

一款新型的汽车故障诊断仪的设计

谢钰敏

(广州汽车集团股份有限公司 汽车工程研究院, 广东 广州 510640)

【摘要】本文在现阶段最为广泛的 OBD-II(On-Broad Diagnostic)标准的基础上,结合蓝牙通信技术,设计出一款新型的汽车故障诊断仪。该系统加上配备蓝牙的智能手机的应用程序,即可完成汽车的故障诊断,及驾驶行为分析。实践证明,该系统维护方便,经济实用,具有很大的发展空间。

【关键词】OBD-II; 蓝牙; ISO-15765; 诊断系统; 手机应用程序

A New Design of Vehicle Fault Diagnostic Tester

XIE Yu-min

(Guangzhou Automobile Group Co., Ltd., Automobile Engineering Institute, Guangzhou 510640, China)

【Abstract】A New Vehicle Fault Diagnostic Tester has been designed based on the combination of Bluetooth and OBD-II(On Broad Diagnostic) standards which is the most widely used in this stage. This system can complete car fault diagnosis and driving behavior analysis when it coupled with a smart phone with Bluetooth module. It can be proved that this system is economical and practical, and also has great development space.

【Key words】OBD-II; Bluetooth; ISO-15765; Diagnostic System; Mobile apk

0 引言

随着科技的发展及汽车电子控制技术的提高,汽车的诊断方法也逐渐从以前的人工定性检查转变到现在的车载自诊断系统。现在主流的车载自诊断系统主要为手持式故障诊断仪,此类诊断仪一般具有强大的功能和广泛的实用性,但是由于价格昂贵和功能的专业针对性,加上其体积较不易携带,导致其只适合于专业维修使用,在一般车主中推广存在难度。

而本文设计的汽车故障诊断仪,只需要一台配备蓝牙的智能手机并安装上相应的手机程序,即可实现汽车故障诊断及车辆状态监测。由于现在的智能手机普及率高,而且本诊断仪体积小,成本低,易于携带,非常有利于推广和使用,具有很强的市场竞争力。

1 整体系统设计与工作原理

1.1 故障诊断系统的设计

如图 1 所示,整个诊断系统包括两个部分,分别是蓝牙故障诊断终端及手机应用。

蓝牙故障诊断终端通过汽车 OBD-II 口与车辆通信,并通过蓝牙模块(Bluetooth,简称 BT)和智能手机通信。所以通过本蓝牙故障诊断系统,即可实现用手机对汽车进行故障诊断和车辆状态监测。其中,完成诊断模块和车辆的数据交互,是该系统中最重要的方面。系统符合 ISO15765 诊断规范及 OBD-II 标准。其中 OBD-II 标准是为了解决汽车对外的通讯协议和通讯接口的统一问题,美国汽车工程师协会(SAE)在 1993 年制订的。

OBD-II 接口引脚定义如表格 1 所示。其中本诊断仪用到的通信协议为:ISO15765(CAN-BUS)^[4],通过 OBD-II 口的 1、9、6、14 脚连接,这样就可以直接跟汽车内任何 CAN 节点进行交互通信。

汽车 OBD-II 口

蓝牙故障诊断终端

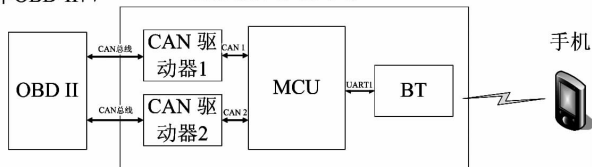


图 1 基于 OBD-II 的汽车蓝牙故障诊断系统

Fig.1 Bluetooth vehicle fault diagnosis system based on OBD-II

手机应用方面主要负责人机交互界面及诊断数据的储存。用户通过手机提供的人机交互界面显示选择相应的诊断服务,然后手机应用程序会将相应的指令发送到蓝牙故障诊断终端去执行,执行结果同样经过蓝牙信道返回到蓝牙故障诊断终端,并将数据显示到界面。见表 1。

