

DSP 与 PC 间高速串口通信的实现

DSP 是一种专门用来实现信号处理算法的微处理器芯片，主要优点有：硬件乘法器，哈佛总线结构，多种寻址方式，零耗循环（zero overhead loop），程序执行时间可预测等。

正是由于 DSP 的诸多优点能够满足密集的数学计算，而且 DSP 应用的另一个突出特点是实时性，使其在通信、雷达、数字电视等领域得到了广泛的应用，而且日益渗透到人们的日常生活的各个方面。

在实时信号处理中已经离不开 DSP，这些处理系统中包含了各种数据通信，例如 DSP 与 DSP 间数据通信，DSP 与 PC 机间数据通信等。如何能够快速、准确的完成通信是每个硬件工程师所关心的问题。由于 DSP 的工作频率较高，如 TMS320C6201 时钟频率为 200MHz，ADSP21060 时钟频率为 40MHz，故其数据读写周期很短，然而 PC 机串口读写速度较低，最大数据吞吐量约为 115kbps，尽管 DSP 在与这些慢速外设进行数据交换时可以加入额外的等待周期，但是在实时性要求苛刻，算法复杂的场合，将 DSP 从这些冗长的等待周期中解放出来，将其时间重点放在处理关键的实时任务中去，有着重要的实际意义。故 DSP 与 PC 机之间串口通信的速度匹配是保证快速、准确通信的关键。

PC 机一般带有一个或两个内置串口，每个端口的机箱背后有一个 9 针或 25 针的公插口。串口是以 bit 来传输数据的，传输速率取决于 UART 芯片。该芯片将 PC 总线上的并行数据(单字节或多字节)分割成以比特为单位的串行数据流，从而实现在串口线缆中的数据传输。

现在几乎所有的 PC 机都带有 16550UART 用以实现并行数据和串行数据的格式转换，它的最大数据吞吐量为 115kbps，这已经能够满足大多数串行设备的需要了。

PC16550 是国家半导体公司生产的通用异步接收/发送器（UART）芯片，它不仅能把从 CPU 接收的数据进行并-串转换，还能够把从外围设备或 MODEM 接收到的数据进行串-并转换。

该 UART 包括一个可编程的波特率产生器，可将输入的时钟信号进行分频，并可产生 16 倍的时钟来驱动内部的传输逻辑单元。同时它内部集成了中断逻辑，另外通过对其内部的寄存器的设置可以完成相应功能，这些寄存器主要有：线路控制寄存器、FIFO 控制寄存器、中断使能寄存器、MODEM 控制寄存器、线路状态寄存器等。因而它可以与大多数的 CPU 实现无缝接口，使用很方便。PC16550 的功能主要包括：

- * 工作在 FIFO 模式时，接收器/发送器自带 16 字节的 FIFO 存储器，减少了中断 CPU 的次数；
 - * 串行数据位数可编程，起始位、停止位的长度，奇偶校验位的有无可以分别控制；
 - * 可分别产生数据的接收/发送、线路状态等中断，各中断的优先级可设定；
 - * 可编程波特率产生器；
 - * 芯片全部工作状态报告功能；
 - * 内部自诊断功能；
- 其典型应用电路如图 1 所示。

在许多 DSP 的应用中需要与 PC 机进行数据交换,使用户通过 PC 机上友好的程序界面来控制 DSP 系统的工作、显示 DSP 的运行结果等。在数据传输过程中,传输的速度的快慢、误码率的大小、效率的高低等都影响到整个系统的性能指标,因此如何高速高效的进行数据传输是不容小视的。前面已经叙述了由于 DSP 工作频率较高,它的读写时钟的脉宽较窄,使数据在总线上的锁存时间较短。我们开始是使用 8251 芯片来完成与 ADI 公司的 ADSP21060 串行通信,但在实际应用中测得数据传输误码率较高,系统工作可靠性大受影响。主要是因为 8251 的响应时间较长,不能保证在 DSP 的读写周期内准确的将数据进行锁存。后来改用 PC16550 芯片,就能很好的与 DSP 匹配,问题得到了彻底解决。另外该芯片内置 FIFO(First-In, First-Out, 先进先出),能存储一定量的数据后再给 DSP 中断,从而节省了 DSP 中断服务程序的时间,提高了 DSP 的工作效率。具体电路如图 2。

DSP 通过外存选择信号/MS00 来片选 PC16550,通过信号对其进行读写操作,PC16550 占用 DSP 的外部存储器空间。其它一些信号,如 cs0, cs1, rd, wr 等可根据典型应用电路所示的连接方式进行连接。与 MODEM 通信的引脚在本系统中没有使用,故相应引脚悬空即可。在 DSP 与 PC 机串口通信时先要对 16550 进行设置,见下面 DSP 的汇编程序。

本电路硬件和汇编程序都调试通过,并成功地应用于某毫米波侦察雷达信号处理机中。总之,PC16550 能够方便、灵活并且高效的完成 DSP 与 PC 机间串口的数据通信,而且可使用户实现与标准 MODEM 之间接口,实行数据远传。

本文内容来自互联网,著作权归原作者所有。由电子零件城 (<http://www.epcity.com/>) 整理并制作成 PDF 文件,仅供个人学习之用,不得用于任何商业目的,否则后果自负。如果您认为本 PDF 文件侵犯了您的任何权利,请来信 epcity@epcity.com 通知,本站立即删除。

搜集整理: 电子零件城-笨笨兔 (QQ: 154502842) 2004-04-10