

新手学堂：嵌入式Linux文件系统详细介绍 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/466/2021_2022__E6_96_B0_E6_89_8B_E5_AD_A6_E5_c67_466938.htm

Linux支持多种文件系统，包括ext2、ext3、vfat、ntfs、iso9660、jffs、romfs和nfs等，为了对各类文件系统进行统一管理，Linux引入了虚拟文件系统VFS(Virtual File System)，为各类文件系统提供一个统一的操作界面和应用编程接口。Linux下的文件系统结构如下：

Linux启动时，第一个必须挂载的是根文件系统；若系统不能从指定设备上挂载根文件系统，则系统会出错而退出启动。

之后可以自动或手动挂载其他的文件系统。因此，一个系统中可以同时存在不同的文件系统。不同的文件系统类型有不同的特点，因而根据存储设备的硬件特性、系统需求等有不同的应用场合。在嵌入式Linux应用中，主要的存储设备

为RAM(DRAM, SDRAM)和ROM(常采用FLASH存储器)，常用的基于存储设备的文件系统类型包括：jffs2, yaffs, cramfs, romfs, ramdisk, ramfs/tmpfs等。

1. 基于FLASH的文件系统

Flash(闪存)作为嵌入式系统的主要存储媒介，有其自身的特性。Flash的写入操作只能把对应位置的1修改为0，而不能把0修改为1(擦除Flash就是把对应存储块的内容恢复为1)，因此，一般情况下，向Flash写入内容时，需要先擦除对应的存储区间，这种擦除是以块(block)为单位进行的。闪存主要有NOR和NAND两种技术(简单比较见附录)。Flash存储器的擦写次数是有限的，NAND闪存还有特殊的硬件接口和读写时序。因此，必须针对Flash的硬件特性设计符合应用要求的文件系统；传统的文件系统如ext2等，用作Flash的文件系统会

有诸多弊端。在嵌入式Linux下，MTD(Memory Technology Device,存储技术设备)为底层硬件(闪存)和上层(文件系统)之间提供一个统一的抽象接口，即Flash的文件系统都是基于MTD驱动层的(参见上面的Linux下的文件系统结构图)。使用MTD驱动程序的主要优点在于，它是专门针对各种非易失性存储器(以闪存为主)而设计的，因而它对Flash有更好的支持、管理和基于扇区的擦除、读/写操作接口。顺便一提，一块Flash芯片可以被划分为多个分区，各分区可以采用不同的文件系统；两块Flash芯片也可以合并为一个分区使用，采用一个文件系统。即文件系统是针对于存储器分区而言的，而非存储芯片。

(1) jffs2 JFFS文件系统最早是由瑞典Axis Communications公司基于Linux2.0的内核为嵌入式系统开发的文件系统。JFFS2是RedHat公司基于JFFS开发的闪存文件系统，最初是针对RedHat公司的嵌入式产品eCos开发的嵌入式文件系统，所以JFFS2也可以用在Linux, uCLinux中。Jffs2: 日志闪存文件系统版本2 (Journalling Flash FileSystem v2) 主要用于NOR型闪存，基于MTD驱动层，特点是：可读写的、支持数据压缩的、基于哈希表的日志型文件系统，并提供了崩溃/掉电安全保护，提供“写平衡”支持等。缺点主要是当文件系统已满或接近满时，因为垃圾收集的关系而使jffs2的运行速度大大放慢。目前jffs3正在开发中。关于jffs系列文件系统的使用详细文档，可参考MTD补丁包中mtd-jffs-HOWTO.txt。

jffsx不适合用于NAND闪存主要是因为NAND闪存的容量一般较大，这样导致jffs为维护日志节点所占用的内存空间迅速增大，另外，jffsx文件系统在挂载时需要扫描整个FLASH的内容，以找出所有的日志节点，建立文件结构，对于大容量

的NAND闪存会耗费大量时间。 100Test 下载频道开通，各类
考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com