

DDL 数字导播服务器系统^①

杜鹏¹, 李伟²

¹(河南省环境监测中心, 郑州 450004)

²(鹤壁职业技术学院, 鹤壁 458000)

摘要: 随着网络技术和多媒体技术发展, 传统的广播电台导播装置仍采用电话耦合器的方式和引入 CTI 板卡和电话耦合器配合使用的方式, 已不能很好的满足电台业务的需求. 基于此, 数字多路导播系统应运而生, 基于包交换的 IP 通信技术构建新一代数字导播装置, 可有效的解决传统导播装置面临的问题, 满足电台和听众对热线电话形式的需求. 数字多路导播服务器是导播系统的核心设备, 本文设计并实现了基于 Keygoe 设备的数字导播服务器系统. 采用模块化的方法, 设计数字导播服务器系统结构, 设计并实现了数字导播服务器系统中设备资源管理模块、策略执行模块、消息通信模块和界面呈现模块.

关键词: 数字导播; 服务器; Keygoe; RabbitMQ

DDL Digital Director Server System

DU Peng¹, LI Wei²

¹(Henan Province Environmental Monitoring Center, Zhengzhou 450004, China)

²(HEBI Polytechnic, Hebi 458030, China)

Abstract: With the development of network and multimedia technology, traditional radio station director device is still using telephone coupler or the method of combination with CTI boards and telephone Coupler, which cannot meet the needs of radio businesses. For this reason, digital multi-channel director system emerges. New generation of digital director device builded by IP communication technology based on packet-switching, can effectively solve the problems faced by traditional director device, meet the needs of radio stations and listeners. Digital multi-channel director server is the core of director systems device. This paper designs and implements a digital director server system based on Keygoe device. Digital director server system architecture is desiged with modular method. This paper presents the design and implement of modules in digital director server system, such as resource management module, policy enforcement module, message communication module, and user interface module.

Key words: MQTT; mobile terminal; publish/subscribe; instant messaging

随着移动互联网的快速发展, 传统的广播电台导播装置显示出很多弊端. 如热线电话是目前广播电台节目制作、听众互动的重要手段, 但是现在的广播电台导播装置仍采用电话耦合器的方式为主, 电话耦合器一般只有非常有限的几个模拟电话接口(常见的是 4 路), 导致很多听众抱怨热线电话太难打, 打不通的情况; 此外, 电台也无法统计某个栏目到底有多少观众愿意参与, 因为电话耦合器无法体现出有多少听众打热线被占线, 还有电话耦合器没有来电号码显示功能,

导播和主持人无法根据需要对听众电话进行有选择的接听, 也无法屏蔽已知号码的恶意呼叫; 最后, 由于电话耦合器所采用模拟电话接口受雷击等自然灾害影响较大, 对电台的安全播出存在潜在风险. 所以, 电话耦合器作为一种传统导播设备已经逐步不能满足电台和听众对热线电话这一节目形式的需求.

为了解决这些问题, 近年来有人引入了 CTI 板卡和电话耦合器配合使用的方式, 这个方式能让导播和主持人看到来电号码, 但是这种方式是构建在已经逐

① 收稿时间:2015-09-16;收到修改稿时间:2016-04-04 [doi:10.15888/j.cnki.csa.005467]

步被电信淘汰的 CTI 技术之上的临时解决方案, 在系统功能、可扩展、灵活性上有很大限制. 另一个方面, 随着网络技术和多媒体技术的发展, 特别是 3G 网络和应用的部署, 以包交换为基础的 IP 通信技术已经被电信业广泛采用并成为主流, 目前市面上的数字导播系统, 主要是在 linux 平台上以 Asterisk 为核心, 采用扩展桌面的技术, 来虚拟导播端和主持人端, 工作站都是孤立的, 无法有效通信, 不便于系统的部署、升级和管理; 受限于 Asterisk 本身较弱的声音处理能力, 在回声消除和多人会话时混音处理方面效果不够理想; 此外导播端和主持人端运行在 linux 平台, 因为界面资源不够丰富, UI 也急需改善, 因为操作系统问题无法和其他导播软件整合到一台机器上. 本文提出的数字多路导播系统针对如上问题所开发设计的新一代导播装置, 可有效的解决传统导播装置面临的问题, 满足电台和听众对热线电话形式的需求.

