

基于 ARM 与 GSM 的智能家居控制器设计

董翠英, 顾文彪

(唐山学院 信息工程系, 河北 唐山 063000)

摘要:设计了一种基于 ARM 和 GSM 技术的智能家居控制器, 主要功能的实现是通过手机短信对家居进行远程控制。中央控制器采用了目前较为流行的 ARM, 既能实现对单一家电的控制, 也可实现对多种家电的控制。

关键词:ARM; GSM; 智能家居; 手机短信

中图分类号:TN919.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-349X(2010)03-0037-03

Design of Intelligent Home Controller Based on ARM and GSM

DONG Cui-ying, GU Wen-biao

(Department of Information Engineering, Tangshan College, Tangshan 063000, China)

Abstract: To realize remote home control, the intelligent home controller based on ARM and GSM have been designed. Its main function is to execute remote home control through short messages. Not only can single home appliance be controlled but also many home appliances can be controlled with the present popular ARM central controller.

Key Words: ARM; intelligent home; GSM; short message

0 引言

随着计算机技术、现代通信技术和自动控制技术的迅速发展, 建筑的智能化和信息化也应运而生。它为人们提供了一个集信息安全、生活舒适、通信快捷为一体的居住空间, 将住宅的智能化、信息化、数字化及网络化变成了现实^[1]。

移动电话远程控制作为一个较新的课题与常规的遥控方式相比, 显示出一定的优越性^[2]。短信息服务 (Short Message Service, SMS) 是 GSM (Global System for Mobile Communication) 系统中提供的一种 GSM 终端 (手机) 之间, 通过服务中心 (Service Center) 进行文本信息收发的应用服务, 其中由服务中心完成信息的存储和转发功能。利用 GSM 短信息服务进行无线通信还具有双向数据传输功能, 性能稳定, 为远程数据传送和监控设备的通信提供了一个强大的支持平台^[3]。

1 智能家居控制器系统工作原理

用户发送控制短信到本文设计的智能家居控制器, 控制器读取短信并根据短信内容对与控制系统相连的外围家电发出控制信号, 并以短信方式回复控制结果给用户。例如, 用户通过手机发送短信给控制器, 内容是“打开空调”, 控制器接收到短信后, 分析短信内容并执行相应的操作, 打开空调的电源。如果操作成功, 控制器将通过短信猫回复短信给用户: “空调已打开”; 如果操作失败, 将回复用户短信: “空调

未能打开”, 提示用户进行下一步的操作。智能家居控制器系统工作原理如图 1 所示。

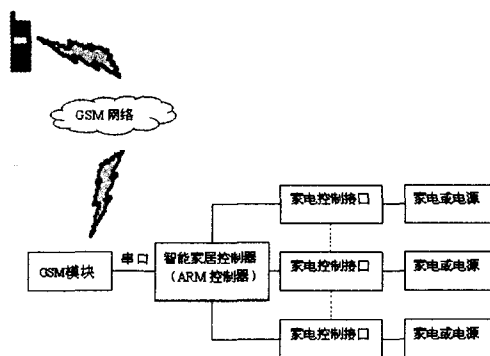


图 1 智能家居控制器系统工作原理图

2 系统控制中心的硬件设计

(1) 嵌入式微处理器。笔者选用韩国三星电子的基于 ARM920T 内核的 32 位嵌入式微处理器 S3C2440 作为系统的控制核心, 该芯片本身集成了包括存储器接口、通信接口 (USB, RS 232), A/D, JTAG 等在内的丰富的硬件资源, 可简化外围设备与微处理器的硬件连接程度, 提高系统的稳定性、可靠性。

(2) GSM 通信模块。采用西门子公司的无线数据传输

模块 TC35,它支持数据、短信、语音业务,是新一代 GSM/GPRS 双模模块,TC35 与控制中心通过 UART 接口 1 进行硬件连接的。

3 系统的软件设计

完整的嵌入式系统软件一般包含启动引导程序、内核、文件系统三个基本部分。根据不同的应用系统设计的需要对系统内核的源代码进行修改或者裁剪,然后再重新编译内核。笔者设计的智能家居控制中心是以 ARM 微处理器为控制核心,其软件设计包括系统软件(嵌入式操作系统、硬件设备驱动程序)设计和应用软件设计。

