

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R BT.1888
(2011/03)

**العناصر الأساسية للأنظمة الإذاعية
القائمة على الملفات**

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 وجميعيات 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 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.

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 التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة	M
انتشار الموجات الراديوية	P
علم الفلك الراديوي	RA
أنظمة الاستشعار عن بعد	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، 2011

© ITU 2011

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).

ITU-R BT.1888 التوصية

العناصر الأساسية للأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات

(المسألة 45-2/6 ITU-R)

(2011)

مجال التطبيق

تصف هذه التوصية العناصر الأساسية للأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات لتسهيل نقل الملفات من مورد المحتوى إلى المستخدم النهائي. وتخزن الملفات المنقولة في جهاز استقبال في الوقت الفعلي وغير الفعلي على السواء ليصار إلى استعراضها في وقت مناسب للمستخدم النهائي. وتوفر هذه التوصية بعض الخصائص الأساسية للتنفيذ في جهاز الاستقبال.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن هناك طلباً متزايداً من المستهلكين على القدرة على مشاهدة البرامج التلفزيونية في الوقت الذي يناسبهم؛
- ب) أن هناك اهتماماً متزايداً لدى المستهلكين بمشاهدة جميع أنواع المحتوى بما في ذلك المحتوى السمعي/الفيديوي والمتعدد الوسائط؛
- ج) أن الأجهزة ذات سعات التخزين الكبيرة أصبحت متاحة لجهاز الاستقبال؛
- د) أن الأنظمة القائمة على الملفات قادرة على تقديم أي نوع من أنواع المحتوى بما في ذلك البيانات السمعية/الفيديوية والمتعددة الوسائط في نقل بغير الوقت الفعلي؛
- هـ) أن المحتوى عالي الجودة المشفر بمعدل بتات أعلى من معدل الإذاعة في الوقت الفعلي يمكن تمريره باستخدام النقل بغير الوقت الفعلي؛
- و) أن الخدمات التي تلجأ إلى تمرير المحتوى القائم على الملفات قد سبق أن طبقت باستخدام شبكات الاتصالات؛
- ز) أن من المرغوب فيه توفير قابلية التشغيل البيئي ما بين الأنظمة المختلفة،

توصي

1 باستخدام العناصر الأساسية المبينة في الملحق 1 لتطوير الأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات؛

2 بأن يكون التقيد بهذه التوصية طوعياً. وبما أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي والتطبيق مثلاً). أن يعتبر التقيد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيد بجميع الأحكام الإلزامية. وأن يستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة. وألا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيد بهذه التوصية إلزامي جزئياً أو كلياً.

الملاحظة 1 - من باب الإعلام، يرد في التذييل 1 مثال على التنفيذ العملي لنظام إذاعي قائم على الملفات.

الملحق 1

العناصر الأساسية للأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات

1 مقدمة

يمكن للأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات أن تعمل بمعزل عن المحتوى المزمع تمريره، وتعمل أجهزة التخزين لدى المستخدم النهائي هي الأخرى بمعزل عن المحتوى الذي يجري تخزينه. وهذا يؤدي إلى مرونة كبيرة فيما يمكن أن يمرره مورّد المحتوى إلى المستخدم النهائي. فيمكن تمرير المحتوى خلال فترات تقل أو تزيد عن مدة التمرير في الوقت الفعلي. ويمكن تمرير محتوى عالي الجودة بتشغيل المحتوى بمعدل بتات يفوق معدل البتات الأقصى لقناة التمرير. وفي حالة الاستقبال المتنقل، يمكن تصحيح أخطاء الاستقبال التي يكثر وقوعها بفضل تقنيات متنوعة في حالة الإرسال بغير الوقت الفعلي. وتطبق العناصر الأساسية المبينة في هذا الملحق على متطلبات الأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات، وتشكيلة جهاز الاستقبال في هذه الأنظمة، والبيانات الوصفية، وأسلوب نقل الملفات عبر قناة إذاعية.

2 المختصرات

BML	اللغة الوصفية للإذاعة (Broadcast markup language)
CID	تعرف هوية السياق (Context identification)
DLC	التحكم في التنزيل (Download control)
DRM	إدارة الحقوق الرقمية (Digital rights management)
ECG	دليل المحتوى الإلكتروني (Electronic content guide)
FEC	التصحيح المسبق للخطأ (Forward error correction)
HCfB	ضغط الرأسية في الإذاعة (Header compression for broadcasting)
IANA	هيئة تخصيص أرقام الإنترنت (Internet assigned numbers authority)
IP	بروتوكول الإنترنت (Internet protocol)
LLI	معلومات رابط الترخيص (Licence link information)
RMT	النقل الموثوق للإرسال المتعدد (Reliable multicast transport)
TLV	نمط، طول، قيمة (Type length value)
URI	معرّف الموارد الموحد (Uniform resource identifier)
URL	العنوان الموحد لمواقع الموارد (Uniform resource locator)

3 متطلبات الأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات

1.3 متطلبات النظام

لتطوير نظام إذاعي قائم على الملفات، ينبغي تلبية المتطلبات التالية:

- (1) يتعين أن يجهز مستقبل النظام بجهاز تخزين لحزن المحتوى واستعراضه. ويمكن تخريج استعراض المحتوى من جهاز التخزين عبر سطح بيبي يتعذر النسخ منه.
- (2) ينبغي تمرير المعلومات اللازمة لإعداد تنزيل مجدول زمنياً عبر قناة البث.

