

CAN 总线 PCI 接口卡及驱动程序的设计*

陈艳 陈伟 厦门大学计算机与信息工程学院(361005)

Abstract

This paper present the design approach to the CAN bus control card with two interfaces based on PCI9052 chip,and also introduced the technology of the driver of this card on the Windows platform.This design has two interfaces of CAN bus.The driver design used Windriver to generated the driver program frame,programming in Microsoft Visual C++ 6.0 to complete other special functions,such as CAN bus initiation,receiving and dispatching data and so on.In the end,it was packaged into a DLL for users.

Keywords:CAN PCI Windriver

摘要

本文介绍了以 PCI9052 为控制芯片的 CAN 总线双接口卡的设计,以及 Windows 平台下的 PCI 驱动程序的开发技术。本设计采用双通道 CAN 接口卡,在设计驱动程序时,以 Windriver 生成驱动程序框架,结合 Visual C++ 6.0 编程,实现 CAN 总线的初始化、收发数据、CAN 接口卡的复位等控制操作,并将这些操作封装成 DLL 动态链接库,提供给用户使用。

关键词 :CAN,PCI,Windriver

CAN 总线是最流行的现场总线之一,为支持它与计算机的高速连接,硬件设计基于 PCI 接口双 CAN 通道,并为其开发了 Windows 平台下驱动程序和 DLL 动态链接库,给用户提供了一个通用的程序接口。

1 接口卡的硬件实现

如图 1 所示,PCI9052 是 PLX Tech 公司的 PCI 总线的控制芯片,它提供了与微机系统的数据总线和控制总线接口,同时支持对本地端的控制,它要求有一块 EEPROM 作为初始化存储器,我们的设计中选用 93LC46 芯片,在系统加载时 PCI9052 先从该 EEPROM 存储器中加载初始数据作初始设置,因而 EEPROM 的信息会决定 PCI 卡的加载和运行是否正常。在本地端为了对 CAN 总线进行控制,我们采用 SJA1000 芯片和 82C250 收发器,并进行光电隔离,SJA1000 是功能强大、方便易用的 CAN 通讯控制器,它封装了 CAN2.0 通讯协议,应用广泛。限于篇幅本文主要介绍 PCI9052 的驱动程序的开发和应用。

接口卡主要的设计工作是在 PCI 的局部总线上进行。在不利用 PCI 总线的 burst 特性时,局部总线的基本操作原理是对从 PCI 地址空间映射过来的局部地址总线进行译码,然后根据读写控制状态进行相应的读写操作。

由于 PCI 设备在计算机中的硬件资源是系统动态分配的,因此在设计出基本的硬件框架后,要进行 PCI 配置设计。CAN 卡的硬件资源为映射 SJA1000 内部寄存器的内存映射和一个中断源。PCI9052 提供 5 个局部地址空间,可以选用其中的两个作为两个 SJA1000 的地址空间,分配 64 个 8 位地址,同时设置相应的初始化。以其中一个 SJA1000 为例,PCI 配置寄存器中的寄存器 PCIBAR2 设置为 0xFFFFFE0,向系统请求分配内存的数量为 32,类型为不可预读,其它寄存器的值可设置为 0;设置局部地址空间的范围为 0X00000000~0X00000020,PCI9052 提供 2 个局部中断源,利用 LINTi1 即可,注意的是 LINTi1 信号线没有驱能力,SJA1000 的 INT 引脚也没有驱能力,因此该信号线必须加上拉电阻,否则该信号线的电平不确定,容易造成工作不稳定。SJA1000 提供电平触发中断信号,因此 PCI9052

