

第2讲 操作系统的主要功能 和基本特征



操作系统的主要功能

操作系统应具有六方面的功能：

- 1、进程管理
- 2、存储器管理
- 3、设备管理
- 4、文件管理
- 5、作业管理
- 6、操作系统的安全



进程管理功能

❖ **进程管理的主要功能**：按照一定的算法把处理机分配给进程（线程），并对其进行有效的管理和控制。

1. 进程控制

进程控制的主要功能是为作业创建进程、撤消已结

2. **进程同步**——是为多个进程的运行进行协调。

- 两种协调方式：

- ① **进程互斥方式**，这是指诸进程（线程）在对临界资源进行访问时

3. **进程通信**——是进程之间的信息交换。

当相互合作的进程（线程）处于同一计算机系统时，通常在它们之间是采用直接通信方式，即由源进程利用发送命令直接将消息（message）挂到目标进程的消息队列上，以后由目标进程利用接收命令从其消

4. **进程调度**——是从进程的就绪队列中，按照一定的算法，选出一新进程，把处理机分配给它，使进程投入执行。



存储器管理功能

- **存储器管理的主要任务：**

为多道程序的运行提供良好的环境，方便用户使用存储器，提高存储器的利用率以及能从逻辑上扩充内存。

- **存储器管理功能有 4 个：**

- 1、内存分配
- 2、内存保护
- 3、地址映射
- 4、扩充内存



内存分配

内存分配有两种方式：

- ① 静态分配方式，每个作业运行之前分配好内存空间，在作业的整个运行期间不再改变。
- ② 动态分配方式，每个作业在运行前或运行中，均可申请新的附加内存空间，以适应程序和数据的动态增涨。



内存分配的机制中的结构和功能

●内存分配的机制中的结构和功能

- ① 内存分配的数据结构，该结构用于记录内存空间的使用情况。
- ② 内存分配功能——为用户程序分配内存空间。
- ③ 内存回收功能——当用户不再需要的内存时，系统能回收内存的功能。



内存保护

- 内存保护的主要任务：

是确保每道用户程序都只在自己的内存空间内运行，彼此互不干扰。

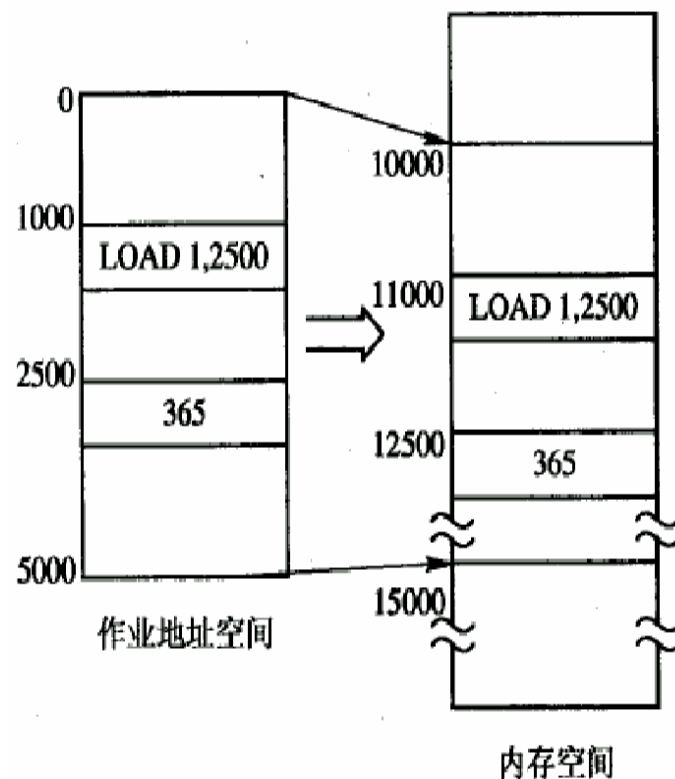
- 内存保护机制：

是设置两个界限寄存器，越界检查都由硬件实现



地址映射

- **地址空间** ——目标程序或装入程序限定的空间，称为“地址空间”。单元的编号称为逻辑地址，又称为相对地址。
- **内存空间** ——由内存中的一系列单元所限定的地址范围称为“内存空间”，其中的地址称为“物理地址”。
- **地址映射** ——运行时，将地址空间中的逻辑地址转换为内存空间中与之对应的物理地址，称为地