该课题根据 DDL 数字导播系统的特点, 设计了基于 Keygoe sdk 的数字导播服务器系统, Keygoe Sdk 采用硬件对声音进行处理, 保证了优秀的语音质量, 该系统使用 RabbitMQ 作为消息中间件服务器, 导播服务器与导播终端使用 AMQP 标准进行通信, 频率工作站之间通过 RabbitMQ 进行通信, 通过 E1 数字线路将 PSTN 电话网接入到电台, 导播服务器根据相应的策略对来电进行排队、交换给对应的频率工作站导播或者主持人; 导播端和主持人端分布在不同的机器上, 为导播软件的开发提供了更灵活的空间.

1 相关技术介绍

1.1 Keygoe 交换机

本课题所使用的语音、VoIP、会议、传真和信令等多种资源是由深圳市东进通讯技术有限公司生产的 Keygoe 1001 多媒体交换机提供. 支持数字接口和模拟接口的混合配置, 模拟中继和模拟内线的动态配置, 并可以内置性能不同的主控 CPU 板, 可满足中小规模应用的灵活性需求, 是一个经济高效、易于部署和维护的高性能的业务平台. Keygoe 系统是由多个独立的、分布式处理的功能模块组成的, 具有全部通讯和媒体功能的交换、处理实体. 支持各种电信接入, 包括 TUP、ISUP、PRI、CSA、模拟线路; 也支持 VoIP 信令的接入, 包括 H.323、SIP 等. Keygoe 还提供极强的媒体处理能力, 包括语音、传真、会议、VoIP 语音和

视频等. Keygoe 系统中的各功能模块可以承载在不同的硬件平台上, 从而组成一个具有非常简洁统一的硬件架构. 系统由一到多个 DSP 模块单元和一到多个主机(PC)组成, DSP 模块和主机间通过 Ethernet 连接.

1.2 RabbitMQ

AMQP(Advanced Message Queuing Protocol, 高级消息队列协议)是应用层协议的一个开放标准, 为面向消息的中间件设计. AMQP 的主要特征是面向消息、队列、路由(包括点对点和发布/订阅)、可靠性、安全. AMQP 是一个 Wire 级的协议, 它描述了在网络上传输的数据的格式, 以字节为流. 因此任何遵守此数据格式的工具, 其创建和解释消息, 都能与其他兼容工具进行互操作.

RabbitMQ 是完整的具有高可靠性的基于 AMQP 标准的企业级消息系统. 它可提供多种消息分发规则来匹配不同的业务类型; 性能比较高, 可提供持久化消息, 可支持集群. 基于此, 本课题采用 RabbitMQ 作为消息中间件服务器, 导播服务器与导播终端使用 AMQP 标准进行通信.

2 DDL 数字导播服务器设计

2.1 DDL 数字导播系统的整体设计

数字导播系统主要由以下几个部分组成, 导播服务器, 录音服务器, 频率工作站和计算机网络. 导播服务器, 系统的核心设备, 通过 E1 线路将 PSTN 电话网接入到电台, 导播服务器根据相应的策略对来电进行排队、交换给对应的频率工作站导播或者主持人. 录音服务器负责对相关通话进行录音. 频率工作站分导播端和主持人端, 导播端由 1 台计算机和 1 到 4 部电话组成, 主持人端由一台计算机组成, 导播端和主持人端计算机上安装相应的软件配合导播服务器完成导播、直播工作. 整体拓扑结构如图 1 所示.

2.2 DDL 数字导播服务器系统的设计

在导播服务器上主要启动导播交换服务(以下简称交换服务器)和导播管理服务(以下简称管理服务), 交换服务为一桌面应用, 管理服务是一 web 应用, 提供 web 服务, 用于对交换服务进行配置, 获取交换服务的运行状态等信息. 交换服务和管理服务主要通过共享数据库进行通信, 另外交换服务进程中提供 web 服务辅助接口模块, 用于和管理服务器进行特殊信息的通信.

