



LINUX OPERATING SYSTEM

YANG

youngyt@gmail.com

LINUX操作系统（双语）









双语课→课件内容中英混排



|Lecture 1

Introduction

本讲内容

-  什么是操作系统?
-  计算机系统的组成
-  计算机系统体系结构
-  操作系统结构

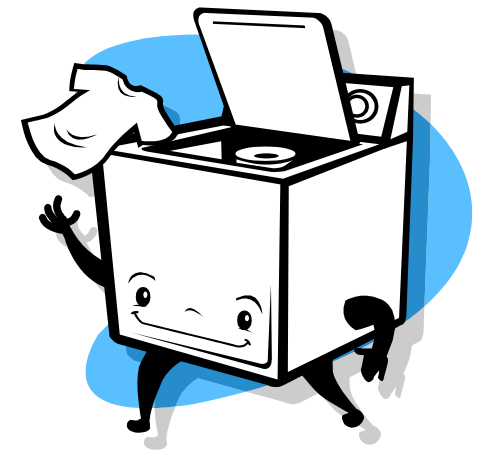
什么是操作系统?

随处可见的电子设备

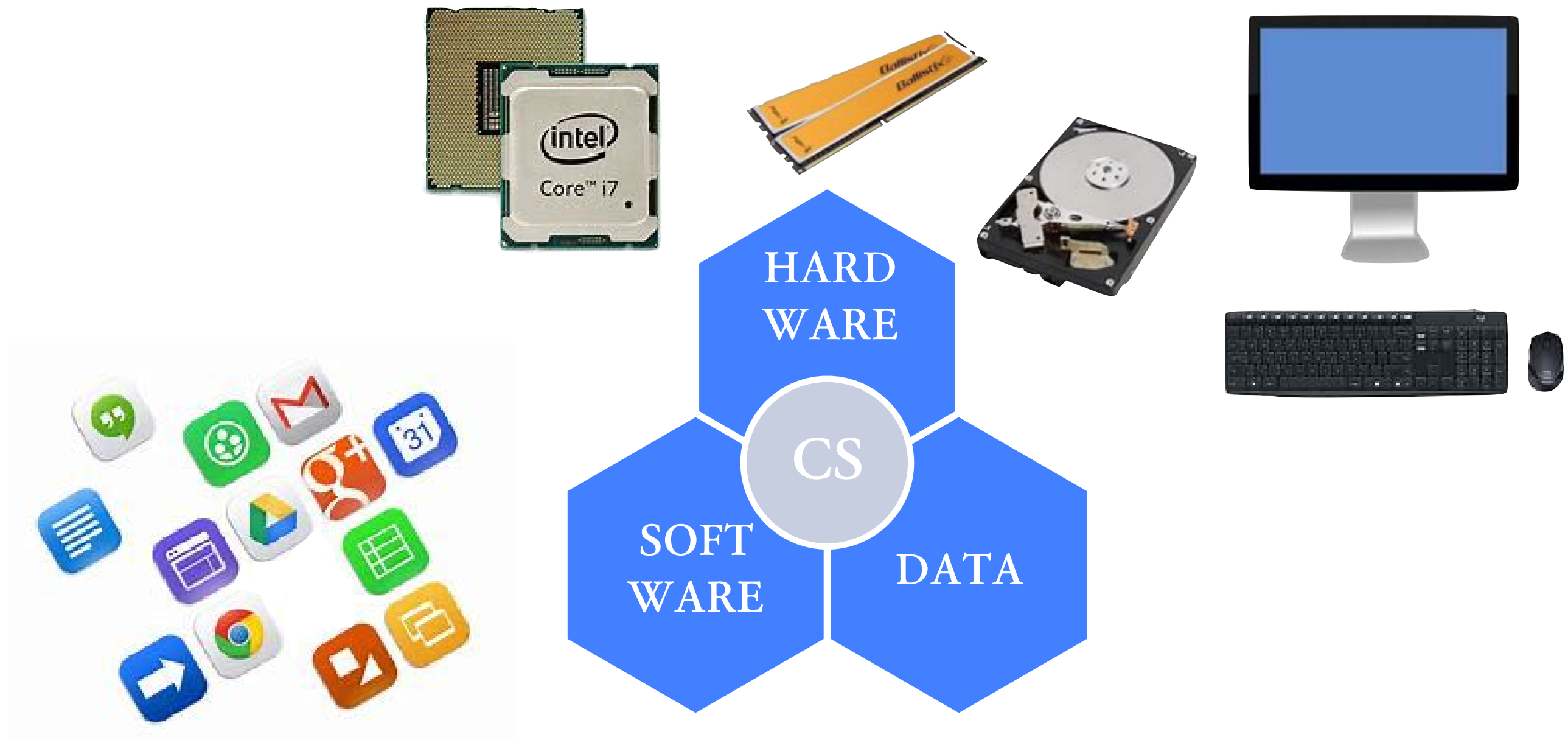


所有的设备都有操作系统

- 🧠 智能手机、平板电脑、智能手表、智能汽车
- 🧠 物联网设备
- 🧠 机器人
- 🧠 甚至洗衣机、微波炉
- 🧠 我们关心的是：Computer Operating System



