

Ti-Davinci DM6446 平台 DSP 的程序自引导

白桦¹ 杜宇¹ 冯立杰²

(1 武警工程学院研究生管理大队 2 武警工程学院通信工程系声象技术教研室 西安 710086)

摘要:文中详细分析了 TI 公司 TMS320C6446 DSP 的引导加载过程及原理,在此基础上设计并实现了主机(PC机)利用仿真器通过 JTAG 口实现对 DSP 外部配置的 FLASH 存储器的在线编程。并以 TI 公司的 DSP(TMS320C6446)结合 AMD 公司的 FLASH 存储器(AM29LV256M)为例,主要对 FLASH 的功能配置、引导程序的实现方法以及部分程序编写做了阐述。

关键词:FLASH TMS320C6446 DSP bootload

中图分类号:G424.1

文献标识码:A

文章编号:1674-098X(2008)09(b)-0231-02

在一些脱机运行的 DSP 系统中,用户代码需要在加电后自动装载运行。DSP 系统的引导装载(bootload)是指系统加电时,DSP 将一段存储在外部而非易失性存储器的代码移植到内部的高速存储器单元中执行的过程。FLASH 能够提供极高的单元密度,可以达到高存储密度,同时数据擦除和写入速度很快,特别适合高数据容量和高速数据存储的要求,尤其是能够在 DSP 开发系统上实施擦除和在线编程操作,增加了系统的灵活性而被广泛应用。本文主要讨论 Ti-Davinci DM6446 基于 DSP 的程序自引导方法。

1 上电后 DSP 的运行过程分析

系统上电后,RESET(复位)信号为低,芯片复位。在 RESET 信号的上升沿处,锁存 BOOTMODE[4:0]信号,借以决定 DSP 芯片的存储器映射方式、地址为 0 处的存储器类型及复位后芯片的自举方式,复位结束后,芯片从地址 0 处开始执行程序。DSP 的 BOOTMODE 信号决定了 DSP 在复位期间做的工作。下面针对 TMS320C6446 DSP 芯片介绍复位过程中芯片的自举模式。该芯片可以设置为 3 种自举模式,其加载过程描述如下。

1.1 不加载

CPU 直接从存储器的 0 地址处开始执行指令。地址 0 处的存储器可以是 DSP 的内部 RAM,也可以是外部配置的 SDRAM 或 ASRAM。如果系统中使用的是 SDRAM,那么 CPU 会先挂起,直到 SDRAM 的初始化完成。

1.2 主机(HPI)引导

CPU 停留在复位保持状态,外部主机通过主机口初始化 CPU 的存储空间。主机完成所有的初始化工作后,将主机口控制寄存器中的 HINT 位设置为 1,结束引导过程,然后 CPU 退出复位状态,执行地址 0 处的指令。在主机引导过程中,他可以对 DSP 所有的存储空间进行读写。

1.3 ROM 加载

此方式下支持 8b、16b 和 32b 的 ROM 和 EPROM 器件(如 FLASH 器件);在芯片外部复位信号被释放后,芯片仍处于内部复位保持状态,DSP 芯片自动地通过 DMA\EDMA 将位于外部空间 ROM 中的程序搬入地址 0 处,内部复位完成后,DSP 开始从地址 0 处执行指令。由上可知,不管用何种启动模式,复位后 DSP 芯片都会从地址 0 处开始执行指令,因此用户应该根据

自己的具体任务需求来定义在地址 0 处的代码。而且地址 0 可以是内部的 RAM (MAP1 模式下)或外部配置的存储器,为了充分利用 DSP 的高速运算能力,在内部 RAM 能够装载完全用户程序时,应将内部 RAM 映射到地址 0。

2 Ti DaVinci DM6446 平台概述

我们采用 TI DaVinci DM6446 开发板作为硬件设计平台,采用集成可视化开发环境 CCS 作为 DSP 的开发环境。TI DaVinci DM6446 是一个典型的 DSP 开发系统,该系统集成组件主要有: DSP (DM6446)、ARM926JS-E、TVP5146 视频编解码芯片、NOR RAM、SDRAM、USB 接口、RS-232 接口、以太网接口、JTAG 接口等。

2.1 DSP 与 FLASH 介绍

TMS320C6446 每周可以执行 8 条 32 位指令;支持 32/64 位数据;具有最高 600MHz、4800MIPS 的处理能力;同时是有强大的外设支持能力,外部存储器接口(EMIF)可以很方便地和 SDRAM、SBSRAM、FLASH、SRAM 等同步和异步存储器相连,16 位 HPI 接口可以和各种处理器如 PC、POWERPC 等接口。TMS320C6446 芯片开发的软件支持也是一大特色,配备高效 C 编译器,可达到汇编效率的 70%~80%,因此,绝大部分程序可以使用 C 语言来编写,增加了程序的可移植性。系统中采用 AMD 公司的电可擦除和重新编程的 Flash 存储芯片 AM29LV256M。该芯片的特点有:支持 3.6V 单电压读与写操作;有极高的可靠性,可承受 10 万次擦写;访问速度为 30ns~100ns;其工作方式有读方式、待机方式、输出禁止及算法选择。