- (3) ينبغي أن يكون من الممكن إعداد تنزيل مجدول زمنياً لمتوى إضافي على صلة بالبرنامج الإذاعي في الوقت الفعلي.
- (4) يتعين التحكم بتوليف المستقبل بواسطة معلومات محددة.
- (5) يتعين أن يكون أي تأجيل للمحتوى ممكناً من خلال معلومات الجدولة الزمنية.
- (6) ينبغي لمستقبل أن يكشف الملف المفقود أو التالف قبل استعماله.
- (7) ينبغي تمرير الملفات الكبيرة بقليل من المعلومات الخدمية.
- (8) إمكانية حماية المحتوى الممرر لتقييد استخدام المستخدم النهائي.
- (9) إمكانية إرسال تاريخ انتهاء الصلاحية لاستخدام المحتوى.
- (10) إمكانية حذف المستخدم النهائي للمحتوى المخزن في مستقبل.

2.3 الملفات المطلوبة

في النظام، ينبغي تسليم الملفات التالية:

- (1) ملف وسائط
- (2) إشارات سمعية/فيديوية مشفرة أو غيرها من البيانات متعددة الوسائط.
- (2) معلومات رابط الترخيص (LLI)
- معلومات عن الترخيص وإدارة الحقوق للمحتوى. وهي تصف القيود المفروضة على استخدام المحتوى. كما توفر معلومات للحصول على ترخيص إذا لزم الأمر.
- (3) البيانات الوصفية:
- بيانات وصفية لإنشاء جدول زمني للتنزيل.
- المعلومات اللازمة لمستقبل للحصول على جميع الملفات بما فيها ملف الوسائط ومعلومات رابط الترخيص (LLI) والبيانات الوصفية لدليل المحتوى الإلكتروني (ECG). وهي تصف العناوين الموحدة لمواقع موارد (URL) المخدومات أو معرف الموارد الموحد (URI) وأوقات بدء/انتهاء دورة التمرير التي تحمل هذه الملفات. يرد وصف التفاصيل في الفقرة 5.
- البيانات الوصفية لدليل المحتوى الإلكتروني (ECG).
- معلومات عن المحتوى مثل العنوان والنوع يستخدمها المستخدم النهائي لتحديد المحتوى المراد تخزينه. ويمكن أيضاً أن تستخدم لتحديد المحتوى المراد استعماله. ويرد وصف التفاصيل في الفقرة 6.
- ويظهر الشكل 1 كدسة بروتوكولية في الأنظمة الإذاعية العامة القائمة على الملفات لنقل هذه الملفات.

الشكل 1

كدسة بروتوكولية في الأنظمة الإذاعية العامة القائمة على الملفات

البيانات الوصفية لإعداد تنزيل مجدول زمنياً	بيانات ECG الوصفية	LLI	البيانات السمعية/الفيديوية أو غيرها من البيانات متعددة الوسائط
ملف الوسائط			
DRM			
أسلوب نقل الملفات			
طبقة مادية			
طبقة مادية (أرضية/ساتلية)			

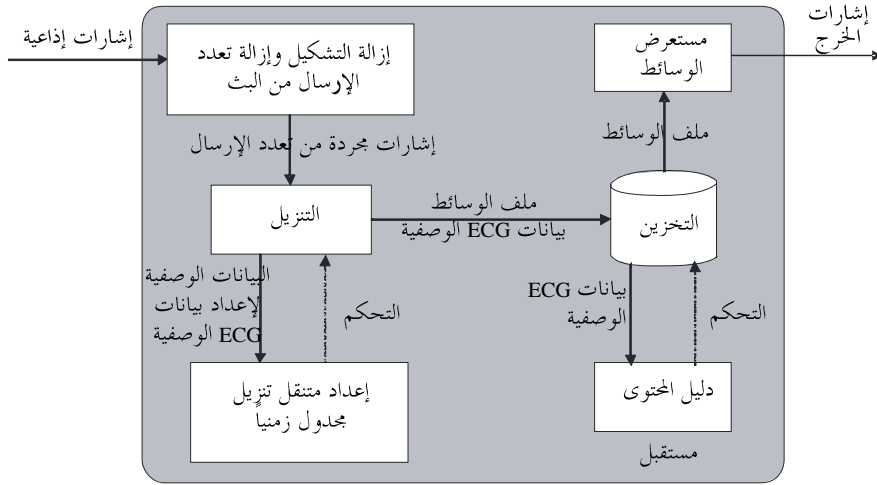
4 تشكيلة المستقبل في نظام إذاعي قائم على الملفات

1.4 المكونات الرئيسية في مستقبل النظام

يتعين وجود سعة تخزينية في النظام لتخزين المحتوى الممر. وتظهر المكونات الرئيسية للمستقبل في الشكل 2.

الشكل 2

المكونات الرئيسية للمستقبل في النظام



BT.1888-02

تُدرج أدناه وظائف كل وحدة في مستقبل.

