**التوصيـة ITU-R  BT.1833-1  
(2011/03)**

**إذاعة تطبيقات الوسائط المتعددة   
والبيانات للاستقبال المتنقل في  
المستقبلات المحمولة باليد**

**السلسلة BT**

**الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)**

**تمهيـد**

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 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>) | |
| **السلسلة** | **العنـوان** |
| **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 التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة | |
| **P** انتشار الموجات الراديوية | |
| **RA** علم الفلك الراديوي | |
| **RS** أنظمة الاستشعار عن بعد | |
| **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، 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).

التوصيـة ITU-R  BT.1833-1[[1]](#footnote-1)\*، [[2]](#footnote-2)\*\*

إذاعة تطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات للاستقبال المتنقل  
في المستقبلات المحمولة باليد

(المسألة ITU-R 45/6)

(2011-2007)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية إجابة على الموضوعات المحددة للمسألة 45/6 لقطاع الاتصالات الراديوية لتوجيه الإدارات وكذلك صناعات الإذاعة والاتصالات الراديوية في تطوير حلول الوسائط المتعددة والبيانات للإذاعة المتنقلة. ويتناول مجال تطبيق هذه التوصية الجوانب الخاصة بمتطلبات المستعمل النهائي بالنسبة إلى المستقبلات المحمولة باليد.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ ) أن أنظمة التلفزيون الرقمي والإذاعة الصوتية الرقمية مطبقة في كثير من البلدان وستدخل في بلدان أكثر خلال السنوات القادمة؛

ب) أن الخدمات الإذاعية للوسائط المتعددة والبيانات دخلت أو مخطط دخولها باستعمال إمكانية متأصلة للأنظمة الإذاعية الرقمية؛

ج) أن أنظمة الاتصالات المتنقلة ذات تكنولوجيا المعلومات المتقدمة مخطط تطبيقها في بعض البلدان وستطبق في بلدان أخرى في المستقبل القريب؛

د ) أن خصائص الاستقبال المتنقل تختلف اختلافاً كبيراً عنها في حالات الاستقبال الثابت؛

ﻫ ) أنه يُتوقع أن تطرح خدمات الإذاعة الرقمية في بيئات استقبال متنوعة بما في ذلك تلك الموجهة إلى المستقبلات داخل المباني والمحمولة والمحمولة باليد والمثبتة على متن المركبات؛

و ) أن أبعاد شاشة العرض وإمكانات المستقبلات بالنسبة للمستقبِلات المحمولة باليد والمحمولة والمثبّتة على متن المركبات تختلف عن تلك الخاصة بالمستقبِلات الثابتة؛

ز ) أن هناك حالة خاصة من الاستقبال المتنقل بواسطة المستقبلات المحمولة باليد تحتاج إلى خصائص تقنية محددة؛

ح) الحاجة إلى التشغيل البيني بين خدمات الاتصالات المتنقلة وخدمات الإذاعة الرقمية التفاعلية؛

ط) الحاجة إلى طرائق تقنية لضمان الأمن السيبراني وحلول للنفاذ المشروط،

وإذ تلاحظ

أ ) أن هناك أنظمة اتصالات غير مكرّسة صراحة للخدمات الإذاعية مثل خدمات إذاعة الوسائط المتعددة والإرسال المتعدد (MBMS) كما يتبين في التذييل 1 تفي بمتطلبات التشغيل البيني بين خدمات الاتصالات المتنقلة والخدمات الإذاعية الرقمية التفاعلية،

ب) أن هناك أنظمة متعددة الوسائط تجمع بين مكون ساتلي (مخصص أو غير مخصص صراحة للإذاعة) ومكونات إذاعية مخصصة للأرض مدمجة ضمن خطط الترددات الوطنية كما هو مبين في التذييل 3، تفي بمتطلبات التغطية الواسعة مع جودة عالية للخدمة،

توصـي

**1** بدعوة الإدارات التي ترغب في تنفيذ إذاعة لتطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات للاستقبال المتنقل في المستقبلات المحمولة باليد أن تنظر في متطلبات المستعمل النهائي المنصوص عليها في الملحق 1 لتقدير وتقييم خصائص النظام الخاصة بأنظمة الوسائط المتعددة على النحو الوارد في الجداول 1 و2 و3 لنمط التطبيقات التي تفي بمتطلبات المستعمل تلك؛

**2** بإمكانية تطبيق أنظمة الوسائط المتعددة المدرجة في الملحق 1 والمشروحة كذلك في الملاحق 2 إلى 5 بالنسبة لإذاعة تطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات للاستقبال المتنقل في المستقبلات المحمولة باليد.

**ملاحظة 1** - التذييلات 1 و2 و3 المرفقة بهذه التوصية للمعلومية.

الملحق 1

# 1 مقدمة

تختلف ممارسات المستعملين النهائيين وما يتصل بها من تطبيقات بالنسبة للاستقبال بمستقبلات محمولة باليد عنها بالنسبة للاستقبال في المستقبلات المحمولة والمثبتة على مركبات. وبالإضافة إلى ذلك، تقتضي القيود المادية للمستقبلات المحمولة باليد خصائص محددة للنظام لكي تفي بمتطلبات المستعمل النهائي.

لذلك فإن مجال تطبيق هذه التوصية المعنية بإذاعات تطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات للاستقبال المتنقل يتناول بشكل خاص الجوانب الخاصة لتشغيل الأجهزة المحمولة باليد.

## 1.1 المستقبلات المحمولة باليد

المستقبلات المحمولة باليد عبارة عن أجهزة تعمل بالبطاريات حيث تحدها قيود مادية واضحة متأصلة في أبعادها (هوائي صغير، أبعاد الشاشة، إلى آخره) واستبانة الشاشة والقدرة الحاسوبية وسعة البطاريات، إلى آخره.

## 2.1 المستقبلات المحمولة

هي أجهز أقل قيوداً بالنسبة للقدرة وبالتالي يمكن أن توفر قدرة حاسوبية أعلى. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤدي ذلك إلى توفير تطبيقات تتسم باستبانة أعلى للصورة عما هو متاح بالمستقبلات المحمولة باليد.

## 3.1 المستقبلات المثبّتة على متن المركبات

لا تتسم مستقبلات المركبات بنفس القيود المادية والقيود المفروضة على القدرة في المستقبلات المحمولة باليد. وعلى ذلك، يمكن أن تكون السرعة التي تعمل بها مستقبلات المركبات أعلى بكثير. ويمكن توصيل مستقبلات المركبات بهوائيات خارجية مثبّتة على المركبة.

# 2 المختصرات

3GPP مشروع شراكة الجيل الثالث 1# *(3rd Generation Partnership Project #1)*

AAC تشفير سمعي متقدم *(Advanced audio coding)*

ALC تشفير طبقات غير متزامن *(Asynchronous layered coding)*

AMR NB/WB معدل تعددي تكييفي ضيق/عريض النطاق *(Adaptive multi rate narrow band/wide band)*

AT-DMB الإذاعة الرقمية متعددة الوسائط المتقدمة للأرض *(Advanced terrestrial digital multimedia broadcasting)*

ATSC لجنة أنظمة التلفزيون المتقدمة *(Advanced Television Systems Committee)*

AVC تشفير فيديوي متقدم *(Advanced video coding)*

ARIB رابطة صناعات ودوائر الأعمال في مجال الاتصالات الراديوية (اليابان)   
 *(Association of Radio Industries and Businesses (Japan))*

BCAST خدمات الإذاعة المتنقلة للاتحاد OMA *(OMA mobile broadcast services)*

BER معدل خطأ البتات *(Bit error rate)*

BIFS نسق اثنيني لوصف المسح *(Binary format for scene description)*

BMP تقابل البتات *(Bit map)*

BM-SC مركز خدمة للإذاعة والإرسال المتعدد *(Broadcast multicast service centre)*

BSS (sound) خدمة إذاعية ساتلية للصوت *(Broadcasting-satellite service for sound)*

CDM تعدد إرسال بتقسيم الشفرة *(Code division multiplex)*

CDMA نفاذ متعدد بتقسيم الشفرة *(Code division multiple access)*

CGC مكون أرضي تكميلي *(Complementary ground component)*

CIF نسق موحد للتبادل *(Common interchange format)*

*C*/*N* النسبة موجة حاملة إلى ضوضاء *(Carrier to noise ratio)*

CLUT جدول تحديد اللون *(Colour look-up table)*

CRC التحقق الدوري من الإطناب *(Cyclic redundancy check)*

DAB إذاعة سمعية رقمية *(Digital audio broadcasting)*

DQPSK إبراق QPSK تفاضلي *(Differential QPSK)*

DSB إذاعة صوتية رقمية *(Digital sound broadcasting)*

DVB-H إذاعة فيديوية رقمية - لأجهزة محمولة باليد *(Digital video broadcasting – handheld)*

DVB-SH إذاعة فيديوية رقمية - خدمات ساتلية للأجهزة المحمولة باليد   
 *(Digital video broadcasting – Satellite services to handheld devices)*

DVB-T إذاعة فيديوية رقمية - للأرض *(Digital video broadcasting – terrestrial)*

ECMA الرابطة الدولية لمصنّعي الحاسوب الأوروبيين (رابطة مصنعي الحاسوب الأوروبيين سابقاً)   
 *(ECMA International (former European Computer Manufacturers Association))*

