什么是操作系统：

1. 计算机**核心程序（kernel program）**
2. 用户**接口程序（interface program）**
3. 资源分配与回收的**控制程序（control program）**

操作系统是位于Hardware与User之间的**程序集合**

硬件：

启动：执行引导程序，载入operation program kernel（ROM/EPROM中）

中断：告知操作系统执行中断处理程序/策略（interrupt/trap）

Interrupt driven：中断-挂起-中断处理-中断返回

通用中断功能：Interrupt service routine（由**中断向量**保存）、save address（程序恢复）、disable interrupt（进程同步）

Memory： 寄存器-main memory（内存）-electronic disk（U盘）-magnetic disk（磁盘）-optical disk

内存： CPU可以**直接访问**的唯一的大型存储介质

IO设备：控制器**local buffer**和**外设**交互的过程（I/O过程无需CPU干预，中断响应方式）

系统保护：Dual-Mode（用户，内核态）、CPU（进程时间控制）、内存（程序地址控制）、IO保护（全privilege）

**Privileged Instruction**特权指令：可能对**硬件**造成伤害的指令，在内核态执行

发展：

单任务系统、多道程序系统（提高CPU利用率，发挥程序并发性，内存，CPU，任务，IO资源控制决策）

CPU利用率：CPU**非空闲时间**占比