

## التوصية ITU-R BT.2075-5

(2023/05)

السلسلة BT: الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)  
النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض



## تمهيد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد مدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها. ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

## سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهروتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU-R 1. وترد الاستثمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en> حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

### سلسلة توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني <https://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

#### العنوان

#### السلسلة

البث الساتلي	BO
التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية	BR
الخدمة الإذاعية (الصوتية)	BS
<b>الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)</b>	<b>BT</b>
الخدمة الثابتة	F
الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة	M
انتشار الموجات الراديوية	P
علم الفلك الراديوي	RA
أنظمة الاستشعار عن بُعد	RS
الخدمة الثابتة الساتلية	S
التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية	SA
تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة	SF
إدارة الطيف	SM
التجميع الساتلي للأخبار	SNG
إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت	TF
المفردات والمواضيع ذات الصلة	V

**ملاحظة:** تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.

النشر الإلكتروني

جنيف، 2024

© ITU 2024

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصية ITU-R BT.2075-5<sup>1</sup>النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض<sup>2, 3</sup>

(المسألة ITU-R 131-1/6)

(2023-2022-2020-2019-2017-2015)

## مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية إرشادات فيما يتعلق باختيار النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB) وتنسيق تطبيقات النظام IBB عبر الأنظمة المتعددة. وتخص هذه الإرشادات قدرات الخدمة والعناصر التقنية للأنظمة IBB وكذلك تنسيق تطبيقات النظام IBB.

## مصطلحات أساسية

النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB)، التلفزيون المجهين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)، الإذاعة المجهينة (HybridCast)، TOPSmedia، Ginga

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن فريق المسألة ITU-R 131-1/6 دعا قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد (ITU-R) إلى أن يدرس أموراً منها ماهية بنية (بنى) البيانات الأنسب لإيصال المعلومات المتعددة الوسائط إلى مستقبلات البث الإذاعي الرقمي وماهية السطوح البينية لبرمجة التطبيقات (API) التي ينبغي تحديد مواصفاتها فيما يخص التطبيقات المتعددة الوسائط في منصات الإذاعة والبث الشبكي؛

ب) أن التقرير ITU-R BT.2267 ينطوي على وصف لعدة أنظمة متكاملة للإذاعة والنطاق العريض (IBB)؛

ج) أن التوصيتين ITU-R BT.2037 و ITU-R BT.2053 تحددان متطلبات الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض (IBB)؛

د) أن الأجهزة المزودة بإمكانية النفاذ إلى الإنترنت بالنطاق العريض تغدو متوفرة توفراً واسع النطاق وتتيح تطبيقات متعددة الوسائط؛

هـ) أن المستعمل النهائي يهتم بالقدرة على تزويد الأجهزة الممكنة العمل مع التلفزيون الموصول بالإنترنت بتطبيقات جاهزة متكاملة بالفعل؛

و) أن إضافة توفير المحتوى عبر شبكة النطاق العريض إلى القناة الإذاعية يحسّن استعمال عرض نطاق القناة الإذاعية التحسين الأمثل؛

ز) أنه يُرغب في المنصات المشتركة لإنتاج محتوى وتطبيقات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين وتبادلها دولياً؛

ح) أن تنسيق التطبيقات بين مختلف الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض يسهل نشر الخدمات IBB دولياً،

<sup>1</sup> ينبغي إحاطة لجنتي الدراسات 9 و 16 لقطاع تقييس الاتصالات علماً بهذه التوصية.

<sup>2</sup> نظام النطاق العريض المتكامل للإذاعة هو نظام يعمل فيه البث الإذاعي بالتوازي مع نظم اتصالات النطاق العريض، ويوفر تجربة متكاملة للإذاعة والنشاط البيني عن طريق الجمع بين محتوى الوسائط وبياناتها وتطبيقاتها المقدمة من مصادر مرخصة من هيئة البث الإذاعي.

<sup>3</sup> هذه التوصية جزء من مجموعة توصيات وتقارير بشأن الأنظمة IBB.

## توصي

- 1 بوجود أن تنظر الإدارات، وهيئات الإذاعة، والصناعات ذات الصلة الراغبة في إعمال نظام من النظم المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض، في ما يوصف في التوصية الحالية من القدرات الخدمية والعناصر التقنية لهذه النظم؛
- 2 بوجود النظر في النظم المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض المدرجة في الملحق لأغراض اختيار نظام متكامل للإذاعة والنطاق العريض وإعمال خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين.

## الملحق

### 1 مقدمة

توفّر هذه التوصية معلومات إرشادية للإدارات وهيئات الإذاعة والصناعات ذات الصلة لأغراض النظر في إعمال نظام متكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB). وتوصف في القسم 3 الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض (IBB) بينما توصف في القسمين 4 و5 القدرات الخدمية والعناصر التقنية لهذه النظم. يصف القسم 6 تنسيق التطبيقات بين مختلف الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض.

### 2 المختصرات

AAC	تشفير سمعي متقدم ( <i>Advanced audio coding</i> )
ABNT	رابطة المعايير التقنية البرازيلية ( <i>Brazilian technical standards association</i> )
ACAP	منصة التطبيقات المشتركة المتطورة ( <i>Advanced common application platform</i> )
AIT	جدول معلومات التطبيق ( <i>Application information table</i> )
API	السطح البيئي لبرمجة التطبيق ( <i>Application programming interface</i> )
ARIB	رابطة الصناعات ومشاريع الأعمال الراديوية ( <i>Association of Radio Industries and Businesses</i> )
AVC	تشفير فيديو متقدم ( <i>Advanced video coding</i> )
BML	لغة وسم الإذاعة ( <i>Broadcast markup language</i> )
CC	نسق موحد ( <i>Common core</i> )
CE	الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية ( <i>Consumer electronics</i> )
CEA	جمعية الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية <sup>4</sup> ( <i>Consumer Electronics Association I</i> )
CENC	تشفير مشترك ( <i>Common encryption</i> )
CORS	تبادل الموارد من مصادر مختلفة ( <i>Cross-origin resource sharing</i> )
DAE	بيئة التطبيقات الإعلانية ( <i>Declarative application environment</i> )
DASH	البث المتواصل التكيفي الدينامي عبر بروتوكول نقل النصوص المترابطة (HTTP) ( <i>Dynamic adaptive streaming over HTTP</i> )
DNS	نظام أسماء الميادين ( <i>Domain name system</i> )

4 في 2015، تم تغيير اسم هيئة البيئة المركزية (CEA) إلى اسم رابطة التكنولوجيا الخاصة بالمستهلك (CTA).

اكتشاف الخدمة القائم على نظام أسماء الميادين ( <i>DNS-based service discovery</i> )	DNS-SD
إدارة الحقوق الرقمية ( <i>Digital rights management</i> )	DRM
القيادة والتحكم في وسائط التخزين الرقمية ( <i>Digital storage media command and control</i> )	DSM-CC
التلفزيون الرقمي ( <i>Digital Television</i> )	DTV
الإذاعة الفيديوية الرقمية ( <i>Digital video broadcasting</i> )	DVB
اتحاد الإذاعات الأوروبية ( <i>European Broadcasting Union</i> )	EBU
دليل البرامج الإلكتروني ( <i>Electronic programme guide</i> )	EPG
المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات ( <i>European telecommunications standards institute</i> )	ETSI
المدى الدينامي العالي ( <i>High dynamic range</i> )	HDR
تشفير سمعي متقدم عالي الفعالية ( <i>High-efficiency advanced audio coding</i> )	HE-AAC
تشفير فيديو عالي الكفاءة ( <i>High-efficiency video coding</i> )	HEVC
معدل الأطر المرتفع ( <i>High frame rate</i> )	HFR
البث المباشر عبر البروتوكول HTTP ( <i>HTTP live streaming</i> )	HLS
لغة وسم النصوص المترابطة ( <i>Hypertext markup language</i> )	HTML
بروتوكول نقل النصوص الترابطية ( <i>Hypertext transfer protocol</i> )	HTTP
أمن بروتوكول نقل النصوص الترابطية ( <i>Hypertext transfer protocol secure</i> )	HTTPS
الإذاعة والنطاق العريض المتكاملان ( <i>Integrated broadcast-broadband</i> )	IBB
العناوين الجانبية والعرض النصي في وسائط الإنترنت ( <i>Internet media subtitles and captions</i> )	IMSC
بروتوكول الإنترنت ( <i>Internet protocol</i> )	IP
تلفزيون بروتوكول الإنترنت ( <i>Internet protocol television</i> )	IPTV
منتدى تلفزيون بروتوكول الإنترنت في اليابان ( <i>IPTV forum Japan</i> )	IPTVFJ
الإذاعة الرقمية متكاملة الخدمات ( <i>Integrated services digital broadcasting</i> )	ISDB
ترميز الكائنات باستخدام جافاسكريبت ( <i>JavaScript object notation</i> )	JSON
نقل وسائط فريق خبراء الصور المتحركة (MPEG) ( <i>MPEG media transport</i> )	MMT
فريق خبراء الصور المتحركة ( <i>Motion picture expert group</i> )	MPEG
لغة السياق المتداخلة ( <i>Nested context language</i> )	NCL
الأنظمة الصوتية للجيل التالي ( <i>Next generation audio</i> )	NGA
المنتدى المفتوح للتلفزيون العامل بروتوكول الإنترنت ( <i>Open IPTV forum</i> )	OIPF
مسجلة فيديو شخصية ( <i>Personal video recorder</i> )	PVR
نقل الحالة التمثيلية ( <i>Representational state transfer</i> )	REST
بروتوكول النقل في الوقت الفعلي ( <i>Real-time transport protocol</i> )	RTP
بروتوكول البث المتدفق في الوقت الفعلي ( <i>Real time streaming protocol</i> )	RTSP
معلومات الخدمة ( <i>Service Information</i> )	SI
بروتوكول بسيط لاكتشاف الخدمة ( <i>Simple service discovery protocol</i> )	SSDP
طبقة مقابس آمنة ( <i>Secure sockets layer</i> )	SSL
تشفير فيديو قابل للتوسع ( <i>Scalable video coding</i> )	SVC

بروتوكول التحكم في الإرسال (Transmission control protocol)	TCP
أمن طبقة النقل (Transport layer security)	TLS
تدفق النقل (Transport stream)	TS
نص زمني (Timed text)	TT
رابطة تكنولوجيا الاتصالات (Telecommunications technology association)	TTA
لغة وسم النص المتزامن (Timed text markup language)	TTML
بروتوكول وحدات بيانات المستعمل (User datagram protocol)	UDP
تلفزيون فائق الوضوح (Ultra-high-definition television)	UHDTV
السطح البيئي للمستعمل (User interface)	UI
التوصيل والتشغيل الشامل (Universal plug and play)	UPnP
معرف الموارد الموحد (Uniform resource identifier)	URI
محدد موقع الموارد الموحد (Uniform resource locator)	URL
الفيديو بحسب الطلب (Video on demand)	VOD
اتحاد الشبكة العالمية (World Wide Web Consortium)	W3C
نسق لعرض النصوص WebVTT (Web video text tracks)	WebVTT
لغة الوسم الموسعة (Extensible markup language)	XML

### 3 الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض

#### 1.3 تعريف النظام

إن الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض (IBB) المدروسة في هذه التوصية تتحدد بالمواصفات أو المعايير التالي بيانها.

التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	فيما يخص الإصدار HbbTV 1.5 ETSI TS 102 796 V1.2.1 (2012) <a href="http://webapp.etsi.org/cwp/copy_file.asp?wiki_id=39272">http://webapp.etsi.org/cwp/copy_file.asp?wiki_id=39272</a>
الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	فيما يخص الإصدار HbbTV 2.0.2 ETSI TS 102 796 V1.5.1 (2018) <a href="https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102700_102799/102796/01.05.01_60/ts_102796v010501p.pdf">https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102700_102799/102796/01.05.01_60/ts_102796v010501p.pdf</a>
منصة TOPSmedia	المعيار IPTVFJ STD-0010 V2.4 و STD-0011 V2.7 و STD-0013 V2.10 <a href="http://www.iptvforum.jp/en/download/">http://www.iptvforum.jp/en/download/</a> ARIB STD-B62 V2.2 <a href="https://www.arib.or.jp/english/std_tr/broadcasting/sb_ej.html">https://www.arib.or.jp/english/std_tr/broadcasting/sb_ej.html</a>
برمجية Ginga	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة، TTA.KO-07.0111/R1 <a href="http://www.tta.or.kr/eng/new/standardization/eng_ttastddesc.jsp?stdno=TTAK.KO-07.0111/R1">http://www.tta.or.kr/eng/new/standardization/eng_ttastddesc.jsp?stdno=TTAK.KO-07.0111/R1</a> السلسلة ABNT NBR 15606 (2018) <a href="http://forumsbtvd.org.br/legislacao-e-normas-tecnicas/normas-tecnicas-da-tv-digital/english/">http://forumsbtvd.org.br/legislacao-e-normas-tecnicas/normas-tecnicas-da-tv-digital/english/</a> التوصية ITU-T H.761 (2014)، لغة السياق المتداخلة (NCL) وبرمجية Ginga-NCL <a href="http://www.itu.int/rec/T-REC-H.761">http://www.itu.int/rec/T-REC-H.761</a>

## 2.3 ملخص النظام

## 1.2.3 التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)

يمثل التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV) معياراً صناعياً يوفر منصة تكنولوجية محايدة متاحة للعموم وخاصة بالأعمال تجمع على نحو سلس بين الخدمات التلفزيونية المقدّمة عن طريق الإذاعة والخدمات المقدّمة عن طريق النطاق العريض، وتمكّن أيضاً من النفاذ إلى الخدمات المتاحة على الإنترنت فقط فيما يخص العملاء الذين يستخدمون أجهزة التلفزيون الموصّلة بالإنترنت وأجهزة فك التشفير.

