

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية **ITU-R BT.2054-1**
(2018/07)

مخططات تعدد الإرسال والنقل في أنظمة
الإذاعة متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل

السلسلة **BT**
الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)



تمهيد

يوظف 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 الملحق 1 بالقرار 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>)

العنوان	السلسلة
البث الساتلي	BO
التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية	BR
الخدمة الإذاعية (الصوتية)	BS
الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)	BT
الخدمة الثابتة	F
الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي 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، 2019

التوصية ITU-R BT.2054-1

مخططات تعدد الإرسال والنقل في أنظمة الإذاعة
متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل

(المسألة ITU-R 45-5/6)

(2018-2014)

مجال التطبيق

تتناول هذه التوصية التكنولوجيات المتعلقة بمخططات تعدد الإرسال والنقل في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل. وتصف مخططات نقل الوسائط وحماية الخدمات/المحتوى والتسليم الموثوق.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن أنظمة الإذاعة التلفزيونية والصوتية الرقمية مطبقة في كثير من البلدان؛
- ب) أنه يُتوقع أن تطرح خدمات الإذاعة الرقمية في بيئات استقبال متنوعة بما في ذلك تلك الموجهة إلى المستقبلات داخل المباني والمحمولة باليد والمثبتة على متن المركبات؛
- ج) أن أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل قد أُدخلت باستعمال المقدرة الملازمة للأنظمة الإذاعية الرقمية؛
- د) أن خصائص الاستقبال المتنقل تختلف اختلافاً كبيراً عنها في حالات الاستقبال الثابت؛
- هـ) أنه جرى تنفيذ أنظمة الاتصالات المتنقلة باستعمال تكنولوجيا معلومات متقدمة في كثير من البلدان؛
- و) الحاجة إلى التشغيل البيئي بين خدمات الاتصالات المتنقلة والخدمات الإذاعية؛
- ز) الحاجة إلى تشكيلة مرنة لمجموعة واسعة من الخدمات؛
- ح) الحاجة إلى التحكم في النفاذ إلى المحتوى و/أو الخدمات؛
- ط) الحاجة إلى تقنيات لتسليم المحتوى بطريقة فعالة وموثوقة،

توصي

1 باستعمال المخططات الموصوفة في الملحق 1 من أجل تقنيات تعدد الإرسال والنقل في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل؛

2 بأن التقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي أو التطبيق مثلاً) ويتحقق التقيد بهذه التوصية عندما يتم التقيد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "يتعين" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يفسر استعمال هذه الصيغ بأي حال من الأحوال بأنه يستلزم التقيد جزئياً أو كلياً بهذه التوصية.

الملحق 1

مخططات تعدد الإرسال والنقل في أنظمة الإذاعة
متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل

1 مقدمة

يمكن لأنظمة الإذاعة متعددة الوسائط أن يكون لها نفس مخططات تعدد الإرسال والنقل كتلك المتعلقة بالاستقبال الثابت. ويمكن المواءمة بين الإذاعة والاتصالات إذا تم استعمال بعض التقنيات المستعملة في أنظمة الاتصالات المتنقلة (خاصة القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP)) في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط أيضاً من أجل الاستقبال المتنقل. ويتعين تسليم المحتوى بطريقة موثوقة حتى عند حدوث أخطاء لا يمكن علاجها في طبقة تشفير القناة، وهو أمر حتمي في الاستقبال المتنقل. ومن بين خيارات تحسين الاعتمادية في عملية توصيل محتوى بروتوكول الإنترنت استعمال البث التكيفي.

ومن منظور موردي المحتوى، من المهم حماية المحتوى الإذاعي من الاستقبال والاستعمال غير المخولين.

وتصف هذه التوصية مخططات تعدد الإرسال والنقل المناسبة في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط من أجل الاستقبال المتنقل.

2 المراجع

Recommendation ITU-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1: Information Technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 1: Systems.