الوظيفة	الوحدة
إزالة التشكيل وإزالة تعدد الإرسال من البث	إزالة التشكيل وإزالة تعدد الإرسال من البث
تنزيل تشكيل إشارات البث المستقبلية وتخرّج الإشارات المجردة من تعدد الإرسال التي تحمل الملفات	التنزيل
تدير الجداول الزمنية لتنزيل المحتوى. وتعيد بناء الملف، وعند التسجيل، من الإشارات المجردة من تعدد الإرسال	التنزيل
تتيح للمستخدمين إعداد تنزيل مجدول زمنياً على أساس البيانات الوصفية لإعداد تنزيل مقرر وبيانات ECG الوصفية	الانتقال عبر مراحل الإعداد في تنزيل التخزين زمنياً
تخزن الملفات التي أعادت وحدة التنزيل بناءها	التخزين
تعرض قائمة بالمحتوى المخزن وتوفر سطحاً بينياً للمستخدم كي يحدد محتوى ويحذفه على أساس بيانات ECG الوصفية	دليل المحتوى
تستعرض المحتوى المخزن وتخرّج إشارات سمعية/فيديوية	مستعرض الوسائط

2.4 إجراءات تلقي مرجع للحصول على المحتوى

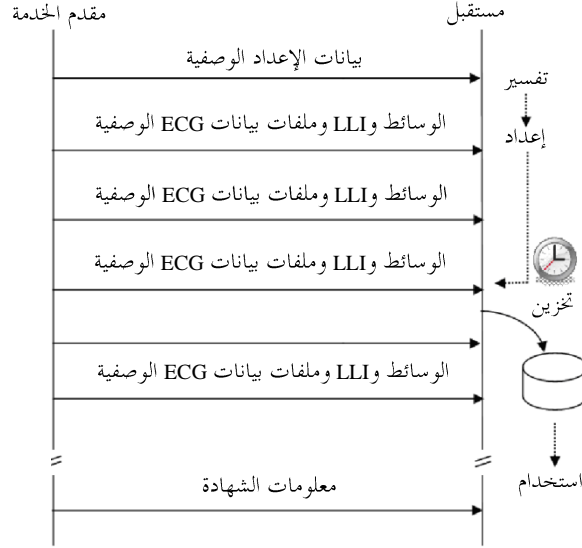
في نظام إذاعي قائم على الملفات، ينبغي اتخاذ إجراءات الاستقبال التالية.

يحتاج مستقبل النظام لبيانات وصفية لإعداد تنزيل مجدول زمنياً للمحتوى المطلوب مقدماً. ويتعين على مقدم الخدمة نقل البيانات الوصفية. وقد تشكل ملفات متعددة محتوى واحداً. ولذلك، فإن البيانات الوصفية مهمة للمستقبل في تحديد ملفات المحتوى والخدمات أو الدورات التي تورّد تلك الملفات. واستناداً إلى هذه المعلومات، يعد المستقبل تنزيلاً مجدولاً زمنياً.

وفي الوقت المحدد، يولف المستقبل لاستقبال الإشارة على الهواء التي تمرر الملفات المطلوبة، ويخزن الملفات الممررة. وترد هذه الإجراءات في الشكل 3.

الشكل 3

إجراءات الاستقبال للحصول على المحتوى



BT.1888-03

وبعد أن يخزن المستقبل الملفات، يمكن استخدام المحتوى في أي وقت. وحسب الاقتضاء، يتعين على المستقبل الحصول على ترخيص ساري المفعول وفقاً لمعلومات رابط الترخيص (LLI) للمحتوى.

5 البيانات الوصفية

1.5 البيانات الوصفية لإعداد تنزيل مجدول زمنياً

ينبغي نقل البيانات الوصفية التي تصف جميع المعلومات اللازمة لإعداد تنزيل مجدول زمنياً إلى المستقبل قبل تمرير المحتوى. وينبغي لهذه البيانات الوصفية أن تتضمن المعلومات التالية:

- (1) معلومات عن مواعيد التمرير، وعلى وجه التحديد أوقات البدء والانهاء.
- (2) معلومات عن دورة التمرير لتحديد إشارة البث.
- (3) المعلومات المطلوبة لإعادة بناء الملفات من البيانات المرسل.
- (4) معلومات عن الملف، وعلى وجه التحديد اسم الملف وحجمه ونوعه.
- (5) تحديد هوية المحتوى.
- (6) معلومات عن مخدم إدارة الحقوق الرقمية إذا لزم الأمر.

وقبل الحصول على المحتوى، يتعين على المستقبل تحديد ماهية المحتوى الذي سيمرر ومعلومات التمرير الخاصة به في إشارة البث. وينبغي أيضاً تحديد جميع الملفات التي تضم المحتوى.

واستناداً إلى البيانات الوصفية، يخزن المستقبل الملفات اللازمة للمحتوى المحدد في وقت محدد. ويمكن للبيانات الوصفية أن تقدم معلومات مساعدة للمستقبل في تحديد المحتوى.