ER-BSAC مقاومة الأخطاء - تشفير حسابي بتقسيم البتات *(Error resilience – bit sliced arithmetic coding)*

ES قطار أحادي البيانات *(Elementary stream)*

ESG دليل الخدمة الإلكترونية *(Electronic Service Guide)*

ETSI المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات *(European Telecommunications Standards Institute)*

ETSI EN المعيار الأوروبي للمعهد ETSI *(ETSI European Norm)*

ETSI ES معيار المعهد ETSI *(ETSI Standard)*

ETSI TS مواصفات تقنية للمعهد ETSI *(ETSI Technical Specification)*

FCC اللجنة الفيدرالية للاتصالات *(Federal Communications Commission)*

FEC التصحيح الأمامي للأخطاء *(Forward error correction)*

FLO الوصلة الأمامية فقط *(Forward link only)*

FLUTE تسليم الملفات من خلال نقل أحادي الاتجاه *(File delivery over unidirectional transport)*

GERAN شبكة نفاذ راديوي معزز GSM *(GSM Enhanced Radio Access Network)*

GGSN عقدة دعم لخدمة راديوية عمومية بالرزم (GPRS) *(Serving GPRS Support Node)*

GIF نسق لتبادل الرسوم *(Graphics interchange format)*

GSM نظام عالمي للاتصالات المتنقلة *(Global System for mobile communications)*

GTP بروتوكول الإرسال المخفى للخدمة GPRS   
 *(General Packet Radio Service (GPRS) Tunnelling Protocol)*

HE-AAC تشفير سمعي متقدم عالي الفعالية *(High efficiency advanced audio coding)*

HLR سجل الموقع الأصلي *(Home location register)*

JPEG فريق الخبراء المشترك المعني بالصور الفوتوغرافية *(Joint Photographic Experts Group)*

IEC اللجنة الكهرتقنية الدولية *(International Electrotechnical Commission)*

IETF فريق مهام هندسة الإنترنت *(Internet Engineering Task Force)*

IMT-2000 الاتصالات المتنقلة الدولية-2000 *(International mobile telecommunications 2000)*

IOD واصف الشيء الأولي *(Initial object descriptor)*

IP بروتوكول الإنترنت *(Internet Protocol)*

IPDC إرسال البيانات ببروتوكول الإنترنت *(Internet Protocol Data Cast)*

IPTV التلفزيون ببروتوكول الإنترنت *(Internet Protocol Television)*

ISDB-T الإذاعة الرقمية متكاملة الخدمات للأرض *(Terrestrial integrated services digital broadcasting)*

ISO المنظمة الدولية للتوحيد القياسي *(International Organization for Standardization)*

LOC مركز التشغيل المحلي *(Local Operation Centre)*

MBMS خدمات إذاعة الوسائط المتعددة والإرسال المتعدد *(Multimedia broadcast/multicast services)*

MCCH قناة تحكم لخدمة MBMS من نقطة إلى عدة نقاط *(MBMS point-to-multipoint control channel)*

MICH قناة بيان بلاغات الخدمة MBMS *(MBMS notification indicator channel)*

MPE تغليف متعدد البروتوكولات *(Multi Protocol Encapsulation)*

MPEG فريق الخبراء المعني بالصور المتحركة *(Motion Picture Experts Group)*

MSCH قناة التوقيتات لخدمة MBMS من نقطة إلى عدة نقاط *(MBMS point-to-multipoint scheduling channel)*

MTCH قناة الحركة لخدمة MBMS من نقطة إلى عدة نقاط *(MBMS point-to-multipoint traffic channel)*

NOC مركز تشغيل وطني *(National Operation Centre)*

OD واصف الشيء *(Object descriptor)*

OFDM تعدد إرسال بتقسيم تعامدي للتردد *(Orthogonal frequency division multiplexing)*

OIS رموز المعلومات الإضافية *(Overhead Information Symbols)*

OMA الاتحاد المفتوح للاتصالات المتنقلة *(Open mobile alliance)*

OSI نموذج توصيل بيني لنظام مفتوح *(Open system interconnect model)*

PC حاسوب شخصي *(Personal computer)*

PDA مساعد رقمي شخصي *(Personal digital assistant)*

PDC بروتوكول تقارب بيانات الرزمة *(Packet data convergence protocol)*

PES قطار ابتدائي مرزم *(Packetized elementary stream)*

PHY الطبقة المادية *(Physical layer)*

PLMN شبكة متنقلة برية عمومية *(Public land mobile network)*

PNG الرسوم البيانية للشبكات المحمولة *(Portable networks graphics)*

PSI معلومات خاصة بالبرنامج *(Programme Specific Information)*

QAM تشكيل اتساع تربيعي *(Quadrature amplitude modulation)*

QCIF ربع النسق CIF *(Quarter CIF)*

QoS جودة الخدمة *(Quality of service)*

QPSK إبراق بزحزحة مربع التطور *(Quadrature phase shift keying)*

QVGA ربع صفيف رسوم بيانية وفيديوية *(Quarter video graphics array)*

RF تردد راديوي *(Radio frequency)*

RS ريد-سولومون *(Reed Solomon)*

RTP بروتوكول الوقت الفعلي *(Real time protocol)*

S-DMB إذاعة ساتلية رقمية للوسائط المتعددة *(Satellite-digital multimedia broadcasting)*

SFN شبكة وحيدة التردد *(Single frequency network)*

SI معلومات الخدمة *(Service information)*

SL شبكة التزامن *(Sync Layer)*

SNR النسبة إشارة إلى ضوضاء *(Signal to noise ratio)*

SP-MIDI سطح بيني رقمي لآلة موسيقية متدرجة النغمات *(Scalable polyphony MIDI)*

SQVGA ربع صفيف رسوم بيانية فيديوية فرعي *(Sub quarter video graphics array)*

SGSN عقدة دعم عاملة لخدمة راديوية عمومية بالرزم GPRS *(Serving GPRS support node)*

SVC تشفير فيديوي قابل للتوسع *(Scalable video coding)*

SVG رسوم بيانية متدرجة للمتجهات *(Scalable vector graphics)*

T-DAB إذاعة سمعية رقمية للأرض *(Terrestrial digital audio broadcasting)*

TDM تعدد إرسال بتقسيم الزمن *(Time division multiplexing)*

T-DMB إذاعة رقمية للوسائط المتعددة للأرض *(Terrestrial-digital multimedia broadcasting)*

TS قطار النقل *(Transport Stream)*

TTA رابطة تكنولوجيا الاتصالات *(Telecommunications Technology Association)*

TTI الفاصل الزمني للإرسال *(Transmission time interval)*

UE تجهيزات المستعمل *(User Equipment)*

UMTS نظام عالمي للاتصالات المتنقلة *(Universal Mobile Telecommunications System)*

UTRAN شبكة نفاذ راديوي للأرض في نظام UMTS *(UMTS Terrestrial Radio Access Network)*

VC-1 معيار كوديك فيديوي SMPTE 241M-2006 *(SMPTE 421M-2006 Video Codec Standard)*

WDF نسق DMB واسع *(Wide DMB Format)*

# 3 متطلبات المستعمل

تختلف بعض متطلبات المستعمل الخاصة بالاستقبال المتنقل عن تلك الخاصة بسيناريوهات الاستقبال الثابت. ففي حالة الاستقبال المتنقل لإذاعة الوسائط المتعددة والبيانات بمستقبلات محمولة باليد، تبرز متطلبات محددة نتيجة للاختلاف في سيناريوهات استعمال أجهزة الاستقبال وينبغي مراعاة المتطلبات التالية عند تنفيذ إذاعة تطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات من أجل الاستقبال المتنقل بأجهزة محمولة باليد:

- تسليم محتوى[[3]](#footnote-3) الوسائط المتعددة ذي الجودة العالية بما في ذلك الفيديو والإشارات السمعية و/أو خدمات البيانات؛

- تشكيل مرن لعدد كبير ومتنوع من الخدمات (سمعي/فيديو، بيانات مساعدة وإضافية)؛

- يمكن التحكم في النفاذ إلى المحتوى الخدمات عبر بروتوكولات نفاذ مشروطة للنفاذ/للخدمة والآليات الأخرى لحماية المحتوى؛

- خدمة نفاذ مستمر وسلس للمحتوى والخدمات عبر الشبكات؛

- دعم الاكتشاف والانتقاء السريعين للمحتوى والخدمات التي تتميز على سبيل المثال بوقف الاستحواذ على القناة ووقت تبديل الخدمة[[4]](#footnote-4) وآليات التسليم المجدول للمحتوى، إلى آخره؛

- دعم آليات فعالة لتدنية استهلاك الطاقة الكهربائية والأحجام المادية للمستقبلات المحمولة باليد؛

- دعم تغطية مستقرة ويُعوَّل عليها للخدمة بالنسبة للمستقبلات المحمولة باليد في بيئات الاستقبال المختلفة؛

- دعم التفاعلية مثل المحتوى والتطبيقات التفاعلية و/أو وإمكانيات القنوات التفاعلية على المستقبلات المحمولة باليد، وما إلى ذلك؛

- دعم آليات التسليم الفعالة الموثوقة (النقل) للخدمات؛

- الجوانب التقنية التي تتيح التشغيل البيني للخدمات بين شبكات الإذاعة والاتصالات، مثل نسق المحتوى والكوديكات السمعية/الفيديوية وطرائق التغليف وما إلى ذلك.

