

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R BT.2075-1 建议书
(01/2017)

综合宽带广播系统

**BT系列
广播业务
(电视)**



国际电信联盟

前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策（IPR）

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R 系列建议书

（也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

说明： 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版
2018年，日内瓦

© 国际电联 2018

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R BT.2075-1 建议书*

综合宽带广播系统

(ITU-R 131/6号课题)

(2015-2017年)

范围

该建议书提供了选择综合宽带广播 (IBB)系统的导则。通过IBB系统的业务能力和技术要素两方面描述了该导则。

关键词

集成广播宽带 (IBB)、HbbTV、HybridCast、TOPSmedia、Ginga

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) ITU-R第131/6号课题已请ITU-R研究哪些数据结构最适于向数字广播接收机传递多媒体信息，以及应为广播和网播平台多媒体应用规定哪些应用程序接口 (API)；
- b) ITU-R BT.2267号报告阐述了若干综合宽带广播 (IBB)系统；
- c) ITU-R BT.2037 和ITU-R BT.2053建议书定义了IBB系统的要求；
- d) 可接入互联网的设备日益普及并提供了多媒体应用；
- e) 提供已采纳现成应用的互联电视设备的能力与最终用户息息相关；
- f) 在宽带网络的广播频道传播节目可优化广播频道的带宽使用；
- g) IBB内容和应用的制作及国际交换需要通用平台，

建议

- 1 希望采用IBB系统的主管部门、广播公司和相关产业应考虑本建议书中阐述的IBB系统业务能力和技术要素；
- 2 应考虑选用附件中列出的IBB系统并将其用于开展IBB业务。

* 无线电通信第6研究组根据ITU-R第1号决议于2017年3月、2017年10月和2018年4月对此建议书进行了编辑性修正。

附件

1 引言

本建议书为主管部门、广播公司和相关产业考虑应用IBB系统提供了指导信息。第3节阐述了IBB系统，而第4和第5节描述了IBB系统的业务能力和技术要素。

2 缩略语

ACAP	先进公共应用平台
CEA	消费者电子协会 ¹
DAE	说明性应用环境
DASH	通过HTTP传输的动态自适应流
DRM	数字权利管理
DTV	数字电视
DVB	数字视频广播
IBB	综合宽带广播
MMT	MPEG媒体传送
MPEG	运动图像专家组
OIPF	开放的IPTV论坛
VOD	视频点播
W3C	万维网联盟

3 IBB系统

3.1 系统定义

本建议书考虑的IBB系统通过下述规范或标准加以定义。

HbbTV	针对HbbTV1.5: ETSI TS 102 796 V1.2.1 (2012) http://webapp.etsi.org/ewp/copy_file.asp?wki_id=39272 针对HbbTV 2.0.1: ETSI TS 102 796 V1.4.1 (2016) http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102700_102799/102796/01.04.01_60/ts_102796v010401p.pdf ²
Hybridcast	IPTVFJ STD-0010和STD-0011 http://www.iptvforum.jp/en/download/ ARIB STD-B62 V1.0 http://www.arib.or.jp/english/html/overview/sb_ej.html

¹ 2015年，CEA更名为消费者技术协会（CTA）。

² 注 – HbbTV 2.0.1版本取代了HbbTV 2.0，由ETSI于2015出版。

TOPSmedia	基于HTML5的智能电视平台, TTA.KO-07.0111/R1 http://www.tta.or.kr/eng/new/standardization/eng_ttastddesc.jsp?stdno=TTAK.KO-07.0111/R1
Ginga	ABNT NBR 15606 (2016) 系列 http://www.abntcolegao.com.br/coltv.aspx?Q=CING45WV08&ID=361668 http://www.abntcolegao.com.br/coltv.aspx?Q=CING45WV08&ID=361857 http://www.abntcolegao.com.br/coltv.aspx?Q=CING45WV08&ID=361860 http://www.abntcolegao.com.br/coltv.aspx?Q=CING45WV08&ID=361862 ITU-T H.761建议书 (2014), 嵌套内容语言 (NCL) 和Ginga-NCL http://www.itu.int/rec/T-REC-H.761

3.2 系统总结

3.2.1 HbbTV

HbbTV (混合宽带广播电视) 是一种行业标准, 它可提供将电视服务无缝组合的开放性业务中立型技术平台, 在通过宽带提供综合服务的同时亦可利用互联电视和机顶盒提供纯上网服务。

HbbTV规范是基于现有标准和OIPF (开放IPTV论坛)、CEA、DVB和W3C的网络技术。该标准为交付功能丰富的广播和互联网服务, 提供了相应的特性与功能。该技术利用标准互联网技术, 实现了应用的快速发展。规范定义了服务的最低要求、简化了设备并为差异化预留空间, 限制了CE制造商生产合规设备所需投资的规模。

对配备有HbbTV功能的互联电视机而言, 消费者仅需按下电视机遥控器上的红色按钮, 便可显示相应广播公司的HbbTV主页。随后, 最终用户可以选择由此特定广播业务门户提供或经转提供的所有服务 (包括视频点播 (VOD) 和搜索功能)。例如: 某用户希望获取更多有关“拿破仑”的信息。搜索结果将显示一系列由协作广播公司存储并提供的、与拿破仑有关的视频剪辑。结果列表中亦可包含声音广播节目和经改编的网页 (包括图片和文本文件)。观看检索到的内容目前可通过电视机实现, 但在将来亦可使用其它屏幕, 例如平板电脑。