的中断触发模式设置为电平触发。利用 PCI9052 的局部设备片 CS0# 作为该 SJA1000 的片选信号。CS0# 片选信号的起始地址和地址范围为 CS0 Base Address 寄存器设置,值为 0x00000002。另外,PCI9052 的 LRDYi# 信号为局部总线数据准备信号,SJA1000 的寄存器地址映射成地址,数据传输不存在延迟等待,因此 LRDYi# 引脚可接地,表示 SJA1000 的寄存器总是立即可读写。同理我们在 PCI 的第 1 个局部地址空间进行设置,即可完成另一个 SJA1000 的寄存器映射。

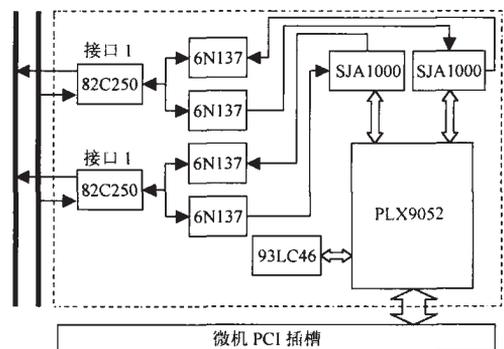


图 1 CAN 接口卡框图

2 用 Windriver 开发驱动程序的过程

Windriver 是 Jungo 公司出版的一个设备驱动程序开发组件,它可以大大加速 PCI 设备驱动程序的开发。图 2 是 Windriver 的体系结构图。

(1) Windriver 主要特征

提供了从用户层访问硬件的简单方法;

能够方便地将性能要求特别苛刻的部分通过 Windriver 提供的 API 插入到核心态模式运行,提高执行效率;

对主流 PCI 接口芯片(AMCC、PLX、V3 系列)提供了很好的支持;

可以利用常见的软件开发平台(Visual C++、Borland C++、Delphi、Java 等);

* 基金项目 :福建省自然科学基金(编号 :E0110007) 和厦门大学预研基金(编号 :Y07008)资助

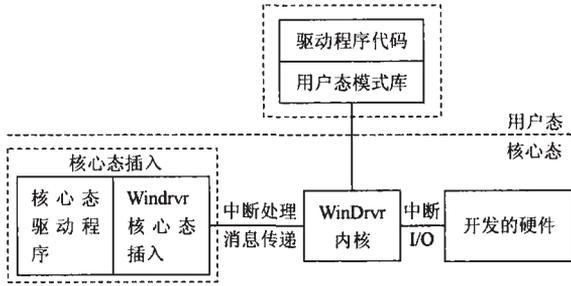


图2 Windriver 的体系结构

支持 I/O、DMA、中断处理,支持 PCI、ISA、EISA 设备的开发;

无需 DDK 以及核心态程序开发的经验。

(2) 开发步骤及要点

根据 Windriver 的文档,建议开发步骤如下:打开 Windriver Wizard,利用 Wizard 来分析待开发驱动程序的卡,然后自动生成驱动程序的框架代码;修改代码,加入定制功能;在用户态执行与调试代码;将性能苛刻部分插入到核心态。

我们在实际编写驱动程序的过程中发现,完全用 Windriver 提供的 API 来写驱动程序比在 Wizard 生成的框架代码上修改更为灵活。一般来说,PCI 驱动程序分成 3 个部分:初始化部分,对硬件资源的访问函数库、具体调用部分。其中,后面两个部分对于不同的硬件都是基本一致的。所以只要开发出了针对一种接口芯片的系统的驱动代码后,以后一般只要修改接口芯片的 ID 值及一些寄存器的偏移值就能够移植了,比每次生成不同的框架代码再改动要更简便。

3 接口卡驱动程序的实现

整个驱动程序采用 Visual C++6.0 为开发工具,结构大致如下:打开 Windriver 设备;查找我们要访问的 PCI 设备;枚举该设备的资源(内存、I/O、中断);锁定该设备的资源只能为我们所用,不能被其他程序访问;访问板上的资源,对寄存器进行读写操作;解锁资源;关闭 Windriver 设备。

