الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R BT.2075-3

(2020/12)

النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض

السلسلة BT

الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)

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 لمدى 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 الكهرتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU-R 1. وترد الاستمارات 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.

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

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

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

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

النشر الإلكتروني
جنيف، 2021

© ITU 2021
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.2075-3*

النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض

(المسألة ITU-R 131/6)

(2020-2019-2017-2015)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية إرشادات فيما يتعلق باختيار النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB). وتخص هذه الإرشادات قدرات الخدمة والعناصر التقنية للأنظمة IBB.

مصطلحات أساسية

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

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن فريق المسألة ITU-R 131/6 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 وITU-R BT.2053 تحدِّدان متطلبات الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض (IBB)؛

د) أن الأجهزة المزوَّدة بإمكانية النفاذ إلى الإنترنت بالنطاق العريض تغدو متوفِّرة توفُّراً 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 يحسِّن استعمالَ عرض نطاق القناة الإذاعية التحسينَ الأمثل؛

ز) أنه يُرغب في المنصات المشتركة لإنتاج محتوى وتطبيقاتِ الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين وتبادلها دولياً،

توصي

1 بوجوب 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 بوجوب النظر في النظم المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض المدرجة في الملحق لأغراض اختيار نظام متكامل للإذاعة والنطاق العريض وإعمال خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين.

* ينبغي إحاطة لجنتي الدراسات 9 و16 لقطاع تقييس الاتصالات علماً بهذه التوصية.

الملحق

1 مقدمة

توفِّر 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.

2 المختصرات

AAC تشفير سمعي متقدم *(Advanced audio coding)*

ABNT رابطة المعايير التقنية البرازيلية *(Brazilian technical standards association)*

ACAP منصة التطبيقات المشتركة المتطورة *(Advanced common application platform)*

AIT جدول معلومات التطبيق *(Application information table)*

API السطح البيني لبرمجة التطبيق *(Application programming interface)*

ARIB رابطة الصناعات ومشاريع الأعمال الراديوية *(Association of radio industries and businesses)*

AVC تشفير فيديوي متقدم *(Advanced video coding)*

BML لغة وسم الإذاعة *(Broadcast markup language)*

CC نسق موحد *(Common core)*

CE الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية *(Consumer electronics)*

CEA جمعية الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية[1] *(Consumer Electronics Association)*

CENC تجفير مشترك *(Common encryption)*

CORS تبادل الموارد من مصادر مختلفة *(Cross-origin resource sharing)*

DAE بيئة التطبيقات الإعلانية *(Declarative application environment)*

DASH البث المتواصل التكيّفي الديناميي عبر بروتوكول نقل النصوص المترابطة (HTTP) *(Dynamic adaptive streaming over HTTP)*

DNS نظام أسماء الميادين *(Domain name system)*

DNS-SD اكتشاف الخدمة القائم على نظام أسماء الميادين *(DNS-based service discovery)*

DRM إدارة الحقوق الرقمية *(Digital rights management)*

DSM-CC القيادة والتحكم في وسائط التخزين الرقمية *(Digital storage media command and control)*

DTV التلفزيون الرقمي *(Digital Television)*

DVB الإذاعة الفيديوية الرقمية *(Digital video broadcasting)*

EBU اتحاد الإذاعات الأوروبية *(European broadcasting union)*

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

EPG	دليل البرامج الإلكتروني *(Electronic program guide)*
ETSI	المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات *(European telecommunications standards institute)*
HDR	المدى الدينامي العالي *(High dynamic range)*
HE-AAC	تشفير سمعي متقدم عالي الفعالية *(High-efficiency advanced audio coding)*
HEVC	تشفير فيديوي عالي الكفاءة *(High-efficiency video coding)*
HFR	معدل الأطر المرتفع *(High frame rate)*
HLS	البث المباشر عبر البروتوكول HTTP *(HTTP live streaming)*
HTML	لغة وسم النصوص المترابطة *(Hypertext markup language)*
HTTP	بروتوكول نقل النصوص الترابطية *(Hypertext transfer protocol)*
HTTPS	أمن بروتوكول نقل النصوص الترابطية *(Hypertext transfer protocol secure)*
IBB	الإذاعة والنطاق العريض المتكاملان *(Integrated broadcast-broadband)*
IMSC	العناوين الجانبية والعرض النصي في وسائط الإنترنت *(Internet media subtitles and captions)*
IP	بروتوكول الإنترنت *(Internet protocol)*
IPTV	تلفزيون بروتوكول الإنترنت *(Internet protocol television)*
IPTVFJ	منتدى تلفزيون بروتوكول الإنترنت في اليابان *(IPTV forum Japan)*
ISDP	الإذاعة الرقمية متكاملة الخدمات *(Integrated services digital broadcasting)*
JSON	ترميز الأشياء باستخدام جافاسكريبت *(JavaScript object notation)*
MMT	نقل وسائط فريق خبراء الصور المتحركة (MPEG) *(MPEG media transport)*
MPEG	فريق خبراء الصور المتحركة *(Motion picture expert group)*
NCL	لغة السياق المتداخلة *(Nested context language)*
NGA	الأنظمة الصوتية للجيل التالي *(Next generation audio)*
OIPF	المنتدى المفتوح للتلفزيون العامل ببروتوكول الإنترنت *(Open IPTV forum)*
PVR	مسجلة فيديوية شخصية *(Personal video recorder)*
REST	نقل الحالة التمثيلية *(Representational state transfer)*
RTP	بروتوكول النقل في الوقت الفعلي *(Real-time transport protocol)*
RTSP	بروتوكول البث المتدفق في الوقت الفعلي *(Real time streaming protocol)*
SI	معلومات الخدمة *(Service Information)*
SSDP	بروتوكول بسيط لاكتشاف الخدمة *(Simple service discovery protocol)*
SSL	طبقة مقابس آمنة *(Secure sockets layer)*
SVC	تشفير فيديوي قابل للتوسع *(Scalable video coding)*
TCP	بروتوكول التحكم في الإرسال *(Transmission control protocol)*
TLS	أمن طبقة النقل *(Transport layer security)*

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

3 الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض

1.3 تعريف النظام

إن الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض (IBB) المدروسة في هذه التوصية تتحدَّد 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) http://webapp.etsi.org/ewp/copy_file.asp?wki_id=39272 فيما يخص الإصدار HbbTV 2.0.2: ETSI TS 102 796 V1.5.1 (2018) https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102700_102799/102796/01.05.01_60/ts_102796v010501p.pdf[2]
الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	المعيار IPTVFJ STD-0010 V2.2 وSTD-0011 V2.5 وSTD-0013 V2.8 http://www.iptvforum.jp/en/download/ ARIB STD-B62 V2.2 https://www.arib.or.jp/english/std_tr/broadcasting/sb_ej.html
منصة TOPSmedia	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة، TTAK.KO-07.0111/R1 http://www.tta.or.kr/eng/new/standardization/eng_ttastddesc.jsp?stdno=TTAK.KO-07.0111/R1
برمجية Ginga	السلسلة ABNT NBR 15606 (2018) http://forumsbtvd.org.br/legislacao-e-normas-tecnicas/normas-tecnicas-da-tv-digital/english/ التوصية ITU-T H.761 (2014)، لغة السياق المتداخلة (NCL) وبرمجية Ginga-NCL http://www.itu.int/rec/T-REC-H.761

[2] **ملاحظة** – يحل الإصدار 2.0.2 من المواصفة HbbTV محل الإصدارات السابقة HbbTV 2.0.

