

计
算
机
应
用

列车旅客信息系统车载信息终端设计

张凌云¹, 崔丽玲²

(1. 株洲南车时代电气股份有限公司 技术中心, 湖南 株洲 412001;

2. 湖南工业大学, 湖南 株洲 412000)



摘 要: 介绍车载旅客信息系统中信息终端部分基本构成与配置及主要功能等, 阐述了该装置在列车旅客信息系统中工作原理以及在城市轨道交通领域的重要作用。通过地铁列车旅客信息系统试验和运用考核, 其性能满足用户要求。

关键词: 旅客列车; 轨道交通; 信息系统; 信息终端

中图分类号: TP334; U293.25 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-128X(2012)05-0096-03

作者简介: 张凌云(1979-), 男, 工程师, 现主要从事列车电气控制及铁路信息化的研究。

Design of Information Terminal for Train Passenger Information System

ZHANG Ling-yun¹, CUI Li-ling²

(1. Technology Center, Zhuzhou CSR Times Electric Co., Ltd., Zhuzhou, Hunan 412001, China;

2. Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan 412000, China)

Abstract: Information terminal of train passenger information system were introduced from structure, configuration, functions and etc, and its working principle and importance in urban mass transportation was explained. With test and operation evaluating, it was proved completely meet the requirements of the purchaser with superior performance.

Key words: passenger train; mass transit; information system; information terminal

0 引言

随着国家经济和城市的发展, 现代城际铁路及城市轨道交通发展也越来越快, 广大旅客对即时信息需求也越来越紧迫, 对信息的广泛性、全面性、多样性提出了新的挑战; 另一方面, 随着社会发展, 轨道交通系统的运营管理也必须越来越注重对旅客的服务, 特别是对于人口众多的中国, 这些服务就显得尤为重要。为了解决旅客对信息需求的问题, 专门设计了旅客信息系统(Passenger Information System, 简称PIS)。旅客信息系统的设计宗旨就是给广大旅客人群提供及时的、必要的、全面的旅行信息。一般情况下可为旅客提供列车运营信息、时间信息、旅游信息、股票信息、广告等实时多媒体信息; 在一些特殊情况下, 如火灾、阻塞、恐怖袭击等, 给旅客提供动态紧急疏散指示, 起到应有的警示作用, 有效避免事故发生或降低事故发生所带来的损失。

1 车载信息终端装置的功能

旅客信息系统从结构上可分为车站地面子系统和车载子系统。在车载子系统中, 基于嵌入式设计的车载信息终端成为显示视频信息的重要部件。如图1为国产化A型地铁列车上旅客信息系统一节车厢的视频显示系统的结构图。

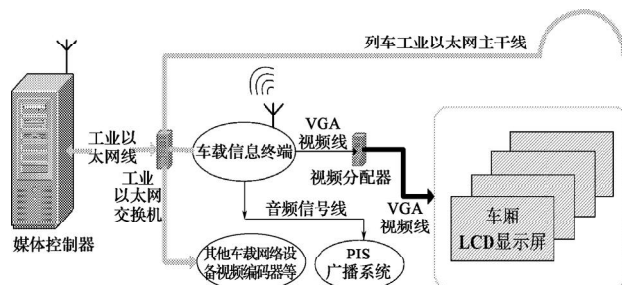


图1 视频显示系统结构图

车载信息终端利用列车工业以太网线或者基于IP的无线网络把媒体控制器传过来的媒体流进行解码, 然后转换成模拟的VGA视频信号传输至车厢内的

收稿日期: 2010-08-02; 收修改稿日期: 2012-07-10

LCD显示屏进行显示。因为视频显示需要媒体流跨车传输,并且要求在每节车厢内部首先对媒体流进行解码,然后进行视频播放,所以车载信息终端成为每节车厢必不可少的装置。

车载信息终端装置采用先进的图文处理技术,支持多种文字、图片、视频的显示方式,同时采用了同屏幕多区域的信息显示方式,大大地增加了各类信息的播放量。另外,一些实时信息和涉及到运营安全的信息都可以经过车载信息终端处理后在车厢内的LCD显示屏上显示,满足了广大旅客对不同信息的需求。

2 装置基本工作原理和硬件组成

2.1 基本工作原理

车载信息终端一般是以嵌入式处理器为核心,以工业以太网或高速无线网络为主要通信方式的装置。它通过网络来接收来自车载媒体控制器的媒体流,车载信息终端对其进行解码,然后显示在LCD屏上,同时被解码的音频信号通过该装置上的音频接口播放或者被送至车载广播系统通过车厢内的扬声器播放出来。此外,一些文字和图片信息也可以通过该网络进行传输并显示。