وتستند مواصفة HbbTV إلى معايير نافذة وتكنولوجيات لشبكة الويب منها ما يخص المنتدى المفتوح للتلفزيون العامل بروتوكول الإنترنت (OIPF) ورابطة المنتجات الإلكترونية الاستهلاكية (CEA) والإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB) واتحاد الشبكة العالمية (W3C). ويهيئ المعيار المعني العناصر والوظائف اللازمة لتوفير خدمات غنية بالعناصر من خلال الإذاعة والإنترنت. إنه، إذ يستخدم تكنولوجيا الإنترنت القياسية، يمكّن من التطوير السريع للتطبيقات. وهو يحدّد متطلبات الحد الأدنى مسيّطاً إعمال الأجهزة ومفسحاً للتمايز، ويحدّد ذلك من الاستثمار الذي يتعيّن على صانعي الأجهزة الإلكترونية أن يجروه لصنع أجهزة مطابقة.

وفي حالة التلفزيون الموصول بالإنترنت، أي المزود بوظيفة HbbTV، يكفي للمستعمل أن يضغط على الزر الأحمر على وحدة التحكم في جهاز التلفزيون عن بُعد لكي يجعل صفحة إطلاق وظيفة HbbTV الخاصة بالهيئة الإذاعية المعنية ظاهرة للعيان. وبالتالي فإن المستعمل النهائي يستطيع أن يختار جميع الخدمات (بما فيها خدمة "الفيديو بحسب الطلب" (VOD) ووظائف البحث) التي توفرها بوابة الخدمات الإذاعية الخاصة هذه أو توفر عبر هذه البوابة. ولتأخذ مثالاً على ذلك مستعملاً يود الاطلاع على المزيد من المعلومات عن "نابليون". في هذه الحالة ستكون نتيجة البحث قائمة لجميع لقطات الفيديو المتعلقة بنابليون التي تتولى تخزينها وتوفيرها الهيئات الإذاعية المتعاونة. ويمكن أن تشمل القائمة التي يؤتيها البحث أيضاً على برامج إذاعية صوتية وصفحات مكيفة من صفحات شبكة الويب (بما في ذلك الصور وملفات النصوص). إن مشاهدة المحتوى الذي يؤتيه البحث تجري حالياً على شاشة التلفزيون لكنها يمكن أن تجري في المستقبل على شاشة ثانية، مثل شاشة الحاسوب اللوحي.

لقد استُحدث المعيار HbbTV في عام 2009 وقام المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) بتقيسه لأول مرة في عام 2010. ونشر اتحاد HbbTV الإصدار 1.5 مواصفة HbbTV في أبريل 2012. وقبّس هذا المعهد في نوفمبر 2012 الإصدار 1.5 للمعيار HbbTV باعتباره الإصدار 1.2.1 من معياره 102796 الخاص بالاتصالات (ETSI TS 102796 v1.2.1). ويتقبّل هذا المعيار وظائف جديدة منها البث المتواصل التكميلي (المتوافق مع MPEG-DASH)<sup>6</sup>. وأحدث نسخة لهذا المعيار هي HbbTV 2.0.1 التي نشرها المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات في شكل المعيار ETSI TS 102 796 V1.4.1 في أغسطس 2016. ويشمل واجهة متصفح اللغة HTML وعدداً من السمات الإضافية (الكثير منها في مجال تكامل الشاشة المصاحبة وتزامن التدفق). وفي سبتمبر 2018، نشر المعهد ETSI إصداراً جديداً (2.0.2) للمواصفة في شكل المعيار ETSI TS 102 796 V1.5.1 (سبتمبر 2018). ويضيف الإصدار HbbTV 2.0.2 الدعم للمدى الدينامي الواسع (HDR)، ومعدلات الأرتال العالية (HFR) والأنظمة الصوتية من الجيل التالي (NGA).

ويُستعمل المعيار HbbTV في الإعلام والترفيه (مثل مشاهدة البرامج التلفزيونية استديراً بعد بثها المباشر (catch-up TV)). كما أنه يُستعمل فيما يخص التطبيقات التجارية (تنزيل التسجيلات الموسيقية، والتبصّع على الإنترنت، والإعلان) الذي يستهدف جمهوراً معيناً، إلخ). إن التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض مناسب جداً لتوفير خدمات النفاذ لذوي الإعاقات: المواد الفيديوية المعدّة بلغة الإشارة، والوصف السمعي، والنصوص والشروح المنطوقة، ونصوص ترجمة الحوار المتعددة اللغات، والمساربات الصوتية المتعددة اللغات أو المساربات الصوتية الإضافية التي تجعل الحوار الصوتي واضحاً (أوضح)، إلخ. وقد تم البرهان

6 يشير المصطلح DASH إلى "البث التكميلي الدينامي عبر البروتوكول HTTP" وهو معيار MPEG يتعلق ببث الوسائط بمعدلات بتات متكيفة (ISO/IEC 23009).

على أن التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV) يمثل واحدة من أفضل وسائل تنبيه عامة الجمهور في حالة الأزمات (رسائل التنبيه التلقائية الانسدال).

### 2.2.3 الإذاعة الهجينة (Hybridcast)

تم في اليابان في مارس 2013 ويونيو 2014، على الترتيب، تقييس الإصدارين 1.0 و 2.0 لمعيار الإذاعة الهجينة Hybridcast، وهو النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB) الذي يستعمل الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5). ويسهل هذا النظام تقديم الخدمات من خلال الجمع بين الإذاعة واتصالات النطاق العريض من حيث الموارد والوظائف. وقد روعي في أحدث مواصفاته معظم المتطلبات الواردة في التوصيتين ITU-R BT.2053 و ITU-T J.205 بما في ذلك السيناريو المتركز على الإذاعة. وتحقيقاً للوظائف المطلوبة تحدد المواصفات نموذج النظام، ونموذج التطبيقات، وإشارات مراقبة التطبيقات، وسلوك المستقبلات، والسطوح البينية الإضافية لبرمجة التطبيقات، إلخ. كما تحدد المواصفات آليات ووظائف خاصة بتعاون الأجهزة المصاحبة، وبالتطبيق المنظم غير المنصب على الإذاعة، وبالتطبيق المنظم المستقل عن الإذاعة، وبالسطوح البينية لبرمجة التطبيقات (API) من أجل تحقيق التزامن الدقيق في عرض المحتوى الفيديوي أو الأشكال البيانية المقترن بالفيديو الإذاعي، وبطلب إعمال التطبيقات لمشاهدة الفيديو بحسب الطلب أو المسجلات، وبتقبل العمل بمعيار MPEG-DASH.

ويضاف إلى ذلك أنه تم في يوليو 2014، دعماً للتلفزيون الفائق الوضوح (UHDTV) التفاعلي، تقييس المعيار ARIB STD-B62 لرابطة صناعات ودوائر الأعمال في مجال الاتصالات الراديوية (ARIB)، الذي يمثل "الجيل الثاني من نظم تشفير البث الرقمي المتعددة الوسائط". ويحدد هذا المعيار بيئة تطبيقات الإذاعة الهجينة Hybridcast من أجل التلفزيون الفائق الوضوح (UHDTV) العامل وفق MPEG2-TS و MMT (نقل الوسائط) لفريق خبراء الصور المتحركة (MPEG). وعند العمل وفق MPEG2-TS، يمكن تطبيق معايير البث الإذاعي الرقمي النافذة على خدمات التلفزيون الفائق الوضوح (UHDTV) التفاعلي. أما عند العمل وفق MMT فإن المعيار ARIB STD B62 يبين كيف تعمل معه بيئة تطبيقات Hybridcast.

وتحدد واحدة من مواصفات النظام، هي المواصفة IPTV FJ STD-0010، نموذج النظام، ونموذج التطبيقات، وإشارات مراقبة التطبيقات، وبروتوكولات النقل، والسلوك فيما يخص استعمال وظيفة الفيديو بحسب الطلب، والتشفير الوحيد الوسيطة، ووظائف المستقبلات. أما المواصفة IPTV FJ STD-0011 فتحدد بنية تطبيقات "لغة ترميز النصوص التشعبية" (HTML)، وسلوك العناصر وقواعد تركيبها، والكائنات الإضافية، والسطوح البينية لبرمجة التطبيقات. ويقدم المعيار IPTV FJ STD-0013 تفاصيل إضافية ومعلومات تكميلية تشمل بروتوكولات استكشاف الأجهزة وبروتوكولات التواصل بين جهاز تلفزيون وجهاز مصاحب ووظيفة توليف المستقبل للجهاز المصاحب ووظيفة إطلاق تطبيق على جهاز تلفزيون من جهاز مصاحب ومواصفات MPEG-DASH من أجل إذاعة المحتوى على الطلب.

وتعرف في إطار معايير الإذاعة الهجينة (Hybridcast) ثلاثة أنواع من التطبيقات لإتاحة خدمات تتسم بالمرونة والتنوع من خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين. والتطبيق المنظم المنصب على الإذاعة هو تطبيق يرتبط ارتباطاً صارماً بالقنوات الإذاعية. وتراقب هذا النوع من التطبيقات إشارة مراقبة التطبيقات تُنقل عبر الإشارات الإذاعية لبدء عمل هذه التطبيقات أو إيقافه. أما التطبيق المنظم غير المنصب على الإذاعة، فهو تطبيق مرخص به من جانب هيئات الإذاعة، ومسموح بنفاذه إلى الموارد الإذاعية. ويجاز عرض التطبيقات المنظمة غير المنصبة على الإذاعة مع البرامج الإذاعية في آن واحد، ويمكن للمستعملين النهائيين أن يتحكموا ببدء عمل التطبيقات وإثائه في أي وقت بصرف النظر عن انتقاء القناة الإذاعية. التطبيق المنظم المستقل عن الإذاعة هو تطبيق يتم إطلاقه في الحالات التي لا يتم فيها اختيار الخدمات الإذاعية ولكن استيقانها من جانب الهيئات الإذاعية يظل قائماً. ويمكن إطلاق هذا النوع من التطبيقات أو إنهاؤه بوسائل أخرى غير إشارات الهيئات الإذاعية. وفي حالة استقبال إشارة إذاعية قبل البدء، يمكن إطلاق هذا النوع من التطبيق من خلال تعليمات الإشارات الإذاعية.

وتخضع جميع تطبيقات الإذاعة الهجينة (Hybridcast) لمراقبة وحدة معلومات مراقبة التطبيقات. ولتوفير خدمات من خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملة مرتبطة بالخدمة ومقترنة على نحو وثيق بالخدمات الإذاعية ويمكن أن توفر من خلال تطبيقات منظمة منصبة على الإذاعة، يلزم الحصول على تصريح من الهيئة الإذاعية. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق إدراج جدول معلومات



التطبيق (AIT) في الإشارة الإذاعية أو أن يصرح لخدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملة المرتبطة بالخدمة من قبل مخدّم من مخدّمات التحقق من السلامة. ولتقديم خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين القائمة بذاتها والمستقلة عن القنوات الإذاعية، يمكن استخدام تطبيقات منظّمة غير منصّبة على الإذاعة وتطبيقات منظّمة مستقلة عن الإذاعة. وبالنسبة للتطبيقات المنظّمة غير المنصّبة على الإذاعة، يُفترض أن المستقبلات تحصل على معلومات مراقبة التطبيقات من المخدّمات التي تودع فيها هذه المعلومات. وتُخَطّر وحدة معلومات مراقبة التطبيقات فيما يخص هذا النوع من التطبيقات موارد الإذاعة والاستقبال التي ينفذ إليها التطبيق المعني. وتقدّم هيئات الإذاعة معلومات عن مراقبة التطبيقات تتضمن معلومات عن ظروف التنفيذ وعن تقييد النفاذ إلى موارد الإذاعة. ويُقيّم المستقبل معلومات مراقبة التطبيقات الواردة من مستودع التطبيقات ومن هيئات الإذاعة، وتحدّد كيفية تنظيم التطبيق. أما أنساق معلومات مراقبة التطبيقات فهي معرّفة في إطار المعايير ARIB STD-B24 و IPTVFJ STD-0011 و ARIB STD-B60 التي يُطبّق كل منها فيما يخص قنوات البث والخدمات ذات الصلة. وتعمل التطبيقات المنظّمة المستقلة عن الإذاعة أيضاً كتطبيقات قائمة بذاتها، على غرار التطبيقات المنظّمة غير المنصّبة على الإذاعة، ولكنها تعمل فقط في الحالات التي لا يقوم فيها المستقبل بتوليف قناة إذاعية محددة. وهذا النوع من التطبيقات يمكنه النفاذ إلى الموارد الإذاعية (من قبيل قائمة بقنوات الاستقبال الإذاعية) ويمكن توليفه على قناة إذاعية. وفي هذا النوع من التطبيق، لا يتحقق التصريح إلا من جانب مخدّم التحقق من السلامة.

لقد استُهلّت خدمات الإذاعة الهجينة في سبتمبر 2013. وتُستخدم في توفير طائفة متنوعة من المعلومات منها الأخبار والمعلومات المتعلقة بالأحوال الجوية والمعلومات المتعلقة بأسواق الأسهم ودليل البرامج الإلكتروني (EPG) والفيديو بحسب الطلب (VOD) والخدمات البرمجية الخاصة بالعروض التساقية. ولما كان الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5) يتيح توفير خدمات غنية ومفيدة عن طريق مخدّمات شبكة الويب القائمة فإن عدد الخدمات التي تستعمل تقنية Hybridcast يتزايد سريعاً.

### 3.2.3 المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)

المنصة TOPSmedia (منصة تلفزيونية مفتوحة للوسائط الذكية) هي معيار لمنصة تلفزيونية ذكية مفتوحة يحدّد بيئات وقت التشغيل على شبكة الويب فيما يخص التطبيقات التلفزيونية الذكية المستندة إلى أحدث التكنولوجيات المتوافقة مع الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (العنوان الرسمي للمعيار هو "المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)، (TTAK.KO-07.0111/R1). فالتطبيق المستوفي لهذه المواصفة يمكن أن يصمّم ويُنشَر على أساس الاستفادة من عناصر HTML5 وواجهاته البينية، ويجب أن يوفّر نفس تجربة الاستعمال على المستقبلات التلفزيونية الذكية من شتى نظم الإذاعة مثل الإذاعة للأرض والإذاعة الكبلية والإذاعة الساتلية والتلفزيون العامل بروتوكول الإنترنت.

