

Linux原理概述

Linux 操作系统架构
1. 用户空间
2. 内核空间
Linux 内核主要子系统
1. 系统调用 (System Call Interface)
2. 进程管理 (Process Management)
4. 虚拟文件系统 (Virtual File System)
5. 网络管理 (Network Stack)
各个目录讲解

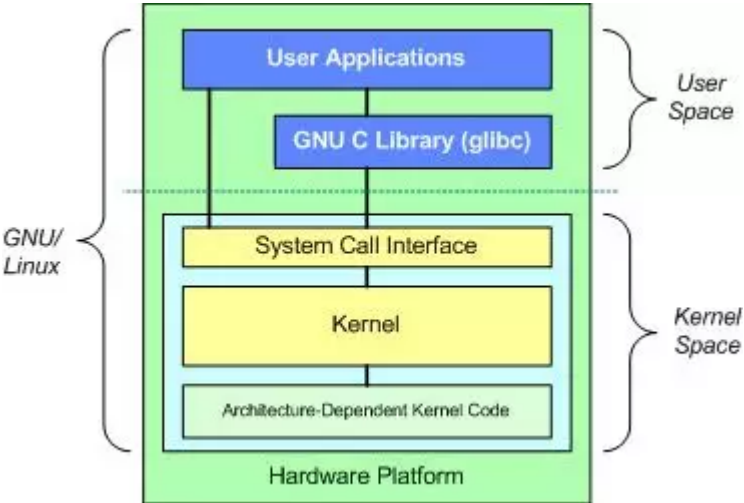
Linux 内核，这个经常听见，却不不知道它具体是干嘛的东西，是不是觉得非常神秘？Linux 内核看不见摸不着，而对于这类东西，我们经常无从下手。本文就以浅显易懂的语言，带你钻进 Linux 内核，看它到底长啥样。

内核是 Linux 操作系统的核心组件，它向上连接应用程序，向下直接与硬件打交道。其代码主要由 C 语言及少量汇编语言写成，并且它可以适配多种多样不同的硬件架构。

内核并发运行着一系列的进程，并管理着硬件的各种资源。具体来讲，因为系统的资源有限，内核就为各个进程分配着诸如 CPU 时间、内存空间、网络连接等各方面的资源。

Linux 操作系统架构

下图是一个典型的 Linux 操作系统架构图。



Linux 操作系统主要分成两部分：

- 用户空间
- 内核空间

1. 用户空间

所有的用户应用程序都是在用户空间运行，它们不能直接访问内存等硬件资源，而是间接通过内核来访问。GNU C 库 (glibc) 提供了从用户空间切换至内核空间的机制。

2. 内核空间

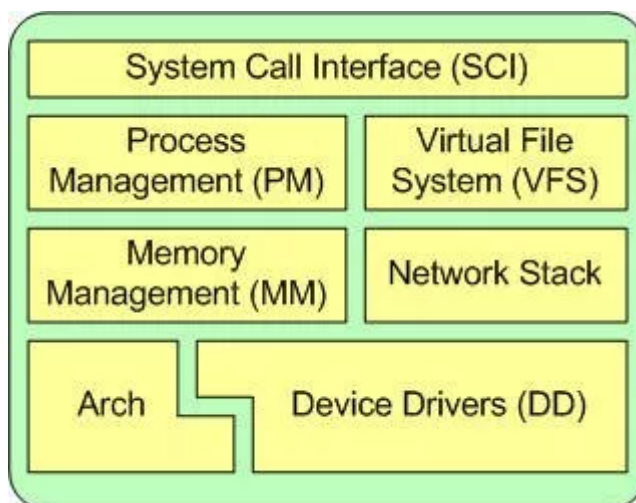
内核直接管理着系统的 CPU、内存、输入输出设备、网络设备和其它的外围设备，它被分为不同模块来管理系统的不同操作，比如：文件管理，内存管理，进程管理等等。

用户空间的应用程序可以通过调用内核提供的 API 来访问硬件资源。比如，对于文件操作，我们可以调用 `open()`，`read()`，`write()` 等接口。

内核直接管理着硬件，又与硬件相互独立，它可以通过简单配置然后运行在 Intel，ARM，Atemel 等芯片架构上。

Linux 内核主要子系统

根据内核的核心功能，Linux 内核提出了 5 个子系统，分别为：系统调用、进程管理、内存管理、文件系统、网络管理，如下图示：



1. 系统调用 (System Call Interface)

系统调用接口。进程调度子系统通过系统调用接口，将需要提供给用户空间的接口开放出去，同时屏蔽掉不需要用户空间程序关心的细节。

SCI 实际上是一个非常有用的函数调用多路复用和多路分解服务。在 `./linux/kernel` 中您可以找到 SCI 的实现，并在 `./linux/arch` 中找到依赖于体系结构的部分。

2. 进程管理 (Process Management)

用户空间有那么多进程，如何让他们有条不紊地进行着正是进程管理所要做的事。每个进程都要使用到 CPU 资源（如 CPU，内存），但 CPU 资源毕竟有限，不可能让某个进程一进独占着资源。

因此，进程管理就充当着管理员的角色，它调度着所有的进程，当需要选择下一进程运行时，会由调度算法来选择最需要运行的进程。如果某个进程在等待其它硬件资源，则它就会被挂起。因此，通过一系列的调度算法，内核尽可能地公平地让各个进程使用到 CPU 资源。

3. 内存管理 (Memory Management)

内存管理主要提供对内存资源的访问控制，以便让各个进程可以安全地共享机器的内存资源。它提供了物理内存与虚拟内存的一种映射关系，因而不同的进程可以使用相同的虚拟内存，而这些相同的虚拟内存，可以映射到不同的物理内存上。这个映射关系主要由 MMU 来完成。

另外，内存管理会提供虚拟内存的机制，该机制可以让进程使用多于系统可用的内存，不用的内存会通过文件系统保存在外部非易失存储器中，需要使用的时候，再取回到内存中。

4. 虚拟文件系统 (Virtual File System)

内核隐藏了不同功能的外部设备，例如硬盘、输入输出设备、显示设备等等的具体细节，将它们抽象为可以通过统一的文件操作接口（open、close、read、write等）来访问，也就是我们所熟知的「一切皆文件」。

随着计算机技术的发展，历史上出现了多种文件系统，比如：FAT、FAT32、NTFS、EXT2、EXT3 等等。为了兼容这些文件系统，内核将它们抽象为统一的表现形式，这就是虚拟文件系统的概念。

虚拟文件系统可分为逻辑文件系统和设备驱动程序。逻辑文件系统指 Linux 所支持的文件系统，如ext2, fat等，设备驱动程序指为每一种硬件控制器所编写的设备驱动程序模块。

5. 网络管理 (Network Stack)

网络子系统在 Linux 内核中主要负责管理各种网络设备，并实现各种网络协议栈，最终实现通过网络连接其它系统的功能。

网络接口提供了对各种网络标准协议的存取和各种网络硬件的支持。网络接口可分为网络协议和网络驱动程序两部分。网络协议部分负责实现每一种可能的网络传输协议，网络设备驱动程序负责与硬件设备进行通信，每一种可能的硬件设备都有相应的设备驱动程序。

各个目录讲解

