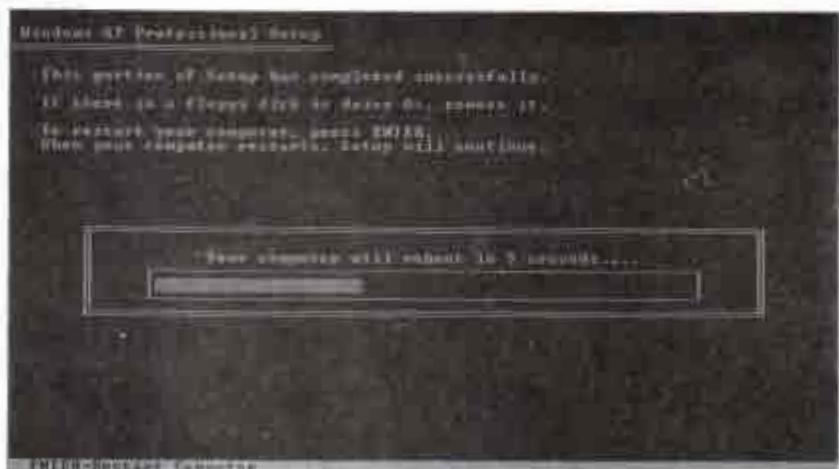


Format ချတာ ဘယ်လောက်ကြောမလဲဆိုတာကတော့ Partition ရဲ့အချို့အစား ရွှေးချယ်ခဲ့သော file system တို့ပေါ်မှတည်ပြီး (၁) မိနစ်မှ (၁၀) မိနစ်ခန့်ထိ ကြော်ပြု၏

ရှိပါတယ်။ Format ချုပြုသွားတဲ့အခါ CD ထဲမှ Windows XP file များကို မီမံပန်တဲ့ ခဲ့သော partition ထဲသို့ copy ကူးယူခြင်းများကို Setup program မှ အလုံအလျောက် ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သွားပါလိမ့်မည်။



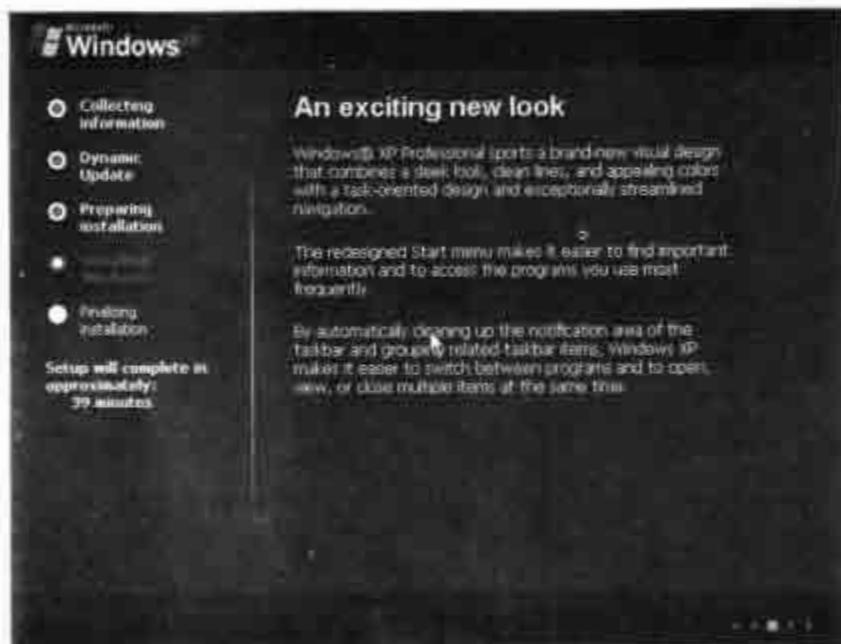
File တွေကို Copy ကူးယူခြုံသွားတဲ့အခါ ကွန်ပျုံတာကို reboot လုပ်ရပါမယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် (၁၅) စတုရန်းကြာတဲ့အခါ ကွန်ပျုံတာသည် သူ့အလိုလို reboot လုပ်သွားပါလိမ့်မည်။ အကယ်၍များ (၁၅) စတုရန်းမဆောင့်လိုလဲ ချက်ချင်း reboot လုပ်လိုပါက Keyboard မှ Enter Key ကို နှိပ်လိုက်ရှုံး ပြခြပါတယ်။



မှတ်ချက် ။ ။ ။ reboot လုပ်ပြီး စက်ပြန်တက်လာတဲ့အချိန်မှာ "press any key to boot from CD" ဆိုတဲ့ message ကို ထပ်မံမြင်ရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီအချိန်မှာ Keyboard ပေါ်ရှိ မည်သည့် Key ကိုမှ မနှိပ်မိပါစေနေ့။ hard disk (C:) မှသာ boot လုပ်ပါစေ။

### Part Three (GUI Setup Mode)

ကွန်ပျုတာ reboot လုပ်ပြီး စက်ပြန်တက်လာတဲ့အခါ GUI Screen (Graphic User Interface) ကို မြင်ရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီ screen ရဲ့ ဘယ်တက်ခြင်းမှာဆိုရင် install လုပ်နေတာ ဘယ်အခြေအနေရောက်သွားပြီဆိုတာနှင့် နောက်ထပ်ဘယ်လောက်ကြော်းမယ်ဆိုတာ information များကို ဖော်ပြထားပါလိမ့်မယ်။



လိုအပ်သော file များကို Copy ကူးယူခြင်းနှင့် ကွန်ပျုတာမှာ တပ်ဆင်ထားသော device တွေကို ရှာဖွေ install လုပ်ခြင်းများကို Setup program မှ အလိုအဓလျောက် လုပ်ဆောင်ပေးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလိုလုပ်ဆောင်နေစဉ်အတွင်း ကွန်ပျုတာမှာ သာ Video Card ကို အသုံးပြုထားသလဲဆိုတာကို ခြေခြားသိရှိနိုင်အောင် ကြိုးပမ်းမှုကြောင့် မော်နီတာ Screen မိုတ်တုတိမိုတ်တုတ်ဖြစ်ခြင်းကို ကြုံတွေ့နိုင်ပါတယ်။ ပြီးမှ regional and language setting ကို ရွှေးချယ်ခြင်း၊ product key၊ computer name၊ password အစရှိသည့် information တို့အား ထည့်သွင်းခြင်းများကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

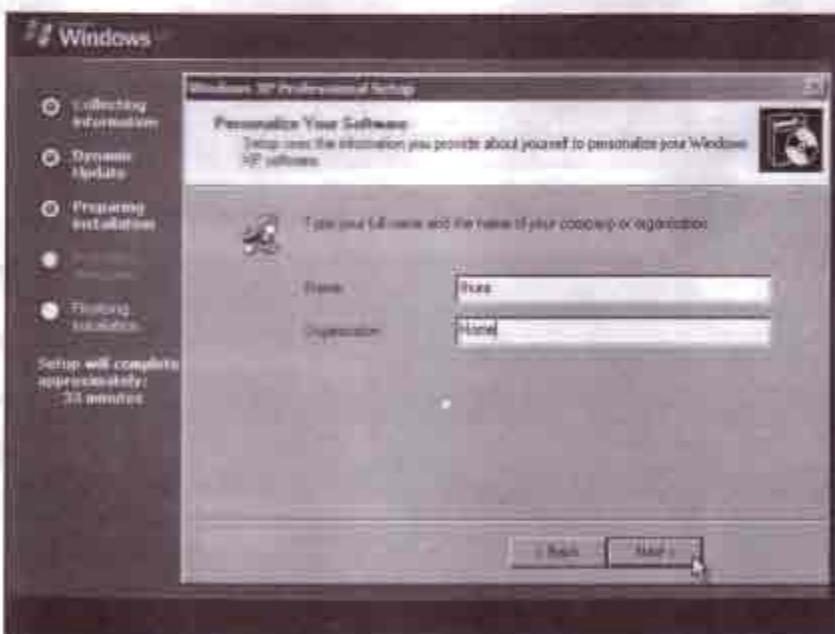
#### Step 8) Regional and Language Setting

ရှာဖွေတွေရှိတဲ့ device တွေကို install လုပ်ပြီးသွားပြီဆိုရင် regional and language setting ကို **Customize** တွင် click နိုင်ပြီး ရွှေးချယ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် မလိုပါဘူး။ ဒါကြောင့် **Next >** တွင် တန်းပြီး click တစ်ချက်နှင့်၍ ရှေ့ဆက်သွားပါ။



## Step 9) Name and Organization

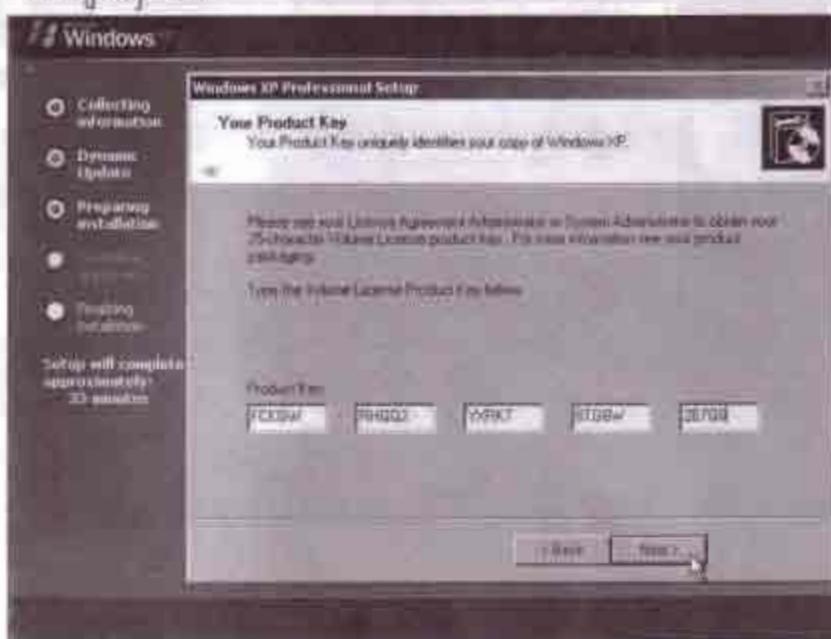
name နှင့် organization နေရာတို့တွင် ထည့်သွင်းပါသော အမည်များကို ရှိက်ထည့်ပါ။  
ပြီးပြီးဆိုလျှင် **Next >** တွင် Click တစ်ချက်နှင့်ပါ။



## Step 10) Product Key

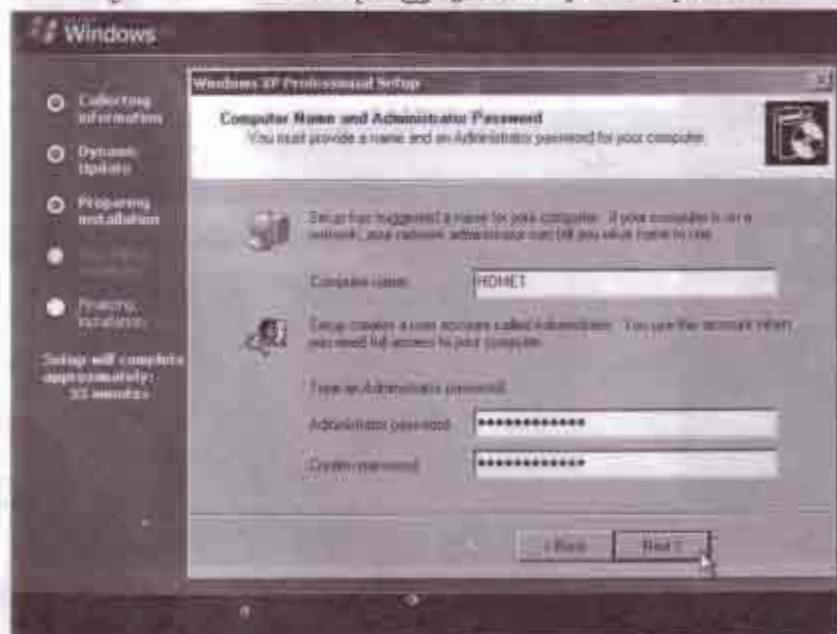
character (၂၅) လုံးပါသော product key ကို ရှိက်ထည့်ရပါမယ်။ ငှ�င်း key သည် Windows XP CD ပေါ်မှာ ဖြစ်ပေါ် အောင် Cover ပေါ်မှာဖြစ်ပေါ်ပါတယ်။ product

key မရှိဘဲနှင့် ရှေ့ဆက် install လုပ်၍ မရနိုင်ပါ။ မှန်ကန်စွာ ရှိက်ထည့်ပြီးပြီးလို့သွင်း Next ဘွဲ့ Click တစ်ချက်နိုင်ပါ။



### Step 11) Enter a computer Name and Administrator Password

ဒီအဆင့်မှာဆိုရင် ကွန်ပူးတာအမည်နှင့် ကွန်ပူးတာကို အပြည့်အဝစီမံပိုင်ခွင့်ရှိမည့် Administratorအတွက် Password ကိုထည့်သွင်းသတ်မှတ်ပေးရပါမယ်။

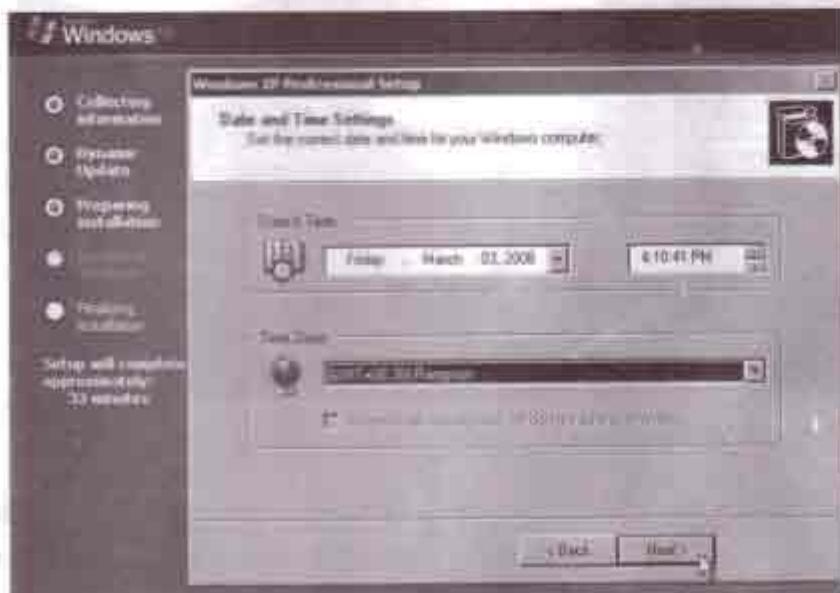


Computer Name နေရာရှိ dialog box ထဲတွင် ကွန်ပူးတာအတွက် ပေးလိုသော အမည်ကို ရှိက်ထည့်ပါ။ Administrator Password နေရာတွင် Password အဖြစ် ထည့်သွင်းလိုသော စကားလုံးများကို ရှိက်ထည့်ရပါမယ်။ Confirm Password နေရာတွင် ငွေး Pass-

word ကိုပင် ထပ်မံထည့်သွင်းပေးရပါမယ်။ ထိုနှစ်နေရာတွင် ရိုက်ထည့်ပေးသော Password တို့သည် လုံးဝထပ်တူညီဖို့ လိုပါတယ်။ ပြီးပြီဆုံးလျှင် **Next >** တွင် Click နိုင်ပါ။

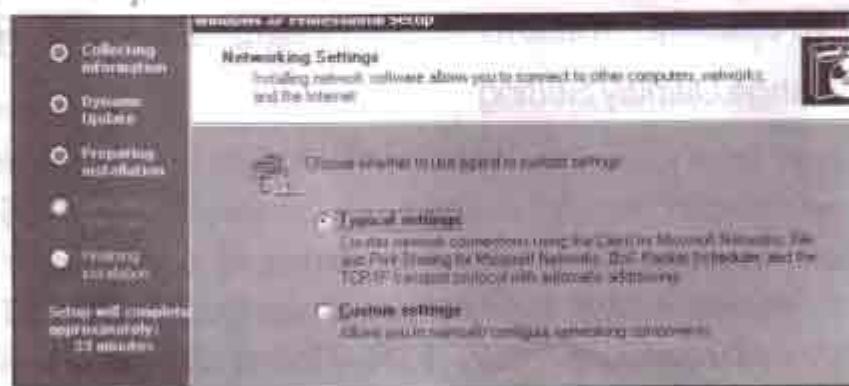
### Step 12) Date and Time

ဒီအဆင့်မှာ မြင်ရမယ့်အချိန်နှင့် ရက်ခဲ့တို့သည် BIOS ထဲမှာ မိမိသတ်မှတ်ပေးခဲ့သော "date and time" setting ကို အတိပြု။ ဖော်ပြခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ လိုအပ်ပါက ပြန်လည်ပြင်ဆင်နိုင်ပါတယ်။ Time Zone ကတေသာ ပြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Time Zone နေရာ၏ တွင် click နိုင်ပြီး GMT+6:30 ကို ရွေးချယ်ပေးရပါမယ်။ ရှေ့ဆက်သွားရန် **Next >** တွင် Click နိုင်ပါ။



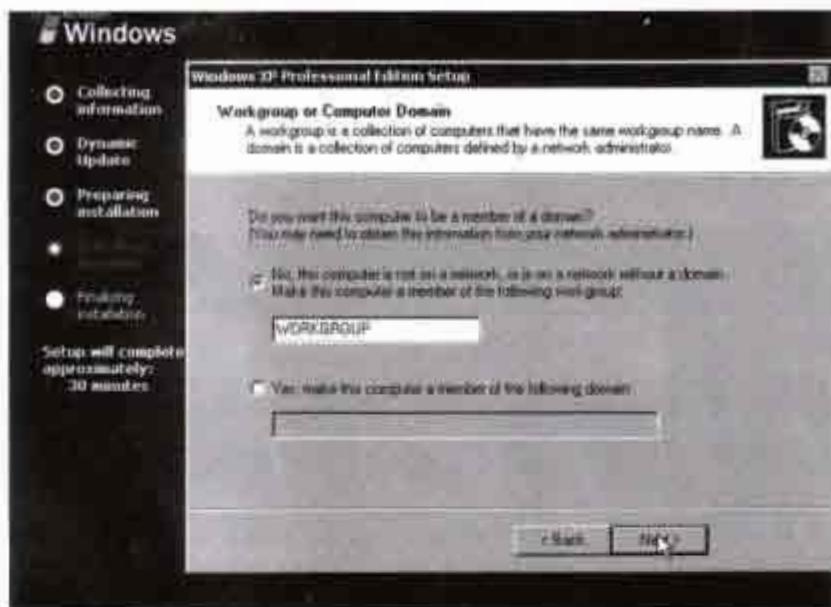
### Step 13) Network Setup

"Network Setup" screen ကို တွန်ပျော်တာမှာ network adapter ပါရှိမှုသာလျှင် တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် တွေ့ရမည် မဟုတ်ပါ။  **Typical settings** ကို ရွေးချယ်ပြီး **Next >** တွင် Click နိုင်ပါ။



## Step 14) Workgroup or Domain

Workgroup သို့မဟုတ် Domain အမည်တစ်ခုကို ထည့်သွင်းပေးရပါမယ်။ ဒီအားလုံး သည်လည်း network adapter ပါသော ကွန်ပျူးတာတွေမှာသာ တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Workgroup ကိုသာ ရွေးချယ်ပြီး Next > တွင် Click တစ်ချက်နှင့်ပါ။



## Step 15) Setup Completion

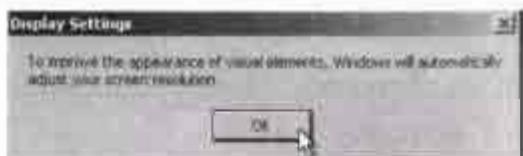
ဒီနေ့ရကာစပြီး install လုပ်သူ user အနေနှင့် ဘာမှလုပ်ပေးမို့ မလိုကော့ပါဘူး။ သူဘာသာသူ အလိုအလျောက် copying file, complete installation, install your start menu items, register system component, save settings, remove any temporary files အစွဲတဲ့ လုပ်ငန်းစဉ်များကို လုပ်ဆောင်ပြီး reboot လုပ်ပါလိမ့်မည်။

## Part Four (Welcome Setup)

Setup လုပ်ခြင်းရဲ့ နောက်ဆုံးအဆင့် ဖြစ်ပါတယ်။ user account ဆောက်ခြင်း၊ registration နှင့် လိုအပ်ပါက Windows Activation တို့ကို လုပ်ဆောင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

## Step 16) Change Display Setting

ကွန်ပျူးတာ boot ပြန်တက်လာတဲ့အခါ CRT monitor များနှင့် အချို့သော LCD monitor တွေမှာ "display setting" dialog box ပေါ်လာတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ အဲဒါ box ထဲမှာဆိုရင် Windows XP မှ screen resolution ကို အလိုအလျောက် ပြောင်းလဲ ပြင်ဆင်ပေးမယ်ဆိုတဲ့ အကြောင်းကို ဖော်ပြထားပါတယ်။ ယောက်သူများဖြင့် CRT monitor တွေအတွက် 800x600 resolution ကနေပြီး 1024 x 768 သို့ ပြောင်းပေးခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။



OK တွင် Click နိပ်ပါက resolution 1024 × 768 သို့ပြောင်းပြီး display ကို မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ Windows XP မှ resolution ပြောင်းလဲမှု မဆောင်မြင်ဘူး။ ဆိုရင် ဘာမှာမြင်ရမှာမဟုတ်ဘဲ စက္ကန့်သုံးဆယ်ကြာပြီးချိန်မှ မူလ 800 × 600 resolution သို့ အလိုအလောက် ပြန်လည်ပြောင်းလဲဖော်ပြပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ OK button တွင် Click နိပ်လိုက်ပါ။

### Step 17) Welcome to Microsoft Window

ယခုဆိုရင် Windows XP ကို install လုပ်ခြင်းရဲ့ နောက်ဆုံးအဆင့်ဖြစ်တဲ့ Welcome screen ကို မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ညွှန်ကြားချက်များအတိုင်း လိုက်ပါလုပ်ဆောင်သွားရုံး ဖြစ်ပါတယ်။ Next > တွင် Click နိပ်လိုက်ပါ။



### Step 18) Connect to Internet

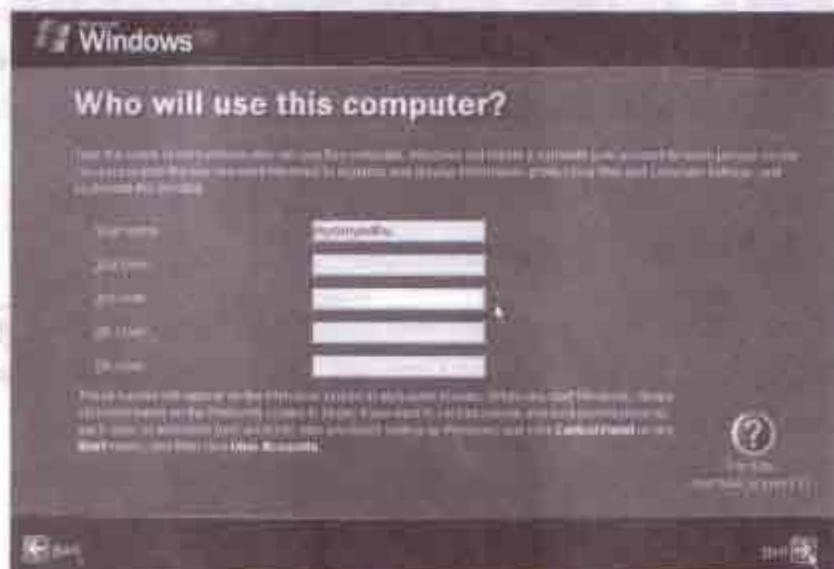
ဒီအဆင့်မှာဆိုရင် အင်တာနက်မှတဆင့် Microsoft Website ကို ချိတ်ဆက်ပို့ကြုံးစားပါလိမ့်မည်။ Skip တွင် နိပ်ပြီး ကျော်လိုက်ပါ။

### Step 19) Register

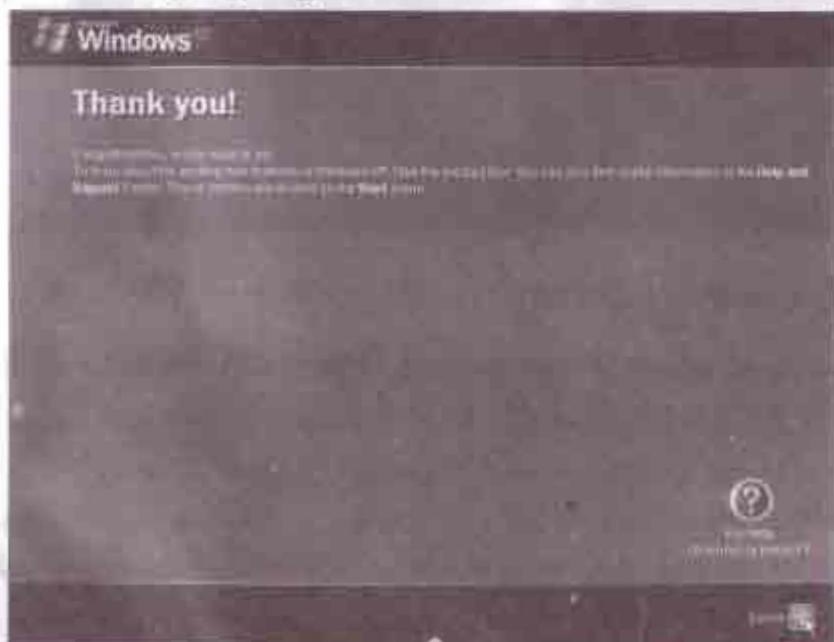
Register လုပ်ဖို့ရန် တောင်းဆိုပါလိမ့်မည်။ Not at this time ကို ရွေးချယ်ပြီး Next > တွင် Click တစ်ချက်နိုင်လိုက်ပါ။

