

基于51单片机的汉字LCD智能显示模块设计

摘要: 在基于单片机的智能系统中, 汉字显示模块通常都是很重要的组成部分, 由于汉字LCD智能显示模块具有应用广泛、操作容易、调试简便等诸多优势, 为此, 文中阐述了基于I²C接口的LCD汉字显示模块的主要功能和特点。同时介绍了该系统的模块化设计思想。

关键词: 点阵式; 汉字液晶显示; 单片机; 智能化

李子健 东华理工学院电子与机械工程学院

引言

在电子产品设计中, 人机交互显示界面是必不可少的工作。目前一般使用的液晶显示器均为七段笔划式, 只能显示数字和少量字符, 功能往往受到局限, 对于较复杂的字符或图形则无能为力。而LCD智能型显示模块则是一种低功耗、低损耗、低价格的显示器件, 它不但可以显示各种各样的字符、汉字和图形, 同时具有可编程能力, 且与单片机接口方便。基于以上优点, LCD智能显示模块获得了广泛的应用。

系统组成

本系统主要由三部分组成, 分别为单片机、LCD模块和FLASH字库, 图1所示是该系统的硬件原理框图。由于显示所需要占用的资源过多(本

设计采用的是16×16点阵, 每个汉字存储需要32个字节), 而单片机内部RAM资源极其有限, 所以系统设计时有必要扩展—FLASH存储器。I²C接口主要负责通讯。该接口具有通讯速度较快, 器件之间电气部分设计较好等特点, 可以使接口部分达到设计标准。

汉字的显示原理

汉字一般是以点阵方式存储的,

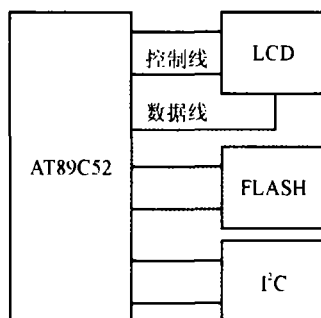


图1 系统硬件原理框图

如16×16, 24×24点阵。汉字的字模其实是汉字字形的图形化。所谓16点阵字模, 就是把汉字写在一个16×16的网格内, 汉字的笔画通过某网格时该网格就对应1, 否则该网格对应0, 这样, 每一网格均对应1或0, 把对应1的网格连起来看, 就是这个汉字。汉字就是这样通过字节表示其点阵存储在字库中的。为了方便查找所需汉字的点阵, 每个汉字都与一个双字节的内码一一对应。通过汉字的内码可以计算出它的点阵起始字节。现以16点阵为例来进行说明。首先, 可由内码计算出它在汉字库中的区位码, 其计算公式为:

$$B_0 = B_{n1} - 160$$

$$B_w = B_{n2} - 160$$

式中, B_0 表示区码, B_w 表示位码, 而 B_{n1} 和 B_{n2} 则分别表示内码的第一字节和

内码的第二字节。

当这些区位码被计算出来之后,就可以用区位码得到它在汉字库中字模第一个字节的位置。即:

$$(B_q \times 94 + B_w) \times 32$$

这样,接下来就可以向后连续读出由32个字节组成的该字的点阵数据。

主要器件介绍

◇ 显示模块LM12864

LM12864是内置了HD61202U控制器的128×64点阵式液晶显示器。LM12864的显示区域被分为左右两个区,均为64×64大小,左右区的选择由CSA和CSB的组合来决定。当CSA、CSB的组合为01时,选择左区;当二者的组合为10时,选择右区;二者组合为00或11时均无效。LM12864内置的HD61202U为一可编程器件,通过对HD61202U控制器的编程可以实现液晶显示器的各种功能。所有显示功能均可由指令控制实现。本系统共有7条指令。

◇ FLASH存储器

串行Flash存储器以其体积小、密度高、功耗低、操作易而倍受青睐,本文简单介绍了MEGAWIN公司生产的Flash存储器MM36SB020E,MM36SB020E为2M×8BIT串行FLASH,大小为256KBYTE,接线方式可采用2线和3线制,器件的忙判断可以由内部的状态寄存器来判断,也可以通过外部引脚BUSY来判断,可以说,该FLASH不仅操作十分简单,并且可以适用于多个设计方案。

通常可以把汉字库放在FLASH里,典型的汉字库可选用UCDOS下的字库,(如16点阵字库HZK16),但需要256KB空间,读取也很不方便。鉴于实际应用中需要的汉字非常少,因此可以自己制作小的汉字库,在这个

小字库里只包含系统需要的汉字。需要显示某个汉字时,先算出它的区位码,再求出点阵起始位置,接着从FLASH中顺序调出该字的点阵数据并存在缓冲区里,最后依次送往LCD显示,以描出该字。

软件设计

◇ 字库制作和维护软件设计

汉字库可存储在2线串行存储器MM36SB020E中,该存储器分为2048页,每页为128字节的存储单元,且带有128个字节的缓冲区。它有严格的时序和规定的命令格式,操作时可以通过其特有缓冲区(128字节)对其内部进行读或写。器件的智能显示接口模块通过I²C通讯接口从外部获取汉字点阵库的源数据,并根据汉字的区位码确定其点阵信息在汉字库中的存放位置,接着把存储器的点阵信息整页读出到缓冲区进行修改,最后再写入存储器。操作结束时,应清除新指令标志以免重复响应。字库制作与维护的流程如图2所示。

◇ 显示软件设计

LM12864中的显示区共有64行,分为8页,每页8行,这样就必须向两页中的对应列送数据。实际上,在写

每个汉字时,一般先取字模的上16个字节并将其写在一页中,再将字模的下16个字节写在下一页中即可。其显示流程如图3所示。

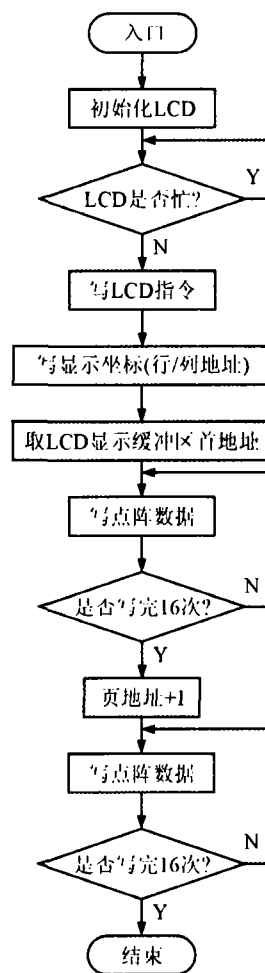


图3 显示流程图

结束语

本文所介绍的这种LCD智能显示模块不但能够显示数据,也能够显示中文文字和图形,其显示效果远远超过数码管;随着其价格的不断下降,该模块无疑将被越来越多的智能系统所采用。 [EDA]

参考文献

- [1] 周航慈. 单片机应用程序设计技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2002.
- [2] 丁元杰. 单片微机原理及应用[M]. 北京:机械工业出版社,1999.

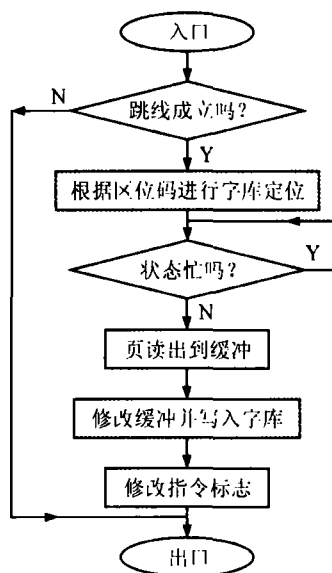


图2 字库的制作和维护流程图