

基于云数据技术的汽车防酒驾智能系统

袁 润¹ 祝传锋¹ 谢海洋¹ 马智超¹

安徽大学电气工程与自动化学院 安徽省合肥市 230601

摘要: 本项目研究基于智能检测和云数据技术的汽车防酒驾系统,采用多传感器,汽车电源供电,和数据融合技术构建智能检测系统,通过语音播报和LCD显示实时反馈酒精检测结果。利用检测终端数据,GPRS技术和云数据处理技术构建线上酒驾预警管理平台,同时搭配短信发送,代驾推荐和违法信息上传交通管理平台功能,实现系统防酒驾的应用目的。

关键词: 防酒驾;酒精传感器;GPRS技术;STM32单片机

Intelligent automobile anti-DUI system based on cloud data technology

Yuan Run¹, Zhu Chuanfeng¹, Xie Haiyang¹, Ma Zhichao¹

School of electrical engineering and automation, Anhui University, Hefei 230601, Anhui Province

Abstract: This project studies the automobile anti-DUI system based on intelligent detection and cloud data technology. It uses multi-sensor, automobile power supply, and data fusion technology to build an intelligent detection system. The alcohol detection result is feedback in real-time through voice broadcast and LCD display. This project uses the detection terminal data, GPRS technology, and cloud data processing technology to build an online drunk driving early warning management platform. At the same time, it is combined with the functions of SMS sending, driving recommendations, and illegal information uploading traffic management platform to realize the application purpose of the system anti-DUI.

Keywords: anti-DUI; Alcohol sensor; GPRS technology; STM32 microcontroller

引言:

近些年来随着我国经济快速发展,全国机动车辆数量和驾驶员人数猛增。无视交通管理法规酒后及醉酒驾车并造成严重后果的违法犯罪也日益增多,给社会和广大人民群众生命、健康造成严重危害。

1 国内外研究现状

车内酒驾监测在世界各国不断发展,在如何检测驾驶员是否饮酒方面,国外主要朝着非接触式酒精检测方向,即运用红外线、激光等检测发展。而国内在酒精检测方面,主要从气息检测技术、指纹检测技术和红外检测技术三个方向进行研究。但目前车内防酒驾监测发展还面临一些问题,如对酒驾约束力低、无信息交互和成本高昂等问题限制了防酒驾技术的有效

利用^[1]。基于现有的研究和防酒驾技术的不足之处,本文融合创新,研究出一套基于云数据技术的汽车防酒驾智能系统。

2 系统总体方案与架构

2.1 系统方案

本检测系统安放于汽车主驾驶位置。当驾驶员启动汽车后,系统通电并开始工作,通过压力传感器判断驾驶员处于主驾驶位,MQ3酒精传感器预热然后开始采集主驾驶位的气体信号,通过A/D转换器处理,将气体信号转化成电压信号输出到主控制器(Stm32单片机)中,主控制器处理数据并输出控制信号。系统对驾驶员是否饮酒驾驶做出判断并在液晶屏上显示检测到的酒精浓度值,同时通过GSM模块将驾驶员的饮酒状态与位置信息发送到物联网平台。若酒精浓度小于20mg/100ml,则语音播报为正常,系统发送安全信息;若酒精浓度大于20mg/100ml小于80mg/100ml则语音播报为饮酒驾驶,系

本论文的工作得到国家级大学生创新创业训练计划项目(202110357116)的资助。

统发送防酒驾短信给亲友并通过物联网平台提供代驾服务;若酒精浓度大于80mg/ml,语音播报为醉酒驾驶,系统进行相同动作。系统根据酒精浓度和GPS数据的变化综合判断驾驶员是否构成酒驾违法行为,如果系统判断为酒驾行为,则将驾驶员相关数据发送至交管系统,由交通警察对驾驶者做出相关处理。此汽车防酒驾智能系统,可预防酒驾,可提高酒驾执法的效率从而有效遏制酒驾行为。

2.2 系统架构

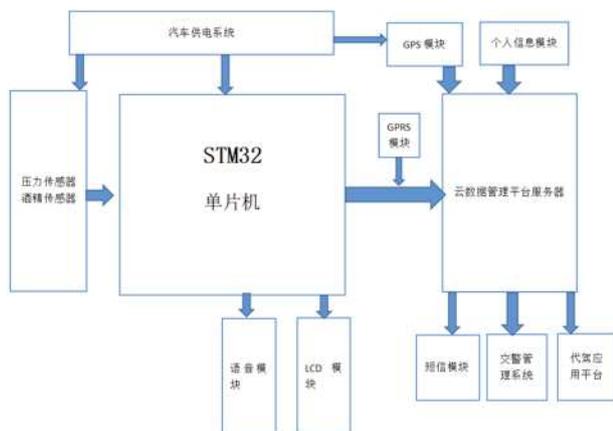


图1 系统架构

汽车防酒驾智能系统由硬件系统与“云数据”软件系统组成。硬件系统分成STM32单片机核心模块、压力传感器模块、MQ-3酒精传感器模块、LCD1602液晶显示模块、ISD1802报警模块、GSM_SIM800C模块与GPS定位模块。“云数据”软件系统通过硬件系统和物联网平台实现数据的实时监测、传输和多样化的互联网服务。

