

# Windows CE.NET下YAFFS文件系统 NAND Flash驱动程序设计

徐军化<sup>1</sup>, 张绍军<sup>2</sup>

1. 中国人民解放军信息工程大学, 河南郑州 450002 2. 上海大学, 上海 200444

**摘 要** 嵌入式系统中 NAND 文件系统的实现方式直接关系到 NAND 芯片的使用寿命。本文首先介绍了 YAFFS 文件系统的特点及其在 Windows CE.Net 环境下 NAND Flash 接口层的要求, 其次介绍了 SAMSUNG 公司的 K9K8G08U0A NAND Flash 的相关技术规格, 并给出了其块设备驱动程序的部分程序代码。

**关 键 词** Windows CE; YAFFS; NAND; 驱动开发

中图分类号 TP311.1 文献标识码 A 文章编号 1674-6708 (2009) 05-0054-02

## 0 引言

Windows CE 是微软公司设计的嵌入式操作系统, 具有系统体积小、界面友好、可扩展、应用程序开发上手快等特点, 目前, 在手持式测量设备领域的应用越来越多。手持式振动信号测量仪是一种电池供电、便于现场或野外携带和使用的测量设备, 主要功能是对振动信号进行实时连续的采集、显示、分析、处理和存储。

## 1 YAFFS 文件系统简介

YAFFS 是一种类似于 JFFS/JFFS2 的专为 NAND Flash 设计的嵌入式文件系统, 适用于大容量的存储设备。和 JFFS 相比, YAFFS 减少了一些功能, 但是速度更快、占用的内存更少、NAND Flash 的使用寿命也更长。YAFFS 文件系统采用层次结构设计, 可分为三层: 文件系统管理接口层、YAFFS 内部实现层和 NAND Flash 接口层。

## 2 YAFFS NAND Flash 接口层

YAFFS NAND Flash 接口层的主要功能就是为文件系统管理接口层、YAFFS 内部实现层提供一个与具体 NAND Flash 硬件无关的访问服务, 提高了代码的可移植性和通用性。在对 NAND Flash 接口层相关代码进行深入的分析后, 我们发现为了使 YAFFS 能够对 NAND Flash 进行访问, 必须为 NAND Flash 提供一个块设备驱动程序。与 NAND Flash 物理访问相关的代码全部由其实现, 而 YAFFS 则是通过给该设备驱动程序发送 IOControl 请求来实现对 NAND Flash 的读、写、擦除等具体操作, 具体来说, 主要有以下几个操作请求:

1) IOCTL\_DISK\_NAND\_INIT 功能 是 命 令 NAND Flash 驱动程序对 Flash 芯片进行初始化。

2) IOCTL\_DISK\_NAND\_GETSIZE 功 能 是 获 取 NAND Flash 的存储容量 (磁盘空间)。

3) IOCTL\_DISK\_NAND\_GETNAME 功 能 是 获 取 设 备 在 Windows CE 中显示的文件夹名称。

4) IOCTL\_DISK\_NAND\_GETPARTITIONS 功 能 是 获 取 NAND Flash 中的分区表。

5) IOCTL\_DISK\_NAND\_WRITE 功能是将缓冲区中的数据写到 NAND Flash 中的指定页中。

6) IOCTL\_DISK\_NAND\_READ 功能是读取指定的页的数

据。

7) IOCTL\_DISK\_NAND\_ERASE 功 能 是 从 NAND Flash 中的指定块擦除。

## 3 Samsung K9K8G08U0A Flash

目前, 在嵌入式系统领域广泛使用的 Flash 主要有两种: 一种是采用 NOR 技术的 NOR Flash, 另一种是采用 NAND 技术的 NAND Flash。这里重点介绍一下 NAND Flash, 首先, 从内部存储器的组织形式上看, NAND Flash 的内部可分为若干个块, 块又分为页, 页而由数据存储区和备用区两部分组成; 其次, NAND Flash 不能按照字节进行访问, 而是以页为单位进行读、写, 以块为单位进行擦除; 第三, NAND Flash 的地址、数据、命令端口复用, 读、写、擦除等操作都是相应的命令来完成的。

SAMSUNG 的 K9K8G08U0A NAND Flash 内 部 共 有 8192 个块, 每个块有 64 个页, 每页包含 2048 字节的存储空间和 64 字节的备用空间, 总容量为 1G 字节。K9K8G08U0A 的以页为单位进行读和写, 以块为单位擦除, 其典型的随机页读时间为 25us、顺序页读时间为 25ns、页写时间为 200us、块擦除时间为 1.5ms。

## 4 K9K8G08U0A 块设备驱动程序的实现

Windows CE.Net 环境下的块设备驱动程序一般都实现为流接口驱动的形式, 即流接口驱动需要的 XXX\_Close、XXX\_Deinit、XXX\_Init、XXX\_IOControl、XXX\_Open、XXX\_PowerDown、XXX\_PowerUp、XXX\_Read、XXX\_Seek、XXX\_Write 都要实现, XXX 表示设备名前缀, 这里可以是“DSK”。由于 YAFFS 的 NAND Flash 接口主要是通过 IOControl 的形式实现的, 所以, 相应的与 K9K8G08U0A 读、写、擦除等操作相关代码也都在 DSK\_IOControl 函数内实现。下面给出 DSK\_IOControl 的部分程序代码:

