

doi: 10.7690/bgzdh.2013.05.026

基于 PowerPC 嵌入式平台的 WindML 图形驱动设计

王璐, 官琴

(中国兵器工业第五八研究所特种电子技术部, 四川 绵阳 621000)

摘要: VxWorks 操作系统中的图形开发组件 WindML 只提供 CHIPS 芯片的通用驱动支持, 没有针对 CHIPS65545 显示芯片的具体驱动程序。因此提出一种基于 PowerPC 嵌入式平台使用 CHIPS65545 显示芯片的 WindML 图形驱动设计方法。介绍基于 PowerPC 嵌入式平台, 利用 VxWorks 操作系统下的图形开发组件 WindML 开发基于 CHIPS65545 显示芯片的显卡驱动, 并给出了详细的开发步骤。实验结果表明: 该程序工作正常, 分辨率可达 1024×768, 刷新率 60 Hz, 最高支持 8bpp 颜色深度, 在实际工作中运用情况良好。

关键词: VxWorks; WindML; 图形驱动

中图分类号: TJ02 **文献标志码:** A

WindML Graphics Drive Design Based on PowerPC Embedded Platform

Wang Lu, Guan Qin

(Department of Special Electronic Technology, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China)

Abstract: The graphics development component WindML in VxWorks operating system only provide CHIPS chip with generic driver support, there is no specific driver program for CHIPS 65445 display chip. Therefore, this article proposed one method which using WindML graphics drive design method of CHIPS65545 chip based on the PowerPC embedded platform. Based on PowerPC embedded platform, use WindML operation system graphics development component in VxWorks operating system to develop display driver based on CHIP65545 chip, and give the detailed steps of development. The experimental results show that the program is working correctly, the resolution can reach 1024×768, refresh rate is 60Hz, the highest support reaches 8bpp color depth. It runs smoothly in application.

Key words: VxWorks; WindML; graphics drive

0 引言

VxWorks 操作系统是美国 Wind River 风河公司推出的一种嵌入式实时操作系统。VxWorks 操作系统因其高性能、高可靠性、高实时性等特点广泛地应用在通信、军事、航空、航天等领域^[1]。WindML 是 VxWorks 的图形开发组件, 利用它可以更快更简单地开发资源消耗更小的图形界面, 以满足图形用户界面要求高的嵌入式开发的需求^[2]。

笔者在 PowerPC 嵌入式平台下, 利用 VxWorks 操作系统下的图形开发组件 WindML 进行图形驱动的设计开发。开发环境为 Tornado2.2.1 和 WindML3.0, 显示芯片为 CHIPS65545。由于 WindML 没有提供对 CHIPS65545 的具体驱动支持, 笔者需要自己开发图形驱动程序。

1 WindML 概述

VxWorks 操作系统是由风河公司开发的一种嵌入式实时操作系统 (RTOS), 该操作系统支持 PowerPC、ARM 等多种嵌入式 CPU, 以其高可靠性、稳定性、快速性、可裁剪性而著称。Tornado 是一个用于软件交叉开发的集成开发环境, 提供了一种

高效的开发实时嵌入式系统的方法, 可对工程文件进行管理、编辑、编译、连接和存储实时代码, 也可以配置 VxWorks 操作系统^[3]。

WindML 即 Wind Media Library (媒体库), 是 VxWorks 系统的图形开发组件, 支持多媒体程序运行于嵌入式操作系统, 风河公司用它来提供基本的图形、视频和声频技术以及提供一个设计标准设备驱动程序框架。

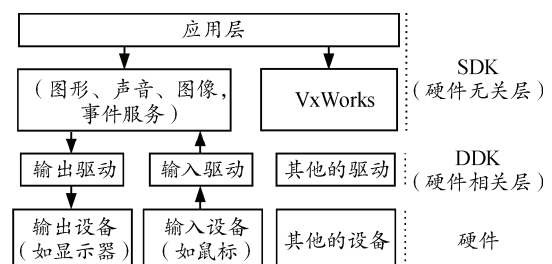


图 1 WindML 层次结构

WindML 由 2 个组件构成: 一是软件开发包 (software development kit, SDK); 二是驱动程序开发包 (driver development kit, DDK)。SDK 组件用来开发应用程序, 提供了一个全面的 API 集, 包括图形、输入处理、多媒体、字体和内存管理, 使开

收稿日期: 2012-11-21; 修回日期: 2012-12-22

作者简介: 王璐 (1985—), 女, 四川人, 本科, 工程师, 从事嵌入式软件开发工作。

发者所进行的开发与硬件平台无关。DDK 组件用来实现驱动程序，能给出通用硬件配置所涉及到的驱动，并提供的 API 集合，使得开发者可以很快地从通用驱动中开发出适合需要的新的驱动^[4]。WindML 可以概括为如图 1 所示的结构。