2.2 对 FLASH 进行编程

对 Flash 存储器的烧写是在 CCS 集成开发环境中,DSP 通过 JTAG 接口将程序写入到 Flash 存储器芯片中保存。这种方法灵活的在线可编程性,所以得到了广泛应用。在线编程过程中,需要注意的是 FLASH 芯片的位数不同时,其在 DSP 配置空间表现出来的地址与实际地址不同,这就要求我们在写数据时手动进行移位,当外接 8 位存储器时左移 2 位,外接 16 位存储器使左移 1 位。对 Flash 编程先要对其进行擦除,然后写入固定的命令字,再对其进行数据的写入。

选择 8 位或 16 位,其指令操作地址和数据是不一样的,我们这里通过设置 BYTE 引

脚来选择 16 位模式。Flash 存储器擦除需 5 个周期过程如下:向地址 0x555 写入 0xAA;向地址 0x2AA 写入 0x55;向地址 0x555 写入 0x80;向地址 0x555 写入 0xAA;向地址 0x2AA 写入 0x55;向地址 0x555 写入 0x10。编程需 4 个周期过程如下:向地址 0x555 写入 0xAA;向地址 0x2AA 写入 0x55;向地址 0x555 写入 0xA0;向地址 PA 写入 PD(用户指定地址写入用户指定数据)。

对 FLASH 的编程既可以用汇编语言,也可以用 C 语言,以下给出部分 C 代码。

```
void erase_flash(short*flash_ptr)
{
    short*ctrl_addr1=(short*)((int)
    flash_ptr+(0x555<<1));/*我们选择16位
    模式。*/
    Short*ctrl_addr2=(short*)((int)
    flash_ptr+(0x2AA<<1));
    *ctrl_addr1=0x00AA;
    *ctrl_addr2=0x0055;
    *ctrl_addr1=0x0080;
    *ctrl_addr1=0x00AA;
    *ctrl_addr2=0x0055;
    *ctrl_addr1=0x0010;
}

void program_flash(short*source_ptr
short*flash_ptr,short length)
{
    short i;
    short*ctrl_addr1=(short*)((int)flash_ptr
    +(0x555<<1));
    short*ctrl_addr2=(short*)((int)flash_ptr
    +(0x2AA<<1));
    for(i=0;i<length;i++)
    {
        *ctrl_addr1=0x00AA;
        *ctrl_addr2=0x0055;
        *ctrl_addr1=0x00A0;
        *
        flash_ptr++=*source_ptr++;
    }
}
```

3 ROM(Flash)程序自引导实现

在许多基于 TMS320C6000 DSP 的应用程序的开发中,DSP 最终的应用程序应该脱离开发系统独立工作,这就要使程序代码和数据保存在 ROM、Flash 或其他非易失性存储器中,以保证系统掉电后代码仍在。但是这些存储器的工作速度很慢,不能满足 DSP 快速的处理速度。因此,就需要将 ROM 中的程序代码装载到 DSP 的内部 RAM 中运行,以匹配 DSP 的高处理速

浅谈计算机课双语教学

高云辉

(黑河学院计算机科学与技术系 黑龙江黑河 164300)

摘要:2007年党的十七大的召开,让全国所有的教育工作者再一次感到了身上的重担,教育发展大讨论活动更是积极进行中。本文结合笔者多年的教学实践,从计算机双语教学的实施过程,教学方法等方面阐述了自己的一些观点及体会,以期与同人共同促进计算机双语教学的发展。

关键词:双语教学 人本教育 目标教学

中图分类号:G424.1

文献标识码:A

文章编号:1674-098X(2008)09(b)-0232-01

自2001年教育部的4号文件《关于加强高等学校教学工作质量的若干意见》颁布,我国各大高校根据文件要求,开展双语教学可以说是如火如荼。2004年我院晋升为本科院校,因此,根据办学要求,我院也进行了相关项目的教学研究。在2007年的教育发展大讨论活动中,本人针对计算机科学与教育系的双语教学,结合自己多年教学实践,有以下体会。

1 细致深入的调查研究,正确选择双语教材及教学模式,是双语教学能够顺利进行的必要手段

双语教学(Bilingual Teaching)是指采用非母语进行部分或全部语言学科的教学,它是加强学生的外语应用能力和国际竞争意识的一种有效的教学方式。如何才能顺利进行双语教学呢?首先,它要求每一位从事双语教学工作的教师要有足够的奉献精神,多花费精力来认真深入地研究本学校、本专业及学生的现状,有一个正确的评估,才能真正做到有的放矢。其次要根据学校、专业和学生的具体情况正确选择适合的双语教材和教学模式。最后要在教学过程中,跟踪调查,及时总结教学反馈信息,进行教学调整。只有这样才能较好地开展双语教学。