وتُتّرح في هذه المواصفة أربعة معايير لتحديد أنواع تطبيقات التلفزيون الذكي بالنظر إلى عناصر محدّدة الطابع من عناصر التلفزيون الذكي تختلف عن عناصر الحاسوب الشخصي أو الهاتف الذكي. إنّها تتمثّل في طريقة تنفيذ التطبيق، وفي ما إذا كان رمزياً، وفي علاقته بالموارد الإذاعية، وفي ما إذا كان محدوداً بمتطلّبات القناة.

ووفقاً لهذه المعايير الأربعة، يمكن تقسيم التطبيقات إلى تطبيقات الإشارة، وتطبيقات التخزين، وتطبيقات النطاق العريض، أو تقسيمها إلى التطبيقات الرزمية والتطبيقات غير الرزمية، أو تقسيمها إلى التطبيقات الإذاعية التفعيل والتطبيقات غير الإذاعية التفعيل، أو تقسيمها إلى التطبيقات المحدودة بمتطلّبات القناة والتطبيقات غير المحدودة بمتطلّبات القناة. وبهذه الضروب من أنواع التطبيقات يُحدّد على وجه الخصوص سلوك المستقبل التلفزيوني بحسب أنواع المتطلّبات المعنية.

كما أنّها تحدّد واجهات التلفزيون الذكي البينية الموسّعة لبرمجة التطبيقات أي مجموعة السطوح البينية اللازمة لدعم وظائف محدّدة للتلفزيون الذكي مثل تطبيق التلفزيون الذكي، والموارد الإذاعية، وأجهزة التلفزيون الذكية، وغيرها من الوظائف المتقدّمة.

ومن خلال السطوح البينية الموسّعة لبرمجة التطبيقات يمكن أن يستعمل تطبيق التلفزيون الذكي واجهات بينية لتنظيم تطبيقات التنفيذ الحالي مثل الإنشاء، والإتلاف، والتحكّم بالمفاتيح/الأذون، لمراقبة الفيديو الإذاعي والقناة والبرنامج، والحصول على معلومات عن الشركة الصانعة، والنموذج، والإصدار. وإلى جانب ذلك تتقبّل السطوح البينية الموسّعة لبرمجة التطبيقات السطوح البينية المتعددة

الشاشات للتواصل والعمل مع الأجهزة المصاحبة مثل الهاتف الذكي أو الحاسوب اللوحي والسطوح البينية لإدارة الحقوق الرقمية (DRM)<sup>7</sup> من أجل تقديم محتوى محمي.

ثم إن هذه المواصفة تحدّد ملامح إشارات التطبيق استناداً إلى وظيفة "التجميع والدمج والاختبار" وفق معيار الاتصالات 102 809 للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) وذلك لتقبُّل مراقبة دورة حياة التطبيق بحسب إشارة التطبيق التي تعطيها هيئة الإذاعة. وهي تحدّد ملامح رزم التطبيقات فيما يخص التشكيل ونسق الضغط التقليصي لتقبُّل تنزيل التطبيقات من مستودعها ثم تركيبها. كما أن لها وظائف أخرى مثل ما يتعلق بالبروتوكول وأنساق المحتويات، ومتطلبات الحد الأدنى للمستقبلات، وتعريف الملامح الخاصة. لقد وضعت هذه التوصية في إطار علاقة مستمرة مع لجنة التقييس التابعة لرابطة تكنولوجيا الاتصالات (TTA). وسيضمن إصدارها التالي وظائف جديدة من قبيل تحقيق تزامن المحتويات، ومراقبة التطبيقات عن بُعد، ودخلاً يخص المستخدمين المتقدمين مثل مراقبة الحركات والصوت، والتجارة الإلكترونية عبر التلفزيون، وهكذا دواليك. ويُتوقع أن يُجز هذا الإصدار المقبل خلال عام 2015. وحتى الآن قام قليل من هيئات الإذاعة الكبلية والتلفزيون العامل بروتوكول الإنترنت في كوريا باستحداث وتجريب مستقبلات تلفزيونية ذكية مطابقة لهذه المواصفة، ويُتوقع أن تبدأ رسمياً أعمال "المنصة التلفزيونية المفتوحة للوسائط الذكية (TOPSmedia) خلال عام 2015.

### 4.2.3 برمجية Ginga

تهدف البرمجية الوسيطة Ginga منذ إصدارها الأول إلى تحقيق التكامل بين التلفزيون الرقمي وخدمات النطاق العريض. وتم تطوير برمجية Ginga في 2006 وتقييسها في البداية من جانب الرابطة البرازيلية للمعايير التقنية (ABNT) في نوفمبر 2007. ومنذ ذلك الحين، تطورت مواصفات برمجية Ginga بصورة مستمرة من خلال إدخال مواصفات جديدة لأجهزة الاستقبال. والمواصفة الجديدة التي تم إدخالها تُعرف بالمواصفة A (FSA\_09 من أجل عدة مقاطع أو OSA\_09 من أجل مقطع واحد) وتُعرف آخر مواصفة بالمواصفة D (FSD\_09 من أجل عدة مقاطع أو OSD\_09 من أجل مقطع واحد). ويُقدم دعم النظام IBB في إطار برمجية Ginga بواسطة المكونات الوظيفية والواجهات البينية لبرامج التطبيقات المعرفة في الأنظمة الفرعية التي تشمل برمجية Ginga Common-Core وبرمجية Ginga-NCL (إلزامية في جميع مواصفات أجهزة الاستقبال التفاعلية - A إلى D) وبرمجية Ginga-J (اختيارية في مواصفات أجهزة الاستقبال من A إلى C، لا تنطبق في حالة المواصفة D لجهاز الاستقبال) وبرمجية Ginga-HTML5 (إلزامية في حالة المواصفة D لجهاز الاستقبال). وتعالج مواصفاتها الحالية التي يتم تقييسها في إطار السلسلة (2018) ABNT NBR 15606 متطلبات النظام IBB كلياً على النحو المبين في التوصية ITU-R BT.2053.

وفي برمجية Ginga يتم تشوير التطبيق ومراقبة دورة الحياة باستعمال جدول معلومات التطبيق (AIT) وفقاً للمعيار ABNT NBR 15606-3. ويمكن للجدول AIT أن يقوم بتشوير التطبيقات المرتبطة لخدمة التلفزيون الرقمي أو التطبيقات المرتبطة بالخدمة (المقدمة عبر الإذاعة أو النطاق العريض). وتدير هيئات إذاعية مختارة التشوير ومراقبة دورة الحياة.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن إطلاق التطبيقات بواسطة أوامر تحرير حدث التدفق، من خلال انتقاء المستعمل من بين التطبيقات المتاحة (المتبنة أو المشوّرة) عبر السطح البيئي لمستعمل كتالوج التطبيقات، أو السطح البيئي API للتحكم في تطبيقات الخدمة Web Ginga CC أو السطح البيئي API بوصلة عميقة للخدمات Web Ginga CC.

وتُستعمل دارة الكائنات DSMCC كبروتوكول لنقل التطبيقات التي يتم تسليمها داخل إشارة التلفزيون الرقمي. وكبديل لذلك، يمكن استرداد التطبيقات من خلال قناة النطاق العريض باستخدام البروتوكول HTTP. ويتم تشوير آلية بروتوكول النقل في الجدول AIT باستخدام واصف بروتوكول النقل وفقاً للمعيار ABNT NBR 15606-3.

7 يشير مصطلح "إدارة الحقوق الرقمية" (DRM) إلى إدارة نفاذ المستخدمين إلى محتويات محمية وخدمات محمية.

وعند تنفيذ التطبيق في جهاز الاستقبال، يمكن استخدام بروتوكولات من قبيل HTTP أو HTTPS أو بروتوكولات أبسط قائمة على بروتوكول الإنترنت كمقابس بروتوكول التحكم في الإرسال (TCP) وبروتوكول وحدات بيانات المستعمل (UDP) للتواصل مع الخدمات أو استرداد موارد إضافية (رموز، صور، فيديو، صوت، وما إلى ذلك) من خلال قناة النطاق العريض.

توفر برمجية Ginga-CC تطبيقات مع محتوى الوسائط المرتبط بها الذي يمكن أن يأتي من قنوات الإذاعة أو خدمات النطاق العريض القائمة على بروتوكول الإنترنت للبرمجية Ginga-NCL (لغة السياق المتداخلة)، أو البرمجية Ginga-J أو البرمجية Ginga-HTML5، تبعاً لنوع التطبيق. وتشمل برمجية Ginga-CC سطحاً بينياً API عن بُعد يسمح بالفاذ إلى الخدمات الإذاعية وبدرجة من التحكم في هذه الخدمات استناداً إلى الأسلوب المعماري REST. وتوفر الخدمات (Web Ginga-CC (ABNT NBR 15606-11) هذا السطح البيني API عن بعد من أجل تطبيقات Ginga وتطبيقات أخرى مرخص لها من جانب الهيئات الإذاعية. وبهذه الطريقة، يمكن لأي تطبيق يُستخدم عبر أجهزة شبكة محلية (تلفزيون، تلفزيون ذكي، هاتف ذكي وما إلى ذلك) أن يُرخص له بأن يكون جزءاً من التجربة IBB.

وتتمثل مهمة برمجية Ginga-NCL في تشغيل تطبيقات اللغة NCL. وتُجمع هذه التطبيقات داخل هيكل بيانات يُدعى قاعدة خاصة. وتصاحب برمجية Ginga قاعدة خاصة واحدة على الأقل مع كل قناة تلفزيونية (مجموعة من الخدمات) حيث تُخزن التطبيقات المرتبطة بالخدمة. وتُدار التطبيقات القائمة بذاتها في قواعد خاصة محددة: واحدة للتطبيقات الموجودة وأخرى للتطبيقات الواجب تثبيتها. ويمكن تحرير التطبيقات في قاعدة خاصة واستهلاكها ووقفها مؤقتاً واستئنافها وإيقافها وحفظها ويمكن أن تتصل ببعضها البعض.

وتشمل مهمة المكون الخاص بمدير قاعدة خاصة دعم آلية التشوير (تُقدم أوامر التحرير NCL والمراقبة باستعمال مجال شفرة التحكم في الجدول AIT) المستعملة للتحكم في كيف ومتى يجب أن يكون التطبيق نشطاً/غير نشط، مثبتاً/غير مثبت، متاحاً/غير متاح، ظاهراً/مخفياً، وما إلى ذلك، أو حتى إذا كان يجب ترك التحكم للمستعمل النهائي على نحو تام. والتطبيق AppCatUI هو امتداد للبرمجية الوسيطة Ginga التي يجب أن يوفرها مستقبل النظام IBB والتي يُقصد بها تحديد التطبيقات المتاحة في هيكل بيانات القاعدة الخاصة التي يمكن للمستعمل النهائي إطلاقها، وإضافة تطبيقات ونقلها وإزالتها وفقاً للتوصية ITU-T J.205.

لغة السياق المتداخلة (NCL) هي لغة تقريرية لبرمجية Ginga. وخصائصها تجعلها حلاً تعريفياً سليماً للخدمات IBB: مرونة اللغة؛ وسهولة إعادة استخدامها؛ ودعم الأجهزة المتعددة (تعاون الأجهزة المصاحبة)؛ وإمكانية التكيف مع محتوى العرض والتطبيق؛ وواجهة API لبناء وتعديل التطبيقات بسرعة؛ وبشكل أساسي، قدرتها الأساسية رفيعة المستوى لتحديد المزامنة الزمانية والمكانية بسرعة بين أصول الوسائط (بما في ذلك تفاعلات المشاهد). وفيما يتعلق بالاحتياجات الإجرائية، عندما يكون من المطلوب توليد محتوى دينامي أكثر تعقيداً مثلاً، تقدم اللغة NCL الدعم للغة البرمجة النصية Lua. وتتسم تطبيقات اللغة NCL بفصل أكثر صرامة بين محتواها وهيكلها. ولا تُعرّف اللغة NCL ذاتها محتوى الوسائط، بل وتُعرّف لغة التماسك التي تجمع بين أغراض الوسائط في عروض متعددة الوسائط. وتقتصر وثيقة اللغة NCL (شفرة التطبيق NCL) على تحديد كيفية هيكله أغراض الوسائط وترابطها في الزمان والمكان. ويحدد كل غرض من أغراض وسائط اللغة NCL المخطط URI المستعمل لاسترداد محتواها. وتبعاً للمخطط المحدد، تعرف البرمجية Ginga-NCL ما إذا كان ينبغي أن تحصل على المحتوى من إشارة الإذاعة أو من شبكة بروتوكول الإنترنت أو من التخزين المحلي. والبرمجية Ginga-NCL إلزامية في جميع مواصفات أجهزة الاستقبال التفاعلية على النحو المبين في المعيار ABNT NBR 15606-1.

والبرمجية Ginga-J هي بيئة إجرائية اختيارية القائمة على لغة جافا. ويشمل المكسب الخاص بها الواجهة API الأساسية المستمدة من التوصية ITU-T J.202 والتوصية ITU-R BT.1722 (لا سيما المعايير: CDC 1.1 و FP 1.1 و PBP 1.1.2 و JavaTV 1.1)، وجهاز JavaDTV للواجهة API على النحو المعرّف في المعيار ABNT NBR 15606-6 ومجموعة الواجهات API الخاصة بالنظام المعرّف في المعيار ABNT NBR 15606-4.

أُدججت برمجية Ginga-HTML5 (ABNT NBR 15606-10) كمحرك عرض في برمجية Ginga، بدءاً من المواصفة D لجهاز الاستقبال. وهي تدعم إحدى مواصفات اللغة HTML5 التي تمثل مجموعة فرعية من مواصفات W3C دون تمديدات تنطبق على الوظائف المحددة للأنظمة IBB. وترمي المواصفة HTML5 إلى تحقيق التكافؤ مع التعاريف المحددة للمواصفات W3C الواردة في المعيار HbbTV 2.0.1. وبالنسبة لخصائص الأنظمة IBB، تعتمد تطبيقات برمجية Ginga-HTML5 على الخدمات Web Ginga-CC للنفاذ إلى الخدمات الإذاعية والتحكم فيها بالاقتران مع قدرات النطاق العريض الملازمة لها. وفي الواقع، يمكن لأي تطبيق (Ginga و NCL و HTML5) أن يستعمل الخدمات Web Ginga-CC. وتشمل هذه الإمكانيات أيضاً أي تطبيق يعمل على أجهزة في الشبكة المحلية إذا كان مرخصاً من جانب المستعمل أو الهيئة الإذاعية.