3.1 系统控制中心的软件设计

3.1.1 嵌入式操作系统的选择及移植

本系统采用 Linux 作为操作系统,并选用 Linux2.6 内核在嵌入式微处理器 S3C2440 上移植,具体移植方法如下:

(1)准备 Linux 2.6 内核移植所必需的文件(内核压缩包 linux-2.6.tar.bz2 及交叉编译器 arm-linux-gcc-3.4.1.tar.bz2),这些文件可到 linux 官方网站免费下载。

(2)利用 Linux 命令(mkdir,tar,mv 及 export)安装交叉编译器 arm-linux-gcc-3.4.1。

(3)修改 Makefile 文件及相关硬件文件。由于内核的编译是根据 Makefile 文件的指示进行的,它用来组织内核的各模块之间的关系,记录了各个模块之间的相互联系和依赖关系,所以,开发人员要首先修改 Linux 2.6 根目录下的 Makefile 文件,修改的主要内容是目标代码的类型和为编译内核指定一个编译器。

(4)运用 Make 命令编译内核生成内核镜像文件 zImage 文件,通过相应的固化软件把这个文件固化在系统相应的存储器中,完成 Linux 2.6 内核在 ARM 微处理器上的移植。

3.1.2 驱动程序的设计

智能家居控制中心需要多个设备驱动程序,而对于嵌入式系统而言很少有通用的外设驱动程序可以使用。在本设计的系统中,除了 GSM 模块通过第一串口与 S3C2440 相连,并可以直接使用标准的串口驱动程序外,其余的如家电控制接口、传感器接口及以太网接口等属于非标准外设,需要专门设计其驱动程序。在驱动程序的设计中,由于嵌入式 Linux 系统中设备驱动程序有一个标准的框架,根据硬件结构来“填写”框架中的函数^[4],串口驱动程序编写如下。

(1)内核驱动注册

设计采用的 linux 内核为 2.6 版本,该版本相对于 2.4 版本有了很大的改进,在驱动程序方面也有很大变化,如设备号的注册要用 int register_chrdev_region(dev_t first, unsigned int count, char * name);

(2)创建设备文件

创建设备文件可用以下命令实现。

```
devfs_mk_cdev(MKDEV(LED_MAJOR, LED_MI-
```

NOR),

```
S_IFCHR | S_IRUSR | S_IWUSR | S_IRGRP, DEVICE_NAME);
```

也可以用以下命令创建设备文件。

mknod/dev/设备文件名 字符设备(c 是字符设备,b 是块设备)主设备号 次设备号

例如:mknod/dev/testChar c 100 0

(3)驱动程序编写

```
static int __init my_init(void)
```

```
{
```

```
//分配设备编号
```

```
if(主设备号)
```

```
{
```

```
sbc2440_leds_dev=MKDEV(LED_MAJOR, LED_MINOR);
```

```
result = register_chrdev_region(sbc2440_leds_dev, count, DEVICE_NAME);
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
result=alloc_chrdev_region(&sbc2440_leds_dev, LED_MINOR, count, DEVICE_NAME);
```

```
LED_MAJOR=MAJOR(sbc2440_leds_dev);
```

```
}
```

```
//注册字符设备驱动
```

```
sbc2440_leds_cdev=cdev_alloc();
```

```
if(sbc2440_leds_cdev!=NULL)
```

```
{
```

```
cdev_init(sbc2440_leds_cdev,&sbc2440_leds_fops);
```

```
sbc2440_leds_cdev->ops=&sbc2440_leds_fops;
```

```
sbc2440_leds_cdev->owner=THIS_MODULE;
```

```
if(cdev_add(sbc2440_leds_cdev,sbc2440_leds_dev, count))
```

```
printk(KERN_NOTICE"Something wrong when adding sbc2440_leds_cdev! \n");
```

```
else
```

```
printk("Success adding sbc2440_leds_cdev! \n");
```

```
}
```

```
//创建设备文件
```

```
devfs_handle = devfs_register(NULL, DEVICE_NAME, DEVFS_FL_DEFAULT,
```

```
BUTTON_MAJOR,&sbc2410_buttons_fops,NULL);
```

```
}
```

```
static int __exit my_exit(void)
```

```
{
```

```
//移除设备文件
devfs_remove(DEVICE_NAME);
//注销字符设备
cdev_del(sbc2440_leds_cdev);
//释放设备编号:
unregister_chrdev_region(sbc2440_leds_dev, count);
}
module_init(my_init);
module_exit(my_exit);
```