ISO/IEC 14496-1: Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems. IETF RFC 791: Internet Protocol

Available at <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>

IETF RFC 2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification.

Available at <http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>

ETSI TS 102 606: Digital Video Broadcasting (DVB); Generic Stream Encapsulation (GSE) Protocol.

IETF RFC 3550: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.

Available at <http://www.ietf.org/rfc/rfc3550.txt>

IETF RFC 3926: FLUTE – File Delivery over Unidirectional Transport.

Available at <http://www.ietf.org/rfc/rfc3926.txt>

ISO/IEC 13818-6: Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC.

ARIB STD-B24 Volume 3: Data Coding and Transmission Specification for Digital Broadcasting.

Open Mobile Alliance, OMA-TS-DRM_XBS-V1_0: OMA DRM v2.0 Extensions for Broadcast Support.

ISO/IEC 23009-1: 2014 Information technology – Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) – Part 1: Media presentation description and segment formats.

ETSI TS 102 542-3-3 Guidelines for the implementation of DVB-IP Phase 1 specifications. Part 3: Error Recovery. Subpart 2: Application Layer FEC.

ويوفر معيار المعهد ETSI هذا أمثلة للمخططات AL-FEC وأدائها في ظل ظروف القنوات المختلفة.

3 مخططات تعدد الإرسال والنقل

تُرسل الإشارات متعددة الوسائط كإشارات السمعية والفيديوية وأي نوع من البيانات إلى المستقبل وبعد ذلك تُعرض في وقت مناسب وبطريقة مناسبة. وبغية إرسال وتقديم المحتوى، يلزم القيام بالوظائف التالية:

- التغليف
يتم تغليف الإشارات متعددة الوسائط في أنساق مناسبة مع معلومات التوقيت الخاصة بالعرض.
 - التسليم
يتم تنسيق الإشارات متعددة الوسائط على نحو ملائم من أجل التسليم. ويشمل هذا التنسيق جميع الإشارات المتعددة الوسائط المغلفة وإرسالها المتعدد وتجزئتها.
 - التحكم
تُقدم معلومات عن تغليف وتسليم وعرض المحتوى متعدد الوسائط إلى المستقبل.
- وتُقدم هذه المعلومات بواسطة مخططات النقل. ويرد في الجدول 1 مخططات النقل المناسبة في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل.

الجدول 1

مخططات النقل

المخطط	الوصف
MPEG-2 TS (تدفق النقل)	يُستخدم على نطاق واسع في أنظمة الإذاعة من أجل الاستقبال الثابت. ويقدم معلومات التوقيت من أجل التزامن في طبقة التدفق الأولي بأسلوب الرزم (PES) والرزم ثابتة الطول من أجل التسليم
MPEG-4 SL (طبقة التزامن)	يُستخدم في طبقة التزامن لمزامنة المحتوى السمعي-المرئي، زمنياً ومكانياً على السواء. ويمكن أن يُنقل في الرزم MPEG-2 TS أو في رزم بروتوكول النقل في الوقت الفعلي (RTP).
IP (بروتوكول الإنترنت)	هو بروتوكول متوسط لنقل الوسائط. ويعمل مع بروتوكول الطبقة العليا لنقل الوسائط ويمكن أن يُنقل في الرزم MPEG-2 TS ¹ .
GSE (تغليف التدفق التنوعي) ²	هو عبارة عن تقنيات تغليف أنواع مختلفة من الرزم بما في ذلك رزم بروتوكول الإنترنت. ويكون بروتوكول نقل الوسائط عبر بروتوكول الإنترنت مطلوباً.

يرد في الجدول 2 بروتوكولات نقل الوسائط عبر بروتوكول الإنترنت المناسبة في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط للاستقبال المتنقل.

1 ترد التفاصيل في التوصية ITU-R BT.1887 - نقل رزم بروتوكول الإنترنت في قطارات النقل MPEG-2 في الإذاعة المتعددة الوسائط.