وبدأت التطبيقات التجارية الأولى لبرمجية Ginga في 2008. وفي 2009، أصبحت اللغة NCL 3.0 وبيئة العرض Ginga-NCL الخاصة بها جزءاً من التوصية ITU-T H.761 المتعلقة بخدمات تلفزيون بروتوكول الإنترنت والتوصية ITU-R BT.1699 وأصبحت بيئة Ginga-J جزءاً من التوصيتين ITU-T J.202 و ITU-R BT.1722. ومنذ ذلك الحين، اعتمدت العديد من البلدان ولا سيما في أمريكا الجنوبية برمجية Ginga كبرمجية وسيطة لمعايير التلفزيون الرقمي للأرض الخاصة بها استناداً إلى المعيار الدولي ISDB-Tb. وفي الآونة الأخيرة (2014)، حددت أحدث نسخة من التوصية ITU-T H.761 المتعلقة بخدمات تلفزيون بروتوكول الإنترنت اللغة NCL 3.1 وبيئة العرض Ginga-NCL الخاصة بها التي تقدم خصائص جديدة لتحسين دعم خدمات التلفزيون الرقمي في النظام IBB. ويجري العمل حالياً على لغة السياق المتداخلة، الإصدار 4.0.

وفي الوقت الحاضر، توفر الشركات المصنعة للمعدات الاستهلاكية عدداً كبيراً من نماذج أجهزة التلفزيون ووحدات فك التشفير والهواتف الذكية المدعومة ببرمجية Ginga. وهناك تطبيقات مفتوحة المصدر لمنصات Linux و Windows ونظام التشغيل MAC OS و Android التي يمكن تضمينها في أجهزة الحاسوب المكتبية والحواسيب اللوحية والهواتف الذكية وغيرها. وتوفر بعض الشركات المصنعة للمعدات الاستهلاكية هذه التطبيقات مفتوحة المصدر في منتجاتها. وقد استخدمت التطبيقات القائمة على برمجية Ginga للمعلومات، والتعليم، والترفيه، والتسوق عبر الإنترنت، والإعلان، والخدمات الحكومية، وخدمات الإنذار المبكر وما إلى ذلك.

#### 4 القدرات الخدمية التي توفرها الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض

تُبيّن في هذا القسم ماهية القدرات الخدمية التي تُوفّر في كل نظام. لكن يجدر التنويه إلى أن هذه القائمة ليست بالشاملة وأنه يمكن أن تضم النظم مزيداً من العناصر التقنية ويمكن أن تختلف من حيث العناصر الإضافية التي تُوفّرها.

##### 1.4 العناصر الواجب وضعها في الاعتبار

إن التوصية ITU-R BT.2053 - الخصائص التقنية للنظم المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض، تعرف المتطلبات فيما يخص تطبيقات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين وبيئاتها. ومن منظور تقني، يُختار بعض المتطلبات الهامة لتوصيف النظام. وعلاوة على ذلك، تضاف عناصر أخرى من منطلق توفير الخدمات.

- العلاقة مع الخدمات التلفزيونية التفاعلية

إذا كان النظام المتكامل الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض يعمل مع خدمات التلفزيون الرقمي الذي يوفّر بحد ذاته خدمات تفاعلية متأتمية من نظم أخرى فإن من المهم تنظيم تطبيقات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين (IBB) ومحتواها التفاعلي. فعلى سبيل المثال تبدأ خدمة التلفزيون الرقمي التفاعلي (DTV) أولاً ثم ينتقل المحتوى التفاعلي إلى تطبيق IBB، أو بالعكس. ويصف هذا البند قدرة النظام على تدبر كلتا الخدمتين.

- تتقبل شتى أنواع خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين
- تُوفّر خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين بوظائف تطبيقات IBB، وثمة أنواع من التطبيقات. وكما يُبيّن في التوصيتين ITU-R BT.2053 وITU-T J.205، فإن التطبيقات المرتبطة بالخدمات هي التطبيقات التي تمثّل جانباً من خدمة التلفزيون الرقمي في نظام IBB. إنّها تُوفّر أو تُدرج باعتبارها مكوّناً من مكوّنات خدمة التلفزيون الرقمي. ويضاف إلى ذلك أنه يوجد بين التطبيقات المرتبطة بالخدمات نوعان من التطبيقات.
  - التطبيقات الخاصة بخدمات معيّنة حصرياً:
  - إن تشغيل التطبيق الخاص بخدمة معيّنة حصرياً (المقصود استعماله عليها) يجب أن يوقف عندما يتوقف تقديم الخدمة المعنية.
  - التطبيقات المشتركة بين عدة خدمات:
  - إن تشغيل التطبيق المشترك بين عدة خدمات (غير المقصود استعماله على خدمة معيّنة) يجب أن يستمر إذا شوّر إلى التطبيق المعني أيضاً في الخدمة التي تُنتقى تالياً.
- أما التطبيقات القائمة بذاتها فهي التطبيقات التي لا تمثّل جانباً من خدمة التلفزيون الرقمي في نظام IBB. ويمكن بدء تشغيل التطبيقات القائمة بذاتها وإيقافه في أي وقت من خلال تعليمات المستعملين النهائيين بصرف النظر عن الخدمة الإذاعية المنتقاة.
- وأما تطبيقات الغير فهي التطبيقات التي توفّرها جهات موفّرة للخدمات غير هيئات الإذاعة. وقد يكون لهذه التطبيقات علاقة بالبرامج الإذاعية كما قد لا يكون لها أي علاقة بها.
- ويجب أن يوصف في هذه البنود نوع الخدمات، مثل الخدمات المتعلقة بالبرامج التي توفّرها التطبيقات المرتبطة بالخدمة والمتقبّلة بصورة مشروطة.
- مراقبة دورة حياة التطبيقات
- مراقبة دورة حياة التطبيق هي التحكم بموعد بدء تشغيله وموعد إيقافه. وينبغي أن تُراقب دورة حياة التطبيق على نحو سليم وفقاً لسياق استعماله وخدمات IBB المعنية. وثمة تطبيقات ينبغي أن تراقبها هيئات الإذاعة بينما يمكن أن يراقب غيرها المستعملون النهائيون.
- سلامة الخدمات وأمنها
- يخضع المحتوى الإذاعي لإدارة الحقوق ذات الصلة. ويجب تفادي العرض غير المقصود. وكحد أدنى ينبغي تمييز عرض المحتوى عن عرض سائر مواد التطبيقات الخارجة عن نطاق سيطرة هيئات الإذاعة.
- حماية خصوصية المستعمل النهائي
- يمكن النفاذ إلى التطبيقات عن طريق أحياز معيّنة في المستقبلات تُخزن فيها المعلومات الشخصية. فينبغي حظر النفاذ غير المرخّص به إلى هذه الأحياز.
- حماية المحتوى
- إنّها آلية لحماية المحتوى الإذاعي من فعل التطبيقات الخبيث، بما فيه القرصنة.
- تعاون الأجهزة المصاحبة
- الأجهزة المصاحبة هي الأجهزة المستخدمة في مستقبلات نظام IBB من أجل العرض والتفاعل والتحكم في المستقبل. ويُعتبر التعاون بين المستقبل والأجهزة المصاحبة طريقة فعّالة لهذه الجوانب الوظيفية.

- مشاهدة مسجّلات الفيديو بحسب الطلب
- يتناول هذا البند بالوصف الأحاسيس التي يمكن أن يشعر بها المستعملون عند مشاهدتهم مسجّلات الفيديو بحسب الطلب (VOD)، كما يمكن أن تبعث لديهم نفس الأحاسيس التي يشعرون بها في حالة البث الإذاعي المباشر أو أن تبعث لديهم أحاسيس مشابهة.
- قابلية التقديم على التلفزيون الفائق الوضوح
- يصف هذا البند إمكان اقتران تقديم خدمات IBB مع البث الإذاعي للتلفزيون الرقمي الفائق الوضوح (UHDTV).

## الجدول 1

## مقارنة قدرات الخدمات

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
يمكن أن تعمل Ginga بمثابة بيئة تلفزيونية تفاعلية بوجود توصيل عريض النطاق وبدون وجوده. تُقبل التطبيقات المرتبطة بالخدمة والتطبيقات القائمة بذاتها. ترسل الهيئات الإذاعية إشارة نوع التطبيق ومن ثم يُحدد ما إذا كانت هناك حاجة إلى وظائف النظام IBB أم لا.	يمكن أن تعمل هذه المنصة بمثابة بيئة تلفزيونية تفاعلية بتشغيل أنواع شتى من التطبيقات التلفزيونية الذكية. بيد أنها ليست مهيأة للعمل مع نظام تفاعلي آخر مثل منصة التطبيقات المشتركة المتطورة (ACAP). فهذه وتلك لا تعملان إلا وفق سياسة هيئة الإذاعة المعنية.	يمكن لنظام التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV) أن يعمل بمثابة بيئة تلفزيونية تفاعلية بوجود توصيل عريض النطاق بالإنترنت وبدون وجوده. ويمكن أن يكون المحتوى التفاعلي مرتبطاً بالبرامج أو أن يكون تطبيقاً قائماً بذاته. ويجري تفعيل نظام HbbTV عادة بزر أحمر (RED) على وحدة للتحكم عن بُعد.	يمكن أن تعمل الإذاعة الهجينة Hybridcast بمثابة بيئة تلفزيونية تفاعلية من خلال توفير التطبيقات والموارد اللازمة عبر الإشارات الإذاعية. ويضاف إلى ذلك أن نظام Hybridcast يمكن أن ينتقل إلى بيئة تلفزيونية تفاعلية أخرى مثل لغة التأشير الإذاعي (BML)، وهكذا يمكن إقامة خدمة بواسطة كلتا الوسيلتين. ويكون بإمكان الهيئة الإذاعية المعنية اختيار الوسيلة التي ينبغي أن تُستخدم أولاً.	العلاقة مع التلفزيون التفاعلي
تُقبل باستعمال تطبيقات تديرها الإذاعة (تقوم بتشويرها).	تُقبل بواسطة تطبيق تفعّل الإذاعة.	تُقبل بواسطة تطبيق متصل بالإذاعة.	تُقبل بواسطة تطبيق منظم منصب على الإذاعة.	تقبل خدمات IBB المرتبطة بالخدمة

الجدول 1 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>تُقبل. يمكن تشوير التطبيقات كتطبيقات تديرها الإذاعة باستعمال شفرة تحكم غير مقيدة في الإشارة AIT. يمكن أن يُرخص للتطبيقات المستقلة عن الإذاعة بالنفاذ إلى موارد الإذاعة. لا يُسمح للتطبيقات المستقلة عن الإذاعة غير المرخص لها بالنفاذ إلى موارد الإذاعة.</p>	<p>تُقبل بواسطة تطبيق لا تفعله الإذاعة. وعندما يكون التطبيق عاملاً، تُعلّق الموارد الإذاعية، من قبيل مزيل تعدد الإرسال ووحدة فك التشفير، ولا يُسمح بالنفوذ إليها.</p>	<p>تُقبل ولا يكون التطبيق المستقل عن الإذاعة مرتبطاً بأي قنوات إذاعية. ولا يتاح للتطبيق المستقل عن الإذاعة النفاذ إلى الموارد الإذاعية.</p>	<p>تُقبل بالتطبيقات المنظمة غير المنصبة على الإذاعة والتطبيقات المنظمة المستقلة عن الإذاعة التي يمكن للمستعملين النهائيين بدء عملها وإيقافه في أي وقت. ويلزم أن تأذن هيئات الإذاعة المعنية بتشغيل المورد الإذاعي والنفاذ إليه بواسطة التطبيقات المنظمة غير المنصبة على الإذاعة وذلك لأغراض العرض المتزامن. ولا يُسمح للتطبيقات المنظمة المستقلة عن الإذاعة بالعرض المتزامن، ولكن يمكنها النفاذ إلى بعض الوظائف المتصلة بالإذاعة.</p>	<p>تقبّل خدمات IBB القائمة بذاتها</p>
<p>يمكن أن تشمل التطبيقات IBB المرتبطة بالخدمة خدمات IBB التي يوفرها الغير، عند قيام الهيئة الإذاعية بتشويرها. يمكن للغير أن يعرض تقديم خدماته الخاصة بواسطة تطبيقات قائمة بذاتها (عبر السطح البيئي لمستعمل كتالوج التطبيق) أو تطبيقات مستقلة عن الإذاعة ضمن حدود إذن الهيئات الإذاعية بالتنفيذ من خلال منحها أذون التنفيذ والعرض.</p>	<p>يمكن للغير جعل تطبيق التلفزيون الذكي مطابقاً لهذا المعيار. وفيما يخص الحصول على ترخيص هيئة الإذاعة بالنفاذ إلى الموارد الإذاعية، يمكن لهيئة الإذاعة أن تضع سياسة خاصة بترخيص التطبيقات الإذاعية التفعيل.</p>	<p>يمكن للغير أن يوفّر أي تطبيق ولهيئة الإذاعية أن تأذن به عن طريق التشوير. وفي هذا السياق تُعلم هيئات الإذاعة بدورة حياة التطبيق المعني مستعينةً بوظيفة "التجميع والدمج والاختبار" (AIT).</p>	<p>بالاستعانة بتطبيقات IBB المرتبطة بالخدمة يمكن للهيئات الإذاعية أو الجهة التي توفّر الخدمات المرتبطة بهذه الهيئات أن تنتقل إلى خدمات IBB التي يوفرها الغير أو أن تشمل هذه الخدمات. ويمكن للغير أن يعرض تقديم خدماته الخاصة بواسطة تطبيقات قائمة بذاتها ضمن حدود إذن الهيئات الإذاعية بالتنفيذ من خلال منحها الغيرَ صفةً الجهة المخولة بالتنفيذ والعرض.</p>	<p>تقبّل خدمات IBB التي يوفرها الغير</p>
<p>يُقبل</p>	<p>يُقبل</p>	<p>يُقبل</p>	<p>يُقبل</p>	<p>اضطلاع الجهة التي توفّر التطبيقات بمراقبة دورة حياتها</p>