3 硬件系统设计

3.1 传感器模块

本系统采用多传感器方式,包括酒精传感器和压力传感器。市面上的酒精传感器有燃料电池型和半导体型二种,二者都适用于呼气式酒精检测。燃料电池酒精传感器的制作涉及贵金属白金和特种催化剂,其结构要求非常精密,制造难度相当大,价格相当昂贵。经多方面考虑,本系统最终采用成本和功能都满足要求的MQ-3型酒精传感器。半导体方式的MQ-3酒精传感器对乙醇蒸汽的灵敏度很高、拥有长期的寿命、可靠的稳定性和简单的驱动回路。在通电预热20S后,传感器的内阻阻值随着环境的酒精气体浓度的增大而迅速降低,电导率的改变对应着浓度的变化,经过处理后气体信号转换为电压信号输出,用于后续电路进行A/D转换和处理^[2]。压力传感器主要作为压力开关,用于系统判断汽车主驾驶位的情况,提高检测的有效性。

3.2 GPS模块

本系统选用GPS定位模块ATGM332D-5N,该模块采用AT6558芯片,可以同时接收六个卫星导航系统的GNSS信号,实现联合定位、导航与授时。该模块具有高灵敏度、低功耗、小型化等特点,其极高追踪灵敏度扩大了定位的覆盖面,能高精度定位较大的区域和复杂的环境^[3]。GPS模块提供准确的位置信息给单片机处理,用于系统功能的实现。

3.3 GSM模块

本系统采用GPRS技术实现软硬件的数据通信,GPRS技术GPRS技术较完美地结合了移动通信技术和数据通信技术,可向用户提供高性价比业务并具有灵活的资费策略,可实现快速的、稳定的远程数据传输,将设备终端与互联网数据平台进行实时连接。该技术通过GSM_SIM800C系列模块来实现。GSM_SIM800C系列模块将GSM射频芯片、基带处理芯片、存储器、功放器件等集成在一块线路板上,具有发送SMS短信,语音通话,GPRS数据传输等基于GSM网络进行通信的所有基本功能,其性能稳定,外观小巧,性价比高^[4]。

3.4 语音模块

语音模块选用ISD1820语音芯片,可实现最多20秒语音录放,方便用户自定义警报的声音,可以还原高质量、自然的语音,可通过单片机或者按键控制录放音功能。

3.5 液晶显示

显示器件采用LCD1602液晶显示模块,与传统的LED数码管显示器件相比,LCD1602的液晶显示模块具有体积小、功耗低、显示内容丰富等优点,而且不需要外加驱动电路。

3.6 主控制器模块

方案一:PIC单片机。它的CPU采用RISC结构和Harvard双总线结构,能并行处理程序存储器和数据存储器访问,具有低工作电压、低功耗、驱动能力强等特点。但PIC单片机专用寄存器(SFR)分散在四个地址区间内,只有5个专用寄存器PCL、STATUS、FSR、PCLATH、INTCON在4个存储体内同时出现,编程效率低。

方案二:STM32单片机,它能支持32位广泛的应用,支持包括高性能、实时功能、数字信号处理,和低功耗、低电压操作,同时拥有一个完全集成和易用的开发环境。STM32由于有各种外设,操作起来简单,可以处理模拟以及数字信号,适用于设计的控制电路。

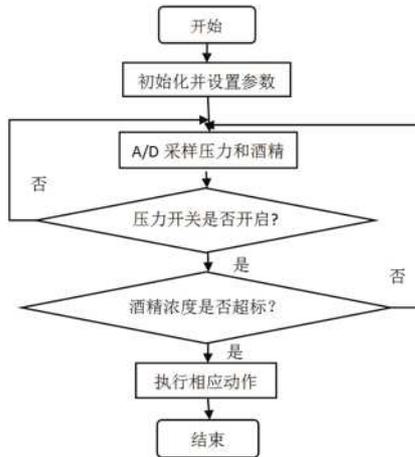
结合系统需求和实际测试结果的比较分析,最终选择Stm32单片机作为系统的主控制器模块。