2.3 ملخص النظام

1.2.3 التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)

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

وتستند مواصفة HbbTV إلى معايير نافذة وتكنولوجيات لشبكة الويب منها ما يخص المنتدى المفتوح للتلفزيون العامل ببروتوكول 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، يمكِّن من التطوير السريع للتطبيقات. وهو يحدِّد متطلّبات الحد الأدنى مبسّطاً إعمال الأجهزة ومفسحاً للتمايز، ويحد ذلك من الاستثمار الذي يتعيَّن على صانعي الأجهزة الإلكترونية أن يجروه لصنع أجهزة مطابقة.

وفي حالة التلفزيون الموصول بالإنترنت، أي المزوَّد 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 توفِّرها بوابة الخدمات الإذاعية الخاصة هذه أو توفَّر عبر هذه البوابة. ولنأخذ مثالاً على ذلك مستعملاً يود الاطّلاع 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 تشتمل القائمة التي يؤتيها البحث أيضاً على برامج إذاعية صوتية وصفحات مكيَّفة 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) بتقييسه لأول مرة في عام 2010. ونشر اتحاد HbbTV الإصدار 1.5 لمواصفة HbbTV في أبريل 2012. وقيَّس 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). ويتقبَّل هذا المعيار وظائف جديدة منها البث المتواصل التكيّفي (المتوافق مع MPEG-DASH)[3]. وأحدث نسخة لهذا المعيار هي HbbTV 2.0.1 التي نشرها المعهد الأوربي 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).

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

ويُستعمل المعيار HbbTV في الإعلام والتربية والترفيه (مثل مشاهدة البرامج التلفزيونية استدراكاً بعد بثها المباشر (catch-up TV)). كما أنه يُستعمل فيما يخص التطبيقات التجارية (تنزيل التسجيلات الموسيقية، والتبضّع على الإنترنت، والإعلان (الذي يستهدف جمهوراً معيَّناً)، 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، والمسارب الصوتية المتعددة اللغات أو المسارب الصوتية الإضافية التي تجعل الحوار الصوتي واضحاً (أوضح)، إلخ. وقد تم البرهان على أن التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV) يمثّل واحدة من أفضل وسائل تنبيه عامّة 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 و2.0 لمعيار الإذاعة الهجينة Hybridcast، وهو النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB) الذي يستعمل الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5). ويسهِّل هذا النظام تقديم الخدمات من خلال الجمع بين الإذاعة واتصالات النطاق العريض من حيث الموارد والوظائف. وقد روعي في أحدث مواصفاته معظمُ المتطلّبات الواردة في التوصيتين ITU-R BT.2053 وITU-T J.205 بما في ذلك السيناريو المتركِّز على الإذاعة. وتحقيقاً للوظائف المطلوبة تحدِّد المواصفات نموذج النظام، ونموذج التطبيقات، وإشارات مراقبة التطبيقات، وسلوك المستقبلات، والسطوح البينية الإضافية لبرمجة التطبيقات، إلخ. كما تحدِّد المواصفات آليات ووظائف خاصة بتعاون الأجهزة المصاحبة، وبالتطبيق المنظَّم غير المنصبّ على 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 المسجَّلات، وبتقبّل 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". ويحدِّد هذا المعيار بيئة تطبيقات الإذاعة الهجينة Hybridcast من أجل التلفزيون الفائق الوضوح (UHDTV) العامل وفق MPEG2-TS وMMT (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 يبيِّن كيف تعمل معه بيئة تطبيقات Hybridcast.

وتحدد واحدة من مواصفات النظام، هي المواصفة IPTVFJ 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 IPTVFJ STD-0011 فتحدِّد بنية تطبيقات "لغة ترميز النصوص التشعبية" (HTML)، وسلوك العناصر وقواعد تركيبها، والأشياء الإضافية، والسطوح البينية لبرمجة التطبيقات. ويقدم المعيار IPTVFJ 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.

ويعرَّف في إطار معايير الإذاعة الهجينة (Hybridcast) نوعان من التطبيقات لإتاحة خدمات تتسم بالمرونة والتنوع من خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين. ويرتبط أحد هذين النوعين، وهو التطبيق المنظَّم المنصبّ على الإذاعة، ارتباطاً صارماً بالقنوات الإذاعية. وتراقِب هذا النوعَ من التطبيقات إشارةٌ لمراقبة التطبيقات تُنقل عبر الإشارات الإذاعية لبدء عمل هذه التطبيقات أو إيقافه. أما النوع الثاني فهو تطبيق منظَّم غير منصبّ على الإذاعة، مرخَّص به من جانب هيئات الإذاعة، ومسموح بنفاذه إلى الموارد الإذاعية. ويجاز عرض التطبيقات المنظَّمة غير المنصبّة على الإذاعة مع البرامج الإذاعية في آن واحد، ويمكن للمستعملين النهائيين أن يتحكموا ببدء عمل التطبيقات وإنهائه في أي وقت بصرف النظر عن انتقاء القناة الإذاعية.

وتخضع جميع تطبيقات الإذاعة الهجينة (Hybridcast) لمراقبة وحدة معلومات مراقبة التطبيقات. ولتوفير خدماتٍ من خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملة مرتبطةٍ بالخدمة ومقترنةٍ على نحو وثيق بالخدمات الإذاعية ويمكن أن توفّر من خلال تطبيقات منظَّمة منصبّة 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 مخدم من مخدمات التحقق من السلامة. وفي حالة خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين القائمة بذاتها والمستقلة عن القنوات الإذاعية والتي توفِّرها تطبيقات منظَّمة غير منصبّة على الإذاعة، يُفترض أن المستقبلات تحصل على معلومات مراقبة التطبيقات من المخدِّمات التي تودع فيها هذه المعلومات. وتُخطِر وحدة معلومات مراقبة التطبيقات فيما يخص هذا النوع من التطبيقات مواردَ الإذاعةِ والاستقبالِ التي ينفذ إليها التطبيق المعني. وتقدِّم هيئات الإذاعة معلومات عن مراقبة التطبيقات تتضمن معلومات عن ظروف التنفيذ وعن تقييد النفاذ إلى موارد الإذاعة. ويُقيِّم المستقبل معلومات مراقبة التطبيقات الواردة من مستودع التطبيقات ومن هيئات الإذاعة، وتحدِّد كيفية تنظيم التطبيق. أما أنساق معلومات مراقبة التطبيقات فهي معرَّفة في إطار المعايير ARIB STD-B24 وIPTVFJ STD-0011 وARIB STD-B60 التي يُطبَّق كل منها فيما يخص قنوات البث والخدمات ذات الصلة.