متطلبات إضافية إعلامية للمستعمل:

- دعم استقبال مستقر ويعوَّل عليه مع توفير جودة للخدمة تضارع الاستقبال الثابت في البيئة المتنقلة حيث تدفع انعكاسات المسيرات المتعددة والتخالفات الدوبلرية بأخطاء لا يمكن علاجها في قطار بيانات الإذاعة. ويتم تناول هذه المتطلبات ثانية في التذييل 2 كمرجع إعلامي.

وتدرج الجداول من 1 إلى 3 خصائص النظام والأداء التقني لأنظمة إذاعية للوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل استجابة لمتطلبات المستعمل الواردة أعلاه.

ويرد في الجداول من 1 إلى 3 أوصاف الأنظمة التالية:

- نظام "A" للوسائط المتعددة يقوم على إذاعة رقمية للوسائط المتعددة للأرض T-DMB) والتوصية ITU-BS.1114، النظام A ومعياري المعهد ETSI [102 427](file:///\\blue\dfs\pool\ARA\ITU-R\REC\BT\1833\POOL\ETSI\ts_102427v010101p.pdf) و[102 428](file:///\\blue\dfs\pool\ARA\ITU-R\REC\BT\1833\POOL\ETSI\ts_102428v010101p.pdf))، والإذاعة الرقمية للوسائط المتعددة المتقدمة للأرض   
(AT-DMB، المعيار TTAK.KO-07.0070/R1 وTTAK.KO-07.0071)؛

- نظام "B" للوسائط المتعددة الذي يقوم على معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC (المعيار A/153)، وهو عبارة عن نظام تعزيز للجنة ATSC (التوصية ITU‑R BT.1306، النظام A)؛

- نظام "C" للوسائط المتعددة يقوم على إذاعة رقمية متكاملة الخدمات للأرض (ISDB-T، مقطع واحد)،

- نظام "E" للوسائط المتعددة يقوم على النظام الرقمي E للتوصية ITU-R BO.1130 للمكون الساتلي والتوصية ITU-R BS.1547 للمكون الخاص بالأرض،

- نظام "F" للوسائط المتعددة يقوم على إذاعة رقمية متكاملة الخدمات للأرض، إذاعة وسائط متعددة للاستقبال المتنقل (ISDB-T)،

- نظام "H" للوسائط المتعددة يقوم على إذاعة فيديوية رقمية - لأجهزة محمولة باليد (DVB-H، المعيار (ETSI EN 302 304)، والمعيار TR 102 377)؛

- نظام "I" للوسائط المتعدة الذي يقوم على إذاعة فيديوية رقمية ساتلية للأجهزة المحمولة باليد (DVB-SH، المعيار ETSI EN 302 583 وTS 102 584)؛

- نظام "M" للوسائط المتعددة يقوم على مواصفات السطح البيني الجوي للوصلة الأمامية فقط للإرسال المتعدد للوسائط المتعددة المتنقل للأرض (TIA-1099).

الجـدول 1

خصائص النظام لإذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل بمستقبلات محمولة باليد

|  |  |
| --- | --- |
| النظام | وصف الخصائص |
| نظام الوسائط المتعددة “A” | هذا النظام والذي يعرف أيضاً بالنظام الإذاعي الرقمي لإذاعة الوسائط المتعددة للأرض (T-DMB) هو تعزيز للنظام T-DAB لكي يقدم خدمات الوسائط المتعددة بما في ذلك خدمات البيانات الفيديوية والسمعية والتفاعلية للمستقبلات المحمولة باليد في بيئة متنقلة. ويستعمل هذا النظام شبكات T-DAB وهو متوافق توافقاً عكسياً مع النظام T-DAB للخدمات السمعية.  والنظام AT‑DMB عبارة عن تعزيز للنظام T‑DMB لزيادة سعة قناة النظام T‑DMB وهو متوافق تماماً عكسياً مع النظام T‑DMB. |
| نظام الوسائط المتعددة “B” | هذا النظام الذي يعرف أيضاً بالتلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC عبارة عن تعزيز للنظام ATSC لتقديم خدمات متعددة الوسائط تشمل الفيديو والمواد السمعية وخدمة البيانات التفاعلية للمستقبلات الصغيرة (ذات الفعالية في استهلاك الطاقة) من أجل بيئات الاستقبال الثابت وبالأجهزة المحمولة باليد والأجهزة المثبتة على مركبات. ويستعمل النظام "B" للوسائط المتعددة آليات قائمة على بروتوكول الإنترنت مع تسليم متزامن من خلال التحكم في الزمن عبر نمذجة الدارئ لنظام إذاعي من طرف إلى طرف بما في ذلك إتاحة مسار عودة لتسهيل تسليم أي نمط من المحتوى والخدمات الرقمية. |
| نظام الوسائط المتعددة “C” | يمكن تعدد إرسال إشارة قطار هذا النظام مع إشارة للاستقبال الثابت تكون موجودة معها في نفس القطار. ومن شأن نسق غني للمحتوى مثل دعم برنامج النص المكتوب أن يوفر تفاعلية جيدة على جهاز صغير. |
| نظام الوسائط المتعددة “E” | المستقبلات المستهدفة نمطياً عبارة عن النمط المحمول باليد بشاشة عرضها 3.5 بوصة لإذاعة فيديو وبيانات QVGA فضلاً عن إشارات سمعية عالية الجودة. ويغطي الجزء الساتلي الدولة بأكملها فيما تقوم أنظمة سد الفجوات بزيادة مناطق الظل من مسير الساتل. والنظام الإذاعي المناسب عبارة عن النظام الرقمي E من التوصية ITU-R BO.1130. |
| نظام الوسائط المتعددة “F” | هذا النظام مصمم لإذاعة المحتوى الفيديوي والصوتي والمتعدد الوسائط في الوقت الفعلي وفي غير الوقت الفعلي للمستقبلات المتنقلة والمحمولة باليد استناداً إلى التكنولوجيا المشتركة للنظام "C" للوسائط المتعددة (ISDB‑T).  يمكن تشكيل خدمات فيديوية وسمعية عالية الجودة وبيانات بمرونة. وعلاوة على ذلك يتم دعم مترجم للنص المكتوب لنسق المحتوى الغني مما يوفر مرونة في المحتوى والخدمة في إذاعة الوسائط المتعددة للمستقبلات المحمولة باليد. |
| نظام الوسائط المتعددة “H” | نظام إذاعي من طرف إلى طرف لتقديم أي نمط من المحتويات والخدمات الرقمية باستخدام آليات قائمة على بروتوكول الإنترنت، مثل تلك المتضمنة في إرسال البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت (IPDC) أو مواصفات OMA BCAST. وهو يقوم على إذاعة DVB-H، والتي هي تحسين لمعيار الإذاعة الرقمية DVB-T تم استمثاله للأجهزة المحمولة باليد حيث تتقاسم معه البيئة الراديوية المادية. |
| نظام الوسائط المتعددة “I” | نظام إذاعي من طرف إلى طرف لتقديم أي نمط من المحتويات والخدمات الرقمية باستخدام آليات قائمة على بروتوكول الإنترنت، مثل تلك المتضمنة في إرسال البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت (IPDC) أو مواصفات OMA BCAST وهو يقوم على الإذاعة DVB‑H ويوفر وسيلة لتوزيع المحتويات والخدمات عبر شبكات مشتركة أو متكاملة ساتلية وأرضية (كما هو موضح بالتذييل 3) لمطاريف متنقلة وثابتة مختلفة مزودة بهوائيات صغيرة مدمجة واتجاهية محدودة إلى حد كبير. |
| نظام الوسائط المتعددة “M” | نظام إذاعي من طرف إلى طرف يمكن من إذاعة القطارات الفيديوية وقطارات المحتوى السمعي فقط وملفات الوسائط المتعددة الرقمية وإرسال البيانات للأجهزة المتنقلة، بما في ذلك المستقبلات المحمولة باليد. والنظام مصمم لاستمثال التغطية واستهلاك الطاقة الكهربائية فضلاً عن الممارسات العامة للمستعمل بالنسبة للمستقبلات المحمولة باليد التي تستعمل معيار السطح البيني الجوي TIA-1099. |

الجـدول 2

متطلبات المستعمل من أنظمة إذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل بمستقبلات محمولة باليد