HbbTV于2009年开发并在2010年由ETSI首次实现标准化。2012年4月HbbTV联盟发布了HbbTV规范的第1.5版。2012年12月ETSI将HbbTV 1.5进行了标准化改编, 更名为ETSI TS 102796 v1.2.1。除其它新功能外, 自适应流 (依据MPEG-DASH功能得到了支持。最新版本为HbbTV 2.0.1, 由ETSI作为ETSI TS 102 796 V1.4.1于2016年8月出版。该建议书包含一个HTML浏览器属性和一批补充功能 (其中许多功能位于伴随屏幕集成和流同步域)。

HbbTV用于提供信息、教育和娱乐 (例如“选播”电视)。它还可用于商业应用 (音乐下载、在线购物、(定向) 广告等)。HbbTV特别适用于为残疾人提供接入服务: 签名者视频 (signer video)、音频说明、发音字幕、多语言字幕、多语言音轨或配有更清晰对话的补充音轨等。此外, HbbTV是危机时刻向公众告警的一种主要手段 (自动弹出告警消息)。

3.2.2 Hybridcast

使用HTML5的IBB系统 – Hybridcast, 分别于2013年3月和2014年6月在日本对版本1.0和2.0进行了标准化。该系统推动将广播与宽带通信资源和功能相结合, 以此提供服务。最新规范考虑了包括以广播为中心的方案在内的ITU-R BT.2053和ITU-T J.205建议书提出的大多

数要求。为实现规定的功能，这些规范定义了系统模型、应用模型、应用控制信号、接收机的行为、补充API等。这些规范还定义了协同设备合作、非广播方向的受控应用、应用程序接口（API）方面的机制和功能，以实现视频或图像与广播视频、应用启用的VOD或录像播放精确同步，并支持MPEG-DASH。

此外，为支持互动超高清电视（UHDTV）– ARIB STD-B62，“数字广播第二代多媒体编码方案”于2014年7月实现了标准化。ARIB STD-B62定义了使用MPEG2-TS和MPEG媒体传送（MMT）的UHDTV的Hybridcast应用环境。在使用MPEG2-TS时，现有数字广播标准可用于互动UHDTV业务。在使用MMT时，ARIB STD-B62声明Hybridcast应用的环境如何与MMT互动。

系统应用之一，IPTVFJ STD-0010定义了系统模型、应用模型、应用控制信号、传输协议、使用VOD的行为、单媒体编码和接收机功能。IPTVFJ STD-0011定义了HTML应用的结构、要素的使用与句法、以及补充对象和API。

在Hybridcast标准中，为允许提供灵活可变的IBB业务定义了两类应用。其中一类面向广播的受控应用与广播频道严格相关。此类应用由通过广播信号交付的应用控制信号控制启用和终止。另一类，非面向广播的受控应用，经广播公司授权允许使用广播资源。非面向广播的受控应用可与广播节目同时使用，且最终用户可以在任何时间控制应用程序的启用和终止，无论其选择了什么广播频道。

所有Hybridcast应用均受应用控制信息的管控。当提供与IBB业务相关、与广播业务密切结合且可通过面向广播的受控应用提供的业务时，必须提供由广播业务启动的应用控制信息检索链。对于独立于广播频道，由非面向广播的受控应用提供的IBB业务，假设接收机从存储服务器获取应用控制信息。此类应用控制信息通知广播和接收机资源，应用进行了访问操作。广播公司提供的应用控制信息包含广播资源执行条件和访问限制信息。接收机评估应用存储库和广播公司的应用控制信息，确定如何对应用实施管理。ARIB STD-B24、IPTVFJ STD-0011和ARIB STD-B60定义了应用控制信息的格式，每种规范均是针对相关的交付频道和业务。

Hybridcast业务于2013年9月启动。Hybridcast用于提供各类信息，其中包括新闻、股市信息、电子节目指南（EPG）、VOD和与机智问答相关的节目。HTML5通过引入现有网络服务器，可提供丰富多彩的服务，因此使用Hybridcast的服务数量激增。

3.2.3 TOPSmedia

TOPSmedia电视开放平台是一种开放的智能电视平台标准，规定了在最先进的HTML5技术上开发的智能电视应用的网络运行时间环境。（该标准的官方名称为“基于HTML5的智能电视平台，TTAK.KO-07.0111/R1”）利用HTML5的功能和接口，可开发并部署符合此规范的应用，并通过智能电视接收机提供与地面、有线、卫星和IPTV等广播系统类似的用户体验。

考虑到智能电视与PC或智能电话不同的具体特性，此规范建议使用四种标准来定义智能电视的应用类型。这些标准包括执行方法、应用包装、广播资源的关系和频道边界。

根据这四项标准，此应用可分为信号应用、存储应用和宽带应用，或划分为包装应用和非包装应用，广播激活的应用和广播去活的应用，抑或分为频道有边界应用和频道无边界应用。这些应用类别根据上述要求的类型定义了具体智能电视接收机的操作。

