

# 基于 ARM 的 BootLoader 系统加载设计

滕 军

(西华师范大学, 四川 南充 637002)

**摘要:** 随着电器逐渐实现智能化, ARM 已应用在人们生活的各个方面, 而要应用 ARM 首先需要在 ARM 上加载系统, 让它拥有一定的“智商”。要实现 ARM 系统的加载就需要有一段代码在加载内核之前把板子的各种串口给初始化。因此需要做的就是将 BootLoader 程序放在板子启动时的第一段内存上, 并且能够对板子进行初始化操作, 然后在加载上内核, 从而实现后续的应用开发。

**关键词:** BootLoader; 系统加载; ARM; Uboot

**中图分类号:** TP368.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9767 (2019) 17-082-02

## Design of BootLoader for System Based on ARM

Teng Jun

(China West Normal University, Nanchong Sichuan 637002, China)

**Abstract:** With the gradual realization of intelligent electrical appliances, ARM has been applied in all aspects of people's lives. To apply ARM, first of all, it needs to load the system on ARM, so that it has a certain "intelligence quotient". In order to load the ARM system, it is necessary to initialize various serial ports of the board before loading the kernel. So what we need to do is to put the BootLoader program on the first segment of memory when the board starts, and can initialize the board, then load the kernel, so as to realize the subsequent application development.

**Key words:** BootLoader; system loading; ARM; Uboot

### 1 课题背景及研究意义

随着科学技术的迅速发展, 一些技术也逐渐成熟起来, 在 ARM 上加载系统就是其中一个方面, 在电力、化工、机械、石油等各个行业都能找到 ARM 的身影。当然一般的 ARM 只能完成单一的工作, 随着科技的日新月异, 需要在 ARM 上加载系统, 使其完成更多的工作, 从而就可以用更低的成本完成更多的事情。而且需要完成更加难的应用时, 就必须使 ARM 加载系统, 例如人们使用的手机, 如果上面没有系统可能也能实现通话, 但想要实现智能就需要安装一个 Android 或者 iOS 之类的系统。因为 ARM 拥有者体积小、耗能低等优点, 而且这几年也获得了快速发展, 因此 ARM 的 BootLoader 系统加载具有一定的研究价值<sup>[1-3]</sup>。

### 2 系统软件设计

本文的研究重点是系统加载程序的实现及应用, 主要为三星 4412 开发板设计启动程序, 也就是 boot 和 loader。通

过使用 TF 卡把系统加载程序烧写到开发板上。通俗来讲, BootLoader 就是在操作系统通电后运行的第一段程序。在这段程序中, 需要初始化硬件设备, 使硬件可以接受内核程序运行, 也就是为操作系统做准备工作。因此, 要完成系统程序加载需要完成两方面工作: 一是制作 Uboot, 二是把 uboot 移植到系统开发板上。

#### 2.1 Uboot 制作

##### 2.1.1 设计程序 start.s

初始化硬件: 关闭“看门狗”、调试时钟、设置总线的模式、设置锁相环频率, 初始化 NAND FLASH, 清除 bss 段。一般的 Uboot 都是从 Uboot 文件的入口文件开始的。

##### 2.1.2 设计程序 main.c

初始化串口, 使开发板能够调试。map.lds 是链接脚本, 有了链接脚本才能把系统的各部分程序链接起来。通过 \*.lds 生成可执行的链接脚本 (elf)。

**基金项目:** 教育部产学研合作协同育人项目 (项目编号: 453011); 校级科研项目 (项目编号: 416526)。

**作者简介:** 滕军 (1981—), 男, 四川南充人, 硕士研究生, 讲师。研究方向: 单片机、嵌入式系统。

### 2.1.3 程序编译

因为程序中有用汇编语言写的 start.s 文件,也有用 C 语言编写的 main.c 文件,所以需要配置交叉编译工具:在 Ubuntu 系统中创建 arm 文件夹用来存放工具文件,把工具压缩包拷入 arm 文件夹,并在命令行模式下使用解压缩命令:tar -vxvf \*.tar,解压工具文件,然后在 Ubuntu 系统中添加环境变量。第一,执行命令“cd/root”和“vim.bashrc”,打开环境变量文件“.bashrc”。第二,在“.bashrc”文件中的最后一行添加如下信息:“export PATH=\$PATH:/usr/local/arm/arm-2009q3/bin”。第三,保存并退出,在命令行输入“arm”,然后按 Tab 键,如果能够看到工具信息,说明安装成功。第四,然后使用该交叉编译工具编译,编译成功就能得到一个 \*.bin 的文件,该文件就是系统需要的 BootLoader 文件。

