

滑动式GPS车载导航仪的设计与制造

金小军 赖仕松 喻月玲 王玉清 王 莉
深圳市一畅电子有限公司 广东深圳 518000

摘要: 随着汽车工业的发展, 车载导航仪在国内已经成为了一个新兴产业。车载导航仪是集导航、行车安全、交通管理于一体的智能交通设备, 它可在高速公路上引导汽车安全行驶, 也可在市区内引导汽车安全行驶。目前市场上的车载导航仪, 主要是由微处理器控制, 通过按键和显示器进行控制。它可用于高速公路、城市快速路、城区道路等多种复杂环境, 实现了高精度定位和导航, 使驾驶员在复杂环境下, 也能实现准确的定位导航。

关键词: 全球卫星定位系统; GPS; 定位导航

Design and manufacture of sliding GPS vehicle navigator

Xiaojun Jin, Shisong Lai, Yueling Yu, Yuqing Wang, Li Wang
Shenzhen Yichang Electronic Co., LTD., Shenzhen, Guangdong, 518000

Abstract: With the development of the automotive industry, in China, in particular, in-car navigation systems have emerged as a burgeoning industry. In-car navigation systems represent intelligent transportation devices that integrate navigation, driving safety, and traffic management functionalities. These systems can guide vehicles safely on highways as well as within urban areas. Presently, the in-car navigation systems available on the market are primarily controlled by microprocessors and operated through buttons and displays. They are applicable in diverse environments such as highways, urban expressways, and city roads, delivering high-precision positioning and navigation capabilities. This allows drivers to achieve accurate positioning and navigation even in complex settings.

Keywords: global satellite positioning system; GPS; position and navigation

引言:

全球卫星定位系统 (Global Positioning System, 简称GPS) 是一个由美国军方研制的卫星导航系统, 是当今世界上最先进的卫星定位导航系统。GPS卫星数在15颗左右, 精度为10米。GPS定位系统依靠卫星提供的信号进行定位, 不仅能提供精确的三维位置信息, 还能提供精确的速度、时间等其它信息。^[1]

随着我国国民经济的高速发展和汽车工业的不断发展, 我国已经成为了全球汽车产销第一大国。汽车导航市场也随之成为一个新的发展趋势。而目前市场上的车载导航产品大都是以微处理器为控制核心, 采用按键和显示器进行控制, 具有较低的价格, 但其定位精度不高、操作复杂。为了改善当前市场上车载导航产品的不足,

本文提出一种基于单片机技术设计一种车载导航仪, 该导航仪可用于高速公路、城市快速路、城区道路等多种复杂环境下, 实现高精度定位和导航。

目前, 我国已成为世界上最大的GPS用户国, 拥有上亿的GPS用户。据统计, 中国有5000多万辆汽车, 约占全世界汽车保有量的五分之一。据国家有关部门预测, 到2012年我国的汽车数量将超过美国, 成为世界上最大的汽车生产国和消费国。目前中国已形成了一个庞大的GPS市场, 其中包括定位、导航、通讯等方面。

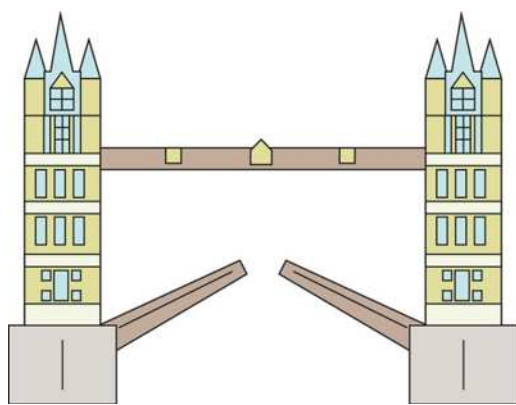


图一 驾驶中的定位导航

作者简介: 金小军 (1984年6月), 男, 汉族, 湖南省怀化市, 大专, 总经理, 研究方向: 车载导航的配置与制作注重坚持原车风格与智能化。

一、系统硬件组成

本系统以单片机AT89S51作为控制核心, 采用了GPS定位模块、数字罗盘、液晶显示模块以及电源电路等部分组成, 其硬件框图如图1所示。GPS定位模块是通过接收卫星信号, 通过数字罗盘计算出汽车所在的经纬度, 然后通过液晶显示器显示出来。数字罗盘由两部分组成: 第一部分是在数字罗盘的框架内, 采用高精度的磁力计和GPS天线来测量汽车所在位置的磁倾角, 然后通过微处理器计算出汽车所在位置的经度。^[2]第二部分是采用了GPS定位模块, 该模块将接收到的数据通过GSM网络发送出去。在显示屏上, 显示出GPS定位结果, 并将该结果通过GSM网络发送到司机的手机上。



