



以电视屏为核心的智慧家庭下一代多屏互动技术体系

施唯佳, 魏峥, 祝谷乔

(中国电信股份有限公司上海研究院, 上海 200122)

摘要: 随着互联网技术的全面普及以及视频业务的飞速发展, 视频内容已经成为当前家庭娱乐的主角。而随着终端的多样性以及显示技术的提升, 视频业务的载体已经不再是单一的电视机。以运营商 IPTV 业务为基础, 结合智慧家庭业务发展趋势, 详细叙述下一代视频业务的多屏互动技术构架的核心要素, 介绍以电视屏为核心的下一代多屏互动业务, 展望未来视频多屏业务与其他新兴技术的结合。

关键词: 智慧家庭; 多屏互动技术; 电视屏

中图分类号: F530.86

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2018284

Next generation multi-screen interactive technology system of smart home based on TV screen

SHI Weijia, WEI Zheng, ZHU Guqiao

Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China

Abstract: With the full popularity of internet technology and the rapid development of video services, video content has become the current home entertainment protagonist. With the diversity of terminals and the improvement of display technology, the carrier of video services is no longer a single television. Based on the operator's IPTV service, combined with the development trend of smart home business, the core elements of the multi-screen interactive technology architecture of the next-generation video service were described in detail, the next-generation multi-screen interactive service with the core of TV screen was introduced, and the combination of future video multi-screen business and other emerging technologies was look forward.

Key words: smart home, multi-screen interactive technology, TV screen

1 引言

随着通信技术和互联网技术的飞速发展, 视频内容已经成为网络传输流量中的最核心元素, 在娱乐、社交和教育等各个领域, 视频内容扮演着越来越重要的角色。无论是对于网络运营商来

说, 还是对于普通用户来说, 视频都是网络应用当中的绝对主角。根据《思科视觉网络指数 (visual networking index, VNI)》, 到 2021 年, 全球 IP 视频流量将占据全网流量的 82%, 2016 年这一比例为 73%。2016—2021 年间, 全球 IP 视频流量将增长 3 倍, 年复合增长率为 26%。到 2021 年, 视

收稿日期: 2018-10-07; 修回日期: 2018-11-04



频点播 (VoD) 流量将接近翻番。2021 年, 每月的 VoD 流量将相当于 72 亿张 DVD。到 2021 年, 内容分发网络 (CDN) 流量将占据全网流量的 71%, 2016 年为 52%。

作为网络运营商, 通过多屏互动及多屏同看技术, 同时为固网和移动用户提供随时随地的个性化视频服务, 将成为业务竞争和发展的关键因素。

2 IPTV 视频业务现状和背景

中国电信作为全球最大的单体 IPTV 运营商, 根据内部统计数据, 截止到 2018 年 6 月, 中国电信 IPTV 用户已经超过 1.1 亿, 宽带渗透率约 70%, 业务收入较 2017 年同比增长约 25%, 整个市场规模不断放大。但是, 在看似运营商视频业务全面增长的大好环境中, 问题也越来越明显。

在视频业务飞速增长的同时, 市场环境和用户习惯也在不断地发生变化。一方面, 随着智能手机和移动互联网的普及, 用户在手机端观看视频的比例不断增长, 如图 1 所示, 用户明显从电视端向手机端迁移, 观看电视的时间明显逐年减少, 观看手机的时长却增长迅猛。

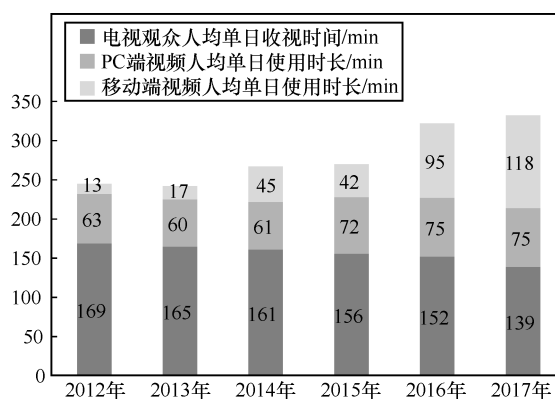


图1 用户观看视频的渠道变化趋势

另一方面, 电视用户的总体观看时长 (如图 2 所示) 却在不断下降。各个年龄的群体观看电视时长持续减少, 电视收视量的下滑, 已经蔓延至 35 岁以上观众群体。与 2017 年上半年相比, 55~64 岁群体收视时长下降 14 min, 44~54 岁群体下降 14 min,