## Step 20) Create user account

ကွန်ပျုတာမှာ Log on ဝင်ရောက်အသုံးပြုမည့် Username တိုကို ထည့်သွင်းပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အနည်းဆုံး Username တစ်ခုတော့ ထည့်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ (ဒီနေရာမှာ ထည့်သွင်းလိုက်သော User account များသည် password မရှိသော Administrator Account များ ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။)



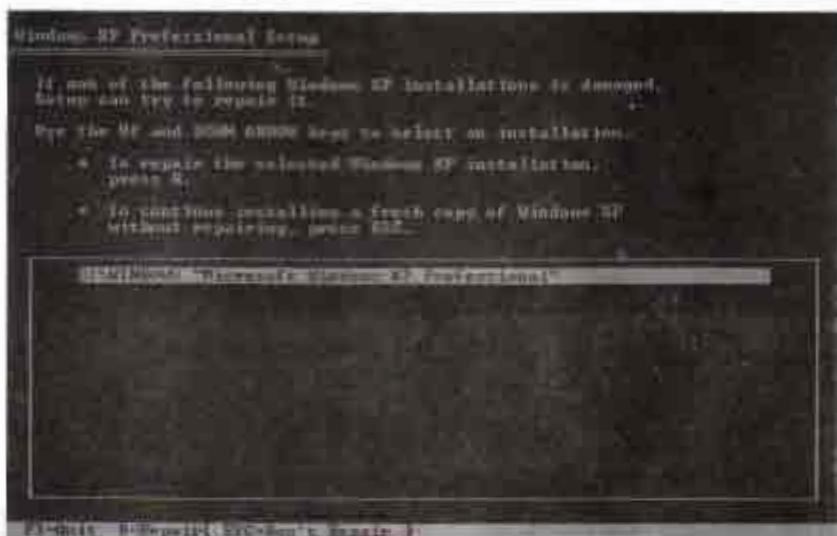
Username တစ်ခုကို ထည့်သွင်းခဲ့ပြီးပြီဆိုရင် Next > တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။ ထို့နောက် Finish တွင် click နိုင်ပါက Windows XP Installation အောင်မြင်စွာပြီးဆုံးပြီး အသုံးပြုဖို့၏ အဆင့်သင့်ဖြစ်သွားပါပြီ။



## Clean Install (Deleting and Creating Partition)

ယခုဆက်လက်ပြီး ဒုတိယအခြေအနေဖြစ်တဲ့ operating system (Windows XP) ရှိပြီးသား hard disk တစ်လုံးပေါ်တွင် clean install လုပ်တဲ့အခါ လုပ်ဆောင်ရွှေ့ ရှိပြီးသား partition ကို ဖျက်ခြင်းနှင့် ပြန်ပိုင်းခြင်းတို့ကို ထိုးခြားထုတ်နှုတ်တင်ပြသွားမှာဖြစ်ပါတယ်။

F8 ကိုနိုင်ပြီး License Agreement ကို သဘောတူခဲ့ပြီးပြီးဆိုလျှင် setup program သည် hard disk ကို စစ်ဆေးပါလိမ့်မည်။ စစ်ဆေးပြီးလို့ hard disk ထဲမှာ OS (windows xp) ရှိနေတယ်ဆိုရင် အဲဒီ OS ကို repair လုပ်မှာလား သို့တည်းမဟုတ် လုံးဝဖျက်ပြီးတော့ fresh copy(clean install) လုပ်မှာလား ဆိုတာကို မေးမြန်းပါလိမ့်မည်။



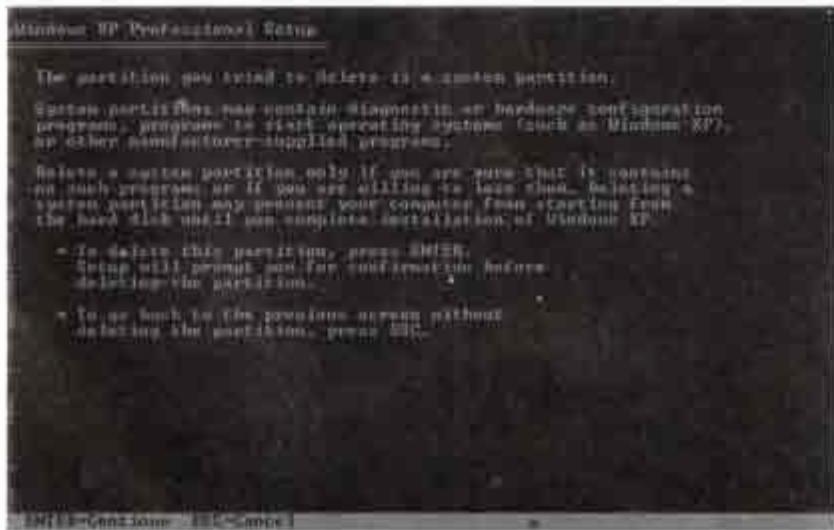
Windows xp ကို အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် အသုံးပြု၍မရမတော့သည့်အခါတိုင်း clean install လုပ်ဖို့မလိုပါဘူး။ အချို့သော ကိစ္စတွေမှ repair install လုပ်ရှုဖြင့် လုံလောက်ပါတယ်။ ဥပမာ motherboard အစားထိုးလဲလှယ်ပြီးသွားတဲ့အခါ ကွန်ပျူးတာ boot မတက်တော့တဲ့ ပြဿနာမျိုးနှင့် ကြောနေရပြီးဆိုပါစို့။ အဲဒါဘာကြောင့်ဖြစ်ရသလဲဆိုတော့ နှိုးမှုလက အသုံးပြုခဲ့တဲ့ motherboard မှာပါရှိသော Chipset (ဥပမာ-Intel) နှင့် ယခုလက်ရှိ motherboard မှာ ပါရှိသော chipset (ဥပမာ- VIA) အမျိုးအစားချင်း မတဲ့လိုဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလိုအခါမျိုးတွေမှာ clean install လုပ်စရာမလိုပဲ repair လုပ်ရှုဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင်ကြပါတယ်။

repair Installation ရဲ့အားသာချက်ကတော့ application software များကို ပြန်လည် install လုပ်ရန်မလိုပဲ ဆက်လက်အသုံးပြုခိုင်ရှုမှုမက မိမိရဲ့ data file များနှင့် setting များအား လုံးဝမပျောက်ပျက်ပဲ နှိုးမှုလအတိုင်း ဆက်ရှုနေပါလိမ့်မယ်။ repair install လုပ်ရန်အတွက် License Agreement ကို သဘောတူပြီးချိန် ဒီဇန်ရာမှာ Repair လို့ အဓိပ္ပာယ်ရသည့် R ကို ပိုပိုလိုက်ရှုဖြစ်ပါတယ်။ ရှေ့က install လုပ်ခဲ့သော မူလ Windows xp file များကို ဖျက်ထုတ်ပြီး CD ထဲမှ copy ကုံးယူခြင်းဖြင့် ပြန်လည် install လုပ်ပါလိမ့်မယ်။

Clean install လုပ်ရန်အတွက် Esc key ကို နိပ်ရပါမယ်။ ဒါဆိုရင် Hard disk ထဲမှာ partition ဘယ်လိုပိုင်းထားသော်လည်း partition Information ကို ဖော်ပြထားပါလိမ့်မည်။ အောက်ဖော်ပြပါပုံမှာတော့ partition ဂိုင်းရှိနေသော hard disk တစ်လုံးရဲ့ partition Information ပြဖော်ရပါမယ်။

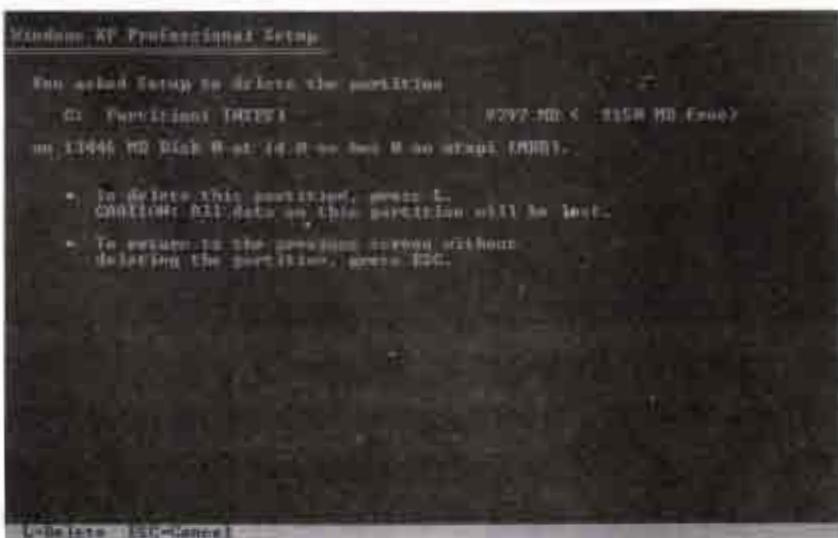


ပထမလိုင်းက Windows xp ရှိနေသော system partition ပြဖော်ပါတယ်။ ဖျက်ထွက်ထွင်း system partition ပေါ်မှာ highlight ဖြစ်အောင် select လုပ်ပြီး keyboard မှ D key ကို နိပ်ရပါမယ်။ system partition ကို ဖျက်ထွက်ခြင်းနှင့် ပတ်သက်ပြီး သတိပေးချုပ်ပါဝင်သော screen ကို မြင်ရပါမည်။



Enter Key ကို နိပ်ရပါမယ်။ system partition ကို ဖျက်ထွက်မှသာလျှင် ဒါ Enter key ကို နိပ်ရတဲ့အဆင့်ကို မြင်ကြရမှာဖြစ်ပါတယ်။ partition ကို ဖျက်ဖို့ရန် ထပ်မံ အတည်ပြု၏

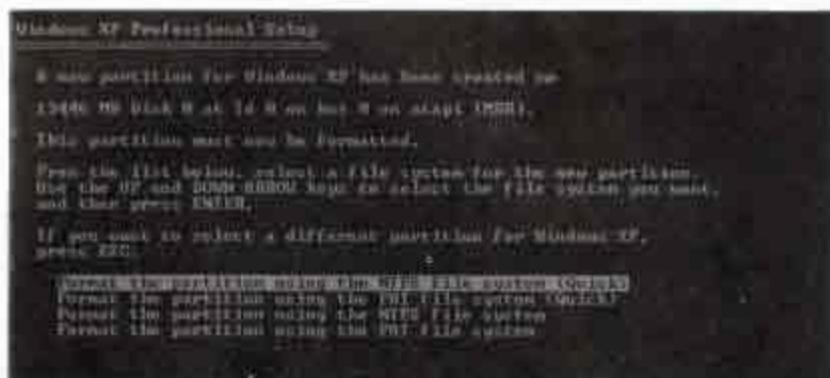
တောင်းခံပါလိမ့်မယ်။



confirm ဖြစ်ပြီဆိုလျှင် L key ကိုနိုင်လိုက်ပါ။ ယခုမသာ partition ပျက်သွားပြီး unpartition space အဖြစ် မြင်ရပါလိမ့်မယ်။ ခုတိယ partition ကိုပါ ထပ်မံ ပျက်ထုတ်လိုလျှင် keyboard မှ arrow key တို့ပြု၍ select လုပ်ပြီ။ D key တိုကို နိုင်၍ ရှုံးကာအတိုင်းပျက်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလိုသာ ပျက်ခဲ့မယ်ဆိုရင် hard disk တစ်ခုလုံးမှာ unpartitioned space ဖြစ်သွားပြီး brandnew hard disk မှာ clean install လုပ်ခဲ့စဉ်တော်းက Step 5 မှာကဲ့သို့ မြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီနေ့ရှာမှာတော့ ခုတိယ partition ကို လုံးဝမထိပါ ပထမ partition ထဲမှာပင် install လုပ်မှာဖြစ်သည့်အတွက် unpartitioned space ကို ရွှေးချယ် select လုပ်ပြီ။ Enter key ကို နိုင်ရပါမယ်။



ဒါဆိုရင် setup program မှ unpartition space ကို အလိုအလျောက် partition create လုပ်ပြီး ဘယ်လိုနည်းလမ်းဖြင့် format ရိုက်မလဲဆိုတာကို ရွှေးချယ်ပေးရပါမယ်။

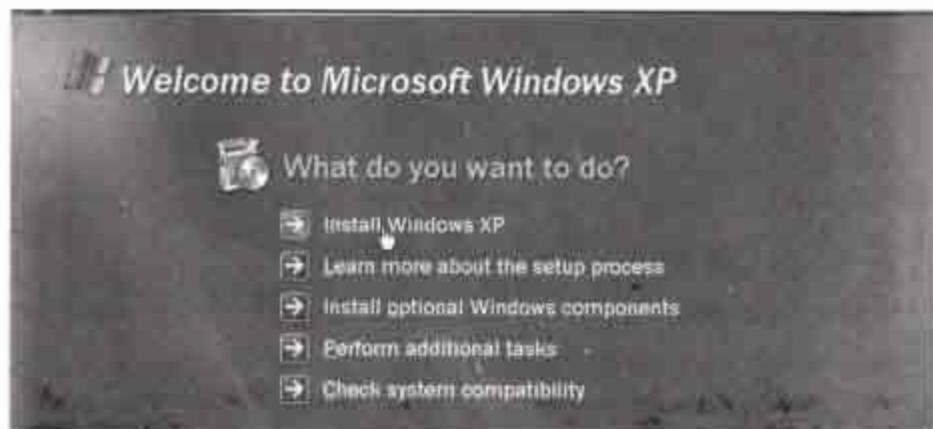


ဒီအဆင့်သည် **step 7** နှင့် အတွက် ဖြစ်သွားပါပြီ။ ဒါကြောင့် Windows XP Installation ပြီးမောက်အောင်မြင်ပို့ရန်ကျွန်ုတ္ထနေသားသော အဆင့်များကို brandnew hard disk မှာ install လုပ်စဉ်ကအတိုင်းပင် ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သွားရမှာဖြစ်ပါတယ်။

### Upgrade Vs Multiboot Installation

ရှုံးမှာဖော်ပြခဲ့သလိုပင် Upgrade ဆိုတာက မိမိကွန်ပျိုတာမှာ လက်ရှိအသုံးပြန်နေရှိကြတဲ့ Windows Version တစ်ခု (ဥပမာ - Windows 2000) ကနေ Version အသိတစ်ခု (ဥပမာ - Windows XP) သို့ အစားထိုးပြောင်းလဲအသုံးပြခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ Multiboot ကျတော့ အဲဒီလို အစားထိုးတာ မဟုတ်တော့ပါဘူး။ ကွန်ပျိုတာတစ်လုံးတည်းဆောင် Operating System ၂ မျိုး (ဥပမာ - Windows 2000, Windows XP) (သို့) လောက်ကို သီးခြားစီ install ပြုလုပ် အသုံးပြခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Upgrade ဖြစ်စေ၊ Multiboot ဖြစ်စေ ကွန်ပျိုတာမှာ ကောင်းစွာ အလုပ်လုပ်နေနိုင်သေခြားသည့် OS တစ်ခုရှိပို့ လိုပါတယ်။ အဲဒီ OS ထဲမှနေပြီး Upgrade (သို့) Multiboot Installation ကို လုပ်ဆောင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ မိမိကွန်ပျိုတာမှာ Windows 2000 တင်ထားတယ် ဆိုပါစို့။ ဒါဆိုရင် Windows XP CD ကို Drive ထဲထည့်လိုက်တဲ့ Welcome to Microsoft Windows Setup ကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။



Install Windows XP ကို ရွေးချယ် click နိပ်လိုက်ပါ။ ဒါဆိုရင် Windows Setup ပုဂ္ဂိုလာပါမယ်။ Upgrade လုပ်လိုပါက Installation Type: နေရာတွင် Upgrade ကို ရွေးချယ်ပြီး Next > ဖြင့် ရှုံးဆက် install လုပ်သွားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



အကယ်၍ Multiboot Install လုပ်လိုပါက Installation Type: နေရာတွင် New Installation ကို ရွေးချယ်ပြီး Next > ဖြင့် ရှုံးဆက် install လုပ်သွားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



သို့သော် Multiboot လုပ်မည့်သူများအနေနှင့် အောက်ဖော်ပြပါ အချက် (၂) ချက်ကို အထူးသတိပြုမှု၊ လိုပါတယ်။

1) OS (၂) ခုတင်မယ်ဆိုရင် Partition (၂) ခုရှိရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရင် partition တစ်ခုစီမှာ သီးခြား install လုပ်ဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။

2) Version အသစ်ကိုနောက်မှ တင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ - ကွန်ပျိုတာမှာ Windows XP နှင့် Windows 2000 ကို တင်မယ်ဆိုရင် Windows 2000 ကို အရင် တင်ရပါမယ်။ ပြီးမှ Windows XP ကို တင်ရပါမယ်။

 Creating User Accounts

Windows Xp သည် တကယ့် multiuser system ဖြစ်ပါတယ်။ သော်လည်းကောင် ကွန်ပျူးတာတစ်ခုလုံးတည်းမှာပင် လူအများသီးခြားစီ အသုံးပြန်ခြင်းကို ဆိုလိုပါတယ်။ ထို့ကြောင့် Win 98 အသုံးပြုသော ကွန်ပျူးတာတွေမှာလည်း လူအများစုပေါင်းအသုံးပြန်ပါတယ်။ ဒါနဲ့မဟုတ်ဘူး Windows 98 အသုံးပြုနေသော ကွန်ပျူးတာတွေမှာဆိုရင် user တစ်ယောက် သိမ်းဆည်းသည့် file တွေ၊ folder တွေကို အခြားမည်သည့် user မဆို အလွယ်တကူ access လုပ်နိုင်ကြပါတယ်။ တစ်နည်းဆိုရရင် file တွေ၊ folder တွေကို ပျက်ပစ်ခြင်း၊ software အား install/uninstall ပြုလုပ်ခြင်း၊ အပေါ်များကို configuration များကိုပြောင်းလဲပြုပြင် ပြုလုပ်ခြင်း၊ အစရှိသည့်တို့ကို မည်သူမဆို ပြုလုပ်နိုင်ကြသည့်အတွက် ကွန်ပျူးတာသည် အကာကွယ်မှု မပြုလိုလားအပ်သော ပြဿနာများကို ဖြစ်ပေါ်စေတတ်ပါတယ်။

Windows Xp မှာတော့ user တစ်ဦးကို account တစ်ခုစီ ခွဲခြားထားရှိခြင်းဖြင့် ငါးပါးပြဿနာများကို ဖြေရှင်းနိုင်ကြပါတယ်။ Windows Xp တွင် Administrator နှင့် Limited ဟူ၍ account ရမျိုးရှိပါတယ်။ Administrator Account သည် ကွန်ပျူးတာတစ်ခုလုံးကို လိုသလို ပြုပြင်ပြောင်းလဲခြင်းများ ပြုလုပ်နိုင်ပြီ၊ Limited account များကတော့ အကိုန်အသတ်ဖြင့်သာ အသုံးပြန်ပါလိမ့်မယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ ယေားမှာဆိုရင် Administrator နှင့် Limited account တို့၏ လုပ်ပိုင်ခွင့် ကွာခြားချက်များကို စုစည်းဖော်ပြထားပါတယ်။

right	Administrator	Limited
Install hardware and software	✓	✗
Make Systemwide Changes	✓	✗
Access and read all non-private files	✓	✗
Create and delete user Accounts	✓	✗
Change other people Accounts	✓	✗
Change account name or type	✓	✗
Change own Account picture	✓	✓
Create, change, or remove own password	✓	✓

Windows Xp ကို install ပြီးသွားတဲ့အခါ default အနေနှင့် Administrator နှင့် Guest လို့ အမည်ရတဲ့ user account ၂ခုကို ကွန်ပျူးတာမှာ အလိုအလောက် create လုပ်ပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။

**Administrator:** Administrator account သည် Windows Xp တွင်သို့ logon ဝင်ရာတွင် အသုံးပြုရတဲ့ ပထမဆုံးaccount ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အငီး account ဖြင့် logon ဝင်ပြီးမှသာ အခြားaccount သစ်များဖန်တီး တည်ဆောက်ခြင်း၊ ကွန်ပျုံတာ configuration များအားပြင်ဆင်သတ်မှတ်ခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်နိုင်ပါလိမ့်မယ်။ Administrator Account ရဲ့ အမိန့်ကဏ္ဍတွင် account ကို လုံးဝဖျက်ဆုတ်ခြင်း (delete) အသုံးပြု၍မရနိုင်အောင် ပိတ်ထားခြင်း (disable) တို့ကို လုပ်ဆောင်၍မရပါ။ သို့သော် Administrator အမည်အစား အခြား အမည်တစ်ခုသို့ပြောင်းလိုက ပြောင်းလဲ အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

**Guest :** Guest account ကတေသူ ဘူးအမည်အတိုင်းပင် ကွန်ပျုံတာမှာ ကိုယ်ပိုင်account မရှိသူများ logon ဝင်ရောက်အသုံးပြုနိုင်စေရန်ဖြစ်ပါတယ်။ ပုံမှန် default အားဖြင့် disable လုပ်ထားပြီး အသုံးပြုလိုတဲ့ အခါမှာ enable လုပ်ဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။

လုပ်ပိုင်ခွင့်များအရ အကြမ်းယျော်းခြုံရုံးပြောရမယ်ဆိုရင်တော့ Administrator သည် Administrator account အမျိုးအစားဖြစ်ပြီး Guest ကတေသူ Limited account အမျိုးအစားနှင့် ဆင်တွေပါတယ်။ ငြင်း builtin account ရွှေတို့အပြင် မိမိတို့ရဲ့ အသုံးလုံးမှုပေါ်မှတော်လိုပြီး user account များစွာကို ထပ်မံ create လုပ်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ကြပါတယ်။ ထိုကဲ့သို့ ဖန်တီးတဲ့နေရာမှာ ဘယ် user account ကို Administrator account အမျိုးအစား၊ ဘယ် user account ကိုတော့ limited အမျိုးအစားဖြင့် သတ်မှတ်မလဲဆိုတာကတော့ ကွန်ပျုံတာ Administrator ရဲ့ ဧရိယာမှုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို account create လုပ်ခြင်းများကို computer management နှင့် Control panel ရနေရာတို့မှတ်ဆင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။

Control panel မှတ်ဆင့် account create လုပ်ခြင်းများကို မည်သူမဆို အလွယ်တကူ လုပ်ဆောင်နိုင်သော်လည်း computer management မှတ်ဆင့် လုပ်ဆောင်ရန်အတွက်မူ experienced user များနှင့်သာ သင့်တော်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီလမ်းကွန်စာအပ်မှာတော့ control panel ထဲရှိ user account မှတ်ဆင့် account create လုပ်ပုံများကိုသာ ဖော်ပြသွားမှုဖြစ်ပါတယ်။

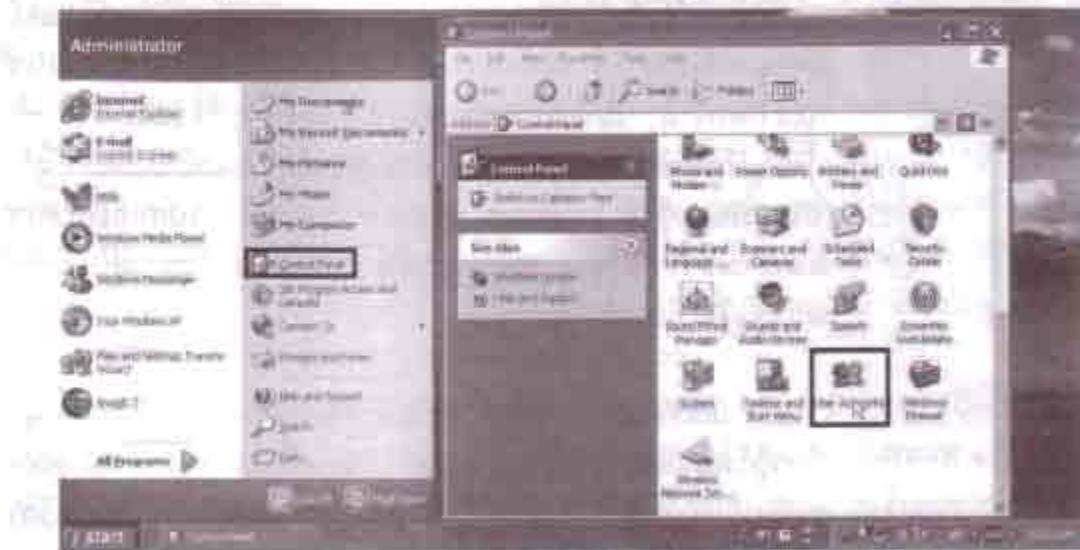


## Creating User Accounts In Control Panel

ယခုဆက်လက်ပြီး account create လုပ်ခြင်း၊ ရှိပြီးသား account တို့ကို manage လုပ်ခြင်းများအား control panel ထဲရှိ user account မှတ်ဆင့်လုပ်ဆောင်ပုံ အဆင့်ဆင့်တို့ကို