此外，它还定义了智能电视的扩展API，即支持智能电视选播特定功能的一系列接口，例如智能电视应用、广播资源、智能电视设备和其它先进的功能。

通过扩展的API，智能电视应用可使用控制管理当前正在运行的应用，如创建、销毁和密钥/许可控制来控制广播视频、频道和节目，获取有关制造商、型号和版本的信息。此外，扩展API还支持使用多屏幕接口，智能手机或平板电脑等伙伴设备通信和协作，利用数字权利管理（DRM）接口显示受保护的内容。

最后，为根据广播公司提供的应用信息给应用生命周期控制提供支持，此规范在ETSI TS 102 809AIT的基础上定义了应用信号特征。该规范定义的应用包特性用于配置和压缩格式，支持从应用存储库下载并安装。此外，它还有协议和内容格式、接收机最低要求和自身特性定义等其它功能。本规范是与电信技术协会（TTA）标准化委员会共同制定。下一版本将包含内部同步、远程应用控制、先进的类手势和语音控制用户输入、T商务等。这一未来版本预计将于2015年完成。

目前，韩国几家电缆和IPTV广播公司已经开发并测试了符合本规范的智能电视接收机，预计将于2015年正式启动“TOPSmedia”。

3.2.4 Ginga

自第1版本以来，Ginga中间件便以集成DTV和宽带业务为目标。Ginga于2006年开发成功并首先由ABNT（Associação Brasileira de Normas Técnicas）于2007年11月实现标准化。IBB对Ginga的支持由功能组件和子系统中定义的API提供，其中包括Ginga公共核心、Ginga-NCL和Ginga-J。它们当前的规模，依据ABNT NBR 15606 (2016)系列加以规范，可按ITU-R BT.2053建议书的要求，全面满足IBB的要求。

在Ginga中，应用信息和生命周期控制利用应用信息表（AIT），依据ABNT NBR 15606-3提供。AIT能够向发往DTV服务或与服务相关的应用发送信号。信令和生命周期控制由选定的广播公司管理。

DSMCC Object Carouse用作DTV信号内交付应用的传输协议。另外，亦可使用HTTP协议通过宽带信道检索应用。传输协议机制在AIT内的信号传输将根据ABNT NBR 15606-3使用传输协议描述符实施。

一旦在接收机内执行了相关应用，则相关应用可使用HTTP、HTTPS等协议或TCP套接字和UDP等更加基本的基于IP的协议与服务器通信或通过宽带信道检索额外的资源（代码、图像、视频、音频等）。

Ginga-CC提供应用及来自广播信道的相关媒体内容，或根据应用类型不同向Ginga-NCL（嵌套内容语言）或Ginga-J发送宽带IP服务。

Ginga-NCL的任务是运行NCL应用。NCL应用是从名为专门数据库的数据结构中收集而来。Ginga至少与一个专门数据库相关联，各电视信道（一套服务）存储有与业务相关的应用。独立的应用在特定的专门数据库内加以管理：一种是针对内置应用另一种是针对安装的应用。专门数据库内的应用可进行编辑、启动、暂停、继续、放弃、终止、保存和相互参引。

专门数据库的管理组件用于支持信令机制（NCL的编辑命令和控制是通过AIT表控制码字段实现），该机制用于控制应用必须激活/去活、安装/取消、可用/不可用、可视/隐藏等状态的时机和方式，甚至是在必须将控制权全部交给最终用户的情况下。AppCatUI是必须由IBB接收机提供的Ginga中间件扩展，用于依据ITU-T J.205建议书列出可由最终用户发起的专用数据库数据结构的可用应用，增加、移动或取消相关应用。

NCL为Ginga的申诉式编程语言。其特性令该语言成为IBB服务理想的说明方案：语言的灵活性；复用机制；多业务支持（伴随装置协作）；展示和应用内容适配性；建立和修改传输中应用的API；内置的高级别能力，该能力用于在媒体资产（包括观察者间的互动）内方便的定义时空同步。对于特别的程序需求，例如，当需要更复杂的动态内容生成时，NCL为Lua脚本语言提供支持。NCL应用在内容和结构间有更严格的分隔。NCL并未给自身定义任何媒体内容。与之相反，它定义了将媒体对象与多媒体表述连接在一起的连接方式。NCL文件（NCL应用码）仅从时间和空间角度定义媒体对象的结构组成和相互关系。NCL的各媒体对象规定了用于检索内容的URI方案。根据具体的方案，Ginga-NCL可以了解它是否必须从广播信号、IP网络还是本地存储获取内容。

Ginga-J为Ginga基于Java语言的程序环境。它的堆栈包括来自ITU-T J.202和ITU-R BT.1722建议书（具体而言为CDC 1.1、FP 1.1、PBP 1.1.2和JavaTV 1.1）的核心API，ABNT NBR 15606-6定义的API JavaDTV，以及ABNT NBR 15606-4定义的一套针对特定系统的API。