COMPUTER SYSTEM



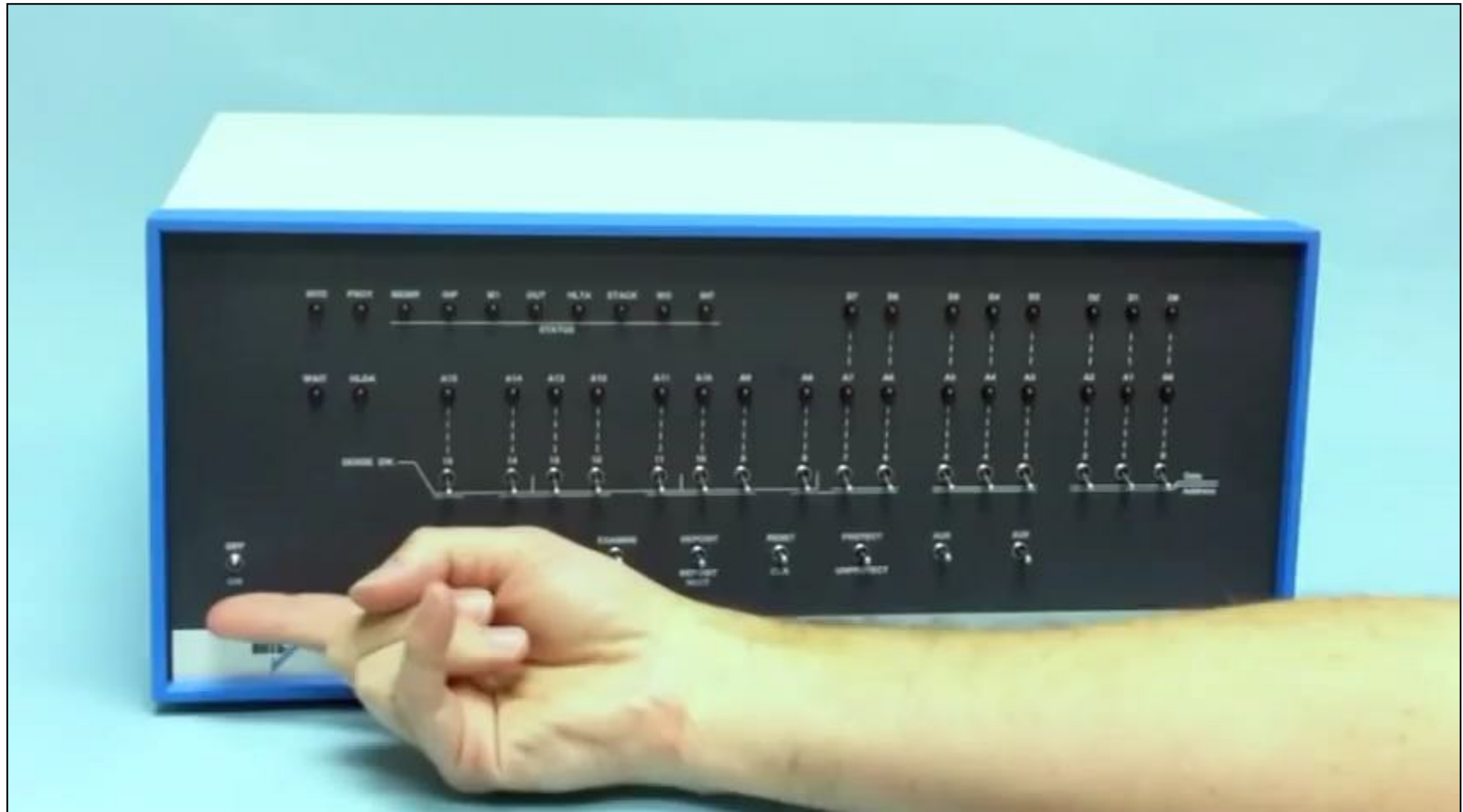
ALTAIR 8800



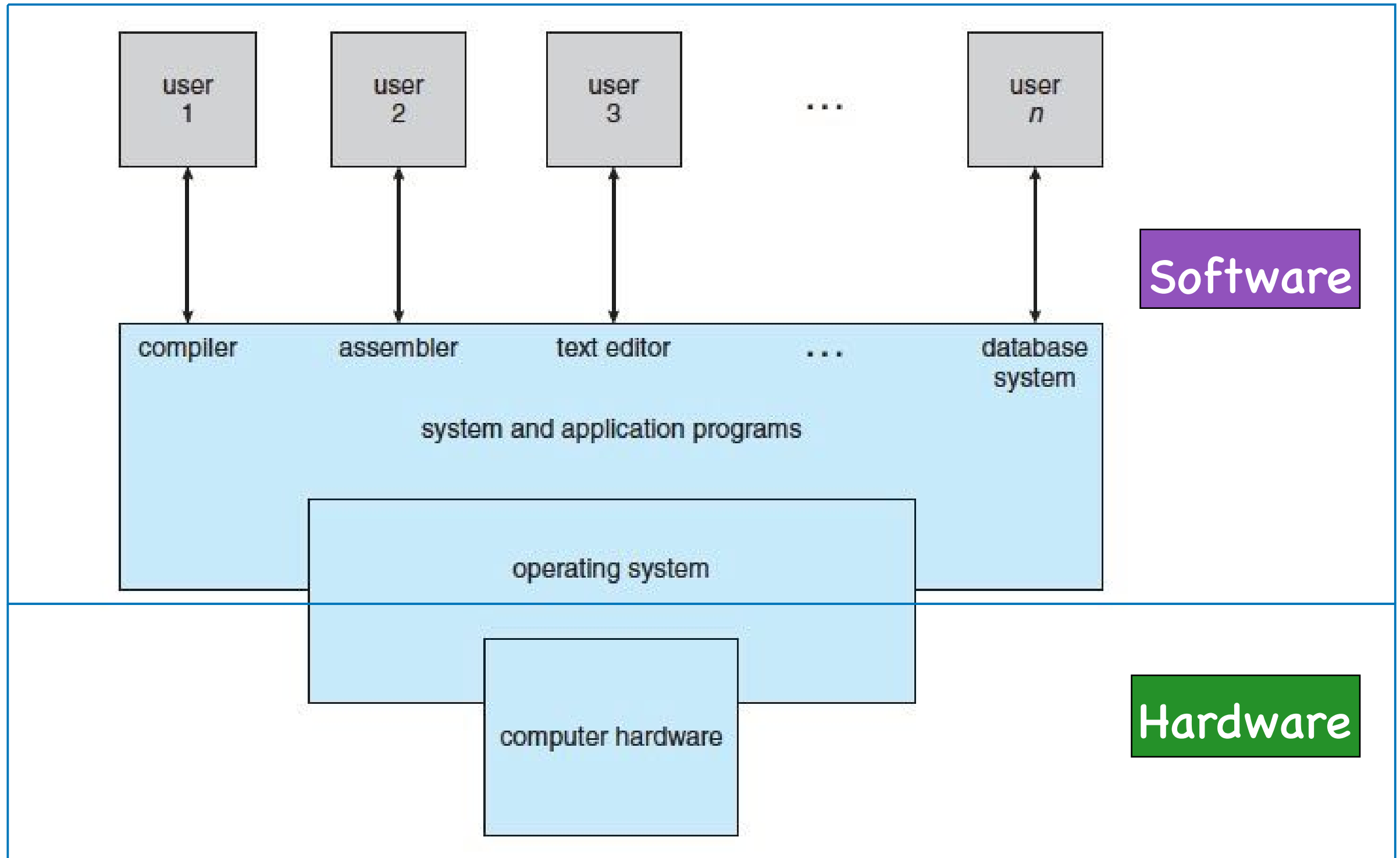
Operating Panel



ALTAIR 8800 SIMULATION



计算机系统层次结构



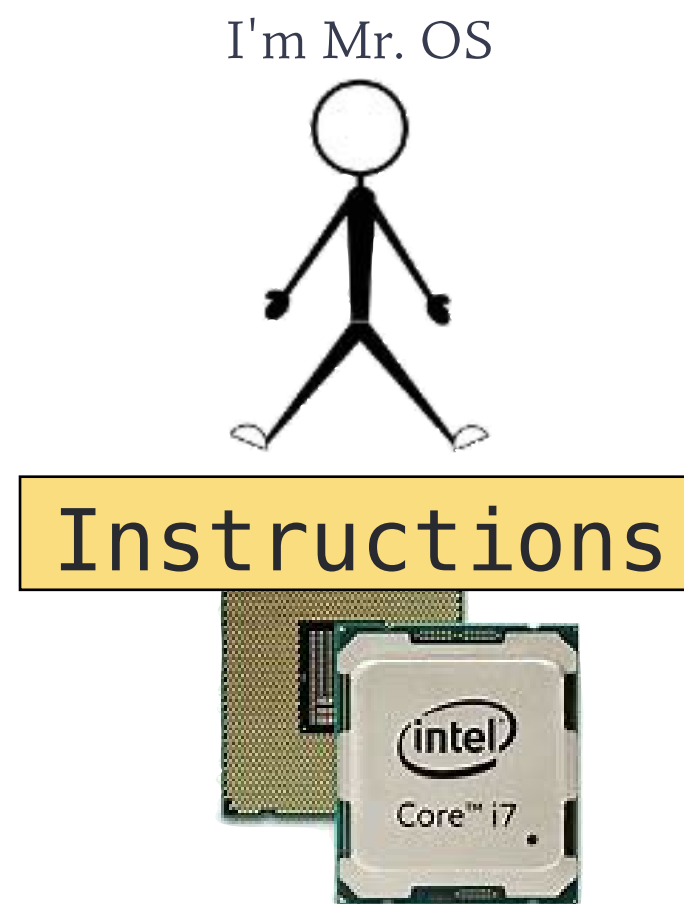
INTERFACE (接口、界面、介面)

🧠 接口是连接两个物体的边界，通过这个界面，两边可以很好地对话。


🧠 硬件 - 硬件

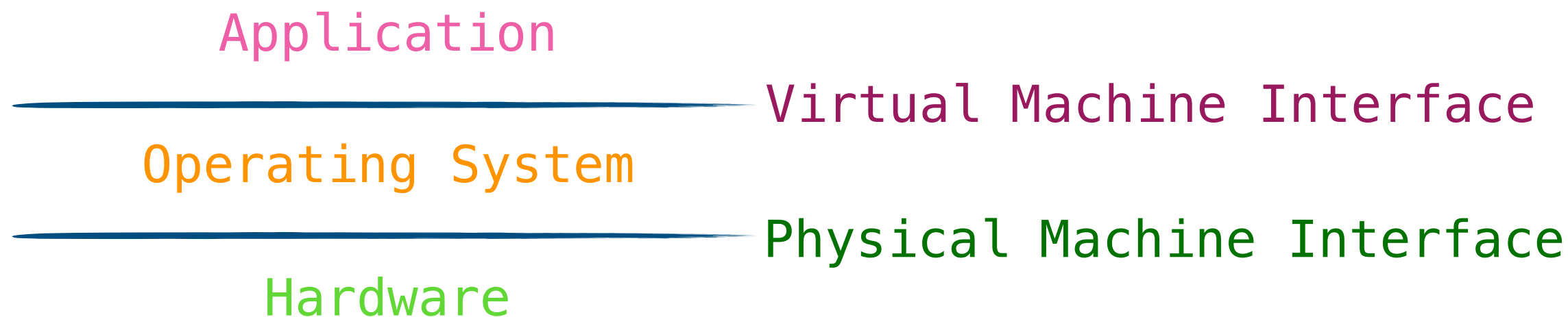