交换服务中,核心是XMS交换子系统和策略管理模块,交换子系统负责管理系统中的数字中继线路资源、语音设备资源、VoIP设备资源、RTP设备资源和会议设备资源,通过对这些设备进行封装,对外提供调用接口,响应这些设备的事件并进行相应处理,在交换模块中,根据系统的策略对呼入电话交换指定的设备上.策略管理模块会为每个分组提供一套策略,策略的细节随后确定.控制信令&消息中继模块实现控制终端的认证登录、接收和解析来自控制终端的控

制命令、发布线路状态、消息中继等功能.配置管理模块负责从数据库读取交换服务器的配置信息,配置信息包括账号信息、策略信息等.日志模块用来记录程序的执行轨迹,便于调试.UI模块来显示语音、VoIP、DSS1和会议资源的使用情况以及导播端和主持人端来电信息.

管理服务采用web的方式实现对导播服务器的管理.

DDL数字导播服务器系统的整体结构如图2所示.

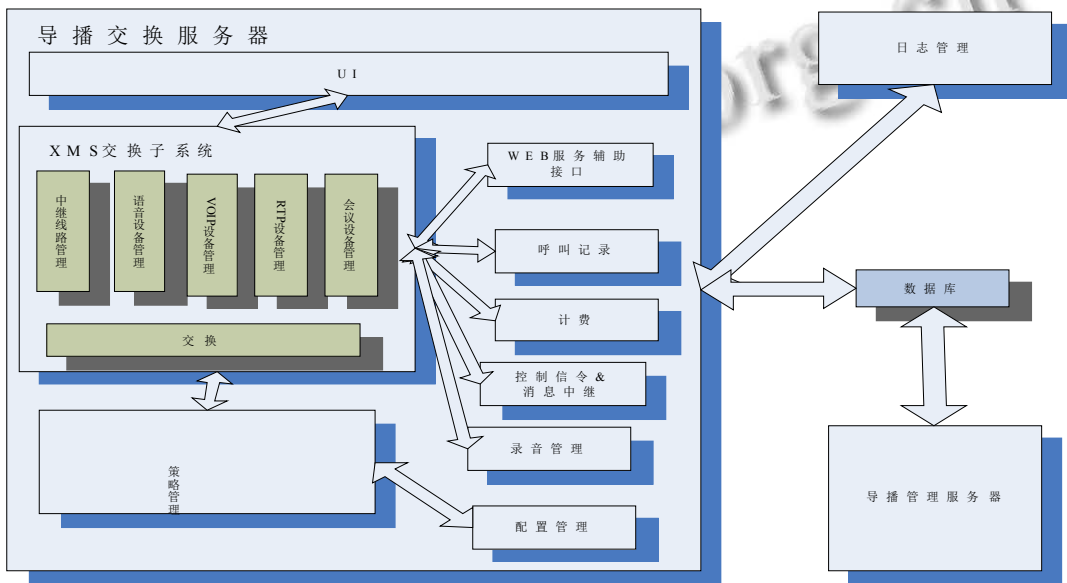


图1 数字导播系统拓扑图

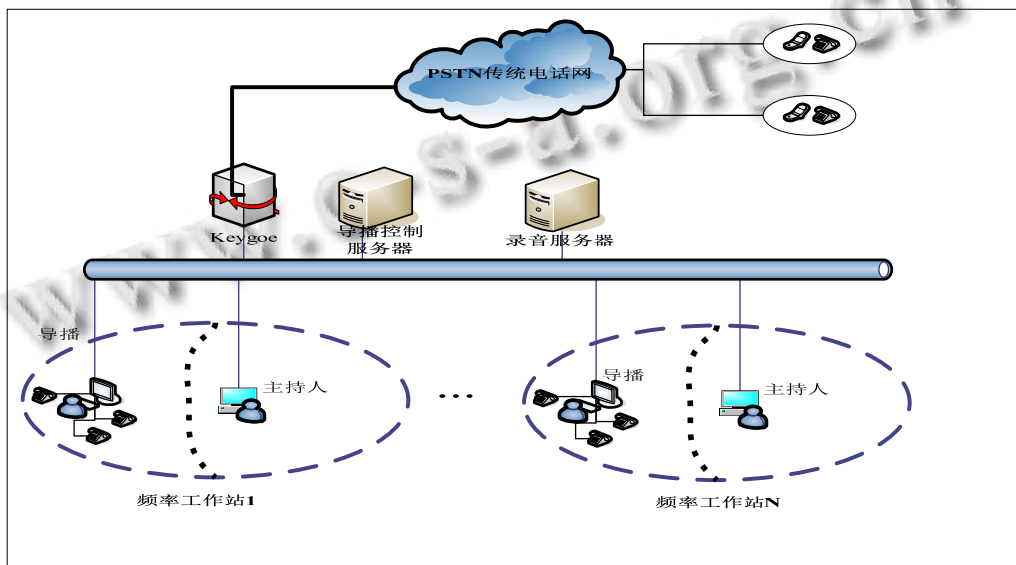


图2 服务器系统结构

节目播出过程中,热线电话在服务器侧处理分为直播间与主持人通话或者处于只听状态、热线电话等

待转入直播间、热线电话在导播间与导播通话和热线电话未处理等待处理几种情况.具体声音信号和媒体

流如图 3 所示.