2.5 البيانات الوصفية لدليل المحتوى الإلكتروني (ECG)

ينبغي نقل البيانات الوصفية لدليل المحتوى الإلكتروني (ECG) إلى المستقبلات، بما في ذلك المعلومات التالية:

- (1) وصف عنوان المحتوى ونوعه وموجز عنه. ويمكن أن يشمل الوصف صور مصغرة للمحتوى.
- (2) خصائص البيانات الفيديوية/السمعية أو غيرها من البيانات متعددة الوسائط.
- (3) وصف الأسعار وغيرها من المعلومات لإصدار الفواتير.
- (4) وصف حقوق استخدام المحتوى وغيرها من المعلومات للحصول على الرخصة.

وتُستخدم البيانات الوصفية لدليل المحتوى الإلكتروني للتنقل بين صفحات الويب بغية تحديد المحتوى. كما أنها تستخدم للتنقل بغية تحديد المحتوى المزمع استخدامه من قائمة المحتويات المخزنة.

6 أسلوب نقل الملفات عبر قناة إذاعية

ينبغي نقل جميع المحتويات والبيانات الوصفية المتصلة بها بأسلوب موثوق وفعال لنقل الملفات. ويمكن توضيب عدة ملفات في ملف واحد لنقلها في نقلة واحدة.

وكما هو الحال في الأنظمة الإذاعية في الوقت الفعلي، من المهم خفض تأخر النقل إلى أدنى حد في الأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات. بيد أن تغير التأثير أقل تأثيراً في الأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات مقارنة مع الأنظمة الإذاعية في الوقت الفعلي. ومن المهم نقل الملف وتخزينه من دون خسارة أو تلف. فينبغي إدراج آلية للكشف عن شذرات الملفات المفقودة أو التالفة في الأنظمة الإذاعية القائمة على الملفات وينبغي تزويد النظام ببعض الآليات لإصلاح شذرات الملفات المفقودة أو التالفة.

التذييل 1

(إعلامي)

نظام إذاعي قائم على الملفات في اليابان¹

1 نظرة عامة

توفر الإذاعة الرقمية المحتوى إلى الكثير من المشاهدين في وقت واحد وبطريقة مستقرة عبر القنوات الإذاعية الأرضية أو الساتلية. ويمكن لجميع المشاهدين التمتع بالبرامج التي تبث في الوقت نفسه. ولكن تصعب الاستجابة للطلبات فردية من جميع المشاهدين.

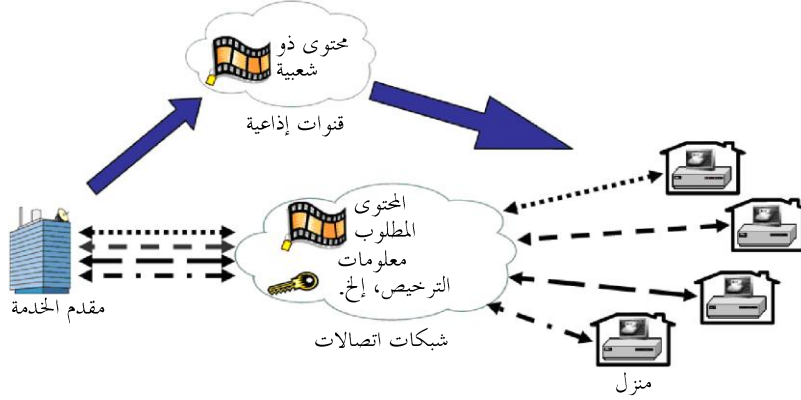
وعلى النقيض من البث، توفر الاتصالات المحتوى المطلوب عبر قنوات ثنائية الاتجاه. ولكن دون ذلك مشاكل معينة، فعلى سبيل المثال يمكن محدودية عرض نطاق الشبكة وصيب المعدات أن تؤدي إلى ترددي نوعية الخدمة عندما يبادر عدد كبير من المشاهدين إلى تقديم طلبات.

¹ يرد توصيف هذا النظام في معيار ARIB STD-B45 v1.0 (2010). نظام تنزيل المحتوى للإذاعة الساتلية الرقمية المتقدمة عريضة النطاق.

وعند الجمع بين قنوات التمرير المختلفة هذه لتمرير محتوى، فهي مكملتها لبعضها البعض وتؤدي إلى إغناء خدمات الوسائط المتعددة. ويمر النظام الإذاعي القائم على الملفات المطور في اليابان المحتويات ذات الشعبية عبر القنوات الإذاعية في وقت قصير وتكرر أيضاً المحتويات المطلوبة على شبكات الاتصالات. ويبين الشكل 4 لمحة عامة عن النظام.

الشكل 4

نظرة عامة على نظام إذاعي قائم على الملفات يستخدم قنوات إذاعية وشبكات اتصالات



BT.1888-04

في هذا النظام، يوفر المحتوى الذي يكثر الطلب عليه للعديد من المستخدمين عبر القنوات الإذاعية. أما المحتوى المطلوب بوتيرة أقل فيوفر عبر شبكات الاتصالات.

