

· 微机电路与应用 ·

采用单片机与 EPLD 设计数字图象实时显示电路

张志刚* 孙广富

国防科技大学 ATR—3 实验室(长沙 410073)

摘 要 介绍了采用单片机与可编程逻辑器件 EPLD 设计数字图象实时显示电路的一种方法。该电路具有设计灵活、适用范围广泛、体积小、功耗低等特点。

关键词 数字图象实时显示 单片机 EPLD

The Real-time Digital Image Display Circuit Implemented By Microprocessor & EPLD

Zhang Zhigang, et al

National University of Defense Technology ATR Key Labs, Changsha 410073

Abstract This paper introduces an approach that design the Real-time Digital Image Display Circuit implemented by microprocessor & EPLD. This circuit has such features as flexibility, general-purpose, volume-efficient and low power consumption.

Keywords Real-time Digital Image Display, microprocessor, EPLD

1 前 言

数字图象处理技术在电子通信与信息处理领域得到了广泛的应用,设计一块功能灵活、使用方便的数字图象实时显示电路具有很好的实用意义。我们采用单片机与可编程逻辑器件 EPLD (Erasable & Programmable Logic Devices)设计的数字图象实时显示电路能够对不同输入方式的数字图象以复合视频方式或 RGB 三基色方式提供电视机、显示器或其它显示设备,应用范围十分广泛。

2 电路组成

数字图象实时显示电路由图象通道、控制 CPU、时序信号产生、光标图形产生、D/A 复合输出等部分组成。图象通道完成图象的输入缓冲与帧存贮;时序信号产生控制显示的行场同步、消隐信号,以及图象通道、光标产生有关的时序控制信号;光标图形模块产生特定的光标图形,以便根据输入的目标点坐标在相应位置

实现对目标点的跟踪显示。以上电路中,时序信号产生、光标图形产生均由 EPLD 设计,图象通道中的逻辑控制部分也由 EPLD 设计。控制 CPU 采用 8051 单片机,用以选择不同的输入、输出方式,实现与外部设备的串行通信,以及完成有关存储器、寄存器的存取操作等工作。

电路组成框图如图 1 所示。

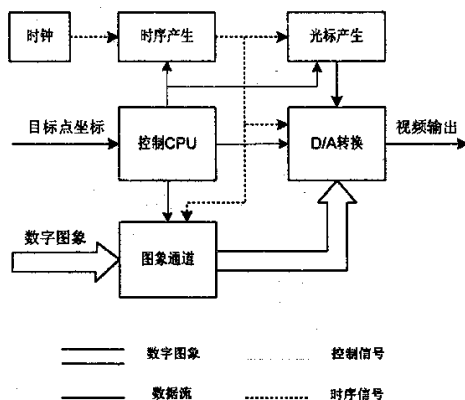


图 1 电路组成框图

3 硬件电路设计

3.1 图象通道

图象通道包括串、并行图象输入、输入缓冲、图象帧存贮、图象输出等部分,如图 2 所示。

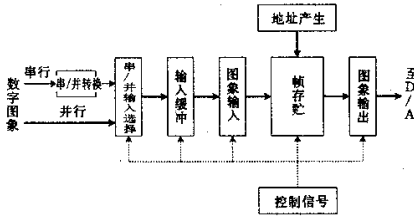


图 2 图象通道

上述电路中,除输入缓冲、帧存贮分别采用 FIFO、SRAM 外,其它电路均由 EPLD 设计。

3.2 时序信号产生

时序信号产生分 VGA 时序与 PAL 制电视时序两种,可根据需要选择任何一种。时序产生框图如图 3 所示。

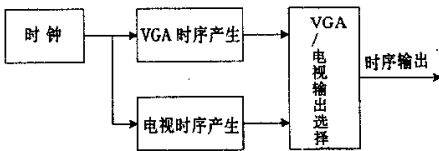


图 3 时序信号产生框图

3.3 光标图形的产生

电路中增加了输入目标点跟踪显示功能,通过串行口输入目标点的纵横坐标 X、Y,即可在相应位置显示特定的光标图形。电路中开设了 X、Y 坐标寄存器, X、Y 坐标实时地与由时序信号确定的当前扫描点坐标 X'、Y' 进行比较,二者一致时,便控制输出光标图形。光标产生框图如图 4 所示。

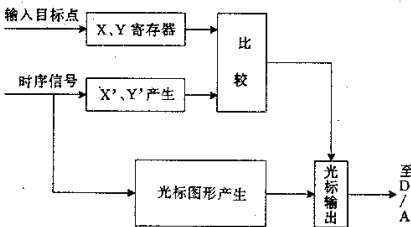


图 4 光标产生原理框图

3.4 控制 CPU 接口电路

控制 CPU 使用了 8051 单片机的 P0、P3 口, P0 口完成 CPU 与光标模块中目标点坐标寄存器、控制命令字寄存器、D/A 转换查找表

初始化有关寄存器的寻址与数据存取, P3 口采用等待或中断方式实现与外设的串行口通信。

3.5 D/A 转换电路

D/A 转换采用 Bt453, 该芯片为 8 位数据查找表输出, 能够将数字图象、光标图形与时序信号复合产生视频模拟信号和 RGB 三基色信号。

4 软件设计

如前所述, 控制 CPU 在电路中的作用主要包括以下几方面: ①完成对 D/A 转换数据查找表的初始化; ②完成对输入目标点数据的接收与存贮; ③产生命令控制字。命令控制字可由内部设定, 或由通信口输入。目前设定的控制字有: 串/并输入方式选择、VGA/电视输出方式选择、光标颜色选择、帧速率选择。软件程序流程如图 5 所示。

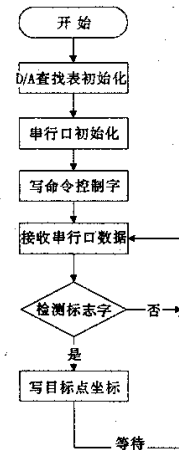


图 5 软件流程图

5 结束语

本电路采用单片机与 EPLD 进行设计, 利用硬件电路速度快、软件硬件均可编程的特点, 能够适应不同速率、不同输入方式数字图象的实时显示, 具有设计灵活、适用范围广泛、体积小、功耗低等优点。目前, 该电路已成功应用于某图象处理任务中。

参考文献

- 1 常青等. 可编程专用集成电路及其应用与设计实践. 北京: 国防工业出版社, 1998
- 2 孙涵芳, 徐爱卿. Mcs-51、96 系列单片机原理及应用. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1988