

文章编号：1005-8451（2015）05-0049-04

城轨车载视频播放系统媒体管理方案研究

孙同庆，李明，夏德春，汪晓臣，李小海

（中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所，北京 100081）

摘要：本文分析了城轨车载视频播放系统媒体管理存在的问题，提出了解决问题的两种管理方案，并对这两种管理方案进行分析对比，根据该系统目前实际情况，给出基于WebDAV通信协议的实用管理方案。

关键词：车载视频；媒体管理；WebDAV；P2P

中图分类号：U231.7 : TP39 **文献标识码：**A

Media management scheme of vehicle-mounted Video Broadcast System for Urban Transit

SUN Tongqing, LI Ming, XIA Dechun, WANG Xiaochun, LI Xiaohai

(Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: The paper analyzed the current problem which existed in media management of vehicle-mounted Video Broadcast System, put forward two kinds of solutions, compared with two kinds of schemes, proposed practical management scheme based on WebDAV communication protocol.

Key words: vehicle-mounted video; media management; WebDAV; P2P

城轨车载视频播放系统作为乘客信息系统（以下简称：PIS）的一个重要组成部分，其重要功能是为乘客在乘车过程中提供各种资讯信息（如时政信息、体育信息、列车运营信息等），是直接关系到乘客在乘车过程中舒适度的重要生产系统。车载视频播放系统需要接受列车在高速移动条件下各种复杂环境（如地下站、高架桥及隧道等）的考验，所以车载视频播放系统的媒体管理面临着很多亟需解决的问题。

1 车载视频播放系统架构

车载视频播放系统播放内容主要是运用网络控制和多媒体控制技术，以城轨车辆的客室车厢为载体为乘客呈现多样化信息。近年来，随着城轨车辆集成技术、网络技术和多媒体技术的发展，以及城轨车辆人性化的设计需求，对城轨车辆车载视频播放系统的功能需求也趋向于多样化。

车载视频播放系统播放的多媒体素材全部来自地面PIS播控中心，通过车地无线网络获得，如图1

所示。由于车地无线网络相比较地面局域网络，存在很多不完善的地方，如传输数据带宽较低、接入点（AP）之间切换不平顺等，车载视频播放系统媒体管理比地面媒体管理更为复杂。经常会出现文件传输数据丢失或错乱，直播视频流中断或数据包断续的情况，直接影响乘客乘车感受。

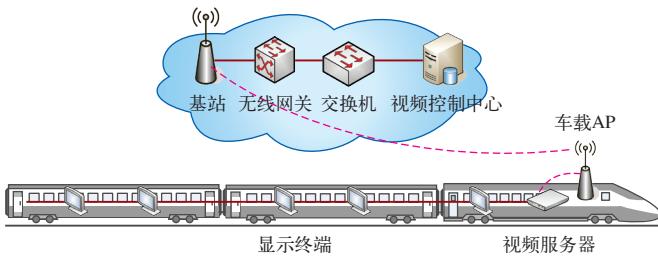


图1 车地无线传输示意图

车载视频播放系统结构如图2所示。多媒体素材进入到车载设备，由于车载机柜空间有限，以及车头车厢网络环境相对不稳定，并且车上播放终端设备相对地面负载较高（地面一个媒体播放控制器一般负载4~8个显示屏，车载一个媒体播放终端负载36个显示屏）等因素，因此媒体在车载环境中的管理要求也较高。图3为车载多媒体播放流程图，其中多媒体资源从车头向车厢是通过网络流媒体为