驱动程序可以按照两种方式编译,一种是静态编译进内核,另一种是编译成模块以供动态加载。本设计采用静态编译的方式。

3.2 应用程序设计

智能家居控制中心主程序的作用是:检测外设并对各个外设做出控制动作,利用 AT 指令与 TC35 模块通信,读取与发送短信。

3.2.1 串口端口设置函数 init_device()

因为本设计中 GSM 模块是通过串口与嵌入式开发板进行连接,所以使用之前要先进行初始化,在 init_device() 函数中完成一系列的设置。串口正确设置后就可以通过串口对设备进行操作了。根据 linux 下一切设备皆文件的思想,操作设备只需要操作设备文件即可,通过 read()、write() 等函数对串口进行读写。字符串查找函数 strindex() 用于在预定的字符串中查找收到的命令短信编码,是短信控制的重要部分。

3.2.2 短信发送函数 sms_send()

具体实现短信发送由 sms_send() 函数完成,利用 AT 指令“AT+CMGS”将要发送的数据顺序写入串口,最后要用“ctrl+z”作为短信的发送标志。关于“ctrl+z”的处理要注

意,因为数据是写入字符数组发送到串口,所以“ctrl+z”必须作为一个字符发送,而“ctrl+z”的 ASCII 码为 26,本设计以如下代码实现:

```
char ctrlz=26;
sprintf(cmd1,"AT+CMGS=%d\r",len); //len 为短信长度,即 gu 的值
write(portfd,cmd1,strlen(cmd1)); //将命令写入
sleep(1); //延时 1 秒,等待串口处理完成
write(portfd,m,strlen(m)); //将短信内容写入
write(portfd,&ctrlz,1); //将短信结束标志 ctrl+z 写入
```

确定发送

4 结语

利用 GSM 移动通信网络中的手机短信服务实现对家居情况的遥测遥控,并对家用电器控制及使用情况查询(如电饭煲、空调、热水器等),既方便又安全。由于短信价廉便捷,基于 ARM 及 GSM 技术的智能家居控制器将会具有良好的应用前景,并具有广阔的市场空间。

参考文献:

- [1] 马鸿雁. 我国智能化住宅小区发展综述[J]. 北京建筑工程学院学报, 2003, 19(1): 88-93.
- [2] 王艺. 基于 GPRS 的嵌入式智能家居终端的设计与实现[J]. 微计算机信息, 2007(26): 23-25.
- [3] 黄尔烈, 等. GSM 技术的智能家居控制器[J]. 辽宁工程技术大学学报: 自然科学版, 2008(27): 239-241.
- [4] 陈莉君. Linux 操作系统内核分析[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.

(责任编辑: 夏玉玲)

(上接第 36 页)性平滑方案。

3 结论

本文提出了一个新算法对二进制图像的轮廓进行压缩和重构,它包括了无损和有损重构两个部分。对于无损部分,利用链方向重复连续性,应用(n10,5)规则,能够无失真的进行压缩重构;对于有损部分,应用本文推出的线性处理方法平滑轮廓边缘,创造更多的 F 方向,实现深度压缩,并能重构得到近乎完美的结果。实验结果表明,本算法优于所有已经提出的链编码算法,如 FCC, DCC-8 和 L&Z。此外,它超过了以往的二值图像压缩标准,例如 WinZip, JBIG1 和 JBIG 2,能够更节省存储空间,如表 5 所示。本算法和 JBIG 系列算法相比,具有执行简单的优点。

表 5 实验图像压缩后平均值比较 单位: bit

	大小	JBIG1	JBIG2	无损算法
平均值	130 386.3	11 428.2	11 255.2	6 375.25

参考文献:

- [1] 李波, 吴琼玉, 刘东华, 等. 快速的复连通区域扫描线图形填充新方法[J]. 国防科技大学学报, 2003(4): 68-71.
- [2] 田勇. 基于对象的静态图像压缩研究[J]. 大连理工大学学报, 2005(2): 78-82.
- [3] 张颖. 面向对象的低比特率活动图像压缩编码新算法研究[J]. 上海大学学报, 2000(3): 95-100.
- [4] Liu Y K, Zalik B. An efficient chain code with Huffman coding[J]. Pattern Recognition, April 2005, 38(4): 553-557.

(责任编辑: 夏玉玲)