

基于 DSP 的 LCD 显示控制系统的设计与实现

Design and Implementation of DSP-based LCD Display Control System

张春霞, 黄福莹

ZHANG Chun-xia, HUANG Fu-ying

(广西大学计算机与电子信息学院, 广西南宁 530004)

(School of Computer, Electronics and Information, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

摘要: 基于 TEDSPC5409 III 型 DSP 实验系统和 CCS2.0 软件, 采用 DSP 与单片机相结合的方式控制 LCD, 设计并实现了 LCD 显示控制系统。系统中的 DSP 实现与单片机之间的并口通讯, 单片机将 DSP 送来的数据进行实时处理, 并将数据所对应的汉字进行循环显示, 使系统具有循环显示中文汉字和字符的功能。系统的 DSP 可以一次发送多个数据, 单片机控制液晶显示屏循环显示两行汉字。系统具有较高的实用价值。

关键词: 数字信号处理器 单片机 液晶显示器件 代码调试器

中图分类号: TN911.72 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2007)04-0316-03

Abstract: Based on TEDSPC5409 III DSP experimental system and CCS2.0 software, control of LCD by combining DSP and MCU, the LCD display control system. In which DSP and MCU communicate between the parallel port is designed. MCU will process the data sent by DSP in real time and display the Chinese characters corresponding to the data. The system has the function of the recycling display for Chinese characters and characters. The DSP system can send multiple data a time and MCU control LCD screen shows two lines of Chinese characters circularly.

Key words: digital signal processor, MCU, liquid crystal display, code composer studio

随着数字信号处理技术的快速发展, 数字信号处理器(DSP)在现代数字信号理论、模糊理论、神经元理论、小波理论等领域都得到越来越广泛的应用^[1]。低功耗、高性能的 DSP 逐渐取代了通用的单片机在高速数据采集处理、语音处理、图像处理等系统中的地位, 其优越性日显突出。近年来, DSP 内核结构进一步改善, 追求更高的运算速度和进一步降低功耗和几何尺寸。把 DSP 嵌入到应用电子系统中构成 DSP 嵌入式系统, 使 DSP 与单片机(MCU)融合在一起的双核平台, 将成为 DSP 技术发展的一种新潮流^[2]。

一般情况下, 液晶显示由单片机控制, 在液晶显示控制系统中传输大量高速实时数据时, 基于高速 DSP 的 LCD 显示控制就有了较高的实用价值, 具有广阔的发展前景。此项技术仍在不断地发展, 在实

际应用中发挥出优越的性能。

本文采用 DSP 与单片机相结合的方式控制 LCD, 以实现 LCD 循环显示中文汉字字符。

1 系统结构原理

本文是基于 TEDSPC5409 III 型 DSP 实验系统^[3]上的实现 LCD 显示控制系统。在系统中, DSP 实现与单片机之间的并口通讯, 单片机将 DSP 送来的数据进行实时处理, 并将数据所对应的汉字进行循环显示。系统的基本结构, 如图 1 所示。

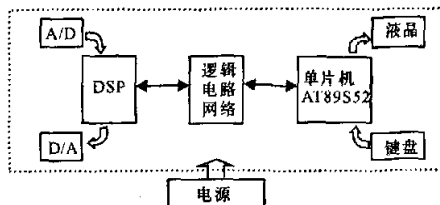


图 1 系统结构

1.1 DSP 与单片机之间的通讯

DSP 与单片机之间通过数据总线并口通讯。单

收稿日期: 2007-09-20

作者简介: 张春霞(1984-), 女, 硕士研究生, 主要从事 DSP、单片机研究。

片机为 5V 工作器件, DSP 为 3.3V 工作器件, 要将 DSP 的数据传输给单片机, 必须将 3.3V 的电平升压到 5V。选用对比选择电压器件 324 完成 3.3V 的电平升压到 5V。如图 2 所示。

