

显示仪表中的 GPS 串行数据接收

曾政霖, 王 彬

(兰州空间技术物理研究所, 甘肃 兰州 730000)

摘 要:某仪表显示设备中需在 GPS 定位状态下,从 GPS 接收机接收并解析 GPS 定位信息进行显示。根据任务需求及设计约束,该显示设备选用 80C32 单片机作为任务主处理器。由于 80C32 单片机 I/O、中断等资源有限,如果直接采用单片机 I/O 口接收 GPS 数据,则可能无法保证设备中其他显示、通讯等功能的实现。文中基于单片机系统提出一种用双 64 位移位寄存器对 128 位 GPS 串行数据进行接收的电路设计思想。该电路设计节省了系统资源,简化了软件设计,同时经过了飞行试验验证。

关键词:GPS 串行数据;80C32;单片机系统;双 64 位移位寄存器

中图分类号:TP368

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)09-0197-04

Receiving GPS Serial Data in Display Instrument

ZENG Zheng-lin, WANG Bin

(Lanzhou Institute of space Technology and Physics, Lanzhou 730000, China)

Abstract: A display instrument needs to receive and process GPS serial data which is sent from GPS receiver, then displays the GPS information on LCD. According to the functional needs and design constraint, this display instrument is based on processor 80C32. But in the hardware design phase, few I/O pins and interrupt resources can be used. If I/O pins are used to receive GPS data, it may not be able to ensure the functions of display and communications to achieve. So the design of the electric circuits which is used dual 64-stage static shift register to receive GPS serial data is introduced. This design saves the system resources and simplifies the software design, it is also verified by flight experiments.

Key words: GPS serial data; 80C32; SCM; dual 64-stage static shift register

0 引言

某仪表显示设备需在 GPS 定位状态下,从 GPS 接收机接收并解析 GPS 定位信息进行显示。GPS 定位信息采用同步串行通信方式传输,传输时使用三种通信信号,分别是选通信号、时钟信号及数据信号。根据任务需求分析及设计约束,该显示设备选用 80C32 单片机系统进行设计。由于 80C32 单片机 I/O、中断等资源有限,若直接用 80C32 的 P1 口接收 GPS 数据信号,此方法不仅大量占用 CPU 机时,且会与系统中其他中断(显示中断、通讯中断、按键中断等)产生冲突,从而可能造成 GPS 数据接收时数据的丢失。

文中提出了一种选用双 64 位移位寄存器对 GPS 串行数据进行接收的电路设计思想,该电路设计可将 128 位 GPS 数据先接收并存储至移位寄存器中,之后在系统中断服务程序中对接收到的数据进行解析并显

示。该电路设计方法节省了系统资源,简化了软件设计。

1 GPS 串行数据接口要求

文中所提到的仪表显示设备需要 GPS 接收机接收并解析 GPS 定位信息进行显示。GPS 接收机只要处于工作状态就会源源不断地把接收并计算出的 GPS 导航定位信息通过 GPS 串行数据接口传送至单片机中^[1],传送的数据采用同步串行通信方式,其发送到单片机的数据主要由帧头、帧尾和帧内数据组成^[2]。

GPS 串行数据接口具体要求如下:

- 串行同步口,数据串行输出;
- 输出数据码型:NRZ-L;
- 码速率:4kbps;
- 通信周期等于信息帧周期,时钟信号频率等于信息帧数据的码速率;
- 帧速率:1 帧/秒;
- 码同步与数据关系见图 1;
- 数据帧格式:帧格式见表 1。

收稿日期:2012-02-08;修回日期:2012-05-12

基金项目:总装国防科技研究项目(RWZY640601)

作者简介:曾政霖(1981-),男,工程师,主要研究方向为空间电子学、嵌入式系统。

2.2 串行数据接口

GPS 串行数据接口在设计中选用 CD4517 双 64 位移位寄存器。

CD4517 双 64 位移位寄存器内部包含 2 个独立的 64 位寄存器,每个寄存器有各自的时钟、数据、写允许等控制管脚。数据有 12 位、32 位、48 位、64 位输入、输出。该电路可用于时间延迟电路、暂时存储电路及其他序列寄存器^[7-9]。