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) وبالخدمات البرنامجية الخاصة بالعروض التسابقية. ولما كان الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5) يتيح توفير خدمات غنية ومفيدة عن طريق مخدِّمات 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 يحدِّد 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 يصمَّم ويُنشَر على أساس الاستفادة من عناصر HTML5 وواجهاته البينية، ويجب أن يوفِّر نفس تجربة الاستعمال على المستقبلات التلفزيونية الذكية من شتى نظم الإذاعة مثل الإذاعة للأرض والإذاعة الكبلية والإذاعة الساتلية والتلفزيون العامل ببروتوكول الإنترنت.

وتُقترح في هذه المواصفة أربعة معايير لتحديد أنواع تطبيقات التلفزيون الذكي بالنظر إلى عناصر محدَّدة الطابع من عناصر التلفزيون الذكي تختلف عن عناصر الحاسوب الشخصي أو الهاتف الذكي. إنها تتمثَّل في طريقة تنفيذ التطبيق، وفي ما إذا كان رزمياً، 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 يُحدَّد على وجه الخصوص سلوك المستقبل التلفزيوني بحسب أنواع المتطلبات المعنية.

كما أنها تحدِّد واجهات التلفزيون الذكي البينية الموسَّعة لبرمجة التطبيقات أي مجموعة السطوح البينية اللازمة لدعم وظائف محدَّدة للتلفزيون الذكي مثل تطبيق التلفزيون الذكي، والموارد الإذاعية، وأجهزة التلفزيون الذكية، وغيرها من الوظائف المتقدِّمة.

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

الشاشات للتواصل والعمل مع الأجهزة المصاحبة مثل الهاتف الذكي أو الحاسوب اللوحي والسطوح البينية لإدارة الحقوق الرقمية (DRM)[4] من أجل تقديم محتوى محمي.

ثم إن هذه المواصفة تحدِّد ملامح إشارات التطبيق استناداً إلى وظيفة "التجميع والدمج والاختبار" وفق معيار الاتصالات 809 102 للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI) وذلك لتقبُّل مراقبة دورة حياة التطبيق بحسب إشارة التطبيق التي تعطيها هيئة الإذاعة. وهي تحدِّد 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، ومتطلّبات الحد الأدنى للمستقبلات، وتعاريف الملامح الخاصة. لقد وُضعت هذه التوصية في إطار علاقة مستمرة مع لجنة التقييس التابعة لرابطة تكنولوجيا الاتصالات (TTA). وسيتضمن إصدارها التالي وظائف جديدة من قبيل تحقيق تزامن المحتويات، ومراقبة التطبيقات عن بُعد، ودخلاً يخص المستعملين المتقدمين مثل مراقبة الحركات والصوت، والتجارة الإلكترونية عبر التلفزيون، وهكذا دواليك. ويُتوقع أن يُنجز هذا الإصدار المقبل خلال عام 2015.

وحتى الآن قام قليل من هيئات الإذاعة الكبلية والتلفزيون العامل ببروتوكول الإنترنت في كوريا باستحداث وتجريب مستقبلات تلفزيونية ذكية مطابقة لهذه المواصفة، ويُتوقع أنها ستبدأ رسمياً إعمال "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 المعرّفة 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 ABNT NBR 15606 (2018) 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 (المثبتة أو المشوّرة) عبر السطح البيني لمستعمل كتالوج التطبيقات، أو السطح البيني API للتحكم في تطبيقات الخدمة Web Ginga CC أو السطح البيني API بوصلة عميقة للخدمات Web Ginga CC.

وتُستعمل دوارة الأشياء 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.

[4] يشير مصطلح "إدارة الحقوق الرقمية" (DRM) إلى إدارة نفاذ المستعملين 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 المخدمات 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 بالنفاذ 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. وتُجمّع 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 واستهلالها ووقفها مؤقتاً واستئنافها وإلغائها 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 مستقبِل 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 المُشاهد). 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 تعرّف اللغة NCL ذاتها محتوى الوسائط، بل وتعرّف لغة التماسك التي تجمع بين أغراض الوسائط في عروض متعددة الوسائط. وتقتصر وثيقة اللغة NCL (شفرة التطبيق NCL) على تحديد كيفية هيكلة 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 15606-6.

والبرمجية Ginga-J هي بيئة إجرائية اختيارية القائمة على لغة جافا. ويشمل المكدس 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 المعرّفة في المعيار ABNT NBR 15606-4.

أُدمجت 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 (NCL وHTML5) أن يستعمل الخدمات Web Ginga-CC. وتشمل هذه الإمكانية 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 وITU-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 3.0 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 للمعدّات الاستهلاكية عدداً كبيراً من نماذج أجهزة التلفزيون ووحدات فك التشفير والهواتف الذكية المدعومة ببرمجية Ginga. وهناك تطبيقات مفتوحة المصدر لمنصات Linux وWindows ونظام التشغيل MAC OS وAndroid التي يمكن تضمينها في أجهزة الحاسوب المكتبية والحواسيب اللوحية والهواتف الذكية وغيرها. وتوفر بعض الشركات المصنعة للمعدّات 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 توفِّرها الأنظمة المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض

تُبيَّن في هذا القسم ماهية القدرات الخدمية التي تُوفَّر 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 توفِّرها.

1.4 العناصر الواجب وضعها في الاعتبار

إن التوصية ITU-R BT.2053 – *الخصائص التقنية للنظم المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض*، تعرف المتطلّبات فيما يخص تطبيقات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين وبيئاتها. ومن منظور تقني، يُختار بعض المتطلّبات 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 يوفِّر بحد ذاته خدمات تفاعلية متأتية 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.

– تقبُّل شتى أنواع خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين

تُوفَّر خدمات الإذاعة والنطاق العريض المتكاملين بوظائف تطبيقات IBB، وثمة أنواع من التطبيقات. وكما يُبيَّن في التوصيتين ITU-R BT.2053 وITU-T J.205، فإن التطبيقات المرتبطة بالخدمات هي التطبيقات التي تمثِّل جانباً من خدمة التلفزيون الرقمي في نظام IBB. إنها تُوفَّر أو تُدْرَج باعتبارها مكوِّناً من مكوِّنات خدمة التلفزيون الرقمي. ويضاف إلى ذلك أنه يوجد بين التطبيقات المرتبطة بالخدمات نوعان من التطبيقات.

- التطبيقات الخاصة بخدمات معيَّنة حصرياً:

إن تشغيل التطبيق الخاص بخدمة معيَّنة حصرياً (المقصور استعماله عليها) يجب أن يوقَف عندما يتوقف تقديم الخدمة المعنية.

- التطبيقات المشتركة بين عدة خدمات:

إن تشغيل التطبيق المشترك بين عدة خدمات (غير المقصور استعماله على خدمة معيَّنة) يجب أن يستمر إذا شُوِّر إلى التطبيق المعني أيضاً في الخدمة التي تُنتقى تالياً.