图二 GPS定位模块

二、导航软件设计

在设计上, 本导航仪采用模块化的设计方法, 由3个部分组成: 导航模块、数据采集模块和电源管理模块。导航模块的结构如图1所示。导航模块是一种由GPS接收芯片、GPS接收天线、数据采集芯片组成的可移动的导航装置。GPS接收天线用于接收来自GPS卫星的信号, 将数据通过数据采集芯片进行处理, 然后通过通信接口, 将数据传输给车载导航仪。数据采集芯片用于将定位信息转换为数字信号, 再通过通信接口发送到车载导航仪。电源管理模块是一种对车载导航仪进行控制的功能模块, 它包括电池管理芯片、开关电源管理芯片和开关电源变压器。电池管理芯片主要是用来对车载导航仪进行充电和放电, 开关电源管理芯片则主要用于给车载导航仪进行供电和给车载导航仪提供工作所需要的电源。

导航软件采用Visual C++6.0作为开发平台, 导航软件中的功能模块主要包括: GPS模块、LCD显示模块、按键处理模块、串口通信模块和串口数据输出模块。GPS模块主要用于接收GPS信号, 并对所接收的信号进行预处理, 包括对信号进行滤波和压缩处理, 然后再经过微处理器的处理后, 将处理后的数据存储到ROM中。

三、定位导航原理

GPS接收机是一种基于卫星接收的无线电导航设备, 它通过接收卫星发射的信号进行导航。GPS接收机包括信号源、信号发射和接收、数据处理等部分。GPS接收机内部装有天线和处理器, 用于确定卫星信号到达接收机的时间, 并计算出接收机到卫星的距离。当GPS接收机接收到卫星发出的信号后, 就可以通过测量接收到的时间进行定位。GPS系统能够提供实时、全天候和全球性的导航服务, 因此可以用于定位、导航和通信等多个领域。^[4]

GPS车载导航仪的定位原理是: 在导航系统中, 用户可以通过GPS定位模块获得自己所在位置的三维坐标, 然后再通过用户设备和GPS定位模块进行通信, 实现导航功能。

GPS天线模块是由多个GPS天线和一个USB接口组成的。在GPS天线模块的背面连接USB接口, 这样可实现USB接口与GPS天线模块的连接, 即USB接口上插有一个USB转USB连接线, 上插有一个USB转模拟信号接口和一个RS-232串行接口。当车载导航仪的GPS天线接收到信号时, 会把信号转换成数字信号, 通过USB接口把数据传送到电脑上。在GPS天线模块背面, 有一个电源开关和一个复位按钮。当电源开关被打开时, GPS天线模块上的灯就会点亮; 当电源开关被关闭时, GPS天线模块上的灯就会熄灭。另外, 在GPS天线模块的背面有一个USB接口和一个RS-232串行接口。

四、GPS信号接收模块

GPS信号接收模块是导航仪的关键模块, 它接收来自GPS卫星的信号, 并将其转换为数字信号。由于GPS卫星数目庞大, 因此, 通常采用多颗卫星同时工作的方式。目前, 用于车载导航仪的卫星接收机主要有两种: 一种是由GPS芯片构成的独立接收机; 另一种是由GPS芯片和DSP构成的集成接收机。本文选用的是集成接收机。

集成接收机具有体积小、成本低、功耗低等优点, 非常适合用于车载导航仪。该接收模块包括射频前端、数据传输和电源三部分。射频前端主要完成信号的放大和滤波。数据传输部分包括串口、以太网接口等。电源部分由MCU供电, 该电源为GPS信号接收模块提供稳定可靠的直流电源。

五、GPS接收机电路的设计与实现

GPS接收机的设计主要包括: GPS信号的产生、数据接收和数据处理。GPS信号的产生采用GPS卫星导航信号发生器, 它是将GPS卫星导航信号经过放大、滤波、调制等处理后, 直接送入计算机进行处理, 以得到