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **متطلبات المستعمل** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“A”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“B”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“C”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“E”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“F”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“H”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“I”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“M”** |
| وسائط متعددة عالية الجودة للمستقبلات المحمولة باليد | فيديو 1:  - QVGA وWDF عادةً  - حتى 30 رتلاً في الثانية  - يدعم استبانات ومعدلات أرتال متنوعة  فيديو 2:  - VGA عادةً  - حتى 30 رتلاً في الثانية  - توافق عكسي مع الفيديو 1 | خدمات فيديو "N":  - كل منها 416 × 240 عادةً  - يدعم معدلات أرتال متنوعة  كل منها مكمل بالآتي:  - SVC من أجل استبانة مكانية أعلى (حتى 832 × 480) و/أو استبانة زمنية أعلى حتى FPS 60P | فيديو:  - عادة QVGA بأبعاد (320 × 240) أو (320 × 180)  - 15 إلى 30 رتلاً في الثانية  - يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة | فيديو:  - عادة QVGA بأبعاد (320 × 240)  - يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة | فيديو:  - QVGA بأبعاد (320 × 240) و525SD بأبعاد (720 × 480)  - fps 30‑7,5  - من kbit/s 64 إلى Mbit/s 10  - يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة | فيديو:  - QVGA وWQVGA حتى 1kbit/s 768 لكل قطار خدمة  - يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة | فيديو:  - QVGA وWQVGA إضافة إلى استبانات العرض الأخرى  - حتى 30 رتلاً في الثانية حتى 1kbit/s 768 لكل قطار خدمة  - يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة | فيديو:  - QVGA وWQVGA بالإضافة إلى استبانات عرض أخرى  - حتى Mbit/s 2,25 تقريباً لكل قطار  - حتى 30 رتلاً في الثانية |
| أ ) نمط الوسائط مع خصائص الجودة  - الاستبانة  - معدل الأرتال  - معدل البتات |
|  | السمعي 1:  - مجسم  - حتى kbit/s 128  السمعي 2:  - إحاطة  - توافق عكسي  مع السمعي 1 | المواد السمعية "N":  - مجسم  - حتى kbit/s 288 مواد سمعية 2 عالية الجودة:  - ممكنة بمواد إحاطة سمعية  - معدل البتات/ الخدمة: متغيرة إلى حد كبير لتصل إلى Mbit/s 7 تقريباً إجمالاً | سمعي:  - مجسم | سمعي:  - مجسم | سمعي:  - مجسم  - إحاطة | سمعي:  - مجسم  - من حوالي kbit/s 20 حتى kbit/s 192 | سمعي:  - مجسم  - من kbit/s 20 تقريباً إلى kbit/s 192 | سمعي:  - مجسم وغير مجسم  - حتى kbit/s 12 مع إمكانية دعم معدلات بتات أعلى |
| أ ) نمط الوسائط مع خصائص الجودة  *(تابع)* | بيانات:  - بيانات اثنينية ونصوص وصور ثابتة  - حواشي (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية)  - توليفة نمطية من إشارات سمعية وفيديوية تكون عبارة عن QVGA VGA بمعدل أرتال 30 رتلاً في الثانية سمعي مجسم إحاطة | بيانات:  - بيانات اثنينية ونصوص وصور ثابتة  - شروح مختصرة مغلقة CEA 708 تفاعلية OMA RME OMA BCAST SG  - توليفة نمطية من إشارات سمعية وفيديوية بالنسق  416 × 240 ×  29.97P مع صوت مجسم | أخرى:  - صور ثابتة  - نصوص  - شروح مختصرة مغلقة | أخرى:  - صور ثابتة  - نصوص  - (شروح مختصرة مغلقة) | أخرى:  - بيانات اثنينية ونصوص وصور ثابتة  - توزيع ملفات سمعية/فيديوية | بيانات:  - بيانات اثنينية ونصوص وصور ثابتة  - حواشي (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية)  - توليفة نمطية من إشارات سمعية فيديوية في شكل QVGA بمعدل  30 fps  وkbit/s 300 مع صوت مجسم بمعدل kbit/s 48 | بيانات:  - بيانات اثنينية ونصوص وصور ثابتة  - حواشي (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية)  - توليفة نمطية من إشارات سمعية فيديوية في شكل QVGA بمعدل  30 fps  وkbit/s 300 مع صوت مجسم بمعدل kbit/s 48 | بيانات:  - بيانات اثنينية  - نصوص وشروح مختصرة مغلقة  - صور ثابتة  حواشي  - بيانات وتوزيع ملفات فيديوية/سمعية  - جودة الخدمة حسب نوع الوسائط  - معدلات البيانات الفيديوية والسمعية تتراوح بين 2,25 Mbit تقريباً نزولاً إلى kbit/s 12 |

الجـدول 2 (*تابـع*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **متطلبات المستعمل** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“A”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“B”** | | **نظام الوسائط المتعددة**  **“C”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“E”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“F”** | | **نظام الوسائط المتعددة**  **“H”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“I”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“M”** |
| ب) تشفير الوسائط الأحادية |  |  |  | |  | |  |  |  |  |
| - فيديو H.264/AVC | فيديو:  -H.264/MPEG‑4 AVC  -H.264/MPEG‑4 SVC | فيديو:  - H.264/ MPEG‑4 AVC  - H.264/ MPEG‑4 SVC | فيديو:  - MPEG-4 AVC/H.264 | | فيديو:  - MPEG-4  - MPEG-4 AVC/H.264 | | فيديو:  - MPEG-4 AVC/H.264 | فيديو:  - H.264/VAC  - VC‑1 (اختياري) | فيديو:  - H.264/AVC  - VC‑1 (اختياري) | فيديو:  - H.264/AVC |
| - سمعي | سمعي:  - MPEG-4 ER BSAC  - MPEG‑4 HE-AAC v2  - MPEG إحاطة  - MPEG‑1 /MPEG‑2 سمعي للطبقة II | سمعي:  - MPEG‑4 HE‑AAC v2 (SBR.PS) | سمعي:  - AAC (SBR اختياري)  - AIFF-C  - دعم نمط إعادة تشغيل القطارات والملفات | | سمعي:  - AAC (SBR اختياري)  - AIFF-C | | سمعي:  - MPEG‑2 AAC  - MPEG إحاطة  - MPEG‑4  HE-AAC MPEG-4  - HE‑AAC v2  - دعم نمط إعادة تشغيل القطارات والملفات | سمعي:  - HE AAC v2  - AMR-WB+ (اختياري لمعدل البيانات المنخفض المحسن وأداء الخدمة الخاصة بالكلام) | سمعي:  - HEAAC v2  - AMR‑WB+ (اختياري لتحسين معدلات البيانات المنخفضة ولأداء خدمة الكلام على نحو خاص) | سمعي:  - HE AAC v2 |
| ب) تشفير الوسائط الأحادية (تابع):  - وسائط أخرى | نسق البيانات:  - JPEG وPNG وMNG وBMP وغيرها  - نص ASCII وما إلى ذلك | نسق البيانات:  - JPEG وPNG  - أنساق MIME ذاتية الإعلان اختيارية | | الصور الثابتة:  - JPEG  - GIF | الصور الثابتة:  - JPEG  - PNG  - MNG | | نسق البيانات:  - ملف MP4  - JPEG وPNG وGIF وMNG وBMP وغيرها | نسق البيانات:  - ملفات 3GP وMP4  - JPEG وGIF وPNG  - تشفير الرموز (نص زمني 3GPP) أو حواشي قائمة على تقابل البتات | نسق البيانات:  - ملفات 3GP وMP4  - JPEG وGIF وPNG  - تشفير الرموز (نص زمني 3GPP) أو حواشي قائمة على تقابل البتات | نسق البيانات:  - ملفات MPEG 4  - JPEG  - BMP  - نص زمني في صورة حواشي حسب 3GPP  - بيانات إضافية تسمح بالتوسع لدعم أنماط بيانات إضافية |

الجـدول 2 (*تابـع*)

