

Hardware

1. Ports

port တစ်ခုကို ကွန်ပျူးတာပေါ်ရှိ နံပါတ်တပ်ထားသော တံခါးတစ်ချပ်အဖြစ် မြင်ယောင်ကြည့်ပါ။ network services သည် ဒေတာများ ပေးပို့ခြင်းနှင့် လက်ခံခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်နိုင်သည်။

IP address = မည်သည့်ကွန်ပျူးတာလဲ။

Port number = ထိုကွန်ပျူးတာပေါ်ရှိ မည်သည့်အပလီကေးရင်း/ဝန်ဆောင်မှုလဲ။

Common port examples

| Port | Protocol | Service |
|------|----------|----------------------|
| 80 | TCP | HTTP (web) |
| 443 | TCP | HTTPS (secure web) |
| 22 | TCP | SSH |
| 21 | TCP | FTP |
| 25 | TCP | SMTP (email sending) |
| 53 | UDP/TCP | DNS |

Port ranges

0–1023 → လူသိများသော port များ (စံဝန်ဆောင်မှုများ)

1024–49151 → မှတ်ပုံတင်ထားသော port များ

49152–65535 → Dynamic / ephemeral port များ (ယာယီ client များမှ အသုံးပြုသည်)

How it works together

Example:

When you open a website:

Client → 192.168.1.10:54321

Server → 142.250.72.14:443

- 443 = HTTPS service on the server
- 54321 = temporary port on your computer

2. CPU (Central Processing Unit)

CPU သည် ကွန်ပျိုးတာ၏ ဦးနောက်ဖြစ်သည်။ ငှါးသည် ညွှန်ကြားချက်များကို
စီမံဆောင်ရွက်သည်၊ တွက်ချက်မှုများကို လုပ်ဆောင်သည်၊ နှင့် စနစ်တစ်ခုရှိ
လုပ်ဆောင်ချက်အားလုံးကို ထိန်းချုပ်သည်။

CPU လုပ်ဆောင်သည်များ (ရှိုးရှင်းသည်)

- Input → Process → Output

ငှါးသည် ဒေတာ + ညွှန်ကြားချက်များကို ရယူသည် → ငှါးတို့ကို လုပ်ဆောင်သည် →
အခြားအစိတ်အပိုင်းများ (RAM, screen, storage, network, etc) သို့ ရလဒ်များ ပေးသည်

CPU ၏ အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ

- 1) ALU (Arithmetic Logic Unit)

→ သချာနှင့် logic ကို လုပ်ဆောင်သည်

ပေါင်းခြင်း၊ နှုတ်ခြင်း

AND၊ OR၊ နှင့်ယူဉ်ခြင်း

2) CU (Control Unit)

→ လုပ်ဆောင်ချက်များကို ညွှန်ကြားသည်

Memory & storage နှင့် devices ကို ဘာလုပ်ရမည်ကို ပြောပြသည်

3) Registers

→ CPU အတွင်းရှိ အလွန်မြန်ဆန်သော သေးငယ်သည့် memory

ယခု လုပ်ဆောင်နေသော ဒေတာကို သိမ်းဆည်းထားသည်

4) Cache (L1, L2, L3)

→ CPU အနီးတွင် အလွန်မြန်ဆန်သော မှတ်ဉာဏ်

RAM ထက် ပိုမိုမြန်ဆန်သည်

CPU စွမ်းဆောင်ရည်အချက်များ

Clock Speed (GHz) → ဂင်းမည်များမြန်ဆန်စွာ လည်ပတ်သည်

Core များ → တစ်ပြိုင်နက်တည်း မည်များသော အလုပ်များကို ကိုင်တွယ်နိုင်သည်

Thread များ → multitasking အတွက် virtual cores

Cache အရှယ်အစား → ဒေတာကို ပိုမိုမြန်ဆန်စွာ ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုခြင်း

Example

1 core = 1 worker

8 cores = 8 worker parallel မှာ အလုပ်လုပ်ခြင်း

Example in real life

Chrome ကို ဖွင့်လိုက်တဲ့အခါ-

CPU ၏ program ကို load လုပ်တယ်

CPU ၏ instruction တွေကို execute လုပ်တယ်

CPU ၏ input ကို process လုပ်တယ်

CPU ၏ output ကို screen ကို ပို့တယ်

CPU vs other parts

Component Role

CPU Thinking / Processing

RAM Short-term memory

Storage (SSD/HDD) Long-term memory

GPU Graphics Processing

3. RAM (Random Access Memory)

RAM သည် ဂွန်ပျိုတေ၏ ရေတိမှတ်ဉာဏ်ဖြစ်သည်။ ငါးသည် CPU တက်ကြော်အသုံးပြုနေသော ဒေတာနှင့် ပရိုဂရမ်များကို ယာယီသိမ်းဆည်းပေးသည်။

Simple idea

- RAM = workspace
- CPU = worker
- Storage (SSD/HDD) = warehouse

ဒေတာသည် storage မှ ရယူရမည့်အချိန်ထက် RAM တွင်ရှိနေသည့်အခါ CPU သည် ပိုမိုမြန်ဆန်စွာ အလုပ်လုပ်သည်။

What RAM does

- ဖွင့်ထားတဲ့ ပရိုဂရမ်တွေ (Chrome၊ VS Code၊ ဂိမ်းတွေ) ကို သိမ်းဆည်းထားတယ်
- လက်ရှိအသုံးပြုနေတဲ့ ဒေတာတွေကို သိမ်းဆည်းထားတယ်
- CPU အတွက် မြန်ဆန်စွာ read/write ဝင်ရောက်ခွင့်ပေးတယ်

When the power is off → RAM is cleared (volatile memory)

RAM ဘယ်လိုအလုပ်လုပ်လဲ (အဆင့်ဆင့်)

- 1) အက်ပ်တစ်ခုကို သင်ဖွင့်တယ်
- 2) အက်ပ်ကို သို့လောင်မှုကနေ တင်တယ် → RAM
- 3) CPU က RAM ကနေ ဒေတာတွေကို စီမံဆောင်ရွက်တယ်
- 4) အက်ပ်ပိတ်သွားတဲ့အခါ → RAM နေရာလွှတ်သွားတယ်

RAM vs Storage

| Feature | RAM | Storage |
|---------------------------|--|---|
| Speed | Very fast | Slower |
| Data kept after power off | <input checked="" type="checkbox"/> No | <input checked="" type="checkbox"/> Yes |
| Purpose | Running programs | Saving files |

RAM စွမ်းရည် ဥပမာဏ်:

4 GB → အခြေခံအလုပ်များ

8 GB → ကျောင်းသားများ၊ ရုံးလုပ်ငန်း

16 GB → ပရိုဂရမ်းမင်း၊ ဂိမ်းကစားခြင်း

32 GB+ → ဆာဗာများ၊ VM များ၊ ဒေတာအင်ဂျင်နှီးယာ

RAM အမျိုးအစားများ

DRAM – အဓိကစနစ် RAM

SRAM – CPU cache အတွက် အသုံးပြုတယ်

DDR3 / DDR4 / DDR5 – ခေတ်မီ RAM မျိုးဆက်များ

RAM ပြည့်သွားရင် ဘာဖြစ်မလဲ။

- စနစ်နှေးကျွေးလာသည်
- OS သည် disk မှ virtual memory (swap/page file) ကို အသုံးပြုသည်
- စွမ်းဆောင်ရည်ကျဆင်းသည် (SSD သည် RAM ထက်နှေးကျွေးသည်)

Simple analogy

CPU = Chef

RAM = Kitchen counter

Storage = Refrigerator

Small counter = chef keeps running back to fridge

4. Hard Drive (HDD)

hard drive သည် သင့်အတောက်များကို အပြီးအပိုင်သိမ်းဆည်းပေးသည့် long-term storage device တစ်ခုဖြစ်သည် - ကွန်ပျူးတာပိတ်ထားသည့်တိုင် ဖိုင်များသည် ထိုနေရာတွင်ရှိနေပါသည်။

Simple idea

- CPU → စဉ်းစားတွေးခေါ်မှုများ
- RAM → ရေတို့မှတ်ဉာဏ်
- Hard Drive → ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်

သင့် OS၊ အက်ပ်များ၊ ဓာတ်ပုံများ၊ ပီဒီယိုများနှင့် စာရွက်စာတမ်းများအားလုံးသည် hard drive တွင် ရှိနေသည်။

What a hard drive does

- 1) လည်ပတ်မှုစနစ်ကို သိမ်းဆည်းသည်
- 2) ဖိုင်များနှင့် အပလီကေးရှင်းများကို သိမ်းဆည်းသည်
- 3) ပါဝါပိတ်ပြီးနောက် အတောက်များကို သိမ်းဆည်းသည် (non-volatile)

HDD သည် မည်သို့အလုပ်လုပ်သည် (အတွင်းပိုင်း)

- လည်ပတ်နေသော သံလိုက်အစ်များ (ပလက်တာများ) ကို အသုံးပြုသည်
- read/write head သည် အတောက်ကို ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုရန် ရွှေ့လျားသည်

Because of moving parts, HDDs are:

- Slower than SSDs

- More noise
- More fragile

HDD vs SSD

| Feature | HDD | SSD |
|--------------|---|-----------------------------|
| Speed | Slow | Very fast |
| Moving parts | <input checked="" type="checkbox"/> Yes | <input type="checkbox"/> No |
| Noise | Yes | Silent |
| Price | Cheaper | More expensive |
| Best for | Large storage | OS & apps |

Many systems use **SSD for OS + HDD for data**

Common HDD sizes

- **500 GB**
- **1 TB**
- **2 TB+**

Used often for backups, videos, databases, and servers.