GPS 串行数据接口电路原理图如图 4 所示。

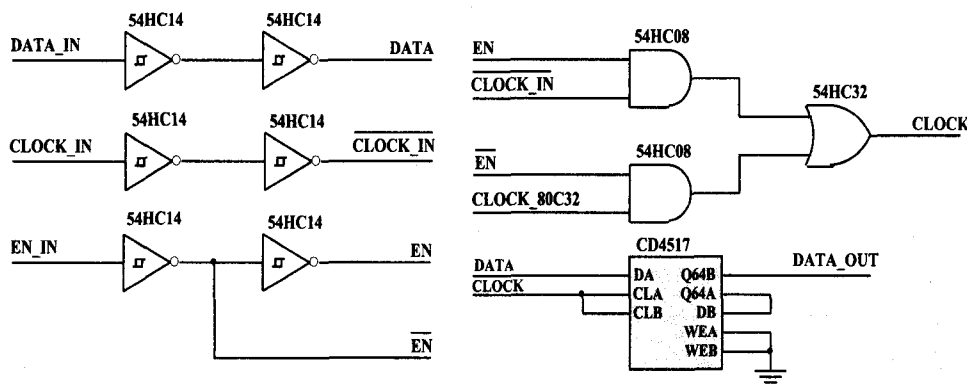


图4 GPS模块电路图

结合图1中串行数据时序图,图4中EN_IN为GPS选通信号,CLOCK_IN为GPS时钟信号,DATA_IN为GPS数据信号。128位串行数据DATA_IN在选通信号EN_IN有效期间,由时钟信号CLOCK_IN作用下输入双64位移位寄存器CD4517内,在选通信号结束后由80C32的P1.2口通过软件模拟取数时钟信号将数据从CD4517内取出送给80C32单片机P1.1,之后对接收到的GPS数据进行解析,进而送至显示屏显示。

2.3 软件设计

80C32单片机中的P1.1口负责读取CD4517中保存的数据,P1.2口用于模拟产生CD4517取数时钟信号。当CD4517收满128位GPS串行数据且选通信号EN_IN结束后,会给80C32的T0—中断信号,告知单片机128位数据(1帧数据)已经收满。之后软件通过单片机P1.2口模拟出CD4517读数据的取数时钟信号,将128位数据读入P1.1口存至本地RAM,进而将128位数据转换为16个字节,然后进行数据的解析,具体包括对GPS数据帧的帧头进行检查、对GPS数据帧进行校验和的检查、识别出GPS数据帧的定位状态,之后解析出格林威治时间、经度、纬度数据信息^[10,11]。

具体软件流程图如图5所示。

本设计中GPS数据接收软件包括GPS中断服务模块、GPS数据解析模块、GPS数据接收模块以及位转换为字节计算模块。

上述各软件模块具体功能如下:

(1)GPS中断服务模块:当CD4517收满128位GPS数据时会产生一个外部中断,在该模块中设置一个标志位,表示可以开始接收GPS数据;

(2)GPS数据解析模块:用于完成对GPS数据帧的帧头、校验和、有效性标志的检查,识别出GPS数据帧的定位状态,在定位状态下解析出格林威治时间、经度及纬度数据信息;

(3)GPS数据接收模块:配合单片机P1.2口模拟

产生的取数时钟信号,将CD4517中接收并保存下的128位GPS数据读入到本地GPS接收缓冲区中;

(4)位转换为字节计算模块:将GPS接收缓冲区中的128位GPS数据,通过移位操作转换为16个字节保存到GPS数据

接收队列中。部分示意代码如下:

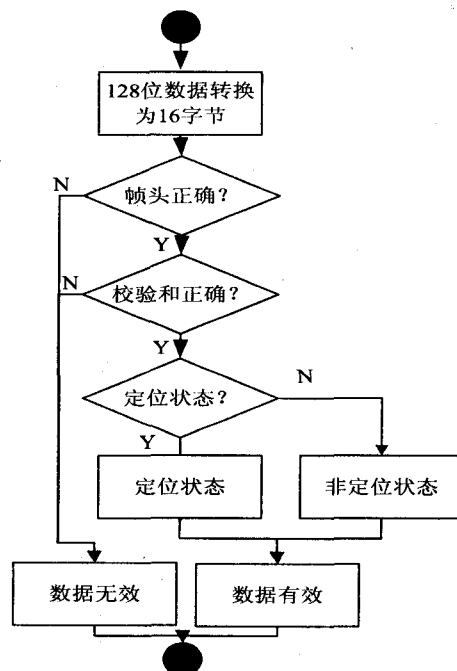


图5 GPS串行数据接收软件流程图

```
Void TRANSB(void)
```

```
{
    unsigned char i;
    unsigned char count;
    count=0;
    for(i=0;i<16;i++)
```

```
GPS_ARRAY[i]=ShBuf(count,8);
```

```

        Count=count+8;
    }
    }
    Void ShBuf ( unsigned char m, unsigned char n)
    {
        unsigned char i;
        unsigned char GPS_Buf[8];
        for(i=0;i<n;i++)    /* 移出 n 位需要处理的数据 */
        /*
            GPS_Buf[i]=GPS_QUE_BIT[ m+i]
            <<(n-1-i);    /* 将需要处理的数据左移 */
        */
    }
}

```

3 结束语

文中选用双 64 位移位寄存器解决了在单片机系统下对 128 位串行数据接收的问题,并由 GPS 信号模拟源^[12]发送 GPS 数据,通过显示屏将接收的数据进行了显示验证。该电路设计能够保证多位串行数据的高可靠接收,同时简化了软件设计,节省了硬件资源。

参考文献:

[1] 谢 钢. GPS 原理与接收机设计[M]. 北京:电子工业出版社

社,2009.