ဖော်ပြုသွားရှုံးဖြစ်ပါတယ်။

1) ပထားလို့စွာ control panel သို့သွားရနာက်ရန်အတွက် start > control panel ကို click တစ်ချက်စိနိုင်ပါ။ "control panel" Window ပွင့်လာပါလိမ့်မည်။



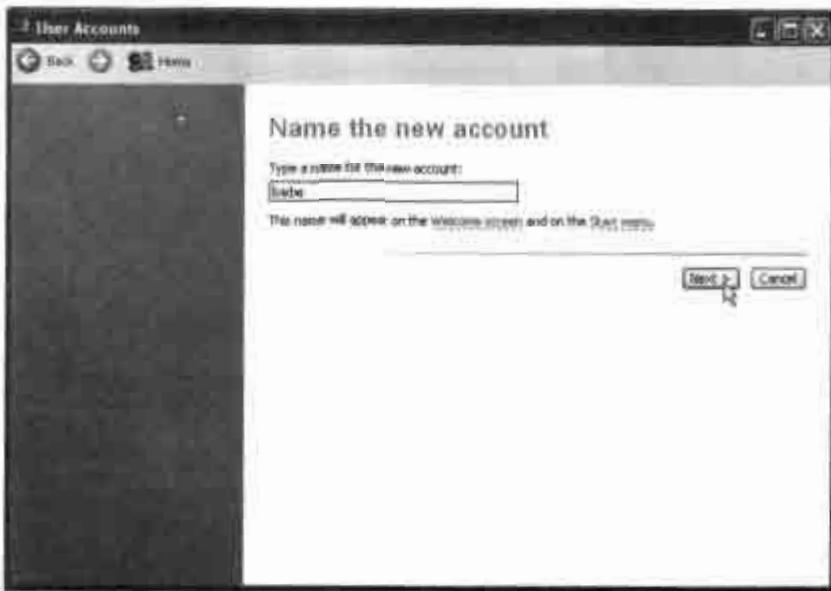
2) control panel ထဲရှိ user account တွင် double click နိုင်ပါက windows ပွင့်လာပါလိမ့်မည်။ ငါင် "User Account" window ထဲတွင် အောက်ဖော်ပြုပါ ဖော်ပြုပါ လုပ်ငန်းစဉ်သုံးခုကို လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။

- Change an account
- Create a new account
- Change the way users logon or logoff



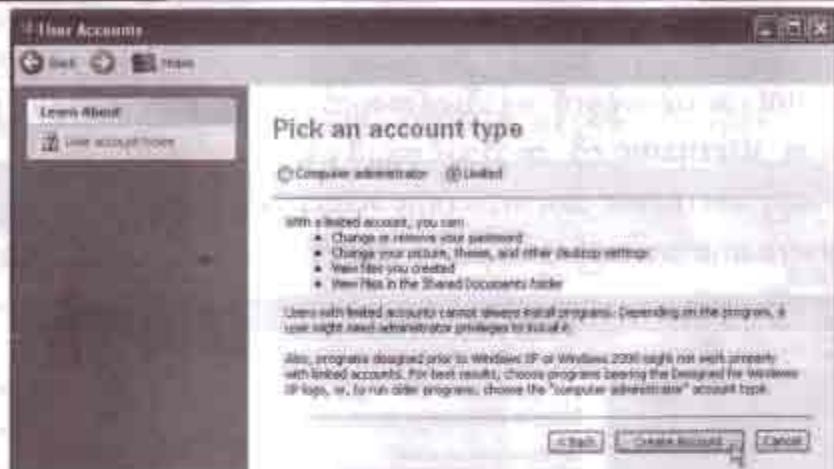
## Create A New Account

- 1) user account အသစ်တစ်ခုကို ဖန်တီးရန်အတွက် create new account တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါက username ကို ထည့်သွင်းပေးရန် တောင်းခံပါလိမ့်မည်။ ဒီနေရာမှာ ထည့်သွင်းလိုက်မည့် username အား welcome screen နှင့် start menu တို့တွင် ဖော်ပြုမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ username အားထည့်သွင်းပြီးပါက Next > button တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။

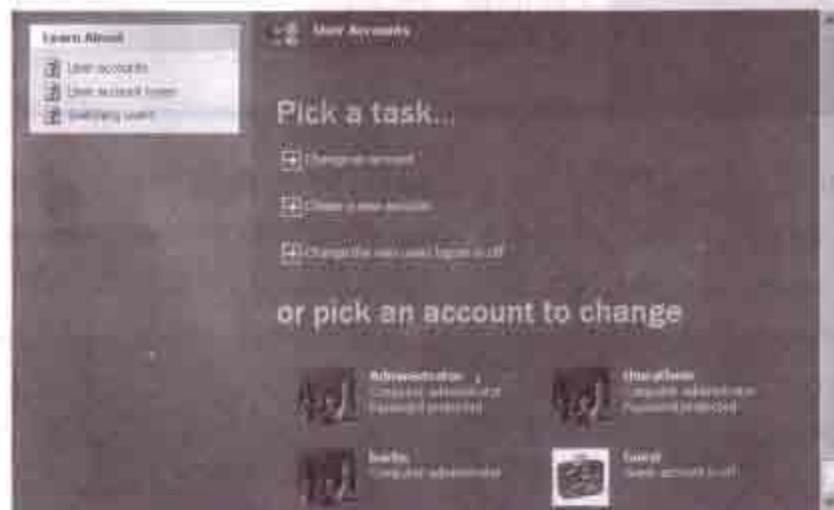


- 2) username ကို ထည့်သွင်းခဲ့ပြီးပါက account type ကို ရွေးချယ်ပေးရမည့် window ကို မြင်ရပါမည်။ ဒီနေရာမှာ မိမိဖန်တီးမည့် account သည် administrator လား၊ limited လားဆိုတာကို ရွေးချယ်ပေးရပါမယ်။ အဲဒီလိုမရွေးချယ်ခင် မိမိသည်ဘယ်လို account မျိုးဖန်တီးမှာလဲဆိုတာကို သောသေချာချာ စဉ်းစားထားဖို့လိုပါတယ်။ ဆိုရရင် administrator လုပ်ပိုင်ခွင့်များကို ရရှိထားသည့် account ဖြင့် အသုံးပြုသူသည့်အခြား account များကိုဖျက်ထုတ်နိုင်ခြင်း၊ software များကို ဖြတ်တပ်လုပ်နိုင်ခြင်း၊ ကွန်ပျုံတာ၏ အရေးကြီးသော configuration များကိုပြောင်းလိမ့်ခြင်း၊ hard disk တို့ကို format ရှိက်နိုင်ခြင်း အစရှိသဖြင့် ကွန်ပျုံတာ တစ်ခုလုံးကို လိုသလို control လုပ်နိုင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ သည့်အတွက်ကြောင့် ကွန်ပျုံတာ တစ်ခုလုံးမှာ administrator account များစွာ ထားရှိနိုင်သော်လည်း အသုံးပြုမည့်သူအပေါ် မူတည်ပြီး administrator အဖြစ် create လုပ်သင့်မလုပ်သင့် စဉ်းစားရမှာဖြစ်ပါတယ်။

limited account ရရှိထားတဲ့ အသုံးပြုသူသည် သူ၏ password နှင့် desktop setting များကို ပြောင်းလဲအသုံးပြုခြင်း၊ file နှင့် folder များဖန်တီးခြင်း၊ "share document" folder များအား ဖွင့်ကြည့်ခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။ သို့သော် အချို့သော software များကို install လုပ်ခြင်းနှင့် အခြားအရေးကြီး configuration များအား ပြောင်းလဲခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်၍ ရမည့်မဟုတ်ပါ။



၁၁ create လုပ်မည့် account type ကို စဉ်းစားပြီးပြုဆိုရင် administrator (သိ) limited ရှိ  radio button တွင်  ဖြစ်အောင် click နိုင်ပြီး select လုပ်ပါ။ account type ကို အော်ချေထဲပါက Create Account တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။ ဒါဆိုရင် user account တစ်ခုကို create လုပ်ခြင်းပြီးဆုံးသွားပြီး မူလ User Accounts windows တွင် account သစ်၏ပုံနှင့် အမည်ကို မြင်ရပါလိမ့်မယ်။

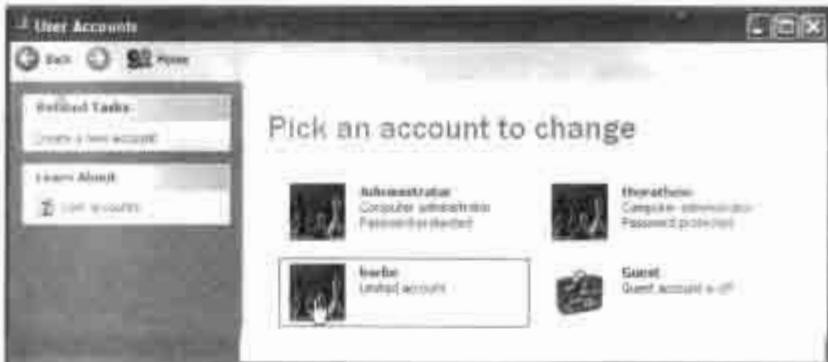


#### ◆ Change an account

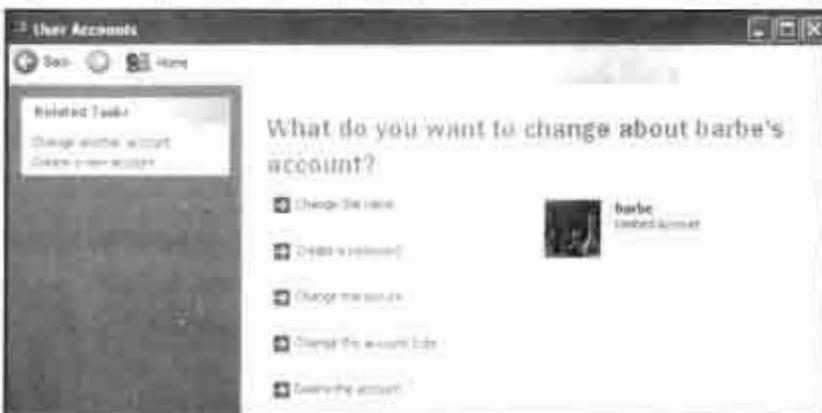
မိမိဖန်တီးထားခဲ့သော account များနှင့် ပတ်သက်ပြီး လိုသလို ပြုပြင်ပြောင်းလြင်းတို့ကို ပြုလုပ်ရန်အတွက်  Change an account တွင် click နိုင်ပြီး အလွယ်တကူ လုပ်ဆောင်ရိုက်ပါတယ်။



1) **User Accounts** windows ထဲရှိ တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။ ကွန်ပျုံတာမှာ create လုပ်ထားသော user account list ကို ဖော်ပြထားသည့် window ကို မြင်ရပါမည်။

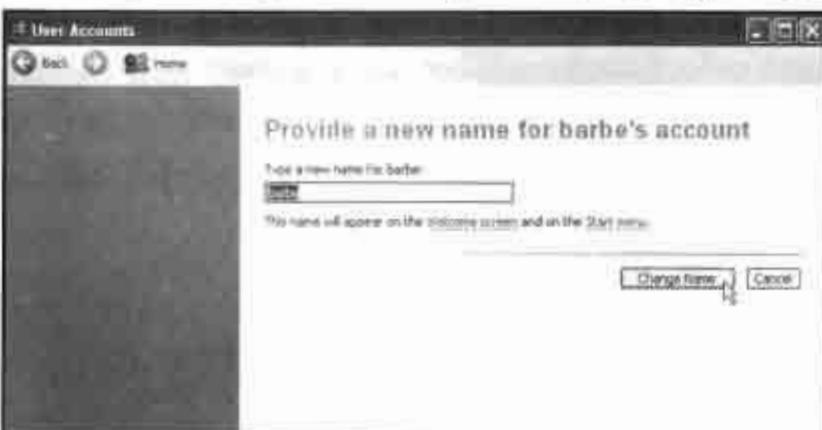


2) ငြင်: list ထဲမှ account picture တစ်ခုကို ရွေးချယ် click နိုင်တဲ့အခါ ထို account ပတ်သက်ပြီး လုပ်ဆောင်နိုင်မည့် လုပ်ငန်းအုပ်များကို window တစ်ချွေဖြင့် ဖော်ပြပါလိမ့်မယ်။



### ■change the name

username ကို ဒီ chang the name တွင် click နိုင်ပြီး ပြောင်းလဲနိုင်ပါတယ်။



### ■Create password

ထို create လုပ်ခဲ့သော account အတွက် password သတ်မှတ်လိုပါက create password တွင် click နိပ်ပြီး ထည့်သွင်းပေးနိုင်ပါတယ်။



new password နေရာတွင် password အဖြစ်ထည့်သွင်းလိုသော စာလုံးများကို ရှိက်ထည့်ရပါမယ်။ confirm နေရာတွင် password ကို နောက်တစ်ကြိမ်ထပ်မံထည့်သွင်းပေးပါမယ်။ password hint နေရာတွင် မိမိထည့်သွင်းခဲ့သော password ကို မေနေတဲ့အခါးမျိုးမှာ ပြန်လည်မှတ်မိသိရှိ စေရန် အစဖော် ပေးနိုင်မည့် စကားလုံး၊ စကားစုတို့ကို ရှိက်ထည့်ပေးနိုင်ရတယ်။ ငါး password hint ကို welcome screen တွင် မည်သူမဆို အလွယ်တကူ ကြည့်ရနိုင်မှာဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် အလွန်သတိထားဖို့လိုပါတယ်။

မှတ်ချက်။ account သည် password ရှိပြီးသား ဖြစ်ပါက create password မပါတော့ဘဲ change the password နှင့် remove the password ဟူသော option ပုံရ ပါရှိပါလိမ့်မယ်။

### ■Change the picture

Account တစ်ခုကို create လုပ်ပြီးတာနှင့် ထိုaccount အတွက် ရုပ်ပုံကို windows xp မှ အလိုလောက် ထည့်သွင်း ပေးထားပြီးသားဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍၏ အခြား ရုပ်ပုံတစ်ခု သို့ ပြောင်းလိုပါက change the picture တွင် click နိပ်ပြီး ပြောင်းနိုင်ပါတယ်။

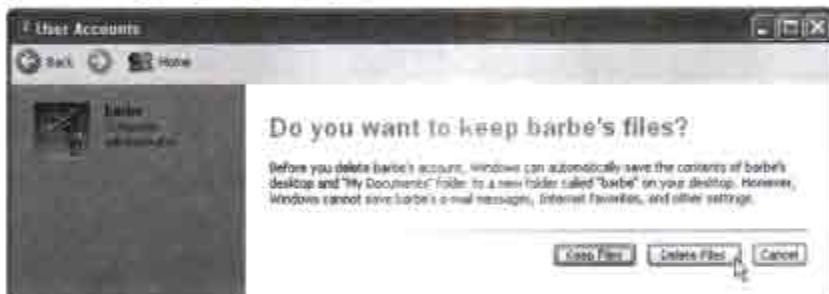
### ■Change the account type

limited မှ administrator သို့ administrator မှ limited သို့ အစရှိသဖြင့် account type ကို ပြောင်းလိုပါက change the account type တွင် click နိပ်ပြီး ပြောင်းနိုင်ပါတယ်။



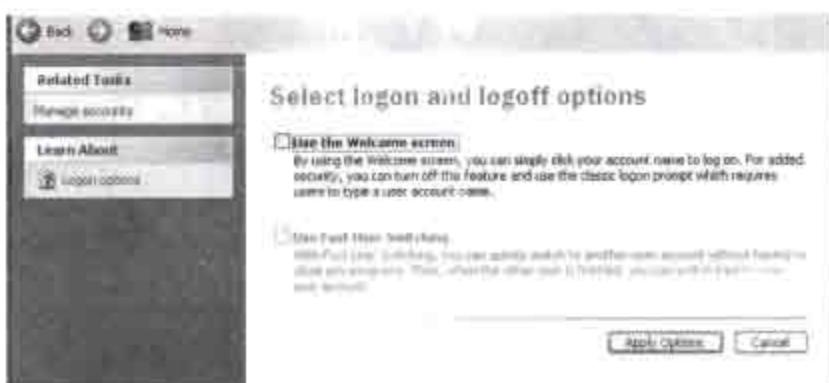
### ■ Delete the account

user account ကို အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် ပျက်ထွက်လိုက်ရတဲ့အခါ delete the account တွင် click နှိပ်ပြီး ထုတ်နိုင်ကြပါတယ်။



### ▣ Change the way user logon and logoff

Administrator သည် ကွန်ပျုံတာမှာ ဝင်ရောက်အသုံးပြုမည့် user များအနေဖြင့် logon ဝင်ရောက်အသုံးပြုသည့်အခါမှာသော်လည်းကောင်း၊ အသုံးပြုပြီးလျှင် logoff ထွက်တဲ့ အခါမှာသော်လည်းကောင်း ဘယ်လိုပုံစံဖြင့် logon/ logoff လုပ်ဆောင်ရမလဆိတာကို change the way တွင် click နှိပ်ပြီး သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို  [Change the way users log on or off] တွင် Click နှိပ်လိုက်တဲ့အခါမှာ ရွေးချယ်စရာ option ပေါ်ပါတယ်။



## Use the welcome screen

**Use the Welcome screen** ကို ရွေးချယ်ခဲ့မည်ဆိုပါက ကွန်ပျူတာပါဝါဒ္ဒီပြီ စတင်အသုံးပြု ဖို့ရန် အဆင်သင့် ဖြစ်သွားပြီးတဲ့အခါ logon ဝင်ရောက်နိုင်မည့် account များကိုတန်းစီ ဖော်ပြထားတဲ့ screen ကိုမြင်ရစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အသုံးပြုသူများအနေဖြင့် logon ဝင်ရောက် ရန်အတွက် စိမ့်ရဲ့ account ပေါ်တွင် click နိုင်ရမှာဖြစ်ပြီး အကယ်၍လိုအပ်ပါက password ကို ရိုက်ထည့်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။



အကယ်၍သူများ ကွန်ပျူတာလုံမြှုပေးကို ပိုမိုတိုးမြှင့်ကာကွယ်ထားချင်ရင်တော့ welcome screen ဘား check box ကို  uncheck လုပ်ခဲ့ရပါမယ်။ ဒါဆိုရင် ကွန်ပျူတာကို ပါဝါဒ္ဒီပြီး စတင်အသုံးပြုဖို့ရန် အဆင်သင့် ဖြစ်တဲ့အခါမှာ welcome screen ပေါ်မလာတော့ ပဲ "Ctrl + Alt + Del" ကို နိုင်ပါဆိုတဲ့ message ကို screen ပေါ်မှုမြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီအခါ keyboard မှ ctrl, alt နှင့် delete တို့ကို တပြုင်နက် ဖိနိုင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးမှ user name နှင့် password ဗျာစုံပေါ်အတိအကျ ရိုက်ထည့်ပြီး logon ဝင်ရောက်အသုံး ပြုရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် welcome screen မှာကဲ့သို့ logon ဝင်ရောက်ခြင်းကို password တစ်မျိုးတည်းဖြင့် ကန့်သတ်ထားခြင်းမျိုးမဟုတ်ပဲ username နှင့် password ဗျာစုံပေါ်အတိအကျ ရိုက်ထည့်နိုင်ပါတယ်။



### Use fast user switching

switching သည် ကွန်ပူးတာမှာ လက်ရှိဝင်ရောက်နေသော account ဖြင့် ဖွင့်ထားသော program များ၊ file များကို ပိတ်စရာမလိုပဲ အခြားaccount ဖြင့်ထပ်မံ logon ဝင်ရောက်နေသုံးပြုနိုင်ပေါ်တယ်။ ဒါ feature သည် ကွန်ပူးတာတစ်လုံးတည်းကို လူအများစုပေါင်း အသုံးပြုဘုလုပ်ငန်းများမှာ လွန်စွာ အသုံးတည်ပါတယ်။  Use Fast User Switching ကိုရွှေ့ချယ်ထားတဲ့ ဒုက္ခပ်ပူးတာတွင် logoff လုပ်ပါက ရွှေ့ချယ်စရာ option ရရှိပါတဲ့ window ကို တွေ့ရပါမယ်။



switch user တွင် click နိုင်ပါက welcome screen ကိုရောက်သွားပြီး အခြား account တစ်ခုဖြင့် ထပ်မံ logon ဝင်ရောက်နိုင်ပါတယ်။ ငွေး ခုတိယလူ အသုံးပြုပြီးသွား၍ logoff လုပ်တဲ့အခါ welcome screen ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ပထမ account ဖြင့် logon ပြန်ဝါးလာတဲ့အခါမှာ မူလထားခဲ့စဉ်က အတိုင်းပင် မိမိလုပ်ငန်းများကို အရှိန်မပျက်ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နိုင်ပေါ်လိမ့်မယ်။

## User Profile

ကွန်ပူးတာမှာ user account တစ်ခုဖြင့် ပထမဆုံးအကြိမ် logon ဝင်ရောက် အသုံးပြုလိုက်တာနှင့် ငွေး user အမည်ဖြင့် profile folder တစ်ခုကို C:\>document and setting အောက်မှာ အလိုလျောက် တည်ဆောက်ပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီ profile ထဲမှာဆိုရင် my document, email နှင့် desktop setting များကို သိမ်းဆည်းထားပေးပါတယ်။





## Software Installation

ကွန်ပျုံတာတစ်လုံးမှာ application software တို့၏ အဓန်းကဏ္ဍသည်လည်း လွှဲပြော အရေးပါ ပါတယ်။ ဆိုရရင် operating system (Windows XP) မရှိမဖြစ် လိုအပ်သကုံသို့၎င်း၏ software များ မရှိပါနှင့် မိမိတို့အတွက် အရေးပါသောလုပ်ငန်းစဉ်များကို လုပ်ဆောင်နိုင်ကြတဲ့ မဟုတ်ပါ။

ဒါဆိုရင် Windows XP တင်တဲ့အခါ အဲဒီ software တွေ မပါဘူးလား ဆိုတာမျိုးမေးစရာရှိလာနိုင်ပါလိမ့်မယ်။ Windows XP တွင် အင်တာန်က် ကြည့်ဖို့ရန် Internet Explorer အီးမေးလ်များ ပို့လွှတ်ရယူနိုင်တဲ့ Outlook Express သိချင်းနားထောင်ရနိုင် ရုပ်ရှင်စီးပွားရုံများ ကြည့်ရှုနိုင်တဲ့ Windows Media Player အစရိတ် အတော်များများ သည်လည်း windows component များအနေနှင့် ပါရှိပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။

သို့သော် Windows XP နှင့် အတွေးပွဲပါရှိသော ငါး program များသည် အချို့သော အသုံးပြုသူ အနည်းစုအတွက် လုံလောက်ကောင်း လုံလောက်နိုင်မည်ဖြစ်သော်လည်း အများစု အတွက်မူ ပြည့်စုလုံလောက်မှု မရှိပါဘူး။ ဒါကြောင့် မိမိတို့ရဲ့ အသုံးလို့မူပေါ်မှတည်ပြီး Photoshop, Pagemaker, Microsoft Office အစရိတ်သော software program များကို ကွန်ပျုံတာမှာ ထပ်မံ install လုပ်ကြရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ထပ်မံထည့်သွင်းလိုတဲ့ software များကို အင်တာန်က်မှ download ရယူခြင်းဖြင့်ဖြစ်စေ၊ အရောင်းဆိုင်များမှ ဝယ်ယူခြင်းဖြင့်ဖြစ်စေ ရရှိနိုင်ကြပါတယ်။



### How to Start Installation (Three Ways to Start)

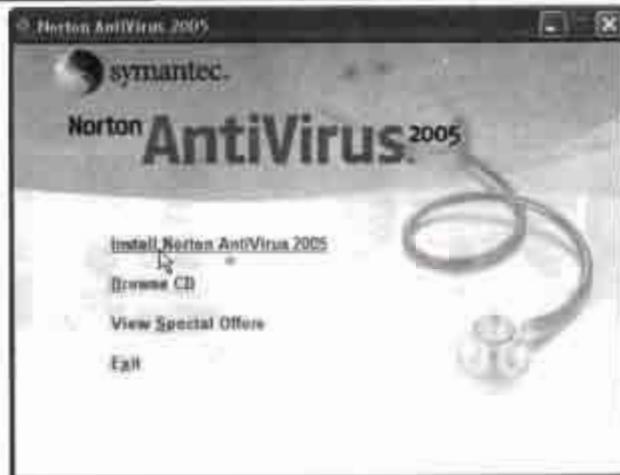
Install စလုပ်ဖို့ရန်အတွက် ပထမဦးဆုံးလုပ်ဆောင်ရမှာကတော့ setup program ကို စ run ဖို့ရန် ဖြစ်ပါတယ်။ program အမျိုးအစားပေါ်မှတည်ပြီး အနည်းငယ်ကွဲပြားမှု၊ များရှိနိုင်သော်လည်း မည်သည့် program မျိုးကိုမဆို အောက်ဖော်ပြပါ သုံးနည်းထဲမှ တစ်နည်းနည်းဖြင့် စတင် install လုပ်နိုင်ကြပါတယ်။

- Using Automatic Install
- Locating the setup.exe
- Using Add or Remove Programs