Where HDDs are used

- Desktop computers
- External hard drives
- Servers (backup & archive)
- CCTV systems

Important terms

- **RPM** (5400 / 7200) → လည်ပတ်နှုန်း
- **Seek time** → ငွေတာရှာဖွေရန် အခိုင်
- **SATA** → အသုံးများသော ချိတ်ဆက်မှုအမျိုးအစား

5. Motherboard

motherboard ဆိတ် ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးရဲ့ အဓိက circuit board ပါ။ အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ချိတ်ဆက်ပေးပြီး စနစ်တစ်ခုတည်းအနေနဲ့ ဆက်သွယ်လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။

Simple idea

ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးဟာ လူခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုဖြစ်မယ်ဆိုရင်-

 CPU = ဦးနောက်

 RAM = မှတ်ဉာဏ်

 ထိုလောင်မှု = ရေရှည်မှတ်ဉာဏ်

 Motherboard = အာရုံကြောစနစ် + ကျောရီး

အရာအားလုံး motherboard မှာ ပလပ်ထိုးထားပါတယ်။

motherboard ရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်

- CPU၊ RAM၊ storage၊ GPU နှင့် devices များကို ချိတ်ဆက်ပေးသည်
- Components များအကြား ဒေတာဆက်သွယ်မှုကို ခွင့်ပြုသည်
- Supplies **power distribution**
- စနစ်စတင်မှု (BIOS/UEFI) ကို ထိန်းချုပ်သည်

Main parts of a motherboard

1) CPU Socket

→ Holds the processor (Intel / AMD specific)

2) RAM Slots (DIMM)

→ Where RAM is installed

3) Chipset

→ Manages data flow between CPU, RAM, storage, and peripherals

4) Storage Connectors

- SATA (HDD/SSD)
- M.2 (NVMe SSD)

5) Expansion Slots (PCIe)

→ GPU, network card, sound card

6) Power Connectors

→ components များ သို့ လျှပ်စစ်ခေတ်အား ထောက်ပံ့ပေးသည်

7) BIOS / UEFI Chip

→ system ကို စတင်ပြီး OS ကို တင်သည်

Motherboard sizes (Form Factors)

| Type | Use |
|-----------|--------------------|
| ATX | Full-size desktops |
| Micro-ATX | Smaller PCs |
| Mini-ITX | Compact systems |

Why motherboard choice matters

- CPU လိုက်ဖက်ညီမှုကို ဆုံးဖြတ်ပေးသည်
- RAM အမျိုးအစားနှင့် အရွယ်အစားကို ကန့်သတ်သည်
- အဆင့်မြှင့်တင်မှ ရွေးချယ်မှုများအပေါ်သက်ရောက်မှုရှိသည်
- port များနှင့် features များကို ထိန်းချုပ်သည်

Example

You can't install:

AMD CPU on Intel socket

DDR5 RAM on DDR4-only board

6. Program

ပရိုဂရမ်ဆိုသည်မှာ ကွန်ပျူးတာအား ဘာလုပ်ရမည်ကို ဖြောပြသည့်
ဤအားချက်များစုစဉ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။
ကွန်ပျူးတာ၏ CPU သည် ဤအားချက်များကို တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့် လုပ်ဆောင်သည်။

Examples of programs

- Web browser (Chrome, Firefox)
- Text editor (VS Code, Notepad)
- Games
- Mobile apps
- Operating systems (Windows, Linux)

How a program runs

1. Program is stored on **hard drive / SSD**
2. You open it
3. Program loads into **RAM**
4. **CPU executes** the instructions
5. Output appears on screen

Types of programs

1. System programs

- Operating System (Windows, Linux)
- Device drivers

2. Application programs

- Word, Excel
- Browsers
- Games

3. Utility programs

- Antivirus
- Disk cleanup

Program vs Software

- **Program** → one set of instructions
- **Software** → collection of programs + data

7. External Data Bus (EDB)

External Data Bus ဆိုသည်မှာ CPU နှင့် (RAM၊ storage နှင့် I/O devices များကဲ့သို့သော) ပြင်ပအစိတ်အပိုင်းများအကြား အချက်အလက်များကို သယ်ဆောင်ပေးသည့် လျှပ်စစ်လမ်းကြောင်းများ စုစဉ်းမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

What the External Data Bus carries

- **Data** (actual values: numbers, characters)
- ဒေတာကို CPU အတွင်းနှင့် အပြင်သို့ ရွှေ့ပြောင်းသည်

Control signals နှင့် **addresses** travel သည် မတူညီသော buses တွင် သွားလာသည်-

Address bus → ဒေတာသွားသည့်နေရာ

Control bus → မည်သို့/မည်သည့်အခါနတွင် ဖြစ်ပျက်သည်

Internal vs External Data Bus

| Type | Purpose |
|-------------------|---|
| Internal Data Bus | CPU အတွင်း ဒေတာများ ရွှေ့ပြောင်းသ |
| External Data Bus | CPU နှင့် အခြားအစိတ်အပိုင်းများအကြား ဒေတာများ ရွှေ့ပြောင်းသည် |

Bus width

external data bus (၈-ဘစ်၊ ၁၆-ဘစ်၊ ၃၂-ဘစ်၊ ၆၄-ဘစ်) ၏အကျယ်သည် အောက်ပါတို့ကို ဆုံးဖြတ်သည်:

- တစ်ပြိုင်နက် ဒေတာမည်မှုလဲပြောင်းနှင့်သည်
- Wider bus = ဒေတာလဲပြောင်းမှုပိုမိုမြန်ဆန်သည်

Example:

- 64-bit bus → transfers **64 bits (8 bytes)** at a time

Where EDB is used

- CPU ↔ RAM
- CPU ↔ chipset
- CPU ↔ I/O controllers

Modern systems may hide this behind:

- **Memory controllers**
- **High-speed interconnects** (e.g., PCIe, QPI, Infinity Fabric)

8. Clock Speed

Clock speed ဆိုတာ CPU ဘယ်လောက်မြန်မြန်အလုပ်လုပ်လဲဆိုတာပါ။ CPU တစ်စက်နံကို ဘယ်နှစ်ကြိမ်လုပ်ဆောင်နိုင်လဲဆိုတာ ပြသပါတယ်။

Simple definition

- Measured in **Hertz (Hz)**
- Modern CPUs: **GHz (gigahertz)**
- **1 GHz = 1 billion cycles per second**

Example:

3.5 GHz = 3.5 billion cycles every second

clock cycle ဆိုတာဘာလဲ။

clock cycle ဆိုတာ CPU ရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်မှာ သေးငယ်တဲ့ ခြေလှမ်းတစ်ခုပါ။

one cycle မှာ CPU က-

- ညွှန်ကြားချက်တစ်ခုကို ရယူပါ
- ကုဒ်ဖြည်ပါ
- တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းကို လုပ်ဆောင်ပါ

(ညွှန်ကြားချက်အခို့မှာ cycle များစွာကြာပါတယ်။)

clock speed မြင်ရင် = ပိုမြန်လား?

အမြဲတမ်းတော့ မဟုတ်ပါဘူး ✗

စွမ်းဆောင်ရည်သည် အောက်ပါတို့အပေါ်မှုတည်သည်-

- Clock speed
- core အရေအတွက်
- CPU architecture
- Cache size

ဥပမာ-

3.0 GHz modern CPU > 4.0 GHz old CPU

Clock speed vs cores

အဂ်ဂျင် အဓိပ္ပာယ်

နာရီအမြန်နှင့် core တစ်ခု မည်မျှမြန်စွာလည်ပတ်သည်

core များ parallel ထွင် လုပ်ဆောင်ရမည့် အလုပ်မည်မျိုးသည်

| Feature | Meaning |
|-------------|------------------------------------|
| Clock speed | Core တစ်ခု မည်မျှမြန်စွာ လည်ပတ်သည် |
| Cores | အပြိုင်လည်ပတ်သော အလုပ်မည်မျိုးသည် |

Base clock vs Turbo

Base clock → ပုံမှန်အမြန်ဆုံး

Turbo/Boost → လိုအပ်သည့်အခါ ပိုမိုမြင့်မားသောအမြန်ဆုံး (အလိုအလျောက်)

ဥပမာ-

Base: 2.5 GHz

Turbo: 4.2 GHz

clock speed အဘယ်ကြောင့် အရေးကြီးသနည်း

- ဂိမ်း
- Single-threaded အက်ပ်များ
- ထော့ဖို့အဟောင်းများ

ရိုးရှင်းသော ဥပမာ

🚴 နာရီအမြန်ဆုံး = စက်ဘီးနင်းခြင်းအမြန်ဆုံး

🚴 🚴 🚴 Core = စက်ဘီးစီးသူအရောအတွက်

စက်ဘီးနင်းခြင်းမြန်ဆန်ခြင်း + စက်ဘီးစီးသူများစွာ = အကောင်းဆုံးစွမ်းဆောင်ရည်

Related terms you may see

Overclocking → CPU ကို မူရင်းထက်ပိုမိုမြန်ဆန်စွာလည်ပတ်ခြင်း

Thermal throttling → CPU နှေးကွွားခြင်း အပူလွန်ကဲခြင်းကို ရှောင်ရှားရန်

9. What is CPU Cache?

Cache = မကြာသေးမိကအသုံးပြုခဲ့တဲ့ဒေတာတွေကိုသိမ်းဆည်းထားတဲ့
အလွန်မြန်ဆန်တဲ့ယာယီမှတ်ဉာဏ်

ငှါးသည် RAM သို့မဟုတ် storage သို့နေးကွွဲသောခရီးစဉ်များကိုရှောင်ရှားခြင်းဖြင့် CPU
ကိုပိုမိုမြန်ဆန်စွာအလုပ်လုပ်ရန်ကူညီပေးသည်။

Without cache → CPU waits

With cache → CPU works smoothly

Why CPU Cache is important

CPU သည် data လိုအပ်သောအခါ-

- 1) ငှါးသည် cache ကို ဦးစွာစစ်ဆေးသည်
- 2) မတွေ့ပါက → RAM သို့သွားသည်
- 3) RAM တွင်မရှိပါက → storage သို့သွားသည် (အလွန်နေးကွွဲသည်)

