

一种视频字符显示的新方法

朱 明

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春 130022)

摘要 介绍一种利用 TMS320C25 数字信号处理器串行口, 以 10MHz 速率产生视频字符点阵信号, 并在视频监视器上显示的新方法, 它通过简单的硬件电路和灵活的软件设计, 将系统的工作状态, 测量数据和时间码以字符的形式直观地与视频信号叠加在一起, 并显示出来, 而不占用太多的系统资源。

关键词: 视频字符显示; 串行口; 字符点阵

1 引 言

在许多靶场光测设备中, 电视跟踪与测量技术作为一种重要的测量手段, 已经得到了广泛的应用, 电视跟踪和测量系统本身也有日益完善和提高。由于采用了 CCIR 标准体制的摄像机和录像机后, 使得实时显示跟踪测量精度, 系统的工作状态, 以及事后判读来确定某些事件发生的时间关系成为可能。为此, 我们将电视跟踪与测量系统的脱靶量、跟踪方式和时间码以视频字符点阵的形式, 和视频信号叠加在一起显示在视频监视器上, 然后对监视器显示的跟踪状态进行录像, 供事后回放, 分析判读。

单纯采用硬件实现视频字符点阵显示功能, 需要许多的配套电路, 包括行、列计数器, 字符字模点阵存储器, 串并变换等电路。由于我们在电视跟踪与测量系统中开发应用了 TMS320C25 高速信号处理器, 在完成系统的测量跟踪功能的前提下, 利用它的高速串行口发送 10MHz 速率的数据, 就能很方便地实现上述功能, 而无需增加太多的硬件电路, 具有很高的性能价格比, 并且有可靠性高, 编程便利等优点, 便于推广应用。

电视屏幕显示字符点阵信号的原理是基于显示字符的笔划由各行各列不同位置的亮暗点阵组成, 每一个亮点对应于数字信号的“1”, 代表该点是亮电平, 即白色, 没有笔划的地方为零表示该点为暗电平, 对应于数字信号 0, 即黑色。这样利用行同步信号控制串行口发送 10MHz 速率的数据流, 就是与原始图像同步的字符点阵信号, 叠加到原始图像上, 就得到了带有字符点阵显示的电视跟踪图象。

2 硬件设计及工作原理

2.1 TMS320C25 串行口的工作方式

TMS320C25 有一个可直接编码译码接口的双缓冲静态串行口,它提供直接与一些串行设备通信,通过最少的对外部硬件,和众多的串行设备兼容。由于字符显示器仅占用了串行发送口,下面对串行发送口的操作进行简单描述。

串行口的发送操作由下列寄存器和方式位来控制。

- 数据发送寄存器 (DXR)
- 发送移位寄存器 (XSR)
- 格式位 (FO)
- 传送方式位 (TXM)
- 帧同步方式位 (FSM)

从外部看串行口发送操作通过使用下列引脚来实现:

- 发送串行数据 (DX)
- 发送时钟 (CLKS)
- 发送帧同步信号 (FSX)

在 DX 引脚上的数据通过 CLKX 传送出去,数据可以 8 位字节或 16 位字节的方式传送。XSR 与 DXR 相连,当新的传送开始时,DSR 中的内容传送到 SXR 中,串行口为双向缓冲区,因为数据在发送到来之前先送到 DSR,而不影响 XSR 中数据的传送。

