



专题:智能电视终端技术与应用

智能电视终端产业现状及关键技术分析

沈 昕,潘文宇,祝谷乔

(中国电信股份有限公司上海研究院 中国电信 IPTV 实验室 上海 200122)

摘 要:主要针对电视终端智能化的现状进行简单介绍,提出电视终端的智能化对于视频产业在业务内容、展现形态等方面的影响,并对这些新业务形态所涉及的关键技术进行分析,进一步阐述电视终端智能化对产业发展的影响。

关键词:智能电视终端;智能操作系统;Android

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.04.003

Analysis on Smart TV Terminal Industry Situation and Key Technology

Shen Xin, Pan Wenyu, Zhu Guqiao

(IPTV Lab of China Telecom Corporation, Shanghai Research Institute of China Telecom
Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract: The current situation of smart TV terminal industry was introduced. With a general introduction on the influence of the audiovisual service itself and its forms that the terminal is getting “smart”, some key technologies on which these new services are based were given. Based on the analysis on the industry situation and key technologies, it is indicated that the trend of smart terminal is irreversible and would finally change the form of audiovisual service industry.

Key words: smart TV terminal, smart operation system, Android

1 引言

以移动手持设备为开端的终端智能化浪潮,不仅推动了移动互联网产业的飞速发展,也彻底改变了人们的生活方式,而随着终端硬件性能的快速发展,终端智能化的潮流已经逐步从移动手持设备转向机顶盒、电视一体机等各类固定多媒体终端。如果说宽带网络的快速发展使得人们接收信息的方式从以文字为主逐步转向以图片、视频等多媒体内容为中心,那么电视终端的智能化则将迅速改变人们看电视的方式。

面对智能化对移动设备在多媒体业务方面的改变,电

视终端行业也正在逐步完全转向智能化终端,希望摆脱机顶盒、电视机仅作为一个“内容接收终端”的定位,打破视频产业中以内容提供商为主导的现状,电视终端智能化后所带来的业务形态变化,将用户从传统的“看电视”逐步转向“玩电视”,进而从庞大的视频多媒体产业链中争取更多的利益。

2 产业现状

在开始讨论“智能电视终端 (smart TV terminal)”之前,有必要先明确“智能电视”业务的定义。根据维基百科的描述,智能电视终端可以是集成有互联网功能的电视

机,也可以是比传统电视机具备更高计算性能和连接性能的电视机顶盒;智能电视终端可以被认为是在电视终端设备上集成一个来自于手持计算机的信息终端或计算系统,因此允许用户安装并运行基于特定操作系统的高级应用或插件,并为应用开发者提供完整的操作系统或移动操作系统软件运行环境^[1]。根据定义,所描述的“智能电视终端”应该具备以下基本特点:

- 具备面向应用及第三方开发者的公开软件开发包 (software development kit, SDK) 以及/或本地开发包 (native development kit, NDK), 可用于应用开发;
- 支持应用商店功能, 可用于应用的安装与运行;
- 提供与硬件制造商无关的应用软件开发、调试、安装、运行环境, 并支持应用软件的后台运行。

从以上描述可以看出,与传统的 IPTV、数字电视、互联网电视相比,“智能电视终端”所能提供的业务内容已经不仅仅局限于已有的以视频为主的基本电视直播、在线流媒体点播、Web 浏览等,允许利用可安装及执行的第三方应用形式进行业务的展示,为以智能电视终端为基础的业务提供方提供软硬件基础。

从智能手机的应用情况来看,具备以上特性的主流智能操作系统包括苹果 iOS、Google Android 以及 Windows Phone 7/8 等。虽然微软自 Windows Phone 7 开始即宣称可

支持机顶盒设备,但至今仍未看到市场上支持 Windows Phone 系统的终端大规模销售。从智能电视终端产业来看,目前比较有代表性的产品主要包括 AppleTV、GoogleTV 以及 Samsung SmartTV 共 3 种形式。从目前全球市场发展情况来看,AppleTV 一如苹果公司在智能手机市场上的强势,正在逐步占据智能电视机顶盒的重要市场。但从智能电视终端市场的整体来看,随着越来越多的电视机厂商(如三星公司)将“智能电视”作为其卖点,开放的 Google Android 系统将逐步成为智能电视机以及机顶盒的主流。以下以 AppleTV、GoogleTV 以及 Samsung SmartTV 为例,简单介绍目前智能电视终端所能提供的业务及其展现形态。