🧠 软件 - 硬件

🧠 软件 - 软件






VIRTUAL MACHINE

 操作系统向用户提供一个容易理解 and 使用的“计算机”（虚拟的），用户对这个“计算机”的操作都将被操作系统转成对计算机硬件的操作。








操作系统能做什么？




从用户的角度

-  提供良好的用户界面
-  标准的函数库
-  使得编程更加方便并且不容易出错

从系统的角度

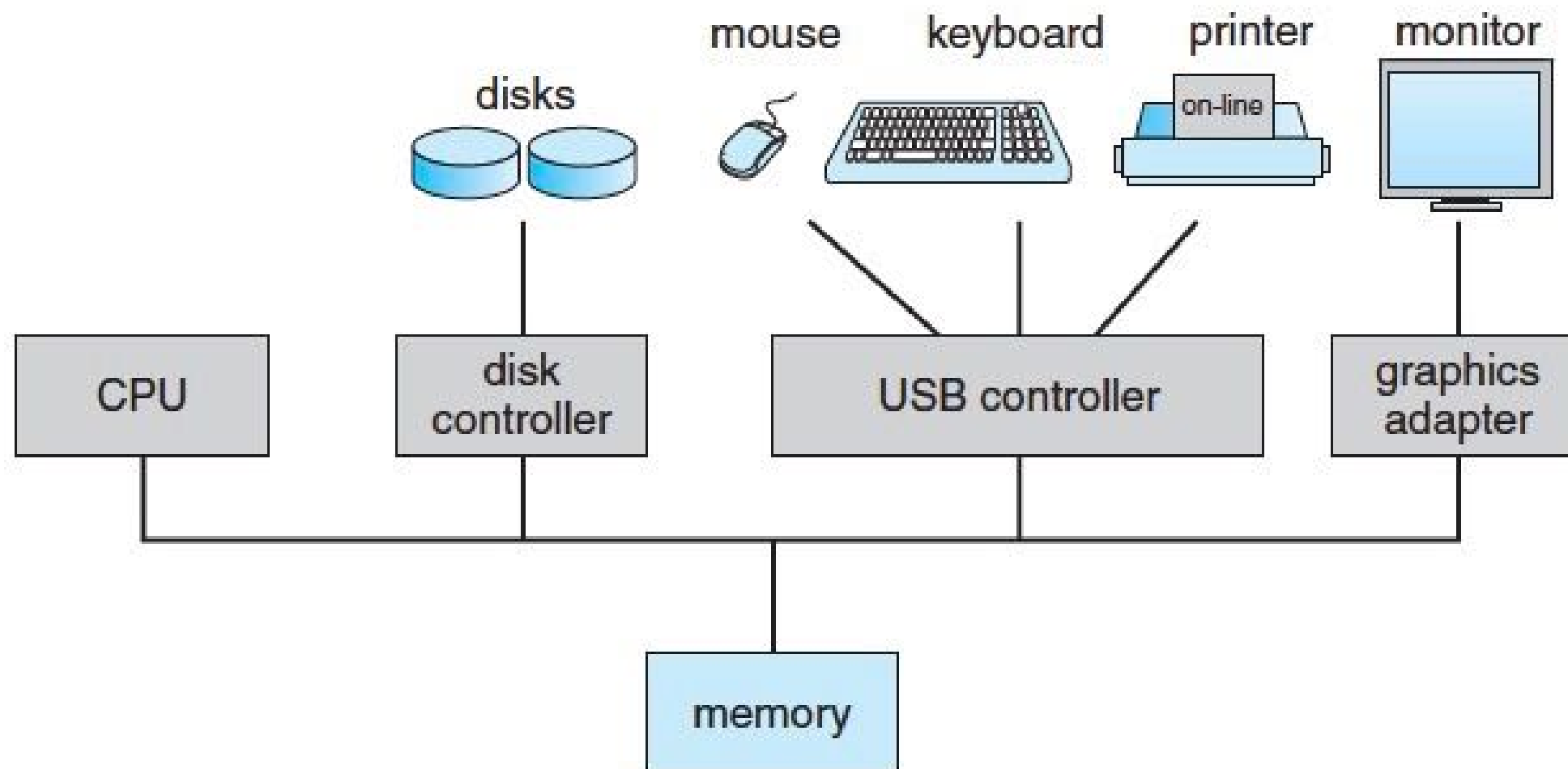
-  管理资源
 -  硬件资源(处理机, 存储器, 设备)
 -  信息资源(文件)
-  解决申请资源时产生的冲突
-  阻止错误的产生和对计算机不正当的使用