ထို့ကြောင့်-

Cache > RAM > Hard Drive (fast → slow)

CPU Cache Levels

L1 Cache (Level 1)

- အမြန်ဆုံး
- အသေးဆုံး
- CPU လက်ရှိအသုံးပြုနေသော data ကိုသိမ်းဆည်းသည်
- CPU core တစ်ခုစီတွင် ငှါး၏ကိုယ်ပိုင် L1 ရှိသည်

L2 Cache (Level 2)

- L1 ထက်နေးကွွားသည်၊ L3 ထက်ပိုမိုမြန်ဆန်သည်
- မကြာသေးမီကအသုံးပြုထားသော data ကိုသိမ်းဆည်းသည်
- core တစ်ခုစီတွင် ငှါး၏ကိုယ်ပိုင် L2 ရှိသည်

L3 Cache (Level 3)

- အကြီးဆုံး
- အနေးဆုံး cache (သို့သော် RAM ထက်ပိုမိုမြန်ဆန်သည်)
- CPU cores အားလုံးမှုမျှဝေသည်
- ပထမနေရာ data ကို RAM မှလာပြီးနောက်သွားသည်

L1 → L2 → L3 → RAM → Storage

(Fast → Slow)

Overclocking ဆိုတာ ဘာလဲ။

Overclocking = CPU ကို factory speed ထက် ပိုမြန်စွာ လည်ပတ်စေခြင်း

ဥပမာ-

- ပုံမှန်အမြန်ဆုံး- 3.2 GHz
- Overclocked အမြန်ဆုံး- 3.5 GHz

CPU ပိုမြန်ခြင်း = တစ်စက်နံလျှင် အလုပ်ပိုလုပ်ခြင်း

Why people overclock

- Gaming
- Video editing
- Heavy programs

⚠ But it has **risks**

How overclocking works

Overclocking သည် အချက် ၃ ချက်ကို ပြောင်းလဲစေသည်-

1 Base clock speed (GHz)

2 Multiplier → နောက်ဆုံး CPU အမြန်ဆုံးကို မြင့်တင်ပေးသည်

3 Voltage → CPU ကို ပိုမိုပါဝါပေးသည်

📌 ဖော်မြှုလာ-

CPU Speed = Base Clock × Multiplier

Dangers of overclocking ⚡

- CPU can **overheat**
- System can **crash**
- Hardware lifespan becomes shorter
- Warranty may be **voided**

That's why IT professionals must be careful

How to overclock safely (IT Support view)

Step-by-step (simplified):

1 Check support

- CPU must be **unlocked**
- Motherboard must support overclocking

2 Clean the PC

- Remove dust
- Improve airflow

3 Use a good cooler !

- Stock coolers are usually **not enough**
- Liquid cooling is better

4 Increase speed slowly

- Increase multiplier **one step at a time**
- Test stability after each change
- Watch **temperature**

5 Increase voltage carefully

- Small increases only
- Never exceed safe voltage limits

If system crashes → **go back to last stable setting**

အရေးကြီးသော အကြံ့ဗြန်

- ✓ Cache သည် CPU အမြန်ဆုံးကို တိုးတက်စေသည်
- ✓ L1 သည် အမြန်ဆုံး၊ L3 သည် အကြီးဆုံးဖြစ်သည်
- ✓ Overclocking သည် စွမ်းဆောင်ရည်ကို မြင့်တင်ပေးသော်လည်း အန္တရာယ်ကို မြင့်တင်ပေးသည်
- ✓ ဖြစ်နိုင်ပါက overclock ထက် ပိုမြန်သော CPU ကို ဝယ်ယူခြင်းသည် ပိုကောင်းပါသည်

10. LGA vs PGA Sockets

CPU socket ဆိုတာ motherboard မှာ CPU တပ်ဆင်ထားတဲ့ နေရာပါ။

LGA (Land Grid Array)

Pins တွက CPU မှာ မဟုတ်ဘဲ motherboard မှာရှိပါတယ်။

Features:

- CPU မှာ ပြားချပ်ချပ်ထိတွေမှုအမှတ်တွေရှိပါတယ်။
- Motherboard မှာ သေးငယ်တဲ့ pins တွေရှိပါတယ်။
- Intel မှာ အသုံးများပါတယ်။

Pros:

- CPU ပျက်စီးဖို့ ပို့ခက်ပါတယ်။
- လျှပ်စစ်ထိတွေမှု ပို့ကောင်းပါတယ်။

Cons:

- Motherboard pins တွက အလွန်နဲ့ ညံပါတယ်။

Example:

- Intel LGA 1200
- Intel LGA 1700

PGA (Pin Grid Array)

Pins တွက motherboard မှာမဟုတ်ဘဲ CPU မှာရှိပါတယ်။

Features:

- CPU တွင် pin များစွာရှိသည်
- Motherboard တွင် အပေါက်များရှိသည်
- AMD (အဟောင်းမော်ဒယ်များ) တွင် အသုံးများသည်

Pros:

- Motherboard သည် ပျက်စီးလွယ်မှုနည်းသည်
- တပ်ဆင်ရလွယ်ကူသည်

Cons:

- CPU pin များသည် အလွယ်တကူကွေးနိုင်သည်

Example:

- AMD AM4
- AMD AM3

Quick comparison

| Feature | LGA | PGA |
|---------------|------------------|-------------|
| Pins location | Motherboard | CPU |
| Common brand | Intel | AMD (older) |
| Damage risk | Motherboard pins | CPU pins |
| Installation | Clamp-down | Drop-in |

Simple analogy

- **LGA** → bed of nails (pins on board)
- **PGA** → plug with pins

Exam tip

👉 **LGA = pins on motherboard**

👉 **PGA = pins on CPU**

11. Northbridge & Southbridge

Northbridge နှင့် Southbridge တို့သည် motherboard အဟောင်းများရှိ chipset အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်။
ငြင်းတို့သည် CPU သည် အခြား hardware များနှင့် မည်သို့ဆက်သွယ်သည်ကို ထိန်းချုပ်သည်။

Northbridge (Fast stuff ⚡)

- ◆ Handles **high-speed components**

Connected to:

- CPU
- RAM
- Graphics card (GPU)

Key points:

- Very fast communication
- Located close to the CPU
- Controls performance-critical tasks

Examples:

- Memory access
- Graphics data transfer

Southbridge (Slower stuff 🐸)

- ◆ Handles **low-speed components**

Connected to:

- USB ports
- Hard drives (SATA)
- Audio
- Network
- BIOS

Key points:

- Slower than Northbridge
- Manages I/O devices

Easy comparison table

| Feature | Northbridge | Southbridge |
|----------------|--------------------|---------------------|
| Speed | High | Lower |
| Handles | CPU, RAM, GPU | USB, storage, audio |
| Importance | Performance | Device management |

Important modern note

ເຄີຍວ່າ CPU ມີມາຫຼຸງ Northbridge/Southbridge ກີ່ ແລ້ວ ພູມມືກິດຕະຫຼາມ

Memory controller ມີມາຫຼຸງ CPU ແລ້ວ ພູມມືກິດຕະຫຼາມ

ຍັງມີ Chipset ມີມາຫຼຸງ I/O ແລ້ວ (Intel ອົບ PCH ທີ່ມີມາຫຼຸງ) ກີ່ ພູມມືກິດຕະຫຼາມ

12. Peripherals

Peripherals များသည် ကွန်ပျူးတုန်း ခိုတ်ဆက်ထားသော ပြင်ပကိရိယာများဖြစ်ပြီး အောက်လှုပေါ်သွေ့သွေ့လွှာတွင် ပေါ်လေ့ရှိပါသည်။

Types of Peripherals

1) Input Peripherals (send data to the computer)

Used to **enter data or commands**.

- Keyboard
- Mouse / Touchpad
- Microphone
- Webcam
- Scanner
- Game controller

2) Output Peripherals (receive data from the computer)

Used to **show results**.

- Monitor
- Printer
- Speakers / Headphones
- Projector

3) Storage Peripherals (store data)

Used for **saving and transferring data**.

- USB flash drive
- External HDD / SSD
- CD / DVD
- Memory card

4) Communication / Networking Peripherals

Used for **data communication**.

- Network Interface Card (NIC)
- Wi-Fi adapter
- Bluetooth adapter
- Modem

Internal vs External Peripherals

- **Internal:** Installed inside the computer (NIC, internal sound card)
- **External:** Connected via USB, HDMI, Bluetooth (mouse, keyboard, printer)

13. Expansion Slots

What are Expansion Slots?