为了使字符显示不串行,在视频监视器上显示美观的字符,还必须用与行同步信号来作为帧同步脉冲行号来启动串行口发送操作,由 FSX 引脚输入。

由一内部中断来结束串行口的传送操作。串行口框图如图 1 所示。

2.2 视频字符发生器的工作原理

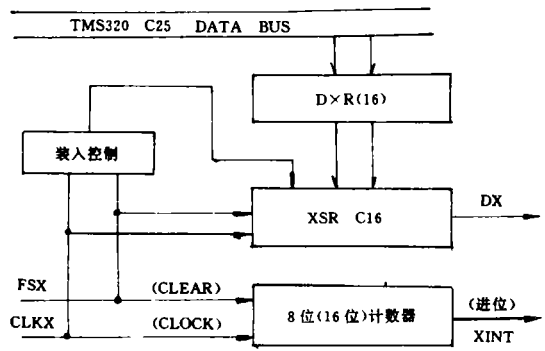


图 1 串行口框图

由一内部中断来结束串行口的传送操作。串行口框图如图 1 所示。

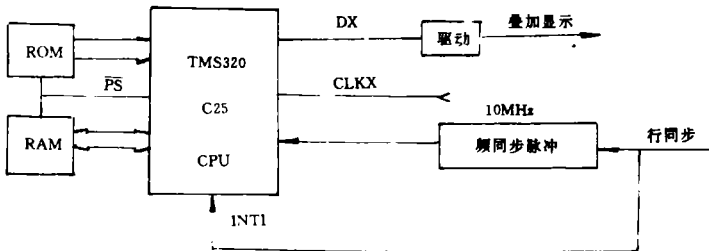


图 2 串行口发送视频字符的框图

利用 TMS320C25 串行口发送视频字符的电路框图如图 2 所示。

TMS320C25 的数据区在系统中已作它用,故字符显示发生器仅占用了 TMS320C25 CPU 的程序区和串行发送口。字符字模点阵固化在程序存储器 ROM 中,动态字符显示缓冲区在高速程序存储器 RAM 中,显示字符在屏幕的位置的调节由行同步所产生的中断 INT1 来控制。

为了在视频监视器上显示出动态数据,首先要把所有要显示的字符以点阵的方式存在程序存储器中,本字符发生器存储了下列字符点阵:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,,.,,空白,相、关、前、后、沿、捕、获、重、心、X、Y、+、-。

每个字符的点阵为 16×16 象元,由于 TMS320C25 的指令字为 16 位,故每个字符在程序空间为 16 个字。

由于在该系统中字符发生器所显示的数据为相对时,脱靶量和系统的工作状态,我们设置了一个 28 个字的动态显示缓冲区在程序存储器 RAM 中。其显示的内容为

X-0 1 2 Y+1 1 2 相关 01:37:39.85

该动态显示缓冲区占有 $28 \times 16 = 448$ 字的程序空间,余下的工作就全部靠软件编程来完成。

系统工作过程如下

系统加电后,程序及显示字符点阵从固化的程序存储器 ROM 中,搬移到高速程序存储器 RAM 中,主程序在高速 RAM 中全速运行。主程序除了以重复频率 50Hz 的速率,完成系统的目标捕获、识别、测量和跟踪功能外,还要进行相对时的计数、清零,动态字符显示,缓冲区数据的刷新,包括目标状态、脱靶量的数值转换为直观的十进制数,及时间码的显示。

行中断服务程序主要完成字符显示的位置计数,当前行指针指向的动态字符显示缓冲区该行的数据的预取,因为以 10MHz 速率发送连续的 28 个字的数据,CPU 没有能力将该显示字符单个调入,然后再发送。行指针的动态刷新,触发串行口发送中断,并等待串行口操作的进行。

串行口发送中断服务程序,主要完成字符显示数据的发送,共 28 个字,串行口传送采用连续传送的工作方式,亦即将 28 个字依次送入 DXR,并插入适当的空操作指令,使这 28 个字依次经串行口送出,经过与视频信号的叠加混合,这样在视频监视器上就能直观地看到字符信号了。

此方法充分利用了 TMS320C25 的硬件资源,并巧妙地将多种中断功能灵活地结合应用,实现了以最少的硬件电路来完成字符显示器的功能。

3 结束语

这种字符显示方法,已经成功地应用在某基地的大型经纬仪的电视跟踪和测量系统中,从基地使用证明基本原理正确,软件编程灵活方便,适用于各种电视显示系统,而无需增加大量的硬件电路,具有工作可靠、电路简单、通用性强的特点,便于推广使用。

参 考 文 献

- [1] TMS320C25 User's Guide. Tekas Instruments, 1987
[2] 汪亚南等, TMS320 系列高速单片计算机原理与应用. 电子科技大学出版社出版, 1991

A New Method to Create Characters for Video Display

Zhu Ming

*(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics,
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022)*

Abstract

A new method using a serial port of the DSP TMS320C25 to create characters at the rate of 10MHz for video display is introduced. The method is quite simple and not occupies many internal resources of the TMS320C25. The method is applied and achieved good results.

Key words: Video character display, Serial port, Character array