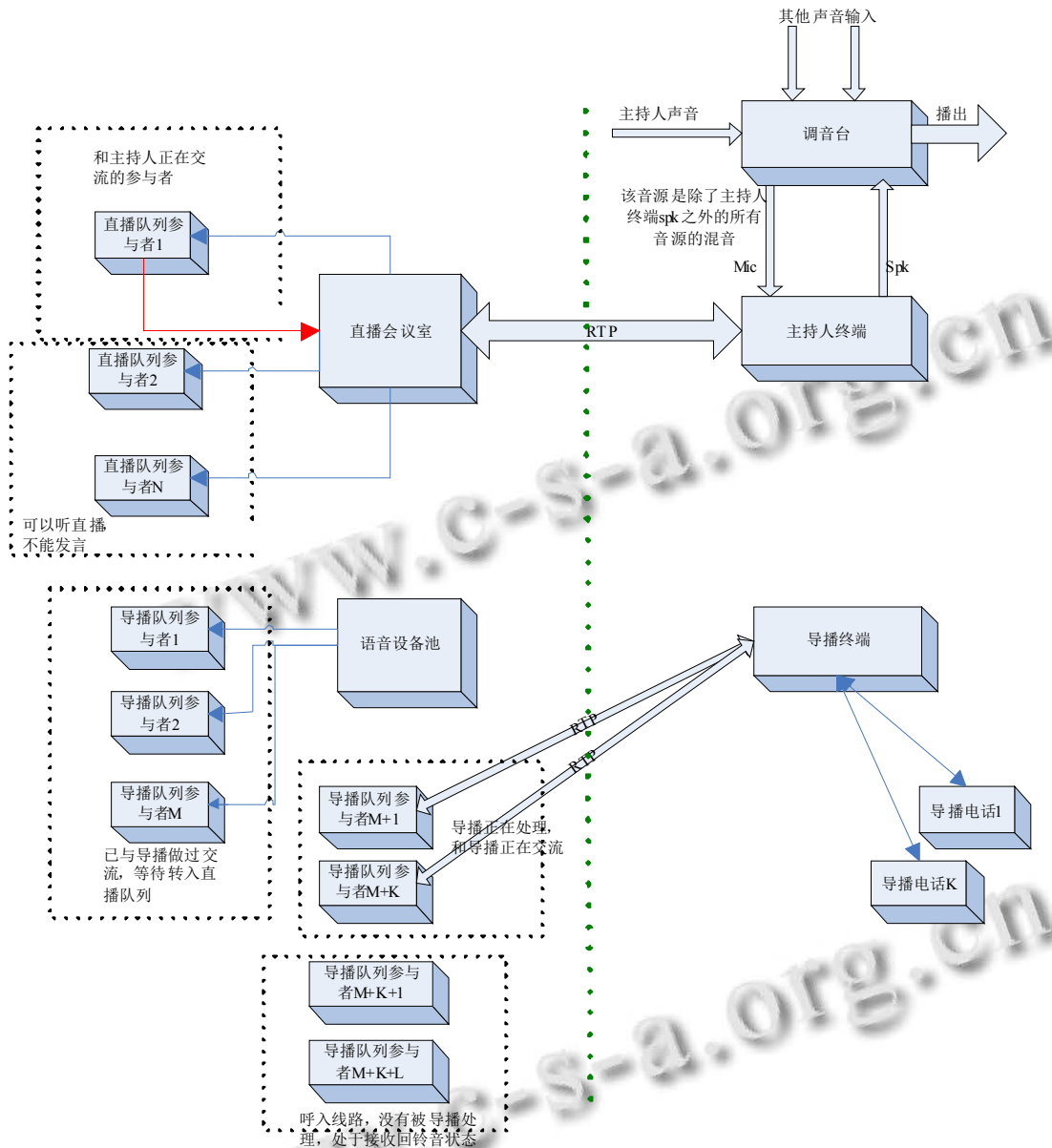


图 3 音频和媒体流向图

其中黑色和红色线表示声音信号，箭头表示声音信号的方向. 中间虚线左侧为 DDL 数字导播服务器侧，右侧为主持人端和导播端.

3 DDL数字导播服务器系统的实现

DDL 数字导播服务器为一基于对话框的程序，主要功能是接收来自导播终端和主持人终端的命令并执行，将设备资源的使用通知给导播和主持人终端，同时在界面上对资源状态进行显示. 数字导播服务器系

统功能上分主要有设备资源管理模块、策略执行模块、消息通信模块和界面呈现模块等.

3.1 设备资源管理模块的设计与实现

设备资源管理模块主要是管理 Keygoe 设备的资源，对 Keygoe 提供的设备进行抽象、封装，提供给简单易用的接口，供上层使用，Keygeo 设备的状态、事件通过接口通知给上层. 针对 Keygoe 设备中的资源 VoIP 设备、接口通道设备、语音设备、会议资源设备、板卡设备、中继线路设备、RTP 资源设备进行抽象，封