### Using Automatic Install

ယနေ့အရောင်းဆိုင်များမှ ဝယ်ယူရရှိနိုင်တဲ့ installer CD အများစုတို့တွင် autostart feature ပါရှိပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို autostart ပါရှိပါက CD ကို drive ထဲသို့ ထည့်ပေးလိုက်ရှုဖြင့် install လုပ်ဖို့ ရန်အလိုက်သောက် စတင်ပါလိမ့်မယ်။



## Locating Setup.exe

အင်တာနက်မှ download လုပ်ထားသော software ကို install လုပ်ရမှာ သော ဘည်းကောင်း၊ CD ဖြင့် install လုပ်သော်လည်း autostart feature မပါသည့်အတွက် အလိုအလျောက် မစတင်နိုင်သည့်အခါမှာသော်လည်းကောင်း **setup.exe** ကို ရှာဖွေ double click နိုင်ခြင်းဖြင့်လည်း installation ကို စတင်နိုင်ကြပါတယ်။



## Using Add or Remove Programs

ယခုဖော်ပြသွားမှာက installation ကို Control Panel ထဲရှိ Add or Remove Program မှတစ်ဆင့် လုပ်ဆောင်ပုံများပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

1) Control Panel ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ Control Panel ထဲရှိ Add or Remove Programs တွင် double click နိုင်လိုက်ပါ။



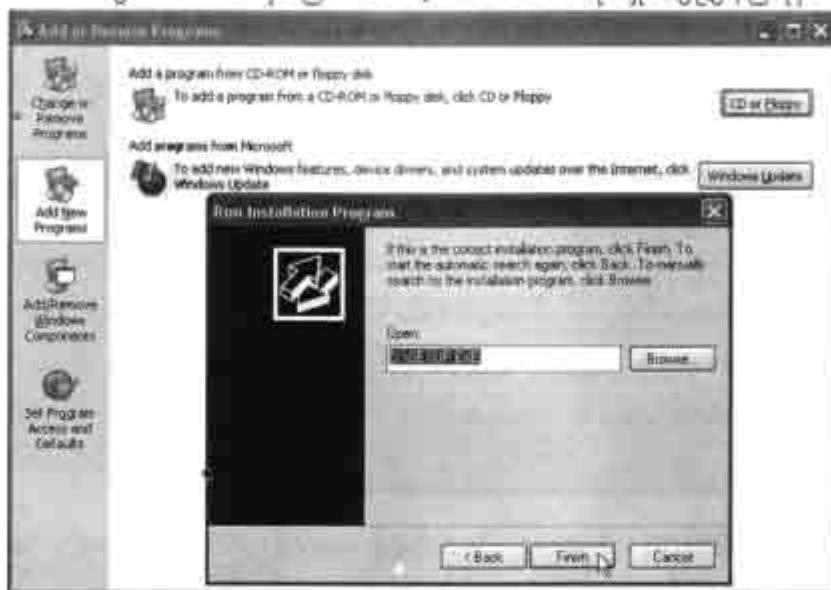
2) "Add or Remove Program" Window ထဲရှိ Add New Program ကွဲclick တစ်ချက်နှင့်ပါ။



3) ထို့နောက် installation ဖို့ရန်အတွက် **CD or Floppy** တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါက installation wizard ကျလာပါလိမ့်မည်။ Installer CD ကို ထည့်သွင်းပြီးပါက **Next >** button တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။



- 4) windows XP သည် CD drive ထဲတွင် Setup.exe ကို ရှာဖွေပါလိမ့်သည်။ ထွေနှုပါက "Run Installation Program" dialog box ထဲတွင် အလျောက်ဖော်ပြုမှုပြစ်ပြီး မတွေ့ပါက **Browse...** button တွင် Click နိုင်ပြီး Setup.exe file ကို ရှာဖွေထွန်ပြုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



**Finish** တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။ နောက်ထပ်ပေါ်လာမယ့် အဆင့်များကတော့ ဒါ install လုပ်နေတဲ့ Software ပေါ်မှတည်ပြီး ကွဲပြားမှုများရှိနိုင်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း ပေါ်ဘူယျသောအားဖြင့် အတူတူပင် ဖြစ်ကြပါတယ်။ ( completing the installation တွင် ကြည့်ပါ)

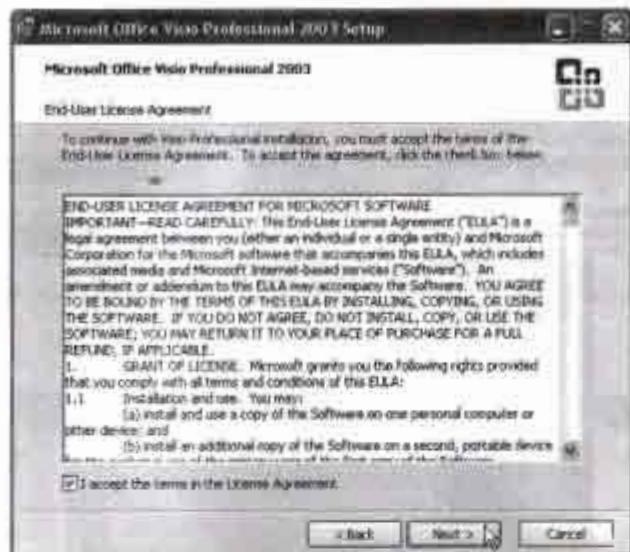


## Completing The Installation

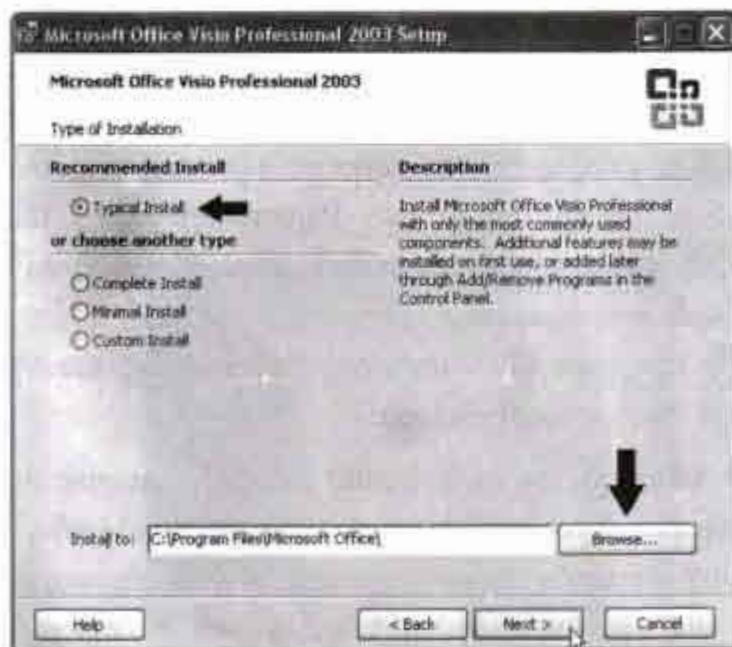
ရှေ့က ဖော်ပြုခဲ့သည့် နည်း (၃) နည်းထဲမှ တစ်နည်းနည်းဖြင့် Setup.exe ကို run ခဲ့ပြီးပြီဆိုရင် program အများစုတို့ စတင်လုပ်ဆောင်မှုကတော့ ငင်း program ကို install လုပ်ဖို့ရန် hard disk ထဲမှာ လုံလောက်သောနေရာလွှတ်မရှိ။ version အဟောင်းရှိ မရှိ (ဥပမာ -Pagemaker 6.5 တင်ထားတဲ့ ကွန်ပျူဗာမှာ Pagemaker 7.0 ကို install လုပ်သည့် အခြေအနေမျိုး) တို့ကို စစ်ဆေးပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလို စစ်ဆေးပြီးသွားတဲ့အခါမှစ၍ installation ပြီးဆုံးသည်အထိ အသုံးပြုသူများမှ လိုက်ပါလုပ်ဆောင်ရမည့် လုပ်ထုံးများသည် program ပေါ်မှတည်ပြီး ကွဲလွှာမှုများ ရှိနိုင်ပါသော်လည်း အစိကအားဖြင့် အောက်ဖော်ပြပါ အဆင့် (၃) ဆင့်အောက်တွင် အကျိုးဝင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

- 1) ကွန်ပျူဗာကို စစ်ဆေးပြီး ရှေ့ဆက် install မလုပ်ခင် License Agreement ကို သဘောတူ မတူမေမြန်းပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီ License Agreement ထဲမှာဆိုရင် အစိကအားဖြင့် Program ကို copy ကူးယူပြီး အခြားသူများအား ဖြန့်ဝေခြင်း မလုပ်ပါဘူးဆို တာကို အာမခံခိုင်းတာမျိုး ပါလေ့ရှုပါတယ်။ မည်သည့် နည်းနှင့်မဆို accept လုပ်မှသာ ရှေ့ဆက်

install လုပ်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။



- 2) Type of installation ကို ရွေးချယ်ပေးစုံရန် တောင်းဆိုတတ်ပါတယ်။ အများအားဖြင့် standard (Typical) နှင့် customize (j) ခထုမှတစ်ခုခုကို ရွေးချယ်ပေးရလေ့ရှိပါတယ်။ customize ကို ရွေးချယ်မည်ဆိုပါက program ရဲ့ ဘယ်အစိတ်အပိုင်းတွေကို install လုပ်မယ်၊ ဘယ်ဟာ တွေကိုတော့ မလုပ်ဘူး အစရိုသဖြင့် ကိုယ်တိုင်စဉ်းစားပြီး ရွေးချယ်ရပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် default အနေနှင့် standard ကို ရွေးချယ်ပြီးသားဖြစ်ပြီး customize မှာကဲ့သို့ ကိုယ်တိုင်ရွေးချယ်စရာမလိုဘဲ လိုအပ်သည်များကို အလိုအလျောက် တင်ပေးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အများစုအတွက်ကတော့ standard installation နှင့်ပင် လုံလောက်ပါတယ်။



၃) program အတွက် လိုအပ်သော file များကို CD ထဲမှ ကွန်ပျိုတာ hard disk ထဲသို့ copy ကူးယူရန်အတွက် ဘယ် folder အောက်သို့ ကူးထည့်မလဲဆိုတာကို ဉာဏ်ပြပေးဖို့ရန်တောင်းဆိုတတ်ပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် install လုပ်မည့် folder ကို အလိုလျောက်ရွေးချယ်ပြီးသား ပြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ အခြား folder တစ်ခုခုအောက်သို့ ပြောင်းလိုပါက **[Browse...]** တွင် click နိုင်ပြီး မိမိနှစ်သက်ရာ folder ကို ဉာဏ်ပြပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

## Uninstalling Software

ကွန်ပျိုတာမှာ install လုပ်ထားတဲ့ Program တွေထဲက အချို့ကို မိမိအတွက် အသုံးမတည့်သည့်အခါးဖြစ်စေ၊ hard disk မှာ freespace ပိုမိုလိုအပ်လာတဲ့အခါးဖြစ်စေ uninstall (remove) လုပ်ဖို့ လိုအပ်ကောင်း လိုအပ်လာနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို အကြောင်း တစ်ခုခုကြောင့် program တွေကို uninstall လုပ်ဖို့လိုလာပြီးဆိုရင် နည်း (၂) နည်းထဲမှ တစ်နည်းနည်းဖြင့် ရှင်းလင်းဖယ်ရှားနိုင်ပါတယ်။

## Removing Program

အချို့သော software များတွင် Uninstall Option ပါရှိပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ - microsoft office ကို Uninstall လုပ်လိုတယ်ဆိုပါတယ်။ ဒါဆိုရင် office ပါတဲ့ installer CD ကို drive ထဲထည့်လိုက်တာနှင့် ကွန်ပျိုတာကို အလိုအလျောက်စစ်ဆေးပြီး re-install/uninstall အစရိတ် ရွေးချယ်စရာ Option တွေပါတဲ့ dialog box တစ်ခုကို screen ပေါ်မှာ ဖော်ပြပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီအခါ unistall ကို ရွေးချယ်ပြီး ဉာဏ်ကြားချက်များအတိုင်း လိုက်ပါလုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် အလွယ်တကူ unistall လုပ်နိုင်ကြပါတယ်။ အချို့သော program များကျတော့ install လုပ်စဉ်အခါတုန်းထဲက start menu ထဲရှိ သက်ဆိုင်ရာ program menu ထဲမှာ uninstall option ကို ထည့်သွင်းခဲ့ပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။



အကယ်၍များ မိမိဖယ်ရှားလိုတဲ့ Program တွေမှာ ရှေ့တွင်ဖော်ပြခဲ့သလို အလွယ်တကူရှင်းလင်းဖယ်ရှားနိုင်မည့် uninstall option မပါဘူးဆိုရင် control panel ထဲရှိ Add or Remove Program ကို အသုံးပြု၍ uninstall လုပ်နိုင်ကြပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ အကြပ်ဖော်ပြလိုတာကတော့ program တွေကို uninstall လုပ်မယ်ဆိုရင် ဒါ Add or Remove Program မှတဆင့် လုပ်ဆောင်ခြင်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ program အား uninstall လုပ်သင့်၊ မလုပ်သင့် ဆိုတာမျိုးကို ဆုံးဖြတ်နိုင်အောင် Add or Remove Program ထဲရှိ information များက များစွာ အထောက်အကွပ်နိုင်သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။

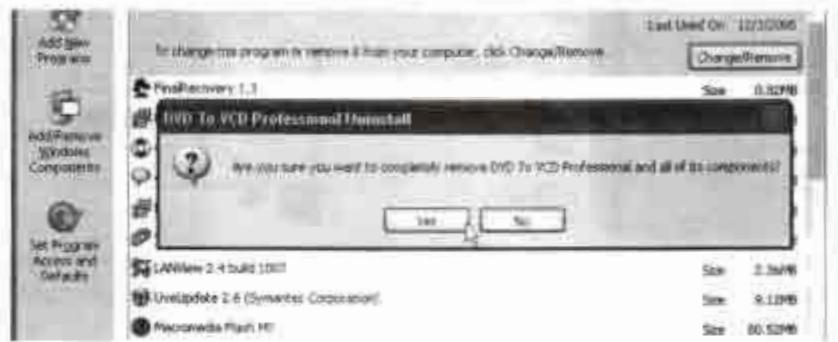
- 1) control panel ထဲရှိ Add or Remove Program တွင် double click နိုင်ပါ။ "Add or Remove Program" Windows ပွင့်လာပါလိမ့်မည်။ ပုံမှန် default အားဖြင့် Change or Remove Program အောက်က ပွင့်လာမှာဖြစ်ပြီး မိမိကွန်ပျုတာမှာ install လုပ်ထားသော program တွေရှိ list ကို မြင်ရပါ လိမ့်မယ်။



- 2) uninstall လုပ်လိုတဲ့ program တစ်ခုပေါ်တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပြီး select လုပ်ပါ၏ငှုံး: program နှင့်ပတ်သက်သော information အချို့ကို မြင်ရပါလိမ့်မယ်။ ပထမတစ်ခုက program အရွယ်အစား: (၁) တန်ညွှေးဆိုရရင် program ကို ဖျက်ပြီးသွားတဲ့အခါ hard disk မှာ ရရှိမယ့် free space ပမာဏ၊ ဒုတိယ information က program ကို အသုံးပြုတဲ့နဲ့ ဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် အသုံးပြုမှုနဲ့နဲ့ rarely ဆိုရင် အသုံးပြုမှု၊ လွန်စွာနည်းပါးပြီး စိတ်ချေလက်ချု ဖြောက်ပြစ်နိုင်တယ်ဆိုတာ ရည်ညွှန်းပါတယ်။ တတိယအချက်အနေနှင့်ကတော့ program ကို နောက်ဆုံးအကြိမ် အသုံးပြုပဲသောရက်စွဲကို ဖော်ပြကောင်း ဖော်ပြပါလိမ့်မည်။



၃) uninstall လုပ်ရန် သေချာပြီဆိုရင် **Change/Remove** button တွင် click တစ်ချက်နှင့် ထိုက်ပါ။ Windows XP သည် ငှုံး program တို့ ကွန်ပျူးတာမှ စတင်ဖယ်ရှားပါလိမ့်မည်။ Uninstall လုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုသူမှ လိုက်ပါ လုပ်ဆောင်ရမည့် အဆင့်များသည် program ပေါ်မှတည်ပြီး အနည်းငယ် ကွဲလွှဲမှုများ နှင့်မျိုးသမားသော အနိုင်ကြားချက်များအတိုင်း အလွယ်တကူ လုပ်ဆောင်သွားနိုင်ပါလိမ့်မည်။



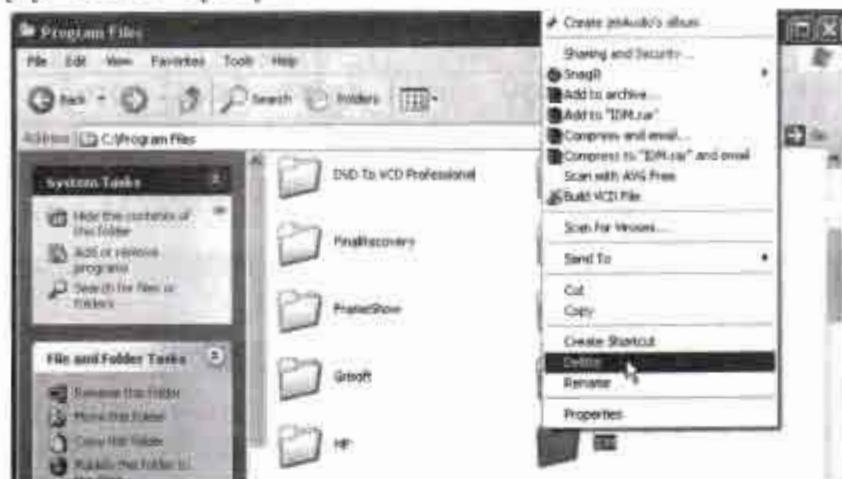
## Removing Program Manually

တစ်ဘက်လေ မိမိဖျက်ထွက်လိုတဲ့ program သည် Add or Remove Programs List ထဲမှာလည်း မရှိ။ start menu ထဲရှိ သက်ဆိုင်ရာ program menu ထဲမှာလည်း uninstall option မပါရှိတာမျိုး။ ထို program မျိုးကို uninstall လုပ်ရန်အတွက် ရှုံးမှာဖော်ပြခဲ့တဲ့ နည်းလမ်းများအတိုင်း စနစ်တကျလုပ်ဆောင်နိုင်မှာ မဟုတ်တော့ဘူး ငှုံး program ရှိသော folder ကို ရွေးချွဲယ် delete လုပ်ခြင်းဖြင့်သာ ရှင်းလင်းဖယ်ရှားနိုင် ကတော့မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ထိုကဲ့သို့ program တွေကို manually ဖျက်ထွက်ခြင်းသည် မှန်ကန်တဲ့နည်းလမ်းတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ အဲဒီလို ဖျက်ထွက်ခြင်းဖြင့် အဓိက main file များကို ဖယ်ရှားပြီး free space ပိုမိုရရှိနိုင်သော်လည်း ငှုံး program နှင့် သက်ဆိုင်သည့် registry setting များကို ရှင်းလင်းဖယ်ရှားနိုင်မှာ မဟုတ်သည့်အတွက် ကွန်ပျူးတာပါဝါဖွင့်ပြီး Windows တက်လာသည့်အခါများတွင် မလိုလားအပ်သော error message များကို ပေးလေ့ရှုပါတယ်။ သို့, သော်လည်း တကယ့်ကို လိုအပ်လာပြီးဆိုရင်တော့ အောက်ဖော်ပြပါ နည်းလမ်းများအတိုင်း လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် ရှင်းလင်းဖယ်ရှားနိုင်ကြပါတယ်။

### Step 1) Delete Program Folder

- 1) My Computer ကို ဖွင့်ပြီး drive C: ကို double click နိုင်ဖွင့်ပါ။
- 2) "Program Files" ဟု အမည်ရသော folder ကို ရွေးချွဲယ်ပြီး double click နိုင်ဖွင့်ပါ။
- 3) ဖျက်ထွက်လိုသော Program နှင့်ဆိုင်သည့် folder ကို ရှာဖွေပါ။ ပုံမှန်အားဖြင့် folder အမည်သည် program name (သို့) manufacture name ဖြင့်ပင် ရှိတတ် ပါတယ်။ folder

ကို တွေ့ပြီဆိုရင် delete လုပ်လိုက်ပါ။



မှတ်ချက် - ချက်ချင်: delete မလုပ်ဘဲနှင့် ဖြေရှင်းနိုင်တဲ့နည်းလမ်း ရှိပါသေးတယ်။ program Folder အမည်ကို ".old" ထပ်ထည့်ပြီး အမည်ပြောင်းထားခြင်း သည်လည်းငါး folder ကို ဖျက်ထုတ်လိုက်သကဲ့သို့ အကျိုးသက်ရောက် စေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ - IDM ကို IDM.old သို့ ပြောင်းလိုက်ပါ။ ရက်အနည်းငယ်ကြာပြီးသည်အထိ ဘာပြဿနာမှ မရှိဘဲဆက်လက်အသုံးပြုနိုင်တော့ သေချာပြီဆိုမှ စိတ်ချုလက်ချု delete လုပ်လိုက်ပါ။

## Step2) Registry

registry ဆိုတာကတော့ ကျွန်ုပ္ပါယာမှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုနေသော hardware များ install လုပ်ထားသော Software များ၊ configuration များကို သိမ်းဆည်းထားရာ database တစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ program တွေကို manually ဖျက်ထုတ်မယ်ဆိုရင် ငါးprogram နှင့် ဆိုင်သော configuration များသည် registry ထဲမှာ ကျွန်ုပ္ပါယာနိုင်သည့် အတွက်ကြောင့် Windows တက်လာတိုင်း မလိုလားအပ်သော error message များကို ပေးတတ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် မိမိဖျက်ထုတ်လိုက်သော program နှင့်ဆိုင်သော Configuration များကို registry ထဲမှာ ရှာဖွေရင်းလင်းပေးစုံ လိပ်ပါလိမ့်မယ်။

- 1) Start menu ထဲရှိ run တွင် click နိုင်ပါ။ Run Program ပွင့်လာပါလိမ့်မည်။
- 2) open နေရာတွင် regeditဟု ရှိက်ထည့်ပြီး **OK** တွင် click နိုင်ပါက registry editor ပွင့်လာပါလိမ့်မည်။



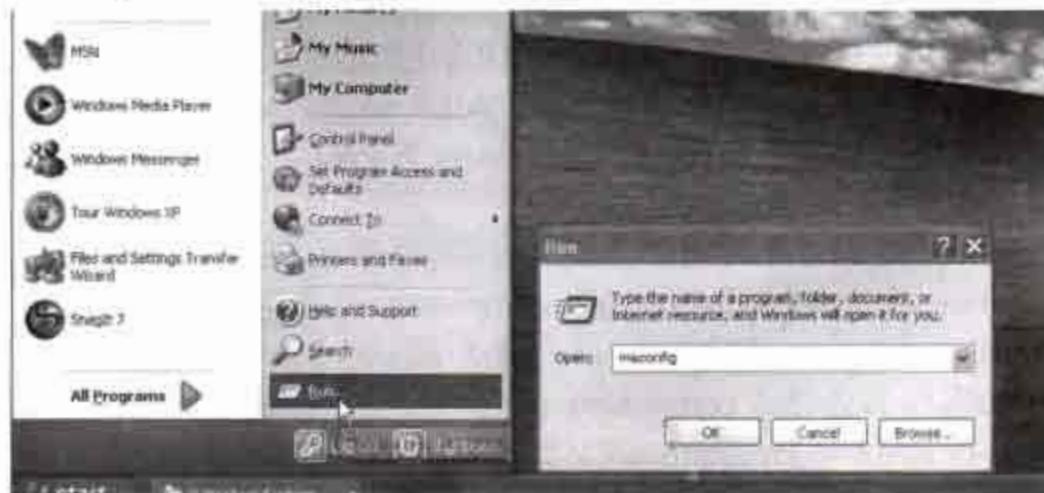
- 3 registry window ၏ဘယ်ဘက်ခြမ်းတွင်ရှိသော My computer>Hkey-Local-Machine>Software>Program folder name ဘုင် right click နှင့်ပါ။<Program folder ပြောစီမံဘာကတော့မိမိဖျက်ထဲတဲ့ Program နှင့်ဆိုင်သည့် folderအမည်ဖြစ်ပါတယ်။>
- 4 ဘူလာမည့် sub menu ထဲရှိ delete ဘုင် click နှင့်ပြီး ဖျက်လိုက်ပါ။



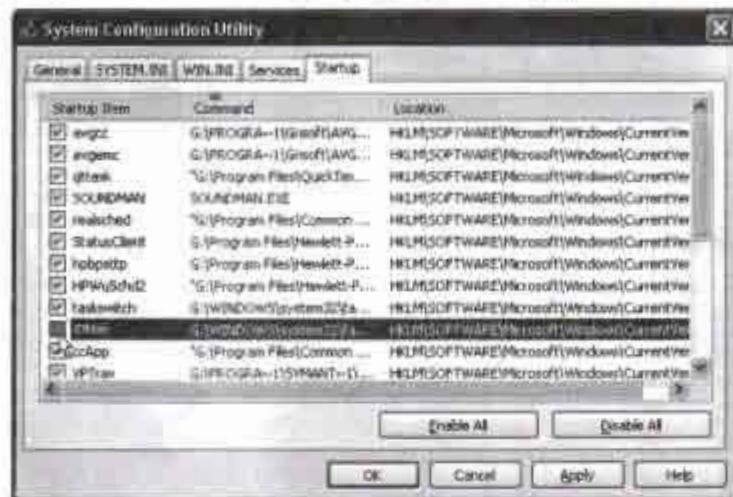
### Step 3) Start-Up Item

မိမိဖျက်ထဲတဲ့လိုက်သော application သည် Start-up ထဲတွင် ရှိနေပါက disable လုပ်ပေးနို့ လိုပါလိမ့်မယ်။