下面以打开 CAN 接口卡的程序为例子加以说明,只要将下面的程序稍加修改,就可以将其作为其他 PCI 卡的驱动程序的一部分。

```
RegisterWinDriver (); //注册 Windriver 软件
hPlx->hWD = WD_Open (); //打开 Windriver 设备,返回一个句柄,要判断句柄是否正确
WD_Version (hPlx->hWD,&ver); //获取 Windriver 软件的版本号
pciScan.searchId.dwVendorId=dwVendorID; //PCI 卡的产商号
pciScan.searchId.dwDeviceId=dwDeviceID; //PCI 卡的设备号
WD_PciScanCards (hPlx->hWD, &pciScan); //扫描枚举 PCI 槽上的设备
pciCardInfo.pciSlot = pciScan.cardSlot [nCardNum]; //得到该卡所在槽的号码
hPlx->pciSlot = pciCardInfo.pciSlot;
WD_PciGetCardInfo (hPlx->hWD, &pciCardInfo); //得到该设备的设备信息
hPlx->cardReg.Card = pciCardInfo.Card;
//用中断方式打开卡
DWORD i;
//使中断共享
for (i=0; i<hPlx->cardReg.Card.dwItems; i++)
{
    WD_ITEMS *pltem = &hPlx->cardReg.Card.Item[i];
```

```
if (pltem->item==ITEM_INTERRUPT)
    pltem->fNotSharable = FALSE;
}
//注册卡的信息,锁定卡的资源
hPlx->cardReg.fCheckLockOnly = FALSE;
WD_CardRegister (hPlx->hWD, &hPlx->cardReg);
// 打开卡成功
*phPlx = hPlx;
return TRUE;
```

驱动程序完成后,我们利用 Visual C++ 进一步封装,做成动态链接库,提供如下几个标准的动态链接函数供上位机应用程序调用:

```
BOOL CAN_OPEN(); //打开 CAN 卡
BOOL CAN_CLOSE(); //关闭 CAN 卡
//CAN 卡初始化
BOOL CAN_init (byte port, unsigned long AC, unsigned long AM, byte BTR_0, byte BTR_1);
//CAN 卡发送
BOOL CAN_send (byte port, BOOL FF, BOOL RTR, unsigned long ID, byte DLEN, byte data[]);
//CAN 卡接收
BOOL CAN_receive (byte port, unsigned long data_receive[]);
```

4 结束语

本设计的 CAN 接口卡使用主流的 PCI 接口,由于 PCI 总线数据吞吐量,传输速率高,在微机接口设计中,基于 PCI 总线的设计成为主流。PCI9052 是一款优秀的 PCI 接口芯片,设计者用它可避免直接面对复杂的 PCI 总线协议,降低了设计难度,从而使用户可以集中精力解决具体的应用问题,缩短了开发周期。实践证明,PCI9052 为开发作为总线接口目标设备的产品,特别是对基于 ISA 总线的接口板向 PCI 的转换提供了极大的方便。CAN 接口卡驱动程序使用 Jungo 公司的 Windriver 软件,结合 Visual C++ 开发,硬件安装卸载方便,我们在锅炉控制系统以及 LCR 测试系统中进行了应用,其运行稳定,速度快,性能好,应用前景广阔。

参考文献

- 1 饶运涛,等.现场总线 CAN 原理与应用技术.北京航空航天大学出版社,2003
 - 2 Jungo Corporation .Windriver V5.0 Developer's Guide
 - 3 PLX Corporation.PCI 9052 Data Book
- [收稿日期 2004.11.22]

北京聚善贤计算机工程技术有限公司

如同瑞士钟表一样的高性能
让您意想不到的低价格

原装瑞士进口智能电参数仪表
CARLO GAVAZZI (佳乐)

- ★ 支持分段计费
- ★ 支持 RS-485 通信
- ★ 可测量所有电参数

电话: (010) 62341751, 62327331-867
联系人: 潘先生 夏小姐