(1) 以苹果公司 AppleTV 为唯一代表,集成苹果公司 iOS 操作系统的智能电视机顶盒

如图 1 所示,AppleTV 是由苹果公司推出的一款高清电视机顶盒产品,用户可以通过 iTunes、Netflix、HuluPlus 等在 AppleTV 上在线收看电视节目。同时,AppleTV 通过支持 Airplay 功能,可以将 iPad、iPhone、iPod 和 PC 中的照片、视频和音乐通过传输在电视上进行播放。目前 AppleTV 暂时不支持 Apple App Store 功能。

(2) 以 Google 公司 GoogleTV 为代表,集成 Google Android 操作系统的智能电视机顶盒

如图 2 所示,GoogleTV 是 Google 公司于 2010 年秋上



图 1 苹果公司 AppleTV 使用界面



图 2 Google 公司 GoogleTV 使用界面



市的一款意图将网络和电视结合在一起的新的娱乐机顶盒设备。基于开源的 Android 和 Chrome 完成的 GoogleTV,通过内置 Google 的整合搜索技术,用户通过输入简单的文字即可在电视节目、网络、YouTube、订阅的视频网络里查找某个视频;可以使用画中画模式一边上网一边看电视,并可以通过 Android 智能手机实现对 GoogleTV 的遥控,也可以通过 GooglePlay 购买安装新的应用。

(3)以三星公司 SmartTV 为代表,集成 Google Android 操作系统的智能电视一体机

如图 3 所示,Samsung SmartTV 是三星公司推出的一系列基于 Android 智能操作系统的智能电视一体机,其在基本功能上与 GoogleTV 基本一致,最大的差别在于其保留了传统电视支持数字电视接入的功能,用户可以在观看传统电视的同时,享受电视终端智能化所带来的便利。最新款的 SmartTV 集成有语音控制、手势控制、脸部识别等多种功能,可进一步提升用户的业务使用体验。

从以上对于 AppleTV、GoogleTV 以及 Samsung SmartTV 的简单介绍可以看出,得益于智能操作系统,智能电视终端除了可实现原有传统电视机、机顶盒支持的基本广播电视、在线点播等功能外,还可通过应用商店、多屏互动等功能,面向用户提供游戏、在线音乐、媒体共享、智能遥控等多种类型的服务。而此类服务的提供方也由原来单纯的终端制造方(如电视机厂商)扩展为多个开发商甚至个人,从而大大提高了业务应用的丰富程度,为用户带来更多的业务选择与良好体验。在智能电视终端的发展方向上,不同类型的终端制造厂商在智能终端的发展上所采用的策略也有所不同。

(1)电视一体机

以“功能”为卖点的电视机厂商推出高清、3D 等卖点后,自 2011 年开始全面倒向“智能电视”。2011 年开始各大

主流电视芯片厂商开始停止支持嵌入式操作系统芯片的生产,进而全面倒向支持 Android 操作系统的芯片生产,根据电视芯片主流制造商晨星半导体(MStar)的保守估计,2012 年智能电视的产量已占全部液晶电视销量的 60%以上,而所采用的软件版本也随着 Google 针对非手机类终端进行改进推出的 Android4.0 而逐步得到进一步应用。

(2)机顶盒

在机顶盒引入智能操作系统前,由于政策管制,我国嵌入式系统的机顶盒生产的发展方向主要受电信运营商推出的 IPTV 及广电数字电视需求的影响,但随着 Android 操作系统在智能手机上的广泛应用以及 OTT TV (互联网电视)的不断火热,为原先位于产业链下游的机顶盒制造厂商提供了新的契机,简单移植 Android 操作系统并安装智能手机应用商店的市场化智能机顶盒或 USB Dongle (非机顶盒方式,采用 Wi-Fi 网络直接通过 USB 接口供电、插在电视机 HDMI 的小型播放器)正悄然进入市场。而电信运营商同样也不甘落后,2012 年国内最大的 IPTV 运营商——中国电信共进行了 7.4 万台 IPTV 智能机顶盒的招标,并在江苏、上海等业务发展较好的省市试点尝鲜。

从以上分析可以看出,电视终端的智能化发展是未来视频业务领域的发展重点,无论是电视机厂商还是 IPTV、数字电视运营商,均将电视终端的智能化作为未来的主要工作内容。

3 关键技术

智能电视终端能够在业务内容上与传统电视机及电视机顶盒产生巨大的差别,主要原因在于终端所采用的操作系统从原有的嵌入式操作系统转为智能操作系统。传统电视机及电视机顶盒所采用的嵌入式操作系统主要是指“控制、监视或者辅助装置、机器和设备运行的装置”^[2],从