## الجدول 1 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>يمكن تشوير التطبيقات المرتبطة بالخدمة بواسطة شفرات تحكم AIT محددة تتيح مراقبة دورة الحياة من جانب المستعمل النهائي.</p> <p>يمكن للمستعملين النهائيين مراقبة التطبيقات القائمة بذاتها.</p> <p>يراقب المستعمل دورة حياة التطبيق عبر السطح البيئي لمستعمل كتالوج التطبيق.</p>	<p>يمكن للمستعملين النهائيين تنزيل تطبيقات من مستودع التطبيقات ("app store") وتركيبها. ويمكن لهم مراقبة دورة حياة هذه التطبيقات.</p>	<p>يمكن للمستعملين النهائيين للتطبيقات القائمة بذاتها أن يراقبوها.</p>	<p>تجيز التطبيقات القائمة بذاتها عن طريق تطبيقات منظّمة غير منصّبة على الإذاعة وتطبيقات منظّمة مستقلة عن الإذاعة اضطلاع المستعملين النهائيين للتطبيقات بمراقبة دورة حياتها.</p>	<p>اضطلاع المستعمل النهائي للتطبيقات بمراقبة دورة حياتها</p>
<p>التطبيقات المرتبطة بالخدمة وبعض التطبيقات القائمة بذاتها خاضعة للمراقبة بإشارات توفّرها هيئات الإذاعة.</p> <p>بالنسبة إلى التطبيقات المستقلة عن الإذاعة، يمكن لهيئات الإذاعة أن تمنح الإذن بالتنفيذ وأن تحدّد شروط ذلك.</p>	<p>تُعتبر التطبيقات المرتبطة بالخدمة عن طريق تطبيقات الإشارات والتطبيقات التي تفعّلها الإذاعة خاضعة لمراقبة الهيئات الإذاعية في جميع الأوقات.</p> <p>ومن جهة أخرى تُعتبر التطبيقات المرتبطة بالخدمة التي تُنزل من مخزن التطبيقات والتطبيقات الإذاعية التفعيل خاضعة لترخيص الهيئات الإذاعية ومراقبتها.</p>	<p>تُعتبر التطبيقات المرتبطة بالخدمة عن طريق التطبيقات المتصلة بالإذاعة خاضعة للمراقبة بإشارات تصدرها هيئات الإذاعة في جميع الأوقات.</p>	<p>تُعتبر التطبيقات المرتبطة بالخدمة عن طريق التطبيقات المنظّمة المنصّبة على الإذاعة خاضعة للمراقبة بإشارات توفّرها هيئات الإذاعة في جميع الأوقات. ويمكن لهيئات الإذاعة، فيما يخص التطبيقات القائمة بذاتها، عن طريق التطبيقات المنظّمة غير المنصّبة على الإذاعة والتطبيقات المنظّمة المستقلة عن الإذاعة، أن تمنح الإذن بتنفيذ التطبيق وأن تحدّد شروط ذلك.</p>	<p>سلامة الخدمات وأمنها</p>
<p>تحتل خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفّرة لتصوّحي شبكة الويب. في حالة التطبيقات Ginga-J، تُنفذ في بيئة اختبارية معزولة مع نفاذ محدود ومراقب إلى نظام الملفات وخصائص المستعمل. ويمكن لتطبيقات Ginga-J أن تستعمل المقابس TLS/SSL لاستيقان المخدم وضمان اتصالات المستعمل.</p>	<p>تحتل خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفّرة لتصوّحي شبكة الويب.</p>	<p>تحتل خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفّرة لتصوّحي شبكة الويب.</p> <p>وفي حالة موارد دوائر الكائنات، يحدّد تعريف للميدان الأصلي بواسطة خطة الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB) من أجل "تقاسم الموارد بين شتى المناشى" (CORS).</p>	<p>تحتل خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفّرة لتصوّحي شبكة الويب، أي أن النفاذ إلى الموارد المحلية من التطبيقات محظور.</p>	<p>حماية خصوصية المستعمل النهائي</p>

الجدول 1 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>تدعم Ginga أساليب DRM باستخدام MPEG CENC. ويحدد كل مقدم خدمة النظام DRM الفعلي. وتعتمد Ginga أيضاً على المعيار 1-15605-1 ABNT NBR الذي يحدد حماية المحتوى للإذاعة السمعية/الفيديوية.</p>	<p>إن المحتويات المحمية وفق معيار "إدارة الحقوق الرقمية" يمكن أن تُعرض بتطبيقات يستعان فيها بالسطوح البينية لبرمجة تطبيقات "إدارة الحقوق الرقمية".</p>	<p>تعرف كل جهة موقرة للخدمات النظام المعمول به فعلاً لإدارة الحقوق الرقمية انطلاقاً من معيار "إدارة الحقوق الرقمية" (الترميز الدارج (CENC) لفريق خبراء الصور المتحركة (MPEG)).</p>	<p>تحمي "إدارة الحقوق الرقمية" (DRM) المحتوى السمعي والمحتوى الفيديوي. وإضافةً إلى ذلك يُعرف كائن مخصص للنفذ إلى الصور الفيديوية الإذاعية تفادياً لالتقاط التطبيقات للصور.</p>	<p>حماية المحتوى</p>
<p>يُتقبل تُقبل مستويات تجريد مختلفة. في إطار Ginga-NCL، يسمح سطح بيبي API اختياري متعدد الأجهزة بتيسير تعاون الأجهزة من خلال تحديد الأجهزة كنفقات (مجموعات) يمكن استعمالها لتقديم وسائط متزامنة بشكل شفاف للمبرمج. يمكن لتطبيقات Ginga أن تستعمل السطوح البينية API للشبكة المتاحة لتنفيذ بروتوكولات الاكتشاف والاتصال بين مستقبل التلفزيون الرقمي وأجهزة المستقبل. تسمح الخدمات Web Ginga-CC بتعاون الجهاز المصاحب مع تطبيقات Ginga والمحتوى الإذاعي.</p>	<p>يُتقبل إن التطبيق التلفزيوني الذكي الذي تُستخدم فيه واجهات بينية لبرمجة التطبيقات متعددة الشاشات يمكن أن يكشف الأجهزة المصاحبة من قبيل الهاتف الذكي والحاسوب اللوحي وأن يتواصل معها.</p>	<p>يُتقبل في الإصدار 2.0.</p>	<p>يُتقبل إن السطوح البينية لبرمجة التطبيقات الخاصة بالتواصل بين التطبيقات على المستقبل والأجهزة المصاحبة لها تتيح إنشاء خدمة أساسية تُستعمل فيها الأجهزة المصاحبة. ويضاف إلى ذلك أن نماذج التواصل بين كثير من الكيانات الوظيفية في المستقبل والجهاز المصاحب، من قبيل الوظائف الضمنية، ستتيح مزيداً من الخدمات المفيدة. يمكن الموازنة بين المستقبل والأجهزة المصاحبة باستخدام وظيفة اكتشاف الجهاز. ويمكن للأجهزة المصاحبة الموازنة التحكم في المستقبل من أجل توليف قناة إذاعية وإطلاق تطبيقات IBB.</p>	<p>تعاون الأجهزة المصاحبة</p>
<p>يُتقبل</p>	<p>يُتقبل</p>	<p>يُتقبل</p>	<p>يمكن بدء تشغيل التطبيق المضموم إلى محتوى الفيديو بحسب الطلب (VOD) ب'التوليف على' المحتوى. والأمر كذلك فيما يخص المسجلات.</p>	<p>مشاهدة الفيديو بحسب الطلب (VOD)</p>

## الجدول 1 (تُحاية)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>لا تحدد برمجية Ginga الاستبانة القصوى للإشارات الفيديوية الإذاعية. تُدعم الأنساق UHDTV من أجل المحتوى الذي يُبث على النطاق العريض والمحتويات الأخرى المذاعة (التوصية ITU-T H.265، HDR، HFR، استبانة 4k، NGA).</p>	<p>ليس مُتَقَبَّلًا بعد.</p>	<p>يُتَقَبَل فيما يخص الجانب المتعلق بالإذاعة. يُتَقَبَل فيما يخص الجانب المتعلق بالنطاق العريض في الإصدار 2.0. (التوصية ITU-T H.265 و HDR و HFR من أجل HEVC عبر DASH، استبانة 4k، NGA).</p>	<p>يُتَقَبَل التلفزيون الفائق الوضوح لأنه لا تحدّد للإذاعة الهجينة Hybridcast درجة استبانة قصوى. ويجدّد المعيار ARIB STD-B62 لرابطة صناعات ودوائر الأعمال في مجال الاتصالات الراديوية (ARIB) كيفية عمل بيئة تطبيقات Hybridcast مع نظام "نقل وسائط فريق خبراء الصور المتحركة (MMT)" أو معيار هذا الفريق MPEG2-TS المستند إلى إشارات التلفزيون الفائق الوضوح (UHDTV).</p>	<p>قابلية التقديم على التلفزيون الفائق الوضوح (UHDTV)</p>

## 5 العناصر التقنية للنظم المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض

تُبيّن في هذا القسم كيفية تصميم العناصر التقنية في كل نظام. لكن يجدر التنويه إلى أن هذه القائمة ليست بالشاملة وأنه يمكن أن تضم النظم مزيداً من العناصر التقنية ويمكن أن تختلف من حيث العناصر الإضافية التي توفّرها.

### 1.5 البنود الواجب وضعها في الاعتبار

- (أ) التعايش مع نظم التلفزيون التفاعلية
- كما يُبيّن في القسم الفرعي 1.3، يمكن أن يبني النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB) على نظم الإذاعة الرقمية القائمة. وفي بعض الحالات، يتعيّن أن يتعايش نظام IBB مع نظم التلفزيون التفاعلية التي قد تم نشرها. وفي هذه الحالات، تلزم معلومات عمّا إذا كان نظام IBB مصمّماً مع مراعاة هذه الاعتبارات، وعن السبيل إلى جعله كذلك.
- (ب) العناصر المرتبطة بالنقل
- تصف هذه البنود قنوات البث المتاحة من أجل مكوّنات الخدمات، أي التطبيقات، والمحتوى، والبيانات الشرحية، وإشارات مراقبة التطبيقات، في كل نظام. وقد تكون هناك بعض الشروط للجمع بينها.
- (ج) أنواع التطبيقات المتقبّلة
- في التوصيتين ITU-R BT.2053 و ITU-T J.205، تعرّف عدة أنواع من التطبيقات. وتُعتبر أنواع التطبيقات المتقبّلة تصاميم أساسية لنظم IBB. ومن ثم فإن من المفيد وصف أنواع التطبيقات المتقبّلة لتوصيف نظم IBB.
- (د) نسق التطبيقات
- نسق التطبيقات هو النسق المستعمل لإنشاء تطبيقات مثل لغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML) أو لغة Java. ويؤثّر انتقاء نسق التطبيقات على قدرة نظم IBB، ومدى يسر نشرها وإعمالها، إلخ. وسيعمل في المستقبل لتحديد نواة مشتركة لأنساق تطبيقات نظم IBB الموصوفة في هذه التوصية.
- (هـ) استيقان التطبيقات
- يُرمى من استيقان التطبيق إلى ضمان تنفيذ التطبيق المناسب. وفي نظم IBB تسهم هذه الآلية في تخفيف خطر عدم اتساق عرض التطبيقات والبرامج الإذاعية آن معاً. فالعرض غير المتسق يمكن أن يؤدي إلى إساءة فهم القصد من البرامج الإذاعية. ويضاف إلى ذلك أن هذه الآلية تسهم في تخفيف خطر التطبيقات الخبيثة. وثمة طرائق عدة لاستيقان التطبيقات، مثل الاستيقان المستند إلى سلسلة استيثاق قائم على الاستعانة بتشكيلات قنوات التوصيل أو باستعمال التشفير. ولئن تنوعت النهج والآليات ذات الصلة فإن من المفيد حيازة معلومات عن آلية و/أو مفهوم استيقان التطبيقات في كل من نظم IBB.
- (و) الأمن ومراقبة أذون النفاذ إلى الموارد
- تستلزم تطبيقات IBB النفاذ إلى موارد شتى، منها الموارد التي تُوفّر من خلال القنوات الإذاعية. ويُفترض أن تكون هناك مراقبة للنفاذ ملائمة تؤدي دوراً أساسياً في صون حقوق التأليف والنشر، وخصوصية المستعملين النهائيين، واتساق العرض، إلخ. وقد تختلف شروط مراقبة النفاذ بحسب التطبيق، وهيئة الإذاعة، والجهة الموقّرة للخدمات. والمراد بهذا البند هو وصف ما يشتمل عليه كل من نظم IBB من الآليات أو المعلومات ذات الصلة من أجل تحقيق المستوى المناسب من الأمن ومراقبة النفاذ.
- (ز) البروتوكولات المتاحة للنفاذ إلى النطاق العريض
- في نظم IBB تُنقل أنواع شتى من المعلومات عبر قنوات النطاق العريض. وتوصف في هذا البند البروتوكولات المطبّقة على قنوات النطاق العريض في الاتجاهين الهابط والصاعد.