- 1) Run Program ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ **Open:** နေရာတွင် msconfigဟု ရှိက်ထည့်ပြီး **OK** ဘုင် click နှင့်ပါ။ "System Configuration Utility Window" ဖွင့်လာပါလိမ့်မည်။



2) Startup tab တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။ Start-up ထဲတွင်  select လောက်သူ၏ program တို့သည် Window တက်လာတာနှင့် စ run မှာဖြစ်ပါတယ်။ မိမိယျက်ထွက်သူ၏ program နှင့်ဆိုင်သော file အမည်ကို ရှာဖွေပါ။ တွေ့ရှုပါက  deselect လောက်သူ၏



#### Step 4) Start Menu Shortcuts

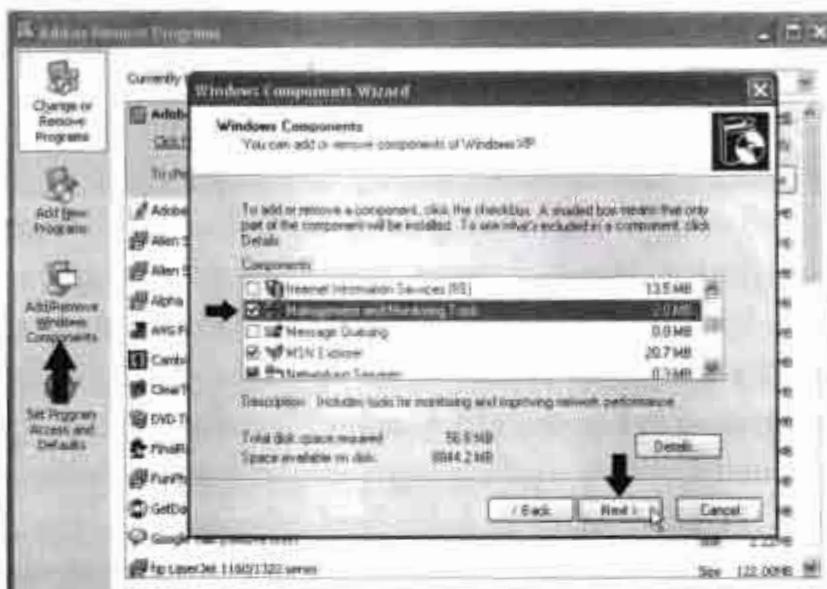
Desktop ပေါ်နှင့် start menu ထဲမှာ ယျက်ထွက်သော program နှင့်ဆိုင်သော icon များရှိနေပါက ယျက်ထွက်လိုက်ပါ။ ပြီးပြီဆိုရင် ကွန်ပျုံတာကို restart လုပ်ကြည့်လိုက်ပါ။

### Add Remove Windows Components

Windows XP ကို ကွန်ပျုံတာမှာ install လုပ်တဲ့အခါ Internet Explorer, Outlook Express, Fax service အစရှိတဲ့ ဒါဇ်နှင့်ချိသော component တွေထဲက ဘယ်ဟာကို install လုပ်မယ်၊ ဘယ်ဟာတွေကိုတော့ install မလုပ်ဖူးဆိုတာကို installation procedure မှသာ အလိုအလျောက် လုပ်ဆောင်သွားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ အသုံးပြုသူများမှ မိမိစိတ်ကြိုက် ရွေးချယ်လို့ မရပါဘူး။ ဒါပေမယ့် Windows XP တင်ပြီးသွားပြီး မိမိအသုံးပြုလိုတဲ့ program ကို မတွေ့တဲ့အခါ ငှုံး program သည် Windows XP မှာ component တစ်ခု အနေနှင့် ပါနိုင်တယ်ထင်ရင် Windows Component Wizard မှာ ရှာဖွေ install လုပ်နိုင်ပါတယ် (ဥပမာ monitoring tools)။

အဲဒီလိုမှမဟုတ်ဘဲ hard disk မှာလည်း နေရာလွတ်ကို ရချင်တယ်။ မိမိအနေနှင့်လည်း အသုံးမရှိတဲ့အတွက် install လုပ်ထားတဲ့ အချို့ component တွေကို ဖြတ်ချင်တယ်ဆိုရင်လည်း ဒါ wizard မှာပင် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။ အဲဒီလို မိမိအတွက် မလိုအပ်တဲ့ component များကို ဖြတ်ခြင်း၊ အသုံးလိုတဲ့ component များကို ထည့်သွင်းခြင်းတို့အား control panel ထဲရှိ Add or Remove Programs မှတဆင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ကြပါတယ်။

- Control Panel ထဲရှိ Add or Remove Programs ကို double click နိပ်၍ ဖွင့်ပါ။
- "Add or Remove Program" Window ထဲရှိ Add / Remove Windows Components တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါက Windows Components Wizard ကျလာပါလိမ့်မည်။



အမှန်ခြစ်ဖြင့်  check လုပ်ထားတဲ့ component များသည် ကွန်ပျိုတာမှာ install လုပ်ပြီးသား ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီ install လုပ်ထားပြီးသား component ရဲ့ ဘေးမှာရှိတဲ့ check box ထဲမှ အမှန်ခြစ်ကို ဖယ်ရှားမည်ဆိုပါက ငွေး component ကို uninstall လုပ်ဖို့ရန် ချွေးချယ်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ အလားတွေပင် install လုပ်လိုသော component ဘေးရှိ check box ထဲတွင် အမှန်ခြစ်ပေါ်အောင် select လုပ်ပါက ငွေး component ကို install လုပ်ဖို့ရန် ချွေးချယ်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

- Next > button တွင် click နိပ်ပြီး screen ပေါ်တွင် ပေါ်လာမည့် ညွှန်ကြားချက်များ အတိုင်းလိုက်ပါလုပ်ဆောင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ မိမိ check လုပ်ခဲ့သော component များအား install လုပ်ခြင်းတဲ့ကို လုပ်ဆောင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ လိုအပ်ပါက installer CD ကို ထည့်သွင်းပေးရန် တောင်းခံလာလိမ့်မည်။
- ပြီးဆုံးသွားတဲ့ အခါ finish button ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ Finish တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။ restart လုပ်ဖို့ရန် လိုကောင်း လိုပါလိမ့်မည်။

## Add New Hardware

အသုံးပြုသူများအနေဖြင့် မကြာခဏဆိုသလို ဒီစိတိရဲ့၊ အသုံးလိုမှုပေါ်မှတည်၍ ကွန်ပျို့တာမှာ ပစ္စည်းအသစ်များကို ထပ်မံတပ်ဆင်အသုံးပြုရလေ့ရှိပါတယ်။ ဥပမာဆိုရင် ကွန်ပျို့တာပြင်ပမှ အလွယ်တက္က မကြာခဏ ချိတ်ဆက်တပ်ဆင် အသုံးပြုရလေ့ရှိတဲ့ digital camera တို့၊ scanner တို့၊ printer တို့ကနေစပြီး ကွန်ပျို့တာအတွင်းပိုင်းမှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုရလေ့ရှိတဲ့ sound card၊ network card၊ modern card တို့အထိ ဖြစ်ပါတယ်။

အဲဒီပစ္စည်းတွေကို ဘယ်လိုတပ်ဆင်ရမလဲဆိုတာကတော့ ဝယ်ယူစဉ်က ပါလာခဲ့သော စာရွက်စာတမ်းများကို ဖတ်ရှုပြီး instruction များအတိုင်းလိုက်ပါလုပ်ဆောင်ကြရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရင် အချို့သော device တွေအတွက်ကတော့ သက်ဆိုင်ရာ port မှာ တပ်ဆင်ပေးလိုက်ခဲ့ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ USB Port မှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်တဲ့ digital camera တို့၊ parallel port မှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်တဲ့ printer တို့ကို ပစ္စည်းမျိုးတွေ ဖြစ်ပါတယ်။ အချို့သော ပစ္စည်းတွေအတွက်ကတော့ ကွန်ပျို့တာပါဝါရိတ်၊ အဖုံးဖွံ့ဖြိုးတို့ တပ်ဆင် ရပါမယ်။ ဥပမာအားဖြင့် VGA Card၊ Sound Card တို့ ပစ္စည်းမျိုးတွေကျတော့ ကွန်ပျို့တာ ပါဝါရိတ်၊ အဖုံးဖွံ့ဖြိုးသက်ဆိုင်ရာ Slot (PCI/ISA/AGP) မှာ စိုက်သွင်းတပ်ဆင်ရပါမယ်။

device တစ်ခုကို ကွန်ပျို့တာမှာ တပ်ဆင်ခဲ့ပြီးပြီဆိုလျင် windows နှင့် အတူ ကောင်းမှန်မှန်ကန်စွာ အလုပ်လုပ်နိုင်စေရန်အတွက် ငြင်း device နှင့် သက်ဆိုင်သော driver ကို install လုပ်ပေးဖို့လိုပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ပစ္စည်းတစ်ခုကို ဝယ်ယူတိုင်း ငြင်းအတွက် driver software ကို တစ်ပါတည်း ပူးတွဲရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါအပြင်လည်းပဲ Windows XP တွင်အချို့သော device များအတွက် driver များပါရှိပြီးသားဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို့ device တစ်ခုကို အသုံးပြုခဲ့ရနိုင်သည့် အဆင့်ထိရောက်ဆောင် driver installation နှင့် လိုအပ်ပါက အခြား configuration များ ထည့်သွင်းခြင်းတို့ကို setup လုပ်တယ်လို့ ခေါ်ပြီး မည်သည့် device ကိုမဆို အောက်ဖော်ပြပါ နည်းလမ်းအတိုင်း setup လုပ်နိုင်ကြပါတယ်။

## Setting up new hardware

Windows Xp သည် "plug and play" system တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ သောာက တော့ "plug and play" device တစ်ခုကို ကွန်ပျို့တာမှာ တပ်ဆင်လိုက်တာနှင့် Windows Xp မှ အလိုလျောက် ထောက်လှမ်းသိရှိနိုင်ခြင်းကိုဆိုလိုပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့် sound card ကို ကွန်ပျို့တာမှာ တပ်ဆင်ပြီး reboot လုပ်တာနှင့် Windows Xp သည် ငြင်း sound card ကို ထောက်လှမ်းသိရှိပြီး သူ့အာသာသူ အလိုလျောက် install လုပ်ဖို့ကြုံးစားပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလို့ ကွန်ပျို့တာမှ အလိုလျောက် ထောက်လှမ်းသိရှိနိုင်တဲ့ device တွေကို plug and play device တွေလို့ ခေါ်ပြီး ယနေ့ချေးကျက်အတွင်းမှာဝယ်ယူရရှိနိုင်တဲ့ device အားလုံးနှီးပါးတို့သည် plug and play များပဲဖြစ်ပါတယ်။

device ကို တပ်ဆင်ပြီး reboot လုပ်လိုက်သည့်အခါမှာသော်လည်းကောင်း၊ USB

port မှာ တပ်ဆင်လိုက်သည့်အခါမှာသော်လည်းကောင် Windows Xp သည် ငှုံး device နဲ့ ထောက်လွမ်းသိရှိပြီး၊ found new hardware ဆိုတဲ့ message ကို taskbar ပေါ်မှာ ဖော်ပြပါလိမ့်မယ်။



Windows Xp မှ device ကို တွေ့ရှိပြီဆိုရင် အသုံးပြုခြင်းများ အဆင့်သို့ရောက်အောင် လိုအပ်သော driver များကို စတင် install လုပ်ဖို့ရန် ကြိုးစားပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အား ပြင့် device တစ်ခုကို ဝယ်ယူတိုင်း ငှုံးအတွက် driver software ကို CD ဖြင့် တစ်ပါတည်း ပူးတွေ့ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါအပြင်လည်းပဲ Windows Xp တွင် အချို့သော device များအတွက် driver များ ပါရှိပြီးသားဖြစ်ရပါတယ်။

အဲဒီလိမ့်မိတပ်ဆင်လိုက်တဲ့ device အတွက် driver software သည် Windows Xp ထဲမှာ ရှိပြီးသားဆိုပါက ငှုံးရှိပြီးသား driver ပြင့်ပင်အလိုလျောက် ဆက်လက် install လုပ်ပါလိမ့်မယ်။ driver installation အောင်မြင်စွာ ပြီးဆုံးသွားပြီဆိုရင် စတင်အသုံး ပြုခြင်းရန် အဆင်သုတေသန ဖြစ်ပါပြီဆိုတဲ့ message alert ကို Taskbar ပေါ်တွင် တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။



အကယ်၍ Windows Xp သည် device ကို တွေ့ရှိသော်လည်း သင့်လျော် သော driver software ကို ရွှေ့ရှေ့တွေ့ပါက "Found New Hardware" wizard ပေါ်လာမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒေါ်နေရာကနေ ရွှေ့ဆက် install လုပ်ဖို့ရန် မိမိမှာရှိတဲ့ driver ပေါ်မှတည်ပြီး နည်းလမ်း ပုံစံရှိပါတယ်။ ဆိုရရင် အင်တာနောက်မှ download ဆွဲထားသော driver file တွေချည်း သက်သက်လား၊ autorun program ပါရှိသော driver CD လားဆိုတဲ့ပေါ်မှတည်ပြီး လုပ်ဆောင်ပုံ များကွဲပြားမှာဖြစ်ပါတယ်။

မိမိမှာ မူလပစ္စည်းဝယ်ယူစဉ်ကတည်းက ပူးတွေ့ပါရှိသော autorun-program ပါရှိသည့် CD ရှိပါက "found new hardware" wizard ကို cancel လုပ်လိုက်ပါ။ manufactureCD ကိုထည့်သွင်းလိုက်ပါကရွေးချယ်စရာ option တွေပါရှိတဲ့ autorun program ဖွင့်လာပါလိမ့်မယ်။



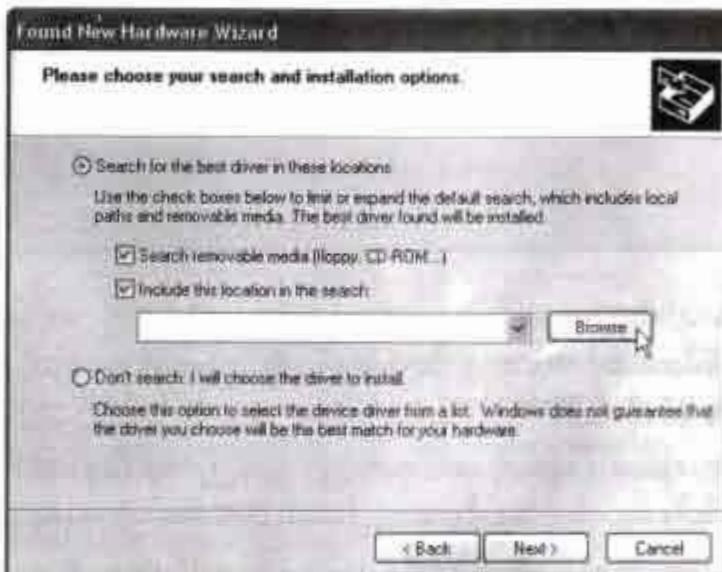
Install software driver တွင် click နိပ်ပြီးပေါ်လာတဲ့ ဉာဏ်ကြားချက်များ အတိုင်း  
လိုက်ပါ install လုပ်လိုက်ရဖြစ်ပါတယ်။ install ပြီးသွားတဲ့အခါ restart လုပ်ဖို့လိုကောင်း  
လိုပါလိမ့်မယ်။ restart လုပ်ပြီး စက်ပြန်တက်လာတဲ့အခါ ငါးငါး device သည် အသုံးပြုဖို့ရန်  
အဆင်သင့်ဖြစ်နေပါလိမ့်မယ်။

အကယ်၍ မိမိရဲ့ driver CD မှာ auto program မပါရှိဘူး သို့တည်းမဟုတ်  
အင်တာနက်မှ download ရယူထားသော driver file တွေချည်းသက်သက်ဆိုရင် အသုံးပြုသူမှ  
driver file များရှိရာနေရာ(CD drive, Floppy drive)ကို ဉာဏ်ပြပေးခြင်းဖြင့် ပြီးဆုံးအောင်မြင်  
သည်အထိ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သွားကြရမှာဖြစ်ပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါပုံကတော့ found  
new hardware wizard ပင်ဖြစ်ပြီး ဈွေးချယ်စရာ option ကုပါလေ့ရှိပါတယ်။



ပထမ option က တပ်ဆင်ထားသည့် ဖွေ့ညီးသစ် အတွက် လိုအပ်သော driver ကို Windows XP မှ အလိုလျောက်ရှာဖွေ install လုပ်ရန်ဖြစ်ပြီ။ ဒုတိယ option ကတော့ driver file များရှိရာနေရာကို ဉာဏ်ပြုပေးရန်တို့ဖြစ်ပါတယ်။

ဒုတိယ option ကိုရွေးချယ်သင့်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ Windows XP မှ အလိုလျောက် ရှာဖွေ install လုပ်နိုင်ခြင်းမရှိသည့်အတွက် ယခုလို ကိုယ်တိုင်ကိုယ်ကျ လိုက်ပါ သုပ္ပါယောင် နေရခြင်းဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် ထပ်မံရှာဖွေခိုင်းပါကလည်း အောင်မြင်ပို့ရန် အခြင်အလမ်းနည်းပါးလှပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒုတိယ option ကို ရွေးချယ်ပြီး Next > button ဘုင် click တစ်ချက်နှင့်လိုက်ပါ။ အောက်ဖော်ပြပါ wizard ကိုတွေ့ရပါမယ်။



ဒီwizard ထဲမှာဆိုရင် driver file ရှိရာနေရာကို ရွေးချယ်ဉာဏ်ပြုပေးရပါမယ်။ ပထမ option ဖြစ်တဲ့ **① Search for the best driver** ကို ရွေးချယ်လိုက်ပါ။ ထို့နောက် driver file များရှိရာနေရာကို **Browse...** button ဘုင် click ဘုင် click လုပ်ပြီး ဉာဏ်ပြုပေးရပါမယ်။ ဉာဏ်ပြုပြီးပြီ ဆိုရင် **Next >** ဘုင် click နှင့်လိုက်ပါ။





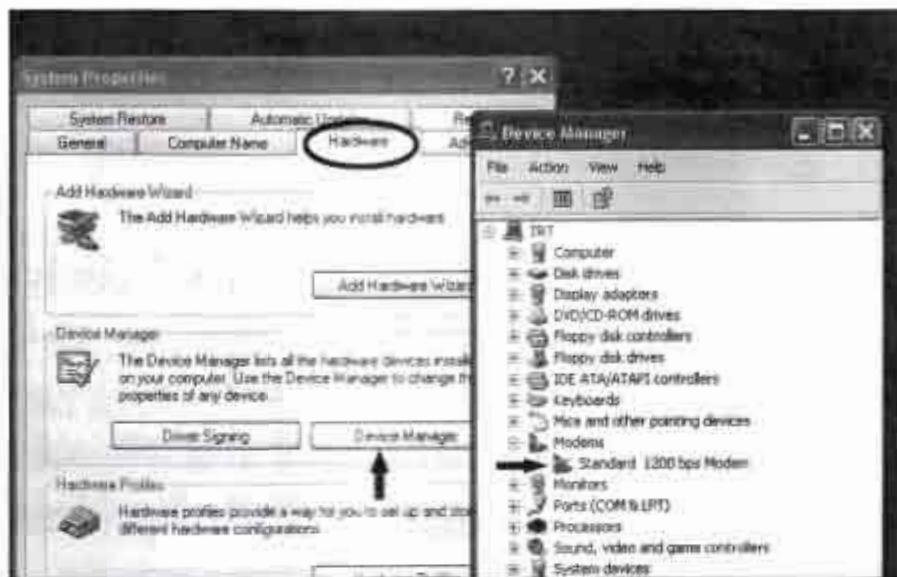
တစ်ခါတလေ device အမျိုးအစားအမည်တစ်ခုထက်မကကို ဖော်ပြလေ့ရှိ ပါတယ်။ အဲဒီလို အခါမျိုးမှာ မိမိတပ်ဆင်ထားသော device နှင့် ကိုက်ညီသော အမည်ကို ရွေးချယ်ပြီးပါက **Next >** တွင် click နိုပ်လိုက်ပါ။

ကျေနှစ်ရှိနေသောအဆင့်များကို ပေါ်လာမည့် ညွှန်ကြားချက်များအတိုင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သွားလိုက်ပါ။ နောက်ဆုံးအဆင့်မှာတော့ finish button ပါတဲ့ wizard ကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ငှင့် **Finish** button တွင် click နိုပ်ပြီး device installation ကို အဆုံးသတ်လိုက်ပါ။

## Managing Device Manager

တစ်ခါတလေ ပစ္စည်းတစ်ခုကို ကွန်ပျူတာမှာတပ်ဆင်ပြီးတဲ့ အခါမှာ ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ် နိုင်တာမျိုး ကြုံရတတ်ပါတယ်။ ဥပမာဆိုရင် printer သည်စာသားတွေ၊ ပုံတွေကို မှန်မှန်ကန်ကန် print မလုပ်ပေးနိုင်တာမျိုး၊ မော်နိုတာပေါ်မှာ အရောင်အသွေး မှန်ကန်စွာဖော်ပြနိုင် စွမ်းမရှိခြင်း၊ sound card မှာ အသံမထွက်ခြင်း အစရှိသော ပြဿနာများကို ကြုံတွေ့ရလေ့ရှိပါတယ်။ အဲဒီလို မိမိကွန်ပျူတာမှာတပ်ဆင်ခဲ့တဲ့ hardware device ပစ္စည်းတွေနှင့် ပတ်သက်ပြီး ပြဿနာ တစ်ခုတစ်ရာရရှိလာပြီဆိုရင် troubleshoot လုပ်ဖို့ အလွယ်ကူဆုံးကတော့ device manager ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ device manager ထဲမှာဆိုရင် ကွန်ပျူတာမှာ တပ်ဆင်ထားသမျှ သော device အားလုံးရဲ့ information များကို အသေးစိတ်ဖော်ပြထားပါတယ်။ device manager ကို ဖွင့်ရန်အတွက် အောက်ဖော်ပြပါ နည်းလမ်းများထဲမှ တစ်ခုခုကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

- Run program ထဲတွင် devmgmt.msc ပါရိက်ထည့်ဖြီး enter နှင်ပါ။
- Desktop ပေါ်ရှိ "My Computer" icon ပေါ်တွင် right click နှင်ပါ။ ကျလာမည့် submenu ထဲရှိ Properties တွင် click တစ်ချက်နှင်ပါ။ "system properties" dialog box ကျလာပါမည်။ Hardware tab အောက်ရှိ Device Manager တွင် Click နှင်ပါက Device Manager" ဖွင့်လာပါလိမ့်မည်။



Device Manager တွင် ပုံညွှေးထွေကို category အလိုက် စုစုပေါင်ယူတယ်။ category တစ်ခု၏ ဘေးမှာရှိတဲ့ သက်တေပါ့မှာ click နှင်မယ်ဆုံးရင် အဲဒီ category အောက်မှာရှိသော device ကို မြင်ရပါလိမ့်မယ်။

Device Manager ထဲတွင် လက်ရှိအချိန်မှာ အလုပ်လုပ်နိုင်ခြင်းမရှိသည့် device တွေကို ဘာကြောင့် အလုပ်မလုပ်နိုင်သလဲဆိတာကို သိနိုင်စေရန် icon ငယ်ကလေးများဖြင့် ခွဲခြားဖော်ပြထားပါတယ်။ ငှေး icon တို့၏ အဓိပ္ပာယ်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်ပါတယ်။

**Disable device( X )** - Device တစ်ခုသည် ကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်သည့် အခြေအနေ တွင်ရှိသော်လည်း အကြောင်းတစ်ခုရှိကြောင့် အသုံးပြုခြင်းမရနိုင်အောင် disable လုပ်ထားတဲ့ အခါမြှို့မှာ အနိုရောင် ကြက်ခြေခံတဲ့ပြင့် အမှတ်အသားပြု ဖော်ပြထားပါလိမ့်မယ်။

**Unknown device ( ? )** - Window Xp မှ ဘယ်လို device အမြှို့အစားဖြစ်သလဲဆိတာကို ခွဲခြားမသိနိုင်တဲ့ အခါမြှို့မှာ question mark ဖြင့် အမှတ်အသားပြု ဖော်ပြထားပါလိမ့်မယ်။

**Problem device( ! )** - Device သည် ကောင်းမွန်မှန်ကန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်သည့် အခြေအနေကောင်း မရှိသည့်အခါ exclamation mark( ! ) ဖြင့် အမှတ်အသားပြု ဖော်ပြထားပါလိမ့်မည်။

