

天翼高清四屏同播九屏导视技术研究与应用

詹书军

中国电信股份有限公司新疆分公司数字生活事业部, 新疆 乌鲁木齐 830001

[摘要]应用视频实时合成技术将一路直播信号屏幕分割成若干个小区域, 每个小区域显示不同频道数字电视节目, 用户只需通过遥控器移动焦点框, 便可切换到用户想要收看的节目频道。实时合成直播导航频道充分体现了交互性和友好性, 相比于文字的 EPG 信息, 视频合成导航更加的人性化, 非常方便用户选择视频节目进行收视。多屏实时合成直播导航系统能够适配标清/高清、低端/高端等不同类型的机顶盒、PC、或手机终端; 可以兼容浏览器、中间件、安卓智能等不同版本的终端软件。

[关键词]天翼高清直播; 实时合成; 切换; 兼容

DOI: 10.33142/sca.v4i4.4329

中图分类号: TN919.8

文献标识码: A

Research and Application of Tianyi HD Four Screen Simulcast Nine Screen Guidance Technology

ZHAN Shujun

Digital Living Business Department of Xinjiang Branch of China Telecom Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract: The real-time video synthesis technology is applied to divide the live signal screen into several small areas. Each small area displays digital TV programs of different channels. Users can switch to the program channel they want to watch by moving the focus box through the remote control. The real-time synthetic live navigation channel fully reflects the interactivity and friendliness. Compared with the text EPG information, the video synthetic navigation is more humanized, which is very convenient for users to select video programs for viewing. The multi screen real-time synthetic live broadcast navigation system can adapt to different types of set-top boxes, PC, or mobile terminals such as SD / HD, low-end / high-end, which can be compatible with different versions of terminal software such as browser, middleware and android intelligence.

Keywords: Tianyi HD live broadcast; real time synthesis; switching; compatible

引言

IPTV 是伴随宽带通信技术和视听新媒体技术迅速发展起来的新型电视收看方式, 是新型文化和信息消费的典型业务。经过十多年的发展, 视频业务已成为电信运营商一个重要的业务掘金点, 成为运营商继语音、短信、数据之后的“第四大基础业务”。

随着视频业务的发展, 以“大内容、大网络、大数据、大生态”为内涵的“大视频”概念, 得到业界的广泛认同。随着 5G 的快速进展、千兆网络的迅速建设以及智能终端的普及, 大视频开始进入以“提升用户体验, 体现智慧运营”为特点的发展阶段。“四屏同播、九屏导视”是大视频体验的一个重要功能项, 但 IPTV 平台能力厂商将此功能紧耦合在原有 IPTV 平台中, 无法剥离部署, 导致运营商的建设成本增加, 在此前提下考虑通过视频实时合成技术实现这一特性, 在降低建设成本的同时来实现。

1 总体思路

IPTV 平台四屏同播九屏导视项目基于用户使用全新体验, 帮助用户快速检索直播频道设计的产品; 解决当前直播频道列表用户检索入口只是文字台标静态按钮, 9 屏导视系统使用多画面合并技术对多个直播频道视频流进行合并转码, 输出 9 屏直播合并后的视频流给终端播放。

视频实时合成直播是将屏幕分割成若干个小区域, 每个小区域显示各个频道数字电视节目的全动态视频实时合成画面, 用户只需通过遥控器移动箭头, 通过小画面的选择便可切换到用户想要收看的节目频道。实时合成直播导航频道充分体现了交互性和友好性, 相比于文字的 EPG 信息, 视频合成导航更加的人性化, 非常方便用户选择视频节目进行收视。

多屏实时合成直播导航系统能够适配标清/高清、低端/高端等不同类型的机顶盒、PC、或手机终端; 可以兼容浏览器、中间件、安卓智能等不同版本的终端软件。

四屏同播九屏导视系统采用全标准设计。音视频格式、传输协议、WEB 管理等等, 全部遵循当前通用标准接口, 管

理系统图形化界面操作方便日常维护、容量扩展，易于与第三方系统无缝对接；

全方位可靠策略。N+M 设备备份、端口备份、链路备份、输入源备份；节目垫播功能，支持节目垫播的功能，防止信号彻底丢失；码率稳定度高，码率输出平稳，波动低于 5%，可以保障节目的尽可能平稳传输；多终端支持，通过多码率输出和 GOP 切片对齐技术，支持智能电视、机顶盒、电脑、平板、智能手机等多种终端；支持 IPv6，可在 IPv6 网络环境中稳定运行；维护方便通过 WEB 方式远程管理。系统自动对设备检测、记录、告警，在主用设备发生故障时可以无缝隙地切换到备用设备，不影响正常业务的进行。