وتكرر الملفات المخازنة للشفرة السمعية/الفيديوية والبيانات الوصفية المرتبطة بها عبر القنوات الإذاعية إلى كل مستقبل. وبالإضافة إلى هذه الملفات، يحصل فرادى المستقبلين على معلومات الترخيص من المستخدم باستخدام شبكات الاتصالات عند الحاجة. ويضوّل حجم معلومات الترخيص بالمقارنة مع المحتوى نفسه، مما يحافظ على قلة الأعباء الملقاة على عاتق الشبكة والمخدم. ويستخدم هذا النظام خصائص القنوات الإذاعية وشبكات الاتصالات.

ويبين الشكل 5 الكدسة البروتوكولية عبر القنوات الإذاعية. فتكرر الإشارات السمعية/الفيديوية والبيانات الوصفية كملف عبر القنوات الإذاعية باتباع أسلوب نقل الملفات الذي جاء وصفه في الفقرة 6.

الشكل 5

الكدسة البروتوكولية عبر القنوات الإذاعية

سمعي	فيديو	شريط التاويل	LLI	بيانات ECG الوصفية	DLC
ملف الوسائط			ملف		
DRM					
أسلوب نقل الملفات (رزم IP)					
تعدد الإرسال					
تشفير/تشكيل القناة					
طبقة مادية					

BT.1888-05

وُدرج أدناه وظائف كل كيان في المستقبل:

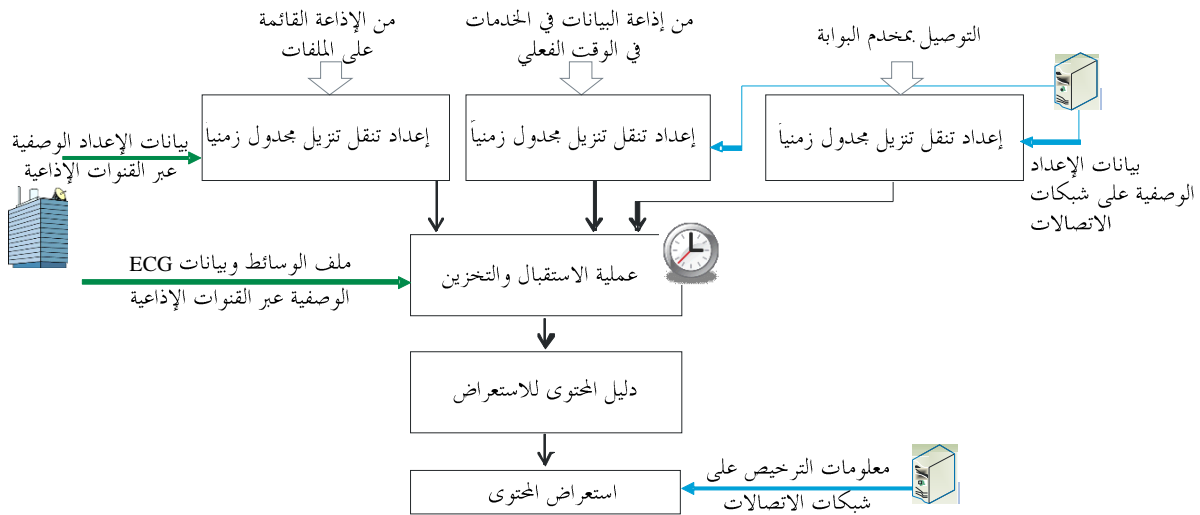
الوظيفة	الكيان
يعرض محتوى الويب للمستخدم	المتصفح
يتيح للمستخدمين إعداد تنزيل مجدول زمنياً على أساس البيانات الوصفية لإعداد تنزيل مجدول زمنياً وبيانات ECG الوصفية	إعداد تنقل تنزيل مجدول زمنياً
يدير الجداول الزمنية لتنزيل المحتوى. وفي الوقت المحدد، يستقبل رزم IP ويعيد بناء الملف	التنزيل
تخزن الملفات التي أعادت وحدة التنزيل بنائها	التخزين
تعرض قائمة بالمحتوى المخزن وتوفر سطحاً بينياً للمستخدم كي يحدد محتوى ويجذفه ويستخرجه ويصدّره على أساس بيانات ECG الوصفية	دليل المحتوى
تستعرض المحتوى المخزن وتخرّج إشارات سمعية/فيديوية	مستعرض AV
وحدة مدمجة لإدارة حقوق المحتوى	عميل DRM
وحدة لنسخ المحتوى المخزن خارج المستقبل	معالج التصدير

3 إجراءات الحصول على المحتوى

يمكن لمستقبل أن يقيم تنزيلاً مجدولاً زمنياً استناداً إلى البيانات الوصفية الممررة على أحد جانبي النظام الإذاعي الفرعي ونظام الاتصالات الفرعي. ويبين الشكل 7 مخططاً انسيابياً من إعداد تنزيل مجدول زمنياً إلى استعراض المحتوى المخزن في مستقبل.

الشكل 7

مخطط انسيابي من إعداد تنزيل مجدول زمنياً إلى استعراض المحتوى



كما يظهر في الشكل 7، هناك ثلاث وسائل لإعداد تنزيل مجدول زمنياً.