Expansion Slot က ကွန်ပျူးတာရဲ့စွမ်းဆောင်ရည်တွေကို တိုးချဲဖို့အတွက် motherboard နဲ့ ချိတ်ဆက်နိုင်တဲ့ အပိုအစိတ်အပိုင်းတွေ (expansion card တွေ) ကို ခွင့်ပြုပါတယ်။

Common Types of Expansion Slots

1 PCIe (Peripheral Component Interconnect Express) ★ *Most important today*

- Fastest and most common
- Different sizes: **x1, x4, x8, x16**
- Used for:
 - Graphics card (PCIe x16)
 - Network card
 - Sound card
 - Capture card

2 PCI (Peripheral Component Interconnect) (*Older*)

- Slower than PCIe
- Used in old PCs
- Cards: sound card, network card

3 AGP (Accelerated Graphics Port) (*Obsolete*)

- Designed only for graphics cards
- Replaced by PCIe x16

4 ISA (Industry Standard Architecture) (*Very old*)

- Found in early computers
- No longer used

◆ **Expansion Cards (What goes into slots)**

- Graphics card (GPU)
 - Network Interface Card (NIC)
 - Sound card
 - RAID controller
 - USB expansion card
-

◆ **Exam Tip**

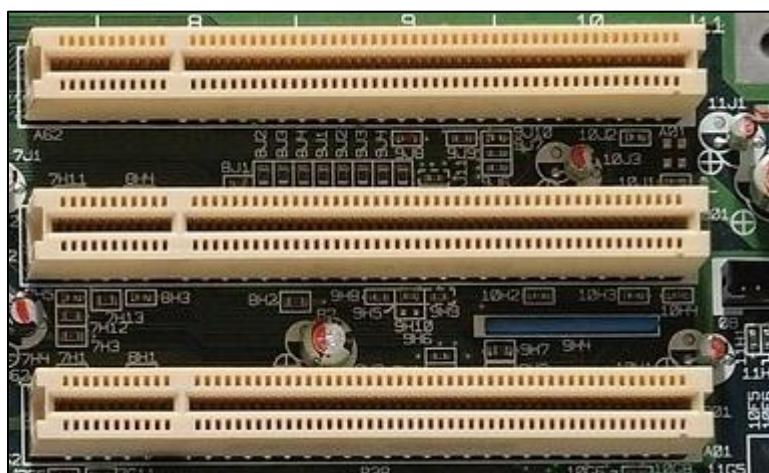
- **Expansion slot** → on motherboard
 - **Expansion card** → plugs into the slot
-

◆ **Simple analogy**

Motherboard = power strip

Expansion slots = empty sockets

Expansion cards = devices you plug in



Expansion slot

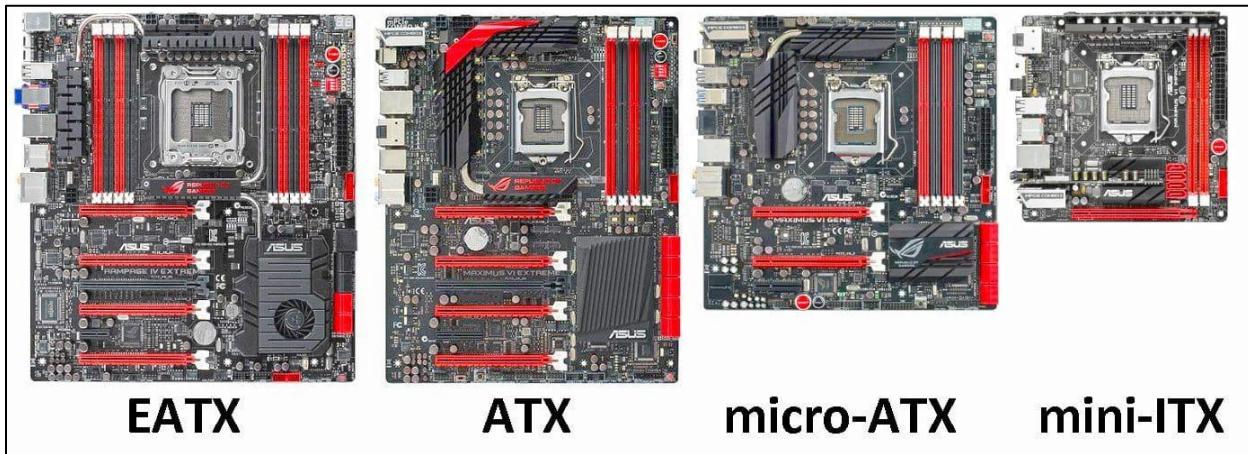
LR-LINK



Expansion card

14. Form factor

Form Factor ဆိုတာ Hardware အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုရဲ့ physical size စံ shape နဲ့ layout ကို ရည်ညွှန်းပြီး ကွန်ပျူးတာအဖုံးထဲမှာ ဘယ်လိုတပ်ဆင်ပြီး တွေးအစိတ်အပိုင်းတွေနဲ့ ဘယ်လိုအလုပ်လုပ်လဲဆိုတာကို ဆိုလိုပါတယ်။



What is Form Factor?

Form Factor ဆိုတာ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုရဲ့ အတိုင်းအတာ၊ တပ်ဆင်မှုအမှတ်၊ ပါဝါချိတ်ဆက်မှုနဲ့ အပြင်အဆင်ကို သတ်မှတ်ပေးပါတယ်။

In short: **Will it fit? Will it work?** 😊

Common Motherboard Form Factors

1 ATX (Advanced Technology eXtended)

- Standard full-size motherboard
- Size: **305 × 244 mm**
- More expansion slots & RAM slots
- Used in **desktop PCs**

2 Micro-ATX (mATX)

- Smaller than ATX

- Size: **244 × 244 mm**
- Fewer expansion slots
- Budget & office PCs

3 Mini-ITX

- Very small
- Size: **170 × 170 mm**
- Limited expansion
- Small PCs, HTPCs

4 E-ATX (Extended ATX)

- Larger than ATX
 - High-end systems & servers
-

Other Form Factors (Quick View)

| Component | Examples |
|---------------------|-----------------------------------|
| Case | Full tower, Mid tower, Mini tower |
| Power Supply | ATX, SFX |
| Storage | 2.5" SSD, 3.5" HDD, M.2 |
| Laptop | Ultrabook, 2-in-1 |

Why Form Factor Matters

- လိုက်ဖက်ညီမှု (motherboard ↔ case ↔ PSU)
 - port အရေအတွက်နှင့် expansion slot များ
 - Cooling & airflow
 - ကုန်ကျစရိတ်နှင့် အဆင့်မြှင့်တင်မှု ရွေးချယ်စရာ များ
-

Easy memory trick

Form factor = physical design standard

| | |
|------------------------|------------------------|
| 8 bits | 1 byte |
| 1,024 bytes | 1 kilobyte (KB) |
| 1,024 kilobytes | 1 megabyte (MB) |
| 1,024 megabytes | 1 gigabyte (GB) |
| 1,024 gigabytes | 1 terabyte (TB) |

15. SATA (Serial ATA)

SATA (Serial ATA) သည် **storage devices** များကို motherboard နှင့်
ချိတ်ဆက်ရန်အသုံးပြုသော **storage interface** တစ်ခုဖြစ်သည်။

What is SATA?

SATA ဆိုသည်မှာ Serial Advanced Technology Attachment ကို
အတိုကောက်ခေါ်ဆိုသည်။

ငြင်းသည် motherboard နှင့် hard drive များနှင့် SSD များကဲ့သို့သော **storage devices**
အကြား ဒေတာလွှဲပြောင်းခြင်းကို ခွင့်ပြုသည်။

Devices that use SATA

- Hard Disk Drive (HDD)
 - 2.5" SATA SSD
 - Optical drives (DVD/CD)
-

SATA Versions & Speeds

| Version | Speed |
|----------|--|
| SATA I | 1.5 Gbps |
| SATA II | 3 Gbps |
| SATA III | 6 Gbps  |

(Backward compatible)

SATA Cables

- **Data cable:** 7-pin (motherboard ↔ drive)
 - **Power cable:** 15-pin (from PSU)
-

SATA vs IDE (Old)

| SATA | IDE |
|---------------|---------------|
| Serial | Parallel |
| Faster | Slower |
| Thin cable | Wide ribbon |
| Hot-swappable | Not supported |

SATA vs NVMe (Quick idea)

- SATA SSD → Max ~550 MB/s
 - NVMe SSD → **Much faster** (uses PCIe)
-

Easy memory tip

SATA = Storage connection

16. Hot-swappable

Hot-swappable ဆိုတာ ကွန်ပျူးတာဖွင့်ထားစဉ်မှာ စက်တစ်ခုကို ပိတ်စရာမလိုဘဲ ချိတ်ဆက်သို့မဟုတ် ဖယ်ရှားနိုင်တယ်ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။

◆ What is Hot-Swappable?

Hot-swappable device တစ်ခုကို လည်ပတ်နေစဉ်အတွင်း ပျက်စီးမှုမရှိဘဲ သို့မဟုတ်ပြန်လည်စတင်ရန် မလိုအပ်ဘဲ စနစ်မှ ထည့်သွင်းသို့မဟုတ် ဖယ်ရှားနိုင်ပါသည်။

Common Hot-Swappable Devices

- USB flash drives
 - Mouse /  Keyboard
 - Headphones
 - SATA drives (*only if supported by OS, controller & AHCI mode*)
 - Server hard drives (hot-swap bays)
-

NOT Hot-Swappable (usually)

-  CPU
 -  RAM (normal PCs)
 -  GPU
 -  Motherboard components
-

Hot-Swappable vs Hot-Plug

- **Hot-plug** → physical connection while ON
- **Hot-swap** → physical + **system recognizes and works immediately**

(စာမေးပွဲများတွင် ငြင်းတို့ကို အတူတူပင်အဖြစ် မကြေခဏ သဘောထားလေ့ရှိသည်)

Hot-Swappable သည် အဘယ်ကြောင့် အရေးကြီးသနည်း

- No downtime
 - Easy maintenance
 - server များနှင့် data center များအတွက် အရေးကြီးသည်
-

Easy example

PC ကို မပိတ်ဘဲ USB drive ကို ပလပ်ထိုးခြင်း = hot-swappable

17. Data Storage Measurements

Bit and Byte (the basics)

- Bit
 - Smallest unit of data
 - Value = **0 or 1**
- Byte
 - **8 bits = 1 byte**
 - Can store **one character** (like A, m, 1)

Everything else is just **bigger groups of bytes**.

Two Naming Systems (This is the confusing part)

◆ A. Decimal system (Marketing / Storage boxes)

Used by **hard drive companies**.

- Based on **10**
- Easy numbers (1,000, 1,000,000...)

Example:

- 1 KB = **1,000 bytes**
- 1 MB = **1,000,000 bytes**
- 1 GB = **1,000,000,000 bytes**

This is why your **1 TB hard drive looks smaller in Windows**

B. Binary system (Engineering / OS)

Used by **computers and operating systems**.