 Adding a Printer

Printer တစ်ခုလုံးကို ကွန်ပျိုးတာမှာ ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ရန်အတွက်ကတော့ အလွန်ပင် ရှိုးရှင်းလွယ်ကြုသည့်အတွက် မည်သူမဆို အလွယ်တက္က တင်ဆင်နိုင်ကြပါလိမ့်မယ်။ သို့သော်လည်း မိမိ printer သည် parallel port မှာ တပ်ဆင်အသုံးပြုရမည့် printer မျိုးဆိုရင်တော့ ဖြုတ်တပ် အနည်းငယ်သတိထားဖို့လိုနေပါလိမ့်မယ်။ အထူးသဖြင့် ကွန်ပျိုးတာဖွင့်ထားလျက်နှင့် ဖြုတ်ခြင်း တပ်ခြင်းများကို မပြုလုပ်သင့်ပါဘူး။ ဒါကြောင့် parallel port မှာတပ်ဆင်မယ်ဆိုရင် ကွန်ပျိုးတာ ပါဝါပိတ်ပြီး တပ်ဆင်ရပါမယ်။ USB printer များအတွက်ကတော့ ကွန်ပျိုးတာဖွင့်ထားခြင်းနှင့် ပိတ်ထားခြင်းတို့သည် အရေးမပါလျပါဘူး။ လွတ်တဲ့ USB port တစ်ခုခုမှာ ချိတ်ဆက်လိုက်ရုံ ဖြစ်ပါတယ်။

printer ကို ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ခဲ့ပြီးပြီဆိုလျှင် အသုံးပြုခြုံရအောင် မှန်ကန်တဲ့ driver ကို install လုပ်ပေးဖို့လိုပါတယ်။ ယနေ့ printer တစ်ခုလုံးကို ဝယ်ယူတဲ့အခါ ရရှိမယ့် driver installation CD များထဲတွင် auto program ပါရှိပြီးသားဖြစ်ပါတယ်။သည့်အတွက်ကြောင့် printer ကိုကွန်ပျိုးတာမှာတပ်ဆင်ပြီးတာနှင့် driver CD ကိုထည့်သွင်း၍ ပေါ်လာမည့် ညွှန်ကြား ချက်များအတိုင်း တစ်ဆင့်ချင်းလိုက်ပါလုပ်ဆောင်သွားရုံဖြင့် Printer ကို အသုံးပြုခဲ့ရနိုင်ပေါ်တယ်။



အကယ်၍ original driver CD မရှိဘူးဆိုရင်တော့ printer ထဲတဲ့လုပ်ရောင်းချသည့် ကုမ္ပဏီ website များမှာ မိမိ printer နှင့် ကိုက်ညီသော driver ကို ရှာဖွေ download ရယူရမှာဖြစ်ပါတယ်။အောက်ဖော်ပြပါ website များကတော့ ယနေ့လူသုံးအများဆုံး printer တိအတွက် driver file များကို download ရယူနိုင်သော link များပါဖြစ်ပါတယ်။

- Hewlett Packard - ■ <http://welcome.hp.com/country/us/eng/support.html>
- Canon - ■ <http://www.usa.canon.com/html/cprSupportDetail.jsp?navfrom=DrivD>
- Epson - ■ <http://www.epson.com/cgi-bin/Store/index.jsp>
- Lexmark - ■ <http://www.lexmark.com/US/support/drivers/>

မှတ်ချက် - Driver file များကို အင်တာနက်မှ download ရယူတဲ့နောမာ အများအား ဖြစ် compress လုပ်ထားသော zip file များအဖြစ်ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။ ငွေး zip file များကို ပြန်ဖော်ပို့ရန်အတွက် Winzip WinRAR အစရိုသည့် software တစ်ခုခုကို မိမိကွန်ပျုံတာမှာ install လုပ်ထားဖို့လိုပါတယ်။

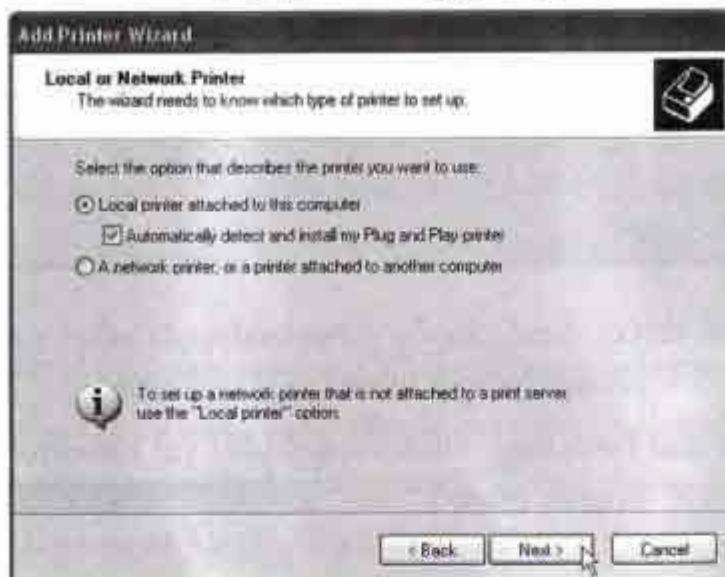
printer အတွက် driver ကို အင်တာနက်မှ download ရယူခဲ့ပြီးဆိုရင် အောက်ဖော်ပြပါ အဆင့်များအတိုင်း လိုက်ပါလုပ်ထောင်ခြင်းဖြင့် install လုပ်နိုင်ကြပါတယ်။

- 1) Start > printers and faxes ဘွဲ့ click တစ်ချက်နှင့်ပါ (သို့) control panel ထဲရှိ printer and faxes ဘွဲ့ double click နှိပ်ပါက **Printers and Faxes** windows ပွင့်လာပါလိမ့်မည်။
- 2) Add a printer ဘွဲ့ click နှိပ်ပါက **Add Printer** wizard ကျလာပါလိမ့်မည်။



- 3) Welcome Wizard ရှိ **Next >** ဘွဲ့ click တစ်ချက်နှိပ်လိုက်ပါ။ local printer နှင့် network printer တို့ထဲမှ တစ်ခုခုကို ရွှေ့ချယ်ပေးပို့ရန်တောင်းဆိုပါလိမ့်မည်။

- 4) ယခုအချိန်သည် printer ကို မိမိကွန်ပျူတာမှာ တိုက်ရိုက်ချိတ်ဆက်တပ်ဆင် install လုပ်နောက်: ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် local printer ဘေးရှိ radio button ကို ① ဖြစ်အောင် click နိုင်ပြီ: ရွေးချယ်ပေးရပါမယ်။ ဒါအပြင် automatically detect နေရာရှိ check box ကို ② ဖြစ်အောင် Select လုပ်ဖို့လိပါတယ်။ ပြီးပြီဆိုလျှင် Next > တွင် Click နိုင်ပါ။

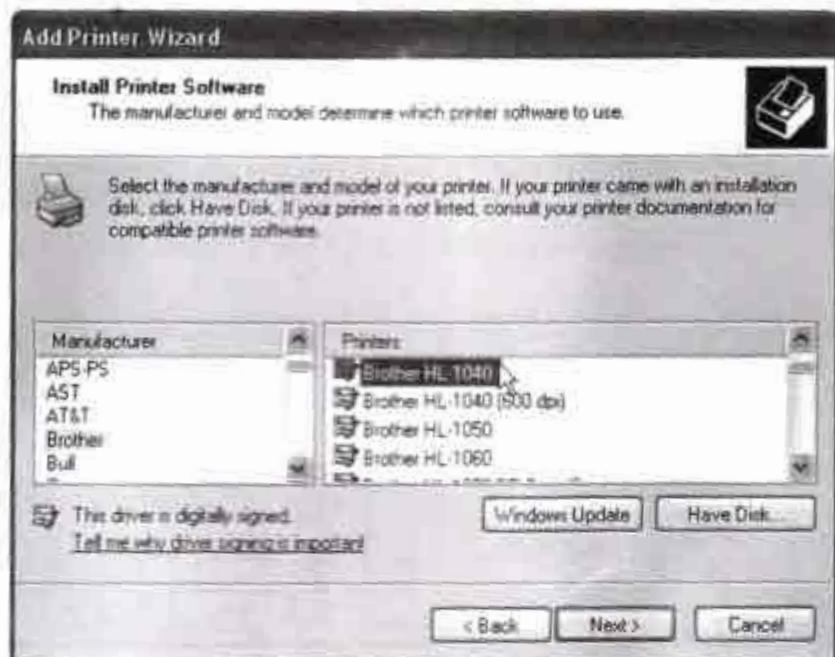


- 5) Printer တပ်ဆင်ထားသော port ကို ရွေးချယ်ပေးရပါမယ်။ Use the following port ဘေးရှိ radio button တွင် ③ ဖြစ်အောင် ရွေးချယ်ပေးရပါမယ်။ List ထဲမှာ LPT 1 ဖြစ်ရအောင် select လုပ်ပြီးပြီဆိုလျှင် Next > တွင် click နိုင်ပါ။

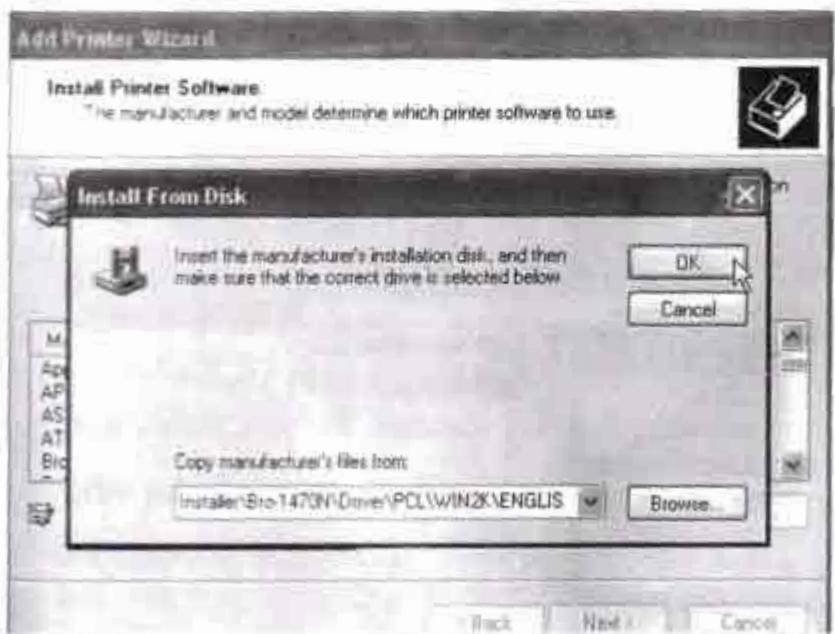


- 6) ဒီအဆင့်မှာဆိုရင် printer အတွက်လိုအပ်တဲ့ driver software ကို install လုပ်ပေးရပါ မယ်။ manufacture list ထဲမှာ printer ထုတ်လုပ်သော ကုမ္ပဏီပေါ်တွင် Click နိုင်လိုက်ပါ။

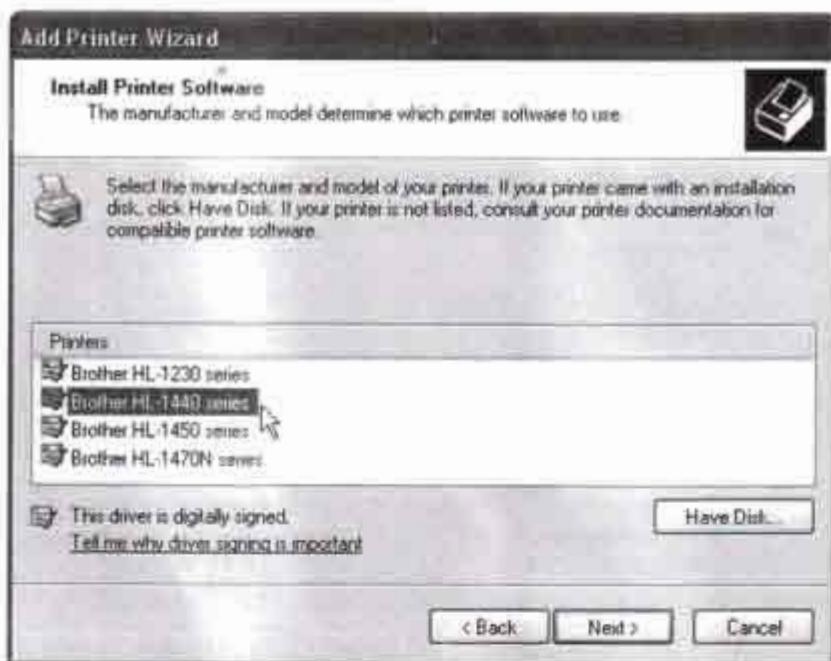
သာတေသန printer list ထဲတွင် မိမိတပ်ဆင်ထားသော printer model အမည်ကို ရွှေ့ချယ်ပြီး next တွင် click နိုင်ရှုဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ အဲဒီ list တွေထဲမှာ မိမိ printer model အမည်ကိုမတွေ့ဘူးဆိုရင်တော့ printer အတွက် Driver CD ကို ထည့်သွင်းပြီး **Have Disk...** တွင် click နိုင်ပြီး driver file များရှိမသောနေရာကို ဖွန်းပြုပေးရပါမယ်။



- 7) **Browse...** button တွင် click နိုင်ပြီး driver file များရှိသော နေရာကို ဖွန်းပြုပေးရပါမယ်။ ပြီးပြီးဆိုလျှင် **OK** button တွင် click နိုင်လိုက်ပါ။ install လုပ်မည့် printer အမည်ကို ဖော်ပြပါ လိမ့်မည်။



8) တစ်ခါတလေး printer အမျိုးအစားအမည်တစ်ခုထက်မကကို ဖော်ပြလေ့ရှိပါတယ်။ အဲဒီတဲ့ အခါမျိုးမှာ မိမိတပ်ဆင်ထားသော printer နှင့် ကိုက်ညီသော အမည်ကို ရွှေးချယ်ပေးပို့ပါလိမ့်မယ်။ printer အမျိုးအစားကို ရွှေးချယ်ပြီးပါက **Next >** ဘွဲ့ click နိုင်လိုက်ပါ။



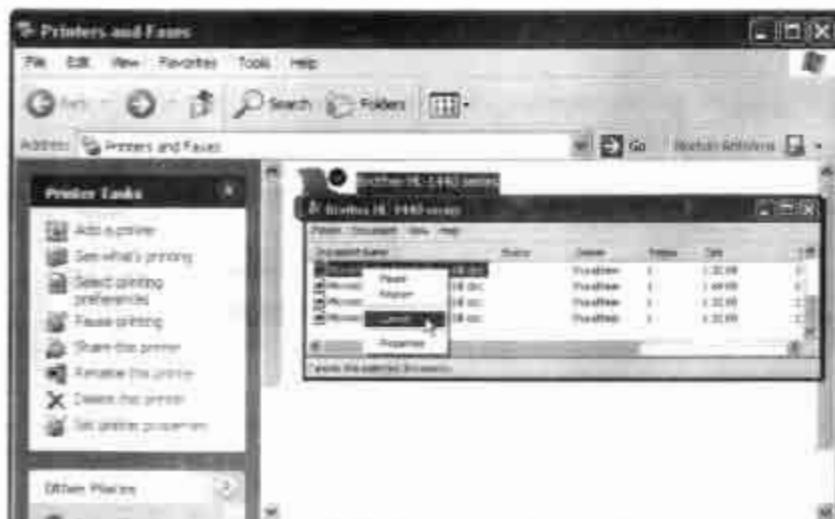
printer အမည်ထည့်သွင်းခြင်း၊ default printer အဖြစ်သတ်မှတ်ခြင်း၊ test page ထုတ်ခြင်းအစရိတ္တဲ့ ကျော်ရှိနေသောအဆင့်များကို ပေါ်လာမည့် ညွှန်ကြားချက်များအတိုင်း ဆက်လက် လုပ်ဆောင်သွားလိုက်ပါ။ နောက်ဆုံးအဆင့်မှာတော့ finish button ပါတဲ့ wizard ကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ငါ့ငါ့အပ်သော file များကို copy ကူးယူ install လုပ်ပါလိမ့်မယ်။ "printers and faxes" ထဲတွင် မိမိ install လုပ်ခဲ့သော printer ကို တွေ့ရပါမယ်။



## Managing Print Documents

Administrator right ကို ရရှိထားတဲ့ အသုံးပြု သူများသည် printer queue ထဲမှာ ရောက်ရှိနေပြီး print ထဲတို့ရန်စောင့်ဆိုင်းနေသော document တွေကို စီမံခန့်ခွဲပိုင်ခွင့် ရှိကြပါတယ်။ ဥပမာအသုံးပြုသူတစ်ယောက်ယောက်မှ document တစ်ခုတည်းကိုပင် ကြိမ်ဖန်များစွာ မှားယွင်း၍ print ထဲတို့တဲ့အခါမျိုးမှာ printer queue ထဲမှာပုံနေတဲ့ print job ကိုဖျက်ထဲတို့လိုအပ်ကောင်း လိုအပ်မှာဖြစ်ပါတယ်။

printer queue ကို ဖွင့်ရန်အတွက် **Printers and Faxes** window ထဲရှိ printer icon ကို double click နိုင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ printer queue ထဲမှာဆိုရင် print လုပ်ဖို့ရန် စောင့်ဆိုင်း နေသော document တွေကို တန်းစီအောင်ပြထားမှာဖြစ်ပါတယ်။



မိမိ manage လုပ်လိုသော document တစ်ခုတွင် right click နိုင်ပါက pause, resume, cancel, refresh, properties ဟူ၍ ရွေးချယ်စရာ option တွေပါတဲ့ menuကျလာပါလိမ့်မည်။ ငါး option တွေရဲ့ ဆိုလိုရင်းနှင့် လုပ်ဆောင်မှုတွေက အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

- pause** - document အား print ထဲတေနခြင်းကို ခေါ်ရပ်ဆိုင်းထားရန်
- resume** - print ထဲတော်းခြင်း ခေါ်ရပ်ဆိုင်းထားတဲ့ document ကို ပုံမှန်အတိုင်း ဆက်လက်း print ထဲတော်းရန်
- restart** - တစိတ်တော်းခြင်း print ထဲတော်းသည်ဖြစ်စေ၊ လုံးဝမထဲတော်းရသေးသည် ဖြစ်စေ၊ document ကို အစအဆုံး ပြန်လည် print ထဲတော်းရန်
- cancel** - print job ဘုံး delete လုပ်ရန်
- properties** - document ငါး properties ပြုစုစုပါတယ်။

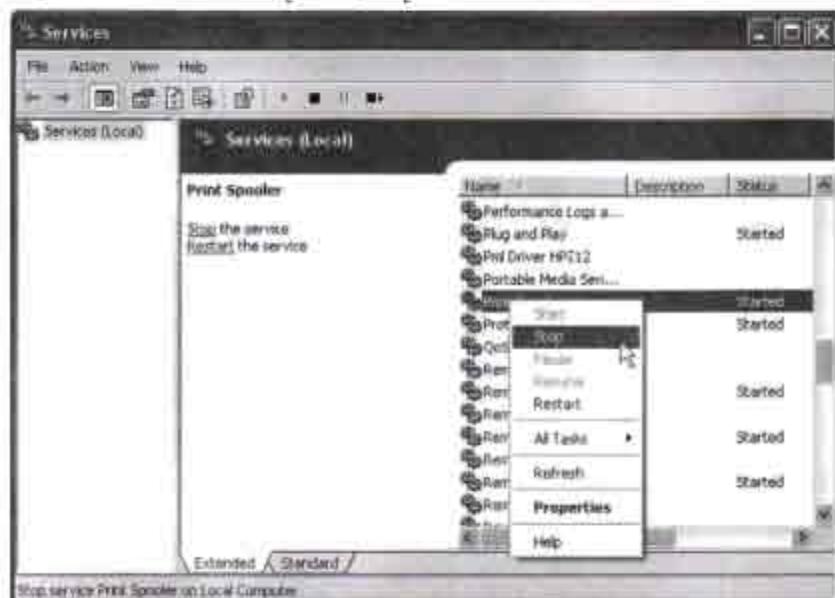
မှတ်ချက်။ ။ တစ်ခါတစ်လေ printer que ထဲမှာ ရှိနေတဲ့ document တွေကို delete (cancel) လုပ်၍မရနိုင်တာမျိုး ကြော်တွေ့ရတတ်ပါတယ်။ အဲဒီလိုအခါမျိုးမှာ Printer Spooler service ကို stop လုပ်ပါ။ ပြီးလျှင် ပြန်လည် start လုပ်ခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင်ကြပါတယ်။

Services Program ကို ဖွင့်ရန်အတွက် အောက်ဖော်ပြပါ နည်းလမ်းများထဲမှ တစ်ခုခုတဲ့ အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

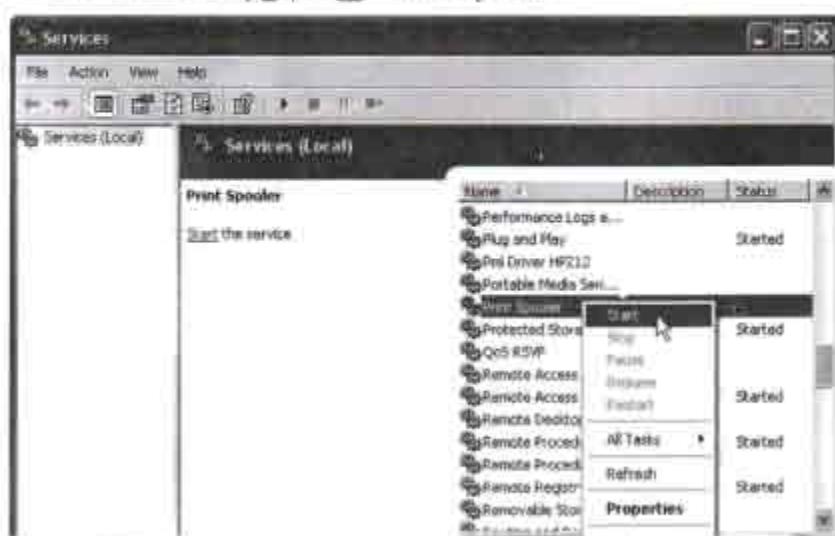
■ Run program ထဲတွင် services.msc ဟုရှိက်ထည့်ပြီး enter နှင့်ပါ။

■ Start > control > administrative tools > computer management > services တွေ့ click နိုင်ပါ။

1) Printer Spooler service ကို stop လုပ်ပါ။



2) Print Spooler service ကိုပြန်လည် start လုပ်ပါ။

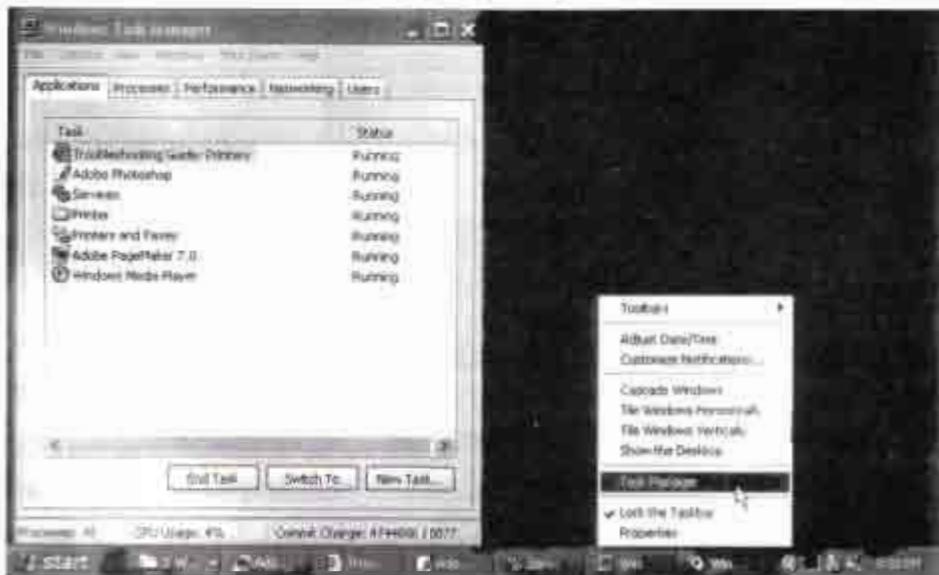


## Task Manager

Task Manager သည် ကွန်ပျိုတာတွင် ဖွင့်ထားသော program များနှင့် ပေါ်နေသော process တို့၏ information များကို အသေးစိတ်ဖော်ပြန်သော tool တစ်ခုပင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါအပြင် hang နေသော program တို့ကို ပိတ်ပစ်နိုင်ခြင်း၊ memory processor တို့၏ usage များကို graph ဖြင့် ဖော်ပြထားခြင်း၊ ဘယ် processor ကြောင့် ကွန်ပျိုတာ၏လုပ်ဆောင်နိုင်မှု နေ့ကျေးနေသုတေသနများကို စန့်မှန်းတွက်ချက်နိုင်ခြင်း၊ အစရိယဉ်တို့ကြောင့် troubleshooting အတွက်ပါ ငွေနှစ်စွာအသုံးတည့်သော tool တစ်ခုလည်း ဖြစ်ပါတယ်။

### Accessing Task Manager

Task Manager ကို ဖွင့်စိုးရန်အတွက် အသုံးအများဆုံး နည်းလမ်းကတော့ keyboard မှ (Ctrl + Shift + Esc) Key သုံးခဲတို့ကို တွေ့ယျက်နိုင်ခြင်းပင် ဖြစ်ပါတယ်။ နောက်တစ်နည်းကတော့ taskbar ပေါ်တွင် right click နိုင်၍ပေါ်လာမည့် menu ထဲရှိ Task Manager ပေါ်တွင် click တစ်ချက်နိုင်၍ဖွင့်ပင်ဖြစ်ပါတယ်။