4 软件系统设计

4.1 单片机程序

4.1.1 主程序流程

本系统用C语言进行编程，通过Stm32单片机控制整个系统各部分协调工作。系统的主程序流程如下：



单片机主程序首先对系统外部设备进行初始化处理，包括串口初始化，按键初始化、LED和LCD初始化和GSM初始化。然后进入嵌入式循环程序，开始设置参数。参数的设置参考GB/T 19522—2010检验标准，车辆驾驶人呼气酒精含量值乘以2200等于血液酒精含量值，血液酒精含量大于等于20且小于80为饮酒驾车，血液酒精含量超过80为醉酒驾车（单位：mg/L）^[5]。单片机首先通过压力传感器读取的数据判断主驾驶位是否有人，进一步决定是否处理酒精传感器的数据。在压力开关开启的情况下，单片机比较传感器读取的酒精浓度数据和预先设定的阈值，根据酒精浓度的不同范围输出对应的控制信号，外设执行相应的动作。语音警报，LCD显示和GPRS传输数据到互联网。

4.1.2 初始化程序

```

int main(void)
{
    USARTx_Init(USART1,9600);
    USARTx_Init(USART2,9600);
    My_KEY_Init();
    My_LED_Init();
    My_ADC_Init(ADC1);
    LCD1602_Init();
}
    
```

4.1.3 ADC采样与电压输出程序

```

{
    percent = My_ADC_GetAverage(ADCx,ch,times);
    
```

```

    if(percent<adcVlaueMin) return 0;
    if(percent>adcValueMax)return 100;
    else
        percent = (percent-adcVlaueMin)*100/(adcValueMax-
        adcVlaueMin);
    return percent;
    float volt = My_ADC_GetVoltage(ADCx,ch,times,scale);
    if(volt<Volt_ACS712_ZERO)
        volt = 0;
        volt = (volt-Volt_ACS712_ZERO)/0.185;
    return volt;
}
    
```

4.2 物联网设计

当压力开关开启，系统开始检测环境酒精浓度。单片机控制GSM模块实现GPRS数据传输，将酒精浓度，GPS信息和酒驾判断结果上传到物联网平台手机通过APP访问物联网平台获得相关数据。酒驾预警物联网平台由用户信息库、代驾服务、短信服务和交警管理平台构建而成。可发送亲友短信，将酒驾的驾驶人的酒精浓度数据，酒驾的后果，地理位置，时间等预警信息发给亲友，以此达到劝阻酒驾的目的；可提供代驾服务；可直接将酒驾相关数据传至交警管理平台，由交警部门查询用户的个人信息和酒驾检测系统的数据，交警可利用该系统快速高效的核实酒驾行为并依法处理，这极大地提高了对酒驾的执法效率。

5 系统实物与测试

为了测试本系统功能的有效性，使用普通万用板完成了防酒驾智能系统实物的制作，然后由测试人员在样车内进行实际测试，得到以下测试结果。

次数	酒精含量/ (mg·100mL ⁻¹)	Lcd显示	Gps定位 (E/N)	语音播报
1	13	正常	117.176262/ 031.076986	不播报
2	17	正常	116.499438/ 031.713795	不播报
3	25	饮酒	117.195353/ 031.773210	播报
4	55	饮酒	117.202902/ 031.778609	播报
5	96	醉驾	117.186255/ 031.778755	播报
6	213	醉驾	117.186255/ 031.769415	播报

图3 实物测试结果

结果表明该系统可以实现设计的预期功能。

6 总结

本文设计了基于云数据技术的汽车防酒驾智能系统,创新融合智能检测和物联网技术,不仅在源头上有效预防酒驾行为,而且为酒驾执法提供方便。本系统制作成本低、易实现、性能稳定,易于推广,可以有效预防因酒驾导致的交通事故,较好地保障人们的出行安全与生命财产安全。在未来,防酒后驾驶检测系统的投入实际意义重大,这种基础网络系统,将成为未来的趋势,不仅适应城市发展和管理需求,而且在商业化运作方面也有巨大空间,从而方便我们的日常生活。

参考文献:

[1]曾欣玥,马浴琼,陈松.车内酒驾监测的发展研

究现状[J].装备制造技术,2021,(0611):118-123.

[2]徐伟.酒精传感器简介[J].无线电,2008(12):1.

[3]何泓稼,刘培培,蒋艳丽,等.基于STM32的北斗导航接收系统的设计[J].计算机技术与发展,2021,31(11):5.

[4]袁晓平,刘慧慧.基于GPRS技术的光能发电智能监控检测系统的研究与设计[J].兰州文理学院学报(自然科学版),2021,35(06):75-79.DOI:10.13804/j.cnki.2095-6991.2021.06.016.

[5]黄勇.酒驾和醉驾酒精含量判断标准[C]//法医学临床专业理论与实践——中国法医学会·全国第十八届法医学临床学学术研讨会论集,2015:453.