- [2] 刘大杰,施一民,过静君. 全球定位系统(GPS)的原理与数据处理[M]. 上海:同济大学出版社,1996.
- [3] 李 华. MCS-51 系列单片机实用接口技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2003.
- [4] 胡汉才. 单片机原理及其接口技术[M]. 北京:清华大学出版社,2010.
- [5] 杨金岩. 8051 单片机数据传输接口扩展技术与应用[M]. 北京:人民邮电出版社,2005.
- [6] 赖寿宏. 微型计算机控制技术[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [7] 赵文博. 常用集成电路速查手册[M]. 北京:机械工业出版社,2010.
- [8] 甘学温,赵宝瑛,陈中建,等. 集成电路原理与设计[M]. 北京:北京大学出版社,2006.
- [9] CMOS Dual 64-stage Static Shift Register Data Sheet[EB/OL]. 1994. <http://html.alldatasheetcn.com/html-pdf/26907/TI/CD4517/20/1/CD4517.html>.
- [10] 鲁 郁. GPS 全球定位接收机-原理与软件实现[M]. 北京:电子工业出版社,2009.
- [11] 马玲玲,杨嘉祥,戴丽莉,等. 计算机与 GPS 接收机之间的串口通讯[J]. 计算机技术与发展,2011,21(3):225-228.
- [12] 李文新,慕德俊,雷志广. 磁隔离技术在 GPS 信号模拟源设计中的应用[J]. 计算机技术与发展,2011,21(4):190-193.

(上接第 196 页)

关、Web 服务器、嵌入式数据库于一体,实现了对油井供水系统管道压力和水泵电机转速的监控。适用于生产地点分散、偏远的野外工作环境的设备监测。由于采用了嵌入式技术和网络技术,可以实现远程监控,从而减轻了工作人员劳动强度,提高了工作效率和可靠性。在油井供水体系的安全,高效管理方面有着广泛的推广价值。

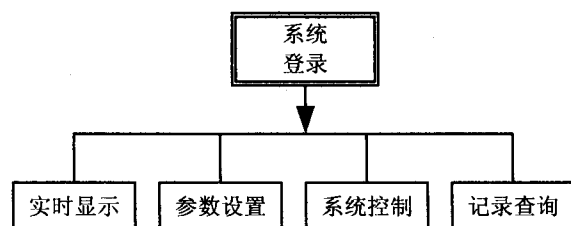


图 6 远程网络监控模块结构

参考文献:

- [1] S3C2440A32Bits RISC Microprocessor User's Manual [EB/OL]. 2009. <http://www.samsung.com>.
- [2] Yaghmour K, Corbet J. Building Embedded Linux System [M]. [s. l.]: O'Reilly Press, 2003.

- [3] 田 泽. 嵌入式系统开发与应用[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2005.
- [4] 霍拉鲍夫. 嵌入式 Linux-硬件、软件与接口[M]. 陈雷,钟书毅译. 北京:电子工业出版社,2003.
- [5] 龚星宇,许 佳,龚尚福. 嵌入式数据库的研究[J]. 现代电子技术,2007(9):62-66.
- [6] Ortiz S. Embedded Databases Come Out of Hiding[J]. IEEE Computer, 2000, 33(3):16-19.
- [7] 王京谦,万莅新. 开源嵌入式数据库 Berkeley 和 SQLite 嵌入式数据库技术[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2005(2):5-7.
- [8] 杜天苍,刘 华. 基于 Armlinux 的嵌入式数据库 SQLite 移植[J]. 计算机技术与发展,2008,18(10):84-86.
- [9] SIEMENS MicroMaster430 Operating Instructions[EB/OL]. 2003. www.ad.siemens.com.cn.
- [10] 范玉璋,张 健. 微机对多台变频器通讯和监控的设计与实现[J]. 计算机技术与自动化,1999(3):35-38.
- [11] 韩树人,周贤娟,鄢化彪,等. 基于嵌入式 Web 服务器的远程实时数据采集[J]. 计算机技术与发展,2008,18(1):206-208.
- [12] 陈 曌. ARM 嵌入式技术实践教程[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2005.