

嵌入式文件系统

Embedded File System

By 2250778 仇鹏皓

2024.11

目录

01

嵌入式文件系统简介
Embedded File System

02

基于FLASH的文件系统
Embedded File System Based On Flash

03

基于RAM的文件系统
Embedded System Based On RAM

04

基于网络的文件系统
Embedded File System Based On Net

嵌入式文件系统简介

Brief Introduction To Embedded File System

系统简介

嵌入式文件系统由桌面文件系统发展而来，但由于嵌入式设备工作环境的多样性，对文件系统的稳定性、安全性等方面有了更高的要求。因此嵌入式文件系统虽然继承了通用文件系统的组织结构，同时又有着自己的一些特点。

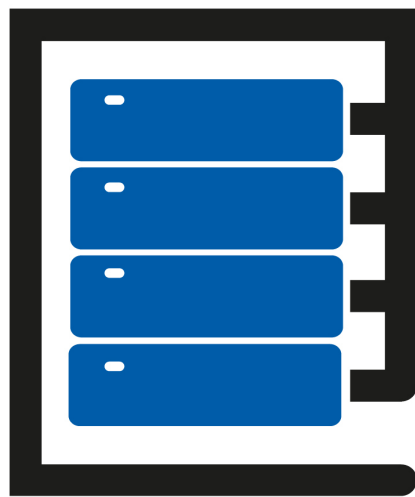
占用资源尽可能少

可移动 便于携带

断电数据完整保护

支持多种存储设备

emFile



从Linux到嵌入式文件系统

From Linux To Embedded File System

系统结构

Linux 文件系统结构由 4 层组成，自上到下分别是用户层、内核层、驱动层和硬件层。用户层为用户提供一个操作接口，内核层实现了各种文件系统，驱动层是块设备的驱动程序，硬件层是嵌入式系统使用的几种存储器。

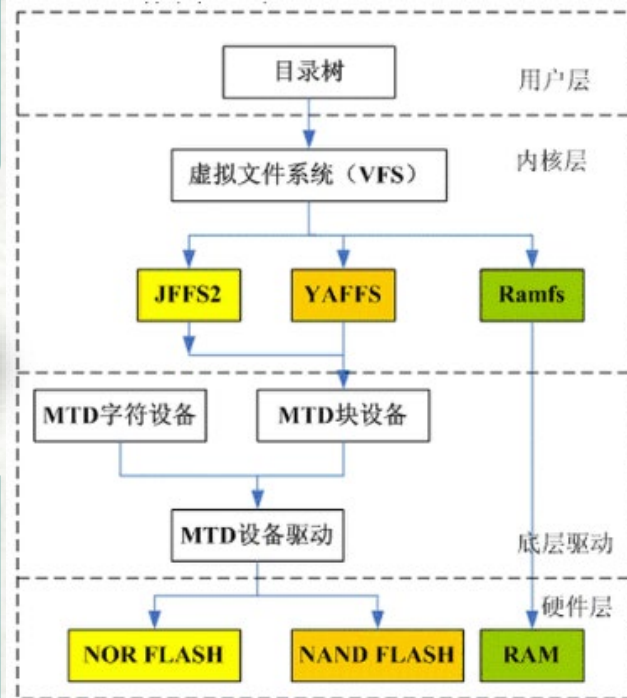
为了对各类文件系统进行统一管理，Linux 引入了虚拟文件系统 VFS，为各类文件系统提供统一的操作和API。

系统管理

系统分类

在嵌入式 Linux 应用中，主要的硬件存储设备为 RAM (DRAM, SDRAM) 和 ROM (常采用 Flash 存储器)。根据存储设备不同，可以将嵌入式文件系统划分为三大类：基于flash的文件系统，基于内存的文件系统，基于网络的文件系统。

Linux 文件系统



MTD: 存储技术设备

基于FLASH的文件系统

Embedded File System Based On Flash

01

jffs2 Journalling Flash FileSystem

一个开放源码的项目，是用于微型嵌入式设备的原始闪存芯片的实际文件系统。其功能就是管理在MTD设备上实现的日志型文件系统，主要用于NOR型闪存，基于MTD驱动层。jffs2文件系统是可读写的、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。