第一种商业Ginga实施出现在2008年。2009年，NCL 3.0及其展示环境Ginga-NCL已成为针对IPTV服务的ITU-T H.761建议书和ITU-R BT.1699建议书的组成部分，且Ginga-J环境已成为ITU-T J.202和ITU-R BT.1722建议书的组成部分。自那时起，多个国家，特别是在南美，采取了基于ISDB-Tb国际标准的地面DTV标准中间件。近来(2014年)，针对IPTV服务的最新版本ITU-T H.761建议书定义了NCL 3.1及其展示环境Ginga-NCL，该环境为更好地支持IBB DTV服务引入了新的功能。当前正在为制定4.0版本的NCL而努力工作。

如今，消费者设备生产商提供了大量型号由Ginga支持的电视机、机顶盒和智能手机。针对Linux、Windows、MAC OS和Android平台的开放源实施可内置于台式计算机、平板电

脑、智能手机等设备。部分消费者设备制造商在其产品中提供了这些开放源服务。基于Ginga的应用业已用于信息、教育、娱乐、在线购物、广告、政府服务和早期告警服务等。

4 IBB系统的业务能力

本节阐述了各系统提供的业务能力。但必须注意，此列表并不完善，相关系统可能会纳入更多技术要素，且提供的补充要素可能不同。

4.1 待审议项

ITU-R BT.2053建议书 – 综合宽带广播系统的技术要求，定义了对IBB应用及其环境的要求。从技术角度看，本建议书选择了一些能够体现系统特性的重要要求。此外，还从业务提供角度增加了一些其它条目。

– 与互动电视的关系

如果IBB系统与提供来自其它系统互动业务的数字电视服务协作，则重要的是管理IBB应用和互动内容。例如，首先启动互动数字电视（DTV）业务，然后将互动内容切换至IBB应用或进行反向操作。此项目描述了为该系统管理两种业务的能力。

– 支持各类IBB业务

IBB业务由各种IBB应用提供且存在一批应用类型。如ITU-R BT.2053和ITU-T J.205建议书所述，与应用相关的业务属于IBB DTV业务的一部分。这些业务作为DTV业务提供或被列为DTV业务的组成部分。此外，与业务相关的应用分为两类。

- 专用型业务应用

业务展示停止后，专用业务应用的执行（业务绑定）必须终止。

- 共用型业务应用

选定的下一服务中如果显示存在相同应用，则应继续执行共用型业务应用（业务未绑定）

独立应用是指不属于IBB DTV业务的应用。独立应用可通过最终应用指令随时启用或终止，而不论其选用了哪种广播业务。

第三方应用是指广播公司以外的其它业务提供商提供的的应用。此类应用或许与广播节目有关。

这些条目应当阐述业务的类型，例如与节目相关的，得到有条件支持的业务应用。

– **应用生命周期的控制**

生命周期控制是指控制何时启动和终止某一应用。应根据应用的背景和IBB业务恰当的控制生命周期。部分应用应由广播公司控制，其它应用可由最终用户控制。

– **业务完整性和广播内容的安全性**

属于权利管理的范畴。应避免有悖意愿的内容展示。至少此应用的内容展示应有别于不受广播公司控制的应用材料的展示。

– **最终用户隐私保护**

存储个人信息的接收机的部分区域可接受相关应用的访问。应禁止未经授权访问这些区域。

– **内容保护**

保护广播内容免受应用中盗用等恶意活动影响的机制。

– **伙伴装置的协作**

伙伴装置是指与IBB接收机共同用于展示和互动的装置。与伙伴装置的协作被视为有效的展示方法，且用户互动由应用控制。

– **VOD播放**

本节阐述了VOD播放可能带来的用户体验，例如提供与直播相同或类似的用户体验能力。

– **对UHDTV的适用性**

本节阐述将IBB业务应用于UHDTV广播的适用性。

4.2 业务能力方面的考虑

表1
业务能力对比

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
与互动电视的关系	Hybridcast可作为互动电视环境工作，通过广播信号提供应用和必要的资源。此外，Hybridcast可切换至广播标识语言（BML）等其它互动电视环境，从而可使用两者构建一种业务。广播公司可选择先使用哪一种。	HbbTV可作为互动电视环境工作，既可使用也可不使用宽带连接。互动内容或者与节目相关或者是属于独立应用。HbbTV通常利用遥控器上的RED按钮启动。	可通过运行各类智能电视应用，形成互动电视环境。但它不会与ACAP等另一互动系统共同工作。他们仅根据广播公司制定的政策工作。	Ginga可作为互动电视环境工作，既可使用也可不使用宽带连接。支持与业务相关的应用和独立应用。广播公司将指出应用的类型，从而确定IBB功能是否有必要。
支持各类IBB业务	利用面向广播的受控应用提供支持。	利用与广播相关的应用提供支持。	利用广播启动的应用提供支持。	利用广播公司管理（信号控制）的应用提供支持。
支持独立的IBB业务	由非面向广播的受控应用提供支持，并可由最终用户随时启动和终止。使用非面向广播的受控应用和访问广播资源的同时展示操作，须经广播公司批准。	支持。独立于广播的应用与任何广播频道都无关。独立于广播的应用不得访问广播资源。	使用广播去活的应用提供支持。当应用处于运行状态时，解复用器和解码器等广播资源暂停使用，同时暂停访问。	可支持。可使用AIT中的UNBOUNDED控制码将独立应用用信号表示为受广播控制的应用。否则，不允许独立的应用接入广播资源。