35~44 岁群体下降 16 min。

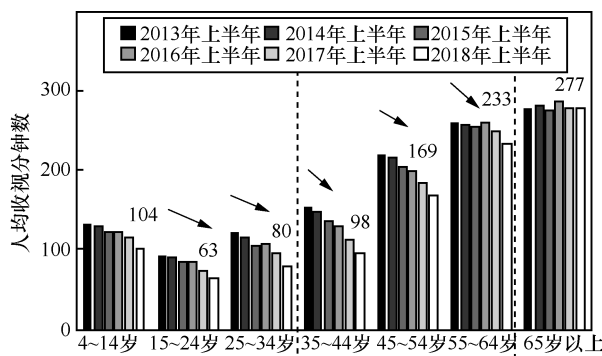


图2 电视用户人均观看时长分析图

虽然电视用户的观看时长在下降, 但是电视机的出货量却在上涨, 群智咨询 (Sigmaintell) 《全球电视代工厂商月度出货分析报告》数据显示, 2018 年 7 月全球 13 大 TV 代工厂出货量达 792 万台, 同比增长 18.5%, 环比增长 8.2%。这看似矛盾的数据说明, 用户并不是对电视需求减少, 而是由于生活节奏和环境的变化, 对在电视上观看的内容和观看方式提出了更高的要求。

为应对用户习惯和市场环境的变化, 中国电信从 2013 年就开始在多个省份大规模试点 IPTV 多屏互动业务, 针对通信运营商 IPTV 专网和用户体验等诸多限制以及要形成与 IPTV 同等规模的业务, 在多个省份多年的努力下, 针对视频业务的多屏互动探索了多种技术路线, 同时积累了大量的多屏互动和移动视频技术经验, 为后续更为全面地提供下一代 IPTV 多屏互动业务打下了良好的基础。

3 多屏互动技术发展特点

随着技术的发展和进步, 多屏互动技术已经不再是千篇一律地通过 DLNA (digital living network alliance) 等技术进行简单的投屏操作, 而是在很多新技术和新特性的帮助下, 已经有脱胎换骨的视频业务体验。当前典型的多屏互动方案和技术主要具有以下特点。

(1) 方案适应性强

互联网视频的多屏互动技术主要基于 DLNA

和苹果的 AirPlay,但是这两种技术需要所有终端设备都在同一个局域网环境下,而通信运营商的 IPTV 业务专网环境较难实现 IPTV 专网与用户家庭局域网的互通,这也是早年 IPTV 多屏互动业务发展难度较大的一个主要原因。

但是当前随着技术的发展和现网技术经验的积累, IPTV 多屏互动已经演进出了多种远场技术方案、近场技术方案以及远场和进场相结合的技术方案,简单描述如下。

- 近场技术方案

近场技术方案指 IPTV 多屏互动业务主要以家庭局域网内的互动为主,随着网络技术的发展, IPTV 智能机顶盒配合中国电信的天翼网关,已经可以通过家庭局域网内的 IPTV 智能机顶盒和用户的智能手机接入统一局域网网段,完全可以满足主流通用型多屏互动技术的网络需求。

- 远场技术方案

远场方案指 IPTV 多屏互动业务主要通过平台来建立智能手机和智能机顶盒之间的连接,随着网络带宽和质量的提升,所有相关互动指令均通过平台进行转发,从而使多屏互动业务不再受任何专网的限制,也无需用户参与任何家庭局域网的配置,在克服运营商 IPTV 专网限制实现多屏互动业务的基础上,也提供了较好的用户体验。

- 远/近场结合的方案

随着业务的复杂化,多屏互动业务不再仅仅是单一的视频投屏操作,所以不同业务操作对应不同的手机终端与智能机顶盒之间的连接通道,例如,对时延极其敏感的手机虚拟遥控器操作,可以通过近场方案传递按键信息指令;而对延迟不敏感,但是可能涉及视频分辨率转换等处理的视频投屏操作,则可以采用远场方案来进行视频内容信息的转发。