أما التطبيقات القائمة بذاتها فهي التطبيقات التي لا تمثِّل 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 توفِّرها جهات موفِّرة 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 نوعُ الخدمات، مثل الخدمات المتعلقة بالبرامج التي توفِّرها التطبيقات المرتبطة بالخدمة والمتقبَّلة 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 ولخدمات IBB المعنية. وثمة تطبيقات ينبغي أن تراقبها هيئاتُ الإذاعة بينما يمكن أن يراقِب غيرَها 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 معيَّنة في المستقبلات تُخزن فيها المعلومات الشخصية. فينبغي حظر النفاذ غير المرخَّص به إلى هذه الأحياز.

– حماية المحتوى

إنها 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 مسجَّلات الفيديو بحسب الطلب

يتناول هذا البند بالوصف الأحاسيس التي يمكن أن يشعر بها المستعملون عند مشاهدتهم مسجَّلات الفيديو بحسب الطلب (VOD)، كإمكان 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).

2.4 الاعتبارات المتعلقة بالقدرات الخدمية

الجدول 1

مقارنة القدرات الخدمية

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
العلاقة مع التلفزيون التفاعلي	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.	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 هذه المنصة بمثابة بيئة تلفزيونية تفاعلية بتشغيل أنواع شتى من التطبيقات التلفزيونية الذكية. بيد أنها ليست مهيَّأة للعمل مع نظام تفاعلي آخر مثل منصة التطبيقات المشتركة المتطورة (ACAP). فهذه وتلك لا تعملان إلا وفق سياسة هيئة الإذاعة المعنية.	يمكن أن تعمل Cinga بمثابة بيئة تلفزيونية تفاعلية بوجود توصيل عريض النطاق وبدون وجوده. تُتقبل 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.
تقبُّل خدمات IBB المرتبطة بالخدمة	تُتقبل بواسطة تطبيق منظَّم منصبّ على الإذاعة.	تُتقبل بواسطة تطبيق متصل بالإذاعة.	تُتقبل بواسطة تطبيق تفعلّه الإذاعة.	تُتقبل باستعمال تطبيقات تديرها الإذاعة (تقوم بتشويرها).

الجدول 1 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	**التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)**	**المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)**	**Ginga**
تقبُّل خدمات IBB القائمة بذاتها	تُتقبل بواحد من أنواع التطبيقات المتاحة يدعى التطبيق المنظِّم غير المنصبّ على الإذاعة يمكن للمستعملين النهائيين بدء عمله وإيقافه في أي وقت. ويلزم أن تأذن هيئات الإذاعة المعنية بتشغيل المورد الإذاعي والنفاذ إليه بواسطة التطبيقات المنظِّمة غير المنصبّة على الإذاعة وذلك لأغراض العرض المتزامن.	تُتقبل. ولا يكون التطبيق المستقل عن الإذاعة مرتبطاً بأي قنوات إذاعية. ولا يتاح للتطبيق المستقل عن الإذاعة النفاذ إلى الموارد الإذاعية.	تُتقبل بواسطة تطبيق لا تفعلّه الإذاعة. وعندما يكون التطبيق عاملاً، تُعلَّق الموارد الإذاعية، من قبيل مزيل تعدد الإرسال ووحدة فك التشفير، ولا يُسمح بالنفوذ إليها.	تُتقبل. 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.
تقبُّل خدمات IBB التي يوفِّرها الغير	بالاستعانة بتطبيقات IBB المرتبطة بالخدمة يمكن للهيئات الإذاعية أو الجهة التي توفِّر الخدمات المرتبطة بهذه الهيئات أن تنتقل إلى خدمات IBB التي يوفِّرها 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 صفةَ الجهة المخولة بالتنفيذ والعرض.	يمكن للغير أن يوفِّر أي تطبيق وللهيئة الإذاعية أن تأذن به عن طريق التشوير. وفي هذا السياق تُعْلِم هيئاتُ الإذاعة بدورة حياة التطبيق المعني مستعينةً بوظيفة "التجميع والدمج والاختبار" (AIT).	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.	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 البيني لمستعمل كتالوج التطبيق) أو تطبيقات مستقلة عن الإذاعة ضمن حدود إذن الهيئات الإذاعية بالتنفيذ من خلال منحها أذون التنفيذ والعرض.
اضطلاع الجهة التي توفِّر التطبيقات بمراقبة دورة حياتها	يُتقبل	يُتقبل	يُتقبل	يُتقبل

الجدول 1 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
اضطلاع المستعمل النهائي للتطبيقات بمراقبة دورة حياتها	تجيز التطبيقات القائمة بذاتها عن طريق تطبيقات منظَّمة غير منصبّة على الإذاعة اضطلاعَ المستعملين النهائيين للتطبيقات بمراقبة دورة حياتها.	يمكن للمستعملين النهائيين للتطبيقات القائمة بذاتها أن يراقبوها.	يمكن للمستعملين النهائيين تنزيل تطبيقات من مستودع التطبيقات (”app store“) وتركيبها. ويمكن لهم مراقبة دورة حياة هذه التطبيقات.	يمكن تشوير التطبيقات المرتبطة بالخدمة بواسطة شفرات تحكم AIT محددة تتيح مراقبة دورة الحياة من جانب المستعمل النهائي. يمكن للمستعملين النهائيين مراقبة التطبيقات القائمة بذاتها. يراقب المستعمل دورة حياة التطبيق عبر السطح البيني لمستعمل كتالوج التطبيق.
سلامة الخدمات وأمنها	تُعتبر التطبيقات المرتبطة بالخدمة عن طريق التطبيقات المنظَّمة المنصبّة على الإذاعة خاضعةً للمراقبة بإشارات توفِّرها هيئات الإذاعة في جميع الأوقات. ويمكن لهيئات الإذاعة، فيما يخص التطبيقات القائمة بذاتها، عن طريق التطبيقات المنظَّمة غير المنصبّة على الإذاعة، أن تمنح الإذن بتنفيذ التطبيق وأن تحدِّد شروط ذلك.	تُعتبر التطبيقات المرتبطة بالخدمة عن طريق التطبيقات المتصلة بالإذاعة خاضعةً للمراقبة بإشارات تصدرها هيئات الإذاعة في جميع الأوقات.	تُعتبر التطبيقات المرتبطة بالخدمة عن طريق تطبيقات الإشارات والتطبيقات التي تفعِّلها الإذاعة خاضعةً لمراقبة الهيئات الإذاعية في جميع الأوقات. ومن جهة أخرى تُعتبر التطبيقاتُ المرتبطة بالخدمة التي تُنَزَّل من مخزن التطبيقات والتطبيقاتُ الإذاعية التفعيل خاضعة لترخيص الهيئات الإذاعية ولمراقبتها.	التطبيقات المرتبطة بالخدمة وبعض التطبيقات القائمة بذاتها خاضعةً للمراقبة بإشارات توفِّرها هيئات الإذاعة. بالنسبة إلى التطبيقات المستقلة عن الإذاعة، يمكن لهيئات الإذاعة أن تمنح الإذن بالتنفيذ وأن تحدِّد شروط ذلك.
حماية خصوصية المستعمل النهائي	تحظى خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفَّرة لمتصفِّحي شبكة الويب، أي أن النفاذ إلى الموارد المحلية من التطبيقات محظور.	تحظى خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفَّرة لمتصفِّحي شبكة الويب. وفي حالة موارد دوارة الأشياء، يحدَّد تعريف للميدان الأصلي بواسطة خطة الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB) من أجل "تقاسم الموارد بين شتى المناشئ" (CORS).	تحظى خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفَّرة لمتصفِّحي شبكة الويب.	تحظى خصوصية المستعمل النهائي بنفس الحماية المعتادة الموفَّرة لمتصفِّحي 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.