02

Yet Another Flash File System

yaffs/yaffs2是专为嵌入式系统使用NAND型闪存而设计的一种日志型文件系统。与jffs2相比，它减少了一些功能(例如不支持数据压缩)，所以速度更快，挂载时间很短，对内存的占用较小。另外，它还是跨平台的文件系统，除了Linux和eCos，还支持WinCE, pSOS和ThreadX等。yaffs/yaffs2自带NAND芯片的驱动，并且为嵌入式系统提供了直接访问文件系统的API，用户可以直接对文件系统操作。

03

Compressed ROM File System

是一款基于MTD驱动程序。在cramfs文件系统中，每一页(4KB)被单独压缩，可以随机页访问，其压缩比高达2:1，为嵌入式系统节省大量的Flash存储空间，从而降低系统成本。但Cramfs的只读属性也是它的一大缺陷，使得用户无法对其内容对进扩充。

04

传统型的Romfs文件系统是一种简单的、紧凑的、只读的文件系统，不支持动态擦写保存，按顺序存放数据，因而支持应用程序以XIP(eXecute In Place, 片内运行)方式运行，在系统运行时，节省RAM空间。uClinux系统通常采用Romfs文件系统。

基于RAM的文件系统

Embedded File System Based On RAM

RAM disk

Ramdisk是将一部分固定大小的内存当作分区来使用。它并非一个实际的文件系统，而是一种将实际的文件系统装入内存的机制，并且可以作为根文件系统。将一些经常被访问而又不会更改的文件(如只读的根文件系统)通过Ramdisk放在内存中，可以明显地提高系统的性能。



❁ **Ramfs**文件系统工作于虚拟文件系统(VFS)层，不能格式化，可以创建多个，在创建时可以指定其最大能使用的内存大小。实际上，VFS本质上可看成一种内存文件系统，它统一了文件在内核中的表示方式，并对磁盘文件系统❁进行缓冲。

Ramfs

Tmpfs

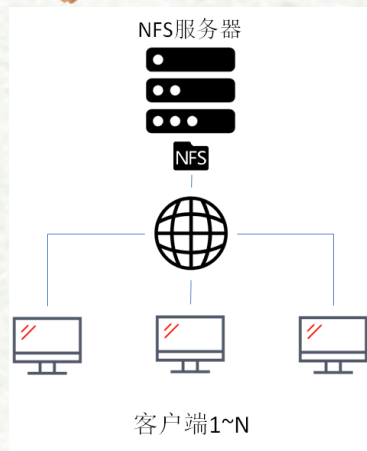
Ramfs/Tmpfs文件系统把所有的文件都放在RAM中，所以读/写操作发生在RAM中，可以用Ramfs/Tmpfs来存储一些临时性或经常要修改的数据，例如/tmp和/var目录，这样既避免了对Flash存储器的读写损耗，也提高了数据读写速度。

基于Net的文件系统

Net Embedded File System

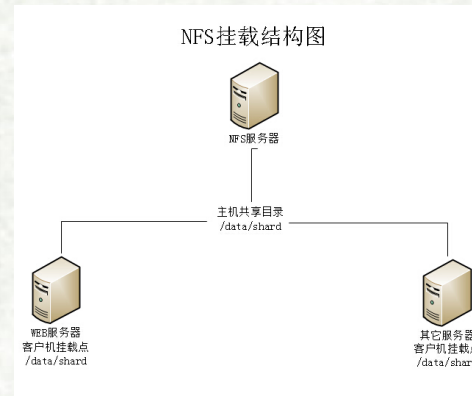
RAM disk

Ramfs/Tmpfs相对于传统的Ramdisk的不同之处主要在于：不能格式化，文件系统大小可随所含文件大小变化。Tmpfs还有一个缺点是当系统重新引导时会丢失所有数据。



NFS是由Sun开发并发展起来的一项在不同机器、不同操作系统之间通过网络共享文件的技术。在嵌入式Linux系统的开发调试阶段，可以利用该技术在主机上建立基于NFS的根文件系统，挂载到嵌入式设备，可以很方便地修改根文件系统的内容。

NFS





谢谢大家

Thank You

2024.11