- (2) 用户体验好

传统的基于 DLNA 规范的多屏互动技术,由于 DLNA 本身是多终端互联的全能型解决方

案,设备间互联需要完成多个规定步骤,并且需要支持 UPnP (universal plug and play,即插即用)等多种复杂协议,从而导致终端客户端开发和适配难度大,用户使用过程中延迟明显,用户体验较差。

随着智能机顶盒系统的演进以及多屏互动市场的规模化效应,当前许多多屏互动技术底层不再严格遵循 DLNA 规范,仅针对智能手机与智能机顶盒之间的信息交互建立更为轻量和高通的渠道,甚至部分多屏互动应用采用绕过系统、直接与芯片硬件对接的技术方案,在大大降低了用户操作延迟的同时,也简化了设备配对等步骤,使用户使用多屏互动业务的体验大幅提升。

4 以用户为核心的统一视频服务

智能手机在当前的日常生活中已经成为每一个人必备的终端,未来的 IPTV 多屏互动业务将逐渐与移动视频业务不再有清楚的界限。IPTV 视频业务将是一个以用户为核心、从用户角度出发、为用户提供全方位视频服务的综合业务。无论用户使用哪一种终端,无论用户是在通勤还是在家,都可以观看喜欢的视频内容,并且根据需求,在机顶盒、手机和平板电脑等终端设备之间进行无缝切换。并且每一种终端都可以针对不同的观看场景,尽可能地发挥当前观看终端的特点,为用户提供最佳的视频观看体验。

4.1 大屏高质量

随着互联网视频的飞速发展,当前包括中国在内的全球视频服务市场,都已经完成了视频内容容量的积累和用户习惯的培养阶段。2017 年上半年,仅剧集单个类别,总播放量就超过 4 000 亿次,综艺类节目多达 3 361 档,播放量也超过 823 亿次。所以现在用户已经不会再苦于是否有内容可以看,而是要看更高质量的内容。同样在海外市场,Netflix 近 3 年的内容总数一直在下降,而自制内容的比例却在一直上升,这也说明在内容总数达



到一定程度之后，内容的质量是用户是否使用业务的关键。

当前随着编解码技术和用户带宽的不断提升，在中国电信的 IPTV 业务当中，4K 视频内容传输能力已经普及，根据中国电信内部统计数据，各省 IPTV 4K 专区的用户活跃率均大幅领先传统高清业务。在电视大屏上观看高质量视频内容，是用户最核心的诉求。毫无疑问，与手机观看视频的碎片化时间相比，在电视大屏前的用户在观看视频的过程中更为专注，观看持续时间也更长，也更容易产生订购。

在大屏意味着高质量内容的同时，对于在视频产业中扮演重要角色的广告商来说，大屏同样有着不可替代的关键作用，《尼尔森书架广告收视率》报告显示，从收入状况来看，大屏用户属于中高收入人群，在尼尔森的统计用户当中，30% 的家庭月收入超过 15 000 元，近 80% 的家庭用户月收入超过 5 000 元，用户平均家庭月收入 12 251 元，家用车均价为 12.82 万元。这些数据都可以直接表明，观看大屏的用户不仅对于通信运营商有更高的 ARPU（average revenue per user，每用户平均收入）值，对于视频产业关键一环的广告商来说，也具有更高的广告投放价值。

针对电视大屏的高质量特点，用户在使用大屏观看时，自然会对视频内容的质量有更高的期望，所以多屏互动业务和技术应该首先保证大屏内容的质量，尤其在投屏的时候，要根据电视大屏的分辨率自动匹配相应的高分辨率和高码率内容，充分利用网络带宽优势，为用户提供尽可能高质量的内容，牢牢抓住用户。

4.2 满足用户的碎片化时间需求

智能手机无疑已经成为当前日常生活中最重要的终端设备，同时加上现代生活节奏快的特点，在移动网络下随时随地观看视频内容已经是用户的基本需求。移动用户每日 4G 流量消耗（如图 3 所示）的应用类别主要是影音多媒体、游戏以及