表1 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
支持第三方提供的IBB业务	使用与业务相关的IBB应用，广播公司或相关服务提供商可切换至或参与第三方提供的IBB业务。第三方可通过独立应用提供其自身的服务，但前提是广播公司为其提供使用和展示的条件。	第三方可提供任何应用且广播公司可通过信令加以授权。在此情况下，广播公司使用AIT指出该应用的生命周期。	第三方可使智能电视应用符合此标准。为获得广播公司的授权以获取广播资源，某广播公司可定义允许使用广播启动应用的政策。	当广播公司发出相应信号时，与业务相关的IBB应用可涉及第三方IBB服务。 在AIT中，这些应用必须用信号表示为受广播公司控制的应用。
提供商应用生命周期控制	支持	支持	支持	支持
最终用户应用生命周期控制	非面向广播的受控应用的独立应用，允许最终用户控制应用生命周期。	独立应用可由最终用户控制。	最终用户可从应用存储库下载并安装（“应用商店”）。 最终用户能够控制此类应用的生命周期。	与业务相关的应用可使用特定AIT控制码发送信号，这些代码支持最终用户实施生命周期控制。 独立应用可由最终用户控制。

表1 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
业务完整性和安全性	面向广播的受控应用提供的与业务相关的应用，在所有情况下均受到广播公司信号的控制。对非面向广播的受控应用的独立应用而言，广播公司可批准执行各应用的许可及条件。	面向广播的受控应用提供的与业务相关的应用，在所有情况下均受到广播公司信号的控制。	面向广播的受控应用提供的与业务相关的应用，在所有情况下均受到广播公司信号的控制。另一方面，从商店下载的业务相关应用和广播启动的应用须经广播公司允许并受其控制。	与业务相关的应用和独立应用，在所有情况下均受到广播公司信号的控制。广播公司可通过AIT发出信令，明确授权特定的独立应用作为业务的组成部分。
最终用户隐私保护	与典型的网络浏览器相同，即禁止从应用获取网络资源。	与网络浏览器相同，针对对象的轮播资源，将使用DVB为CORS规定源域定义。	与典型网络浏览器相同。	与网络中的典型情况相同。Ginga-J应用的执行是在沙盒环境下，其对文件系统用用户属性的接入和控制有限。Ginga-J应用可使用TLS/SSL套接字，将其用于服务器鉴权和保障用户通信。

表1 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
内容保护	音频和视频内容得到DRM的保护。此外，为避免应用捕获图像，定义了专门的对象来获取广播视频图像。	使用DRM (MPEG CENC)。实际DRM系统由各服务提供商定义。	DRM保护的内容可由使用DRM API的应用展示。	Ginga依靠底层IBB业务提供商提供的内容保护机制。例如，对ISDB-Tb而言，Ginga依靠ABNT NBR 15605-1，该机制为广播A/V规定了内容保护。
伙伴装置的协作	支持。 接收机应用与伙伴装置间的通信API允许创建一种使用伙伴装置的基本业务。此外，接收机多个功能实体与伙伴装置（如内置功能）之间的通信模式，允许提供更多有用业务。	支持来自V2.0。	支持。 使用多屏幕API的智能电视应用可发现智能手机或平板电脑等伙伴装置，并与其通信。	支持。支持不同的抽象化水平。 在Ginga-NCL中，多设备API允许通过确定设备类别（组）的方式提供便捷的设备协作，可为程序员提供透明的同步媒体。 Ginga-J应用可以使用可用的网络API在DTV接收机和用户设备之间实施发现和通信协议（例如UPnP、组播DNS、DNS-SD）。

表1 (完)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
VOD播放	与VOD内容绑定的应用可通过‘调谐’至相关内容来启动。录制与此操作相同。	支持	支持	支持
对UHDTV的适用性	Hybridcast的最高分辨率尚未确定，因此支持UHDTV。ARIB STD-B62定义了Hybridcast应用环境如何在UHDTV信号的基础上与MMT或MPEG2-TS一起工作。	广播部分获得支持。来自2.0中的宽带部分获得支持。	尚未获得支持。	视频的最高分辨率由Ginga确定。

5 IBB系统的技术要素

本节阐述了各系统中技术要素的设计方式。但必须注意，此列表并不全面且系统可能纳入更多技术要素，这些新要素可能会有所不同。

5.1 需要考虑的条目

a) 与互动电视系统的共存

如第3.1节所述，IBB系统可建立在现有数字广播系统之上。有时IBB系统必须与已经部署的互动电视系统共存。在此情况下，必须提供有关IBB系统设计在此方面的考虑及如何实施方面的信息。

b) 与传送相关的条目

这些条目阐述了可供服务使用的交付频道，这些服务的内容包括：应用、节目内容、元数据和各系统的应用控制信号。合并可能需要一些条件。

c) 支持应用类型

ITU-R BT.2053和ITU-T J.205建议书定义了若干应用类型。支持的应用类型属于IBB系统的底层设计。因此，通过描述支持的应用类型来介绍IBB系统的特征十分有用。