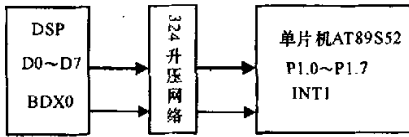


图 2 DSP 与单片机通讯电路

按照 8 总线二进制编码规则, 单片机与 DSP 之间进行并口通讯。低位为 D0, 高位为 D7。单片机在接收数据时低位为 P1.0, 高位为 P1.7。其工作过程为: DSP 首先将要传输给单片机的数据送给累加器 A, 然后将累加器 A 的数值发送到数据总线上。通过改变 PRC 寄存器中 DX-STAT 的值, 给 I/O 口的 BDX0 送去一个合适宽度的下跳沿脉冲, 即给单片机发出一个中断。在单片机中编写好程序, 其功能是接收中断信号后, 从 P1 口上读取数据到内部, 对数据进行处理, 并将数据所对应的汉字代码存储到存储单元中。

1.2 DSP 的编程

DSP 负责将数据传送到单片机, 控制液晶的单片机已经存储了一定数量的汉字和图形编码。图形和文字内容同累加器 A 输出的值对照如表 1 所示。

表 1 图形和文字内容同累加器 A 输出的值对照

累加器 A	液晶显示内容	累加器 A	液晶显示内容
00F0H	计	00F7H	息
00F1H	电	00F8H	工
00F2H	院	00F9H	程
00F3H	电	00FAH	书本(图形)
00F4H	子	00FBH	信封(图形)
00F5H	系		
00F6H	信		

按照对照表的值来改变 DSP 输出的数据, 就可改变液晶显示的内容。在 CCS2.0 调试工具下 DSP 的编程采用 TMS320C5409 的汇编语言编写。

1.3 单片机对 LCD 的控制

系统采用 122×32 点阵图形液晶显示屏, 内部集成两片 SED1520 驱动控制器^[4]。单片机通过 SED1520 对液晶显示屏进行显示驱动和控制, 两者采用并行方式进行数据传输。

1.3.1 显示汉字

SED1520 集成电路有内置显示存储器, 该显示存储器内的数据可以直接显示出来, 数据为“1”时显示, 为“0”时不显示。程序中一个汉字的字模宽度为 32 个字节, 在液晶显示屏上的点阵为 16×16, 在

SED1520 的显示 RAM 中占用 2 页 16 列的空间; 而字符的字模宽度为 16 个字节, 点阵为 8×16, 即在 SED1520 的显示 RAM 中占用 2 页 8 列的空间。要显示某一特定汉字或字符, 只需在 SED1520 的显示 RAM 中的指定位置写入相应的字模代码。

1.3.2 单片机中断处理

DSP 发送中断后, 单片机从 P1 口上读取数据到内部, 将数据转换成汉字的代码, 将要显示的汉字代码存储入一个存储单元中, 然后通过主程序中所调用的汉字循环显示子程序在液晶显示屏上显示。

1.3.3 汉字的循环显示

采用改变入口地址(即列地址)方法, 实现汉字的循环显示。在实验测试中所编写的汉字循环显示子程序可以实现了两行汉字的循环显示。

2 系统运行结果

采用开发工具套件 KEIL C 对单片机汇编源程序进行编译, 链接和定位目标文件及库, 创建 .HEX 文件以及调试目标程序。DSP 的汇编源程序在 CCS 2.0 下编译和调试, CCS 设置为连接仿真器方式。

打开 DSP 实验箱的电源, 液晶显示屏上将会显示广西大学 DSP 实验系统, 显示停留数秒后, 将循环显示汉字(见图 3)。第一行为广西大学, 第二行为 FLAH 的存储单元 17H~1CH 内数据所对应的点阵信息, 即空白。此时, 设置 DSP 向数据总线发送几个数据, 将 DSP 源程序编译和调试通过后, 生成相应的 .out 文件, 将生成的 .out 文件加载到仿真器中, 使之向单片机发送六个数据, 单片机接收到数据并处理后存入首地址为 17H 的六个连续的存储单元并显示汉字, 此时第二行循环显示计电院电子系。