- Based on **2**
- More accurate
- Uses **KiB, MiB, GiB** (not KB, MB, GB)

Example:

- 1 KiB = **1,024 bytes**
- 1 MiB = **1,048,576 bytes**
- 1 GiB = **1,073,741,824 bytes**

Binary = real computer math

Easy Comparison Table

| Size | Decimal (Storage Box) | Binary (Computer) |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| KB | 1,000 bytes | 1,024 bytes (KiB) |
| MB | 1,000,000 bytes | 1,048,576 bytes (MiB) |
| GB | 1,000,000,000 bytes | 1,073,741,824 bytes (GiB) |
| TB | 1,000,000,000,000 bytes | 1,099,511,627,776 bytes (TiB) |

Decimal is **always smaller** than binary

Storage Sizes (Think in real life)

- **1 KB** → short text or small icon
- **1 MB** → 1 song or short book
- **1 GB** → 2–3 hours of music or 300 photos
- **1 TB** → 200,000 songs or 300 hours of video
- **1 PB+** → used by **big companies** (Netflix, Google, cloud)

Big Sizes (Just know the order)

You usually don't calculate these, just remember the names:

KB → MB → GB → TB → PB → EB → ZB → YB

Mnemonic:

Kids Make Good Toys Playing Every Zany Year

6 Why Your Disk Looks Smaller Than Advertised 🤔

- Company uses **decimal (TB)**
 - OS uses **binary (TiB)**
 - Result: “**Missing space**” (but nothing is actually missing)
-

7 Exam-Friendly Summary 📚

- **Bit** = 0 or 1
 - **Byte** = 8 bits
 - **Decimal system** → KB, MB, GB (used for marketing)
 - **Binary system** → KiB, MiB, GiB (used by computers)
 - **Binary is more accurate**
-

18. Wattage

Wattage ဆိုတာ စက်ပစ္စည်းတစ်ခု အသုံးပြုတဲ့ သိမ္မဟုတ် လိုအပ်တဲ့ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ပမာဏ ကွန်ပျူောတွေမှာ Power Supply Unit (PSU) အကြောင်း ပြောတဲ့အခါ အများဆုံး အသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။

What is Wattage?

Wattage (W) က ပါဝါသုံးစွဲမှုကို တိုင်းတာပါတယ် — သတ်မှတ်ထားတဲ့ အချိန်မှာ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ဘယ်လောက် အသုံးပြုနေလဲဆိုတာပါ။

- Higher wattage = more power
 - Lower wattage = less power
-

Wattage in Computers

Power Supply Unit (PSU)

- PSU wattage က ဘယ်လောက် ပါဝါကို ဘေးကင်းစွာ ထောက်ပံ့ပေးနိုင်လဲဆိုတာ ပြောပြပါတယ်
- Common PSUs:
 - 450W
 - 550W
 - 650W
 - 750W
 - 1000W+

 PSU wattage = **capacity**, not constant usage

Example (Very Simple)

- Your PC **needs 400W**
 - You use a **650W PSU**
 - PC still uses **only 400W**, not 650W ✓
-

Typical Component Power Use

| Component | Approx. Wattage |
|-----------------|-----------------|
| CPU | 65–125 W |
| GPU | 150–350 W |
| Motherboard | 50 W |
| RAM (per stick) | 5–10 W |
| SSD | 5 W |
| HDD | 10 W |

Why Wattage Matters

- စနစ်ပျက်စီးမှုကို ကာကွယ်ပေးသည်
 - တည်ဖြိုမောပါဝါကို သေချာစေသည်
 - PSU အလွန်အကျိုးစွဲမှုကို ရှေ့ငြှားသည်
 - အနာဂတ်အဆင့်မြှင့်တင်မှုများကို ခွင့်ပြုသည်
-

Wattage vs Voltage vs Current (Quick)

- **Watt (W) = Power**
- **Volt (V) = Electrical pressure**
- **Ampere (A) = Electrical flow**

Formula:

Power (W) = Voltage (V) × Current (A)

19. Power Supplies

Power Supplies

1 What does a Power Supply do?

A Power Supply Unit (PSU):

- နံရံမှ AC ပါဝါကိုယူသည်
- ငှားကို DC ပါဝါအဖြစ်ပြောင်းလဲသည်
- ဗိုအားကို ဘေးကင်းသောအဆင့်သို့လျှော့ချသည်
- အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီသို့ မှန်ကန်သောပါဝါပမာဏကိုပေးပို့သည်

👉 Computers use DC, walls give AC

2 AC → DC ပြောင်းလဲခြင်းသည် အဘယ်ကြောင့်အရေးကြီးသနည်း

- Wall socket = **AC (Alternating Current)**
- Computer parts = **DC (Direct Current)**

⚠ AC ပါဝါသည် ကွန်ပျူးတာအစိတ်အပိုင်းများကို ပျက်စီးစေနိုင်သောကြောင့် PSU သည်
ငှားတို့ကိုကာကွယ်ပေးသည်။

3 Power Supply & Computer Architecture

PSU သည် ကွန်ပျူးတာ၏ **hardware layer** ၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။

It must match:

- Motherboard
- CPU
- RAM
- Storage
- GPU

- Expansion cards

ဤအရာအားလုံးသည် PSU ၏ အရွယ်အစားနှင့် စွမ်းအားကို သက်ရောက်မှုရှိသည်။

4 Local Input Voltage (Very Important)

Different countries use different wall voltages:

- ◆ **110–120 VAC**
 - Used in **USA, Canada, parts of South America**
 - ◆ **220–240 VAC**
 - Used in **most of the world** (Asia, Europe, Africa)
-

⚠ What happens if voltage is wrong?

| Computer needs | Wall gives | Result |
|----------------|------------|---------------------------|
| 220–240V | 110–120V | PC won't get enough power |
| 110–120V | 220–240V | PC gets damaged 🔥 |

5 How to fix voltage problems

If a PC is imported from another country:

- Replace the PSU
 - Use a **dual-voltage PSU**
 - Use a **power converter**
-

6 Motherboard & Form Factor

- Motherboard **form factor** (ATX, mATX, ITX) affects PSU size & power
- **ATX** is the most common desktop standard
- Smaller PCs (ITX) usually need smaller PSUs

👉 Always check motherboard **specifications**

7 Power Consumption (Wattage)

More powerful parts = more power needed ⚡

Low power PC:

- Web browsing
 - Word processing
- Standard PSU is enough

High power PC:

- Gaming
 - Video editing
 - Powerful CPU & GPU
- Needs **higher wattage PSU**
-

8 Different Voltages inside a PC

The PSU provides **different voltages** for different parts:

| Voltage | Used by |
|---------|-------------------------------|
| 3.3V | RAM, chipset |
| 5V | Drive logic, older components |
| 12V | CPU, GPU, motors (fans, HDDs) |

👉 Motherboard controls and distributes these safely.

9 Power Connectors (Just know the idea 💡)

- **24-pin ATX** → main motherboard power (standard today)
- **20-pin** → old standard
- **8-pin / 4-pin CPU** → power for CPU
- **6-pin / 8-pin PCIe** → power for GPU

- **SATA power** → SSD/HDD
 - **Molex** → old drives (rare now)
-

Key Takeaways (Exam Gold)

When choosing a PSU, consider:

- 1 Wall socket voltage (110V or 220V)**
 - 2 Total power needed (wattage)**
 - 3 Motherboard form factor & connectors**
-

20. System on a Chip (SoC)

A System on a Chip (SoC) ဆိုတာ ပုံမှန်အားဖြင့် သီးခြားစီရိနေတဲ့ ကွန်ပျူးတာ အစိတ်အပိုင်းများစွာ ပါဝင်တဲ့ တစ်ခုတည်းသော ချစ်ပ်တစ်ခုပါ။

ကွန်ပျူးတာတစ်လုံးကို ချစ်ပ်သေးသေးလေး တစ်ခုတည်းပေါ်မှာ တင်ထားသလို မြင်ယောင်ကြည့်ပါ

What's inside an SoC?

Usually includes:

- **CPU** (processor)
- **GPU** (graphics)
- **RAM controller**
- **Network/Wi-Fi/Bluetooth**
- **Security modules**
- **Power management**

Where are SoCs used?

- Smartphones (Snapdragon, Apple A-series)
- Tablets & laptops (Apple M1/M2/M3)
- Smart TVs
- IoT devices
- Embedded systems

Why SoC is important?

- Smaller size
- Lower power consumption
- Faster communication between components
- Cheaper to produce

21. BYOD

BYOD ဆိုတာ Bring Your Own Device ရဲ့ အတိုကောက်ပါ။

BYOD ဆိုတာ ဝန်ထမ်းတွေ ဒါမှုမဟုတ် ကျောင်းသားတွေက ကုမ္ပဏီ ဒါမှုမဟုတ် ကျောင်းကွန်ရက်ကို ဝင်ရောက်ဖို့အတွက် သူတို့ရဲ့ ကိုယ်ပိုင်စက်ပစ္ည်းတွေ (လက်တော့ပွဲတွေ၊ ဖုန်းတွေ၊ တက်ဘလက်တွေ) ကို အသုံးပြုတဲ့ မူဝါဒတစ်ခုပါ။

22. charge cycle

အားသွင်းစက်ဝန်း (ဘက်ထရီအားသွင်းစက်ဝန်းဟုလည်းခေါ်သည်) သည်
တစ်ကြိမ်စက်ပစ္ည်းပလပ်ထိုးခြင်းမဟုတ်ဘဲ ဘက်ထရီအသုံးပြုမှုကို
တိုင်းတာသည့်နည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။

💡 Simple explanation

တစ်ကြိမ်အားသွင်းစက်ဝန်း = ဘက်ထရီ၏စွမ်းရည်၏ ၁၀၀% ကို အသုံးပြုခြင်း။

Example:

- Use battery from **100%** → **50%** = 50%
- Recharge to 100%
- Use again from **100%** → **50%** = another 50%

→ **50% + 50% = 1 full charge cycle**

Where charge cycles matter

- Smartphones
 - Laptops
 - Tablets
 - Electric vehicles
-

Why charge cycles are important

- ဘက်ထရီများတွင် အားသွင်းခြင်း စက်ဝန်း အကန့်အသတ်ရှိသည်
- စက်ဝန်းများတွေ ပြီးနောက် ဘက်ထရီစွမ်းရည် ကျဆင်းသွားသည်

ဥပမာ -

၅၀၀ စက်ဝန်း → ဘက်ထရီသည် ~၈၀% စွမ်းရည်ကို ထိန်းထားနိုင်သည်

Easy memory trick

Charge cycle = total battery usage = 100%

Tips to extend battery life

- Avoid always charging to 100%
- Don't let battery drop to 0% often
- Keep battery between **20%–80%**
- Avoid heat 🔥

23. Connector Types — Easy Explanation

Computers have **ports (connectors)** to attach **peripherals** like keyboards, mice, monitors, and network cables.