d) 应用的格式

应用格式是用于创建HTML或Java等应用的格式。应用格式的选择会影响IBB系统的能力，部署和实施的便利性等。未来的工作将确定本建议书中阐述的IBB系统应用格式的公共内核。

e) 应用认证

应用的认证旨在确保恰当的应用得以实施。IBB系统内，此机制可缓解应用和广播节目并同时展示时可能出现的不匹配风险。不匹配的展示可能会导致对广播节目意思的误解。此外，此机制可缓解恶意应用带来的风险。认证应用有多种方法，例如在信任链的基础上使用交付频道的结合或使用加密的方法。尽管存在多种方法和机制，但提供各IBB系统机制和/或应用认证概念的信息仍很有用。

f) 资源访问的安全和许可控制

IBB应用需要访问各类资源，其中包括通过广播频道提供的资源。适当的访问控制对保护版权、最终用户隐私、展示的匹配性至关重要。各应用、广播公司或服务提供商的访问控制条件可能不同。此条目用于描述各IBB系统的机制和相关信息，以实现合理的安全性和访问控制。

g) 宽带接入的可用协议

在IBB系统内，各类型的信息均通过宽带频道交付。此项内容阐述了宽带频道中上下行方向使用的协议。

h) 广播频道协议，包括交付应用数据的协议

本条目阐述了供各类数据和应用使用的广播频道协议。

i) 触发应用和传递应用消息的可用交付频道

通过触发应用和传递应用消息来通知和/或更新IBB应用处理的信息，是IBB业务的一个重要方面。此条目阐述了如何将信息传送至应用。

j) 支持视频格式和编码

本条目阐述了支持的视频格式及其编码方案。当IBB系统具有通过宽带频道传送视频流能量的情况下，可用带宽可能会成为选择视频格式和编码方案要考虑的因素之一。

k) 支持音频格式和编码

与支持的视频格式和编码相似，受支持的音频格式及其编码方案亦应加以阐述。

l) 字幕控制和格式

字幕是广播业务的一项重要内容和服务。本条目阐述了IBB系统如何为此功能提供支持。

m) 存储访问和管理

有些IBB应用可能需要使用接收机的本地存储器。在使用本地存储器时，应用必须有访问此存储器的功能。此外，无论本地存储器或IBB业务的容量有何要求，存储管理机制都不可或缺。此条目介绍了IBB应用或IBB接收机功能如何访问和管理本地存储器。

n) 信令格式与交付

总体而言，应用信令用于公布应用的存在、应用生命周期的控制，提供元数据或应用的属性信息等。以阐述信令包含的信息及其交付方法的方式介绍IBB系统的特性很有用。

o) 应用与广播节目间的同步

对与广播节目同步发展的应用而言，与广播节目同步很重要。此外，如果某应用管理多个受时间限制的素材，例如广播流和通过宽带网传输的节目，则可能有必要控制此类素材间的同步。设备集成方面，重要的是保持广播节目与广播接收机应用及第二个屏幕装置应用间的同步，以便为观众提供合成的用户体验。本条目描述了各IBB系统的机制和同步功能的作用。

p) 装置集成协议

设备链路通过装置和/或应用间的通信实现。此类通信的协议在某些情况下是标准化的主题。本条目阐述了这方面的信息。

q) 装置集成方面的发现协议

装置发现功能是装置集成方面的一个重要功能。装置发现功能通常在装置集成的早期使用，用于发现与之进行通信的装置或应用。这方面可能存在各类机制。负责发现装置的相关实体，例如应用或接收机的预装功能，会影响应用IBB系统API的行为和结构。

r) VOD播放

播放由IBB应用控制的VOD内容是一种自然的行为。但由于IBB应用通常并不在播放时启动，因此使用VOD播放而非选择广播频道观看电视节目所产生的时间差不同。如果IBB系统能让选时播放产生与直播观看相同的用户体验，则可能有必要建立一个机制，允许启用用于直播的相同或类似应用。此外，亦须考虑“快进快退”（‘trick’）播放。

5.2 有关技术要素的考虑

表2
技术要素的对比

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
与互动电视系统的共存	定义了可切换至其它互动电视环境的API。 应用控制信号可提供指定优先权的优先级信息。	由广播公司或相关服务提供商开发。	假设不与ACAP等其它互动系统共用。他们只根据广播公司的政策工作。	Ginga IBB支撑的接收机能够展示来自Ginga DTV业务的互动内容。 使用信令定义应用的类型（IBB或DTV）
应用的可用交付频道	广播和/或宽带。	广播和/或宽带。	仅使用宽带。	广播和/或宽带。
内容的可用交付频道 ²	广播和/或宽带。	广播和/或宽带。	广播和/或宽带。	广播和/或宽带。
元数据的可用交付频道	广播和/或宽带。	广播和/或宽带。	广播和/或宽带。	广播和/或宽带。