图 3 三星公司 SmartTV 使用界面

此定义可以看出嵌入式操作系统是软件和硬件的综合体,是以应用为中心、以计算机技术为基础,软件硬件可裁减,适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗严格要求的专用计算机系统。

传统电视机及电视机顶盒上的嵌入式操作系统主要以直播、点播等视频内容的播放为主要目的,由于实现手段上的差异,还可以额外支持网页浏览、J2ME 应用运行等简单的交互功能。但由于其实现目标的单一性,使得嵌入式电视终端在功能可扩展性、应用开发的便利性等方面存在极大的局限性,新业务功能都需要由熟悉该操作系统的专业编程人员进行开发,开发完成后的应用功能升级业务需要对终端上的嵌入式操作系统进行整体升级,这大大限制了新业务应用的发展空间。

采用智能操作系统在电视终端上的应用则大大改善了嵌入式操作系统的弊端。如前所述,智能操作系统提供的开放化 SDK 及 NDK 大大简化了开发者对新应用的开发难度,而应用商店则为新应用在终端上的安装与使用提供了极大的便利。对于电视终端来说,智能操作系统的以下特点为视频多媒体业务的进步起到了重要的作用。

(1) HTTP 渐进式下载

HTTP 渐进式下载在智能操作系统上的使用使得视频内容的播放摆脱了对数字电视、流媒体专用网络的依赖,使得基于 IP 网络的在线媒体播放可进一步扩展到 Internet 上。目前应用比较广泛的 Apple iOS、Google Android 操作系统都将基于 HTTP 的流媒体传输技术作为其基本功能。渐进式下载其实是一种简单的从 HTTP Web 服务器进行文件下载的普通方式,作为目前互联网视频网站最常用的视频传输技术,目前大多数媒体播放器和平台都支持渐进式下载,如 Adobe Flash、Silver Light 以及 Windows 媒体播放机。

基于 RTSP 的流媒体服务几乎只传送 10 s 的数据给媒体播放客户端,以保证播放的实时性,与它不同的是,支持 HTTP 渐进式播放的 Web 服务器在已经分割为多个几百 KB 的媒体文件下载完成之前一直进行传送。播放器客户端则在视频内容播放开始时,要求用户等待第一个视频分片文件下载完成后才开始播放,并同时在当前已经下载完成的视频分片的播放过程中,继续下载后续的视频内容分片,而不必等到整个文件下载都写到磁盘上之后再开始播放。HTTP 渐进式下载有效地解决了采用 RTSP 流媒体播放协议时,网络带宽不足而导致的视频内容抖动、时延

为用户带来的业务体验问题,同时也解决了用户在传统文件下载方式下下载完所有文件却发现不是喜爱的视频内容所造成的时间浪费问题。

而对于 HTTP 渐进式下载的进一步改进则是苹果公司所采用的 HLS (HTTP live streaming)^[3] 或 W3C 定义的 DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP) 技术,其基本原理是下载一个含有不同码率视频文件分片的下载地址,由播放客户端根据自身当前的网络状况决定下载合适的码率视频文件分片,以降低视频清晰度为代价,有效地解决在网络状况不佳的情况下用户必须长时间等待下一个视频文件分片下载完成后才能够继续观看的问题。

(2) 多屏互动

这里的“多屏互动”是指通过同一网络下的不同智能终端设备间的直接互联,实现多媒体(音频、视频、图片)内容的传输、解析、展示、控制等一系列操作,以在不同平台上同时共享展示内容,如手机上的电影可以在电视上播放、平板上的图片可以在电视上分享等。目前可实现多屏互动功能的相关技术主要包括以下几种。

① DLNA

DLNA (digital living network alliance) 是由索尼、英特尔、微软等发起成立,旨在解决包括 PC、消费电器、移动设备在内的无线网络和有线网络的互联互通技术。DLNA 并未创造新技术,而是通过已有的互联网技术形成一种大家共同遵守的设备互通的解决方案。DLNA 将其整个应用规定为网络互连、网络协议、媒体传输、设备的发现控制和管理、媒体格式 5 个功能组件,面向各类终端提供设备发现、内容浏览与搜索、媒体分发、终端控制、内容上传下载等基本功能。

