

## SM502 双屏显示驱动开发

张斌<sup>1</sup>, 张蓉<sup>2</sup>

- (1. 中国兵器工业第五八研究所 军品部, 四川 绵阳 621000;
2. 中国兵器工业第五八研究所 人力资源处, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 为提高系统显示质量和速度, 以嵌入式 linux-2.6.9 版本+PXA270CPU 为开发平台, 利用 SM502 实现双屏显示的驱动开发。开发步骤包括: SM502 寄存器地址映射、视频显示帧缓存地址设置、SM502 时钟设置。测试结果证明了双屏显示驱动开发的有效性。

**关键词:** MMIO; SM502; nCS<0:6>

**中图分类号:** TP311 **文献标识码:** A

## SM502 Dual Display Drive Development

Zhang Bin<sup>1</sup>, Zhang Rong<sup>2</sup>

- (1. Dept. of Armament Products, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China;
2. Office of Human Resources Management, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China)

**Abstract:** In order to improve the system display quality and speed based on embedded linux-2.6.9 +PXA270CPU development platform, and use SM502 to realize the dual monitors' driver development. The develop procedure includes SM502 register address mapping, video display frame cache address setting, and SM502 clock setting. The test shows that the driver is effectively.

**Keywords:** MMIO; SM502; nCS<0:6>

### 0 前言

SM502 是 Silicon Motion 公司生产的一款移动多媒体处理芯片, 具有强大的处理功能, 如 2D 加速引擎支持 4:1 和 1:8 缩放比例的前端色彩空间变换; 视频引擎支持 8 位、16 位、32 位的 2 种不同的视频输出 (双监视器): LCD panel + (Analog CRT/LCD) 等。同时, 由于 SM502 的独立显卡功能不占用 CPU 资源, 使系统显示质量和速度都得到很大的提高。故采用嵌入式 linux-2.6.9 版本+PXA270CPU 为开发平台, 进行 SM502 视频驱动开发。

### 1 SM502 视频驱动设计

#### 1.1 SM502 寄存器地址映射

SM502 针对 Intel XScale 系列的 MMIO 基地址是 0x03E00000, 根据系统硬件设计, PXA270CPU 的片选信号是 nCS2, 地址空间为 0x08000000, 因此, SM502 的寄存器访问地址为 0x0BE00000。修改 “voyager.h” 文件中的代码如下:

```
#define FB_PHYSICAL_ADDR 0x08000000
```

同时, 根据硬件设计在 “voyager.c” 文件的 “int

\_init sm501fb\_init(void)” 函数的实地址向虚地址映射 (ioremap\_nocache()函数), 并加上 CPU 的 GPIO 设置, 具体设置如下:

```
pxa_gpio_mode(18 | GPIO_ALT_FN_1_IN);  
pxa_gpio_mode(20 | GPIO_ALT_FN_2_IN);  
pxa_gpio_mode(21 | GPIO_ALT_FN_3_OUT);  
pxa_gpio_mode(84 | GPIO_OUT);  
GPSR2 = GPSR2 | 0x00100000;
```

#### 1.2 视频显示帧缓存地址设置

系统要求实现 CRT 和 LCD Panel 双屏输出, 但常规的 SM502 视频驱动都只支持一种输出模式, 故在 “voyager.c” 文件中的 “smi\_set\_timing” 函数中, 参照调用 “panelSetMode” 函数的代码, 增加代码如下:

```
CrtSetMode(hw->width, hw->height, 0, hw->hz,  
sfb->fb.var.bits_per_pixel);
```

同时, 在函数 “void programMode(reg\_table\_t \*register\_table)” 中屏蔽掉 CRT 的 FrameBuffer 大小判断代码, 使其 FrameBuffer 的大小与 LCD 的相同。具体代码如下:

```
else
```

收稿日期: 2010-04-14; 修回日期: 2010-05-05

基金项目: “重大新药创制” 科技重大专项 (2009ZX09313-024) 资助课题

作者简介: 张斌 (1976-), 男, 四川人, 1999 年毕业于华北工学院, 从事嵌入式 Linux 研究。

```

{
value+=FIELD_GET(regRead32(CRT_FB_WIDTH),
CRT_FB_WIDTH, OFFSET) *
(FIELD_GET(regRead32(CRT_VERTICAL_TOTAL),
CRT_VERTICAL_TOTAL, DISPLAY_END) + 1);
}