2 WindML 图形驱动设计

2.1 WindML 图形驱动结构

WindML 图形驱动主要通过 2D 层、板级支持包及操作系统和图形硬件设备 3 层进行通信，体系结构如图 2 所示。

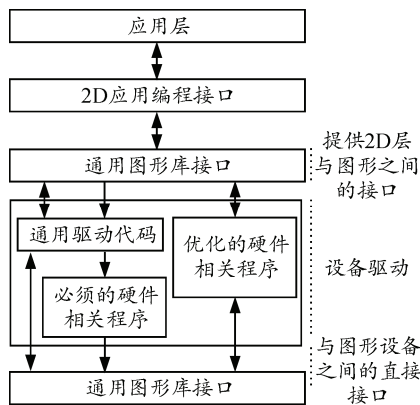


图 2 图形驱动体系结构

其中，2D 层与图形设备驱动之间

通过 UGL 图形接口 (ugl_ugi_driver 结构) 进行通信。驱动程序主要提供符合上层 UGL 图形接口调用接口并能驱动显卡硬件的一些接口函数。

2.2 WindML 图形驱动开发流程

1) 板级支持包 (BSP) 的相关配置。

在 config.h 文件中添加宏定义 #define INCLUDE_WINDML，表示此 BSP 中包含了 WindML 模块。

在 sysLib.c 中，通过修改 sysPhysMemDes[] 结构数组，来映射 CHIPS65545 图形设备到一个可用的 PCI 内存空间，即定义 CHIPS65545 图形设备映射显存的起始地址和大小^[5]。

2) 驱动程序的开发。

因为在安装了 WindML 开发组件后，在 install/target/h/ugl/driver/graphics/chips 和 install/target/src/ugl/driver/graphics/chips 目录下分别包含了 chips 系列图形设备驱动的头文件和源文件。所以笔者的工作主要是修改驱动程序的源文件 udct8.c 和 udct8ini.c。

udct8.c 源文件中主要实现了创建设备、设备删除、设置显示模式等功能，是驱动程序的核心部分。

udct8ini.c 源文件是针对 CHIPS65545 显示芯片的寄存器进行具体的配置。主要包含：

- ① 输出设备类型的设置，即 CRT 或平板显示器；
- ② 帧缓冲颜色深度的设置，如 4、8 或 16 位；
- ③ 显示分辨率，刷新率的设置；
- ④ 行场同步信号的设置；
- ⑤ DAC 控制器的设置。

3) 对数据库文件的修改。

数据库文件保存在 install/host/resource/windML/config/database 路径下，主要包括显卡名称，支持的 CPU 类型，图形驱动的类型、路径以及显示信息等参数。这些配置参数会反应在 WindML 图形配置工具中。根据工程实际，笔者主要针对 CPU 类型及显示信息做出相应的修改。

4) 配置 WindML。

在 Tornado 开发环境下，利用 WindML 图形配置工具进行相关配置，编译生成目标文件。编译完成后会在目录 install/target/lib/ppc/PPCXXX/diab 下生成 libwndml.a 和 wndml.o。

5) 测试。

Tornado 开发环境下，添加 ‘WindML components’ 组件选项框中选中组件 ‘necessary 2D library’ 和 ‘WindML graphics support (PCI device)’。并将生成的 libwndml.a 或 wndml.o 加入到编译工程中。在重新编译生成 VxWorks 镜像后，可用 WindML 自带的演示程序对各个功能进行测试。

这部分功能完成后，就完成了最基本的 WindML 图形驱动开发。用户可利用 SDK 完成后续的显示应用程序开发工作^[6]。

3 结语

实验测试结果表明，CHIPS65545 图形驱动程序工作正常。VGA 接口显示器分辨率可达 1024×768，刷新率达 60 Hz，最高支持 8bpp 颜色深度。上述图形驱动已成功运用到实际工作中，并取得了良好的效果。

参考文献：

- [1] 孔祥营, 柏桂枝. 嵌入式实时操作系统 VxWorks 及其开发环境 Tornado[M]. 北京: 中国电力出版社, 2002.
- [2] 程敬原. VxWorks 软件开发项目实例完全解析[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.
- [3] Wind River. Tornado 用户指南[S]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [4] WindRiver Systems, Inc. WindML DDK Programmer's Guide, 3.0[S]. 2002. 09.
- [5] WindRiver Systems, Inc. Vxworks Porgrammers's Guide 5.4[S]. 1992. 02.
- [6] 常柏林, 孙中泉, 刘阳. GJB5000A2 级军用软件过程管理[J]. 四川兵工学报, 2010, 31(10): 141.