2 详细技术方案

2.1 IPTV 四屏同播九屏导视系统架构图



图 1 IPTV 四屏同播九屏导视系统架构图

四屏同播九屏导视（马赛克导视）系统与 IPTV 平台现有接口对接，对整个 IPTV 平台是解耦的，四屏同播九屏导视业务以独立栏目方式发布到现网 EPG，方便用户进行频道预览选台观看。

四屏同播九屏导视系统采用当前通用的三层架构设计：

应用层：导视管理系统为用户操作界面层，提供管理员配置管理业务日常操作使用；

能力层：管理云转码模块、马赛克 EPG、视频流服务配置等等，数据逻辑层功能主要涉及北向 IPTV 业务数据同步和四屏同播九屏导视业务数据处理；

资源层：多屏转码能力处理模块，转码处理模块为独立单元模块设计，方便平台扩容支持模块线性扩容操作。

2.2 系统部署方案图

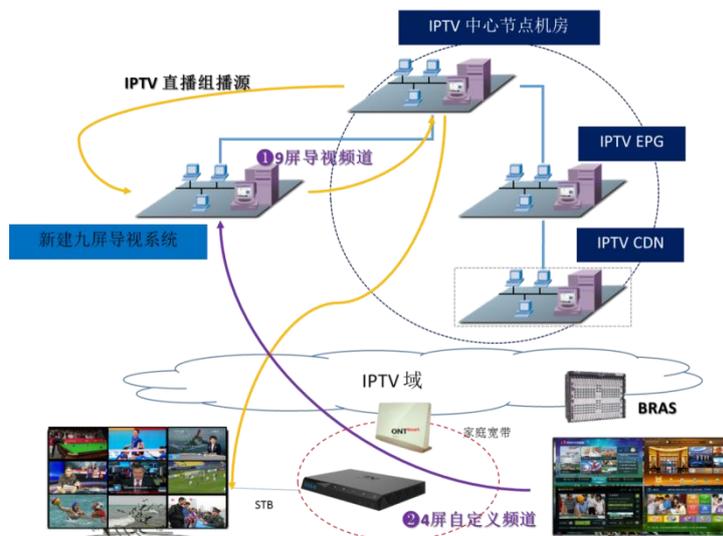


图 2 系统部署方案图

新建部署的 IPTV 导视系统部署在 IPTV 网络域中，采用集中部署方式。

网络部署导视系统与 IPTV 省中心组播 Vlan 打通，引入 IPTV 直播频道。

由平台创建的导视频道，频道通过组播方式传到 IPTV 中心平台，如果现网直播服务模式是全网组播模式，需要在 BRAS 测添加导视频道组播地址，如果现网直播服务是全网单播或者组播中继模式，导视频道组播流由 IPTV 平台下发到 CDN 各节点。

由用户自定义的导视频道，导视系统实时合成频道后，由导视系统直接为机顶盒用户提供服务。

2.3 四屏同播九屏导视技术特性

支持多种音频，视频格式：

输入格式：支持 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、H. 264、H. 265 等多种视频格式，MP2、MP3、AAC、AC3、EAC3 等多种音频格式。

输出格式：支持 MPEG-2、H. 264、H. 265 等多种视频格式，MP2、MP3、AAC、AC3、EAC3 等多种音频格式。

支持图像优化，调整色彩亮度，饱和度调整与去交错能力等。

黑边识别处理：

支持自动检测原始视频源黑边，并自动进行视频黑边处理，提升实时合成视频效果。原始视频实时解码，分析每帧画面，检测到黑边并剪除黑边后，算出新的源视频长宽比，缩放至目标区域，满屏输出。