通信聊天，其中影音多媒体占比超过 60%，消耗绝大部分的移动数据流量。

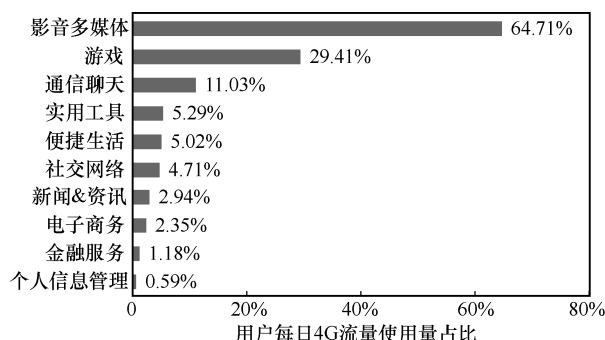


图 3 用户每日 4G 流量使用占比（数据来源：iResearch）

根据中国电信内部统计，针对用户在 4G 网络下观看视频业务的行为进行分析，用户在 4G 网络喜爱观看移动视频活跃时间集中在 7 时、11—12 时及 20—21 时。所以针对智能手机端的移动视频业务要满足用户在早晚上下班通勤和午休时间的视频业务需求。

用户在碎片时间下更关注的首要因素并不是视频内容的质量，而是需要加载更快，观看更流畅，操作更简便。针对这些需求，未来 IPTV 在移动视频业务当中会普遍采用 HLS（HTTP live streaming）多码率技术。视频客户端在播放视频前会自动判断网络状态，在与平台交互获取视频列表文件后，选择最适合的码率和分辨率进行下载播放，从而保障用户观看体验。

4.3 个性化和卓越体验

根据之前的试点经验，因为电视大屏和智能手机小屏的特点不同，用户使用的场景也不同，所以在多屏互动过程中保障用户体验，满足用户在不同场景下的需求，成为多屏互动业务的关键。

未来 IPTV 多屏互动业务的用户体验将会涉及以下几个关键技术点。

（1）个性化，千人千面

传统 IPTV 业务以家庭为属性，一个区域内业务基本一致，并没有太多个性化的运营。而手机用户则完全不同，智能手机对个性化的需求十分

强烈，千人千面。即无论是智能手机客户端，还是机顶盒客户端，都需要具备可运营的快速定制个性化能力，例如，手机界面可根据用户特点实现界面排布的不同，机顶盒客户端也需要根据用户习惯，具备快速调整专栏顺序和推荐内容的能力。用户操作界面的流程和新颖，也是用户个性化的需求之一。随着一些大厂的引领，用户交互界面风格变化较快，所以机顶盒客户端和手机客户端也需要快速调整界面风格，在操作和美观上具备竞争力。这就需要充分利用 ReactNative 等新型客户端开发技术。最终可以实现机顶盒界面在家庭成员之间进行切换，而每个家庭成员所对应的手机界面又都具有相似的设计风格和操作逻辑。

(2) 账号信息自动同步

传统的 IPTV 多屏互动业务中，机顶盒当中的用户账号信息与手机移动视频当中的用户账号信息相对独立，用户通过投屏等操作进行终端间的视频内容消息传递。但是随着云概念的普及，投屏不再需要将视频内容的实际播放地址作为不同终端间消息传递的内容，而是直接同步播放内容的标识和起始时间，这样也更方便不同终端根据各自的特点选择合适的内容码率和分辨率。同时账号信息的同步也可以更好地提升用户体验和使用黏性，例如，无论在手机终端还是机顶盒终端，用户都可以查看想用的已购内容、历史播放列表以及书签和收藏等个人信息。最终使用户感受到使用了一个统一的视频服务，而不再关注信息是否保存或者关联某个特点的终端设备。

(3) 精准推荐和运营

上面提到当前视频内容已经足够多，根据现网运营经验，现在用户在浏览视频的过程中的难点已经不再是内容太少，找不到想看的内容，而是可选择的视频内容太多，而不知道在有限的时间内，哪个内容更值得看，这种用户需求对视频内容的推荐提出了极高的要求，推荐的好坏直接

关系到最终的用户订购以及产业上游广告的投放。推荐除了要根据每个用户的个性化特点和需求进行操作之外，还需要关注不同终端的特点，例如，手机端更适合具有社交属性的推荐，比如评论等，而电视机端更适合简介明了的推荐，比如评星等。为了保障推荐的效果，在运营层面建立更为有效和更细颗粒度的内容标签库是必须的工作，只有将内容的标签不断细化，与用户的特征和喜好相匹配，才能在现网运营中做到有效的推荐。