| **متطلبات المستعمل** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“A”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“B”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“C”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“E”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“F”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“H”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“I”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“M”** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| تشكيل مرن للخدمات: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - سمعية/فيديوية  - بيانات مساعدة وإضافية | - سمعي وفيديوي في الوقت الفعلي  - راديوية رقمية  - ملف شيء متعدد الوسائط يرسل عبر نظام دائري الحركة  - دليل البرنامج الإلكتروني (EPG)  - هوامش (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية عبر MPEG-4 BIFS)  - أي توليفة من المحتويات السابقة في نفس تعدد الإرسال مع خدمات T‑DAB  - خدمات البث T‑DMB 5 في الوقت الفعلي (QVGA بمعدل 30 رتلاً في الثانية وkbit/s 368 وصوت مجسم بمعدل kbit/s 48 لكل نطاق MHz 1,536 من المجموعة DMB  - AT‑DMB: من 3~2 خدمة فيديو إضافية T‑DMB+ أو خدمة بث فيديوي بالنظام VGA T‑DMB+ في الوقت الفعلي  - إذاعة وطنية/محلية باستعمال توليفة من SFN وMFN | - سمعي وفيديوي في الوقت الفعلي  - راديوية رقمية  - ملف شيء متعدد الوسائط يرسل عبر نظام FLUTE  - OMA BCAST SG  - أي توليفة من المحتويات السابقة من نفس تعدد الإرسال  - إذاعة وطنية/محلية باستعمال تعرف هوية الخدمة | - يتيسر أي توليفة من إذاعة مضامين سمعية وفيديوية وبيانات في الوقت الفعلي  - دليل البرنامج الإلكتروني  - يمكن تقديم خدمة مناسبة تلائم منطقة الخدمة المرخص بها | تضم قناتان أو أكثر من القنوات CDM في قناة واحدة منطقية. وتوفر هذه الآلية تشكيلاً مرناً باستخدام الخدمات السمعية ومتعددة الوسائط وخدمات البيانات.  نظراً لطبيعة نظام الخدمة الإذاعية الساتلية (الصوتية)، تكون المنطقة المرخص بها وطنية، بيد أن بمقدور خدمات ملء الثغرات تقديم خدمات محلية، وذلك من المنظور التقني | - يتيسر أي توليفة من إذاعة مضامين سمعية وفيديوية وبيانات  - دليل البرنامج الإلكتروني  - يمكن تقديم خدمة مناسبة تلائم منطقة الخدمة المرخص بها  - هوامش (نص فائق متزامن مع A/V)  - محتوى منطقة وطنية/محلية بشبكة SFN | - سمعي وفيديوي في الوقت الفعلي  - راديوية رقمية  - تحميل مجدول للمحتوى والملفات/دوارة الملفات  - دليل الخدمة الإلكترونية (ESG)  - هوامش (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية) أي خليط من المحتويات السابقة في نفس تعدد الإرسال ومع خدمات DVB‑T  - خدمات بث (30) في الوقت الفعلي (QVGA بمعدل 30 رتلاً في الثانية وkbit/s 300 وصوت مجسم بمعدل Mbit/s 48) لكل قناة Mbit/s 11) (عرض النطاق MHz 8)  - محتوى منطقة وطنية/محلية لشبكة SFN | - سمعي وفيديوي في الوقت الفعلي  - راديوية رقمية  - تحميل مجدول للمحتوى والملفات أو بث الملفات بالنظام الدوار  - دليل الخدمة الإلكتروني (ESG)  - هوامش (نص فائق تتزامن مع إشارات سمعية/فيديوية)  - خدمات بث (30) في الوقت الفعلي (QVGA بمعدل 30 رتلاً في الثانية وkbit/s 48) لكل قناة Mbit/s 11 (عرض نطاق MHz 8)  - محتوى منطقة وطنية/محلية بشبكة SFN | - سمعي وفيديوي في الوقت الفعلي  - تحميل مجدول للمحتوى والملفات استناداً إلى حمولة الشبكة  - قطارات بيانات قائمة على بروتوكول الإنترنت  - دليل البرنامج الإلكتروني (EPG)  - دعم تغطية منطقة وطنية/محلية ضمن موجة حاملة RF واحدة أو أكثر  - حتى خدمات بث فيديوي وسمعي (30) بمعدلات للنفاذ QVGA تساوي 30 رتلاً في الثانية وdB 34 كحد أدنى للنسبة PSNR (في التشفير 16‑QAM1/2، dB 13,5 = C/N في بيئة حضرية نمطية للخدمة المتنقلة) |

الجـدول 2 (*تابـع*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| متطلبات المستعمل | نظام الوسائط المتعددة  “A” | نظام الوسائط المتعددة  “B” | نظام الوسائط المتعددة  “C” | نظام الوسائط المتعددة  “E” | نظام الوسائط المتعددة  “F” | نظام الوسائط المتعددة  “H” | نظام الوسائط المتعددة  “I” | نظام الوسائط المتعددة  “M” |
| النفاذ المشروط | مدعوم | الحماية المقيسة للخدمة مدعومة عبر بروتوكول الإنترنت من خلال OMA DRM 2.0 | يمكن تطبيقه | مدعوم | يمكن تطبيقه | الشراء والحماية المقيسان للخدمة مدعومان عبر بروتوكول الإنترنت | الشراء والحماية المقيسان للخدمة مدعومان عبر بروتوكول الإنترنت | مدعوم |
| نفاذ سلس ومستمر للخدمة | مدعوم | مدعوم | يمكن تطبيقه | يمكن تطبيقه | يمكن تطبيقه | مدعوم؛ بمقدور المستعمل النهائي المتنقل من شبكة إذاعة متنقلة (المنشأ) إلى شبكة أخرى النفاذ إلى الخدمات الإذاعية المقدمة من الشبكة المزارة باستخدام الترخيص الممنوح من مورد الخدمة الأصلي (المنشأ) | نفس الحلول القائمة على بروتوكول الإنترنت، حيث يتم استمثالها من أجل الاستقبال بالأجهزة المحمولة باليد، وتستخدم للتمكين من تقديم الخدمات عبر كل من الشبكات الإذاعية والشبكات الخلوية المتنقلة (3GPP)  الحد الأقصى من التناسق مع، مثلاً، بروتوكولات الكوديكات السمعية/ الفيديوية وأنساق الحمولة النافعة وتسليم المحتوى | مدعوم |
| اكتشاف وانتقاء سريعان للمحتوى والخدمات | - دليل البرنامج الإلكتروني T‑DMB مدعوم: دعم الاكتشاف والانتقاء السريعين للخدمات استناداً إلى معايير متنوعة ومعلومات الاستحواذ بالنسبة إلى النفاذ إلى الخدمات | - تشوير مباشر للخدمة للاستحواذ على القناة الثانية الفرعية  - دعم OMASG للانتقاء السريع للخدمات استناداً إلى معايير متنوعة وتفضيلات عن البرامج  - تقارير عن المحتوى | دعم دليل البرنامج الإلكتروني لاكتشاف وانتقاء الخدمات | دعم دليل البرنامج الإلكتروني للاكتشاف والانتقاء السريعين للخدمات استناداً إلى معايير متنوعة ومعلومات الاستحواذ بالنسبة للنفاذ إلى الخدمات ومعلومات استهلاك المحتوى والشراء | دليل البرنامج الإلكتروني استناداً إلى المعيار SI/PSI للأنظمة MPEG‑2 والبيانات الشرحية بالنظام XML (التوصية ITU‑T H.750) | دليل خدمة إلكتروني مقيس عبر بروتوكول الإنترنت: دعم الاكتشاف والانتقاء السريعين للخدمات استناداً إلى معايير متنوعة ومعلومات الاستحواذ بالنسبة للنفاذ إلى الخدمات ومعلومات استهلاك المحتوى والشراء | نشر كامل لتكنولوجيات قياسية قائمة على بروتوكول الإنترنت: بروتوكول الوقت الفعلي RTP لنقل القطارات وFLUTE/ALC لتحميل الملفات  طبقة تطبيق اختيارية FEC لتسليم الملفات | اكتشاف للخدمة مستقل عن الشبكة ودليل البرنامج الإلكتروني مدعوم عبر بشكة إذاعية مدعومة.  خدمات بيانات قائمة على بروتوكول الإنترنت عبر قناة إذاعية وتفاعلية.  دعم الاستحواذ السريع للخدمة وتقديم أوقات تبديل الخدمة والتسليم المجدول للمحتوى. |

الجـدول 2 (*تابـع*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **متطلبات المستعمل** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“A”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“B”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“C”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“E”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“F”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“H”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“I”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“M”** |
| استهلاك منخفض للطاقة الكهربائية بالنسبة إلى المستقبلات المحمولة باليد | - تطبيق سمة الاستهلاك المنخفض للطاقة الكهربائية التي تتسم بها الإذاعة DAB  - يسمح استمثال عرض نطاق ضيق بتردد منخفض لميقاتية النظام وحسابات بسيطة لتحويل فورييه FFT يدعم تشفير القناة الفرعية للخدمة المنتقاة | استهلاك منخفض للطاقة عبر تقسيم الزمن | يسمح عرض النطاق الضيق بتردد منخفض لميقاتية النظام | للنظام الإذاعي آلية لاستخدام عدد محدود من القنوات CDM للخدمات الإذاعية المستقبلة. ويسمح ذلك باستهلاك أقل للطاقة الكهربائية في المستقبلات | يسمح عرض النطاق الضيق بتردد منخفض لميقاتية النظام | تقسيم الزمن (حوالي %90 توفير في الطاقة الكهربائية مقارنة بالاستقبال المتواصل في جزء المستقبل DVB-H)  لا يحدد وقت المشاهدة المستقبل DVB-H بل تحدده مفككات الشفرة وشاشات العرض ومكبرات الصوت الخاصة بالمحتوى الفيديوي/السمعي | تقسيم الزمن (حوالي %90 توفير في الطاقة الكهربائية مقارنة بالاستقبال المتواصل في جزء المستقبل DVB-H)  لا يحدد وقت المشاهدة المستقبل DVB-H بل تحدده مفككات الشفرة وشاشات العرض ومكبرات الصوت الخاصة بالمحتوى الفيديوي/السمعي | يدعم النفاذ الانتقائي إلى المحتوى المطلوب (إزالة تشكيل جزئية للإشارة) الذي يتحقق في ميداني الزمن والتردد على حد سواء  ترسل البيانات (بصورة متزامنة) من محطة الإرسال إلى الجهاز المحمول باليد كل ثانية. ومن ثم يكون لكل إرسال مدة تبلغ ثانية واحدة ويحتوي على المعلومات التي تلزم المستقبل لكي يقوم فقط بإزالة تشكيل جزء البيانات (الخدمة) الذي يهم (التي تهم) المستعمل |
| توفير التفاعلية | يدعم ربط بنص فائق باستخدام شبكة اتصالات متنقلة والإنترنت  يقدم النظام MPEG-4 BIFS غطاء متزامن الرتل للأشياء المتحركة من النصوص والرسوم البيانية فوق مناظر طبيعية | يدعم OMA RME من أجل غطاء متزامن الرتل للأشياء المتحركة من النصوص والرسوم البيانية | تدعم الطبقة BML التفاعلية المحلية وثنائية الاتجاه على حد سواء | تدعم الطبقة BML التفاعلية المحلية وثنائية الاتجاه على حد سواء | تدعم الطبقة BML التفاعلية المحلية وثنائية الاتجاه على حد سواء | يدعم تطبيقات التفاعل المحلي وعن بعد باستخدام الاتصالات المتنقلة الدولية -2000 (IMT-2000) و/أو الشبكات الخلوية الرقمية وغيرها من توصيلات بروتوكول الإنترنت  يوفر دليل الخدمة الإلكتروني معلومات النفاذ الأساسية التي تمكن من الخدمات التفاعلية | يدعم تطبيقات التفاعل المحلي وعن بعد باستخدام الاتصالات المتنقلة الدولية -2000 (IMT-2000) و/أو الشبكات الخلوية الرقمية وغيرها من توصيلات بروتوكول الإنترنت  يوفر دليل الخدمة الإلكتروني معلومات النفاذ الأساسية التي تمكن من الخدمات التفاعلية | تستخدم تطبيقات ومحتوى التفاعلية:  - إشارات إلى الخدمات التفاعلية المتيسرة على الأجهزة أو الموضوعة عن بعد  - قناة إعادة باستخدام شبكات الاتصالات المتنقلة الدولية-2000 (IMT-2000) و/أو توصيلات بروتوكول الإنترنت الأخرى |

