

基于 ARM11 的车载信息娱乐模块的开发与研究

霍淑珍

(天津职业大学, 天津 300402)

摘要: 以飞思卡尔公司的 ARM11 处理器 IMX35 为基础开发了一种车载信息娱乐系统, 该系统包含蓝牙、USB、GPS、CODEC 等信息娱乐部分, 并通过 MOST(Media Oriented System Transport) 标准总线与车内的其他模块(如车内功率放大器、具有显示控制功能的 DVD 机等)通信。

关键词: 多媒体; GPS; 蓝牙; CODEC

中图分类号: TN919.82

文献标识码: B

Development and research of multi-media product for vehicle based on ARM11

HUO Shu Zhen

(Tianjin Professional College, Tianjin 300402, China)

Abstract: Based on the Freescale ARM11 microprocessor IMX35, one multi-media product is developed. This product incorporates bluetooth, USB, GPS, CODEC and other features. It communicates with other parts such as the amplifiers, DVD players using the MOST(media oriented system transport) standard bus.

Key words: multi-media; GPS; bluetooth; CODEC

车载信息娱乐系统为提高汽车驾乘的舒适度起到了重要的作用, 从而使得汽车娱乐系统在近些年得到了飞速发展。一方面, 用户对多媒体娱乐的要求在逐步增高; 另一方面, 由于汽车电子软硬件技术的不断发展, 也使得各种各样的汽车娱乐系统应用实现成为可能。车载娱乐系统的技术发展正在变得日益复杂, 通过铜缆发送音频数据的简单音频系统已经成为过去。为了满足多通道音频处理和分布式视频的要求, 复杂的网络处理变得越来越流行。特别是与数字传输内容保护(DTSP)加密和解密方法相关的面向媒体的系统传输(MOST)光网络正在被许多高档和中档汽车采用。

1 系统组成

系统采用飞思卡尔 IMX35 处理器, 该处理器基于 ARM11™ 核心技术, 高性能、低功耗、面向数据连接和多媒体而设计, 可满足当前多媒体应用的各种需求。本系统通过蓝牙与带有蓝牙功能的手机相连实现免提通话, 能够播放插入系统 U 盘中的多种格式的音频文件, 车载 GPS 为驾驶者提供导航信息。通过 MOST 总线将车内功放、DVD 机连接, 传输音频、视频及控制

命令等信息。信息娱乐模块的结构图如图 1 所示。

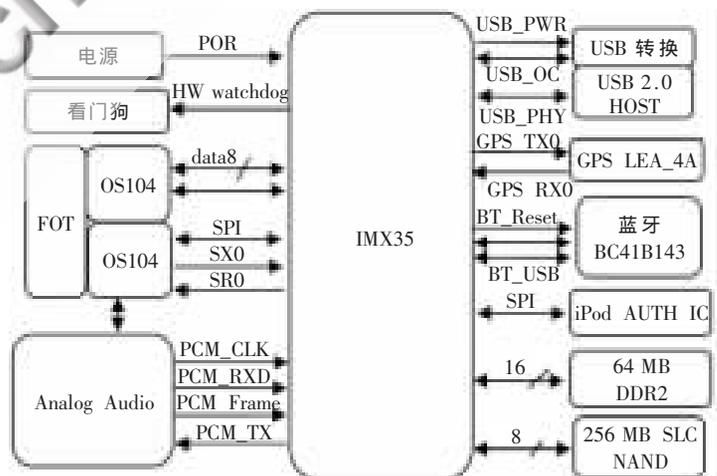


图 1 信息娱乐模块结构图

1.1 电源管理

汽车内的电源管理是一项具有挑战性的任务。汽车电源是电量受限制的电池。在汽车熄火之后, 一方面, 车内系统, 尤其是信息娱乐系统不能有太大的耗电量, 必

技术与方法 Technique and Method

须保证正常电池在几天、甚至几周后仍然能够顺利点火;另一方面,信息娱乐系统要能够在超低能耗的状态下对特定事件作出有效和及时的响应。解决方案就是根据具体的需要定制多层次的待机状态,使得信息娱乐系统能够随着时间的推移和电池电量的下降逐步进入各个低能耗待机状态,直至彻底关机。IMX35 处理器具有不同层次的电源模式、待机模式、休眠模式、停止模式、静止模式。每种模式的耗电量逐步降低。