② AirPlay

由美国苹果公司推出的无线技术,由苹果公司在 2010 年发布的 iTunes10.1 软件开始全面支持。AirPlay 无线技术最初允许用户在许可的扬声器底座、影音接收器和立体声系统等设备上使用整个 iTunes 资料库无线同步播放音乐。而在其推出 AppleTV 后,则进一步允许用户将其 iOS 设备上的照片、视频、音乐等内容以无线流传输的方式传输到 AppleTV 上,或者直接将手持设备上的内容镜像展现在屏幕上。

③ WIDI

WIDI (Intel wireless display, 无线高清显示) 技术是由 Intel 推出的通过 Wi-Fi 信号实现电脑和显示设备无线连接的技术,其实现原理是 PC 终端通过无线网卡发出无线信号,然后电视端会有一个无线接收装置接收 Wi-Fi 信



号,无线接收装置再通过 HDMI 或者 A/V 线缆把信号传输给显示设备。

④IGRS

IGRS(intelligent grouping and resource sharing)是我国自有的终端间互联协议,原信息产业部科技司于 2007 年批准,由联想、TCL、康佳、海信、长城联合发起,旨在支持各种 3C 设备智能互联、资源共享和协同服务,实现“3C 设备+网络运营+内容/服务”的全新网络架构。

⑤Miracast

Miracast 是由 Wi-Fi 联盟于 2012 年启动的认证项目,是通过提供简化发现和设置实现,迅速在设备间传输视频的功能。

除 AirPlay 外,在以上多屏互动的实现技术中,应用最广泛、功能最完善的是 DLNA,由于其基于已有通用技术定义解决方案的开放性,使得以开放为目标的 Android 操作系统将其作为默认支持的功能,为在 Android 智能手机、智能电视终端间实现多屏互动功能提供了极大便利。

(3)应用商店

对于智能操作系统上的“应用商店”,与其说是一项技术,不如说是一种应用使用模式。应用商店在本身的技术实现上与基于智能操作系统的其他应用没有区别,仅是利用智能操作系统开放的应用下载、安装接口,将用户在“应用商店”中选择的应用简单地安装到智能终端设备上。

截至目前,最成功的应用商店是苹果公司的 App Store,其运营模式的意义在于为智能操作系统所提供的 SDK 或 NDK 在商业上的应用打开了思路,通过为第三方软件提供者提供一个既方便又高效的软件销售平台,大大提高第三方软件提供者参与应用开发的积极性。因此,由于 App Store 在智能终端软件业务发展史上的重要里程碑作用,它并不是一个重要的技术,但仍然成为智能终端设备的重要标志。

4 应用前景

通常情况下,在用户家庭的电视机前并不会放置过多的机顶盒,且用户也不会频繁地更换电视机,因此尽早“占领”用户家庭,对于 IPTV、数字电视等视频业务运营商以及电视机生产厂商来说,具有重要的业务发展意义,业务运营商及电视生产厂商都希望在用户家庭中拥有一个能够长期创造利润的终端设备。如前文所述,现有采用嵌入式操作系统的电视一体机或机顶盒,在终端性能、业务可

扩展性、操作便利性等方面均存在很大的问题,但智能操作系统的出现则为满足业务运营商及电视生产厂商的需求提供了一个很好的机遇。

如第 3 节对于智能电视终端关键技术的分析,智能化后的电视终端对于运营商、电视机厂商在业务的推广与实现上有以下好处。

(1)简单的应用开发移植

对于 IPTV 及数字电视运营商来说,在嵌入式机顶盒时代,对于机顶盒厂商提出功能升级无疑是痛苦的,以半年为单位的应用功能开发周期、封闭的操作系统,使得业务运营商不得不放慢业务发展的脚步。而面对智能操作系统,Android 应用大都采用 Java 语言编写,与传统嵌入式机顶盒通常需要采用 C 语言进行应用功能开发的情况相比,Java 面向对象的简单程度明显优于面向过程的 C 语言,且在应用的通用性上也更好,为运营商快速推出业务提供了良好的应用基础。

(2)通用的业务平台

Android 操作系统的开放性无疑是自从其出生就被开发者们极力赞扬,而对于为机顶盒埋单的业务运营商来说则得到了更大的解放。Android 内置的 Web Kit 浏览器、HTTP 渐进式下载以及 DLNA 的原生支持,使得智能电视终端具有了开展多种业务的基础技术条件。运营商可以摆脱只依靠于自身开发业务的瓶颈,转而将精力集中在进一步完善智能电视机顶盒软硬件基础的环境上,将面向用户提供多样化的业务任务交给互联网 SP 甚至个人,通过严格的应用商店业务审核准入机制增强视频业务的互动性。