定义操作系统

-  An **operating system** acts an intermediary between user of a computer and the computer hardware.
-  The purpose of an operating system is to provide an environment in which a user can execute programs in a **convenient** and **efficient** manner.
-  An operating system is **software** that manages the computer hardware.

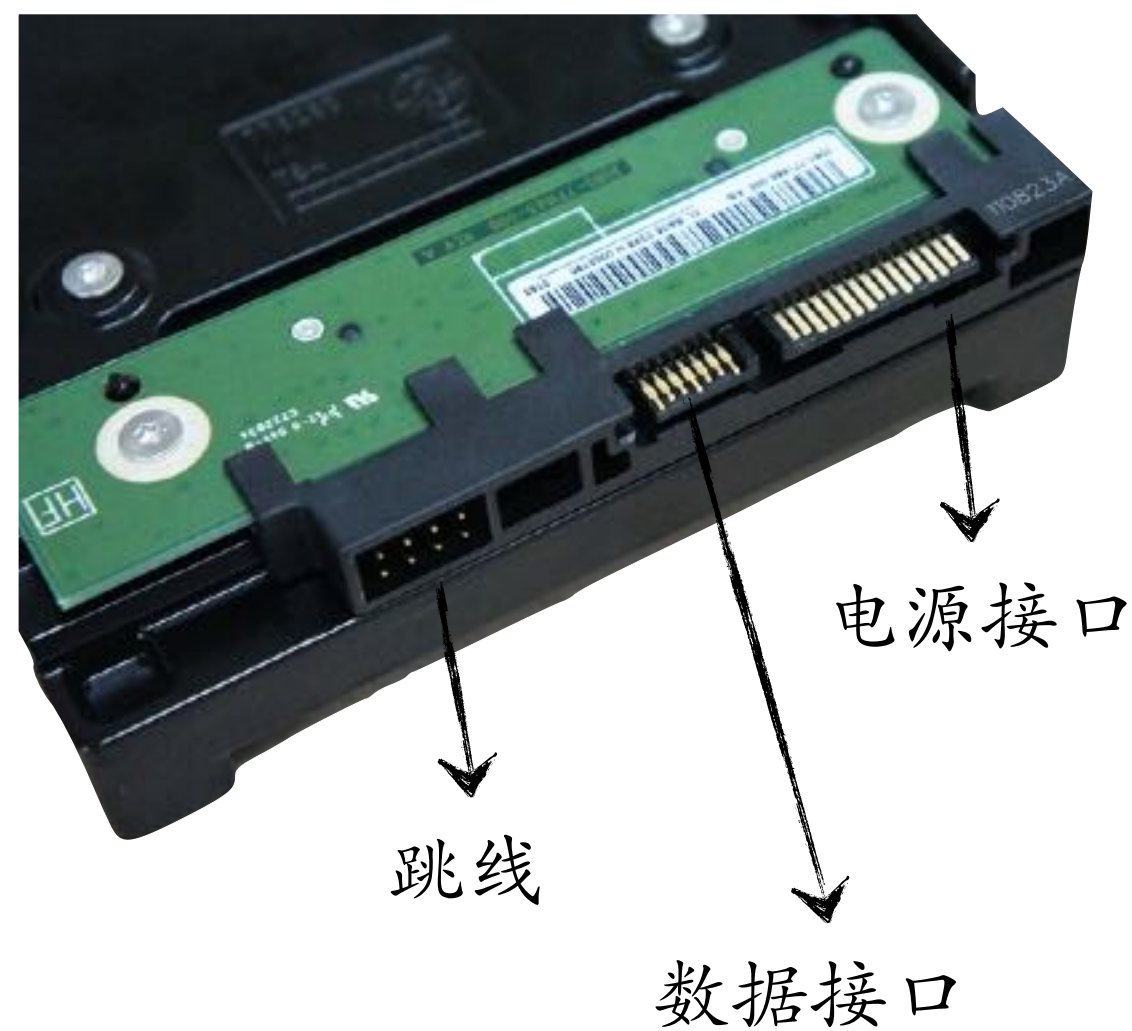
计算机系统的组成

COMPUTER SYSTEM ORGANIZATION



🧠 Which component does OS reside in?

HARD DISK (硬盘)