الجدول 1 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
حماية المحتوى	تحمي "إدارة الحقوق الرقمية" (DRM) المحتوى السمعي والمحتوى الفيديوي. وإضافةً إلى ذلك يُعرَّف شيء مخصَّص للنفاذ إلى الصور الفيديوية الإذاعية تفادياً لالتقاط التطبيقات للصور.	تعرِّف كلُّ جهةٍ موفِّرة للخدمات النظام المعمول به فعلاً لإدارة الحقوق الرقمية انطلاقاً من معيار "إدارة الحقوق الرقمية" (الترميز الدارج (CENC) لفريق خبراء الصور المتحركة (MPEG)).	إن المحتويات المحمية وفق معيار "إدارة الحقوق الرقمية" يمكن أن تُعرض بتطبيقات يستعان فيها بالسطوح البينية لبرمجة تطبيقات "إدارة الحقوق الرقمية".	تدعم Ginga أساليب DRM باستخدام MPEG CENC. ويحدد كل مقدم خدمة النظام DRM الفعلي. وتعتمد Ginga أيضاً على المعيار ABNT NBR 15605-1 الذي يحدد حماية المحتوى للإذاعة السمعية/الفيديوية.
تعاون الأجهزة المصاحبة	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 المزاوجة بين المستقبل والأجهزة المصاحبة باستخدام وظيفة اكتشاف الجهاز. ويمكن للأجهزة المصاحبة المزاوجة التحكم في المستقبل من أجل توليف قناة إذاعية وإطلاق تطبيقات IBB.	يُتقبل في الإصدار 2.0.	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.	يُتقبل. تُتقبل مستويات تجريد مختلفة. في إطار Ginga-NCL، يسمح سطح بيني API اختياري متعدد الأجهزة بتيسير تعاون الأجهزة من خلال تحديد الأجهزة كفئات (مجموعات) يمكن استعمالها لتقديم وسائط متزامنة بشكل شفاف للمبرمج. يمكن لتطبيقات Ginga أن تستعمل السطوح البينية API للشبكة المتاحة لتنفيذ بروتوكولات الاكتشاف والاتصال بين مستقبِل التلفزيون الرقمي وأجهزة المستعمل. تسمح الخدمات Web Ginga-CC بتعاون الجهاز المصاحب مع تطبيقات Ginga والمحتوى الإذاعي.
مشاهدة الفيديو بحسب الطلب (VOD)	يمكن بدء تشغيل التطبيق المضموم إلى محتوى الفيديو بحسب الطلب (VOD) بـ'التوليف على' المحتوى. والأمر كذلك فيما يخص المسجَّلات.	يُتقبل.	يُتقبل.	يُتقبل.

الجدول 1 (*تتمة*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	**التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)**	**المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)**	**Ginga**
قابلية التقديم على التلفزيون الفائق الوضوح (UHDTV)	يُتقبل التلفزيون الفائق الوضوح لأنه لا تحدَّد للإذاعة الهجينة Hybridcast درجة استبانة قصوى. ويحدِّد 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).	يُتقبل فيما يخص الجانب المتعلق بالإذاعة. يُتقبل فيما يخص الجانب المتعلق بالنطاق العريض في الإصدار 2.0. (التوصية ITU-T H.265 وHDR وHFR من أجل HEVC عبر DASH، استبانة 4k، NGA).	ليس مُتَقَبَّلاً بعد.	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).

5 العناصر التقنية للنظم المتكاملة للإذاعة والنطاق العريض

تُبيَّن 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 توفِّرها.

1.5 البنود الواجب وضعها في الاعتبار

أ) التعايش مع نظم التلفزيون التفاعلية

كما بُيِّن في القسم الفرعي 1.3، يمكن أن يبنى النظام المتكامل للإذاعة والنطاق العريض (IBB) على نظم الإذاعة الرقمية القائمة. وفي بعض الحالات، يتعيَّن أن يتعايش نظام IBB مع نظم التلفزيون التفاعلية التي قد تم نشرها. وفي هذه الحالات، تلزم معلومات عمّا إذا كان نظام IBB مصمَّماً مع مراعاة هذه الاعتبارات، وعن السبيل إلى جعله كذلك.

ب) العناصر المرتبطة بالنقل

تصف هذه البنودُ قنواتِ البث المتاحةَ من أجل مكوِّنات الخدمات، أي التطبيقات، والمحتوى، والبيانات الشرحية، وإشارات مراقبة التطبيقات، في كل نظام. وقد تكون هناك بعض الشروط للجمع بينها.

ج) أنواع التطبيقات المتقبَّلة

في التوصيتين ITU-R BT.2053 وITU-T J.205، تعرَّف عدة أنواع من التطبيقات. وتُعتبر أنواع التطبيقات المتقبَّلة تصاميم أساسية لنظم IBB. ومن ثم فإن من المفيد وصف أنواع التطبيقات المتقبَّلة لتوصيف نظم IBB.

د) نسق التطبيقات

نسق التطبيقات هو النسق المستعمل لإنشاء تطبيقات مثل لغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML) أو لغة Java. ويؤثِّر انتقاء نسق التطبيقات على قدرة نظم IBB، ومدى يسر نشرها وإعمالها، إلخ. وسيُعمل 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 اتّساق عرض التطبيقات والبرامج الإذاعية آن معاً. فالعرض غير المتّسق 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 النهوج 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 تُوفَّر 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 الموفِّرة 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 المطبَّقة 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 المتقبَّلة ونظم تشفيرها

توصف في إطار هذا البند الأنساق الفيديوية المتقبَّلة 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 المتقبَّلة ونظم تشفيرها

على غرار الأنساق الفيديوية المتقبَّلة ونظم تشفيرها، ينبغي وصف الأنساق الصوتية المتقبَّلة ونظم تشفيرها.

ل) مراقبة النصوص والشروح المعروضة وأنساقها

إن توفير النصوص والشروح المعروضة على الشاشة أو التي تظهر عليها عند طلبها يمثِّل فيما يخص الخدمات الإذاعية مكوِّناً وخدمة هامين. وتوصف في هذا البند كيفية تقبُّل نظام IBB لهذه الوظيفة.

