

西北工业大学



操作系统 Operating System

软件学院 钱锋 编

2024 年 4 月 20 日

操作系统

钱锋^{1,2}

2024 年 4 月 20 日

¹Email: strik0r.qf@gmail.com

²西北工业大学软件学院, School of Software, Northwestern Polytechnical University, 西安 710072

目录

1 操作系统引论	1	2 进程的描述与控制	3
1.1 操作系统的目标与作用	1	2.1 进程的描述	3
1.1.1 操作系统的目标	1	2.1.1 进程的定义与特征	3
1.1.2 操作系统的作用	1	2.1.2 进程的状态及其转换	3
1.2 操作系统的基本特性	2	2.2 进程控制	4
1.2.1 并发	2	2.2.1 进程的创建	4
1.2.2 共享	2		
1.2.3 虚拟	2		
1.2.4 异步	2	参考文献	5

第 1 章 操作系统引论

操作系统 (operating system, OS) 是配置在计算机硬件上的第一层软件, 是计算机软硬件资源的管理者. 它为用户提供一台等价的扩展机器 (extended machine) 或虚拟机 (virtual machine), 是最重要、最基本、最复杂的系统程序, 控制应用程序执行的程序.

1.1 操作系统的目标与作用

1.1.1 操作系统的目标

在计算机上配置操作系统, 其主要目标是实现方便性、有效性、可扩充性、开放性.

1.1.2 操作系统的作用

可以从人机交互、资源管理及资源抽象等不同方面来分析 OS 在计算机系统所占的作用.

1. 人机交互: **操作系统作为用户与计算机硬件系统之间的接口.** OS 处于用户与计算机硬件系统之间, 用户通过使用 OS 来使用计算机硬件系统.
2. 资源管理: **操作系统作为计算机系统资源的管理者.** 计算机系统的各种硬件资源和软件资源归纳起来可以分为处理机、存储器、I/O 设备以及信息 (数据和程序) 四类, OS 的主要功能正是对这四类资源进行有效的管理.
 - 处理机管理负责处理机的分配与控制;
 - 存储器管理负责内存的分配与回收;
 - I/O 设备管理负责 I/O 设备的分配 (回收) 与操纵;
 - 文件管理负责文件的读取、共享与保护等;
 - 对共享资源的使用请求进行授权, 以协调多用户对共享资源的使用;
3. 资源抽象: **操作系统实现了对计算机资源的抽象.** OS 是铺设在计算机硬件上的多层软件的集合, 它增强了系统的功能, 也隐藏了对硬件操作的具体细节, 实现了对计算机硬件操作的多个层次的抽象模型.

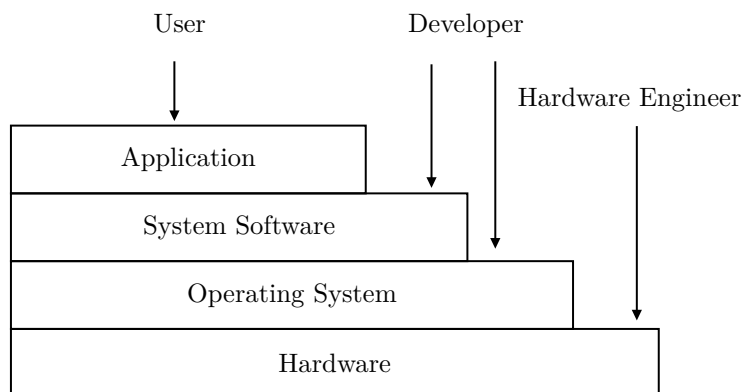


图 1.1: 操作系统作为用户与计算机硬件系统之间的接口

1.2 操作系统的基本特性

1.2.1 并发

并行是指两个或多个时间在同一时刻发生, 并发 (concurrency) 是指在一段时间内宏观上有多个程序在同时运行.

1.2.2 共享

1.2.3 虚拟

1.2.4 异步

例 1.2.1. 说明库函数与系统调用的区别与联系.