```

系统在初始化时，就会将 CRT 和 LCD Panel 两种视频输出模式同时初始化了。

### 1.3 SM502 时钟设置

SM502 视频驱动一般只支持 2 种外部时钟模式 12 M 或者 24 M, 但系统中使用 11.059 M 时钟晶体, 这就需要修改程序中相关时钟的配置代码。具体参见 SM502 的数据手册中提供的时钟树。

根据时钟树, 以 11.059 M 时钟为基准, 推算相关寄存器的设置, 修改 “voyager.c” 文件中的相关代码如下:

1) 在 “long findClock (long requested\_ clock,

\*\*\*\*\*

(上接第 81 页)

#### 参考文献:

[1] 刘和平, 邓力. 数字信号处理器(DSP)TMS320F28X[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007: 134-171.

[2] 王晓明, 王玲. 电动机的 DSP 控制—TI 公司 DSP 应用[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2004.

[3] 卢志刚, 吴杰. 数字伺服控制系统与设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007: 367-383.

[4] 罗朝霞, 高书莉. CPLD/FPGA 设计及应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007: 145-151.

[5] 刘昌华. 数字逻辑 EDA 设计与实践[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006: 308-317.

\*\*\*\*\*

(上接第 91 页)

(4) 2 个夹持座的控制: 采用电磁阀控制气缸来控制夹持座 A、B 的夹持与松开, 夹持座 B 的提升与下降。

(5) 待分瓶的开盖与盖盖过程: 开盖由机器人 A 把转台 A 上待分瓶提到夹持座 A 上, A 座夹持后, 机器人 A 再垂直上移, 并移动到转台 A 上方停止, 实现开盖。盖盖是当待分瓶液体分完后, 夹持了瓶盖的机器人 A 移动到夹持座 A 上方再下移, 将瓶盖插入, 然后松开夹持座 A, 机器人 A 再上移, 直到插入转台 A 的待分瓶槽座中, 实现盖盖并回原位。

clock\_select\_t \*clock, display\_t display)” 函数中, 将 “for (mclk = 288000000; mclk <= 336000000; mclk += 48000000)” 改为 “for (mclk = 132708000; mclk <=154826000; mclk +=22118000)”;

2) 在 “void programMode(reg\_table\_t \*register\_table)” 中, 在 CRT 部分的 SetPower 函数设置之前添加代码 “clock = clock | 0x00010000”。

### 3 结论

经过以上步骤, 重新编译内核, 下载到 Flash, 上电重启后, 即可在屏幕的左上角看见小企鹅图标了, 并且/dev 下有 fb/0。cat /dev/zero > /dev/fb/0 和 cat /dev/null > /dev/fb/0, 就可以看到屏幕黑白变化了。

#### 参考文献:

[1] SM502 Mobile Multimedia Companion Chip Databook.

[2] Intel PXA27x Processor Family Developer’s Manual.

[3] 景富军, 范华献. 西门子 802C baseline 数控系统应用[J]. 兵工自动化, 2009, 28(9): 76-77.

接受瓶的开盖与盖盖过程操作方式与待分瓶一样。

#### 3) 触摸屏监控程序设计

采用 WINCC 组态软件开发工具进行人机监控程序设计, 其主要功能有: 操作员登陆、运行参数输入 (含待分瓶数、单瓶容量, 接受瓶数、单瓶容量, 取样嘴规格等)、分装过程图形化监控、分装数据在线查看、自动运行操作界面、点动操作界面、分装数据储存管理等。

### 4 结论

经多次实验调试, 该系统能够按时完成对带盖瓶装液体 (采用纯净水) 的自动分装, 达到的主要技术指标是: 位置定位精度 0.2 mm, 单个接受瓶分装时间 3 m, 移液容量精度为 0.003 ml, 称量精度为 2.1 mg, 满足设计要求。

#### 参考文献:

[1] 聂诗良, 等. 放射性同位素溶液自动分装系统的研制[J]. 同位素, 2005, 18(4): 193-196.

[2] 陶建国, 等. 机械手在同位素自动分装系统中的应用[J]. 机械工程师, 2001(11): 55-56.

[3] 张景明, 等. 放射性胶囊自动分装控制系统研究[J]. 机床与液压, 2008, 36(3): 152-154.

[4] 陈勇, 等. 基于模糊控制的放射性试剂分装机器人[J]. 仪器仪表学报, 2009, 30(2): 330-334.