ကွန်ပျူးတာများတွင် ကီးဘုတ်၊ မောက်စ်၊ မောင်နီတာများနှင့် ကွန်ရက်ကြိုးများကဲ့သို့သော **peripherals** များကို ချိတ်ဆက်ရန် ports (ချိတ်ဆက်ကိရိယာများ) ရှိသည်။

IT professionals must recognize these connectors to **install, connect, and troubleshoot devices**.

IT ပညာရှင်များသည် စက်ပစ္စည်းများကို တပ်ဆင်ရန်၊ ချိတ်ဆက်ရန်နှင့် ပြဿနာရှာဖွေရန်အတွက် ဤ connectors များကို မှတ်မိရမည်။

1. USB Connectors (Most Common)

USB connectors carry **data + power**.

USB Type-A (Big rectangular port)

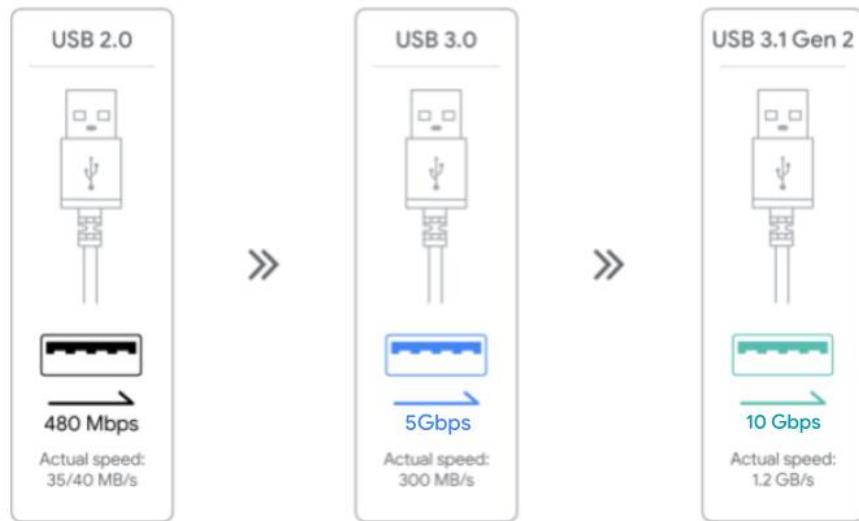
| USB Type | Color | Speed |
|----------|-------|----------|
| USB 2.0 | Black | 480 Mbps |
| USB 3.0 | Blue | 5 Gbps |
| USB 3.1 | Teal | 10 Gbps |

Backwards compatible

- Faster USB works in slower ports
- Speed becomes the **slowest port/cable**

Memory tip:

Black = slow, Blue = fast, Teal = faster



2. Small USB & Modern Connectors

Used in **phones, tablets, laptops**

Micro USB

- Older Android phones
- Small, **not reversible**

USB-C

- New standard
- **Reversible** (plug either way)
- High power + fast data (up to 20 Gbps)

USB4 / Thunderbolt

- Uses USB-C cable
- Very fast: **40 Gbps**
- Data + power + display

Lightning (Apple)

- Apple-only connector

- iPhones, iPads
- Similar to USB-C

 **Memory tip:**

USB-C = future standard



3. Communication Connectors (Internet & Phone)

RJ-11 (Phone line)

- Used for:
 - Landline phones
 - Dial-up internet
- Smaller than Ethernet

RJ-45 (Ethernet)

- Used for:
 - LAN
 - Internet connection

- Connects computers, routers, switches

F-Type Connector

- Used for:
 - Cable TV
 - Cable internet modems

Fiber-Optic Cable

- Uses light (glass fibers)
- Very fast & long distance
- Used by ISPs

 **Memory tip:**

RJ-11 = phone

RJ-45 = internet

Plain Old Telephone Service (POTS)



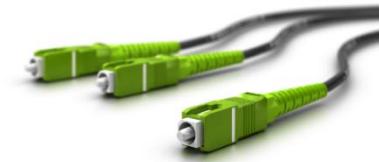
Digital Subscriber Line (DSL)



Cable Internet



Fiber-optic cables



4. Device / Legacy Connectors

DB9

- Old connector
- Used for:
 - Serial devices
 - Old keyboards, mice, tools

Molex

- Inside the computer
- Supplies **power** to:
 - Hard drives
 - CD/DVD drives
 - Some GPUs

 **Memory tip:**

Molex = power inside PC

DB89



Molex

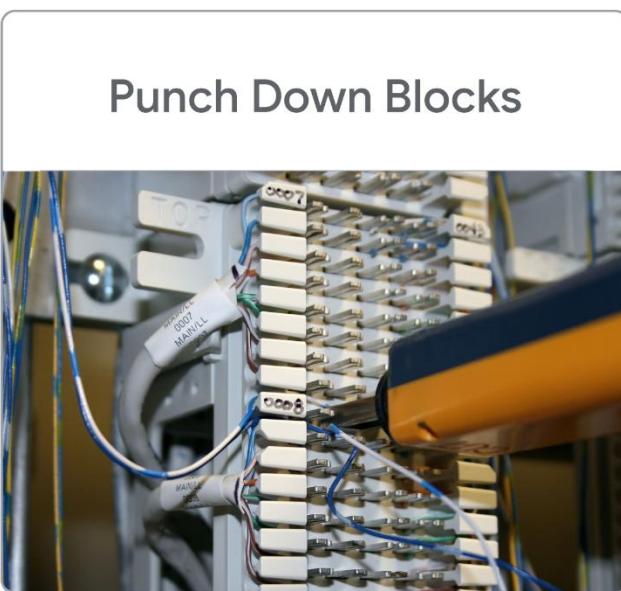


5. Punch Down Blocks

- Terminal strips for:
 - Phone lines
 - Network cables
- Used in:
 - LAN setups
 - Telephone systems
- Wires are “punched” into place

Memory tip:

Punch down = organize wires



Key Takeaways (Exam-Friendly)

- **USB** = data + power (most common)
- **RJ-45 & fiber** = networking
- **Legacy connectors** still exist (DB9, Molex)
- **Punch down blocks** = wiring management

24. Projectors

ပရိဂျက်တာဆိုတာ ရုပ်ပုံတွေ ဒါမှုမဟုတ် ဖီဒီယိုတွေကို မျက်နှာပြင်ကြီးတစ်ခု (နံရု ဒါမှုမဟုတ် မျက်နှာပြင်လိုမျိုး) မှာ ပြသဖို့ အသုံးပြုတဲ့ မျက်နှာပြင်ပြသတဲ့ ကိရိယာတစ်ခုဖြစ်ပြီး တင်ဆက်မှုတွေ ဒါမှုမဟုတ် အုပ်စုလိုက်ကြည့်ရှုမှုတွေအတွက် အသုံးပြုလေ့ရှိပါတယ်။

Just like monitors, projectors can have:

- Dead or stuck pixels
- Image burn-in
- Resolution problems

So they're troubleshooted in similar ways.

🔌 Connectors & Cables (Very Important for Troubleshooting)

Projectors connect to computers using standard display cables:

- VGA
- DVI
- HDMI
- DisplayPort

When connected:

- The operating system detects it as a **new display**
- You can choose to:
 - **Mirror** the screen
 - **Extend** the desktop

⚠ Common issue:

Because projector cables are plugged/unplugged often, they:

- Wear out
- Become loose or damaged

👉 ရုပ်ပုံသည် မိတ်တုတိမိတ်တုတ်ဖြစ်နေခြင်း သို့မဟုတ် ပျောက်ကွယ်ဆွားပါက ကြိုးကို ပီးစွာစစ်ဆေးပါ။

✳ Device Drivers

If the computer doesn't recognize the projector correctly:

- It may fall back to **low resolution** like:
 - 640×480
 - 1024×768

✓ Solution:

- Install or update the **projector's device driver**
 - Check the **manufacturer's support website**
-

Lighting (Lamp Issues)

Older projectors use:

- **Incandescent lamps**
 - Very bright
 - Very hot
 - Expensive
 - Shorter lifespan

Problems:

- Overheating → projector shuts down
- Burned-out lamp → no image

Newer projectors use:

- **LED lights**
 - Less heat
 - Longer lifespan

- More reliable
-

Calibration (Image Alignment)

You may need to **recalibrate** when the projector is:

- Newly installed
- Moved
- Reset

Calibration fixes:

- **Focus**
- **Keystone distortion** (tilted or trapezoid image)
- Image alignment and geometry

■ Every projector is different → follow **vendor documentation**.

IT Support Key Takeaways

- Projectors = display devices
- First troubleshooting step → **check cables**
- Low resolution → **driver issue**
- Projector shutting down → **overheating or lamp problem**
- Skewed image → **needs calibration**

25. BIOS

What is BIOS?