收稿日期：2014-11-28

作者简介：孙同庆，助理研究员；李明，工程师。

载体利用车载网络进行传输的。

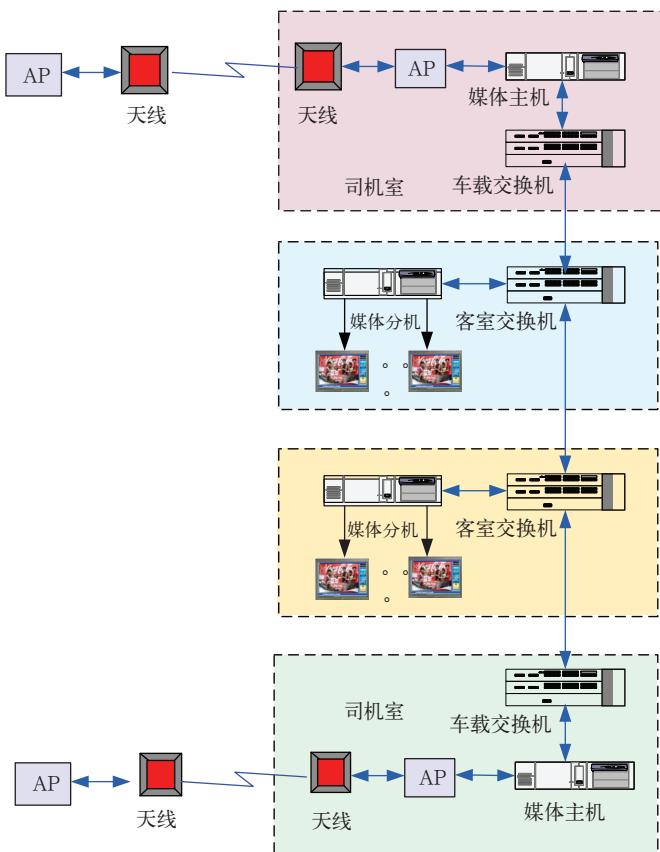


图2 车载视频播放系统结构图

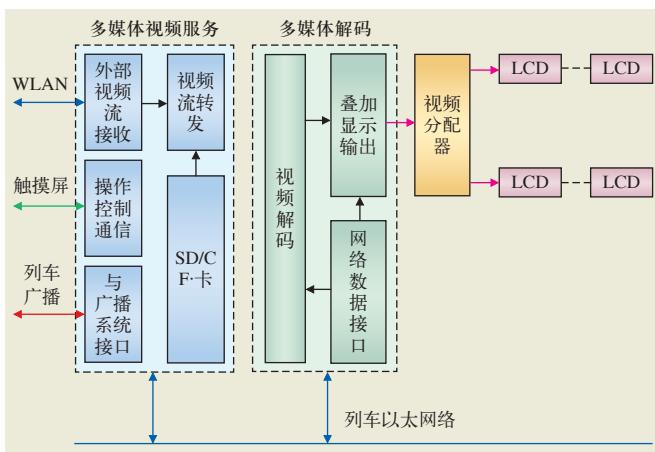


图3 车载视频播放流程

2 存在问题

2.1 文件传输的完整性

由于列车运行环境，经常会出现网络连接中断的现象，影响多媒体文件传输的连续性，从而影响到文件的完整程度。车载视频播放系统播放文件会出现画面抖动和跳帧就是由于文件的不完整造成的。

2.2 流媒体的持续性

现阶段各城市地铁运营单位为更好的为乘客提供高品质服务，车载视频播放系统播放与地面乘客信息系统相同的直播视频流媒体。但是由于车载视频播放系统的运行环境与地面系统存在很大差别，在流媒体播放过程中经常会出现中断的现象，直接影响播放效果。

2.3 不同列车之间的一致性

由于列车上的多媒体信息都是由多媒体素材中心统一下发的，列车运行状态及区域不同，传统的车载视频播放系统在车辆入库时，由车辆段AP集中传输，这就导致在相同线路上播放的多媒体信息不一致。

3 媒体管理解决方案

传统的车载视频播放系统通过FTP管理多媒体资源，随着轨道交通管理流程的不断完善，以及计算机技术、多媒体技术以及网络技术的不断发展，FTP越来越不能满足车载视频播放系统的要求。目前比较流行的多媒体管理方法主要有WebDAV和P2P两种。

3.1 WebDAV管理方案

WebDAV是一种基于HTTP1.1协议的通信协议。WebDAV在以下几个方面对FTP具有明显优势。

(1) WebDAV不需要申请任何操作系统账号，它使用一套自定义的身份验证机制。

(2) WebDAV传输数据采用HTTPS进行传输，加密解密操作自动在底层完成。FTP传送所有数据使用明文，如需加密需自己实现。因此WebDAV在数据传输方面比FTP更加安全有效。