内存扩充

- 借助于虚拟存储技术

从逻辑上去扩充内存容量，使用户所感觉到的内存容量比实际内存容量大得多；

- 扩充内存必须具有内存扩充机制：

(1) 请求调入功能。在程序运行过程中，若所需的程序和数据尚未装入内存，可由 OS 从磁盘中将所需部分调入内存，继续运行。

(2) 置换功能。将内存中的一部分暂时不用的程序和数据调出到磁盘上，然后再将所需调入的部分装入内存。

设备管理功能

设备管理的主要任务：是完成用户进程提出的 I/O 请求；为用户进程分配其所需的 I / O 设备；提高 CPU 和 I / O 设备的利用率；提高 I / O 速度；方便用户使用 I / O 设备。

设备管理功能

设备管理具有的功能：

1. 设备处理程序又称为设备驱动程序。其基本任务：用于实现 CPU 和设备控制器之间的通信，即由 CPU 向设备控制器发出 I / O 命令，要求它完成指定的 I / O 操作；反之由 CPU 接收从控制器发来的中断请求，并给予迅速的响应和相应的处理。

2. 设备分配的基本任务，是根据用户进程的 I / O 请求，按照某种设备分配策略，为之分配其所需的设备。不同的设备类型（独占、共享）而采用不同的设备分配方式。

3. 缓冲管理：有效地缓和 CPU 和 I / O 设备速度不匹配的矛盾，提高 CPU 的利用率。不同的系统采用不同的缓冲技术。



文件管理功能

- **文件管理的主要任务：**是对用户文件和系统文件进行管理，以方便用户使用，并保证文件的安全性。

文件管理的主要功能：

1. **文件存储空间的管理** ——是对诸多文件及文件的存储空间，实施统一的管理。基于数据结构（ MCB ）对存储空间进行分配和回收的功能。

2. **目录管理**——为每个文件建立目录项，并对众多的目录项加以有效的组织与管理（例如，按名存取，文件共享 ）。

3. **文件的读 / 写管理和保护**

（1）文件的读 / 写管理：是根据用户的请求，从外存中读取数据或将数据写入外存。

（2）文件保护：



操作系统的服务

人们希望操作系统提供的服务有三种：

1、操作系统能提供的服务：

- 通过命令接口和程序接口来实现的。

2、操作系统在提供这些服务时，需要满足的限制条件：

- 硬件资源的能力、操作系统的类型（实时系统、分时系统）

3、操作系统具有适应某些变化的能力。

- Performance (性能) or Efficiency (效率)

第1类服务需求是后两类服务需求赖以存在的基础，称之为操作系统的功能性需求，后两类服务称为操作系统的非功能性需求。

性)、 Scalability(可伸缩性)、 Extensibility(可扩展

性)、 Portability(可移植性)



电子科技大学
University of Electronic Science and Technology of China

§ 1.2 操作系统基本特征



操作系统的基本特征

- 现代 OS 的四个基本特征：

- 1、并发

- 2、共享

- 3、虚拟

- 4、不确定性

- 并发是最重要的特征，其它特征都以并发为前提。



1. 并发

- 并发——并行性和并发性，并发执行的过程。
 - 并行性是指两个或多个事件在同一时刻发生。
 - 并发性是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。
- 任务共行
 - 从宏观上看，任务共行是指系统中有多多个任务同时运行
 - 从微观上看，任务共行是指单处理机系统中的任务并发（Task Concurrency：即多个任务在单个处理机上交替运行）或多处理机系统中的任务并行（Task Parallelism：即多个任务在多个处理机上同时运行）



2. 共享

所谓共享是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用。

1、互斥共享方式：

- 把在一段时间内只允许一个进程访问的资源，称为临界资源。
- 系统中的临界资源可以提供给多个进程使用，但一次仅允许一个进程使用，称为互斥共享方式。

2、同时访问方式：

- 从宏观上看，资源共享是指多个任务可以同时使用系统中的软硬件资源
- 从微观上看，资源共享是指多个任务可以交替互斥地使用系统中的某个资源。例如磁盘。



3. 虚拟

- 所谓虚拟是指通过某种技术把一个物理实体变为若干个逻辑上的对应物。
- 虚拟处理机：分时实现
- 虚拟设备：SPOOLING 技术
- 虚拟存储器：虚拟存储管理实现



4. 不确定性

1、执行结果不确定。

2、异步性—— 是指进程以异步的方式执行，进程是以人们不可预知的速度向前推进。