Task Manager သို့လာတဲ့အခါသူမှာ tab လေးခါ (သို့) ငါးခုပါတာကို တွေ့ရှုပါလိမ့်မယ်။ အခါ tab များထဲက application, process နှင့် performance tab သုံးခုကိုသာကွန်ပျိုတာစွမ်းဆောင်ရည်များထဲမှာ အသုံးတဲ့ troubleshooting အတွက် အများဆုံးအသုံးပြုကြပါတယ်။

### Application Tab

Application Tab အောက်မှာဆိုရင် Excel | Word | Pagemaker အစရိတ်ကွန်ပျိုတာမှာ ဘေးပို့ဆုံးထောက်တွင် program များရှိ list ကို တန်းစီးဖော်ပြထားပါတယ်။ အောင်လို့မြှုံးသားခဲ့တဲ့ program ဟင်ခုသုံး "running" နှင့် "not responding" ဆိုတဲ့

အခြေအနေနှစ်ခုထက် ဘယ်အခြေအနေမှာ ရှိသလဲဆိုတဲ့ status ကိုပါ ယဉ်တွဲဖော်ပြထားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Application တစ်ခုပေါ်တွင် right click နှင့်တဲ့အခါ ငြင်း application ကို manage လုပ်ဖို့ရန်အတွက် switch to, minimize, maximize, End task အစရှိတဲ့ ရွေးချယ်စာ option များပါရှိတဲ့ menu ကျေလာပါလိမ့်မယ်။အဲဒီ option များထဲမှာအခိုကအားဖြင့် End task ကို ဘယ်အခြေအနေမှာ ဘယ်လိုအသုံးပြုရမလဲဆိုတာကိုတော့ သိထားဖို့ လိုပါတယ်။



Application တစ်ခုသည် keyboard, mouse တို့၏ လုပ်ဆောင်မှုများကို တွဲပြန်နိုင်မှု မရှိတော့တဲ့အခါ Windows Xp မှ ထောက်လှမ်းသိရှိပြီး not responding ဆိုတဲ့ message ကို ဖော်ပြပါလိမ့်မည်။ End Task သည် အဲဒီလိမ့်း, keyboard ဖြင့် ဖြစ်စေ၊ mouse ဖြင့် ဖြစ်စေ ပိတ်မရတဲ့ program များကို ပိတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။



## Process Tab

Process Tab အောက်မှာဆိုရင် ကွန်ပျူတာမှာ Run နေသော process တို့ကို အောက်ဖော်ပြပါ information တို့နှင့်အတူ ယဉ်တွဲဖော်ပြထားမှာဖြစ်ပါတယ်။

Image name - process အမည်

User name - process ကို စာrun ခဲ့သော user အမည်

Cpu usage - process အတွက် အသုံးပြုသော processor percentage

Memory usage - process အတွက်လိုအပ်သော memory ပမာဏ

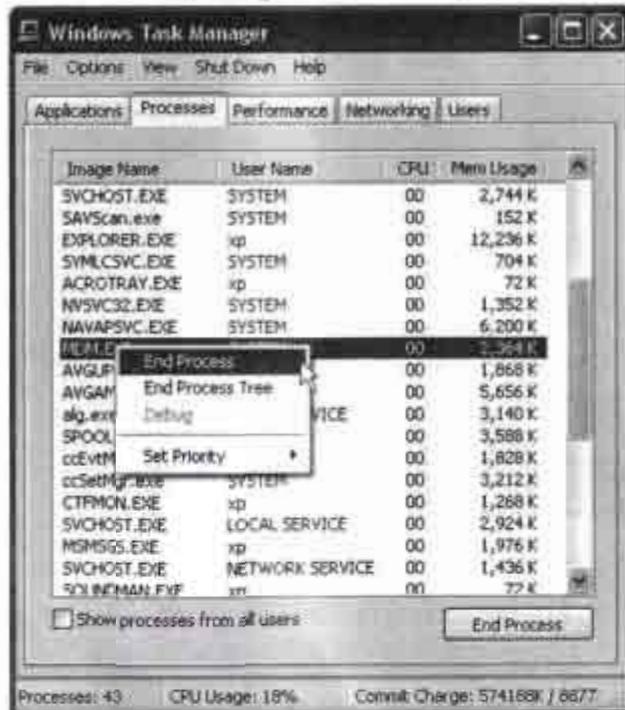


ဖော်ပြပါပုံမှာဆိုရင် run နေသော process ပေါင်းမှာ ငြိခိုပါတယ်။ အသုံးပြုနေသော application များပေါ်မှတည်ပြီး ကွန်ပျိုတာတစ်လုံးနှင့်တစ်လုံး run နေသော process အရေအတွက်များလည်း မတူပဲ ကွဲပြားကြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဆိုတော့ program တစ်ခုကို ဖွံ့ဖြိုးလိုက်တိုင်း Windows Xp မှ program နှင့် ဆိုင်သော process အမည်တစ်ခုကို list ထဲမှာ ထပ်မံထည့်သွင်း ဖော်ပြမှာဖြစ်ပါတယ်။

အခါလို process တစ်ခုတိုးလာတိုင်း ကွန်ပျိုတာ၏ လုပ်ဆောင်မှုမြန်နှုံးကို အနည်းငယ် ကျဆင်းသွားစေနိုင်ပါတယ်။ ဆိုရရင် ကွန်ပျိုတာမှာ process ၁၀ခု run နေတယ်ဆိုရင် process တစ်ခုစီသည် cpu၊ memory အစရိတေသာ ကွန်ပျိုတာ၏ resource အားလုံးတို့၏ ၁၀ရာခိုင်နှုံးကို အသုံးပြုတယ်လို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ 1 GHz မြန်နှုံးဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သော processor နှင့် 64MB ပမာဏရှိသော memory တိုကို တပ်ဆင်ထားသော ကွန်ပျိုတာမှာဆိုရင် process တစ်ခုစီအတွက် 100 MHz Cpu နှင့် memory 6.4MB ကို အသုံးပြုတယ်လို့ အကြမ်းများ ဆိုနိုင်ပါတယ်။ အဲဒါကတော့ ဥပမာအနေနှင့် ဖော်ပြခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ တကယ့်လက် တွေ့မှာမေတ္တာ အခါးသော process များသည် အခြား process များထက် resource များကို ပိုမိုသုံးစွဲပါတယ်။

မသိသိပေါ်ခဲ့တဲ့ process တစ်ခုသည် ပုံမှန် အသုံးပြုသင့်သည်ထက်ပိုပြီး ကွန်ပျိုတာ resource (cpu၊ memory) တိုက် ပိုမိုအသုံးပြုလာတဲ့အခါမှာ ကွန်ပျိုတာ၏ လုပ်ဆောင်မှုသည် လွန်စွာ နောက်တော်တွေ့နှင့် တစ်ခုပါတယေမှာ cpu usage သည် 100 % ဖြစ်နေပြီး လုပ်ဆောင်မှုအားသုံးစွဲပါတယ်။

အခါလိုအခါမျိုးမှာ ဘယ် process ကြောင့် ဖြစ်ရသလဲဆိုတာကို ရှာဖွေစစ်ဆေးပြီး ငှင့် process ကို ပိတ်ပစ်ခြင်းဖြင့် ကွန်ပျုံတာကို ပုံမှန်အတိုင်း ဖြစ်လည်း အသုံးပြုရနိုင်ဖော်လိမ့်မယ်။ လုပ်ဆောင်ပုံကတော့ terminate လုပ်လိုသော processor ပေါ်တွင် right click နိုင်ပါ။ submenu ထဲရှိ End process တွင် Click နိုင်ပါက warningng message ကျလာပါလိမ့်မယ်။ message ထဲရှိ  တွင် click နိုင်ပါက ငှင့် process ကို ပိတ်ပေးသွားပါလိမ့်မည်။



ဒါအပြင်လည်းပဲ မိမိကွန်ပျုံတာမှာ virus များကပ်ပြုနေခြင်းရှိမရှိနှင့် အခြားမလိုလား အပ်သော programများ ( ဥပမာ—spyware ) နောက်ကွယ်မှာ run နေခြင်းရှိမရှိဆိုတာမျိုးကိုလည်း ဒါ process tab အောက်မှာ စစ်ဆေးနိုင်ပါသေးတယ်။ ဥပမာအားဖြင့် process list ထဲမှာ msblast.exe ဆိုတဲ့ process ကို တွေ့ပြီဆိုပါစို့။ ဒါဆိုရင် ဒီကွန်ပျုံတာသည် Blustor virus ကိုက်နေပြီ လို့ သိနိုင်ပါတယ်။

သို့သော် process တစ်ခုသည် virus လား၊ အခြား program လားဆိုတာမျိုးကို ခွဲခြား သိနိုင်ဖို့ရန် လွယ်ကူတဲ့ ကိစ္စတော့ မဟုတ်ပါဘူး၊ အချို့သော process အမည်များကို ကြည့်ခြင်းအား ဖြင့် ဘယ် program နှင့် သက်ဆိုင်သလဲဆိုတာကို အလွယ်တကူ ခွဲခြားသိနိုင်သော်လည်း အချို့ကိုတော့ ခွဲခြားဖို့ရန် အလွန်ခက်ပါတယ်။ အနီးစပ်ဆုံး မှန်ကန်အောင် ခွဲခြားနိုင်ရန် တစ်နည်း ဆိုရင် ဘယ် process သည် ဘယ် program ကို ကိုယ်စားပြုသလဲဆိုတာနှင့် လိုအပ်၍ ပုံမှန် run လေ့ရှိသော process များ ဟုတ်မဟုတ်ဆိုတာကို ခွဲခြားသိနိုင်စေရန်အတွက် ကတော့ ကွန်ပျုံတာအများစုတို့မှာ ပုံမှန်တွေ့ရလေ့ရှိတဲ့ process အမည်များနှင့် ရင်းနှီးကျမ်းဝင် ထားဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ process များကတော့ ကွန်ပျုံတာ အများစုတို့မှာ တွေ့ရလေရှိပြီး virus မဟုတ်သော process များပဲဖြစ်ပါတယ်။

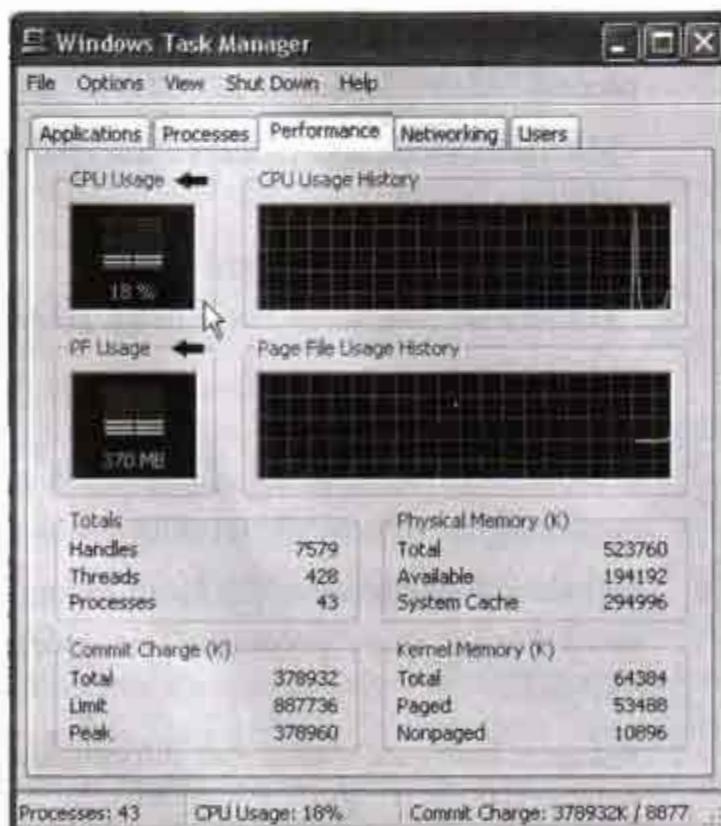
acrotray.exe -	- acorbat assistant document များကို pdf သို့ ပြောင်းရာတွင် အသုံးပြုသော process ပဲဖြစ်ပါတယ်။
ccEvtMrg.exe	- Symatec Internet Security Suit နှင့် သက်ဆိုင်သော process များ ဖြစ်ပါတယ်။
ccSetmgr.exe	
csrss.exe	- Client Server Runtime Server Subsystem shutdown မလုပ်သင့်သော process ဖြစ်ပါတယ်။
Explorer.exe	- အမြဲတမ်း run နေရမဲ့ process ဖြစ်ပါတယ်။ desktop, taskbar, start menu တို့နှင့် သက်ဆိုင်သော interface process ပဲဖြစ်ပါတယ်။
iexplorer.exe	- Internet Explorer Browser အင်တာနက်ကြည့်ရှုရာတွင် အသုံးပြုရသော browser program အတွက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။
lsassa.exe	- Local Security Authentication Sever process Windows security နှင့် သက်ဆိုင်သော process ပဲဖြစ်ပါတယ်။
Services.exe	- bootup, shutdown အပါအဝင် system service များကို manage လုပ်ရသော process ပင်ဖြစ်ပါတယ်။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော process တစ်ခုလည်းဖြစ်ပါတယ်။
Msmss.exe	- Microsoft Messenger process ပဲဖြစ်ပါတယ်။ အသုံးမလိုပါက shutdown လုပ်နိုင်ပါတယ်။
smss.exe	- Session Manager Subsystem process Windows၏ အဓိက အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု ဖြစ်သည့်အတွက် run နေဖို့လိုပါတယ်။
svchost.exe	- Service Host process ဒီ process ကို list ထဲမှာ ပြောက်ခဲ့နိုင်အထက် တွေ့ရပေါ်ရှိသည့် အတွက်အချို့က virus ထင်ပြီး terminate လုပ်မိလေ့ရှိပါတယ်။
winlogn.exe	- Windows logon process ပဲဖြစ်ပါတယ်။ logon, logoff လုပ်ခြင်း လုပ်ခဲ့ခဲ့ခဲ့ခဲ့ခဲ့ရသော process ပင်ဖြစ်သည့်အတွက် မရှိမဖြစ် ဘူး။
System	ဘုတေသန hardware setting တို့၏ information များနှင့် ဆိုင်သော process ပဲဖြစ်ပါတယ်။ အရေးကြီး process တစ်ခုလည်း ဖြစ်ပါတယ်။

System Idle process - application များမှ အသုံးပြုနေသော CPU usage ကိုတွက်ချက်ဆေးသော process ဖြစ်ပါတယ်။ အခြား process များလုပ်ဆောင့်မှု၊ မရှိသည့် အချိန်မှာမှ run သော process တစ်ခုလည်းဖြစ်ပါတယ်။

## Performance Tab

Performance Tab အောက်မှာဆိုရင် ကွန်ပျိုးတာမှာတပ်ဆင်ထားသည့် CPU နှင့် memory တို့သည် ဘယ်လောက်အလုပ်များနေသလဲဆိုတာကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။ CPU usage graph နေရာတွင် processor သည် ဘယ်လောက်အလုပ်များနေသလဲဆိုတာကို ရာခိုင်နှုန်းဖြင့် ဖော်ပြထားပါတယ်။ ကွန်ပျိုးတာ လုပ်ဆောင်မှုနေးလာတဲ့အခါမျိုးမှာ CPU usage ရာခိုင်နှုန်း မြင့်မားနေတတ်ပါတယ်။

ဒုတိယ PF(page file) usage graph ကတော့ virtual memory နှင့် သက်ဆိုင်ပါတယ်။ virtual memory ဆိုတာကတော့ လုပ်ငန်းတစ်ခုကိုလုပ်ဆောင်ဖို့ရန် system memory (RAM) ဖြင့် မလုံလောက်တဲ့အခါ system memory ကဲသို့ အသွင်တူအောင်လုပ်ဆောင်မေတ္တာ hard disk ပေါ်မှ ဖရိယာတစ်ခုပင် ဖြစ်ပါတယ်။ PF usage နေရာတွင် တသတ်မတ်တည်း တဝက်ထက်ကျော်နေမယ်ဆိုရင် ကွန်ပျိုးတာ၏ လုပ်ဆောင်မှုနေးလာတာကို တွေ့ရပါမည်။ အဲဒီလိုအခါမျိုးမှာ အချို့သော application တွေ ပိတ်ပစ်ခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ သို့တည်းမဟုတ် system memory ထပ်တိုးခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း ဖြေရှင်းပေးနိုင်ပါတယ်။



## Three ways to speed up computer's performance

အသုံးပြုတာ ကြောလာတာနှင့်အညွှန် ကွန်ပျူတာတို့၏ စွမ်းဆောင်နှင့်မြှုမြန်နှင့်လည်း ကျဆင်းလာတတ်ပါတယ်။ အခြေအစီရင်းတွင် Window XP မှာ builtin အဖြစ်ပါရှိတဲ့ disk clean up၊ disk check နှင့် disk defragmenter တို့ကိုအသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် ပြဿနာများကို အတိုင်းအတာတစ်ခုထိ ပြုရှင်းနှင့်ဆောင်ရွက်ပါတယ်။

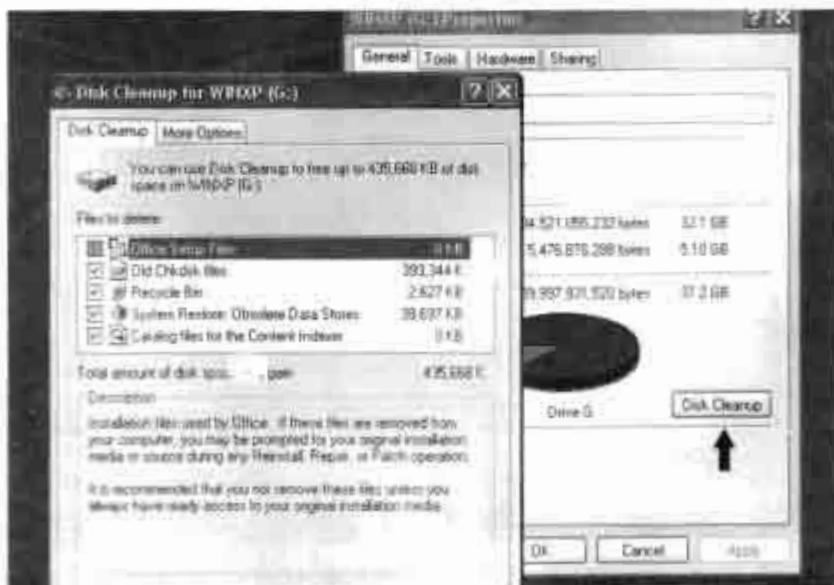
### Free Up Disk Space

hard disk ထဲမှာ နေရာလွှတ်များအောင်လုပ်ဆောင်ခြင်းသည်လည်း ကွန်ပျူတာ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို တိုးမြှုင့်စေသောအချက်တစ်ချက် ပြစ်ပါတယ်။ Disk Cleanup လိုအပ်တဲ့ Window XP မှာ builtin အဖြစ်ပါရှိသော tool သည် မိမိတို့ရဲ့ hard disk ထဲမှာ နေရာလွှတ်ပို့စုံရန်အောင် လုပ်ဆောင်ပေးနိုင်ပါတယ်။

1) "My Computer" Window ထဲရှိ cleanup လုပ်လိုသော hard disk ပေါ်ဘုံး right click နိုင်ပါ။ ကျလာမည့် shortcut menu ထဲရှိ Properties တွင် click နိုင်ပါက properties dialog box ကျလာပါမည်။

2) Properties dialog box ထဲရှိ General tab အောက်တွင်ရှိသော [Disk Cleanup] တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။ Windows XP သည် hard disk ထဲမှာ နေရာလွှတ် ဘယ်လောက်ရ နိုင်မလဲဆိုတာကို တွက်ချက်စစ်ဆေးပါလိမ့်မည်။

3) စစ်ဆေးပြီးသွားတဲ့အခါ hard disk ထဲမှ ရှင်းလင်းဖျက်ထုတ်နိုင်တဲ့ File များရဲ့ list ကို ဖော်ပြပါလိမ့်မည်။အော့ဒီ list ထဲမှ မဖျက်လိုတဲ့ file တွေရှုရင် သက်ဆိုင်ရာ Check box တွေကို clear လုပ်ခဲ့ရပါမယ်။အဆင်သင့်ဖြစ်ပြီဆိုရင် OK တွင် Click တစ်ချက်နှင့်ပါ။



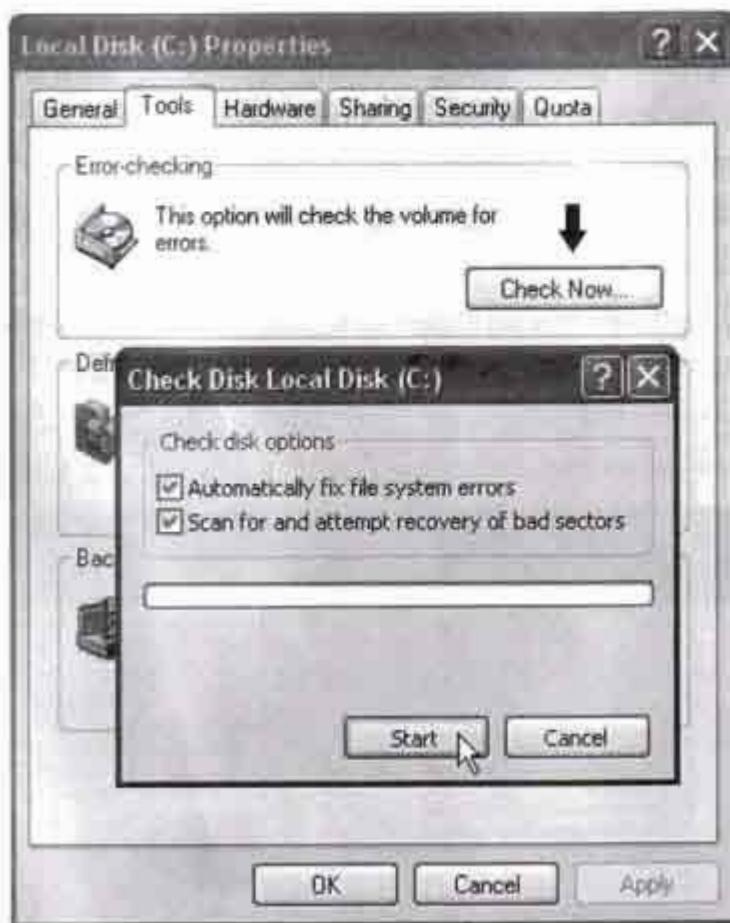
4) ဖျက်ထုတ်ပြုရန် အားသိပြုချက် တောင်းခံပါလိမ့်မည်။ Yes တွင် Click နိုင်လိုက်ပါ။



## Detect and Repair Disk errors

program တော်လွှာများတဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်း၊ ကွန်ပူးတာပါဝါရှုတ်တရက် ပြတ်တော်လွှာများတဲ့အခါမျိုးတွေမှာသော်လည်းကောင်း၊ hard disk error များနှင့် ကြော်တွေ၊ ရှုတ်ပါတယ်။ အဲဒီလို error မျိုးတွေကို disk check ဆိုတဲ့ tool ဖြင့်ရှင်းလင်းဖယ်ရှားနိုင်ပါတယ်။

- 1) "My Computer" Window ထဲရှိ စစ်ဆေးလိုတဲ့ hard disk ပေါ်တွင် right click နိုင်ပါ။ ကျေလာမည့် Shortcut menu ထဲရှိ Properties တွင် click နိုင်ပါက Properties dialog box ကျေလာပါလိမ့်မည်။
- 2) Properties dialog box ထဲရှိ tools tab အောက်တွင်ရှိသော **Check Now...** button တွင် click တစ်ချက်နှင့်လိုက်ပါ။ Check Disk dialog box ကျေလာပါလိမ့်မည်။



- 3) Check Disk dialog ထဲတွင်ရှိသော Check box အားလုံးကို အမှန်ခြစ်ပေါ်အောင် ရွေးချယ်ပြီး Start တွင် click နိုင်လိုက်ပါ။ ကွန်ပူးတာနောက်တစ်ကြိမ် restart လုပ်တဲ့အခါမှာ disk check လုပ်မယ်ဆိုတဲ့ message ကို မြင်ရပါလိမ့်မယ်။

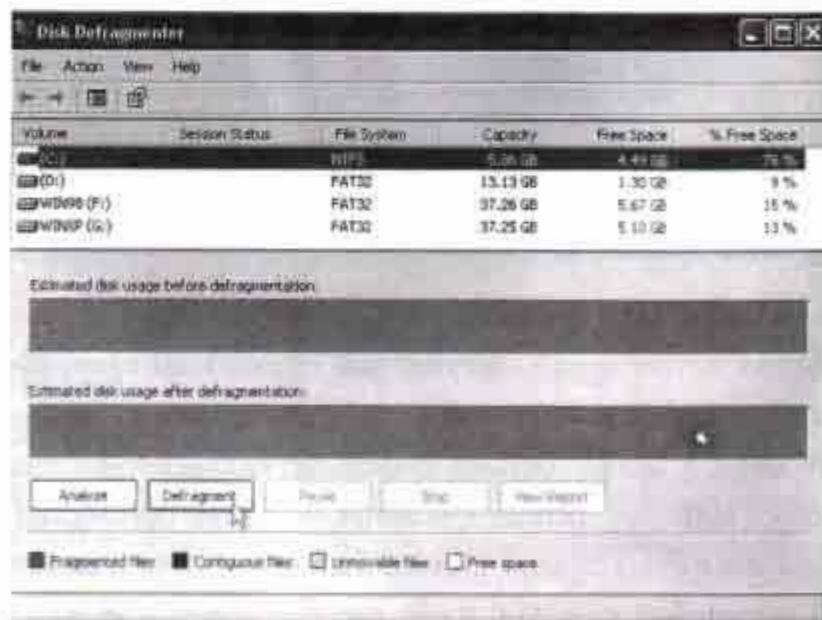
- 4) Yes တွင် click တစ်ချက်နှင့်လိုက်ပါ။ ဒါဆိုရင် ကွန်ပျူတာ restart လုပ်တဲ့အခါမှာ hard disk ကို အလိုအလျောက်စစ်ဆေးပြီး error များကို ရှင်းလင်းဖယ်ရှားပါလိမ့်မယ်။