另外,该装置包含1个RS485通信接口,并能针对列车网络进行其他接口的扩展,以便于该装置能与列车上涉及运营安全的重要装置相连,这样在遇到紧急情况时可接收特殊紧急信息(火警、阻塞、疏散指示等)并进行相应的报警及提示。

该装置还预留了多种用户操作接口以满足不同场合的应用,如:触摸屏接口、USB2.0接口、红外遥控接口等。

2.2 基本硬件组成

终端硬件一般主要是由内含硬件媒体处理单元或媒体加速引擎的嵌入式处理器为核心的电路、无线网络电路、USB HUB模块、视频硬件接口电路等零部件组成。一般结构如图2所示。

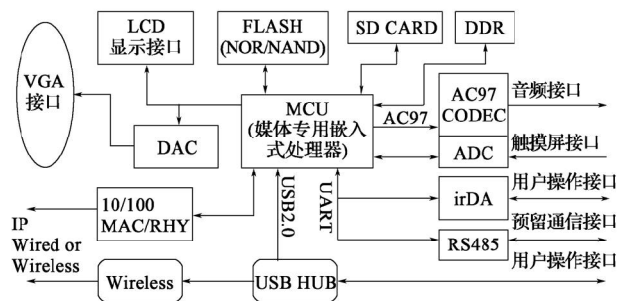


图2 终端硬件结构图

2.2.1 嵌入式处理器

目前,多数半导体厂家均生产做视频处理的专用嵌入式处理器。控制电路嵌入式处理器一般都集成了媒体硬件处理单元,有的称之为媒体加速引擎,这些都是低功率、高性能的多媒体嵌入式处理器。这类处

理器的最大特点是不需要额外配备DSP处理器,它已经整合了一个媒体处理单元或加速引擎,支持通用的数字视频媒体,包括MPEG、DivX和WMV9等格式,一般不需要任何其他的转换设备。另外,这类处理器对外接口比较丰富,对于设备接口的可扩展性非常好。

2.2.2 通信方式

车载信息终端对外的通信方式主要包括工业以太网、基于IP的无线网络、RS485等通信方式。在车载旅客信息系统内部,车载终端可以通过列车工业以太网总线从媒体控制器那里获得视频媒体流、文字、图片等信息;也可以通过基于IP无线网络连接至其他能够接入Internet的网络设备来满足铁路列车高级席位旅客的信息需求;设计的RS485等现场总线通信接口根据情况需要可以连接至列车的TCN网络或其他重要装置,以便紧急时刻接收重要信息提示,引导旅客,为保障旅客生命财产安全起到提示的作用。

2.2.3 人机操作接口

人机操作接口一般包括触摸屏接口、USB2.0接口、红外遥控接口等。对于一般地铁列车来讲,旅客群体一般被动接受车载终端提供的音视频媒体信息,但是对于铁路列车高级席位来说,安装座位车载信息终端是关系到旅客旅行是否舒适的关键所在,这些接口的设计极大地方便了广大旅客在旅行途中对各种信息量的需求。比如,该装置可以连接USB设备方便客户浏览、下载有用的信息等,对于高级商务旅行等活动至关重要。

2.2.4 视听接口

装置包含了2个视频显示接口和1个音频输入输出接口,视频显示接口分别是通用的LCD接口和VGA接口,音频接口是通用耳机和麦克风接口,也可以连接至音频放大装置。该类接口给了乘客直观的视觉和听觉享受,同时乘客能够随时了解列车运行信息和一些其他资讯。

2.2.5 无线网络模块和USB HUB模块

在设计中,核心电路外围增加了基于USB2.0的无线网络、USB HUB等模块,这样就增强了车载信息终端装置的可扩展性。无线网络模块增加了一条基于IP的无线通信网络,对于一些有特殊要求的场合可利用这条无线通信网络来传输信息。USB HUB模块扩展了USB端口,可以用于扩展一些其他的USB设备。

3 装置的系统软件

系统软件主要分为2部分:第一部分就是嵌入式操作系统平台软件;第二部分就是基于嵌入式操作系统平台的应用程序。

3.1 嵌入式操作系统平台软件

鉴于WINCE嵌入式操作系统的优点参见文献[2],本车载信息终端采用了嵌入式WINCE操作系统,根据

不同的应用场合也可以采用其他的嵌入式操作系统。

3.2 基于嵌入式操作系统WINCE之上的应用程序

在程序设计中,基于WINCE之上的应用程序是把WINCE中可利用的软件资源和旅客信息系统中的车载服务器资源相结合的产物。在具体应用中主要是把WINCE的IE浏览器和Media Player媒体播放器集成在一个人机界面中,满足了旅客对信息浏览需求。