(1) من الإذاعة القائمة على الملفات

يقام تنزيل مجدول زمنياً على أساس البيانات الوصفية الممررة عبر القنوات الإذاعية التي تتسم بـ كبر سعة الإرسال وثبات مواردها المستهلكة، مثل أجهزة الإرسال وعرض النطاق الترددي، بغض النظر عن عدد المستقبلات. فتخزن في مستقبل كمية كبيرة من المحتويات التي تلي ما يفضله العديد من المستخدمين دون استهلاك موارد الاتصالات. ومن الملائم للمستخدمين تخزين المحتويات المفضلة لديهم مسبقاً.

(2) التنقل انطلاقاً من إذاعة البيانات في خدمات الوقت الفعلي

تُعرض للمستخدمين قائمة بالبرامج الإذاعية في الوقت الفعلي ذات الصلة بالمحتوى فيختار المستخدم المحتوى المزمع تنزيله من القائمة. ثم يحصل المستقبل من المخدم على البيانات الوصفية لإعداد تنزيل مجدول زمنياً باستخدام شبكات الاتصالات. وبناءً على البيانات الوصفية يقوم المستقبل بإعداد التنزيل المجدول زمنياً.

(3) التوصيل بمخدم البوابة

يتم هذا التوصيل على غرار خدمات التنزيل في الاتصالات. وتُعرض للمستخدمين قائمة بالمحتويات المقدمة في موقع البوابة في شبكات الاتصالات. وبعد أن يجدد المستخدم محتوىً بواسطة المتصفح، يحصل المستقبل على البيانات الوصفية لإعداد التنزيل المجدول زمنياً ويقوم بإعداد التنزيل المجدول زمنياً كما في الفقرة 2.

وفي موقع البوابة نفسها، تُعرض أيضاً قائمة بالمحتويات المقدمة في خدمات الاتصالات. وعندما يختار المستخدم محتوىً مقدماً في خدمات التنزيل في الاتصالات، فإنه يمرر إلى المستخدم على الفور.

ويسهل على مقدم الخدمة تبديل قنوات التمرير من القنوات الإذاعية إلى شبكات الاتصالات والعكس بالعكس. كما يسهل عرض بعض المحتويات الموصى بها على المستخدمين.

وفي كل حالة، تُعرض للمستخدم قائمة بالمحتويات المخزنة في مستقبل فيختار المستخدم منها محتوىً ويستعرضه كحال المحتوى الممرر على شبكات الاتصالات.

4 معلومات التحكم في التنزيل بصيغة بيانات وصفية لإعداد تنزيل مجدول زمنياً

يقوم المستقبل بإعداد تنزيل مجدول زمنياً على أساس التحكم في التنزيل (DLC) في هذه الفقرة. ويُبين في الشكل 7 التحكم في التنزيل الممرر عبر القنوات الإذاعية أو شبكات الاتصالات. ويرد هذا التحكم في التنزيل طي وثيقة XML تصف جميع المعلومات اللازمة كي تولف المستقبلات الإشارات الإذاعية وتخزن الملفات الممررة.

فيورد التحكم في التنزيل (DLC) المعلومات التالية:

- اسم مورّد المحتوى.
- وصف المحتوى.
- العنوان الموحد لموقع موارد (URL) مخدم البيانات الوصفية للحصول على البيانات الوصفية للدليل المحتوى الإلكتروني (ECG) عندما تقدم على شبكات الاتصالات
- العنوان الموحد لموقع موارد (URL) مخدم إدارة الحقوق الرقمية (DRM) مع توقيعه.
- معلومات ذات الصلة بالشهادة.
- معلومات تمرير الإشارات الإذاعية كعنوان بروتوكول الإنترنت (IP) ورقم المنفذ، أو تعرّف هوية الخدمة.
- أوقات البدء والانتهاؤ لدورة التمرير.

- تعرّف هوية المحتوى.
- معلومات عن آلية إصلاح الملفات مثل عناوين URL لمخدمات الإصلاح.

5 أسلوب نقل الملفات في النظام

في النظام، تُنقل الملفات بعد تغليفها في رزم بروتوكول الإنترنت (IP) توجيهاً لأكثر قدر من التمرير الهجين باستخدام القنوات الإذاعية وشبكات الاتصالات. وتُرسل رزم IP المبنية إرسالاً متتبعاً في القنوات الإذاعية بواسطة خطة تعدد إرسال لرزم متغيرة الطول².

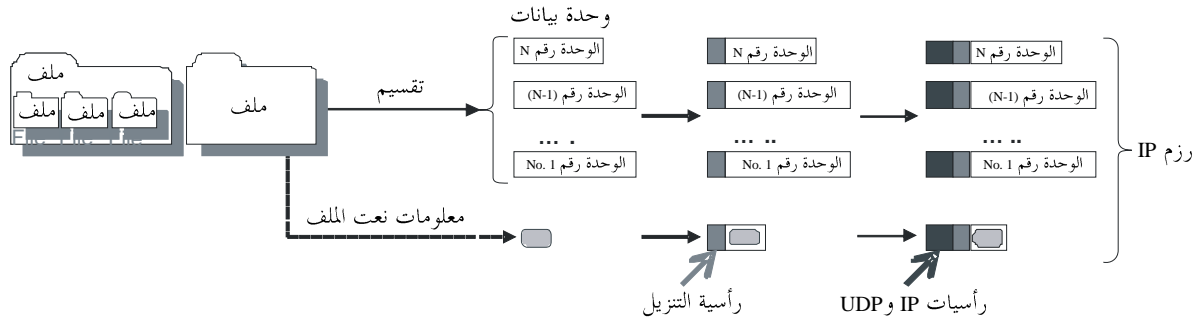
1.5 بناء رزم بروتوكول الإنترنت (IP) من ملف

يُقسم الملف إلى وحدات بيانات من مقياس معين.