- (ح) البروتوكولات الخاصة بالقنوات الإذاعية، بما في ذلك تقديم بيانات التطبيقات  
توصف في هذا البند البروتوكولات الخاصة بالقنوات الإذاعية لشتى البيانات والتطبيقات.
- (ط) قنوات البث المتاحة لتشغيل التطبيقات والتراسل  
إن الاستعانة بتشغيل التطبيقات والتراسل بغية إبلاغ و/أو تحديث المعلومات التي تعالجها تطبيقات IBB تمثل جانباً هاماً  
من جوانب خدمات IBB. وتوصف في هذا البند كيفية بث الإشارة إلى التطبيقات.
- (ي) الأنساق الفيديوية المتقبّلة ونظم تشفيرها  
توصف في إطار هذا البند الأنساق الفيديوية المتقبّلة ونظم تشفيرها. وعندما يكون نظام IBB قادراً على البث الفيديوي  
المتواصل على قنوات النطاق العريض قد يكون وضع عرض النطاق القابل للاستعمال في الاعتبار عاملاً من عوامل انتقاء  
الأنساق الفيديوية ونظام تشفيرها.
- (ك) الأنساق الصوتية المتقبّلة ونظم تشفيرها  
على غرار الأنساق الفيديوية المتقبّلة ونظم تشفيرها، ينبغي وصف الأنساق الصوتية المتقبّلة ونظم تشفيرها.
- (ل) مراقبة النصوص والشروح المعروضة وأنساقها  
إن توفير النصوص والشروح المعروضة على الشاشة أو التي تظهر عليها عند طلبها يمثّل فيما يخص الخدمات الإذاعية  
مكوّنًا وخدمة هامين. وتوصف في هذا البند كيفية تقبّل نظام IBB لهذه الوظيفة.
- (م) النفاذ إلى حيز التخزين وتنظيمه  
قد تتطلب بعض تطبيقات IBB تخزيناً محلياً في المستقبلات. وعند استخدام حيز تخزين محلي، تستلزم التطبيقات وظائف  
النفاذ إليه. كما أن آليات تنظيم التخزين تلزم بصرف النظر عن السعة اللازمة لحيز التخزين المحلي أو خدمات IBB.  
وتوصف في هذا البند كيفية نفاذ تطبيقات IBB أو وظائف المستقبلات في نظام IBB إلى حيز التخزين المحلي  
وكيفية تنظيمه.
- (ن) نسق الرسائل التشويرية وبثها  
على العموم يستعان بالتشوير المتعلق بالتطبيقات للإعلان عن وجود التطبيقات، ومراقبة دورة حياتها، وتوفير المعلومات  
الشرحية أو المعلومات المتعلقة بملكية التطبيق، إلخ. ومن المفيد وصف المعلومات التي تتضمنها الرسائل التشويرية  
وطريقة بثها لتوصيف نظم IBB.
- (س) التزامن بين التطبيقات والبرامج الإذاعية  
في حالة التطبيقات التي يُتقدّم فيها بحسب التقدم في البرامج الإذاعية، يكون من المهم تحقيق التزامن مع هذه البرامج  
الإذاعية. ويضاف إلى ذلك أنه، إذا كان التطبيق ينظّم مواد متعددة تخضع لقيود زمنية، مثل دفع البث الإذاعي ومحتوى  
البث المتواصل على شبكة النطاق العريض، فقد تلزم مراقبة التزامن بين هذه المواد. وعند إدماج عدة أجهزة، يكون من  
المهم الحفاظ على التزامن بين البرامج الإذاعية، والتطبيقات العاملة على المستقبلات الإذاعية، والتطبيقات على جهاز له  
شاشة ثانية، بغية تمتيع المشاهدين بما يشاهدونه متعة متكاملة. وتوصف في هذا البند آلية وظائف تحقيق التزامن في كل  
من نظم IBB والغرض من هذه الوظائف.
- (ع) بروتوكول إدماج الأجهزة  
يُوصّل إلى الربط بين الأجهزة من خلال التواصل بين الأجهزة و/أو التطبيقات. ويخضع بروتوكول هذا التواصل للتقييس  
في بعض الحالات. وتوصف في هذا البند المعلومات المتعلقة بذلك.

(ف) بروتوكول كشف الأجهزة من أجل إدماجها

يُعتبر كشف الأجهزة واحدة من أهم الوظائف فيما يخص إدماجها. ويجري كشف الأجهزة عادة في مرحلة مبكرة من مراحل عملية إدماجها وذلك لوجدان جهاز أو تطبيق يمكن التواصل معه. ويمكن أن تكون هناك آليات شتى للقيام بذلك. ويؤثر الكيان الذي يتولى كشف الأجهزة، المتمثل في تطبيق أو في وظيفة مسبقة التركيب في مستقبل، على سلوك التطبيقات وعلى هيكل السطوح البينية لبرمجة تطبيقات نظم IBB.

(ص) عرض الفيديو بحسب الطلب (VOD)

من الطبيعي عرض محتوى الفيديو بحسب الطلب (VOD) الخاضع لمراقبة من تطبيق من تطبيقات IBB. لكن الفارق الزمني المتأخر عن مشاهدة برنامج تلفزيوني مشاهدة آجلة بواسطة وظيفة عرض الفيديو بحسب الطلب، بدلاً من المشاهدة بانتقاء قناة إذاعية، مختلف لأن عمل تطبيق IBB لا يبدأ عادةً لحظة بدء عمل وظيفة الفيديو بحسب الطلب. وإذا أمكن أن يتيح نظام IBB للمستعمل فيما يخص الفارق الزمني نفس ظروف المشاهدة كما في حالة المشاهدة الحية فقد تلزم آليات تتيح بدء عمل التطبيق ذاته أو تطبيق مكافئ للتطبيق المستخدم للفعاليات الموثثة بنأ حياً. كما قد يلزم النظر في التشغيل 'التحالي'.

## الجدول 2

## مقارنة العناصر التقنية

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
أجهزة الاستقبال القائمة على برمجية Ginga IBB قادرة على تقديم محتوى تفاعلي من خدمات التلفزيون الرقمي التقليدية لبرمجية Ginga. ويعرّف تشوير التطبيقات نوع التطبيق (IBB أو DTV).	يُفترض أن لا تعمل هذه المنصة مع نظام تفاعلي آخر مثل منصة التطبيقات المشتركة المتطورة (ACAP). فهذه وتلك لا تعملان إلا وفق سياسة هيئة الإذاعة المعنية.	لما يزل يتعيّن أن تصمّم هيئات الإذاعة الوسائل اللازمة أو أن تصمّمها بالتعاون مع جهة موثّرة للخدمات.	تعرّف واجهة بنية لبرمجية التطبيقات خاصة بالانتقال إلى بيئة (بيئات) أخرى للتلفزيون التفاعلي. ويمكن أن توقّر إشارات مراقبة التطبيقات معلومات بشأن درجات الأولوية تحدّد بما الوظيفة التي ينبغي إعمالها أولاً.	التعايش مع التلفزيون التفاعلي
الإذاعة و/أو النطاق العريض.	النطاق العريض فقط.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	قنوات البث المتاحة فيما يخص التطبيقات
الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	قنوات البث المتاحة فيما يخص المحتوى (انظر الملاحظة أدناه)
الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	قنوات البث المتاحة فيما يخص البيانات الشرحية
الإذاعة و/أو النطاق العريض (التوصية ITU-T H.761 تحديداً). تُستعمل آليات الإذاعة والنطاق العريض لتقديم إشارات التحكم في التطبيق المتاحة من خلال الإشارة AIT وأوامر التحرير NCL.	الإذاعة فقط. يمكن التشوير بشأن التطبيقات وبدء عملها عن طريق معلومات "التجميع والدمج والاختبار" (AIT) التي تزوّد بها الإذاعة.	الإذاعة و/أو النطاق العريض. تُنال وظيفة "التجميع والدمج والاختبار" (AIT) عن طريق قناة النطاق العريض لبدء عمل التطبيقات المستقلة عن الإذاعة. وفيما يخص التطبيقات المتصلة بالإذاعة تُستقبل إشارة AIT من خلال السطح البيني الإذاعية.	الإذاعة و/أو النطاق العريض. يُخصّص بث إشارات مراقبة التطبيقات باستخدام النطاق العريض حالات طلب إعمال التطبيق الوارد من تطبيق آخر بما في ذلك طلبات سائر معايير التلفزيون التفاعلي، مثل لغة التأشير الإذاعي، والتطبيقات القائمة بذاتها.	قنوات البث المتاحة فيما يخص إشارة مراقبة التطبيقات

الجدول 2 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>تُتقبل يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارة من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيّنة يعود لها التطبيق المعني.</p>	<p>تُتقبل يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارة من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيّنة يعود لها التطبيق المعني. كما يمكن أن يقوم المستعملون النهائيون ببدء تشغيل التطبيق المنزّل من مخزن التطبيقات بصفته تطبيقاً تتوافق تشكيلته مع تطبيق إذاعي التفعيل (يقتصر النفاذ إلى الموارد الإذاعية على الحد المبيّن في الإذن المتعلق بالتطبيق).</p>	<p>تُتقبل يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارة من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيّنة يعود لها التطبيق المعني.</p>	<p>تُتقبل يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارة من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيّنة يعود لها التطبيق المعني.</p>	<p>تقبّل التطبيقات المرتبطة بتقديم الخدمات</p>
<p>تُتقبل باستخدام تطبيقات تديرها الإذاعة، يتم تشويرها بشفرة تحكم غير مقيدة في الإشارة AIT. يمكن أن يُرخص للتطبيقات المستقلة عن الإذاعة بالنفاذ إلى موارد الإذاعة. لا يُسمح للتطبيقات المستقلة عن الإذاعة غير المرخص لها بالنفاذ إلى موارد الإذاعة.</p>	<p>تُتقبل يمكن استخدام تطبيق لا تفعّله الإذاعة فيما يخص هذا النوع. ويمكن أن يطلب إعماله تطبيقاً تفعّله الإذاعة أو أن يستهل عمله المستعملون النهائيون بمثابة تطبيق منزّل وتطبيق لا تفعّله الإذاعة.</p>	<p>تُتقبل يمكن استخدام تطبيق مستقل عن الإذاعة فيما يخص هذا النوع. ويمكن في التطبيق المتصل بالإذاعة الانتقال إلى تطبيق مستقل عن الإذاعة أو طلب إعمال هذا التطبيق، كما تمكن العودة إلى التطبيق المتصل بالإذاعة في بعض الحالات.</p>	<p>تُتقبل يمكن استخدام التطبيقات المنظّمة غير المنصّبة على الإذاعة والتطبيقات المنظّمة المستقلة عن الإذاعة فيما يخص هذا النوع. ويمكن أن تشمل إشارات مراقبة التطبيقات فيما يخص كلا التطبيقين معلومات إضافية بشأن الموارد والوظائف التي تستعملها التطبيقات. وبالنسبة للتطبيقات المنظّمة غير المنصّبة على الإذاعة، يمكن أن تقدّم هيئات الإذاعة معلومات عن شروط التنفيذ والنفاذ إلى الموارد الإذاعية عبر القنوات الإذاعية. ويقيّم المستقبل المعلومات مع التطبيق والمعلومات الواردة من هيئات الإذاعة، وتراقب تنفيذ التطبيق وتنظيم العرض. وفي بعض الحالات قد يُعلّق التطبيق. ويجرى التقييم كلما غيّرت القناة.</p>	<p>تقبّل التطبيقات القائمة بذاتها</p>



## الجدول 2 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>تُتقبل</p> <p>يمكن أن تشمل التطبيقات المرتبطة بالخدمة خدمات IBB التي يوفرها الغير، عند قيام الهيئة الإذاعية بتشيورها.</p> <p>يمكن للغير أن يعرض تقديم خدماته الخاصة بواسطة تطبيقات قائمة بذاتها (عبر السطح البيئي لمستهعمل كتالوج التطبيق) أو تطبيقات مستقلة عن الإذاعة ضمن حدود إذن الهيئات الإذاعية بالتنفيذ من خلال منحها أذون التنفيذ والعرض.</p>	<p>تُتقبل</p> <p>يمكن أن يوفر الغير تطبيقاً لا تفعّله الإذاعة. وإذا حصل الغير على إذن من هيئات إذاعية فيمكن توفير التطبيقات المنزّلة من الإنترنت والتطبيقات الإذاعية التفعيل.</p>	<p>تُتقبل</p> <p>يمكن أن يوفر الغير تطبيقاً مستقلاً عن الإذاعة، يتسنى بدء تشغيله عن طريق بوابة تلفزيونية على الإنترنت أو انتقال من تطبيق متصل بالإذاعة.</p>	<p>تُتقبل</p> <p>يمكن أن يوفر الغير التطبيقات المنظّمة غير المنصّبة على الإذاعة والتطبيقات المنظّمة المستقلة عن الإذاعة فيما يخص التطبيقات. وتمثال آلية مراقبة التنفيذ في حالة التطبيق الذي يوفره الغير ما يناظرها في حالة التطبيق القائم بذاته، أي أنه يجري تصميم الآلية مع وضع هذه الحالة في الاعتبار.</p>	<p>تقبّل التطبيقات التي يوفرها الغير</p>
<p>NCL 3.0/3.1 -</p> <p>يمكن لتطبيقات اللغة NCL، أن تُضمّن اللغة HTML5 و Lua والتطبيقات الأخرى للغة NCL</p> <p>Java -</p> <p>HTML5 -</p>	<p>HTML5</p>	<p>HTML4/OIPF-DAE (الإصدار 1.5) و HTML5 (الإصدار 2.0)</p>	<p>HTML5</p>	<p>نسق التطبيقات</p>
<p>يتحقق استيقان التطبيقات المرتبطة بالخدمة من خلال إشارات التحكم في التطبيق التي توفرها هيئات الإذاعة.</p> <p>بالنسبة للتطبيقات المستقلة عن الإذاعة أو التطبيقات القائمة بذاتها، تجري عملية مزاججة التطبيقات مع ترخيص المستعمل والهيئة الإذاعية.</p>	<p>يتحقق استيقان التطبيقات المتعلقة بالإشارات والتطبيقات التي تفعّلها الإذاعة بإشارات مراقبة التطبيقات الصادرة عن هيئات الإذاعة.</p>	<p>يتحقق استيقان التطبيقات المرتبطة بالخدمة بكون إشارات مراقبة التطبيقات تصدر عن هيئات إذاعة.</p>	<p>يتحقق استيقان التطبيقات المرتبطة بالخدمة بكون إشارات مراقبة التطبيقات تصدر عن هيئات الإذاعة. وفيما يخص التطبيقات القائمة بذاتها، تُعرّف ثلاث طرائق للاستيقان هي الاستيقان بواسطة اختلاف منشأ سلسلة الاستيقان والاستيقان عن طريق مستودع التطبيقات والاستيقان بواسطة إشارة مراقبة التطبيقات أو تطبيق معيّن.</p>	<p>استيقان التطبيقات</p>