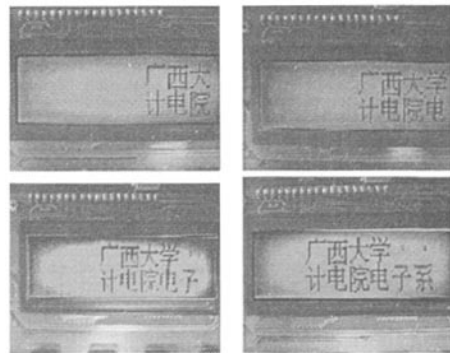


图 3 系统运行效果

若要显示单片机程序的显示字模表以外的其它汉字, 可改变单片机程序中的字模代码, 相应的汉字点阵信息可通过使用 1520 液晶字库生成器来生成,

只需调用相应的汉字代码即可。若要修改循环显示中的汉字,可按照表 1 中图形和文字内容同累加器 A 输出的值对照表来修改累加器 A 的内容即可修改所送数据。

3 结束语

本文所研究的基于 DSP 的 LCD 显示控制系统采用 DSP 和单片机进行通讯的方式,实现了 DSP 与单片机的结合。DSP 将数字信号传输给单片机,单片机驱动液晶显示模块进行实时显示汉字,并使汉字循环显示。系统中 DSP 可一次发送多个数据,单片机控制液晶显示屏循环显示两行汉字。系统还有很多改进的空间,可以将汉字循环显示与时间显

示、键盘值显示相结合,使整个系统更完善。

参考文献:

- [1] 陈金鹰. DSP 技术及应用[M]. 北京:机械工业出版社, 2004.
- [2] 刘文涛. 单片机语言 C51 典型应用设计[M]. 北京:人民邮电出版社, 2005.
- [3] 汪安民. TMS320C54xx DSP 实用技术[M]. 北京:清华大学出版社, 2002.
- [4] 孙育才, 王荣兴, 孙华芳. ATME1 新型 AT89S52 系列单片机及其应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2005.

(责任编辑:尹 闯)

(上接第 315 页)

的 IP 存储平台。系统通过和非线性编辑专用设备里面的 LFS 技术、类似的资源预处理技术,保证了对每个写请求,系统都可以最快时间的做出相应,可以将网络连接存储(NAS)、存储局域网(SAN)等多种不同的技术、不同的管理工具、不同的存储应用融合在一起。网格存储使存储简单化,兼容不同的网络协议,支持不同的系统平台,在各个分布系统上运行而且同步。

3.2 数字线路资源控制技术

大型视频监控具有海量数据传输、网络带宽近似恒定的情况下要保证视频流在传输的过程中的实时性、连续性和平稳性,系统必需根据网络的当前状况自适应调节视频的传输数量,以适应当前的网络环境。并且,系统中各级用户可根据网络流量分布和业务优先等级从所属监控中心的流媒体服务器上动态获取视频资源。基于这种树状结构的应用层架构,视频数据传输就变成统一汇聚—离散分发的过程,基本没有冗余的数据交换。数字线路资源控制技术充分发挥了异构网络中各种网络资源的最大效率,有效保证视频流在传输的过程中的实时性、连续性和平稳性;同时,基于权限的纵深式管理机制使平台的管理更加灵活、方便。

3.3 高效视频编码(MPEG-4)技术

MPEG-4 采用基于对象的编码技术,压缩后的数据采用一种特殊的二进制数据结构 BIFS,这种数据结构中封装了各种媒体对象数据流以及表征这些对象间时空域关系的信息,并扩展出一种新的原文数据格式 XMT。MPEG-4 提供了一些措施来实现

编码的时空域可调性,提出了多种行之有效的抗差错措施,提高了系统的抗差错性能。

3.4 基于流媒体的大规模联网转发和转码技术

视频转码技术主要是对压缩的视频码流进行端到端的处理,使得转码后的压缩码流更能适应传输信道带宽以及接收端的要求。其基本原则是在环境和处理能力受限的情况下,在码流转换的质量和复杂性之间取得最佳折衷,实现异构网络间的视频自由交换。实现的关键是对压缩视频码流中的压缩数据进行复用,避免重新编码中的复杂运算。转码可采用的技术主要包括码率转换,分辨率转换,帧率转换等。转码网关同时也能够对接入设备的控制命令和传输协议进行统一转换,使用户可以透明地操作前端设备。所以可以在不改动流媒体服务器和传输方式的情况下,实现系统向后兼容。

4 结束语

城市治安视频监控系统是运用视频技术、网络传输技术和控制技术实现的一个综合服务平台。由于该系统中图像的数据量非常巨大,我们选择了具有海量存储、较高的安全性、很强的可扩展性、管理简单方便、存取性能较好、高度开放、价格适中的 IP SAN 存储系统,很好地解决了市各区县地域分散、治安监控业务相对独立、视频图像数据需要大量存储的关键问题。城市治安视频监控系统已经建成投入使用,系统能够正常稳定地运行。

(责任编辑:邓大玉)