(4) 大小屏联动和社交

电视大屏的观看体验虽然无法替代，但是大屏上操作不便的问题还依然存在，所以充分发挥各个终端的优势进行互补，是多屏互动业务发展过程中的重要方法。随着上面提到的低延迟交互等技术的应用，使用大屏观看高质量视频内容，使用小屏进行实时的操控已经有许多应用案例。并且随着家庭网络带宽的提升，在电视大屏观看视频内容正片的同时，通过手机小屏观看花絮和相关新闻等互动功能成为可能。同时手机由于本身的社交属性，将大屏观看的内容通过手机终端进行分享也是增加用户黏性的关键功能之一。

5 新技术与多屏互动的结合

随着新技术的发展，IPTV 视频业务的多屏互动，不再局限于视频内容的大小屏切换和播放场景的变化，未来多屏互动也会扩展到智慧家庭中更多的领域。比如随着物联网终端和智慧家庭业务的发展，多屏互动的范畴不再局限于视频，也不再局限在传统的视频终端，智能电水壶可以将水烧开的信息提示直接显示在电视大屏上，在不打断用户观看影片的同时，提醒用户可以进行沏茶等下一步行为；用户在观看烹饪节目时，智能电冰箱可以将冰箱内存储的食材是否可以满足视频内容的需求直接提示在电视大屏上，通过网络直接与电商和物流相关联，最后在做饭的时候再



次将观看过的烹饪视频同步到厨房的可用屏幕上进行烹饪时的提示。未来类似的视频终端或内容与智能家居的互动会越来越多,为用户创造更好的智慧家庭生活体验。

6 结束语

伴随着智慧家庭业务和多屏技术的不断发展以及终端形态的丰富和拓展,针对运营商固移业务之间的融合发展需求,多终端之间的互动会越来越重要,而视频业务还是以用户在大屏上观看高质量视频为核心基础,当前电视大屏在家庭当中的核心位置也无法由其他设备取代,手机等智能终端如何围绕电视大屏,充分发挥可移动、操作便利和社交分享等优势,使用户可以随时、随地、随心无限地获得相应的视频服务,让用户不再受到终端的限制,而是在不同的场景下专注视频体验,通过视频服务获取信息、收获快乐,是以电视屏为核心的多屏互动技术未来的方向。

参考文献:

- [1] 思科视觉网络指数[Z]. 2017.
Cisco vision network index[Z]. 2017.
- [2] 中国广视索福瑞媒介研究. 2018 年上半年全国电视收视市场回顾[Z]. 2018.
China Guangshi Soufre Media Research. Review of national TV rating market in the first half of 2018[Z]. 2018.
- [3] 群智咨询. 全球电视代工厂商月度出货分析报告[R]. 2018.
Sigmaintell. Global TV OEMs monthly shipment analysis

report[R]. 2018.

- [4] 优评传媒. 2018 上半年中国网络视频用户数据分析[Z]. 2017.
Excellent evaluation media. Analysis of China's online video user data in the first half of 2018[Z]. 2017.
- [5] 魏峥, 施唯佳, 祝谷乔. 互联网视频中多屏互动技术的应用[J]. 电信科学, 2014, 30(5): 4-8.
WEI Z, SHI W J, ZHU G Q. Multi-screen interaction technologies on internet streaming video[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(5): 4-8.

[作者简介]



施唯佳 (1978-), 男, 中国电信股份有限公司上海研究院高级产品经理, 主要从事以三网融合为重点领域的 IPTV、OTT TV 等视讯业务系统、机顶盒终端等方面相关技术及产品研发工作。



魏峥 (1983-), 男, 中国电信股份有限公司上海研究院智慧家庭部产品经理, 主要从事以互联网视频为重点领域的 OTT、IPTV、机顶盒终端等方面相关的数据采集和多屏互动技术及产品研发工作。



祝谷乔 (1976-), 女, 中国电信股份有限公司上海研究院智慧家庭部产品开发工程师, 主要从事 IPTV 和 OTT 系统技术与产品开发工作。