DSK\_IOControl 的部分程序代码如下:

```
BOOL DSK_IOControl(.....)
{
    ...
    switch (dwIoControlCode)
    {
```

```

...
case IOCTL_DISK_NAND_WRITE:
    NandRePage(pDisk, pBufData, pBufSpare, ifData-
>chunk);break;
case IOCTL_DISK_NAND_READ:
    NandReadPage(pDisk, pBufData, pBufSpare, ifData-
>chunk);break;
case IOCTL_DISK_NAND_ERASE:
    NandEraseBlock(pDisk, *BlockNumber);break;
...
}
}

```

具体的读、写、擦除等操作分别由 NandReadPage、NandWritePage、NandEraseBlock 三个函数按照 Samsung 公司 K9K8G08U0A 的时序规范来实现。

## 5 结论

本文在深入研究 YAFFS 文件系统的 NAND Flash 接口后，给出了 Windows CE.Net 环境下 Samsung 的 K9K8G08U0A NAND Flash 块设备驱动的实现方法，并给出了关键程序代码。

本文创新点在于以手持式振动信号测量仪为背景，给出了 Windows CE.Net 环境下 YAFFS 文件系统 NAND Flash 块驱动程序的一种实现方法。

(上接第 56 页)

2) 政府 VoIP 管理政策建议网络电话的安全性问题牵涉到国家和公众的信息安全，政府要对 VoIP 业务制定合理的监管政策，以保证 VoIP 对公众的服务质量及安全性。政府 VoIP 管理政策建议网络电话的安全性问题牵涉到国家和公众的信息安全，政府需要对 VoIP 业务制定合理的监管政策，以保证 VoIP 对公众的服务质量及安全性。

尽管存在大量的问题尚未解决，但关于下一代网络的技术和商用化研究一直都没有间断，实现真正的多网合一也是业界的共同梦想。我们高兴地看到，在产业界的共同努力下，一套开放、国际化的标准将会产生，传统的 PSTN 电话网、数据网、语音 IP 网络都将统一起来，互联网将从此进入到丰富多彩的第二个发展阶段：大量的新业务不断涌现，人与人的互动更加直观，地域的概念不断消失，网络将把整个世界更紧密地联结在一起——如果你能够敏锐地捕捉到 VoIP 与下一代网络的真正魅力，便会发现人类的信息时代只不过刚刚开始，而我们接下来要迎接的将是一个伟大的时代。

## 参考文献

- [1] Bur Goode, Voice over Internet Protocol (VoIP). Proc. of the IEEE, Sept, 2002, 90 (9): 1495-1517.
- [2] Paul Drew and Chris Gallon. Next-Generation VoIP Network Architecture. MSF Technical Report, March, 2003.
- [3] 雷震洲. IMS与VoIP[J]. 科技广场, 2007 (5).

## 中国科技馆新馆 20 日正式开放

坐落于“鸟巢”正北面的中国科技馆新馆，即将于 9 月 20 日正式对公众开放。

远远望去，中国科技馆新馆主体是一个巨大的单体正方形，整体利用若干个积木般的块体咬合，既像一把鲁班锁，也像一个巨大的魔方。新馆正面采用连续的白色波形金属板，侧面是绿色反光玻璃和不锈钢板的组合，随着季节转换和一天中光线的变化，呈现出明暗变幻的动态景象。

新馆展览面积约 4 万平方米，加上特效影视和其他展教活动场地，面积可达到约 6 万平方米。而位于马甸桥的中国科技馆老馆的展览面积只有 1 万多平方米。新馆拥有常设展项 800 多个，大部分展项可让观众动手操作或亲身体验，生动形象、妙趣横生，并有丰富的科技内涵。

过去，科技馆的展品陈列以学科分类，包括数理化天地生等，仿佛是课堂教学的继续，特别是让青少年感觉缺乏新意。而新馆所有展品都按故事线、知识链的方式布展，无论是探索与发现主题还是科技与生活主题，置身其

间，如同倾听一个个鲜活的故事，流畅自然，引人入胜。

在 9 月 13 日举行的中国科技馆新馆媒体见面会上，该馆副馆长黄体茂介绍，2006 年底，中国科技馆完成了新馆内容建设方案大纲，确定了常设展览“创新·和谐”的主题，规划了“科学乐园”、“华夏之光”、“探索与发现”、“科技与生活”、“挑战与未来”五个主题展厅以及公共空间科普展示。2007 年 5 月至 6 月，内容建设方案向社会公布，开通热线电话、网上专栏和论坛等形式向社会各界广泛征求意见和建议，并举办了常设展览展区创意竞赛，共有 22 家国内外公司参与，征集创意方案共计 64 个。9 月完成了新馆常设展览方案的设计工作，并由国内专家委员会审议通过。经过一年多的紧张制作，2009 年 4 月，各展区布展公司进入新馆，开始布展施工。6 月，展品陆续进场进行安装调试。目前，工作人员正在对展品进行最后的调试工作。

科学时报