导航信息。数据接收部分是接收机的核心部分,它接收来自卫星的导航信号,并对其进行放大、滤波、编码等处理,然后将信息发送给控制部分。数据处理部分主要是将接收到的导航信息进行解码、解算,最终得到所需的导航信息。该部分采用DSP处理器。DSP是一种高性能、高可靠性、低成本的嵌入式处理器。它具有高速数字信号处理能力,能快速处理大量数据,适合于处理实时性要求较高的实时数据。本文采用TI公司生产的TMS320C6711DSP芯片作为核心处理器。该芯片具有超强的信号处理能力,是实现GPS信号解算和解调的核心部件。

六、GPS信号接收与处理

GPS信号由GPS卫星发射,通过天线接收,再经过GPS接收机的信号处理单元进行解算,获得接收机当前的三维位置。GPS接收机在接收到GPS卫星信号后,首先要进行数据采集,然后经过对原始数据的解算,最终得到当前的三维位置。

在导航过程中,驾驶员需要实时了解当前车辆位置的三维坐标,如图1所示。在地图上可清楚地看到当前车辆的位置和行驶方向。为了显示当前的三维位置,可将地图上不同方向上的车辆进行标记。同时,在GPS接收机中设置了GPS星历和时间信息,可以通过计算获得GPS卫星信号在某一时刻的位置信息。通过与历史数据进行比较,可以实现当前车辆位置的估计。

七、导航软件的编写和实现

导航软件是整个系统的核心,它由GPS模块接收数据和显示数据两部分组成。GPS模块接收到卫星定位数据后,会将其存入SD卡中。当导航软件启动时,导航软件首先启动SD卡,并开始读取SD卡中的信息。在读取到信息后,导航软件将数据存入Flash中,然后启动屏幕显示程序。屏幕显示程序是导航软件的核心部分。导航软件首先读取SD卡中的数据,然后将其存入Flash中。当导航软件需要显示地图时,就会调用地图显示程序。地图显示程序的主要功能是显示当前的地图和显示当前位置的信息。它还可以对GPS模块、按键模块、电源模块、喇叭模块、天线进行控制和操作。

八、软件调试与测试

软件调试和测试主要是用来检查GPS接收机是否正常工作,GPS数据是否准确。对于GPS数据的采集,先

要对数据进行预处理,对不符合标准的数据进行剔除和修正。在GPS数据处理中,要注意使用正确的GPS导航软件包,确保所选择的GPS数据是正确的,同时要注意数据在存储、传输过程中不能出错。

在GPS接收机数据处理和显示部分,主要是通过相应的软件对各个功能进行设置。在软件调试过程中,要注意各个参数设置是否正确。在显示界面上要实现友好、清晰、易读和准确等要求。另外,对于导航软件包的安装和使用过程中要注意程序的保密性,防止出现数据泄漏现象。通过测试发现,本设计能够完成导航功能,实现了对GPS接收机的控制和管理。但由于GPS接收机的信号强度受天气影响较大,在复杂环境下使用时会出现一些问题。^[5]

九、结束语

车载导航仪是一种高精度定位导航设备,在智能交通领域中占有重要地位。随着科技的不断发展,车载导航仪的性能将会越来越完善。由于导航设备是在复杂的道路环境中使用,因此,还应考虑到它的抗恶劣环境能力。

一般车载导航仪都采用了电子罗盘,它具有良好的抗恶劣环境能力。本设计采用了数字罗盘,它可以实时提供数字罗盘的坐标信息和方位角信息。另外,GPS定位模块也可以提供位置、速度和时间等信息。本设计采用了微处理器作为车载导航仪的核心控制部分,它能实时地提供位置、速度和时间等信息,并且具有良好的抗恶劣环境能力。同时还具有大容量的FLASH存储空间,使得系统具有很好的稳定性。本设计采用了单片机作为车载导航仪的控制核心部分,它具有体积小、重量轻、功耗低等优点。另外,单片机还具有很强的扩展能力,能够通过增加功能模块来实现更多更复杂的功能。

参考文献:

- [1]廖庆伟,张世林.教材——高考“导航仪”.教育学,2011-08.
- [2]轻松出行DIRECTED ELECTRONICS NAV350 GPS导航仪.计算机科学与技术,2006-04.
- [3]连重绪,王书晓,刘鑫.用GPS导航仪求天体计算方位和高度.高等教育学,2003-06.
- [4]孙志昌.做孩子的“导航仪”.公共卫生与预防医学,2018-08.
- [5]何林衡.潜意识 人生导航仪.教育学,2010-12.