# 计算机操作系统 - 概述

* [计算机操作系统 - 概述](#计算机操作系统---概述)
  + [基本特征](#基本特征)
    - [1. 并发](#1-并发)
    - [2. 共享](#2-共享)
    - [3. 虚拟](#3-虚拟)
    - [4. 异步](#4-异步)
  + [基本功能](#基本功能)
    - [1. 进程管理](#1-进程管理)
    - [2. 内存管理](#2-内存管理)
    - [3. 文件管理](#3-文件管理)
    - [4. 设备管理](#4-设备管理)
  + [系统调用](#系统调用)
  + [宏内核和微内核](#宏内核和微内核)
    - [1. 宏内核](#1-宏内核)
    - [2. 微内核](#2-微内核)
  + [中断分类](#中断分类)
    - [1. 外中断](#1-外中断)
    - [2. 异常](#2-异常)
    - [3. 陷入](#3-陷入)

## 基本特征

### 1. 并发

并发是指宏观上在一段时间内能同时运行多个程序，而并行则指同一时刻能运行多个指令。

并行需要硬件支持，如多流水线、多核处理器或者分布式计算系统。

操作系统通过引入进程和线程，使得程序能够并发运行。

### 2. 共享

共享是指系统中的资源可以被多个并发进程共同使用。

有两种共享方式：互斥共享和同时共享。

互斥共享的资源称为临界资源，例如打印机等，在同一时刻只允许一个进程访问，需要用同步机制来实现互斥访问。

### 3. 虚拟

虚拟技术把一个物理实体转换为多个逻辑实体。

主要有两种虚拟技术：时（时间）分复用技术和空（空间）分复用技术。

多个进程能在同一个处理器上并发执行使用了时分复用技术，让每个进程轮流占用处理器，每次只执行一小个时间片并快速切换。

虚拟内存使用了空分复用技术，它将物理内存抽象为地址空间，每个进程都有各自的地址空间。地址空间的页被映射到物理内存，地址空间的页并不需要全部在物理内存中，当使用到一个没有在物理内存的页时，执行页面置换算法，将该页置换到内存中。

### 4. 异步

异步指进程不是一次性执行完毕，而是走走停停，以不可知的速度向前推进。

## 基本功能

### 1. 进程管理

进程控制、进程同步、进程通信、死锁处理、处理机调度等。

### 2. 内存管理

内存分配、地址映射、内存保护与共享、虚拟内存等。

### 3. 文件管理

文件存储空间的管理、目录管理、文件读写管理和保护等。

### 4. 设备管理

完成用户的 I/O 请求，方便用户使用各种设备，并提高设备的利用率。

主要包括缓冲管理、设备分配、设备处理、虛拟设备等。

## 系统调用

如果一个进程在用户态需要使用内核态的功能，就进行系统调用从而陷入内核，由操作系统代为完成。

Linux 的系统调用主要有以下这些：

|  |  |
| --- | --- |
| Task | Commands |
| 进程控制 | fork(); exit(); wait(); |
| 进程通信 | pipe(); shmget(); mmap(); |
| 文件操作 | open(); read(); write(); |
| 设备操作 | ioctl(); read(); write(); |
| 信息维护 | getpid(); alarm(); sleep(); |
| 安全 | chmod(); umask(); chown(); |

## 宏内核和微内核

### 1. 宏内核

宏内核是将操作系统功能作为一个紧密结合的整体放到内核。

由于各模块共享信息，因此有很高的性能。

### 2. 微内核

由于操作系统不断复杂，因此将一部分操作系统功能移出内核，从而降低内核的复杂性。移出的部分根据分层的原则划分成若干服务，相互独立。

在微内核结构下，操作系统被划分成小的、定义良好的模块，只有微内核这一个模块运行在内核态，其余模块运行在用户态。

因为需要频繁地在用户态和核心态之间进行切换，所以会有一定的性能损失。

## 中断分类

### 1. 外中断

由 CPU 执行指令以外的事件引起，如 I/O 完成中断，表示设备输入/输出处理已经完成，处理器能够发送下一个输入/输出请求。此外还有时钟中断、控制台中断等。

### 2. 异常

由 CPU 执行指令的内部事件引起，如非法操作码、地址越界、算术溢出等。

### 3. 陷入

在用户程序中使用系统调用。