الجدول 2 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>تُعتبر التطبيقات المتصلة بالإذاعة تطبيقات موثوق بها، في حين تُعتبر التطبيقات المستقلة عن الإذاعة تطبيقات غير موثوق بها.</p> <p>يمكن أن تصدر الهيئات الإذاعية عبر القنوات الإذاعية معلومات تتعلق بالإذن بالنفاذ ومراقبته.</p>	<p>في كل التطبيقات معلومات تتعلق بالإذن بالنفاذ إلى الموارد الإذاعية.</p>	<p>تُعتبر التطبيقات المتصلة بالإذاعة تطبيقات موثوق بها، في حين تُعتبر التطبيقات المستقلة عن الإذاعة تطبيقات غير موثوق بها.</p>	<p>يمكن أن تصدر هيئات الإذاعة عبر القنوات الإذاعية معلومات تتعلق بالإذن بالنفاذ ومراقبته.</p>	<p>الأمن ومراقبة أذون النفاذ إلى الموارد</p>
<p>المقاييس TCP و UDP و HTTP و RTP و RTSP و HTTPS و HLS و MPEG-DASH أو</p>	<p>HTTP و RTSP و MPEG-DASH و</p>	<p>HTTP و MPEG-DASH و</p>	<p>HTTP و HTTPS و RTP و MPEG-DASH</p> <p>عندما يطبق معيار نقل وسائط فريق خبراء الصور المتحركة (MMT) فيما يخص القنوات الإذاعية، يكون تطبيقه متاحاً على قنوات النطاق العريض أيضاً.</p>	<p>البروتوكولات المتاحة للنفاذ إلى النطاق العريض</p>
<p>MPEG2-TS</p>	<p>MPEG2-TS</p>	<p>MPEG2-TS</p>	<p>MPEG2-TS و MMT</p>	<p>البروتوكولات الخاصة بالقناة الإذاعية، بما في ذلك تقديم بيانات التطبيقات</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- حدث التدفق DSM-CC</li> <li>- أقسام البيانات الشخصية MPEG2</li> <li>- أي تغليف آخر لنقل أوامر التحرير NCL في شبكات بروتوكول الإنترنت (التوصية ITU-T H.761 تحديداً)</li> </ul>	<p>تتمكن الاستعانة لهذا الغرض بمقبس شبكة الويب الخاص باتحاد الشبكة العالمية أو بالحدث الذي تُبلىغ عنه المخدّمات.</p>	<p>تتمكن الاستعانة بحدث التدفق DSM-CC لبث المعلومات المتعلقة بالإعمال والتراسل.</p>	<p>عندما يطبق المعيار MPEG2-TS فيما يخص القنوات الإذاعية، يستعان لهذا الغرض بحدث التدفق DSM-CC. وعندما يطبق المعيار MMT فيما يخص القنوات الإذاعية، يستعان بـ"جدول الرسائل المتعلقة بالأحداث" المعرّف في إطار المعيار ARIB STD-B60.</p> <p>وفيما يخص قنوات النطاق العريض، يمكن استخدام المعيارين HTTP و HTTPS ومقبس شبكة الويب المعرّف في إطار المعيار RFC 6455.</p>	<p>قنوات البث المتوفرة لإعمال التطبيقات وإشارات التراسل</p>

## الجدول 2 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
يُحدد التشفير بمواصفات مناسبة لكل نظام DTV. وكمثال لذلك، يحدد المعيار الدولي ISDB-Tb H.264 (MPEG-4 AVC) المعيار للإشارات الفيديوية الرئيسية التي تم بثها. بالنسبة للمحتوى الذي يُبث على النطاق العريض أو المحتويات الأخرى المذاعة، تُدعم تشفيرات التوصيتين ITU-T H.264 و ITU-T H.265.	فيما يخص القناة الإذاعية لا تحدّد أي مواصفات للتشفير الفيديوي، أي أنه يتوافق مع متطلبات النظام الإذاعي المعني. وفيما يخص البث بالنطاق العريض، يُقبَل المعيار MPEG-2 (للفيديو) و MPEG-4 (للتشفير الفيديوي المتقدم (AVC)).	فيما يخص القنوات الإذاعية، لا تحدّد أي مواصفات للتشفير الفيديوي، أي أن التشفير الفيديوي معرّف بمواصفات مناسبة لكل سوق (نظم الإذاعة الفيديوية الرقمية عادة). وفيما يخص النطاق العريض، يطبّق المعياران MPEG-4 (للتشفير الفيديوي المتقدم (AVC)) و MPEG-4 SVC.	MPEG-2 (للفيديو) و MPEG-4 (للتشفير الفيديوي المتقدم (AVC)) و HEVC	الأنساق الفيديوية المتقبّلة ونظم تشفيرها
يُحدد التشفير بمواصفات مناسبة لكل نظام DTV. وكمثال لذلك، يحدد المعيار الدولي ISDB-Tb MPEG-2 AAC المعيار للإشارات السمعية الرئيسية التي يتم بثها. بالنسبة للمحتوى الذي يُبث على النطاق العريض والمحتويات الأخرى المذاعة، تُدعم التشفيرات MPEG4 AAC و AC-3 و AC-3 و E-AC3 و E-AC3 ويمكن أيضاً دعم التشفير AC-4 و MPEG-H 3D Audio.	فيما يخص القناة الإذاعية لا تحدّد أي مواصفات للتشفير الصوتي، أي أنه يتوافق مع متطلبات النظام الإذاعي المعني. وفيما يخص النطاق العريض تُتقبل المعايير MPEG-1 (الطبقة 3) و MPEG-2 AAC و AC-3 و AC-3 و E-AC3 و E-AC3 و MPEG4 HE AAC.	فيما يخص القنوات الإذاعية، لا تحدّد أي مواصفات للتشفير الصوتي، أي أن التشفير الصوتي معرّف بمواصفات مناسبة لكل سوق (نظم الإذاعة الفيديوية الرقمية عادة). وفيما يخص النطاق العريض يطبّق المعياران E-AC3 و MPEG4 HE-AAC.	MPEG-2 AAC و MPEG-4 AAC و AIFF-C	الأنساق الصوتية المتقبّلة ونظم تشفيرها
تُحدد مواصفات أنساق النصوص الرئيسية بمواصفات مناسبة لكل نظام DTV. بالنسبة للمحتوى الذي يُبث على النطاق العريض والمحتويات الأخرى المذاعة، يجب دعم الأنساق IMSC1 أو TTML أو WebVTT.	تحدّد واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل مراقبة عرض النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة والحصول على البيانات المتعلقة بهذه النصوص. ويحدد النظام الإذاعي المعني مواصفات أنساق النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة.	يكون نظام النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة المطبّق فيما يخص الإذاعة متاحاً أيضاً فيما يخص النطاق العريض إذا استعملت حاوية لدفوق النقل (TS). ويتقبّل الإصدار 2.0 وما فوق للنظام HbbTV النظام EBU-TT.	تحدّد واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل مراقبة عرض النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة والحصول على البيانات المتعلقة بهذه النصوص. وتصمّم هذه السطوح البينية لكي تقبل التطبيق على نسق النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة المستند إلى المعيار ARIB STD-B24 وعلى نسقها ARIB-TTML المعرّف في إطار المعيار ARIB STD-B62.	مراقبة النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة وأنساقها

## الجدول 2 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
تعرف واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل النفاذ إلى الذاكرة المستقرة لا تُرى إلا من خلال التطبيقات. يمكن للمستعملين النهائيين أيضاً النفاذ إلى نظام التخزين وإدارته من خلال التطبيق .AppCatUI	يمكن أن تُستخدم لهذا الغرض السطح البيئي لبرمجة التطبيقات الخاصة بالتخزين على شبكة الويب لاتحاد الشبكة العالمية W3C.	يتاح خيار تخزين المواد الكبيرة المقدار بتحميلها محلياً على المطراف - يشار إلى ذلك بـ "وظيفة المسجلة الفيديوية الشخصية (PVR)".	تعرف واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل النفاذ إلى الذاكرة المستقرة لا تُرى إلا من خلال التطبيقات.	النفاذ إلى حيز التخزين وتنظيمه
تستعمل الإشارة AIT التي يحددها المعيار ABNT NBR 15606 وأوامر التحرير NCL.	تحدّد الملامح وفق نسق AIT استناداً إلى الإصدار 1.1.1 للمواصفة التقنية 102 809 للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات.	يُستخدم نسق AIT المعرف في إطار الإصدار 1.1.1 للمواصفة التقنية 102 809 للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات.	توصف إشارات مراقبة التطبيقات في إطار المعيار MPEG-2 (القسم الخاص)، أو المعيار MMT-SI (للسق)، أو المعيار XML. وتحدد قواعد صوغ المعلومات في المعايير ARIB STD-B60 و STD-B24 و IPTVFJ STD-0011. ويُستخدم نسق MPEG-2 (القسم الخاص) ونسق MMT-SI لبث المعلومات عبر القنوات الإذاعية. ويُستخدم النسق XML لبث المعلومات عبر القنوات الإذاعية وعبر قنوات النطاق العريض.	نسق الرسائل التشويرية وبثها
يُقبل تُقبل مستويات تجريد مختلفة. توفر برمجة Ginga النفاذ إلى أحداث التدفق DSMCC وترشيح قسم البيانات الخاصة MPEG2. ويمكن أيضاً استخدام أوامر التحرير NCL من أجل التزامن. ولكن وبشكل أساسي، تُحدد وثيقة اللغة NCL (شفرة تطبيق NCL) كيفية تنظيم وربط أغراض الوسائط (بما في ذلك برنامج الإذاعة) في الزمان والمكان.	سُستحدث وظيفة تحقيق التزامن في الإصدار التالي من المواصفات.	تطبّق بروتوكولات خاصة بإعمال التطبيقات والتراسل ذي الصلة بغية تحقيق التزامن بين التطبيقات والبرامج الإذاعية.	تطبّق بروتوكولات خاصة بإعمال التطبيقات والتراسل ذي الصلة بغية تحقيق التزامن بين التطبيقات والبرامج الإذاعية. وتتاح فيما يخص التطبيقات واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل كشف الموقع الزمني في البرنامج في حالة البث الحي وحالة عرض الفيديو بحسب الطلب/مشاهدة المسجلات. وتتاح إضافةً إلى ذلك واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل تحقيق التزامن الدقيق بين دفوق البث المتواصل المتعددة. ويتيح الجمع بين هذه السطوح البينية للجهة التي تصمّم التطبيق أو الجهة التي توفر الخدمات تقديم خدمات متوقعة على الوقت تتسم بمرونة بالغة.	الالتزام بين التطبيقات والبرامج الإذاعية

## الجدول 2 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>عندما تُستعمل وسائل الاتصال بين التطبيقات على مستقبل وعلى جهاز مصاحب فقط، تطبق غالباً بروتوكولات مشمولة بحقوق الملكية تنفذها الشركات الصانعة للمستقبلات. وتحدد الواجهات البينية لبرمجة التطبيقات الخاصة بالاتصال في هذه الحالة بحيث تكون البروتوكولات المتبعة فعلاً غير مرئية للتطبيقات.</p> <p>تعتمد الخدمات Web GINGA-CC على البروتوكول HTTPS أساساً لإدماج الأجهزة. وتوفر أيضاً آليات الاستكشاف استناداً إلى البروتوكول SSDP.</p> <p>وسيبت في شأن البروتوكولات المتبعة فعلاً للتواصل بين سائر الكيانات الوظيفية مع إيلاء الاعتبار لحماية مصالح المستخدمين والنظم التجارية.</p>	<p>عندما تتواصل تطبيقات التلفزيون الذكي مع جهاز مصاحب، يمكن استخدام مقيس شبكة الويب للاتحاد الشبكي العالمي. ويجري تشفير الرسالة وفقاً للنسق JSON.</p> <p>وتحدد الرسالة الفعلية المشفرة وفق نسق JSON طبقاً لما تطلبه الجهات التي توفر خدمة تعدد الشاشات.</p>	<p>يمثل التواصل المباشر من جهاز إلى جهاز جانباً من الإصدار 2.0 من نظام HbbTV.</p> <p>وفيما يخص التكامل على الإنترنت، تتيح وسائل التواصل الحالية المستندة إلى شبكة الويب ومحددات الترحيل تكامل الأجهزة باعتباره تنفيذاً لها على مستوى التطبيقات.</p>	<p>عندما تُستعمل وسائل الاتصال بين التطبيقات على مستقبل وعلى جهاز مصاحب، يمكن استعمال كل من البروتوكولات الموحدة في مواصفات الإذاعة الهجينة والبروتوكولات المشمولة بحقوق الملكية التي تنفذها الشركات الصانعة للمستقبلات. وتحدد السطوح البينية لبرمجة التطبيقات الخاصة بالاتصال لاستعمال البروتوكولات المشمولة بحقوق الملكية بحيث تكون البروتوكولات المتبعة فعلاً غير مرئية للتطبيقات.</p> <p>وتستخدم السطوح البينية لبرمجة التطبيقات التي تنشأ عن جهاز مصاحب بروتوكولات مقيسة لطلبات المستقبل عبر البروتوكولات HTTP/HTTPS وتعيد المعلومات في نسق JSON مهيكل.</p>	<p>البروتوكول الخاص بإدماج الأجهزة</p>
<p>عندما تُستعمل وسائل الاتصال بين التطبيقات على مستقبل وعلى جهاز مصاحب فقط، ويمكن استعمال البروتوكولات المشمولة بحقوق الملكية التي تنفذها الشركات الصانعة للمستقبلات.</p> <p>يُدمج البروتوكول SSDP من أجل الوظائف التي تقدمها الخدمات Web GINGA-CC.</p>	<p>يمكن استخدام شبكة من شتى الشبكات الصفيرية التشكيل مثل UPnP و mDNS. وعندما يستعمل الجهاز المصاحب الشبكة ذاتها للتواصل مع تطبيق التلفزيون الذكي.</p>	<p>يتقبل الإصدار 2.0 لنظام HbbTV</p>	<p>عندما تُستعمل وسائل الاتصال بين التطبيقات على مستقبل وعلى جهاز مصاحب، يمكن استعمال كل من البروتوكولات الموحدة في مواصفات الإذاعة الهجينة والبروتوكولات المشمولة بحقوق الملكية التي تنفذها الشركات الصانعة للمستقبلات.</p> <p>في حالة استخدام بروتوكول مقيس لكشف الأجهزة، تدعم وظيفتنا الكشف والإطلاق (DIAL).</p>	<p>بروتوكول كشف الأجهزة من أجل إدماجها</p>

الجدول 2 (نُهاية)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	
<p>يُتقبل باستعمال الواجهات API المتصلة بالوسائط التي تشمل بطبيعتها دعم التدفق والتحكم في الوسائط.</p>	<p>يُتقبل الإصدار 5 من المعيار HTML (العنصر الفيديوي) عرض الفيديو بحسب الطلب بالقدر الأساسي بما في ذلك مراقبة العرض والتشغيل 'التحالي'. وفيما يخص عرض الفيديو بحسب الطلب بصفة عامة يُتقبل أيضاً المعيار MPEG-DASH.</p>	<p>يُتقبل بواسطة السطح البيئي لبرمجة التطبيقات الخاصة بالبحث المتواصل (كائن المراقبة المعني بالمعيار CEA-2014 AV).</p>	<p>إرسال معلومات متعلقة بمراقبة التطبيقات من مخدّم الفيديو بحسب الطلب (VOD)، يكون بوسع المستقبل أن تبدأ تشغيل التطبيق المشار إليه في المعلومات المعنية. كما تُعرّف آلية يكشف بها التطبيق الموقع الزمني في عرض الفيديو من أجل تقبل التشغيل 'التحالي'. وإذا كان جهاز التسجيل يهيم وظائف مماثلة لتوفير معلومات بشأن مراقبة التطبيقات فيمكن استعمال الآلية ذاتها فيما يخص المسجّلات.</p>	<p>عرض الفيديو بحسب الطلب</p>

ملاحظة: - "المحتوى" يعني عناصر خدمات IBB التي تتحكم بعرضها تطبيقات، مثل الفيديو والصوت والرسوم البيانية، في شكل ملف أو دفق بث.