硬盘内部结构



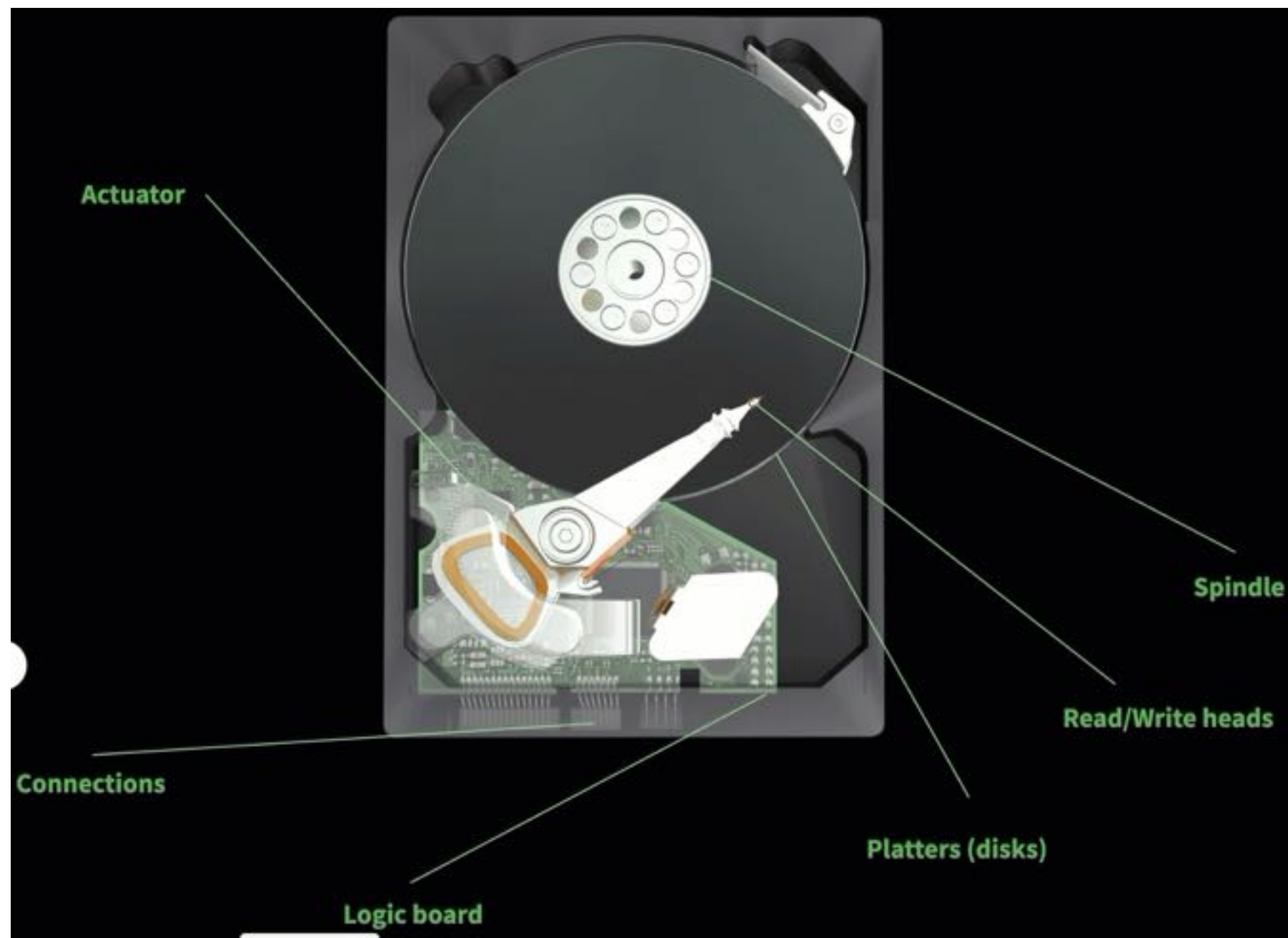
盘片 Platter

主轴 Spindle

磁臂 Actuator Arm

磁头 Head

硬盘运转状态



磁头如何读写盘片数据



磁臂移动到指定的圈道

等待要访问的数据点旋转到磁头下方

读写操作：

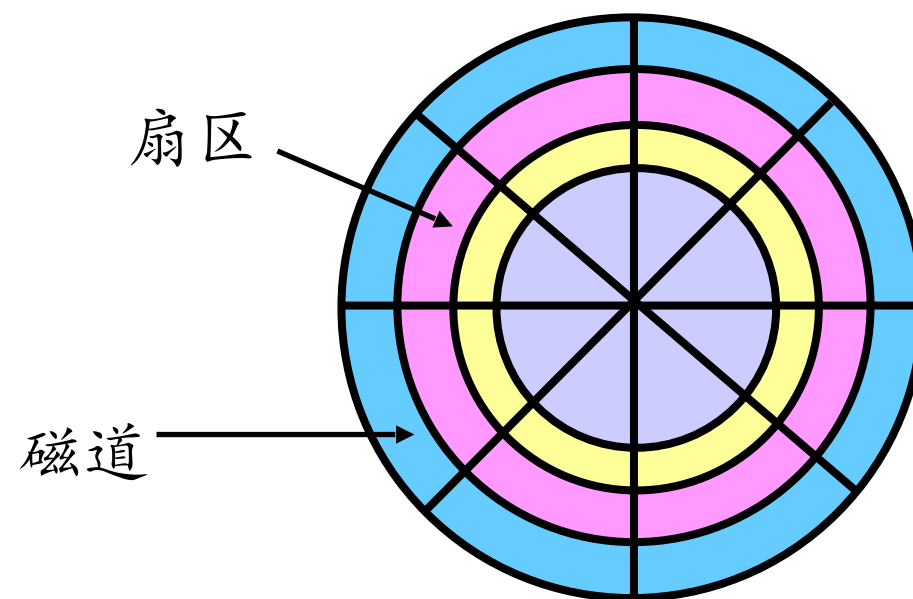
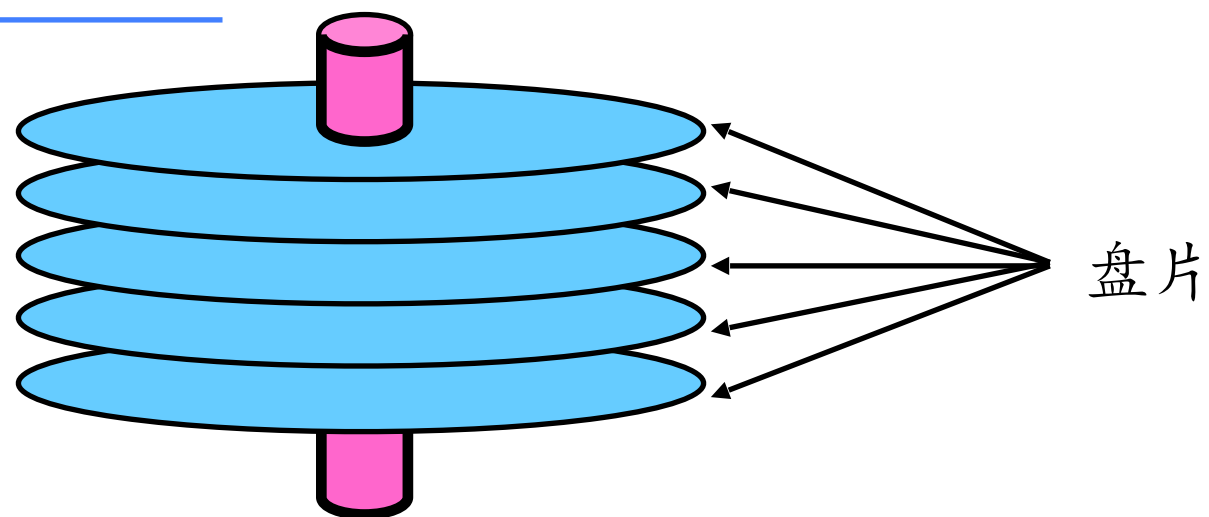
读：将从磁盘上读到的磁性转化0或1