根据不同的应用场合和客户要求,应用程序可作适当的修改。应用程序界面可根据不同的功能划分为多个区域,不同区域可同时显示不同的信息。文字、图片和视频信息可分区域同屏幕显示,不同区域的信息可采用不同的显示方式。应用程序的版面可根据不同应用场合进行调整,也可以对某种视频信息进行全屏播放或者多个信息进行互相嵌套播放。

4 视频解码流程及显示接口

本部分针对媒体专用嵌入式处理器硬件解码流程做简单介绍,该类处理器通过硬件来完成视频解码过程复杂度比较高的部分,实现了MPEG(1,2,4),DivX(3,4,5)和WMV9等一般视频格式的视频解码。在这类嵌入式处理器里,媒体处理单元是片上硬件单元,用于完成视频解码、图像缩放、颜色空间转换和滤波,通过硬件实现视频解码。媒体嵌入式处理器内核处理用户接口调用、音频处理和其他任务。运行在处理器内核上的软件也把解码信息传给硬件媒体处理单元,使得软硬件配合可以灵活地完成多种视频的解码,参见文献[3]。

该装置主要是应用于地铁列车客室或铁路客车娱乐系统的媒体播放、图文显示等,因此对该装置的对视频输出接口要求较高,接口设计时要充分考虑接口电路对视频信号失真的影响。

考虑到接口的通用性,本终端对外采用VGA显示接口,可以很方便与LCD显示屏连接。VGA信号接口是显示领域中从多显示终端比较成熟的标准接口。该电路主要用于视频信号大屏幕显示应用中,在每节客车旅客信息子系统中把LCD信号转换为多路VGA视频信号然后进行视频信号放大后通过VGA分配器分发至多路大屏幕显示屏。

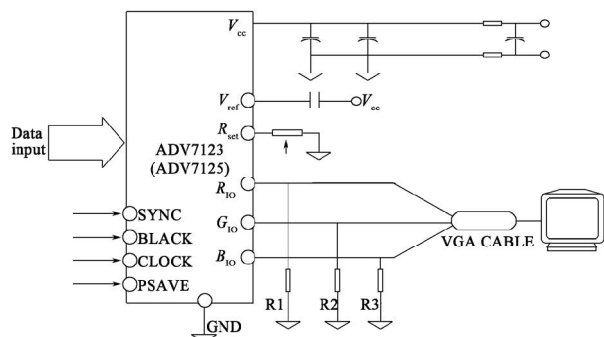


图3 显示接口原理图

车厢中一般图像显示分辨率要求为 1024×768 ,刷新频率要求为60 Hz,那么扫描频率 $f=1024 \times 768 \times 60/0.8=58.98$ MHz,其中0.8为回归因子常数。

对于图3中电阻R1、R2、R3的取值,因ADV7123 (ADV7125)的输出信号为高阻抗的电流源信号,信号驱动负载为 37.5Ω ,相当于阻抗为 75Ω 的同轴电缆。R1、R2、R3的取值一般为 75Ω 。

5 信息显示优先级控制

列车旅客信息系统诞生的目的就是要确保旅客快速、安全、尽可能舒适地完成旅行,在保证安全运营的基础上,向旅客提供各类信息服务或在信息发布平台上进行商业广告发布,所以在车载信息终端信息显示的设计当中需要考虑每类信息显示的优先级别。一般情况下,信息类型优先级从高到低的顺序是:紧急灾难信息、旅客乘车引导信息、列车服务信息、一般公共信息、商业信息。

高优先级的信息优先显示,同级别信息根据接收到的时间先后规则来进行显示。低优先级的信息不能打断高优先级信息的播出。在发生紧急情况时,信息终端系统进入紧急信息播出状态,其他低优先级信息自动停止播放,直到紧急情况解除才能继续其他信息的播放。高优先级的信息可以中断低优先级信息的播出。发生紧急情况时,系统会立刻中止当前信息的播放,切换到最新的最紧急的信息播出状态,以最醒目的方式提示旅客进行紧急疏散。

6 结语

车载信息终端采用了先进的流媒体处理技术,支持多种文字、图片、视频的显示方式,加大了各类信息的播出量,同时满足了广大旅客和运营商的需求。硬件网络方面采用了冗余设计,当列车工业以太网网络发生故障时,可以利用基于IP的无线网络与媒体控制器或其他车载服务器进行通信继续进行信息显示或切换到其他信息显示。目前,该装置以平台的设计形式满足了不同场合的应用要求,但是随着计算机技术和通信技术的快速发展,旅客信息系统仍然需要经历快速的发展和优化,所以车载信息终端装置也需要紧随计算机和通信技术的快速发展而更新换代。

参考文献:

- [1] 魏晓东. 城市轨道交通自动化系统与技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [2] 周毓林, 宁 杨, 等. Windows CE.net内核定制及应用开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [3] 陈 峰. 基于BlackfinDSP的数字图像处理[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009.