الجـدول 2 (*تابـع*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **متطلبات المستعمل** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“A”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“B”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“C”** | | **نظام الوسائط المتعددة**  **“E”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“F”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“H”** | | **نظام الوسائط المتعددة**  **“I”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“M”** |
| التشغيل البيني مع شبكات الاتصالات المتنقلة | دعم شبكات الاتصالات التقليدية والمتنقلة والإنترنت، مثل شبكات الاتصالات المتنقلة الدولية-2000 (IMT-2000) وIEEE 802.1x، إلى آخره. | يدعم استقلالية أي طبقة حمالة في شبكات الاتصالات المتنقلة والإنترنت للإصدارين IPv4 وIPv6 | | يتم التحديد الواضح لشبكة التسليم مثل شبكة اتصالات أم شبكة إذاعية | يتم التحديد الواضح لشبكة التسليم مثل شبكة اتصالات أم شبكة إذاعية | يتم التحديد الواضح لشبكة التسليم مثل شبكة اتصالات أم شبكة إذاعية.  تستمثل نفس الحلول القائمة على بروتوكول الإنترنت لاستقبال الأجهزة المحمولة باليد ويستعمل للتمكين من التزويد بالخدمات عبر شبكات إذاعية وشبكات متنقلة خلوية (3GPP) | نفس الحلول القائمة على بروتوكول الإنترنت، حيث يتم استمثالها من أجل الاستقبال بالأجهزة المحمولة باليد، وتستخدم للتمكين من تقديم الخدمات عبر كل من الشبكات الإذاعية والشبكات الخلوية المتنقلة (3GPP)  الحد الأقصى من التناسق مع، مثلاً، بروتوكولات الكوديكات السمعية/ الفيديوية وأنساق الحمولة النافعة وتسليم المحتوى | نفس الحلول القائمة على بروتوكول الإنترنت، حيث يتم استمثالها من أجل الاستقبال بالأجهزة المحمولة باليد، وتستخدم للتمكين من تقديم الخدمات عبر كل من الشبكات الإذاعية والشبكات الخلوية المتنقلة (3GPP)  الحد الأقصى من التناسق مع، مثلاً، بروتوكولات الكوديكات السمعية/ الفيديوية وأنساق الحمولة النافعة وتسليم المحتوى | | دعم الخدمات الصوتية وخدمات البيانات التقليدية عبر شبكات الاتصالات المتنقلة مثل أنظمة الاتصالات IMT-2000  عمليات تناسق المنصات الممكنة عبر بروتوكول الإنترنت |
| دعم آليات التسليم (النقل) الفعالة والموثوقة للخدمات | بروتوكول النقل MPEG-2 TS المتوافق مع التلفزيون الرقمي  - البروتوكول MPEG-4 SL لتكييف البروتوكول MPEG-4  - الانتقال إلى البروتوكول MPEG-2 TS  - يتيح شفرة RS مضمونة في الإذاعة الرقمية مثل الشفرة FEC | بروتوكول نقل قائم على بروتوكول الإنترنت.  - خيارات شفرة تيربو (Turbo) وRS من أجل التصحيح FEC  - بروتوكول RTP/RTCP مع نموذج دارئ للنقل من أجل التزامن A/V  - التسليم FLUTE للأشياء/الملفات الخاصة بالبيانات | | بروتوكول نقل يقوم على MPEG-2 TS | بروتوكول نقل يقوم على MPEG-2 TS | بروتوكول نقل يقوم على MPEG-2 TS  تشفير FLUTE/ALC لتسليم الملفات المحملة.  اختياري:  دعم التصحيح FEC لطبقة التطبيق من أجل تسليم الملفات | نشر كامل لتكنولوجيات قياسية قائمة على بروتوكول الإنترنت: بروتوكول الوقت الفعلي RTP لنقل القطارات وFLUTE/ALC لتحميل الملفات  طبقة تطبيق اختيارية FEC لتسليم الملفات |  | | بروتوكول نقل مشابه للبروتوكول MPEG-2 TS  - يتم تسليم قطارات الوسائط المتعددة في الوقت الفعلي مباشرة إلى طبقة التزامن  - يستخدم بروتوكول الإنترنت لتسليم المحتويات أو البيانات في "غير الوقت الفعلي" (نصوص ورسوم بيانية) |

الجـدول 2 (*تتمة*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **متطلبات المستعمل** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“A”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“B”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“C”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“E”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“F”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“H”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“I”** | | **نظام الوسائط المتعددة**  **“M”** |
| دعم آليات التسليم (النقل) الفعالة والموثوقة للخدمات | - يمكن تسليم أي محتويات قائمة على بروتوكول الإنترنت بطريقة نقل مخفية قائمة على الإنترنت  - يبلغ معدل البتات الكلي للخدمة الإجمالية للقطارات في الوقت الفعلي Mbit/s 1,252 بالنسبة للبيئة المتنقلة لكل عرض نطاق MHz 1,536 في المجموعة T‑DMB يبلغ معدل البتات الكلي للخدمة الإجمالية للبث في الوقت الفعلي Mbit/s 1,728 لكل عرض نطاق MHz 1,536 في المجموعة AT‑DMB بالنسبة للبيئة المتنقلة  - مقدمة صغيرة بالنسبة لتسليم البيانات (MPEG‑2 TS وMPEG‑4 SL) |  |  |  |  |  |  |  | |

1 الحد الأقصى لمعدلات البتات بالنسبة للمستقبلات المحمولة باليد محدود من خلال اختصار المواصفات العامة لكي يتسنى تنفيذ الأجهزة بصورة فعالة تكاليفياً.

الجـدول 3

**متطلبات المستعمل من أنظمة إذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل بمستقبلات محمولة باليد**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **نظام الوسائط المتعددة “A”** | **نظام الوسائط المتعددة “B”** | **نظام الوسائط المتعددة “C”** | **نظام الوسائط المتعددة “E”** | **نظام الوسائط المتعددة “F”** | **نظام الوسائط المتعددة “H”** | | **نظام الوسائط المتعددة “I”** | **نظام الوسائط المتعددة “M”** |
| التغليف وبروتوكولات إرسال المحتوى  دعم آليات التسليم (النقل) الفعالة والموثوقة للخدمات | ETSI EN 300 401  ETSI TS 102 427  ISO/IEC 13818-1  ISO/IEC 14496-1  ISO/IEC 14496-11  ETSI TR 101 497  ETSI TS 101 759  ETSI ES 201 735  ETSI TS 101 499  ETSI TS 101 498-1  ETSI TS 101 498-2 | ATSC A/153 Part 2  ATSC A/153 Part 3  IETF: STD05  IETF: STD06  IETF: RFC 3550  IETF: draft-ietf-avt-rtp-rfc3984bis-06  IETF: draft-ietf-avt-rtp-svc-18  IETF: RFC 3640  IETF: RFC 3926  OMA: OMA-TS-BCAST\_Distribution-V1\_0  IETF: draft-ietf-ntp-ntpv4-proto-11  ATSC A/153 Part 4  OMA-TS-BCAST\_Service\_ Buide-V1\_0 | BT.1207 وBT 1209 وBT.1300 الأنظمةISO/IEC 13818-1 MPEG-2  ISO/IEC 13818-6  ARIB STD-B24 Volume 3 Data Carousel | | | | ETSI EN 302 304  ETSI TS 102 470  ETSI TS 102 472 | | TIA-1099 |
| نسق محتوى متعدد الوسائط | ETSI EN 301 234  TTAK.KO‑07.0071 | ATSC A/153 Part 5  OMA-TS-RME- V1\_0-20081014-C | التوصيتان ITU-R BT.1699 و ITU-T J.201 ARIB STD-B24 Volume 2 BML | | | | ETSI TS 102 005 | | ISO/IEC 14496‑14 |