写：将0或1转化成相应的磁性写入磁盘

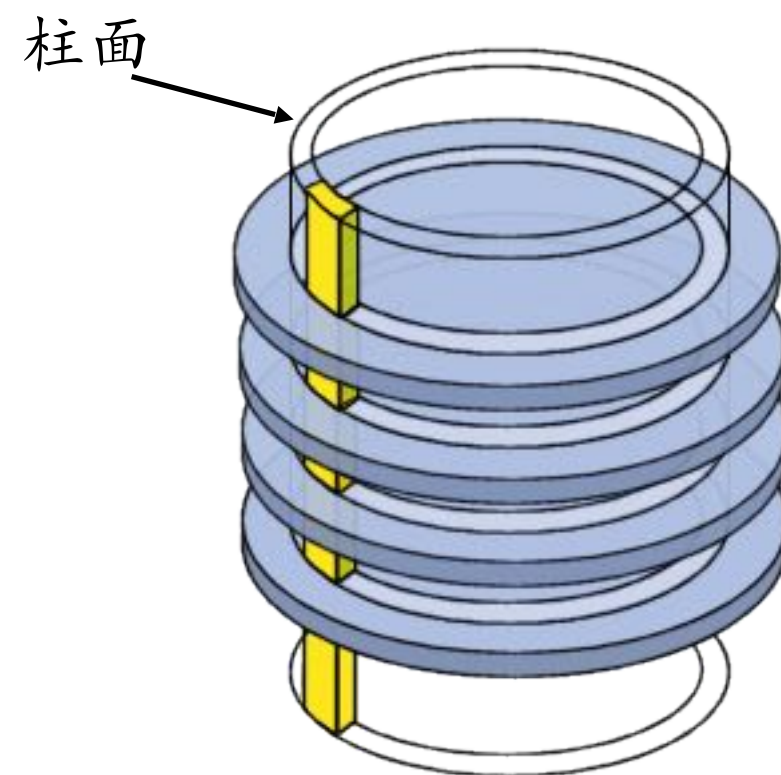
盘片不止一块，磁头不止一个





磁盘参数



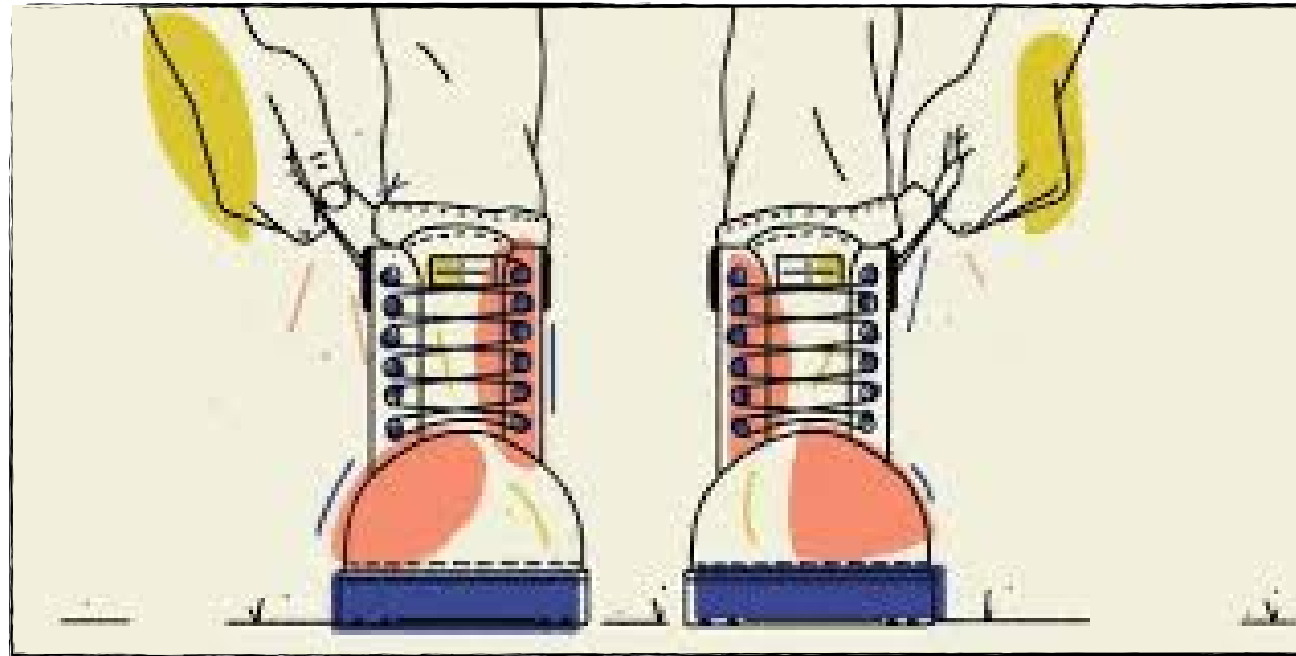
- 💡 **盘片**：磁性数据载体，分单面和双面
- 💡 **磁道**：能被磁头访问的一组同心圆
- 💡 **扇区**：数据存放的基本单位
- 💡 **柱面**：所有盘片相同磁道构成的立体面
- 💡 **磁头+磁道**



主引导扇区(BOOT SECTOR)

-  硬盘的0柱面、0磁头、1扇区称为主引导扇区，在这扇区里存放着一段代码：主引导记录MBR(Main Boot Record)，它用于硬盘启动时将系统控制权转给用户指定的、在分区表中登记了某个操作系统分区。
-  MBR的内容是在硬盘分区时由分区软件写入该扇区的，MBR不属于任何一个操作系统，不随操作系统的不同而不同，即使不同，MBR也不会夹带操作系统的性质，具有公共引导的特性。

BOOTSTRAP






Pull oneself up by one's bootstraps.

BOOTSTRAP OF COMPUTER

- 🧠 打开电源
- 🧠 CPU将控制权交给BIOS（基本输入输出系统，存放在CMOS中）
- 🧠 BIOS运行一个程序：通电自测试程序
- 🧠 BIOS确认所有外部设备：硬盘或扩充卡
- 🧠 BIOS找到磁盘的引导区，将其中的主引导程序bootloader装入内存。（主引导程序是一段代码，它可以将OS余下部分装入内存）
- 🧠 引导操作系统结束，操作系统接管计算机
- 🧠 操作系统等待事件发生……

中断

-  当有事件（Event）发生时，CPU会收到一个中断（Interrupt）信号，可以是硬中断也可以是软件中断。
-  CPU会停下正在做的事，转而执行中断处理程序，执行完毕会回到之前被中断的地方继续执行。
-  Operating System is an **INTERRUPT driven** system.