(3) WebDAV的数据传输效率明显高于FTP。WebDAV传输所有文件只需要一个TCP连接，而FTP每传送一个文件需要打开一个新的TCP连接。

(4) WebDAV比FTP应用范围更广。WebDAV是基于HTTP的，可以轻易穿越防火墙，而FTP如不经特殊设置很难穿越防火墙，因此WebDAV在广域网中应用范围更广。

WebDAV传输解决传统文件传输的3个主要问题如下：

(1) 文件改写保护。使用 WebDAV 传输文件，可以通过特定方式锁定该资源，以便防止其他客户端对该文件进行改写或进行访问。

(2) 资源集合管理。WebDAV 通过一种有效的方法进行组织数据。WebDAV 将所管理的资源作为一个集合，并通过资源管理可以创建、移动、复制和删除集合，以及集合中的资源和文件。

(3) 文档属性描述。不同类型数据的属性是唯一的，这有助于描述数据。WebDAV 通过 XML 可以描述任何类型的数据。

3.2 P2P管理方案

P2P（对等网络）是通过直接交换来共享计算机资源和服务。其网络中的每一台主机既能充当网络服务的请求者，又对其它计算机的请求做出响应，提供资源和服务。处于网络中所有具有文件交互功能的节点（不只是播放终端，还包括媒体素材服务器）都是对等关系，其中任何一个节点不止要从网络中获取资源，还要向其他节点提供已有资源。

正是由于该结构具有这种特点，所以比较适合像车载视频播放系统一对多的网络结构，可以充分利用系统的网络资源。

如图 4 所示，在基于 P2P 技术的分布式媒体文件传输中，所有节点是对等的关系，利用每个视频播放终端节点的传输资源来分担文件服务器的工作，文件服务器只要把文件随机下发给一个或几个视频播放终端即可，不需要向每个视频播放终端都传输媒体文件就能够完成所有视频播放终端的传输，所以使得 PIS 的文件传输性能得到很大的改善。

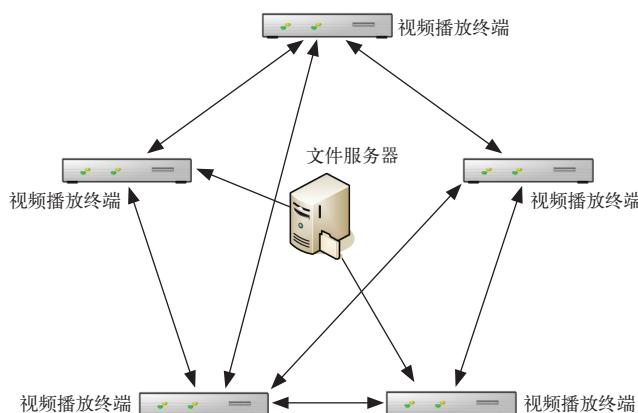


图4 P2P传输模型

与传统的 FTP 管理媒体相比较，P2P 具有以下

优势：

(1) P2P 采用点对点的模式，FTP 采用传统的 C/S 模式，即服务器与客户端的结构，因此 P2P 网络结构各主机之间共享与交互更加容易。

(2) 虽然媒体资源都是来源于服务器，但是 P2P 模式的资源管理对服务器的依赖性没有 FTP 高。

(3) P2P 网络中的任两点都可建立联系，网络利用效率与 FTP 相比较提高很多，并且能够充分利用边缘性网络资源。

(4) P2P 模式的服务能力会随着网络资源节点的增加而提高，这极大的改善了多节点 FTP 模式下对媒体资源管理能力的制约。

4 媒体管理方案对比

针对车载视频播放系统媒体管理，WebDAV 与 P2P 两种媒体管理解决方案相对于传统的 FTP 文件传输协议有很多改善。但是这两种解决方案之间所关注的方向是不同的，如下是 WebDAV 与 P2P 两种解决方案针对不同方面性能的对比。

(1) 文件传输速度。WebDAV 和 P2P 两种模式在传输速度上与 FTP 进行比较都有大幅度的提升。其中 WebDAV 是通过控制服务器端线程数控制文件传输速度的，而 P2P 是通过网络中的节点数量和传输带宽上限决定传输速度，因此如果网络中的节点较多时（节点大于 WebDAV 服务器端线程数），P2P 的传输速度将会比 WebDAV 高。