BIOS stands for **Basic Input/Output System**.

BIOS ဆိုတာ Basic Input/Output System ရဲ့ အတိုကောက်ပါ။

ဒါ့က motherboard ပေါ်က chip တစ်ခုမှာ သိမ်းဆည်းထားတဲ့ firmware ပါ။

👉 operating system မတက်ခင် ကွန်ပျူးတာကို စတင်အလုပ်လုပ်ဖော်တယ်။

What does BIOS do? (Boot process)

When you press the power button:

1. **Power On**
2. **POST** (Power-On Self-Test)
 - Checks CPU, RAM, keyboard, storage
3. **Hardware initialization**
4. **Finds a boot device** (HDD / SSD / USB)
5. **Loads the OS** (Windows, Linux, etc.)

If BIOS fails → computer **won't boot**

Main Functions of BIOS

- Initialize hardware
 - Perform POST
 - Control **boot order**
 - Store system settings (date, time, hardware config)
 - Allow basic hardware configuration
-

Accessing BIOS

Common keys during startup:

- **DEL**
- **F2**
- **F10**
- **ESC**

(Depends on motherboard manufacturer)

BIOS Settings Examples

- Boot priority (USB / SSD / Network)
 - Enable/disable hardware (USB, LAN)
 - CPU & RAM settings
 - System date & time
 - Security passwords
-

CMOS & Battery

- BIOS settings are stored in **CMOS**
 - Powered by a **CMOS battery**
 - If battery dies:
 - Date/time resets
 - Settings revert to default
-

BIOS vs UEFI (Important!)

| BIOS | UEFI |
|------------------|----------------------------|
| Older | Modern replacement |
| Text-based | Graphical UI |
| MBR disks | GPT disks |
| Slower boot | Faster boot |
| Limited features | Secure Boot, mouse support |

Tips

- BIOS runs **before OS**
- POST = hardware check
- Stored on **motherboard chip**
- Controls **boot process**

26. UEFI

What is UEFI?

UEFI ဆိုတာ Unified Extensible Firmware Interface ရဲ့ အတိုကောက်ပါ။

ဒါဟာ BIOS ရဲ့ ခေတ်မီ အစားထိုးပစ္စည်းပါ။

ကွန်ပျူးတာကို စတင်ပြီး လည်ပတ်မှုစနစ်ကို BIOS လိုပဲ load လုပ်ပေမယ့် ပိုမြန်ပြီး
ပိုစမတ်ကျပါတယ်။

What does UEFI do?

When you power on the computer:

1. Initializes hardware
 2. Runs system checks (like POST)
 3. Reads the boot manager
 4. Loads the operating system
-

Key Features of UEFI

-  **Faster boot time**
 -  **Graphical interface** (mouse + keyboard)
 -  **Secure Boot** (prevents malware at startup)
 -  Supports **large disks** (over 2 TB)
 -  More advanced hardware support
-

UEFI & Disk Type

UEFI works with **GPT (GUID Partition Table)**

- ✓ Supports up to **128 partitions**
 - ✓ Much larger disk sizes than BIOS (MBR)
-

Secure Boot (Important!)

- Ensures only **trusted OS** loads
 - Blocks boot-time viruses/rootkits
 - Common in Windows 10 / 11 systems
-

UEFI vs BIOS (Quick Table)

| Feature | BIOS | UEFI |
|---------------|-------------------|----------------|
| Age | Old | Modern |
| Interface | Text only | Graphical |
| Mouse support | ✗ | ✓ |
| Boot speed | Slow | Fast |
| Disk support | MBR (\leq 2TB) | GPT ($>$ 2TB) |
| Security | Basic | Secure Boot |

How to enter UEFI

Common keys:

- **F2**
 - **DEL**
 - **ESC**
 - Or via **Windows Advanced Startup**
-

Exam Memory Trick

- **UEFI = New BIOS**
- **GPT = UEFI**
- **Secure Boot = UEFI**
- **Fast boot = UEFI**

27. Disk Image

What is a Disk Image?

Disk Image ဆိုတာ disk ထဲက အရာအားလုံး၏ **copy** အတိအကျပါဝင်တဲ့
တစ်ခုတည်းသောဖိုင်တစ်ခုပါ။
(ဖိုင်များ၊ ဖိုင်တွဲများ၊ operating system၊ boot info—အရာအားလုံး)။

👉 Think of it as a **snapshot of a hard drive**.

What does a disk image include?

- Operating system
- Installed software
- System settings
- Files and folders
- Boot records

✓ It's an **exact replica**, bit-by-bit.

Why use a Disk Image?

- **System backup**
 - **Disaster recovery**
 - **Deploy same OS to many computers**
 - **Restore system quickly**
 - **Forensics & testing**
-

Disk Image vs File Backup

| Disk Image | File Backup |
|-------------------------|-----------------------|
| Copies entire disk | Copies selected files |
| Includes OS & boot data | No OS |
| Can restore full system | Cannot boot system |
| Larger size | Smaller size |

Common Disk Image Formats

- **.ISO** – OS installers (Windows, Linux)
 - **.IMG** – Raw disk image
 - **.VHD / .VHDX** – Virtual machines (Windows)
 - **.DMG** – macOS disk images
-

Real-world Example

💡 IT Support scenario:

A company creates **one disk image** with Windows + software → deploys it to **50 computers**.

Saves **time + effort**

Exam Tip

- **Disk image = full disk clone**
- **Includes OS + boot**
- **Used for recovery & deployment**

28. Reimaging

What is Reimaging?

Reimaging ဆိတ် ကွန်ပျူးတာ၏ hard drive ကိုဖျက်ပြီး standard disk image ကိုပြန်ထည့်တဲ့ လုပ်ငန်းစဉ်ပါ။

👉 In simple words: **wipe** → **reload a clean system.**

What happens during Reimaging?

- ✗ Old OS is removed
 - ✗ Files and programs are deleted
 - ✓ New OS is installed
 - ✓ Standard software is added
 - ✓ System returns to a “like new” state
-

Why do IT teams use Reimaging?

- Virus or malware infection
 - Computer is very slow or unstable
 - New employee setup
 - Computer reassigned to another user
 - Lab or classroom PCs reset often
-

What is used for Reimaging?

- **Disk image** (pre-configured OS + apps)
 - Tools like:
 - Clonezilla
 - Windows Deployment Services (WDS)
 - Microsoft MDT
 - Ghost
-

Reimaging vs Reinstalling

| Reimaging | Reinstalling |
|----------------------------|-----------------------|
| Uses a prepared disk image | Installs OS manually |
| Faster | Slower |
| Same setup every time | Setup varies |
| Common in companies | Common for home users |

Important Note

- **All data is erased**
 - ✓ **Always backup files first**
-

Exam Tip

- **Reimaging = wipe + restore disk image**
- Used in **enterprise IT support**
- Fast way to fix serious system issues

29. Molex

What is a Molex connector?

Molex connector ဆိုတာ desktop computer အတွင်းပိုင်းက power connector တစ်ခုပါ။

👉 အတွင်းပိုင်း အစိတ်အပိုင်းတွေကို လျပ်စစ်ဆောတဲ့ ထောက်ပံ့ပေးပါတယ်။

What does Molex power?

- Hard drives (older IDE drives)
 - CD/DVD drives
 - Case fans
 - Some older accessories
-

What does it look like?

- 4-pin connector
 - White plastic
 - Large and flat
 - Pins:
 -  Yellow → 12V
 -  Red → 5V
 -  Black → Ground (2 pins)
-

Molex vs SATA power

| Molex | SATA Power |
|-----------------------|----------------------|
| Older | Newer |
| Bigger | Smaller & thinner |
| Less efficient | More efficient |
| Still seen in old PCs | Common in modern PCs |

Why IT still needs to know Molex?

- Legacy systems still use it
 - Case fans sometimes use Molex
 - Exams love asking about it 😊
-

Key takeaway

- ✓ Molex = internal power connector
- ✗ Not for data transfer
- 🔧 Found inside desktop PCs

30. Factory Reset

What is a Factory Reset?

Factory Reset ဆိုတာ စက်ပစ္စည်းတစ်ခုကို စက်ရုံကထွက်တုန်းက အခြေအနေအတိုင်း
ပြန်ဖြစ်အောင် လုပ်ပေးပါတယ်။

👉 Think: **brand new software, no personal data.**

What happens during a Factory Reset?

- ❌ All user data is deleted (apps, files, settings)
 - ❌ Accounts are removed
 - ✓ Original operating system is restored
 - ✓ Default system settings are applied
-

Devices that use Factory Reset

- Smartphones & tablets
 - Laptops & desktops
 - Routers
 - Smart TVs
-

Why do people do a Factory Reset?

- Device is slow or freezing
 - Malware or software issues
 - Forgot password
 - Selling or giving away device
 - Troubleshooting
-

Factory Reset vs Reimaging

| Factory Reset | Reimaging |
|-----------------------------|--------------------------|
| Uses built-in recovery | Uses external disk image |
| Common for personal devices | Common in companies |
| Limited customization | Fully standardized |
| Easier | More advanced |

Important Warning

- All data will be erased
 - ✓ Always backup first
-

Exam Tip

- Factory reset = return to default state
- User-level recovery
- Often done via settings or recovery mode

31. Mobile Display Types — Easy Guide

အေတ်မီ မိုဘိုင်း စက်ပစ္စည်းများသည် အမိကအားဖြင့် မျက်နှာပြင် နည်းပညာ နှစ်ခုကို အသုံးပြုသည်-

1. LCD

2. OLED

Each type has strengths and weaknesses.