装相应的类, 提供相应的接口。

Keygoe 中的设备和应用程序采用事件的方式进行通信, 因此对每种设备都需要相应事件的处理函数, 设备类的基类主要提供一个类似 windows 消息映射的

机制, 可以通过简单的宏添加消息类型和处理过程的映射, 简化开发过程。

当设备状态发生变化时, 处理步骤如图 4 所示。

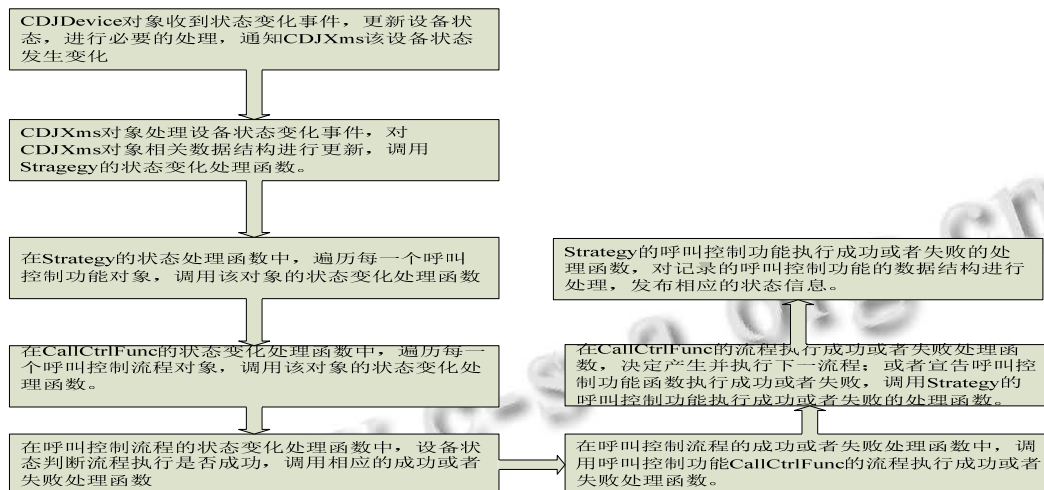


图 4 状态变化处理过程图

上图描述的最后一步, 会引起 AMQP 模块发布新的消息, Strategy 也会掉调用程序窗体留给的接口, 更新界面上的资源状态。

3.2 策略执行模块的设计与实现

策略执行模块负责从 Amqp client 接收来自导播或者主持人终端的命令, 解释后添加到命令队列, 进行执行。对于设备模块的状态和事件, 在策略执行模块进行相应的处理, 必要的时候通过 Amqp client 通知给导播或者主持人终端。

3.3 消息通信模块的设计与实现

消息通信模块负责和导播终端和主持人终端进行消息交互, 服务器和导播、主持人终端之间采用 AMQP 消息队列进行通信, 采用 RabbitMQ 消息中间件实现消息通信。

服务器收到客户端发送的命令后, 处理流程如图 5 所示。