表 1 OBD-II 接口引脚定义

Tab.1 OBD-II interface pin definitions

| 端子 | 作用 | 端子 | 作用 |
|----|----------------------|----|----------------------|
| 1 | 厂家定义(通常定义为低速 CANH) | 9 | 厂家定义(通常定义为低速 CANL) |
| 2 | SAE J1850 总线正 | 10 | SAE J1850 总线负 |
| 3 | 厂家定义 | 11 | 厂家定义 |
| 4 | 车身地 | 12 | 厂家定义 |
| 5 | 信号地 | 13 | 厂家定义 |
| 6 | ISO 15765-4 定义的 CANH | 14 | ISO 15765-4 定义的 CANL |
| 7 | K 线/L 线 | 15 | K 线/L 线 |
| 8 | 厂家定义 | 16 | 电池正极 |

1.2 蓝牙故障诊断终端的设计

1.2.1 蓝牙故障诊断终端的软件架构

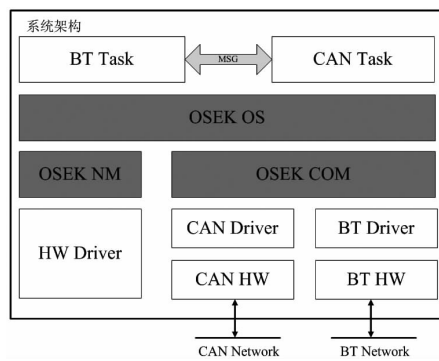


图 2 软件架构

Fig.2 Software Architecture

1) 蓝牙故障诊断系统的操作系统

系统采用符合 OSEK/VDX 规范的车级操作系统。此标准定义了三个组件来构成 OSEK/VDX 标准:实时的操作系统(OSEK OS)^[1],通讯子系统(OSEK COM)^[2]和网络管理系统(OSEK NM)^[3]。图 2 给出了 OSEK/VDX 的基本结构和各组件间的关系。

2) 蓝牙故障诊断终端应用软件任务划分

本蓝牙故障诊断系统的应用软件主要划分为两个任务:蓝牙任务(BT Task)及 CAN 总线任务(CAN Task)。两个任务之间通过消息进行通信。

作者简介:谢钰敏(1985—),女,硕士研究生,主要从事车联网及汽车电子控制单元的开发。

3)CAN 总线任务

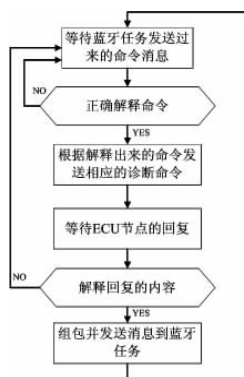


图3 CAN 总线任务通讯流程图

Fig.3 CAN bus task communication flowchart

CAN 总线任务主要完成 CAN 总线诊断命令的收发,应用数据的组包解包等与汽车各 ECU 节点交互通讯相关。主要的流程图如图 3 所示。

4)蓝牙任务

蓝牙任务主要处理蓝牙的连接管理,蓝牙数据收发,应用数据组包解包等与手机交互通讯相关为蓝牙故障诊断终端软件的一个重要部分,其流程图如图 4 所示。

1.2.2 手机应用程序的执行流程的设计

汽车蓝牙故障诊断系统通过蓝牙接口与智能手机相连,并需要设计出与本系统通信配套的手机应用程序。该手机应用程序实现的功能主要是:

- 1)发起对蓝牙故障诊断系统的连接。
- 2)通过手机界面,将诊断指令经蓝牙信道发送到本蓝牙故障诊断系统。
- 3)接收蓝牙故障诊断系统返回的信息,解包,分类并显示到手机界面。