## 6 تنسيق التطبيقات بين مختلف الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض

جميع الأنظمة IBB هي أنظمة قائمة على لغة HTML ومع ذلك، فإن التطبيقات في هذه الأنظمة غير متوافقة، وبالتالي، يلزم إنشاء تطبيق فردي (تطبيقات فردية) لنفس الخدمات في كل نظام. ولتبادل الخدمات IBB ونشرها في مجال تستخدم فيه أنظمة أخرى، من المهم تنسيق الأنظمة IBB لضمان التوافق مع تطبيقات IBB وقابلية التشغيل البيئي عبر الأنظمة. ويصف هذا القسم ويحلل القواسم المشتركة بين أنظمة IBB وتكافؤ وظائفها لتحقيق تنسيق التطبيقات بين أنظمة IBB.

### 1.6 مقارنة الكائنات والخصائص والأساليب الإضافية

نظراً إلى أن Hybridcast و HbbTV 2.0 و TOPSmedia و Ginga-HTML5 تستند إلى لغة HTML5، فإن الوظائف التي توفرها السطوح البينية لبرمجة التطبيقات (API)، والعناصر والنوع وغير ذلك، المحددة في لغة HTML5 وغيرها من التوصيات ذات الصلة الصادرة عن اتحاد شبكة الويب العالمية تعتبر مشتركة بين هذه الأنظمة.

ومن ناحية أخرى، يحدد كل نظام كائنات إضافية وخصائصها وأساليبها<sup>8</sup> وعناصرها<sup>9</sup> ونوعها وما إلى ذلك لتوفير الوظائف اللازمة للأنظمة IBB. وهذه الإضافات ليست مشتركة بين الأنظمة. ومع ذلك، بالنظر إلى تشابه سلوكيات التطبيقات المرتبطة بالخدمات في هذه الأنظمة، قد يكون هنالك تشابه أو تكافؤ في تلك الإضافات في الأنظمة. ويبين الجدول 3 الكائنات والخصائص والأساليب الإضافية المكافئة التي حددت من خلال تحليل مفصل للأنظمة. وجدير بالملاحظة أن الجدول 3 لا ينظر في الجمع بين أساليب إضافية لتوفير الوظيفة المكافئة بين الأنظمة وأن الخصائص والأساليب الخاصة بنظام ما في الكائن غير مدرجة في الجدول 3. فعلى سبيل المثال، لا يتوافق تحديد StreamEvent بين الأنظمة لأنه مرتبط بشدة بخطط الإرسال المتعدد أي دوار البيانات ARIB ودوار الكائنات DVB.

وفي حالة البرمجة Ginga-HTML5، تتاح وظائف IBB اللازمة بواسطة السطوح البينية API عن بُعد استناداً إلى النمط المعماري REST، الذي توفره "خدمات الويب الأساسية المشتركة Ginga" (ABNT NBR 15606-11). ولذلك، بدلاً من أساليب و/أو خصائص "كائنات JavaScript"، تُنفذ تطبيقات Ginga-HTML5 إلى الوظائف والبيانات عبر طلبات HTTP وتحصل على القيم المعادة بنسق JSON في الغالب. وتوفر خدمات الويب Ginga-CC هذه السطوح البينية API HTTP عن بُعد من أجل تطبيقات Ginga وتطبيقات أخرى مرخص لها من جانب الهيئات الإذاعية. وبهذه الطريقة، يمكن لأي تطبيق يُستخدم عبر أجهزة شبكة محلية (تلفزيون، تلفزيون ذكي، هاتف ذكي وما إلى ذلك) أن يُرخص له بأن يكون جزءاً من التجربة IBB. ويمكن للتطبيقات Ginga-NCL (ABNT NBR 15606-2) أيضاً النفاذ إلى هذا السطح البيئي API عن بُعد، عند اللزوم، على الرغم من أنه يمكن العثور على معظم وظائف IBB في سطحها البيئي NCLua API.

وفي حالة النظر في تحويل التطبيقات، ينبغي أن تستند عملية التنسيق لتحويل السطوح البينية API من نظام IBB إلى آخر المعادلة المبينة في الجدول 3.

8 في هذا السياق، تشير الخاصية والأسلوب إلى المصطلحات المستخدمة في البرمجة الموجهة نحو الكائنات. وتمثل الخاصية البيانات أو الأحداث ذات الصلة بكائن. والأسلوب هو وظيفة إعطاء سلوك لكائن.

9 في هذا السياق، مصطلح "عنصر" هو مصطلح تقني يستخدم في لغة XML. ويمكن أن تصرف العناصر كحاويات تحتوي على نص أو عناصر أو نوع أو كائنات وسائط أو جميعها.

الجدول 3

كائنات وخصائص وأساليب إضافية مكافئة

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)		الإصدار 2.0 للنظام HbbTV		الإذاعة الهجينة (Hybridcast)		
	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	
REST API السطح البيئي (HTTP طلب) http(s)://<host>/dtv/current-service GET { serviceContextId, serviceName, transportStreamId, originalNetworkId, serviceId }	رقم النمط	القناة	onid tsid sid	القناة	original_network_id transport_stream_id service_id	ISDBResourceReference	الإشارة إلى خدمة إذاعية
http(s)://<host>/dtv/service-list GET { { serviceContextId, serviceName, transportStreamId, originalNetworkId, serviceId }, ... }	item()	ChannelList	getChannel()	ChannelList	يمكن الحصول على قائمة القنوات المتاحة عن طريق استعمال مخدم.		السطح البيئي لقائمة القنوات المتاحة
http(s)://<host>/dtv/<service-context-id>/apps GET { { appid, name, type, controlCode, state, entryPoint }, ... }	tvExt.application.appmgr	Application Manager	getOwnerApplication()	oipfApplicationManager	getOwnerApplication()	NavigatorApplicationManager	التحكم في تنفيذ التطبيق
http(s)://<host>/dtv/current-service/apps/<appid> POST { action: start/stop }	createApplication() destroyApplication()  showApplication() hideApplication()	Application Manager  Application Manager	createApplication() destroyApplication()  show() hide()	oipfApplication  التطبيق	replaceApplication() destroyApplication()  visibility and/or display of style property of visible elements		



الجدول 3 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)		الإصدار 2.0 للنظام HbbTV		الإذاعة الهجينة (Hybridcast)		
السطح البيئي REST API (طلب HTTP)	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	
http://<host>/dtv/current-service/ginga/keyset GET numeric_keys, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 interactive_keys, colored_keys, RED, GREEN, YELLOW, BLUE, selection_keys, ENTER, BACK, EXIT, cursor_keys, CURSOR_LEFT, CURSOR_RIGHT, CURSOR_DOWN, CURSOR_UP	keySetValue (it defines constant values: KEY_RED, KEY_GREEN, KEY_YELLOW, KEY_BLUE, KEY_NAVIGATION, KEY_VCR, KEY_NUMERIC, KEY_OTHER)	ApplicationManager	أحمر أخضر أصفر أزرق ملاحظة مسجل فيديو عددي قيمة	KeySet	أحمر أخضر أصفر أزرق ملاحظة مسجل فيديو عددي قيمة	KeySet	التحكم في المفتاح
http://<host>/dtv/current-service/ginga/keyset POST	setKeySet()		setValue()		setValue()		
http(s)://<host>/dtv/platform-capabilities GET	xmlCapabilities	DeviceStatus	isObjectSupported()	oipfObjectFactory	hasCapability()	القدرات	السطح البيئي للقدرات الوظيفية لجهاز الاستقبال
http(s)://<host>/dtv/<service-context-id> POST	src	عنصر الفيديو HTML5	setChannel() prevChannel() nextChannel()	video/broadcast object	tuneTo()	ReceiverDevice	السطح البيئي لوظائف جهاز الاستقبال
http(s)://<host>/dtv/current-service GET	getCurrentChannel()	ChannelManager	currentChannel	oipfApplicationPrivateData	getCurrentEventInformation()		
			currentChannel	ChannelConfig			

الجدول 3 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)		الإصدار 2.0 للنظام HbbTV		الإذاعة الهجينة (Hybridcast)		
	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	
REST API السطح البيئي (HTTP طلب)							
http(s)://<host>/dtv/current-service/dsmcc/stream-events/<component-tag>/<carousel-id> GET	لا يدعم StreamEvent على الرغم من القيادة DSMCC (يمكن الاستعاضة عنه ببروتوكول W3C WebSocket أو حدث Server-Sent على شبكة النطاق العريض)		addStreamEventListener()	كائن الفيديو/البث	addGeneralEventListener()	StreamEventTarget	السطح البيئي للأحداث الإذاعية
http(s)://<host>/dtv/current-service/dsmcc/stream-events/<handle> DELETE			removeStreamEventListener()		removeGeneralEventListener()		
http(s)://<host>/dtv/current-service/<comp-tag> POST { action, pos, vol }	requestFullScreen()	عنصر الفيديو HTML5	setFullScreen()	كائن التحكم في الصوت/الفيديو	enableFullScreen()	كائن بث الصوت/الفيديو	التحكم في بث الصوت والفيديو
	exitFullScreen()		setFullScreen()	كائن الفيديو/البث	disableFullScreen()		
	صامت صوت		setVolume()	كائن التحكم في الصوت/الفيديو	enableAudioMute()		
			setVolume()	كائن الفيديو/البث	disableAudioMute()		
	setVolume()	كائن التحكم في الصوت/الفيديو	isAudioMute()				
	setVolume()	كائن الفيديو/البث					
	getVolume()	كائن الفيديو/البث					
	http(s)://<host>/dtv/current-service/<comp-tag> GET						

الجدول 3 (تابع)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)		الإصدار 2.0 للنظام HbbTV		الإذاعة الهجينة (Hybridcast)		
	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	
<p>السطح البيئي (HTTP طلب)</p> <p>REST API</p> <p>http(s)://&lt;host&gt;/dtv/&lt;service-context-id&gt;/info/epg GET</p> <p>يُحدد البرنامج الحالي في الحقل "الحالي" في هيكل JSON المعاد</p>	<p>الاسم</p> <p>الوصف</p> <p>وقت البدء</p> <p>المدة</p> <p>القناة</p> <p>audioInfoArray</p> <p>videoInfo</p> <p>captionInfoArray</p>	<p>البرنامج</p>	<p>الاسم</p> <p>الوصف</p> <p>وقت البدء</p> <p>المدة</p> <p>channelID</p>	<p>البرنامج</p>	<p>الاسم</p> <p>الوصف</p> <p>وقت البدء</p> <p>المدة</p> <p>service_id</p> <p>transportstream_id</p> <p>original_network_id</p>	<p>EITSchedule <sup>(1)</sup></p>	<p>السطح البيئي</p> <p>معلومات الجدول الزمني لبرنامج البث</p>
			<p>selectComponent()</p> <p>unselectComponent()</p> <p>getComponents()</p>		<p>start_time</p> <p>duration</p>	<p>RecordedContent Information <sup>(2)</sup></p>	
					<p>getRecordedContentInformation()</p>	<p>ReceiverDevice <sup>(2)</sup></p>	

الجدول 3 (نُهاية)

Ginga	المنصة التلفزيونية المفتوحة (TOPSmedia)		الإصدار 2.0 للنظام HbbTV		الإذاعة الهجينة (Hybridcast)		
	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	الخاصية أو الأسلوب	الكائن	
<p>REST API السطح البيئي (HTTP طلب)</p> <p>http(s)://&lt;host&gt;/dtv/&lt;service-context-id&gt;/info/epg GET أو http(s)://&lt;host&gt;/dtv/all_services/info/epg GET</p> <p>يجب تنفيذ البحث عن البيانات الشرحية بواسطة التطبيق، استناداً إلى هيكل JSON المعاد</p>	<p>لا يدعم آلية البحث والاستعلام عن البيانات الشرحية</p>	onMetadataUpdate()	oipfSearchManager	onEITScheduleUpdate()	EITSearchManager	<p>السطح البيئي معلومات الجدول الزمني لبرنامج البث (تابع)</p>	
		onMetadataSearch()		onEITSearch()			
		createSearch()		createSearch()			
		result setQuery() createQuery()	MetadataSearch	result setQuery() createQuery()	EITSearch		
		and() not()	Query	and() not()	Query		
		length offset totalSize	SearchResults	length offset totalSize	SearchResults		
		item() getResults() abort()		item() getResults() abort()			

(1) نظراً لأن هذا الكائن جزء من نتائج البحث EITSearch، لا يُعرف أي منشئ. ومع ذلك، تعادل المعلومات الواردة في هذا الكائن المقابل (الكائنات المقابلة) للأنظمة الأخرى.

(2) لا تنطبق هذه الكائنات إلا على المحتوى المسجل.