الجـدول 3 (*تتمـة*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **نظام الوسائط المتعددة “A”** | **نظام الوسائط المتعددة**  **“B”** | **نظام الوسائط المتعددة “C”** | **نظام الوسائط المتعددة “E”** | **نظام الوسائط المتعددة “F”** | **نظام الوسائط المتعددة “H”** | **نظام الوسائط المتعددة “I”** | **نظام الوسائط المتعددة “M”** |
| تشفير أحادي الوسائط | تشفير سمعي | ISO/IEC 11172-3 and 13818-3  ISO/IEC 14496-3 for MPEG-4 ER BSAC/MPEG-4 HE-AAC V2 + MPEG Surround  ISO/IEC 23003-1  ETSI TS 102 428  TTAK.KO‑07.0071 | ISO/IEC 14496-3:2005 for MPEG-4 (HE-AAC V2)  ATSC A/153 Part 8 | ISO/IEC 13818-7 MPEG-2 AAC  ISO/IEC 14496-3 MPEG-4 HE-AAC, HE‑AACv2  ISO/IEC 23003-1 | | | ETSI TS 102 005 | | IEO/IEC 14496‑3/2001: Amd. 4 |
| تشفير فيديوي | ITU-T Rec. H.264 and  ISO/IEC 14496-10 MPEG‑4 AVC  ITU-T Rec. H.264 and  ISO/IEC 14496‑10 MPEG-4 SVC  ETSI TS 102 428  TTAK.KO‑07.0071 | Rec. ITU-T H.264 and  ISO/IEC 14496‑10 MPEG‑4 AVC  Rec. ITU-T H.264 and  ISO/IEC 14496‑10 MPEG‑4 SVC  ATSC A/153 Part 7 | ITU-T Rec. H.264 وISO/IEC 14496-10 MPEG-4 AVC | | | ETSI TS 102 005 | | ISO/IEC 14496‑2 /10 MPEG-4 AVC |
| تشفيرات أخرى، مثل بيانات اثنينية/نصوص وصور ثابتة، إلى آخره | ETSI EN 301 234 (الملاحظة 2) |  | ARIB STD-B24، المجلد 1، الجزء 2 (الملاحظة 1) | | | ETSI TS 102 005  ETSI TS 102 471  ISO/IEC 10918 (JPEG) | | ISO/IEC 10918 (JPEG) |

**الملاحظة 1** - يحدد المعيار ARIB STD-B24، المجلد 1، الجزء 2، مخططات التشفير المتاحة ومعلمات التشفير للصور الثابتة والحركة والسمات علاوة على المحتويات السمعية والفيديوية. وهو يغطي مخططات الفيديو JPEG وPNG وMNG وMPEG-2-I وMPEG 1 والصوت PCM والسمات JIS8bit وUCS.

**الملاحظة 2** - يحدد المعيار ETSI EN 301 234 بروتوكول نقل الشيء متعدد الوسائط الذي يسلم الملفات MP4 (ISO/IEC 14496-14) بالإضافة إلى ملفات الوسائط المتعددة مثل JPEG وPNG وMNG وBMP.

**الملاحظة 1** - المعايير والتوصيات المشار إليها معيارياً أو إعلامياً في الجدول 3 متاحة بالمجان على المواقع الشبكية لمنظمات وضع المعايير المبينة أدناه:

– [www.iso.org](http://www.iso.org)

– [www.etsi.org](http://www.etsi.org)

– [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org)

– [www.arib.or.jp](http://www.arib.or.jp)

– [www.ietf.org](http://www.ietf.org)

– [www.tta.or.kr](file:///\\blue\dfs\refinfo\REFTXT10\ITU-R\SG-R\SG06\WP6B\DT\www.tta.or.kr)

– [www.atsc.org](http://www.atsc.org)

– [openmobilealliance.org](http://web.itu.int/dms_pub/itu-r/rec/bt/openmobilealliance.org)

# 4 ملخصات لأنظمة الوسائط المتعددة

## 1.4 النظام "C" للوسائط المتعددة (ISDB-T) والنظام "F" للوسائط المتعددة (الإذاعة ISDB‑T للوسائط المتعددة لأغراض الاستقبال المتنقل)

النظام C للتوصية ITU-T BT.1306 والمعروف كذلك بالنظام ISDB-T يقدم خواص إرسال تراتبية. ويمكّن ذلك من توزيع الإشارات من أجل الاستقبال المتنقل الذي يحتاج إلى قوة أكبر في نفس القناة مقارنة بالاستقبال الثابت. وتتمثل التقنية الرئيسية في ذلك في استعمال "مقاطع OFDM"، وهي وحدات من الموجات الحاملة OFDM تقابل ما مقداره 1/13 من القناة.

ففي النظام ISDB-T، يمكن تحديد معلمات الإرسال لمخطط تشكيل الموجات الحاملة OFDM ومعدلات التشفير لشفرة تصحيح الأخطاء الداخلية وطول التشذير الزمني وذلك بصورة مستقلة لكل مقطع. ويوجد لكل قناة ما يصل إلى ثلاث مجموعات من المقاطع تتألف كل مجموعة منها من مقطع واحد أو أكثر. ومجموعة المقاطع هي الوحدة الأساسية لتقديم الخدمات الإذاعية ولذلك تكون معلمات الإرسال للمقاطع داخل المجموعة موحدة.

ويُعتبر المقطع المركزي مقطعاً خاصاً حيث يمكنه إنشاء مجموعة مقاطع تتألف من مقطع واحد. وعندما يشكل المقطع المركزي وحده مجموعة مقاطع، فإنه يمكن استقبال المقطع بصورة مستقلة. ويطلَق على ذلك الاستقبال الجزئي.

والنظام الرقمي F للتوصية ITU-R BS.1114 والمعروف كذلك بالنظام ISDB-TSB، مصمم لإذاعة الصوت والوسائط المتعددة والبيانات باستعمال مفهوم الإصدار ضيق النطاق للنظام ISDB-T. وبالنسبة إلى النظام ISDB-TSB، يوجد مقطع واحد أو ثلاثة مقاطع. وعند وجود مقطع واحد، يكون المستقبل الخاص به متوافقاً مع الاستقبال الجزئي للنظام ISDB-T.

ونظام الوسائط المتعددة "F" مصمم للإذاعة في الوقت الفعلي وفي غير الوقت الفعلي للمحتويات الفيديوية والصوتية والوسائط المتعددة من أجل المستقبلات المحمولة باليد بالتكنولوجيا المشتركة لنظامي الوسائط المتعددة ISDB‑T وISDB‑TSB. ويمكن اختيار عدد المقاطع لهذا النظام حسب التطبيق وعرض النطاق المتاح. ويصاغ الطيف بضم الفدرات ذات المقطع الواحد والثلاثة مقاطع والثلاثة عشر مقطعاً بدون نطاق حارس. ويعرض الشكل 1 التوليفات الثلاث الأساسية لإشارات الإرسال، فيما يعرض الشكل 2 أمثلة على توليفات لفدرات المقاطع. ويمكن للمستقبل إزالة تشكيل جزء الفدرة ذات المقطع الواحد أو الثلاثة مقاطع أو الثلاثة عشر مقطعاً بشكل جزئي بحيث يمكن استعمال عتاد وبرمجيات مستقبلات النطاقين ISDB‑T وISDB‑TSB في تصميم مستقبلات للنظام ISDB‑T لإذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل.

الشـكل 1

التوليفات الأساسية الثلاث لإشارات الإرسال في إذاعة الوسائط المتعددة بالنظام ISDB‑T

1833-01

**الطيف**

5,6

MHz

(Ch BW = 6MHz)

6,5

MHz

(Ch BW = 7MHz)

7,4

MHz

(Ch BW = 8MHz)

429kHz 1,3MHz

(Ch BW = 6MHz)

500kHz 1,5MHz

(Ch BW = 7MHz)

571kHz 1,7MHz

(Ch BW = 8MHz)

Ch BW: عرض نطاق القناة

النظام ISDB-TSB

النظام ISDB-T

ثلاثة مقاطع

مقطع واحد

13- مقطعاً

الشـكل 2

أمثلة على توليفات لفدرات المقاطع في إذاعة الوسائط المتعددة بالنظام ISDB‑T

1833-02

**الطيف**

(أ) المثال 1

(ب) المثال 2

33 مقطعاً

11 مقطعاً

8) × مقطع واحد + 3 مقاطع)

13) مقطعاً + 7 × مقطع واحد + 13 مقطعاً)

**2.4 النظام "E" للوسائط المتعددة**

هذا النظام مصمم بحيث يقدم خدمات مكرِّر على القناة الساتلية وتكميلية للأرض توفر خدمات سمعية رقمية عالية الجودة وفيديوية متوسطة الجودة وخدمات وسائط متعددة وبيانات للاستقبال الثابت والمحمول ومن على المركبات. وقد صُمم هذا النظام بحيث يقوم باستمثال أداء خدمات المكرِّر على القناة الساتلية والتكميلية للأرض. ويتحقق ذلك عن طريق استعمال تعدد إرسال CDM (تعدد إرسال بتقسيم الشفرة) قائم على تشكيل QPSK بشفرة متسلسلة باستخدام شفرة ريد-سولمون وشفرة تصويب الأخطاء التلافيفية. ويستخدم مستقبل النظام الرقمي E آخر ما وصلت إليه تكنولوجيا الدارات المتكاملة الكبيرة في مجال الموجات الصغرية والمجال الرقمي وذلك بهدف أساسي يتمثل في تحقيق إنتاج فعال تكاليفياً مع أداء عالي الجودة.