1.2 音频处理部分

音频系统分为 3 个部分,第一部分为 USB 部分,在该部分中 IMX35 将 USB 驱动器中的音频文件读出,根据设置选择播放方式,将音频信息传送至 MOST 经扬声器播放或通过耳机播放;第二部分为蓝牙部分,蓝牙系统将接收到的语音信息传送至 IMX35,后根据设置选择播放方式;第三部分 MIC 部分,IMX35 将 MIC 收集到的经 CODEC 处理后的音频信息,传送至蓝牙经编码发送到手机,手机通过无线网络将语音信息送至对方手机。第一部分和第三部分主要为数字方式,即通过串口或 USB 口传送 PCM 编码流。第二部分,包含模拟和数字两部分,首先对 MIC 采集到的语音信息通过运放进行调理,然后通过 CODEC 进行 A/D 采样后送至 IMX35。对于耳机输出,则通过 CODEC 将 IMX35 传输过来的 PCM 编码流,进行 D/A 转换,转换成模拟信号送至耳机。所以 CODEC 最主要的工作有两个,一个是将由外界录进来的声波从模拟信号转换为数字信号交由 IMX35 系统处理,不论是从 Mic In 或是 Line In 录进来的模拟信号都必须经过这个程序,才能够让 IMX35 看得懂;另一个则是反向的流程工作,也就是将 IMX35 的数字音频资料透过 CODEC 还原成模拟的声音。由此可知 CODEC 在音频系统的组件中所扮演的角色相当关键。

1.3 GPS 部分

GPS 车载应用是近年来 GPS 应用的一个热点,越来越多的消费者在车上添加 GPS 功能以方便出行。在本系统中,IMX35 将接收到的 GPS 信息送至 DVD 机显示,并将地理位置信息通过 MOST 总线送至功率放大器进行语音播放。由于 GPS 系统接收来自遥远太空的微弱信号,本身对系统设计和元器件接收灵敏度的要求就很高,而车载 GPS 因应用环境特殊,在设计时需要注意更多的问题。要解决这些难题,除了保证芯片组接收到高质量的信号外,提高接收器的灵敏度也很重要。本系统采用了 UBLOX 公司的 GPS 芯片 LEA-4A。

1.4 MOST 通信

MOST 总线在车载音频、视频等系统中越来越多地被应用。MOST 总线不仅传送速率快,而且还具有衰减少、质量轻、抗电磁波干扰能力强等优点,MOST 总线专门用于满足要求严格的车载环境。这种新的基于光纤的网络能够支持 24.8 Mb/s 的数据速率,与以前的铜缆相比

具有重量轻和抗电磁干扰(EMI)的优点。MOST 总线基于环形拓扑网络,一个网络上最多可高达 64 个主设备。

MOST 传输协议由分割成帧的数据块组成,每一帧包含流数据、分组数据和控制数据。流数据与 MOST 时钟同步,并且不断地在网络中循环传输。分组数据与 MOST 时钟异步,根据需要产生。帧中分配给流数据和分组数据之间的带宽是可变的,以满足系统在特定时间的需求,并且其控制字包含数据类型、在帧中什么地方可以找到数据以及数据大小等流信息。控制信息可以在多个帧中分配,并且应该在接收设备中重建。

在本系统中,使用了两片 OASIS 公司的 MOST 控制芯片 OS8104。系统中 MOST 的数据传输受 IMX35 的控制,IMX35 与第一片 OS8104 间的控制信息传输通过 SPI 总线来实现,经过处理的数字 PCM 音频流传输通过串口来实现。而 IMX35 与第二片 OS8104 之间的数据信息传输则是通过 8 位并口总线实现,在 MOST 网络中用来传送控制信息和一些异步数据。两 MOST 芯片通过 TX 与 RX 经电阻 R422 进行连接,在模块内部构成环路。然后连接到 FOT 接口上,该接口将接收的光信号转换成电信号,同样将要发送的电信号转换成光信号。