2 ترد التفاصيل في التوصية ITU-R BT.1869 - مخطط تعدد الإرسال لرزم متغيرة الأطوال في أنظمة الإذاعة الرقمية متعددة الوسائط.

الجدول 2

بروتوكولات نقل الوسائط عبر بروتوكول الإنترنت

الوصف	البروتوكول
هو بروتوكول فريق مهام هندسة الإنترنت (IETF) الذي يُستعمل من أجل خدمات البث المستمر.	RTP (بروتوكول النقل في الوقت الفعلي)
هو بروتوكول فريق مهام هندسة الإنترنت (IETF) الذي يُستعمل من أجل تسليم أي نوع من الملفات.	FLUTE (تسليم ملف عبر النقل أحادي الاتجاه)
بروتوكول للفريق MPEG يستعمل من أجل التسليم الذي يتسم بالاعتمادية للإشارة الفيديوية مع تكييف معلمات الإشارة الفيديوية (مثل الاستبانة) طبقاً للظروف الحالية للقنوات بما يسمح، على سبيل المثال، بإرسال تعادلية أقل أو أكثر أو باستعمال آليات تكييف أخرى.	MPEG-DASH (البث التكييفي الدينامي عبر البروتوكول HTTP)

4 مخططات حماية الخدمات/المحتوى

يتعين التحكم في النفاذ إلى المحتوى والخدمات عن طريق بعض المخططات إذا لزم الأمر. وتتيح مخططات حماية الخدمة حماية المحتوى أثناء تسليمه إلى مستقبل وتتيح مخططات حماية المحتوى بعد تسليمه. ويرد في الجدول 3 مخططات حماية الخدمات/المحتوى المناسبة في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط من أجل الاستقبال المتنقل.

الجدول 3

مخططات حماية الخدمات/المحتوى

الوصف	المخطط
يُعتمد على نطاق واسع في أنظمة الإذاعة من أجل الاستقبال الثابت. ويتحقق النفاذ المشروط من خلال المعلومات الخاصة بالبرنامج (PSI).	نظام النفاذ المشروط (CAS) المحدد في أنظمة MPEG-2/3
يحدده التحالف OMA.	إدارة الحقوق الرقمية 2.0 (DRM) لتحالف الخدمات المتنقلة المفتوحة (OMA)

5 مخططات التسليم الموثوق

تختلف خصائص أخطاء القناة بين الاستقبال الثابت والمتنقل نظراً لأن ظروف الاستقبال قد تتغير مع تحرك المستقبل. ويتم ضمان التسليم الموثوق في ظل هذه الظروف بتقديم بيانات إضافية أو باستعمال آليات خاصة مثل البث التكييفي. ويرد في الجدول 4 المخططات المناسبة لضمان التسليم الموثوق في أنظمة الإذاعة متعددة الوسائط من أجل الاستقبال المتنقل.

الجدول 4

مخططات التسليم الموثوق

المخطط	الوصف
دوارة البيانات	تُرسل البيانات مراراً وتكراراً، ومن ثم، يمكن تلقي الأجزاء المفقودة أثناء دورة الإرسال التالية.
تصحيح أمامي للأخطاء في طبقة التطبيق (AL-FEC)	أسلوب لتوليد البيانات الزائدة من بيانات المصدر. ويمكن إعادة بناء الأجزاء المفقودة من البيانات الزائدة بواسطة عملية التصحيح الأمامي للأخطاء.
البث التكميلي عبر البروتوكول HTTP (تكييف طبقة التطبيق/الطبقة TCP)	إحدى تقنيات البث التكميلي المستعملة من أجل التسليم الذي يتسم بالاعتمادية للقطارات الفيديوية عبر الشبكات القائمة على كدسة بروتوكول الإنترنت وإرسالات البث المتعدد. ويدعم النقل MPEG-DASH بالنسبة لمواصفات التلفزيون Hbb TV ومعايير التسليم الأخرى لتطبيقات الوسائط المتعددة.