## Disk Defragmenter

ကွန်ပျူတာကို အသုံးပြုတာ ကြောလာတာနှင့်အမျှ file တွေသည် track တစ်ခုထဲမှာ တစ်တစ်လျှောက်တဲ့ တစ်လျှောက်တဲ့ တစ်လျှောက်တဲ့ hard disk ရဲ့ နေရာအနဲ့အပြား track အမျိုးမျိုးတို့မှာ ဟိုတစ်ပိုင်း၊ ဒီတစ်ပိုင်းနှင့် ပြန်ကျေလျက် ရှိလာတတ်ပါတယ်။ အဲဒီလို file တွေကို access လုပ်တဲ့အခါ ကွန်ပျူတာသည် hard disk နေရာအနဲ့အပြားမှာ လိုက်လဲ ရှာဖွေတော်ရှုံးရသည့်အတွက် အချိန်ပို့ယူရပါတယ်။

Window XP တွင် ပါရှိသော disk defragmenter သည် file တစ်ခုချင်းစီနှင့်သက်ဆိုင် သည် Cluster တွေကို တစ်တစ်လျှောက်တဲ့ တစ်လျှောက်တဲ့ ဖြစ်အင် ပြန်လည်နေရာချေပေးနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Defrag လုပ်ခြင်းအားဖြင့် file တွေကို မြန်မြန်ဆန်ဆန် access လုပ်နိုင်မှာ ဖြစ်သည် အတွက် ကွန်ပျူတာ၏ စွမ်းဆောင်မှုမြန်နှင့်သည်လည်း ပြန်လည်တိုးမြင့်လာမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

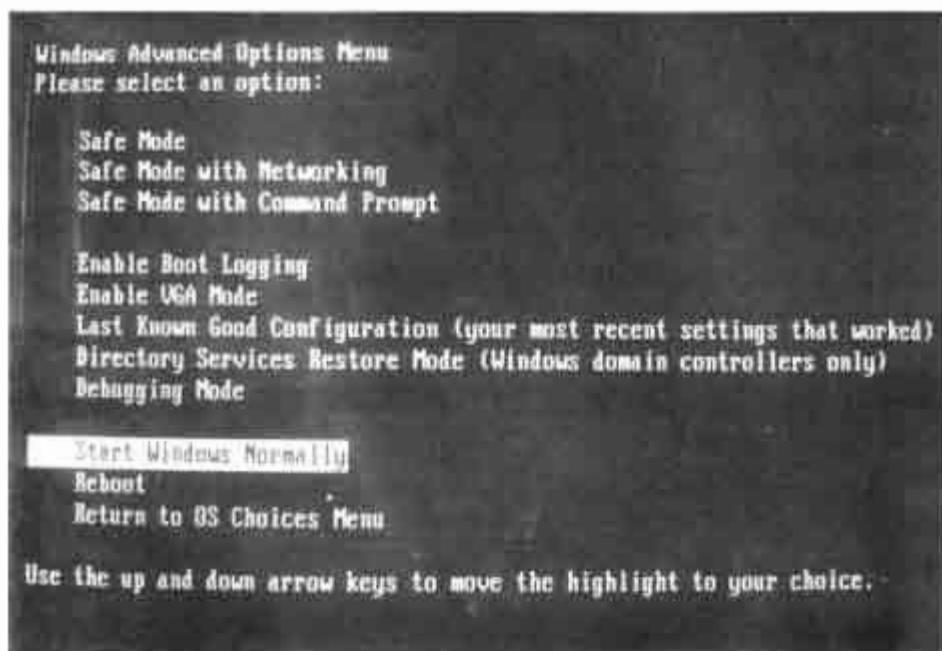
- 1) "My Computer" Window ထဲရှိ စစ်ဆေးလိုတဲ့ hard disk ပေါ်တွင် right click နှင့်ပါ။ ကျလာမည့် Shortcut menu ထဲရှိ Properties တွင် Click နှင့်ပါက Properties dialog box ကျလာပါလိမ့်မှု။
- 2) Properties dialog box ထဲရှိ tools tab အောက်တွင်ရှိသော **Defragment Now...** တွင် click နှင့်ပါ။ "Disk Defragmenter" Window ပွင့်လာပါလိမ့်မည်။



- 3) Defrag လုပ်ထဲသော drive ကို အေးချယ် select လုပ်ပြီး Defragment တွင် click နှင့်ပါ။ အေးချယ် defrag လုပ်ပါလိမ့်မည်။

## Using Advanced Option Menu

Advanced Option Menu ထဲမှာဆိုရင် ကွန်ပျိုးတာတစ်ခုလုံးသည် ပုံမှန်အတိုင်း boot မတတ်နိုင်တော့တဲ့အခါမျိုးမှာ မူလပုံမှန်အခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိအောင် လုပ်ဆောင်ပို့ရန် အတွက် ဘယ်လိုနည်းလမ်းဖြင့် boot တက်မလဲဆိုတဲ့ ရွေးချယ်စရာ option များပါရှိပါတယ်။ advanced option သို့ သွားရန်အတွက် post test အပြီးနှင့် window logo တက်မလာခင် ကြားကာလထဲမှာ f8 key ကို နိုပ်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီmenu ထဲမှာ safe mode နှင့် last known good တို့ကဲ့သို့ boot option များကို တန်းစီးပွားပြေထားပါလိမ့်မည်။ keyboard မှ arrow key တို့ဖြင့် boot option (ဥပမာ safemode) တစ်ခုကို highlight ဖြစ်အောင်ရွေးချယ် select လုပ်ပြီး enter key နိုပ်လိုက်ရှိဖြစ်ပါတယ်။



## Using Safe Mode

Safe Mode ဖြင့် boot တက်မယ်ဆိုရင် system ကို အသုံးပြု၍ ရနိုင်စေရန်အတွက်သာ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော driver များနှင့် service အချို့ကိုသာ load ဆွဲတင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဆိုရရင် video driver (640 x 480 resolution ဖြင့်သာ), mouse, keyboard, monitor, storage device များနှင့် default system service များပါဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် safe mode ထဲမှာ audio နှင့် printer, scanner အစဉ်သော peripheral တွေကိုတော့ အသုံးပြု၍ ရနိုင်မည်မဟုတ်ပါ။ သို့သော် Device manager, System restore, Registry editor, Back up အစဉ်တဲ့ essential tools တွေကိုတော့ အသုံးပြု၍ ရပါတယ်။ ဒါ tools တွေဖြင့် windows တက်၍ မရနိုင်အောင် ပြဿနာပေးနေသော service များ၊ driver များနှင့် startup application များကို disable လုပ်၍ဖြေရှင်းနိုင်ပါတယ်။


**Running System Restore In Safe Mode**

အောက်ဖော်ပြပါအခြေအနေများတွင် ကွန်ပျုံတာသည် hang ဖြစ်ခြင်း၊ crash ဖြစ်ခြင်း၊ boot မတတ်ခြင်းအစရှိသဖြင့် ကွန်ပျုံတာအန်တစ်ခုလုံး၊ မတည်မလိမ့်ဖြစ်မှုများနှင့် ကြုံတွေ့ရတတ်ပါတယ်။

- 1) system file တစ်ခုကို မှားယွင်းဖျက်မိခြင်း
- 2) ချုတ်ယွင်းချက် (Bug) ရှိနေသော program ကို install လုပ်မိခြင်း
- 3) Registry setting တစ်ခုခုကို မှားယွင်းဖျက်မိခြင်း
- 4) မီမံတပ်ဆင်ထားသော device နှင့် လိုက်ညီမှုမရှိသော driver ကို install လုပ်မိခြင်း

အဲဒီလိုအကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် ကွန်ပျုံတာမှာ ချုတ်ယွင်းချက်ရှိလာပြီးဆိုရင် Windows Xp မှာမူ စတင်ပါရှိလာသော system restore ဖြင့် ပြောင်းနိုင်ပါတယ်။

ကွန်ပျုံတာမှာ device တစ်ခုကို တပ်ဆင် install ပြီးသွားတဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်း application software တစ်ခုကို install ပြီးသွားတဲ့အခါမှာသော်လည်းကောင်းကွန်ပျုံတာရှိ configuration များကို restore point များအဖြစ် သိမ်းဆည်းထားလေ့ ရှိပါတယ်။ ကွန်ပျုံတာ၏ လုပ်ဆောင်မှုတည်းပြောင်းမရှိတော့သည်အခါ အသုံးပြုသူအနေနှင့် ကွန်ပျုံတာကို နိုးမှုလက္ပုမှန်အတိုင်း လုပ်ဆောင်နေနိုင်သော အခြေအနေတွင် မှတ်သားထားသည့် restore point တစ်ခုဆိုလို့ ပြန်လည်ပို့ဆောင်ပေးရှုဖြစ်ပါတယ်။

system Restore သည် ကောင်းမွန်မှန်ကန်စွာ လုပ်ဆောင်နေနိုင်ကာ သေခြားသည့် အချိန် (restore point) နောက်ပိုင်း ပြပြင်ပြောင်းလဲခဲ့သူတို့ကို ရှင်းလင်းဖယ်ရှားပစ်ခြင်းဖြင့် ကွန်ပျုံတာကို မူလပုံမှန်အခြေအနေသူ့ ပြန်လည် ရောက်ရှိပေါ်ပါတယ်။ အဲဒီလို ရှင်းလင်း ဖယ်ရှားတဲ့နေရာမှာ data file များအပေါ်မှာတော့ မည်သူ့မှ အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိမှုမဟုတ်ပါဘူး။ ဆိုရရင် word file များ၊ excel file များ၊ drawing၊ email အစရှိသော data file များ အားလုံးတို့ကို မည်သည်အချိန်က ဖန်တီးပြပြင်ခဲ့သည်ဖြစ်စေ၊ မည်သူ့မှာ ပြောင်းလဲမှုမရှိစေပဲ နောက်ဆုံးအခြေအနေအတိုင်း ဆက်လက်ရှိနေမှာဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍များ အရေးကြီးလွန်းသည့် အတွက် မိမိ data ထွေကို စိတ်မချိန်အောင် ဖြစ်နေရင်လည်း ငြင်းတို့ကို My document folder ထဲသို့ ချွေထားလိုက်ပါ။ system restore သည် my document folder ကို လုံးဝ Access မလုပ်ပါဘူး။

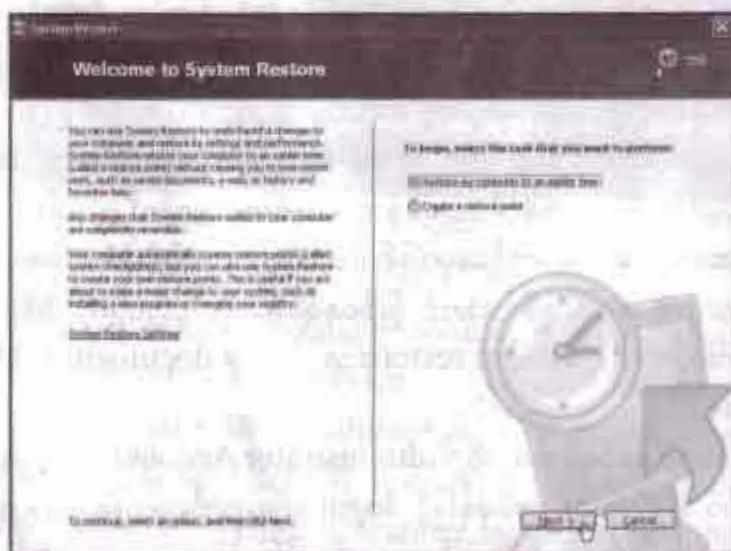
system Restore လုပ်ရန်အတွက် Administrator Account (သူ့) Administrator group ထဲပါသော Account တစ်ခုခုဖြင့် login ဝင်ရောက်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ လက်ရှိဖွင့်ထားသော program များရှိရင် ပိတ်လိုက်ပြီးအောက်ဖော်ပြပါအဆင့်များအတိုင်း လုပ်ဆောင်ရပါမယ်။

- 1) start menu ထဲရှိ help and support တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။
- 2) Help and Support Centre ထဲမှ pick a task အောက်ရှိ undo changes တွင် click

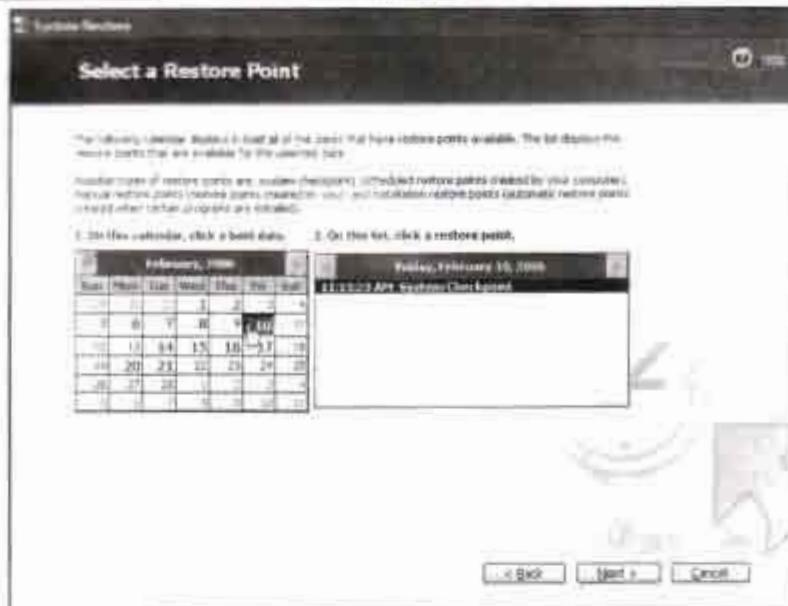
တစ်ချက်နှင့်ပါ။ system restore windows ဖွင့်လာပါလိမ့်မည်။



- 3) **Restore my computer to an earlier time** တွင် ရွေးချယ် select လုပ်ပြီး **Next >** တွင် click တစ်ချက်နှင့်ပါ။



- 4) အသုံးပြုလိုသော restore point ကို ရွေးချယ်ပေးရပါမယ်။ ငှင်း restore point တွင် ကွန်ပျုံတာသည် ပုံမှန်အတိုင်း လုပ်ဆောင်နေနိုင်တာ သေချာဖို့လိုပါသည်။ ရွေးချယ်ပြီးလျှင် **Next >** တွင် click နိုပါ။



5. confirm restore point selection ထဲမှာဆိုရင် ရွေးချယ်ခဲ့သော restore point ၏ information များကို ဖော်ပြထားပါတယ်။ သေချာပြီဆိုရင် **Next >** တွင် click နိုင်ပါ။ system file နှင့် setting များတို့ copy ကူးယူပြီးသွားတဲ့အခါ ကွန်ပျုံတာသည် အလိုလျောက် restart ပြုသွားပါလိမ့်မည်။



## Fixing Driver Problem

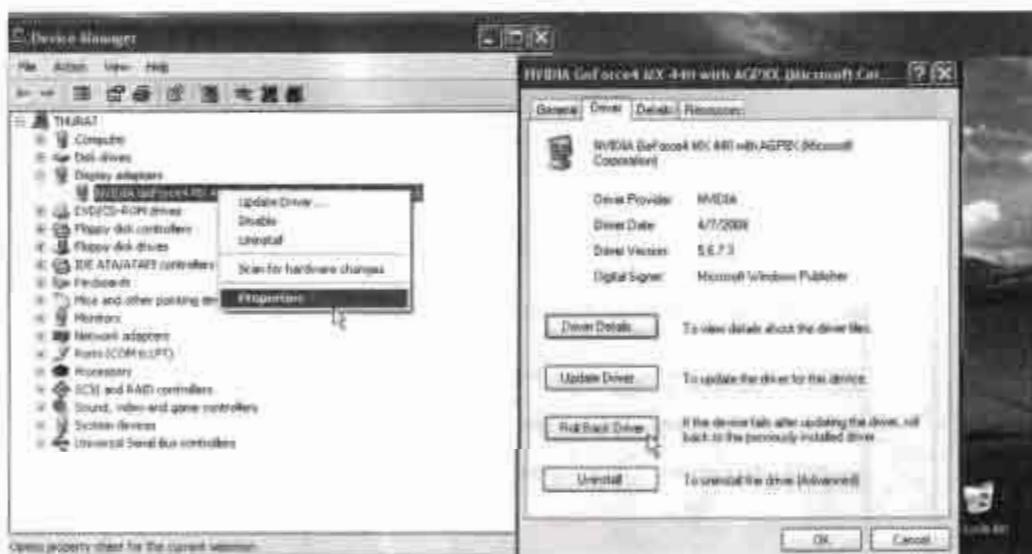
လေကြံ့နှင့်အပေါ် အသေး ကွန်ပျုံတာမှာ graphic card သို့မဟုတ် sound card၊ modem အပေါ်တဲ့ peripheral တစ်ခုစာတွေကို driver အသစ်ကို update install လုပ်လိုက်တယ်ဆို

ပါတော့။ တင်ပြီးသွားတဲ့အခါ driver ကြောင့် ဖြစ်ရတယ်လို့ သိသာထင်ရှားတဲ့ လက္ခဏာ တွေဖြစ်တဲ့ blue screen ဒါမှမဟုတ် windows is starting up ဆိုပြီးရပ်နေတာမျိုး အစရှိတဲ့ boot မတတ်နိုင်တော့တဲ့ ပြဿနာမျိုးတွေ ကြံတွေ့လာရပြီးဆိုရင် အဲဒီပြဿနာတွေကို ဖြေရင်းနိုင် safe mode သည် များစွာ အထောက်အကူပေးနိုင်ပါတယ်။

## Rolling Back Video Card Driver

ပထမဦးစွာ video driver ကြောင့် ဖြစ်ရတဲ့ပြဿနာအား ဖြေရင်းပုံကို ကြည့်ကြ ရအောင်။ ယခုဖော်ပြသွားမည့် နည်းလမ်းများဖြင့် အခြားသော hardware များအတွက်လည်း အသုံးပြု ဖြေရင်းနိုင်ပါတယ်။

- 1) Safe Mode ဖြင့် boot တက်လိုက်ပါ။
- 2) Administrator (သို့) Administrator group ထဲပါသော Account တစ်ခုခုဖြင့် login ဝင်ရောက်ပြီး device manager ကို run လိုက်ပါ။
- 3) "Device Manager" window ထဲမှ display properties အောက်ရှိ video card အမည်ဘုံး right click နိုင်လိုက်ပါ။ ကျလာမည့် menu ထဲရှိ Properties ကွင် click နိုင်လိုက်ပါ။



- 4) Properties dialog box ထဲရှိ driver tab အောက်သို့ သွားပါ။

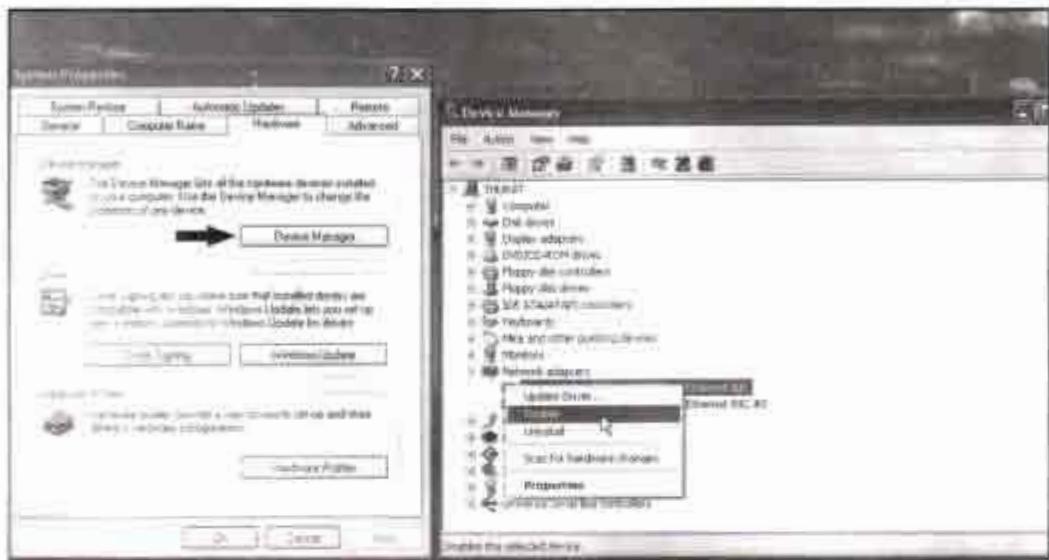
- 5) Roll Back Driver Click နိုင်လိုက်ပါ။

ဒါဆိုရင် video card အတွက် driver သည် ပြဿနာဖြစ်စေမည့် driver သစ်ကို install မလုပ်ခင် ရှုံးကအသုံးပြုခဲ့သော driver ပြန်ဖြစ်သွားပါလိမ့်မည်။ ကွန်ပျုံတာကို restart လုပ်ပြီး ပုံမှန်အသုံးပြုနေကျအတိုင်း normal mode ဖြင့် ပြန်တက်လိုက်ပါ။

## Disabling Device In Safe Mode

အသာခံထပ်မံတပ်ဆင် install လုပ်ခြေသော sound card, modem အစရှိသော peripheral တစ်ခုခုကြောင့် Windows မတတ်နိုင်တော့ဘူးဆိုရင် ငွေ့: device ကို disable လုပ်ခြင်းဖြင့် ကွန်ပျော်တာကို ပုံမှန်အတိုင်း ပြန်လည်အသုံးပြုရနိုင်စေပါလိမ့်မယ်။

device ကို disable လုပ်ရန်အတွက် safe mode ဖြင့် boot တက်ပြီး device manager ကို run ရပါမယ်။ device manager ထဲတွင် ပြဿနာဖြစ်နေသော device ပေါ်တွင် right click နိုင်ပါ။ ကျေလာမည့် sub menu ထဲရှိ disable ဘွင်း click နိုင်လိုက်ပါ။



device ကို disable လုပ်ပြီးသွားပြီဆိုရင် Windows XP ကို normal mode ဖြင့် ပြန်တက် ကြည့်လိုက်ပါ။ ကွန်ပျော်တာသည် ပုံမှန်အတိုင်း ပြန်လည်လုပ်ဆောင်သွားနိုင်ပြီဆိုရင် ငွေ့်: disable device ခြောင့် ပြန်ရတာသောချာသွားပါပြီ။ အောင် disable device အတွက် မှန်ကနိုတ် driver သစ်တစ်ခုကို ရှာဖွေ install လုပ်ပြီးပြီဆိုမှ ပြန်လည် enable လုပ်ပြီး အသုံးပြုကြည့်လိုက် ပါ။

## Removing Virus/ Spyware In Safe Mode

Virus, worm, spyware အစရှိသော malicious program များသည် အထူးသဖြင့် windows xp ၏ autorun location များစွာတို့ထဲမှ တစ်နောက်ရာရှာမှာ ဝင်ရောက်နေရာယူတက်ကြပါတယ် ဒါကြောင့် Windows တက်လာတာနှင့် background မှာ run နေပြီးသား ဖြစ်သည့် အတွက် windows ထဲမှနေ၍ ရှင်းလင်းဖယ်ရှားပစ်ဖို့ မလွယ်ကူလုပါဘူး။

safe mode ဖြင့်တက်မည်ဆိုရင် ငွေ့: autorun location တွေကို access လုပ်မှာမဟုတ် သည့်အတွက် အာမ် software မှ အလိုက်လျောက်စတင်အလုပ်လုပ်မှာမဟုတ်ပါဘူး။ ဒါကြောင့် safe mode သူ့ Norton, AVG, Macfee အစရှိသော Antivirus program တစ်ခုဖြင့် virus များကို ရှင်းလင်းဖယ်ရှားခြင်းသည် အထိရောက်ဆုံးဖြစ်ပါတယ်။



# ကွန်ပူးတာတပ်ဆင် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းနည်း အခြေခံသော်တရားများ

ကွန်  
ပူး  
တာ  
စ  
တ်  
အ  
သုံး  
ပြု  
သူ  
များ  
အ  
တွက်

## PC Hardware

Guide Book For Beginner  
Essential Edition

ပျိုးသူရ

[openeyes@mail4u.com.mm](mailto:openeyes@mail4u.com.mm)

ထုတ်ဝေဖော်နှီးပြီးသော တအုပ်များ

၁) အင်တာနှင်းအသုံးပြုနည်းလမ်းညွှန်

၂) Internet Security & Surfing

၃) Email အသုံးပြုနည်းလမ်းညွှန်

၄) အင်တာနှင်းများအသုံးပြုနည်းညွှန်

ကွန်  
ပူး  
တာ  
စ  
တ်  
ဆင်  
ပြု  
ပြင်  
ထိန်း  
သိမ်း  
နည်း

ပျိုးသူရ

[openeyes@mail4u.com.mm](mailto:openeyes@mail4u.com.mm)



9784095060217