1.5 蓝牙部分

蓝牙系统采用 CSR 公司 BC41B143。该芯片集成了 Bluetooth 2.0+EDR 蓝牙版本。2.0 版本的蓝牙标准是 1.2 版本的改良提升版,传输速率约在 1.8 Mb/s~2.1 Mb/s,可以双工方式工作。即作语音通信的同时亦可以传输档案和高素质图片。IMX35 通过 USB 接口与 BC41B143 通信,传递语音信息。

蓝牙天线的设计是蓝牙系统硬件设计中最重要的一部分,它关系到接收信号的带宽、质量,影响着通信的好坏。同时成本也是考虑因素,在本系统中,选择了 F 形状的 PCB 走线制作蓝牙天线,这样与购买成品的蓝牙天线相比节省了很大成本。在天线的周围应该保证一定范围内没有任何金属器件,以免发射和接收受到干扰。产品完成后,通信结果表明,信号的质量良好,通信的状态稳定,误码率非常低。

2 软件组成

车载信息娱乐系统是一个多任务的复杂系统,其中包含有许多和汽车网络进行交互的子系统,系统软件的设计考虑了系统的实时特性。一方面,引入实时性设计能够为用户带来更好的应用体验,如稳定和流畅的多媒体播放、准确和有效的导航提示等;另一方面,系统的实时性设计能够保证某些关键任务的顺利执行,比如蓝牙电话等。

系统的软件采用了模块化设计,良好的软件模块能够保证某个模块中发生的故障不会导致其他模块也发生故障,更不会导致整个系统故障;发生故障的模块会很快重新启动,同时整个系统的其他部分正常运转。同

技术与方法 Technique and Method

时产生并记录故障代码, 这样在系统诊断时, 能够给诊断人员提供充足的信息, 对于改进产品的缺陷, 提高产品的质量有很大的作用。

本系统模块采用了 Windows CE 6.0 操作系统, CE 6.0 在内核方面的改变主要是为了适应嵌入式设备硬件发展的要求, 在进程数量方面, 从过去最多运行 32 个进程, 改变为最多运行 32 000 个进程; 内存方面, 从每个进程最多拥有 32 MB 虚拟内存空间改为最多拥有 2 GB 虚拟内存空间; 在 OS 布局方面, 将关键的驱动程序、文件系统和图形界面管理器(GWES)移到了内核中, 可以更好地解决因为 CPU 在内核态和用户态间切换而造成的性能损失。

IMX35 是专门用于车载多媒体应用的处理器, 能够适应复杂的电磁环境, 配合多种外设组成了稳定可靠的信息娱乐系统, 产品能够长期稳定可靠的运行。

参考文献

- [1] 飞思卡尔半导体公司. 飞思卡尔面向汽车信息娱乐市场升级高品质车用 i.MX 应用处理器[J]. 世界电子元器件, 2008(2): 88-89.
- [2] 马建辉, 马共立, 邓立宝. 蓝牙技术在车载信息娱乐系统中的应用[J]. 电子设计应用, 2009(4): 105-106.
- [3] 王颖, 张伟, 吴甦. 车载信息系统与驾驶安全研究综述[J]. 科技导报, 2009(13): 105-110.
- [4] 杨忠敏. 汽车的多媒体系统[J]. 音响技术, 2006(3): 8-11.
- [5] 常亚梅. 车载娱乐系统方面的一些技术动向[J]. 轻型汽车技术, 2007(Z1): 49-50.

(收稿日期: 2009-11-25)

作者简介:

霍淑珍, 女, 1976 年生, 硕士, 讲师, 主要研究方向: 自动化, 电机控制和嵌入式系统等。

电子技术应用
APPLICATION OF ELECTRONIC TECHNIQUE
www.chinaAET.com