م) النفاذ إلى حيز التخزين وتنظيمه

قد تتطلب بعض تطبيقات IBB تخزيناً محلياً في المستقبلات. وعند استخدام حيِّز تخزين محلي، تستلزم التطبيقات وظائف النفاذ إليه. كما أن آليات تنظيم التخزين تلزم بصرف النظر عن السعة اللازمة لحيِّز 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 يُتقدَّم فيها بحسب التقدم في البرامج الإذاعية، يكون من المهم تحقيق التزامن مع هذه البرامج الإذاعية. ويضاف إلى ذلك أنه، إذا كان التطبيق ينظِّم مواد متعددة تخضع لقيود زمنية، مثل دفق 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

يُتوصَّل 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. ويؤثِّر الكيان الذي يتولى كشف الأجهزة، المتمثِّل 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 لمراقبةٍ من تطبيق من تطبيقات IBB. لكن الفارق الزمني المتأتي 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 لحظةَ 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 المستخدَم للفعاليات المبثوثة بثاً حياً. كما قد يلزم النظر في التشغيل 'التحايلي'.

2.5 الاعتبارات المتعلقة بالعناصر التقنية

الجدول 2

مقارنة العناصر التقنية

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
التعايش مع التلفزيون التفاعلي	تعرَّف واجهة بينية لبرمجة التطبيقات خاصة بالانتقال إلى بيئة (بيئات) أخرى للتلفزيون التفاعلي. ويمكن أن توفِّر إشارات مراقبة التطبيقات معلومات بشأن درجات الأولوية تحدَّد بها الوظيفة التي ينبغي إعمالها أولاً.	لما يزل يتعيَّن أن تصمِّم هيئات الإذاعة الوسائل اللازمة أو أن تصمِّمها بالتعاون مع جهة موفِّرة للخدمات.	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.	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).
قنوات البث المتاحة فيما يخص التطبيقات	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	النطاق العريض فقط.	الإذاعة و/أو النطاق العريض
قنوات البث المتاحة فيما يخص المحتوى (ملاحظة)	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.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض.	الإذاعة و/أو النطاق العريض
قنوات البث المتاحة فيما يخص إشارة مراقبة التطبيقات	الإذاعة و/أو النطاق العريض. يخص 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.	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 فقط. يمكن التشوير بشأن التطبيقات وبدء عملها عن طريق معلومات "التجميع والدمج والاختبار" (AIT) التي تزوِّد بها الإذاعة.	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.

الجدول 2 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
تقبُّل التطبيقات المرتبطة بتقديم الخدمات	تُتقبل. يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارةٌ من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيَّنة يعود لها التطبيق المعني.	تُتقبل. يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارةٌ من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيَّنة يعود لها التطبيق المعني.	تُتقبل. يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارةٌ من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيَّنة يعود لها التطبيق المعني. كما يمكن أن يقوم المستعملون النهائيون ببدء تشغيل التطبيق المنزَّل من مخزن التطبيقات بصفته تطبيقاً تتوافق تشكيلته مع تطبيق إذاعي التفعيل (يقتصر النفاذ إلى الموارد الإذاعية على الحد المبيَّن في الإذن المتعلق بالتطبيق).	تُتقبل. يمكن أن تبدأ تشغيل هذا النوع من التطبيقات إشارةٌ من إشارة مراقبة التطبيقات تُرسل عبر قناة إذاعية معيَّنة يعود لها التطبيق المعني.
تقبُّل التطبيقات القائمة بذاتها	تُتقبل. يمكن استخدام التطبيقات المنظَّمة غير المنصبّة على الإذاعة فيما يخص هذا النوع. ويمكن أن تشمل إشارات مراقبة التطبيقات فيما يخص التطبيقات المنظمة غير المنصبّة على الإذاعة معلومات إضافية بشأن الموارد والوظائف التي تستعملها التطبيقات. ويمكن أن تقدِّم هيئات الإذاعة معلومات عن شروط التنفيذ والنفاذ إلى الموارد الإذاعية عبر القنوات الإذاعية. ويقيِّم المستقبل المعلومات مع التطبيق والمعلومات الواردة من هيئات الإذاعة، وتراقب تنفيذ التطبيق وتنظيم العرض. وفي بعض الحالات قد يُعلَّق التطبيق. ويُجرى التقييم كلما غُيِّرت القناة.	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.	تُتقبل. يمكن استخدام تطبيق لا تفعِّله الإذاعة فيما يخص هذا النوع. ويمكن أن يطلب إعمالَه تطبيقٌ تفعِّله الإذاعة أو أن يستهل عملَه المستعملون النهائيون بمثابة تطبيق منزَّل وتطبيق لا تفعِّله الإذاعة.	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.

الجدول 2 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
تقبُّل التطبيقات التي يوفِّرها الغير	تُتقبل. يمكن استخدام أنواع التطبيقات المنظَّمة غير المنصبّة على الإذاعة فيما يخص التطبيقات التي يوفِّرها الغير. وتماثل آلية مراقبة التنفيذ في حالة التطبيق الذي يوفِّره الغير ما يناظرها في حالة التطبيق القائم بذاته، أي أنه يجري تصميم الآلية مع وضع هذه الحالة في الاعتبار.	تُتقبل. يمكن أن يوفِّر الغير تطبيقاً مستقلاً عن الإذاعة، يتسنّى بدء تشغيله عن طريق بوابة تلفزيونية على الإنترنت أو انتقال من تطبيق متصل بالإذاعة.	تُتقبل. يمكن أن يوفِّر الغير تطبيقاً لا تفعِّله الإذاعة. وإذا حصل الغير على إذن من هيئات إذاعية فيمكن توفير التطبيقات المنزَّلة من الإنترنت والتطبيقات الإذاعية التفعيل.	تُتقبل. 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 البيني لمستعمل كتالوج التطبيق) أو تطبيقات مستقلة عن الإذاعة ضمن حدود إذن الهيئات الإذاعية بالتنفيذ من خلال منحها أذون التنفيذ والعرض.
نسق التطبيقات	HTML5	HTML4/OIPF-DAE (الإصدار 1.5) وHTML5 (الإصدار 2.0)	HTML5	– NCL 3.0/3.1 يمكن لتطبيقات اللغة NCL، أن تُضمَّن اللغة HTML5 وLua والتطبيقات الأخرى للغة NCL – Java – HTML5
استيقان التطبيقات	يتحقق استيقان التطبيقات المرتبطة بالخدمة بكون إشارات مراقبة التطبيقات تصدر عن هيئات الإذاعة. وفيما يخص التطبيقات القائمة بذاتها، تُعرَّف ثلاث طرائق للاستيقان هي الاستيقان بواسطة اختلاف منشأ سلسلة الاستيثاق، والاستيقان عن طريق مستودع التطبيقات، والاستيقان بواسطة إشارة مراقبة التطبيقات أو تطبيق معيَّن.	يتحقق استيقان التطبيقات المرتبطة بالخدمة بكون إشارات مراقبة التطبيقات تصدر عن هيئات لإذاعة.	يتحقق استيقان التطبيقات المتعلقة بالإشارات والتطبيقات التي تفعِّلها الإذاعة بإشارات مراقبة التطبيقات الصادرة عن هيئات الإذاعة.	يتحقق استيقان التطبيقات المرتبطة بالخدمة من خلال إشارات التحكم في التطبيق التي توفرها هيئات الإذاعة. بالنسبة للتطبيقات المستقلة عن الإذاعة أو التطبيقات القائمة بذاتها، تجري عملية مزاوجة التطبيقات مع ترخيص المستعمل والهيئة الإذاعية.