- 评注.
- 1) **从属和运行环境不同:** 库函数是程序设计语言或应用程序的一部分, 可以运行在用户空间中, 而系统调用则操作系统的一部分, 是内核为应用程序提供的接口, 运行在内核空间中.
 - 2) **都可以被应用程序调用:** App 可以调用库函数, 也可以通过系统调用请求 OS 的服务.
 - 3) **系统调用比库函数更底层、更基本:** 库函数的执行如果需要 OS 的服务, 也需要通过系统调用来实现. 通常未使用系统调用的库函数执行效率比使用系统调用的高, 这是因为使用系统调用会涉及 CPU 在用户态与核心态之间的转换.

第2章 进程的描述与控制

2.1 进程的描述

2.1.1 进程的定义与特征

进程 (process) 是程序的执行过程, 是系统进行资源分配和调度的一个独立单位.

为了使参与并发执行的每个程序 (含数据) 都能独立地运行, 在 OS 中必须为之配置一个专门的数据结构, 称之为**进程控制块** (process control block, PCB). OS 利用 PCB 来描述进程的基本情况和活动过程, 进而控制和管理进程. 所谓创建进程, 实际上是创建进程的 PCB, 所谓撤销进程, 实际上是撤销进程的 PCB.

进程的特征: 动态性 (程序是有序指令的集合, 是静态的, 进程是程序的一次执行过程, 是动态的)、并发性、独立性 (独立获得资源、独立接收调度)、异步性.

2.1.2 进程的状态及其转换

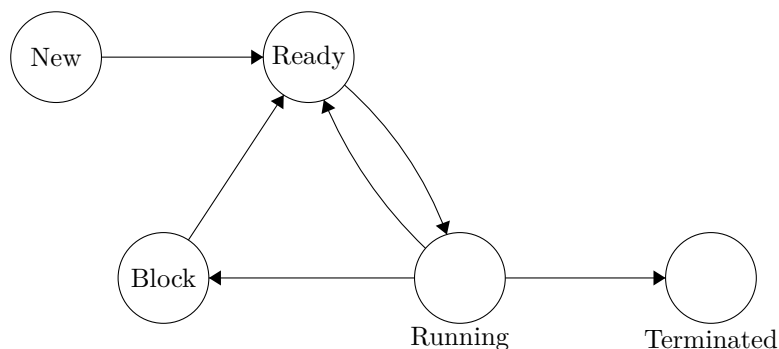


图 2.1: 进程的状态及其转换

- **创建状态** (New): 系统创建进程 PCB, 并为其分配资源.
- **就绪状态** (Ready): 进程已经分配到除 CPU 以外的所有必要资源.
- **执行状态** (Running): 进程获得 CPU 后程序正在执行的状态.
- **阻塞状态** (Block): 正在执行的进程由于某事件的发生或者需要请求某系统资源而暂时无法运行的状态.
- **终止状态** (Terminated): 进程运行结束, 或在运行过程中遇到不可修复的错误, 则系统回收资源.

2.2 进程控制

进程控制是进程管理中最基本的功能, 其负责创建新进程、终止已完成的进程、将因发生异常情况而无法继续运行的进程置于阻塞状态、转换运行中进程的状态等, 总的来说, 进程控制的主要功能就是实现进程状态的转换.

进程控制一般是由 OS 内核中的原语来实现的. 原语的执行具有原子性, 即不允许中断, 只能一气呵成. 如果进程控制不通过允许实现, 而是允许中断的话, 则可能会导致 OS 中某些关键数据结构中的信息不统一的问题, 进而影响 OS 的工作.

2.2.1 进程的创建

参考文献

- [1] 汤小丹等. 操作系统: 慕课版 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2021.
- [2] 王道论坛组. 2024 年操作系统考研复习指导 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2022.



公诚勇毅 永矢毋忘
中华灿烂 工大无疆

本文档由**钱锋**编写, 钱锋保留一切权利.

文档中出现的部分素材来源于网络, 笔者承诺这些素材仅供学习交流之用, 它们的原作者保留一切权利.

2023 年 西北工业大学 中国西安