2 不能生搬硬套双语教学方法,要创造符合本院、本专业特点的双语教学之路

自双语教学开展以来,各高校的双语教学开展可谓迅速,但各院校间的效仿也

非常明显。但学苗的根基一样吗?一个重点院校的学生和一个普通本科院校的学生的基础是否在一个天平上?北大清华的学生能接受的教学方法,我的学生能接受吗?因此,在双语教学过程中,我们可以积极去学习其他高校好的经验和教学方法,但要在学习的基础上,走一条属于自己专业特点的教学之路。

3 计算机双语教学中,更应树立以人为本的人本教育

我国高校教育的目的是培养有中国特色的高素质人才。因此,双语教学也必须认准这个目标。但遗憾的是,我国高校的计算机教材一直步人后尘。尽管我们说,科学技术是无国界的,但在不同的国家却有不同效益和价值。建设有中国特色社会主义的计算机双语人才是我们培养的目标。所以,在双语教学中,我们的目标要定格在“人本”上,无论是双语教材还是教学内容要围绕中国的国情,走人本教育,这样我们才能让我国的计算机教育本土化,符合本土特点,才能共创和谐。

4 目标教学,培养学生的自主学习能力

我院是一个由专科刚刚晋升为本科院校的学院,根据几年来对我院和我系学生的调查研究,发现大部分学生的英语基础比较薄,实施双语教学有一定的难度。而且,有相当一部分学生的自学能力很低。那么,如何才能让他们学有所得呢?在教学

中,采取了一系列办法。目标教学就是让学生能尽快进入课堂状态,跟上学习进度。根据不同的学生,在教学中布置了一定量的、计算机专业的科技外文资料阅读练习和翻译练习。这些资料与教学内容相关,并且作为该课程的考核内容。目标的制定为阶段性的,并且分期考核。在考核中采取了分组互评的办法,考核过程要求各组学生参与其中,对相关学习内容进行讨论学习。这在一定程度上刺激了学生的学习积极性,提高了学生的自主学习能力。

5 双语教学必将成为我国未来教学的主流,不能流于形式,要真正脚踏实地地开展下去

双语教学是我国本科院校评估的重要指标之一,因此,不少学校为评估而进行双语教学,学生是否适应相应的教学则在其次,因此也就达不到双语教学的目的。然而,世界的不断融合,国际交流的不断前行却是谁也阻挡不了的。双语教学必然成为未来高校的教学主流。因此,双语教学过程中,我们必须脚踏实地的走下去,针对我国自己的国情,让双语教学真正生根,健康的发展下去。

总之,我国的计算机双语教学任重而道远。如何让中国的计算机双语教学本土化,培养有中国特色的计算机双语人才,需要教学人员和各界人士共同合作。我相信,只要各高校的师生共同努力,就一定能探索出一条适合自己院校的双语教学方法,并达到预期效果。

度。这就涉及到ROM程序自引导问题,这也是开发过程中的难点问题。针对工程应用系统中使用的TMS320C6446 DSP和AM29LV256M Flash存储器,阐述ROM引导DSP应用程序到相应的RAM存储器的开发过程如下:

在CCS开发环境中,针对调试的应用程序,编写相应的命令文件(.cmd),通过编译连接形成COFF格式的可执行文件(.out),通过开发环境自带的hex6x可执行文件,对实现Flash内存定位的命令文件进行处理,将.out可执行文件转换成ROM存储器识别的十六进制(.hex)或二进制文件(.bin),再将该文件烧写到ROM(Flash)中存储。

系统上电后,TMS320C6446 DSP的DMA控制器自动将ROM存储器中前64kB的程序数据拷贝到DSP的映射地址0处,其中64kB的程序中包含两部分内容:一是

DSP开发的应用程序;二是需要用户自己编写的将DSP的数据从ROM中搬运到DSP内部相关的存储器中的二次引导程序。

ROM自引导完成后,通过自己编写的vectors.asm中断向量表文件,使程序跳到用户编写的二次引导程序中执行二次引导程序,将DSP应用程序开发过程中的数据搬运到指定的存储空间执行。

执行二次引导程序后,DSP通过vectors.asm中断向量表文件跳到应用程序入口处开始,从main()处执行应用程序。

4 结语

本文介绍了FLASH在线系统编程和基于FLASH实现TMS320C6446程序自引导的过程。实际上,对于TMS320C6446 DSP实现ROM方式的引导方法很多,这是由.cmd文件对程序段的可配置性及

BOORMODE[4:0]管脚设计的灵活性决定的,本文仅仅提出了这一种方法;只有正确掌握DSP系统的运行情况以及对应用软件有一定理解,才能写出适合自己平台的引导方式。

参考文献

- [1] 林晓飞,刘彬,张辉.基于ARM嵌入式Linux应用开发与实例教程[M].北京:清华大学出版社,2007.
- [2] 李方慧.TMS320C6000系列DSPs芯片的原理与应用[M].北京:电子工业出版社,2000.
- [3] TMS320C64x+ DSP CPU and Instruction Set Reference Guide.Texas Instruments.2006.