الجدول 2 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
الأمن ومراقبة أذون النفاذ إلى الموارد	يمكن أن تصدر هيئات الإذاعة عبر القنوات الإذاعية معلومات تتعلق بالإذن بالنفاذ ومراقبته.	تُعتبر التطبيقات المتصلة بالإذاعة تطبيقات موثوق بها، في حين تُعتبر التطبيقات المستقلة عن الإذاعة تطبيقات غير موثوق بها.	في كل التطبيقات معلومات تتعلق بالإذن بالنفاذ إلى الموارد الإذاعية.	تُعتبر التطبيقات المتصلة بالإذاعة تطبيقات موثوق بها، في حين تُعتبر التطبيقات المستقلة عن الإذاعة تطبيقات غير موثوق بها. يمكن أن تصدر الهيئات الإذاعية عبر القنوات الإذاعية معلومات تتعلق بالإذن بالنفاذ ومراقبته.
البروتوكولات المتاحة للنفاذ إلى النطاق العريض	HTTP وHTTPS وRTP وMPEG-DASH عندما يطبَّق معيار نقل وسائط فريق خبراء الصور المتحركة (MMT) فيما يخص القنوات الإذاعية، يكون تطبيقه متاحاً على قنوات النطاق العريض أيضاً.	HTTP وHTTPs وMPEG-DASH	HTTP وHTTPs وRTSP وMPEG-DASH	المقابس TCP وUDP وHTTP وHTTPS وRTSP وRTP وMPEG-DASH أو HLS
البروتوكولات الخاصة بالقناة الإذاعية، بما في ذلك تقديم بيانات التطبيقات	MPEG2-TS وMMT	MPEG2-TS	MPEG2-TS	MPEG2-TS
قنوات البث المتوفرة لإعمال التطبيقات وإشارات التراسل	عندما يطبَّق المعيار MPEG2-TS فيما يخص القنوات الإذاعية، يستعان لهذا الغرض بحدث التدفق DSM-CC. وعندما يطبَّق المعيار MMT فيما يخص القنوات الإذاعية، يستعان بـ"جدول الرسائل المتعلقة بالأحداث" المعرَّف في إطار المعيار ARIB STD-B60. وفيما يخص قنوات النطاق العريض، يمكن استخدام المعيارين HTTP وHTTPS ومقبس شبكة الويب المعرَّف في إطار المعيار RFC6455.	تمكن الاستعانة بحدث التدفق DSM-CC لبث المعلومات المتعلقة بالإعمال والتراسل.	تمكن الاستعانة لهذا الغرض بمقبس شبكة الويب الخاص باتحاد الشبكة العالمية أو بالحدث الذي تُبْلِغ عنه المخدِّمات.	– حدث التدفق DSM-CC – أقسام البيانات الشخصية MPEG2 – أي تغليف آخر لنقل أوامر التحرير NCL في شبكات بروتوكول الإنترنت (التوصية ITU-T H.761 تحديداً)

الجدول 2 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
الأنساق الفيديوية المتقبَّلة ونظم تشفيرها	MPEG-2 (للفيديو) وMPEG-4 (للتشفير الفيديوي المتقدم (AVC)) وHEVC	فيما يخص القنوات الإذاعية، لا تحدَّد أي مواصفات للتشفير الفيديوي، أي أن التشفير الفيديوي معرَّف بمواصفات مناسبة لكل سوق (نظم الإذاعة الفيديوية الرقمية عادة). وفيما يخص النطاق العريض، يطبَّق المعياران MPEG-4 (للتشفير الفيديوي المتقدم (AVC)) وMPEG-4 SVC.	فيما يخص القناة الإذاعية لا تحدَّد أي مواصفات للتشفير الفيديوي، أي أنه يتوافق مع متطلبات النظام الإذاعي المعني. وفيما يخص البث بالنطاق العريض، يُتقبَّل المعيار MPEG-2 (للفيديو) وMPEG-4 (للتشفير الفيديوي المتقدم (AVC)).	يُحدد التشفير بمواصفات مناسبة لكل نظام DTV. وكمثال لذلك، يحدد المعيار الدولي ISDB-Tb المعيار H.264 (MPEG-4 AVC) للإشارات الفيديوية الرئيسية التي تم بثها. بالنسبة للمحتوى الذي يُبث على النطاق العريق أو المحتويات الأخرى المذاعة، تُدعم تشفيرات التوصيتين ITU-T H.264 وITU-T H.265.
الأنساق الصوتية المتقبلة ونظم تشفيرها	MPEG-2 AAC وMPEG-4 AAC وAIFF-C	فيما يخص القنوات الإذاعية، لا تحدَّد أي مواصفات للتشفير الصوتي، أي أن التشفير الصوتي معرَّف بمواصفات مناسبة لكل سوق (نظم الإذاعة الفيديوية الرقمية عادة). وفيما يخص النطاق العريض يطبَّق المعياران MPEG4 HE-AAC وE-AC3.	فيما يخص القناة الإذاعية لا تحدَّد أي مواصفات للتشفير الصوتي، أي أنه يتوافق مع متطلبات النظام الإذاعي المعني. وفيما يخص النطاق العريض تُتقبل المعايير MPEG-1 (الطبقة 3) وMPEG-2 AAC وAC-3 وMPEG-4 HE AAC.	يُحدد التشفير بمواصفات مناسبة لكل نظام DTV. وكمثال لذلك، يحدد المعيار الدولي ISDB-Tb المعيار وMPEG-2 AAC للإشارات السمعية الرئيسية التي يتم بثها. بالنسبة للمحتوى الذي يُبث على النطاق العريض والمحتويات الأخرى المذاعة، تُدعم التشفيرات MPEG4 AAC وAC-3 وE-AC. ويمكن أيضاً دعم التشفير AC-4 وMPEG-H 3D Audio.

الجدول 2 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
مراقبةُ النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة وأنساقُها	تحدَّد واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل مراقبة عرض النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة والحصول على البيانات المتعلقة بهذه النصوص. وتصمَّم هذه السطوح البينية لكي تقبل التطبيق على نسق النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة المستند إلى المعيار ARIB STD-B24 وعلى نسقها ARIB-TTML المعرَّف في إطار المعيار ARIB STD-B62.	يكون نظام النصوص والشروح التي تظهر على الشاشة المطبَّق فيما يخص الإذاعة متاحاً أيضاً فيما يخص النطاق العريض إذا استعملت حاوية لدفوق النقل (TS). ويتقبَّل الإصدار 2.0 وما فوق) للنظام HbbTV النظام EBU-TT.	تحدَّد 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.	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.
النفاذ إلى حيز التخزين وتنظيمه	تعرَّف واجهات بينية لبرمجة التطبيقات من أجل النفاذ إلى الذاكرة المستقرة لا تُرى إلا من خلال التطبيقات.	يتاح خيار تخزين المواد الكبيرة المقدار بتحميلها محلياً على المطراف – يشار إلى ذلك بـ"وظيفة المسجِّلة الفيديوية الشخصية (PVR)".	يمكن أن تُستخدم لهذا الغرض السطح البيني لبرمجة التطبيقات الخاصة بالتخزين على شبكة الويب لاتحاد الشبكة العالمية W3C.	تعرَّف 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
نسق الرسائل التشويرية وبثها	توصف إشارات مراقبة التطبيقات في إطار المعيار MPEG-2 (القسم الخصوصي)، أو المعيار MMT-SI (للنسق)، أو المعيار XML. وتُحدد قواعد صوغ المعلومات في المعايير ARIB STD-B24 وSTD-B60 وIPTVFJ STD-0011. ويُستخدم نسق MPEG-2 (القسم الخصوصي) ونسق MMT-SI لبث المعلومات عبر القنوات الإذاعية. ويُستخدم النسق XML لبث المعلومات عبر القنوات الإذاعية وعبر قنوات النطاق العريض.	يُستخدم نسق AIT المعرَّف في إطار الإصدار 1.1.1 للمواصفة التقنية 102 809 للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات.	تحدَّد الملامح وفق نسق AIT استناداً إلى الإصدار 1.1.1 للمواصفة التقنية 102 809 للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات.	تستعمل الإشارة AIT التي يحددها المعيار ABNT NBR 15606 وأوامر التحرير NCL.