表2 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
应用控制信号的可用交付频道	广播和/或宽带。 通过窄带提供应用控制信号仅用于另一应用调用呼叫的情况，其中包括互动电视的标准，例如广播标识语言和独立应用。	广播和/或宽带。 通过宽带频道获取AIT，用于通过信道1启动独立于广播的应用。针对与广播相关的应用，AIT将通过广播接口接收。	仅使用宽带。 应用的信号指示和启用可通过广播提供的AIT信息来实现。	广播和/或宽带。 (特别是ITU-T H.761建议书)。应用控制信号的提供使用可用的(广播和宽带)机制，其利用的机制为AIT和NCL编辑命令。
支持与业务相关的应用	支持 此类应用可通过其所属的特定广播频道传输的应用控制信号启动。	支持 此类应用可通过其所属的特定广播频道传输的应用控制信号启动。	支持 此类应用可通过其所属的特定广播频道传输的应用控制信号启动。 从商店下载的应用亦可由最终用户启动，因为此类应用被配置为通过广播启动的应用(访问广播资源受应用许可的限制)。	支持 此类应用可通过其所属特定广播频道传输的应用控制信号启动。

表2 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
支持独立应用	支持 非面向广播的受控应用可用于此类型。用于非面向广播的受控应用的应用控制信号可包含该应用使用的资源和功能的补充信息。广播公司能够提供执行条件的信息，并通过广播频道访问广播资源。接收机使用应用评估信息，控制应用的使用并显示管理信息。有些情况下，应用可暂停。每次频道变更均要进行评估。	支持 独立于广播的应用可用于此类型。与广播相关的应用可过渡或启用与广播不相关的应用，且在有些情况下可返回与广播相关的应用。	支持 广播去活的应用可用于此类型。可由广播启动的应用启用或由最终用户以下载应用或作为广播去活应用启用。	通过广播管理的应用提供支持，同时可使用AIT中的UNBOUNDE控制码传输信号。否则，不允许独立的应用接入广播资源。

表2 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
支持第三方应用	支持 非面向广播的受控应用类型可用于第三方应用。第三方应用的执行控制机制与独立应用的相同，即该机制的开发考虑到了此情况。	支持 独立于广播的应用可由第三方提供，可通过互联网电视门户或从与广播相关的应用过渡来启动。	支持 广播去活的应用可由第三方提供。如果第三方得到了广播公司的许可，则可提供下载的应用和广播启动的应用。	支持 当广播公司发出相应信号时，与业务相关的IBB应用可涉及第三方IBB服务。 在AIT中，这些应用必须用信号表示为受广播公司控制的应用。
应用的格式	HTML5	V1.5中的HTML4/OIPF-DAE和来自V2.0的HTML5	HTML5	- NCL 3.0/3.1 NCL应用可内嵌HTML、Lua和其它NCL子应用 - Java
应用认证	与业务相关应用的认证是通过广播公司提供的应用控制信号。 对于独立的应用，三种认证方法的定义是利用信任链、应用存储库、应用控制信号或应用间的差异。	与业务相关应用的认证是通过广播公司提供的应用控制信号。	与业务相关应用的认证是通过广播公司提供的应用控制信号。	与业务相关应用的认证是通过广播公司提供的应用控制信号。

表2 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
资源访问的安全和许可控制	广播公司可为通过广播实施接入控制提供许可信息。	与广播相关的应用被视为受信任的应用，独立于广播的应用为不受信任的应用。	所有应用访问广播资源均有许可信息。	广播相关的应用被视为受信任的应用，独立于广播的应用为不受信任的应用。
宽带接入的可用协议	HTTP、HTTPS、RTP和MPEG-DASH 当MMT用于广播频道时，亦可在广播频道上使用MMT。	HTTP、HTTP和MPEG-DASH	HTTP、HTTP、RTSP和MPEG-DASH	TCP套接字、UDP、HTTP、HTTPS、RTSP、RTP
广播频道协议，包括交付应用数据的协议	MPEG2-TS和MMT	MPEG2-TS	MPEG2-TS	MPEG2-TS
触发应用和传递应用消息的可用交付频道	将MPEG2-TS用于广播频道时，DSM-CC流事件用于此目的。当MMT用于广播频道时，使用ARIB STD-B60中定义的事件消息表。对于广播频道而言，可使用RFC6455定义的HTTP、HTTPS和网络套接字。	DSM-CC流事件可用于交付触发和消息信息。	W3C网络套接字或服务器发送的事件可用于此目的。	- DSM-CC流事件 - MPEG2专用数据部分 - 在IP网络中传输NCL编辑命令的安装包（特别是ITU-T H.761建议书）

表2 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
支持视频格式和编码	MPEG-2视频、MPEG-4 AVC和HEVC	对广播频道而言，尚未定义针对视频编码的规范，即视频编码由适当的规范为各个市场定义。（典型的DVB系统） 宽带使用MPEG-4 AVC和MPEG-4 SVC。	对于广播频道，尚未定义针对视频编码的规范，即其应遵守所应用广播系统对象的要求。 对于宽带交付，支持MPEG-2视频和MPEG-4 AVC。	编码由各DTV系统的相应规范定义。 作为示例，ISDB-Tb国际标准为广播视频定义了H.264 (MPEG-4 AVC)。
支持音频格式和编码	MPEG-2 AAC、MPEG-4 AAC和AIFF-C	对于广播频道，尚未定义针对音频编码的规范，即音频编码由适当的规范为各个市场定义。（典型的DVB系统） 宽带使用MPEG4 HE-AAC和E-AC3。	对于广播频道，尚未定义针对音频编码的规范，即其应遵守所应用广播系统对象的要求。 对于宽带交付，支持MPEG-1 Layer 3、MPEG-2 AAC、AC-3和MPEG-4 HE AAC。	编码由各DTV系统的相应规范定义。 作为示例，ISDB-Tb国际标准为广播音频定义了MPEG-4 AAC。