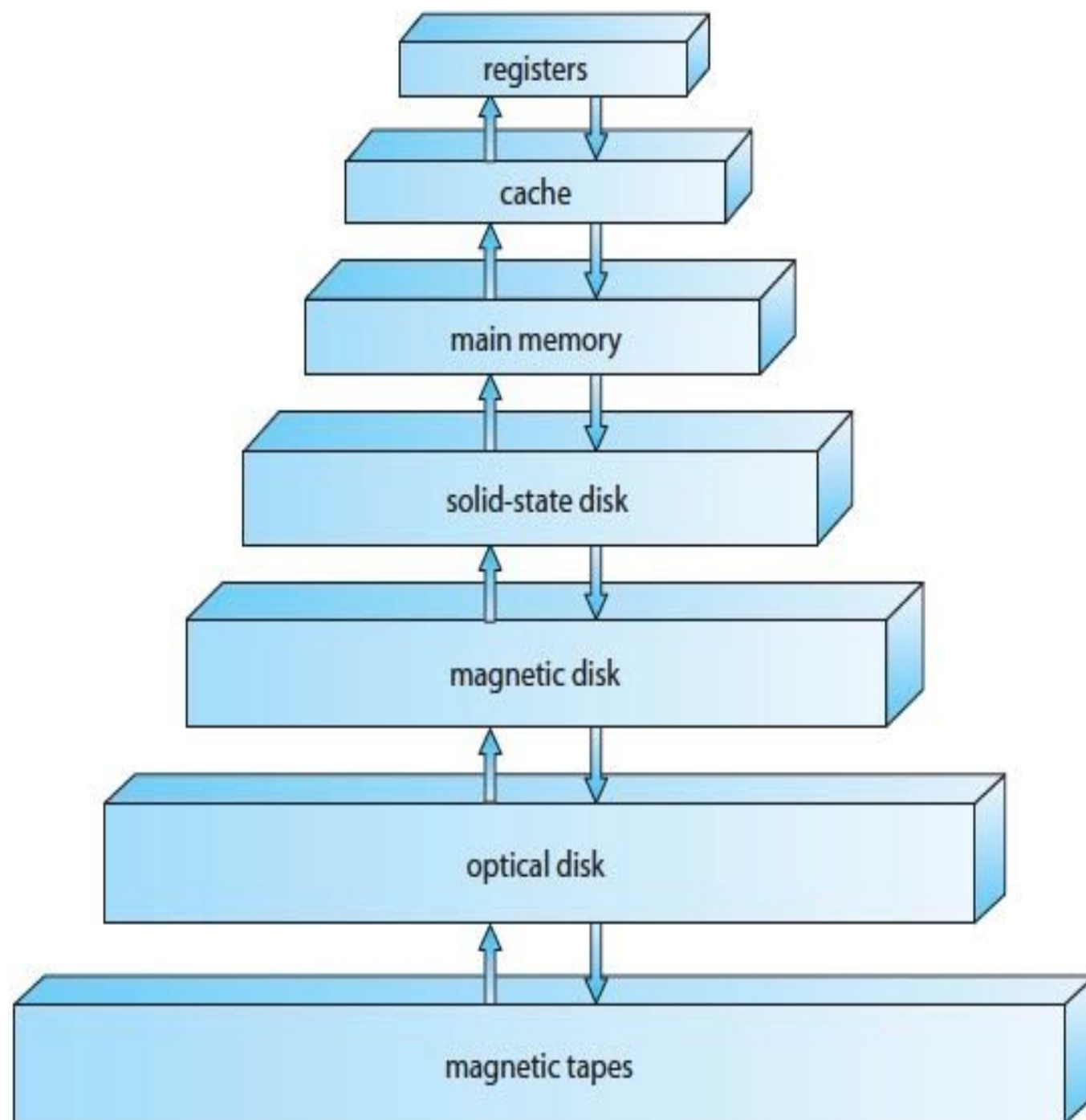
STORAGE SYSTEM(存储系统)

- 🧠 CPU负责将指令(Instruction)从内存 (Memory) 读入，所以程序必须在内存中才能运行。
- 🧠 内存以字节为存储单位，每个字节都有一个地址与之对应。通过load/store指令即可访问指定地址的内存数据：
 - 🧠 load：将内存数据装入寄存器 (Register)
 - 🧠 store：将寄存器数据写入内存

存储层次图

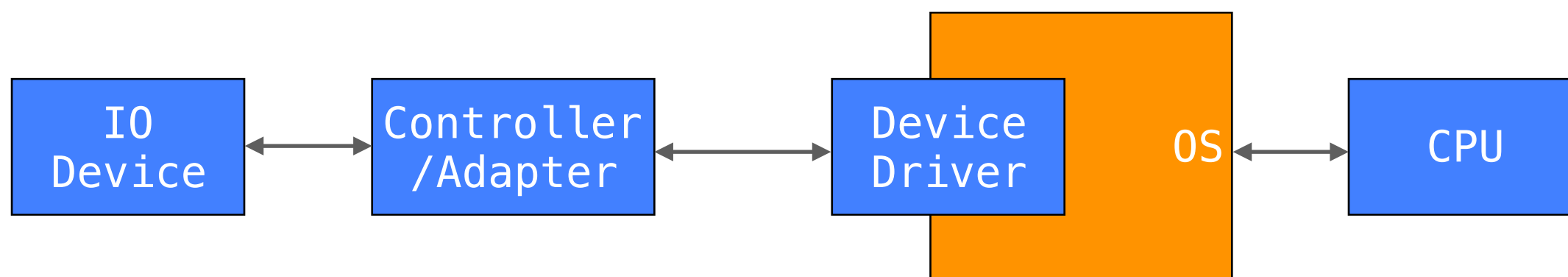
易失性存储
Volatile Memory

Nonvolatile Memory
非易失性存储



I/O结构

- 💡 存储器只是众多IO设备中的一种，IO设备是计算机体系结构中种类最丰富的设备类型，而且他有着很强的扩展性。
- 💡 管理IO设备是操作系统非常重要的组成部分，操作系统中有一个专门的IO子系统负责完成这项工作。