设备执行命令完成后, 随着设备状态的变化, 来判断流程执行的成功与失败, 流程执行的成功与失败最后都会通知到相应的呼叫控制功能对象, 呼叫控制功能对象决定下一步操作。比如: 产生并执行下一流程, 或者宣告呼叫控制功能执行成功, 或则宣告呼叫控制功能执行失败等等。

3.4 界面呈现模块的设计与实现

导播服务器程序主要是接收控制命令并自动执行, 实时发布设备的状态, 显示资源的使用情况, 界面交互少, 主要是监控资源的使用情况, 所以界面交互处理逻辑较少, 主程序采用基于对话框的设计, 添加 list 控件、树形控件等来显示资源的使用情况。

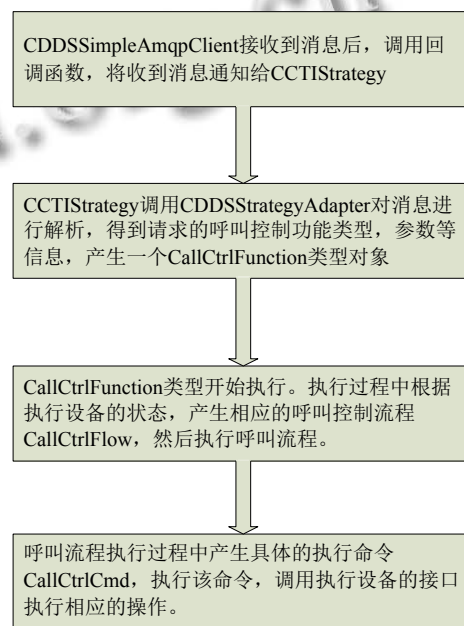


图 5 消息处理流程图

系统界面主要由：系统资源状态、注册用户列表、VoIP Device 列表、Trunk Device 列表、导播列表、直播列表、服务状态和一些功能按钮部分组成。系统资源状态列表表示系统中的可用设备以及设备的状态，注册用户列表显示系统中已注册用户的信息，VoIP Device 列表显示 VoIP 设备的详细信息。导播列表采用树的形式进行展现，树中的一级节点为频

率名，二级节点为该频率的通话，包括通话对和单一通话。直播列表采用树的形式进行展现，树中的一级节点为频率名，二级节点为该频率直播时的通话状态。状态列表显示消息队列、数据库和 Keygoe 服务当时的状态信息。Trunk Device 显示 DSS1 设备的详细信息，列表参数说明如表 1 所示，界面如图 6 所示。