表2 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
字幕控制和格式	定义了用于控制字幕显示并获取字幕数据的API。 这些API计划应用于基于ARIB STD-B24的字幕格式和ARIB STD-B62中定义的ARIB-TTML。	如果使用了TS容器，则宽带亦可使用广播采用的字幕系统。 HbbTV V 2.0 (及更高版本) 支持EBU-TT。	定义了用于控制字幕显示并获取字幕数据的API。 字幕格式规范由对象广播系统来定义。	字幕格式的规范由各DTV系统的相应规范定义。
存储访问和管理	定义了仅可通过应用查看的，用于访问非挥发内存的API。	大规模存储可供本地终端选用 - 这被称为“PVR功能”。	W3C网络存储API可用于此目的。	定义了仅可通过应用查看的，用于访问非挥发内存的API。 最终用户亦可通过AppCatUI接入和管理存储系统。
信令格式与交付	MPEG-2专门章节、MMT-SI格式或XML中阐述了应用控制信号。 ARIB STD-B24、STD-B60和IPTVFJ STD-0011定义了信息句法。 MPEG-2专门章节的格式和MMT-SI格式用于通过广播频道交付信息。 XML格式同时用于信息的广播和宽带交付。	使用了ETSI TS 102 809 V1.1.1定义的AIT。	AIT特性的定义是基于ETSI TS 102 809 V1.1.1。	使用ABNT NBR 15606定义的AIT和NCL编辑命令。

表2（续）

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
应用与广播节目间的同步	<p>应用触发和消息协议可用于同步应用和广播程序。</p> <p>直播和VOD/录像内用于检测程序时间位置的API，可供相关应用使用。</p> <p>此外，实现多个流精确同步的API亦可用。这些API的组合允许应用开发商或服务提供商提供极为灵活的时间相关型业务。</p>	<p>应用触发和消息协议可用于同步应用和广播程序。</p>	<p>将在规范的下一版本中开发。</p>	<p>支持。支持不同的抽象化水平。</p> <p>Ginga提供DSMCC流事件接入和MPEG2专用数据部分的筛选。</p> <p>NCL编辑命令亦可用于同步。</p> <p>但大多数情况下，NCL文件自身（NCL应用码）定义了媒体对象（包括广播节目）的时间和空间架构和相关性。</p>

表2 (续)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
装置集成协议	<p>在接收机的应用和伙伴装置间通信时，接收机生产商安装的特有协议使用最为频繁。针对此情况的通信AP已经定义，以确保实际使用的协议对应用隐形。</p> <p>与其它功能实体间的实际通信协议要考虑保护用户的利益和业务方案。</p>	<p>直接的装置间通信是来自V2.0的HbbTV的一部分。</p> <p>通过互联网集成，现有的网基通信和中继服务器支持将设备集成作为应用层实施。</p>	<p>当智能电视应用与伙伴装置通信时，可使用W3C网络套接字。根据JSON格式对消息进行编码。</p> <p>实际的JSON消息与多屏幕服务提供商共同确定。</p>	<p>在接收机的应用和伙伴装置间通信时，接收机生产商安装的特有协议使用最为频繁。</p> <p>针对此情况的通信AP已经定义，以确保实际使用的协议对应用隐形。</p> <p>与其它功能实体间的实际通信协议要考虑保护用户的利益和业务方案。</p> <p>Ginga-J允许程序员将自身的协议设计为IBB应用的一部分。</p>

表2 (完)

	Hybridcast	HbbTV	“基于HTML5的智能电视平台”	Ginga
装置集成方面的发现协议	在接收机的应用和伙伴装置间通信时，可以使用接收机生产商安装的特有协议。	支持来自V2.0的HbbTV	可使用UPnP和mDNS等各类zero conf.网络。接下来，伙伴装置须使用相同网络与智能电视应用通信。	在接收机的应用和伙伴装置间通信时，可以使用接收机生产商安装的特有协议。 Ginga-J允许程序员将自身的协议设计为IBB应用的一部分。
VOD播放	<p>通过从VOD服务器发送应用控制信息，接收机可启动信息中指示的应用。</p> <p>此外，为支持快进快退等操作还定义了一种可检测出应用内播放位置时间的机制。</p> <p>如果录像机可为应用控制信息提供类似功能，则相同的机制可适用于录像。</p>	通过使用流API（CEA-2014 AV控制对象）	HTML5视频要素支持包括播放控制在内的项本VOD播放以及快进快退等操作。对于VOD播放，还支持MPEG-DASH。	支持使用与媒体相关的API，其定义包括支持流和媒体控制。

注 – “内容”是指IBB业务的元素，其展示受应用控制，例如采取文件或流形式的视频、音频、图像。