(2) 网络利用率。由于 WebDAV 采用 FTPPS 进行传输，注重于数据的安全性；而 P2P 采用 TCP 和 UDP 结合的手段，文件大小分包大小等关键数据采用 TCP，然后用 UDP 发送数据包，因此 P2P 模式对网络利用率较高，如果节点够多的话将会达到带宽的上限。

(3) 文件安全性。WebDAV 在数据传输与文件改写保护方面使用众多的安全保护处理；而 P2P 专注与文件传输效率，而对安全方面处理较少，因此 WebDAV 模式文件安全性更高。

(4) 可控性。在文件传输过程中，WebDAV 的传输线程数是可以从服务端进行设置；P2P 虽然传输速度可以进行限制，但是其传输线程数主要是由网

络中设备数量决定的，因此可控性与 WebDAV 相比较就会稍差一些。

在当前城市轨道交通建设中主要使用 WLAN 车地无线网络承载车载视频播放系统，受周围建设环境及 WLAN 架构方式影响，在列车运行过程中经常会出现数据丢失或错乱的现象，因此城轨建设中更加注重数据安全性。并且车地无线网络带宽也非常有限，需要承载车载视频播放系统和车载视频监控等系统，如果文件传输过分抢占带宽将会影响其他系统的正常运行。因此，WebDAV 模式的媒体管理方案更加适合当前城轨建设的车载视频播放系统。

5 结束语

综上所述，如何更加有效地管理系统媒体，为

(上接 P48)

入模块维护的队列中。

文档类型可分为一般文本文档和功能数据存储文档两类。一般文本文档纪录系统内部的运行信息，主要作为运行情况监测和故障查询服务。功能数据存储文档以特设二进制格式记录的文档数据，记录系统运行过程中的重要数据，以便随时恢复历史信息并对其进行查询，如站场表示信息，告警信息等。

4.2 日志记录

由于日志信息以日期为单位存储，当接收到日志记录请求后，模块对当前的记录时间进行检测，若当前日期与上一条记录的日期不符，则根据当前日期创建新的文档，并对该信息进行记录。

4.3 过期历史数据删除

模块周期性的对磁盘中存储的数据文件进行日期检测，对过期的文件进行删除。文件的生存周期应根据业主的要求而具体设定，故周期作为可变时间参数存在于配置文件中，可以对其进行人工修改而不影响程序运行，且不涉及到修改程序。

5 编译环境及实现

本模块是 TDCS-y 列车调度指挥系统的一个公共模块，采用 VC++ 语言进行开发，VC++ 集成开发环境，使用了微软的类库 MFC。本模块在 Windows

乘客提供更好的乘车感受是系统发展的重要课题。本文提供了两种媒体管理解决方案，并对比两者的优缺点，提出了基于 WebDAV 通信协议的实用管理方案，该方案更加适合当前的城轨建设。

参考文献：

- [1] 袁 敏, 曹曙光. 异构网络资源共享的方法与实现 [J]. 电脑知识与技术, 2010 (16) .
- [2] 王 鑫. 基于 WebDAV 实现远程文件管理的方案 [J]. 内蒙古农业大学学报, 2008, 29 (4) .
- [3] 田 敬, 代亚非.P2P 持久存储研究 [J]. 软件学报, 2007, 18 (6) : 1379-1399.
- [4] 余 敏, 李战怀, 张龙波.P2P 数据管理研究趋势 [J]. 计算机应用研究, 2006, 23 (8) : 4-7.

责任编辑 陈 蓉

XP SP2 professional 系统环境下，在 VC++ 6.0 下编译通过，生成动态链接库文件 LonMng.dll。该模块记录的一个典型的日志文件如界面图 5 所示。



图5 一个典型的日志文件界面图

6 结束语

系统日志记录模块在 TDCS-y 列车调度指挥系统中起到了至关重要的作用，目前，该模块系统已经在郑州、北京、成都等铁路局得到了广泛应用，实现了预想功能，取得了良好效果。

参考文献：

- [1] 中国铁路总公司. 铁总运[2013]141号—铁路列车调度指挥系统(3.0)技术条件[S]. 北京：中国铁路总公司, 2013.
- [2] 中国铁道科学研究院.TDCS-y型列车调度指挥系统(V3.0)详细设计说明书[Z]. 北京：中国铁道科学研究院, 2013.

责任编辑 陈 蓉