## 2.2 把 uboot 移植到系统开发板上

要完成 uboot 移植到系统开发板上,需要完成以下工作:第一,安装 Ubuntu 操作系统;第二,制作 TF 卡;第三,安装超级终端;第四,开发板与超级终端建立连接;第五,将 Uboot 移植到开发板上。

### 2.2.1 安装 Ubuntu 操作系统

安装 Ubuntu 系统归有两种方式:第一,可以把 Ubuntu 作为日常使用的系统,也就是安装在 C 盘;第二,因为大多数人使用的都是 Windows 系统,因此可以先在电脑上安装一个虚拟机,然后把 Ubuntu 系统挂载在虚拟机上。在这里选择的是 VMware Workstation 12 Player,也可以选择其他版本,一般只要是 10.0 以上的版本都行。在安装好虚拟机后,要把提前下载好的 Ubuntu 系统 ISO 镜像安装在虚拟机中<sup>[4-5]</sup>。

### 2.2.2 制作 TF 卡

第一,新建文件夹,存放制作过程所需程序。第二,把“三星 4412\_uboot\_xxx”压缩包放入新建的文件夹中(这里的压缩包可以找商家或者厂家要)。第三,解压压缩包(tar -xzvf)。第四,拷贝对应核心板的 uboot 镜像到解压出来的文件夹中(找商家或者厂家要)。第五,执行命令“./mkuboot /dev/sdx”,sdx 表示前面接入的盘符名称。第六,开发板的拨码开关置于 TF 卡启动模式。第七,TF 卡插入开发板,启动开发板,进入 uboot,执行下面的命令。第八,分区:fdisk -c 1 300 300 300, fatformat mmc 1:1, ext3format mmc 1:2, ext3format mmc 1:3, ext3format mmc 1:4。

### 2.2.3 安装超级终端

下载超级终端文件,解压。

### 2.2.4 开发板与超级终端建立连接

第一,连接好串口线,开发板与电脑相连。第二,安装 USB 转串口驱动,安装驱动精灵、驱动人生等软件可自动检测驱动缺失,如果有缺失安装即可。第三,右击 Windows 桌面上的我的电脑,选择管理,然后点击设备管理器查看端口。第四,打开超级终端,文件—>新建—>选择刚才查看的端口,数据显示为:波特率(115 200),数据喂(8),校验位(None),停止位(1bit),流控(None),然后点击确定按钮建立连接。

### 2.2.5 Uboot 移植到开发板上

第一,将 TF 卡拔插到 Windows 中,在该盘新建一个文件夹,命名为 sduupdate。

第二,将 uboot.bin 文件拷贝到“sduupdate”文件夹中。第三,将 TF 卡插到开发板上,拨码至 01,上电开发板,快速点击进入 uboot 模式,在这时输入“sdfuse flashall”,这时把 TF 卡中的 Uboot 刷新进 eMMC 中,会经历一段时间。第四,拷贝完毕后,这时 eMMC 中就有新编译的系统加载程序了,只要拨码至 10(Uboot 启动模式),重新上电开机就可以正常启动 uboot,最终完成系统加载。

## 3 结 语

本文基于 ARM 的 BootLoader 系统加载程序设计,对整个 Uboot 制作过程到 Uboot 移植到三星 4412 开发板上的步骤都做了详细介绍,希望能够为相关研究提供借鉴。

## 参考文献

- [1] 刘刚,彭荣群. Protel DXP 2004 SP2 原理图 [M]. 北京:电子工业出版社,2007:167.
- [2] 丁元杰,吴大伟. 单片微机实验集与实验指导书 [M]. 北京:机械工业出版社,2004:361.
- [3] 郭天祥. 新概念 51 单片机 C 语言教程入门、开发 [M]. 北京:电子工业出版社,2007:190.
- [4] 邹思轶. 嵌入式 Linux 设计与应用 [M]. 北京:清华大学出版社,2002:98-99.
- [5] 杜春雷. ARM 体系结构与编程 [M]. 北京:清华大学出版社,2003:88-89.