وإلى جانب وحدات البيانات هذه، يُؤلّد ملف معلومات نعت الملف الذي يصف تعرف هوية الملف ومقاسه. وتبنى رزم بروتوكول الإنترنت (IP) من كل وحدة بيانات وتبنى معلومات نعت الملف بإضافة رأسيات التنزيل وبروتوكول الإنترنت وبروتوكول وحدات بيانات المستعمل (UDP) ويظهر الشكل 8 لمحة عامة عن عملية بناء رزم بروتوكول الإنترنت (IP) من ملف.

الشكل 8

لمحة عامة عن عملية بناء رزم بروتوكول الإنترنت (IP) من ملف



BT.1888-08

2.5 معلومات نعت الملف

ترد معلومات نعت الملف طي وثيقة XML تصف المعلومات اللازمة كي تعيد المستقبلات بناء الملف من وحدات البيانات المستقبلية. كما تصف هذه المعلومات تشكيلة رأسية التنزيل. وتظهر أدناه خطة XML لمعلومات نعت الملف.

```
<? xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="FileInfo" type="FileInfoType"/>
  <xs:complexType name="FileInfoType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="File" type="FileType" maxOccurs="1"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="Width-Of-BlockNumber" type="xs:positiveInteger"
      use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:schema>
```

² انظر التوصية ITU-R BT.1869 - خطة تعدد إرسال لرزم متغيرة الطول في الأنظمة الإذاعية الرقمية متعددة الوسائط.

```

<xs:attribute name="Last-SN-Of-FileInfo" type="xs:positiveInteger"
use="optional"/>
<xs:attribute name="Max-Unit-In-Block" type="xs:unsignedLong" use="optional"/>
<xs:attribute name="Size-Of-DataUnit" type="xs:positiveInteger"
use="optional"/>
<xs:attribute name="FEC-Encoding-ID" type="xs:unsignedLong" use="optional"/>
<xs:attribute name="Expires" type="xs:string" use="required"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="FileType">
<xs:attribute name="Content-Location" type="xs:anyURI" use="required"/>
<xs:attribute name="Content-Type" type="xs:string" use="required"/>
<xs:attribute name="Content-Length" type="xs:unsignedLong" use="required"/>
<xs:attribute name="Last-BlockNumber" type="xs:unsignedLong" use="required"/>
<xs:attribute name="Last-SN" type="xs:unsignedLong" use="required"/>
<xs:attribute name="Transfer-Encoding" type="xs:string" use="optional"/>
<xs:attribute name="Transfer-Length" type="xs:unsignedLong" use="optional"/>
</xs:complexType>
</xs:scheme>

```

وترد أدناه معاني كل عنصر و نعت.

الشرح	اسم العنصر/النعت
يتضمن هذا العنصر معلومات عن نعت الملف. ويحوي هذا العنصر عنصر "ملف" واحد	FileInfo
يحدد هذا النعت عدد البتات لمجال رقم القدرة في رأسية التنزيل	Width-Of-Block-Number
يحدد هذا النعت آخر رقم تتابع للرمز الحاملة لمعلومات نعت الملف	Last-SN-Of-FileInfo
يحدد هذا النعت أقصى عدد لوحات البيانات في قدرة	Max-Unit-In-Block
يحدد هذا النعت مقياس وحدة البيانات بالبايتات	Size-Of-DataUnit
يحدد هذا النعت نمط FEC كرقم مسجل "لهويات تشفير FEC للنقل الموثوق للتوزيع المتعدد (RMT) وهويات حالة FEC في IANA	FEC-Encoding-ID
يحدد هذا النعت بيانات انتهاء الصلاحية لمعلومات نعت الملف	Expires
يتضمن هذا العنصر معلومات عن تعرف هوية الملف وعن وحدات البيانات	File
يحدد هذا النعت تعرف هوية ملف بصفة URI	Content-Location
يحدد هذا النعت نمط محتوى الملف	Content-Type
يحدد هذا النعت مقياس الملف بالبايتات	Content-Length
يحدد هذا النعت رقم آخر قدرة تنتمي إليها آخر وحدات بيانات تحمل رزم	Last-BlockNumber
يحدد هذا النعت رقم آخر تتابع لوحات البيانات الحاملة للرمز في آخر قدرة	Last-SN
يحدد هذا النعت نمط تشفير النقل إذا كان الملف مشفراً	Transfer-Encoding
يحدد هذا النعت المقياس المنقول إذا كان الملف مشفراً	Transfer-Length

3.5 رأسية التنزيل

تضاف رأسية التنزيل المبينة في الجدول 1 إلى كل وحدة بيانات وإلى معلومات نعت الملف.