(3)多样化的业务盈利模式

在嵌入式电视终端时代,业务运营商主要以直播、点播等视频业务为主要收入来源,但智能机顶盒所提供的“应用商店”功能使得应用本身能够成为新的收入来源,应用的按次购买、与 SP 合作分成等方式在苹果公司的 App Store 上已经证明,可行的盈利模式可以直接在智能电视终端上进行复制。而对于传统的直播、点播等业务内容,也能够以应用的形式通过应用商店分开销售,从而进一步拓展了业务运营商的盈利模式。

从以上分析可以看出,智能电视终端的快速发展为视频产业链的各方均带来了新的机遇,电视视频业务的运营将不仅是电信与广电运营商的专利,而会像移动互联网一样覆盖产业链的各方。

5 结束语

终端智能化的潮流是从手持设备开始的,但目前正在逐渐席卷包括电视终端在内的各类终端,并将彻底改变人们的生活。正如本文在开头所说的,在这场不可避免的变革中,智能电视终端正在逐渐改变人们观看电视的习惯,从“看电视”变为“玩电视”。

但在智能电视终端的发展过程中,虽然终端性能、业务丰富性进步,但在未来 2~3 年中终端价格高、适合电视的应用少、无法直接复制智能手机商业模式等问题仍是影响智能电视终端发展的关键因素。同时,文字输入、游戏操控手段等业务体验问题虽然可以利用多屏互动进一步改善,但仍未得到很好的解决。因此,如何充分利用智能终端所带来的技术与业务发展契机,充分考虑用户体验将是智能电视终端产业发展中决胜的关键因素。

参考文献

- 1 Smart_TV. http://en.wikipedia.org/wiki/Smart_TV. Wikipedia, 2012
- 2 李庆诚,刘嘉欣,张金. 嵌入式系统原理. 北京航空航天大学硕士学位论文, 2007
- 3 <https://developer.apple.com/resources/http-streaming/>
- 4 <http://baike.baidu.com/view/5896303.htm>

(上接第 11 页)

具备更强的视频和图形处理能力、更开放的操作系统、更快速的应用加载能力、更方便的外设接入。

视讯终端的操控技术向简化演进。从使用遥控器、键盘、鼠标等被动操作技术向用户行为自动感知的新型体感、声控、手势等操作方式演进,并将借助智能手机的能力,实现手机终端对其他终端的操控。

5 结束语

通过上文的分析,现阶段 IPTV 与 OTT TV 业务虽然在产品功能、商业模式、技术实现上存在着差异,但是二者都是面向电视机、通过相同的终端形态向用户提供以视频为主的综合服务,从用户的角度看,二者是同类产品。未来,在满足用户内容、体验、资费等关键需求的基础上,IPTV 和 OTT TV 业务在产品功能、商业模式、技术实现上都将趋同,电信运营商将以 IPTV 为基础,为用户提供更好的、融合了 OTT 优势的综合视讯服务;牌照方将以 OTT TV 业务为基础,为用户提供吸纳了 IPTV 优势的综合视讯服务。

[作者简介]



沈昕,男,硕士,中国电信股份有限公司上海研究院中国电信 IPTV 实验室副主任、研发工程师,主要从事以 IPTV 业务为主的多媒体业务系统、终端等方面相关技术及产品的研发工作。



潘文字,男,中国电信股份有限公司上海研究院高级工程师、公众客户产品开发部主任,主要研究方向为信息化咨询、信息化产品的技术验证与产品研发。



祝谷乔,女,硕士,中国电信股份有限公司上海研究院产品开发工程师,主要从事 IPTV 系统技术与产品开发工作。

(收稿日期:2013-04-03)

[作者简介]



蒋力,女,中国电信股份有限公司上海研究院副总工程师,中国电信 IPTV 实验室主任。多年来负责以 IPTV 为主的视讯领域的工作,在 IPTV、视频增值应用、三屏互动、移动流媒体等领域有着扎实的技术研究和积累,同时牵头主持了中国电信 IPTV 系列企业标准的制定,并积极参与到工业和信息化部、ITU-T 等国内外标准组织的 IPTV 标准化工作中。



邓竹祥,男,学士,中国电信股份有限公司上海研究院市场分析高级经理,主要从事视讯业务行业研究和业务策划。

(收稿日期:2013-04-07)