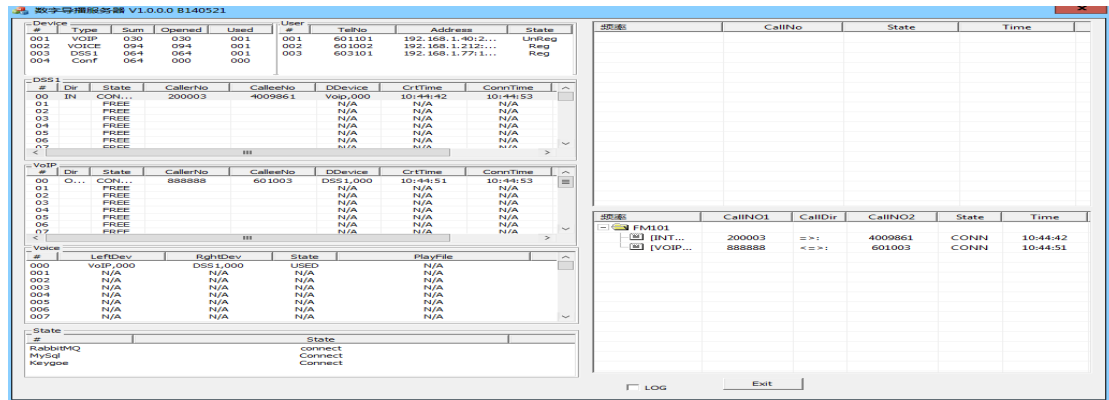


图 6 服务器界面图

表 1 Trunk Device 表

列名称	含义	注释
#	序号	用来计数
Dir	呼叫方向	从 Keygoe 呼出的定义为“OUT”，呼入到 Keygoe 的呼叫定义为“IN”
State	设备状态	Free,Connect,Callin,Callout 等
CallerNo	主叫号码	
CalleeNo	被叫号码	
DDevice	对端设备	采用类型+模块 ID+通道 channel 的形式。比如[Trk,1,1]或者[CONF,2,1]或者[VOIP,3,1] 是 Voip 设备或者是 Conf 设备
CrtTime	电话振铃时间	
ConnTime	电话接通时间	
Voice	语音通道号	连接 DSS1 设备的 voice 设备
DState	导播状态	显示导播系统中的状态：“未接听”、等待音乐、等待直播、直播中、导播通话中、等待音乐 2、等待音乐 3

4 结语

针对目前广播电台采用电话耦合器的传统导播装置不能很好的满足电台和听众的需求，本文采用基于包交换的 IP 通信技术构建新一代的数字导播装置。文中介绍了数字导播服务器系统采用的硬件 Keygoe 设备和消息中间件 RabbitMQ，设计了数字导播系统的整

体框架，最后对系统中设备资源管理模块、策略执行模块、消息通信模块和界面呈现模块进行了详细的分析和设计，并最终实现了数字导播服务器系统。

参考文献

1 山云. 电台数字导播系统的应用. 中国传媒科技, 2013, (6).

- 2 和中勤. 数字导播系统及应用. 西部广播电视, 2014, (10):114.
- 3 童茜. 数字导播系统在电台业务中的应用. 西部广播电视, 2013:127-128.
- 4 付燕. 广播电台导播系统的改造. 广播与电视技术, 2013, 40(12):68-69.
- 5 吴天亭, 杜鸿, 文成玉等. 基于 Linux 的视频软导播系统的设计. 电视技术, 2013, 37(9):202-205.
- 6 Emura K, Aoki T, Yasuda H. An evaluation of 3D CG animation creation using digital movie director system. Ipsj Sig Notes, 2006.
- 7 王畔, 梁崑涛. DDL 数字多路导播系统的设计与实现. 中国新闻技术工作者联合会学术年会, 2011.
- 8 RabbitMQ. <http://www.rabbitmq.com/>. [2015-04-15].
- 9 Advanced Message Queuing Protocol. <http://www.amqp.org/>. [2015-04-08].
- 10 东进通讯技术股份有限公司. Keygoe 系统编程指南 V3.0_SPL. 2012-11-30.

www.c-s-a.org.cn

www.c-s-a.org.cn