الجدول 1

رأسية التنزيل

العنوان التذكيري	عدد البتات	قواعد التركيب الدلالي
		download_header {
uimsbf	32	transport_file_id
uimsbf	n	block_number
uimsbf	32-n	sequence_number
		}

transport_file_id - تحدد الملف الجاري نقله.

block_number - تدل على الرقم التتابعي للفدر ويتزايد مقابل كل فدرية تحمل هوية ملف النقل (transport_file_id) نفسها. وتعرف الفدرية كمجموعة من وحدات البيانات.

sequence_number - تدل على الرقم التتابعي للرزم ويتزايد مقابل كل رزمة تحمل هوية ملف النقل (transport_file_id) نفسها. ويبلغ إجمالي عدد البتات لحقول block_number و sequence_number 32 بتة. ويشكل عدد بتات مجال block_number من معلومات نعت الملف.

وتُنقل الرزم الحاملة لمعلومات نعت الملف قبل جميع الرزم الأخرى الحاملة لوحدة بيانات ذلك الملف. وللرزمة الأولى الحاملة لمعلومات نعت الملف رأسية تنزيل رقم فدرتها ورقمها التتابعي 0.

4.5 ضغط رأسية بروتوكول الإنترنت (IP)

تُضغط رأسيًا IP و UDP، لرزم IP المبنية، باستخدام ضغط الرأسية في الإذاعة (HCfB) في خطة تعدد إرسال النمط والطول والقيمة (TLV)، نظراً لعدم ضرورة هذه الرأسيات عبر القنوات الإذاعية.

ويستعير ضغط HCfB عن رأسيي IP و UDP إما برأسية كاملة تتضمن كل معلومات رأسيي IP و UDP، أو برأسية مضغوطة لا تتضمن كل هذه المعلومات. ولفك ضغط الرأسية المضغوطة، يتعين نقل رزمة واحدة على الأقل برأسية كاملة، قبل الرزم ذات الرأسية المضغوطة. ويُستخدم نمط رأسية تعرف هوية السياق (CID) لبيان نوع رأسية الرزمة.

ومن الضروري أيضاً لتمير الملفات أن تُنقل الرزم الحاملة لمعلومات نعت الملف قبل الرزم الحاملة لوحدة البيانات. وتُختصر المعلومات الخدمية لرأسيي IP و UDP بأقصى قدر عند الاستعاضة عن معلومات رأسية الرزمة الأولى الحاملة لمعلومات نعت الملف برأسية كاملة والاستعاضة عن معلومات رأسية الرزم الأخرى برأسية مضغوطة. لذلك، تُضغط رأسيات الرزم على النحو الوارد في الجدول 2 والظاهر في الشكل 9.

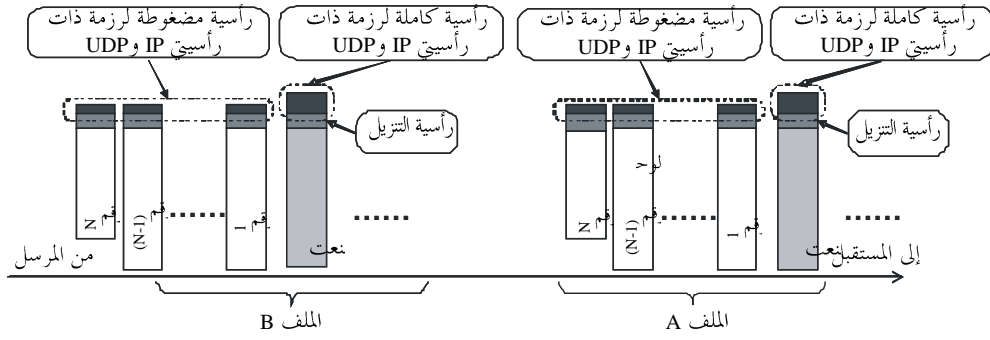
الجدول 2

تخصيص CID_header_type لكل رزمة

الشرح	قيمة CID_header_type	الرزمة
رأسية كاملة لرزمة برأسيي IP و UDP	0x20 (لرزمة IPv4) 0x60 (لرزمة IPv6)	الرزمة الأولى الحاملة لمعلومات ملف النعت
رأسية مضغوطة لرزمة برأسيي IP و UDP	0x21 (لرزمة IPv4) 0x61 (لرزمة IPv6)	كل الرزم غير الرزمة المذكورة أعلاه

الشكل 9

نظرة عامة على رأسية الرزمة



BT.1888-09

تُنقل هذه الرزم ذات الرأسية المضغوطة عبر القنوات الإذاعية.

5.5 الكشف عن شذرات الملف المفقودة أو التالفة

تُكشف شذرات الملف المفقودة أو التالفة على النحو التالي:

- تُكشف وحدات البيانات التالفة بالتحقق من المجموع التديقي لرأسيتي IP و UDP.
- وتُكشف وحدات البيانات المفقودة بالتحقق من الرقم التتابعي لرأسية التنزيل.

ويحدد المستقبل ما إذا كان الملف المنقول مطابقاً للملف في المرسل. وعند الإخلال بسلامة الملف، يمكن للمستقبل أن يصلح الملف باستخدام محم الإصلاح المحدد في التحكم في التنزيل (DLC).