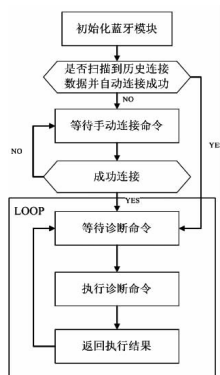


图4 蓝牙通讯流程图

Fig.4 Bluetooth task communication flowchart

目前只针对安卓手机设计出与本系统配套的 APK 程序,通讯流程如图 5 所示。

通过手机应用程序与本故障诊断系统相结合,可以实现下面功能,如读清各个 ECU 节点的故障码,读取 ECU 信息等。手机应用程序则将本故障诊断系统返回的信息解包及分类显示到手机界面,如故障

码的数目及对应故障码的信息。还可以根据诊断信息生成诊断报告,其中包括诊断的时间,及对应的汽车状态参数等。

此外,根据用户需要,还可以生成汽车内部运行的数据流曲线,例如:发动机转速,平均油耗等等。这些记录均可以生成 *.csv 文件,并存储到手机的存储卡中。

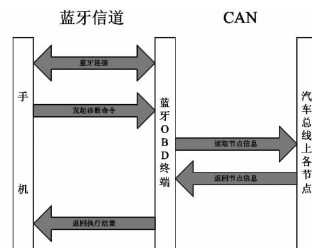


图5 诊断通信流程

Fig.5 Diagnostic communication processes

2 实验结果

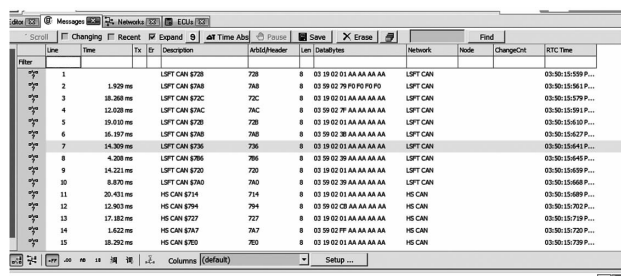


图6 诊断数据

Fig.6 Diagnostic Data

如图 6 所示,为本蓝牙汽车故障诊断系统对 8 个 ECU 进行连续诊断的总线数据记录,由结果可得,本系统能基本实现汽车故障诊断功能。

3 结语

本蓝牙故障诊断仪能够实现基本的汽车故障诊断功能,而且使用范围广,极大方便车主或汽车修理专业人士对汽车的管理及汽车运行数据的分析,而且扩展性强,易于携带,具有很大的实用意义。

【参考文献】

- [1]International Organization for Standardization.ISO 17356-3,Road vehicles - Open interface for embedded automotive applications-Part 3:OSEK/VDX Operating System (OS)[S].2005.
- [2]International Organization for Standardization.ISO 17356-5,Road vehicles - Open interface for embedded automotive applications-Part 5:OSEK/VDX Network Management (NM)[S].2006.
- [3]International Organization for Standardization.ISO 17356-4,Road vehicles - Open interface for embedded automotive applications-Part 4:OSEK/VDX Communication (COM)[S].2005.
- [4]ISO 15765-3,Road vehicles-Diagnostics on Controller Area Networks(CAN)-Part 3:Implementation of unified diagnostic services (UDS on CAN)[S].International Organization for Standardization, 2004.

[责任编辑:薛俊歌]

(上接第 15 页)分析其所在的岗位对人才的需求,然后会让学生在实际的工作中将遇到的问题以及解决思路与老师沟通,通过学生对一个又一个问题的提出与解决,让学生真正实现了“在工作中学习”,同时同学们也在实践工作中对那些在学校里学的知识进行了升华。

4 结论

综上所述,就是我院工程造价专业在这些年对实训教学方案的改革过程。通过这三个阶段的历练,我院学生的综合实践能力有了大幅度提升,真正使我们的学生做到了“零距离上岗”“毕业即就业”,

我院毕业生广受用人单位好评。

【参考文献】

- [1]教育部.关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见 教高[2006]16 号 [Z].
- [2]教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见[Z].2006.
- [3]吴元修.高职学生实践能力培养浅析[J].成人教育,2004.

[责任编辑:杨玉洁]