计算机系统体系结构

单处理器系统

 Single-processor System

 只有一颗主CPU，执行通用指令集。

 带有其他专用处理器，为特定设备服务，如：磁盘、键盘、图形控制器等。

 它们能够执行的指令有限，不处理用户进程

 操作系统会向它们发出任务，并监控它们的状态

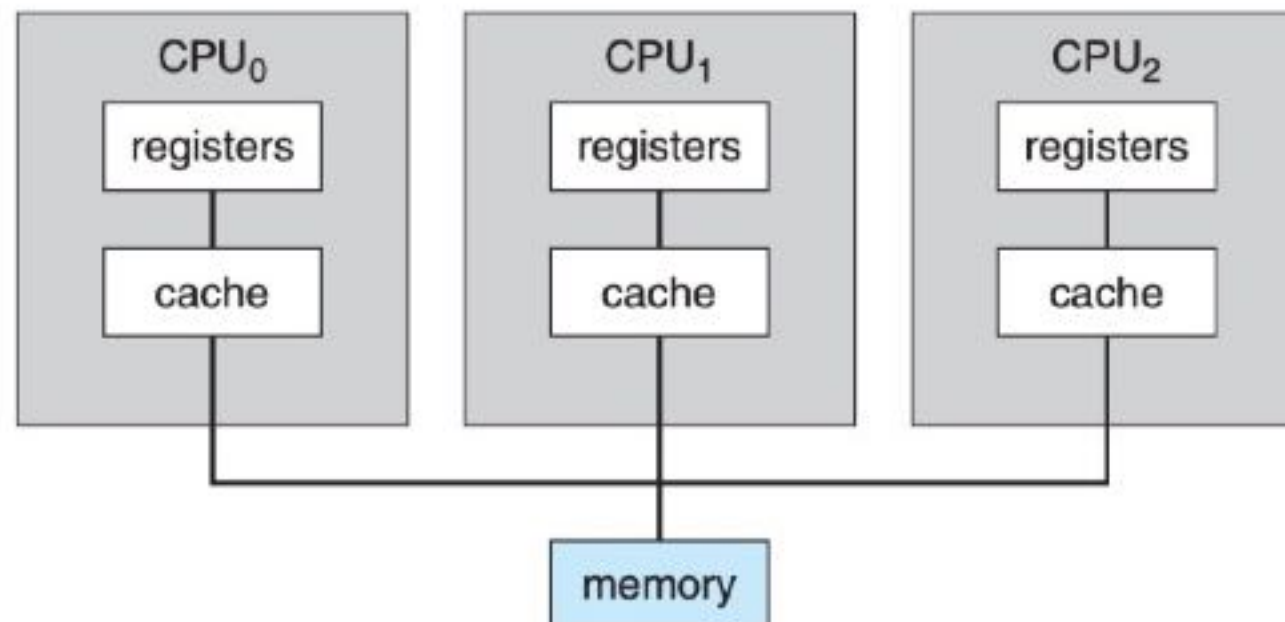
多处理器系统

🧠 Multiprocessor/Multicore System

🧠 有两个或多个紧密通信的CPU，它们共享计算机总线、时钟、内存和外设等。


🧠 非对称处理（Asymmetric multiprocessing）

🧠 对称处理（Symmetric MultiProcessing）



集群系统

Clustered System

 该系统由若干节点（node）通过网络连接在一起，每个节点可为单处理器系统或多处理器系统，节点之间是松耦合（loosely coupled）关系。

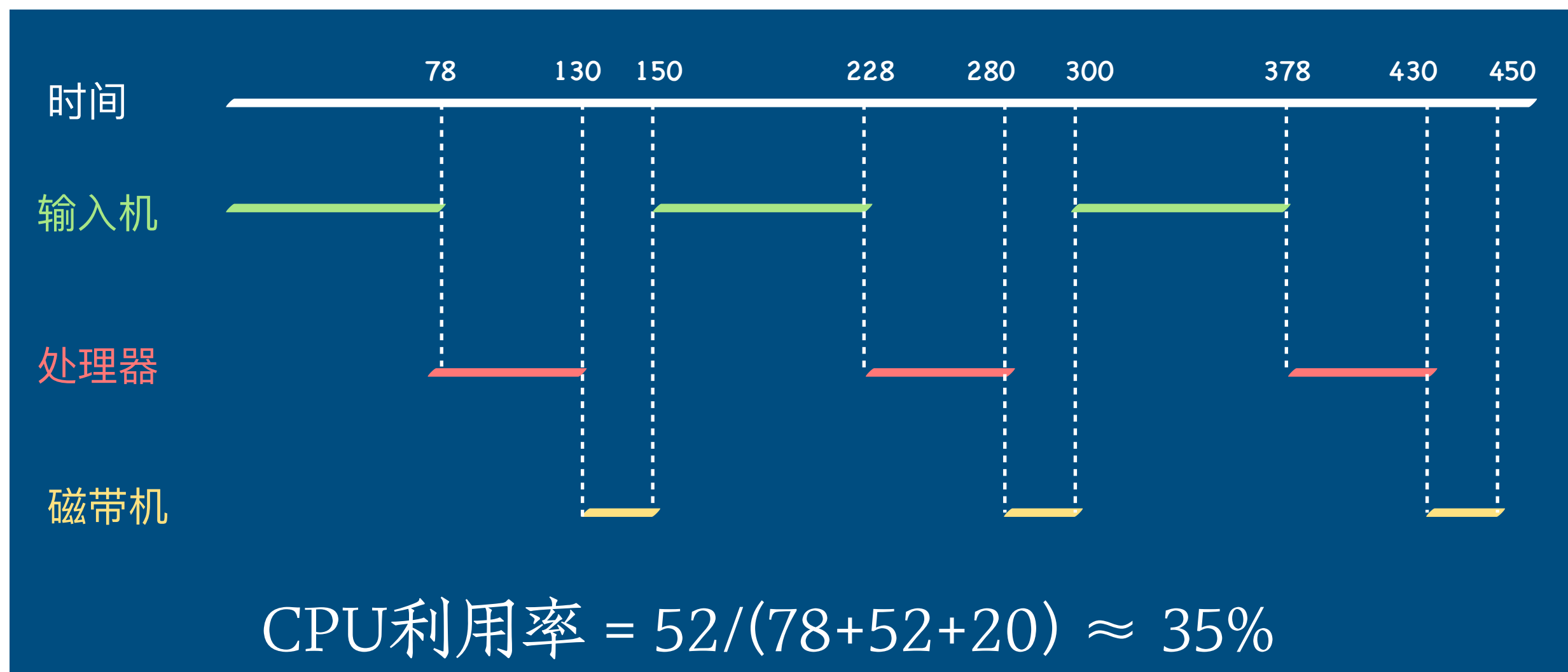
 高可用性（high availability）

 高性能计算（high-performance computing）

操作系统结构

单用户单道模式

🧠 输入500个字符(花78ms)，经CPU处理52ms后，将结果2000个字符存到磁带上(花20ms)，重复进行。



多道程序设计

- 💡 操作系统最重要的一点是具有**多道程序(multiprogramming)**能力。
- 💡 单道程序不能让CPU和IO设备始终忙碌，多道程序设计通过安排任务使用得CPU总有一个执行任务，从而提高CPU利用率。
- 💡 实现的硬件保证：处理器和IO设备具备并行工作的能力

分时系统

- 💡 分时系统（time sharing）也称多任务系统（multi-tasking），是多道程序设计的自然延伸。
- 💡 允许多个用户共享一台计算机
 - 💡 用户只有输入和输出设备
 - 💡 分时系统为每个用户轮流分配等量的CPU时间
 - 💡 用户从发出指令到得到即时结果的时间称为响应时间
- 💡 第一个分时系统CTSS由MIT于1962年开发出来

引发的其他模式

-  处理器调度（ CPU Scheduling ）
-  交换（ Swapping ）
-  虚拟内存（ Virtual Memory ）
-  磁盘管理（ Disk Management ）
-  同步（ Synchronization ）
-  死锁（ Deadlock ）
- 



|Lecture 1

The End