

操作系统概述

江学强, PB16120100

1 为什么需要操作系统以及操作系统是什么？

计算机硬件给我们提供了基本的计算资源，但是直接在计算机上使用或者编写所谓的应用程序都十分困难。现在的计算机使用都十分方便，主要的原因就是操作系统为计算机的使用者做了大量的工作。

至于说操作系统是什么，在不同的角度看待会有不同的结果。形象的来说，在计算机的用户看来，操作系统像是一个“管家”，根据用户的目的的不同来为用户服务，例如 PC 的操作系统主要是为了让计算机更方便地使用，而在一些服务器上的操作系统也有一些独特的功能；在计算机硬件资源的角度看来，操作系统就是一个资源分配、控制和管理的软件。但是事实上很难给出广泛为人接受的操作系统的定义。

2 计算机系统的组织结构是什么样的？

在计算机硬件在潜入了计算机开机的引导程序（bootstrap program），在计算机电源启动时执行，引导程序将操作系统和其他的资源控制器导入到内存中，这是因为程序必须在内存中才能被运行，之后操作系统执行它的功能。

中断机制是计算机结构中非常重要的一部分，其他计算机硬件通过发送中断信号来让 CPU 执行所需要的操作，一些用户程序的系统调用也是通过中断 CPU 来实现。中断机制事实上是 CPU 控制权的转移，当接受到中断信号并且 CPU 需要被中断时，CPU 会保存当前执行的状态，去执行中断服务例程，之后再跳转回中断之前的程序继续执行。中间的实现细节通过中断向量保存中断例程的起始地址来快速实现中断。

前面讲过了计算机系统的中断操作，下面是计算机系统的存储结构。计算机系统的存储结构是层次化的，从 CPU 开始向外看，CPU 内部有少量的通用寄存器，其速度是计算机所有的存储单元中最快的，现代计算机在通用寄存器和主存之间一般还有一级的高速缓存，高速缓存的作用是提高从内存中载入数据的速度，接着往外就是内存，内存是所有被执行程序以及执行程序需要的数据的位置所在。在内存之外的存储单元一般包括固态硬盘磁盘等。需要注意的是，通用寄存器、高速缓存以及内存的存储数据是易失的，这里的意思是断电后其中存储的数据会丢失，此外价格也较为昂贵。

存储系统是计算机输入 / 输出的其中一部分，输入 / 输出是所有计算机最为重要的功能之一，各种输入输出设备的功能都由自己的控制器来控制。

3 操作系统怎么实现操作？

在很多情况下计算机上都会运行超过一个的应用程序，如果所有的用户程序只是简单地加载到内存中然后执行，那么其中一个程序操作错误就很可能影响其他不相干程序甚至是操作系统的运行。为了避免这种情况的发生，计算机硬件内嵌了一个判断计算机当前处于哪种模式的比特位，一般情况下分为两种模式：用户模式（user mode）和系统模式（kernel mode），而有些指令只有计算机处于 kernel mode 时才能执行，这样就避免了用户程序调用底层的接口造成对系统的破坏。用户程序想要执行这些 kernel mode 的操作必须通过 trap、

interrupt 或者 system call，这些情况都是使计算机先转换到 kernel mode 后执行所需要的操作，结束之后再转回 user mode。

4 操作系统的主要部分是哪些？

进程管理是操作系统的一个主要部分或者说主要功能。首先要知道什么是（process），进程，简单地说就是每个执行的程序都会创建一个进程，从这个说法可以看出来程序和进程是不同的。每个进程创建之后会被分配一定的硬件资源，进程结束之后这些资源会被回收。操作系统在进程管理中扮演的角色是：管理 CPU 中的进程和线程、创建和删除用户或者系统程序的进程、暂停和恢复进程以及提供进程间的同步和通讯机制。

所有的程序指令以及执行程序所需要的数据都要储存在内存中才能被执行，因为在常见的 Von Neumann 体系结构中，CPU 只能直接地与内存之间传输数据。因为内存中一般同时会存放超过一个正在执行的程序，所以这就需要操作系统对内存进行管理。

当然内存管理只是存储管理的一个部分，现代的计算机的存储系统都是层次结构，不同层次存储结构有不同的特性和不同的管理方式。

参考文献:

[1] Abraham Silberschatz. Operating System Concepts 9th. Wiley, 2013.