1. LCD (Liquid Crystal Display)

- LCD များသည် အလင်းကို ကိုယ်တိုင်မထုတ်လုပ်ပါ။
- ငှင့်တို့သည် backlight (များသောအားဖြင့် LED) လိုအပ်ပါသည်။
- OLED ထက် ပိုထူးပြီး ဖျော်ပြောင်းမှနည်းပါသည်။

Common LCD Types

◆ IPS (In-Plane Switching)

Best for color accuracy

-  **Good for:** Designers, photographers, video editing, high-end phones
-  Pros:
 - Very accurate colors
 - Wide viewing angles
 - High image quality
-  Cons:
 - Expensive
 - Slower response time
 - IPS glow (သေားတိုက်မှ အလင်းရောင်မြင်နိုင်သည်)

- ◆ **TN (Twisted Nematic)**

Fast but low quality

- **Good for:** Office work, fast gaming
 -  Pros:
 - Cheap
 - Very fast response time
 -  Cons:
 - Poor colors
 - Narrow viewing angles
 - Low image quality
-

- ◆ **VA (Vertical Alignment)**

Balanced option

- **Good for:** Movies, TVs, general use
 -  Pros:
 - Deep blacks
 - High contrast
 -  Cons:
 - Motion blur
 - Ghosting in fast scenes
-

2. OLED (Organic Light Emitting Diode)

- pixel တစ်ခုစီသည် ဂင်း၏ကိုယ်ပိုင်အလင်းကို ဖန်တီးသည်
 - နောက်ခံအလင်းမလိုအပ်ပါ
 - ပါးလွှာ၊ ပျော်ပြောင်း၊ အရည်အသွေးပိုကောင်းသည်
-

◆ OLED

- Pros:
 - True blacks
 - Infinite contrast
 - Thin & flexible
 - Fast response
 - Cons:
 - Burn-in risk
 - Blue pixels degrade faster
 - Sensitive to moisture
-

AMOLED / Super AMOLED

Advanced OLED for smartphones

- Used in: High-end phones (Samsung, flagship devices)
- Pros:
 - Very bright & colorful
 - Touchscreen built into display
 - Smooth motion
- Cons:
 - Expensive
 - Same burn-in issues as OLED

Next-Generation Displays

◆ Mini-LED (mLED)

- Used as **LCD backlighting**
 -  Pros:
 - Very bright
 - Good HDR
 - Long lifespan
 -  Cons:
 - Still limited by LCD
 - Expensive for mobile
-

◆ Micro-LED (μ LED)

Future technology

-  Pros:
 - Best brightness
 - Best colors
 - No burn-in
 - Energy efficient
-  Cons:
 - Very expensive
 - Not mass-produced yet

Quick Comparison Table

| Type | Backlight | Quality | Cost | Used In |
|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|
| TN | Yes | Low | Cheap | Office, gaming |
| IPS | Yes | High | Expensive | Design, media |
| VA | Yes | Medium | Medium | TVs, movies |
| OLED | No | Very High | Expensive | Phones, TVs |
| AMOLED | No | Very High | Very Expensive | Flagship phones |
| Mini-LED | Yes | High | High | Premium LCDs |
| Micro-LED | No | Best | Very High | Future tech |

Exam Key Takeaways

- ✓ LCD needs **backlight**
- ✓ OLED pixels **emit their own light**
- ✓ IPS = best color
- ✓ TN = fastest & cheapest
- ✓ AMOLED = best smartphone display today

Course 1 – Module 2

Glossary (Easy to Understand)

CPU & Processing

- **CPU (Central Processing Unit)**: တွက်ချက်မှုများပြုလုပ်ပြီး ပရိုဂရမ်များကို လည်ပတ်စေသော ကွန်ပျူးတာ၏ "ဦးနောက်"
 - **Instruction set**: CPU နားလည်သော အမိန့်များစာရင်
 - **Registers**: CPU အတွင်းရှိ အလွန်သေးငယ်ပြီး အလွန်မြန်ဆန်သော သို့လောင်မှု။
 - **Cache**: မကြာခဏအသုံးပြုသောဒေတာကို သိမ်းဆည်းသော မြန်ဆန်သော မှတ်ဉာဏ်။
 - **Clock cycle**: One step of CPU activity.
 - **Clock speed**: CPU သည် တစ်စက်နှစ်လျှင် မည်များရှိစက်ဝန်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။
 - **Clock wire**: CPU သည် မည်သည့်အချင့်တွင် အလုပ်လုပ်ရမည်ကို သိရှိစေရန် အချင့်အချက်ပြုမှုများ ပေးပို့သည်
 - **Overclocking**: CPU ကို ငှါး၏ပုံမှန်အမြန်နှင့်ထက် ပိုမိုမြန်ဆန်စွာ လည်ပတ်စေသည်။
-

Memory & Storage

- **RAM (Random Access Memory)**: ပရိုဂရမ်များ လည်ပတ်နေစဉ် အသုံးပြုသော ယာယီမှတ်ဉာဏ်။
- **DRAM**: Common type of RAM that needs constant refreshing.
- **SDRAM**: RAM synchronized with the system clock.
- **DDR SDRAM**: Faster, more efficient version of SDRAM.
- **DIMM**: A physical stick of RAM.
- **Hard drive**: Long-term storage for files and programs.

- **HDD:** Hard drive with spinning disks.
 - **SSD:** Faster storage with no moving parts.
 - **NVMe:** Very fast SSD interface.
 - **ROM chip:** BIOS/UEFI ကို သိမ်းဆည်းသော မှတ်ဉာဏ်။
 - **RPM:** လည်ပတ်နေသော hard drive ၏ အမြန်နှစ်း။
-

Motherboard & Components

- **Motherboard:** အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ချိတ်ဆက်ပေးသော Main board။
 - **Chipset:** အစိတ်အပိုင်းများအကြား ဆက်သွယ်ရေးကို ထိန်းချုပ်သည်။
 - **Northbridge:** မြန်နှစ်းမြင့် အစိတ်အပိုင်းများ (RAM၊ ဂရပ်ဖစ်) ကို ကိုင်တွယ်သည်။
 - **Southbridge:** နေးကွေးသော I/O စက်ပစ္စည်းများ (USB၊ သီလှောင်မှု) ကို ကိုင်တွယ်သည်။
 - **Memory Controller Chip (MCC):** CPU နှင့် RAM အကြား ဆက်သွယ်ရေးကို စီမံခန့်ခွဲသည်။
 - **Standoffs:** Keep motherboard lifted from the case.
-

Power & Cooling

- **Power supply (PSU):** နံရံပါဝါကို အသုံးပြန်စေသော ကွန်ပျူးတာပါဝါအဖြစ် ပြောင်းလဲပေးသည်။
 - **Heatsink:** CPU မှ အပူကို ဖယ်ရှားပေးသည်။
 - **Thermal paste:** CPU နှင့် heatsink အကြား အပူလွှဲပြောင်းမှုကို တိုးတက်စေသည်။
 - **Safe operating temperature:** ပျက်စီးမှုကို ရွှေ့ငြားရန် အပူချိန်အပိုင်းအခြား။
-

Buses & Data

- **Address bus:** ဒေတာတည်ရှိရန်ရာကို ပြောပြသည် (ဒေတာကိုယ်တိုင်မဟုတ်ပါ)။
 - **External Data Bus (EDB):** အစိတ်အပိုင်းများအကြား ဒေတာလွှဲပြောင်းပေးသည်။
 - **Data sizes:** Bit, byte, KB, MB, etc.
 - **Mb/s:** ဒေတာလွှဲပြောင်းမှုအမြန်နှင့် (megabits per second).
-

CPU Sockets

- **CPU socket:** CPU ကို motherboard နှင့် ချိတ်ဆက်ပေးသည်။
 - **LGA (Land Grid Array):** motherboard ပေါ်ရှိ pins။
 - **PGA (Pin Grid Array):** CPU ပေါ်ရှိ pins။
-

Form Factors

- **ATX:** စံ motherboard အရွယ်အစား။
 - **ITX:** motherboard အရွယ်အစား ပို၍သေးငယ်သည်။
 - **Form factor:** hardware အတွက် အရွယ်အစားနှင့် ပံ့သဏ္ဌာန် စံသတ်မှတ်ချက်။
-

Ports, Cables & Connectors

- **Ports:** စက်ပစ္စည်းများ ပလပ်ထိုးရန်ရောများ။
- **USB:** Common connection for peripherals.
- **Type-C connector:** Reversible USB connector.
- **USB-C adapter:** Converts USB-C to other connections.
- **HDMI:** Audio + video cable.

- **DVI**: Video-only cable.
 - **DisplayPort**: Audio + video display cable.
 - **Micro HDMI / Mini HDMI**: Smaller HDMI versions.
 - **Micro USB / Mini USB**: Older small USB connectors.
 - **Lightning adapter**: Apple connector.
 - **Micro DisplayPort**: Small DisplayPort connector.
 - **SATA**: Storage connection standard.
-

Devices & Software

- **Peripherals**: External devices connected to a computer.
 - **Drivers**: Software that allows the OS to communicate with hardware.
 - **Programs**: Instructions that tell the computer what to do.
 - **Desktop**: Main screen of the OS.
 - **Hardware**: Physical parts of a computer.
-

Startup & System Management

- **BIOS**: Starts hardware and loads the OS.
 - **UEFI**: Modern replacement for BIOS.
 - **POST**: Hardware check during startup.
 - **Factory reset**: Restore device to original settings.
 - **Reimaging**: Wipe and reinstall OS using a disk image.
-

Mobile & Enterprise

- **SOC (System on a Chip)**: CPU, RAM, and more on one chip.
- **BYOD**: Using personal devices for work.
- **Charge cycle**: One full battery charge and discharge.

Safety & Support

- **Electrostatic discharge (ESD):** အစိတ်အပိုင်းများကို ပျက်စီးစေနိုင်သော ရုတ်တရက်လျှပ်စစ်ဓာတ်အား
- **Return merchandise authorization (RMA):** ချို့ယွင်းနေသော ထုတ်ကုန်များကို ပြန်ပြုခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်