الجدول 2 (*تابع*)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
التزامن بين التطبيقات والبرامج الإذاعية	تطبَّق 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 المسجَّلات. 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 تصمِّم التطبيق أو الجهة التي توفِّر الخدمات تقديم خدمات متوقفة على الوقت تتسم بمرونة بالغة.	تطبَّق بروتوكولات خاصة بإعمال التطبيقات والتراسل ذي الصلة بغية تحقيق التزامن بين التطبيقات والبرامج الإذاعية.	ستُستحدث وظيفة تحقيق التزامن في الإصدار التالي من المواصفات.	يُتقبل. تُتقبل مستويات تجريد مختلفة. توفر برمجية Ginga النفاذ إلى أحداث التدفق DSMCC وترشيح قسم البيانات الخاصة MPEG2. ويمكن أيضاً استخدام أوامر التحرير NCL من أجل التزامن. ولكن وبشكل أساسي، تحدد وثيقة اللغة NCL (شفرة تطبيق NCL) كيفية تنظيم وربط أغراض الوسائط (بما في ذلك برنامج الإذاعة) في الزمان والمكان.
البروتوكول الخاص بإدماج الأجهزة	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. وتُحدَّد السطوح البينية لبرمجة التطبيقات الخاصة بالاتصال البروتوكولات المشمولة بحقوق الملكية بحيث تكون البروتوكولات المتّبعة فعلاً غير مرئية للتطبيقات. وتستخدم السطوح البينية لبرمجة التطبيقات التي تنشأ عن جهاز مصاحب بوتوكولات مقيسة لطلبات المستقبل عبر البروتوكولات HTTP/HTTPS وتعيد المعلومات في نسق JSON مهيكل.	يمثِّل التواصل المباشر من جهاز إلى جهاز جانباً من الإصدار 2.0 من نظام HbbTV. وفيما يخص التكامل على الإنترنت، تتيح وسائل التواصل الحالية المستندة إلى شبكة الويب ومخدِّمات الترحيل تكامل الأجهزة باعتباره تنفيذاً لها على مستوى التطبيقات.	عندما تتواصل تطبيقات التلفزيون الذكي مع جهاز مصاحب، يمكن استخدام مقبس شبكة الويب للاتحاد الشبكي العالمي. ويجري تشفير الرسالة وفقاً للنسق JSON. وتحدَّد الرسالة الفعلية المشفَّرة وفق نسق JSON طبقاً لما تطلبه الجهات التي توفِّر خدمة تعدد الشاشات.	عندما تُستعمل وسائل الاتصال بين التطبيقات على مستقبل وعلى جهاز مصاحب فقط، تطبَّق غالباً بروتوكولات مشمولة بحقوق الملكية تنفذها الشركات الصانعة للمستقبلات. وتُحدَّد الواجهات البينية لبرمجة التطبيقات الخاصة بالاتصال في هذه الحالة بحيث تكون البروتوكولات المتّبعة فعلاً غير مرئية للتطبيقات. تعتمد الخدمات Web Ginga-CC على البروتوكول HTTPS أساساً لإدماج الأجهزة. وتوفر أيضاً آليات الاستكشاف استناداً إلى البروتوكول SSDP. وسيُبتّ في شأن البروتوكولات المتّبعة فعلاً للتواصل بين سائر الكيانات الوظيفية مع إيلاء الاعتبار لحماية مصالح المستعملين والنظم التجارية.

الجدول 2 (تتمة)

	الإذاعة الهجينة (Hybridcast)	التلفزيون الهجين الجامع بين الإذاعة والنطاق العريض (HbbTV)	المنصة التلفزيونية الذكية المستندة إلى الإصدار 5 للغة ترميز النصوص المتشعبة (HTML5)	Ginga
بروتوكول كشف الأجهزة من أجل إدماجها	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. في حالة استخدام بروتوكول مقيس لكشف الأجهزة، تدعم وظيفتا الكشف والإطلاق (DIAL).	يتقبَّله الإصدار 2.0 لنظام HbbTV	يمكن استخدام شبكة من شتى الشبكات الصفرية التشكيل مثل UPnP وmDNS. وعندها يَستعمِل الجهاز المصاحب الشبكةَ ذاتها للتواصل مع تطبيق التلفزيون الذكي.	عندما تُستعمل وسائل الاتصال بين التطبيقات على مستقبل وعلى جهاز مصاحب فقط، ويمكن استعمال البروتوكولات المشمولة بحقوق الملكية التي تنفذها الشركات الصانعة للمستقبلات. يُدعم البروتوكول SSDP من أجل الوظائف التي تقدمها الخدمات Web Ginga-CC
عرض الفيديو بحسب الطلب	بإرسال معلومات متعلقة بمراقبة التطبيقات من مخدِّم الفيديو بحسب الطلب (VOD)، يكون بوسع المستقبل أن تبدأ تشغيل التطبيق المشار إليه في المعلومات المعنية. كما تُعرَّف آلية يَكشف بها التطبيقُ الموقعَ الزمني في عرض الفيديو من أجل تقبُّل التشغيل 'التحايلي'. وإذا كان جهاز التسجيل يهيئ وظائف مماثلة لتوفير معلومات بشأن مراقبة التطبيقات فيمكن استعمال الآلية ذاتها فيما يخص المسجَّلات.	يُتقبل بواسطة السطح البيني لبرمجة التطبيقات الخاصة بالبث المتواصل (شيء المراقبة المعني بالمعيار CEA-2014 AV)	يَتقبل الإصدار 5 من المعيار HTML (العنصر الفيديوي) عرض الفيديو بحسب الطلب بالقدر الأساسي بما في ذلك مراقبة العرض والتشغيل 'التحايلي'. وفيما يخص عرض الفيديو بحسب الطلب بصفة عامة يُتقبل أيضاً المعيار MPEG-DASH.	يُتقبل. باستعمال الوجهات API المتصلة بالوسائط التي تشمل بطبيعتها دعم التدفق والتحكم في الوسائط.

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