音量均衡调节：

支持实时合成视频音量平衡功能，将每一路小视频音量自动调到合适的值。

实时识别某路输入流音频的音量的分贝值，超过范围的降低分贝，低于范围的提高分贝。

多样应用呈现：

支持多个合成画面下，每页的风格、视频个数、排版各不相同。

每个的风格、个数、排版位置等的细致配置。

同一视频源，输出多个组合

支持相同广播视频源输入，可以输出多个组合的视频合成，并且可以输出一个组合的多个页面（一般一路视频源只能属于一个组，支持单个视频源可以属于多个组）。

同一路广播源可以作为多个合成画面的输入。

视频预览功能：

支持视频合成画面预览功能，包含台标预览和视频画面预览两种方式。

可对合成后的画面预览，如果配置了台标图片还能预览合成后画面的台标。

P/F 信息传输：

支持将 P/F 信息进行传输，实现在小视频下移动焦点时，声音和 P/F 信息均跟随变化。

每路小视频的 P/F 信息和音轨，在合成后，都有。终端播放合成视频时，跟随小视频格子焦点，提取对应的音频播放和 P/F 信息显示。

视频间距灵活调整：

支持视频合成画面单元格的间距设置或自适应调整；可设置每个输入视频对应单元格的间距，或勾选最适合。

通过前端界面配置管理视频排版，设置视频间距像素大小操作合成画面单元格间距，操作完成保存前端数据通过接口方式下发到对应服务器做任务更新，通过消息接口方式实现前端配置后端任务生效最终效果呈现给终端用户。

视频圆角效果：

支持视频合成业务上的小视频圆角效果。

可设置每个输入视频合成后是否带圆角效果。

视频异常处理：

支持视频合成画面的小视频出现异常时贴台标或图片替代；检测到某路输入流异常，其对应的合成画面小视频用预设的图片替代。

通过实时抽取视频流 i 帧对比方式来检验源视频流是否断流，源视频断流异常程序会对当前源视频以预设图片替

代画面；同时挂起源视频探测进程，实时探测异常断流的源视频是否有恢复，源视频恢复后对视频合成任务恢复源视频处理。

视频录制/合成：

支持视频录制功能，并支持静态视频流合成。

可对合成后的视频启用录制。输入源可以是静态的视频流。

视频合成与大网播出同步：

支持同一个静态流同时进行合成和大网播出，且基本保持同步。

同一静态流合成后形成新的静态流或广播流到大网播出，合成延迟低，两者基本保存同步。

通用设备，易于维护：

采用普通服务器即可，不需要定制设备，便于系统维护；通过软件方式解决当前硬件转码方式，硬件转码成本高投入大，操作不方便维护成本高；软件转码方式不需要专用设备，可支持当前通用的 x86 服务器和 Ethernet 网络接口卡，降低项目初期投入成本，易扩容容易维护；支持功能定制开发，图形化操作界面方便维护管理人员操作。

输入、输出流运维报警：

多层实时检测输入端、输出端，及时汇报系统断流状态。

实时侦测各输入流、输出流，流正常时，间隔上报状态。流异常时，立即上报状态。

容灾健壮：

系统负载均衡，宕机时任务自动迁移备机；输出流双网卡热备。

HA 架构，双机间 keepalive 检测到宕机，备机服务自动启动。输出流双网卡 bond 热备。

3 实施情况

IPTV 平台四屏同播九屏导视系统已在 2020 年 1 月份应用到新疆电信 IPTV 业务中，覆盖全省 400 多万 IPTV 终端用户。



图 1 四屏同播效果



图 2 九屏导视效果

4 结束语

天翼高清四屏同播、九屏导视系统建设完成上线后，与现网华为、中兴 IPTV 平台实现无缝对接，各个模块功能运行良好，速度流畅、稳定性较好，四屏同播用户超 20 万，九屏导视用户超 40 万，使得存量及新增用户均可享受大视频业务新体验。随着千兆宽带的普及，未来自由视角直播、2D 转 3D、VR 直播等均可采用第三方系统松耦合的方式接入，为用户带来更多的视听体验。

[参考文献]

- [1] 龙惠民, 王学渊, 张小京. 现代数字音视频技术教学改革探讨[J]. 科技促进发展, 2011(1): 59-60.
- [2] 聂秀英. 流媒体技术与应用[J]. 电信网技术, 2004(8): 11-14.
- [3] 杨崑. “IPTV 业务系统总体技术要求”中若干问题的探讨[J]. 电信科学, 2006(5): 1-3.

作者简介：詹书军（1976.9-），男，汉工作单位：中国电信股份有限公司新疆分公司数字生活事业部。