والسمات الرئيسية لهذا النظام هي:

1 يضم مرافق معمارية الأنظمة MPEG-2 التي تعدد إرسال الكثير من الخدمات الإذاعية وتوفر التشغيل البيني  
مع خدمات الإذاعة الرقمية الأخرى. وهذا النظام هو أول نظام في الخدمة الإذاعية الساتلية (صوت) يتبنىّ  
الأنظمة MPEG-2.

2 يتبنى النظام MPEG-2 AAC مع خيار يتمثل في إضافة SBR (مضاعفة النطاق الطيفي) لتشفير المصدر السمعي. وهو يوفر الأداء الأكثر فعالية للانضغاط السمعي للخدمات الإذاعية السمعية الرقمية عالية الجودة عند سرعات الإرسال المستهدفة لهذا النظام.

3 يُعتبر الاستقبال المحمول أحد الأهداف الرئيسية لهذا النظام وقد تم تطوير المستقبلات المحمولة باليد بشاشات LCD عرضها 3,5 بوصة.

4 ويُعد الاستقبال من على متن المركبات هدفاً آخر من الأهداف الرئيسية لهذا النظام. حيث يمكن للمستمعين/ المشاهدين الاستمتاع باستقبال مستقر داخل مركبات تنطلق بسرعة عالية في بيئة إذاعية.

5 يمكن استقبال الإشارات الساتلية بمستقبلات متنقلة باستخدام هوائي شامل الاتجاهات من عنصر واحد في المستوى الأفقي ومخطط استقبال متنوع بهوائيين.

## 3.4 النظام "A" للوسائط المتعددة (النظام T‑DMB والنظام T‑DMB المتقدم)

النظام "A" للوسائط المتعددة الذي يُعرف كذلك بالنظام الإذاعي الرقمي للوسائط المتعددة للأرض (T-DMB) هو النظام الموسَّع المتوافق مع نظام الإذاعة الصوتية الرقمية A، والذي يوفر خدمات فيديوية باستعمال شبكات T-DAB للمستقبلات المحمولة باليد في بيئة متنقلة.

ويقدم النظام T-DMB خدمات الوسائط المتعددة التي تشمل الفيديو والسمعي والبيانات التفاعلية وهو يُستعمل بالنسبة للخدمات السمعية المعيار ISO/IEC 11172-3 والمعيار 13818-3 والمعيار 23003-1 للطبقة II السمعية MPEG‑1/MPEG‑2 على النحو المحدد في الإذاعة DSB النظام A أو MPEG-4 ER-BSAC أو MPEG-4 HE AAC v2 + MPEG للإحاطة. وبالنسبة للخدمات الفيديوية، يستعمل المعيار ITU‑T H.264 | MPEG-4 AVC للفيديو والمعيار MPEG-4 ER-BSAC أو المعيار MPEG‑4 HE AAC v2 + MPEG للإحاطة للسمعي المصاحب والمعيار MPEG-4 BIFS والمعيار MPEG-4 SL للبيانات التفاعلية. ويطبق تشفير للقناة الخارجية بشفرة ريد-سولمون أداء مستقر للاستقبال الفيديوي.

والنظام AT‑DMB هو النظام الموسع لضمان التوافق العكسي مع النظام T‑DMB، حيث يزيد من سعة القناة في النظام T‑DMB بتطبيق آلية تشكيل تراتبية. وبالتالي، تكون المعلمات الأساسية للنظام AT‑DMB مثل عرض نطاق القناة وعدد الموجات الحاملة ومدة الرمز ومدة الفاصل الحارس وما إلى ذلك هي نفسها الخاصة بالنظام T‑DMB.

ويوفر النظام AT‑DMB خدمة فيديو قابلة للتوسع فضلاً عن كافة أنواع خدمات النظام T‑DMB. وتضمن خدمة الفيديو القابلة للتوسع التوافق العكسي الكامل مع خدمة الفيديو في النظام T‑DMB. ويمكن لهذا النظام تقديم خدمة فيديو بجودة VGA لمستقبلات النظام AT‑DMB وخدمة فيديو بجودة QVGA لمستقبلات النظام T‑DMB. وبالنسبة للمكون الصوتي لخدمة الفيديو القابلة للتوسع، فإنه يستعمل المعيار ISO/IEC 23003-1 في MPEG-4 ER-BSAC أو في MPEG-4 HE AACv2 + MPEG للإحاطة. وبالنسبة لمكون الفيديو، يستعمل السمات الأساسية للتوصية ITU‑R H.264/التعديل 3 للمعيار ISO/IEC 14496-10 في MPEG-4 SVC.

ويرد في التقرير ITU-R BT.2049 الوضع الحالي لخدمات النظام T‑DMB والنظام T‑DMB المتقدم. وقام المعهد ETSI بتقييس مواصفات النظام T-DMB في 2005. ويصف المعياران ETSI TS 102 427 و ETSI TS 102 428 آلية الحماية من الأخطاء والكوديك A/V للنظام T-DMB، على التوالي. ويوجد في الأسواق ضروب متنوعة من المستقبِلات: نمط الحاسوب الشخصي (المحمول) والنمط الخاص بالمركبات والنمط PDA فضلاً عن الهواتف المتنقلة. وقد قامت الرابطة TTA بتقييس مواصفة النظام AT‑DMB عام 2009. ويصف المعيار TTAK.KO-07.0070/R مخطط التشكيل التراتب‍‍ي ومشفرة تصحيح الأخطاء وما إلى ذلك. فيما يوصف المعيار TTAK.KO-07.0071 آلية الإرسال لخدمة الفيديو القابلة للتوسع.

## 4.4 النظام "H" للوسائط المتعددة (DVB-H) والنظام "I" للوسائط المتعددة (DVB-SH)

النظامان "H" و"I" للوسائط المتعددة هما نظامان إذاعيان من طرف إلى طرف لتسليم أي نمط من أنماط المحتويات والخدمات الرقمية باستعمال آليات قائمة على بروتوكول الإنترنت تم استمثالها من أجل الأجهزة ذات القيود الخاصة بالموارد الحاسوبية والبطاريات. يتكون كل منهما من مسير إذاعي أحادي الاتجاه يمكن دمجه مع مسير تفاعلي خلوي متنقل (2G/3G) ثنائي الاتجاه. ويستعمل المسير الإذاعي للنظام "I" شبكات مشتركة أو متكاملة ساتلية وأرضية وكلا النظامين يمثلان منصة يمكن استخدامها للتمكين من تقارب الخدمات من الميدان الإذاعي/الوسائط وميدان الاتصالات (مثل المتنقل/الخلوي).

ويمكن تقسيم مواصفات النظام إلى الفئات التالية:

- وصف لنظام عام من طرف إلى طرف.

- السطوح البينية الراديوية DVB-H وDVB-SH.

- التزويد بالخدمات القائمة على بروتوكول الإنترنت عبر طبقتي الخدمة DVB-H وDVB‑SH.

- كوديكات أنساق محتويات التزويد بالخدمات القائمة على بروتوكول الإنترنت.

ويُعتبر النظام DVB-H تحسيناً للمعيار المتفق عليه على نطاق واسع للإذاعة الرقمية DVB-T لاستقبال الإذاعة المتنقلة. والنظام DVB-H متوافق من حيث التردد الراديوي RF مع DVB-T ويمكن أن يتقاسم معه نفس البيئة الراديوية. ومواصفة السطح البيني الراديوي للنظام DVB-H هي ETSI EN 302 304 ومواصفة السطح البيني الراديوي للنظام DVB‑SH هي ETSI EN 302 583. ومواصفة السطح البيني الراديوي للنظام DVB-SH هي ETSI EW 302 583.

وتحدد مواصفتا تشوير النظامين DVB-H وDVB‑SH الاستعمال الدقيق لمعلومات PSI/SI في حالة التزويد بخدمات قائمة على بروتوكول الإنترنت.

وبالنسبة للخدمات الفيديوية H.264/AVC والسمعية HE AAC v2، تستخدم كوديكات وأنساق الحمولة النافعة RTP الخاصة بكل منها. ويدعم النظام العديد من أنماط البيانات بما فيها على سبيل المثال البيانات الإثنينية والنصوص والصور الثابتة.

والبروتوكول RTP عبارة عن بروتوكول IETF يُستعمل في نقل الخدمات. ويدعم البروتوكول IETF FLUTE تسليم أي نوع من الملفات في نظام تزويد بخدمات قائمة على بروتوكول الإنترنت.

وتم تحديد دليل الخدمة الإلكتروني لكي يتسنى للمستعمل النهائي الاكتشاف والانتقاء السريعين للخدمات.

تم تحديد آليات متعددة الجوانب لشراء وحماية الخدمات للمستقبلات المحمولة باليد الخاصة بالإذاعة فقط والمجهزة بإمكانية للتفاعل.

وترد أمثلة لعمليات النشر التجارية في وثائق مثل التقرير ITUR BT.2049.

## 5.4 النظام "M" للوسائط المتعددة

النظام "M" للوسائط المتعددة الذي يُعرف كذلك بنظام الوصلة الأساسية فقط (FLO) مصمم خصيصاً للتطبيقات المتنقلة ولخدمات الوسائط المتعددة اللاسلكية. وهو مصمم من أجل التوزيع الفعال لمحتوى الوسائط المتعددة على مستعملين متعددين.

ويجري وصف الخصائص التقنية للطبقة المادية للوصلة الأمامية فقط (FLO) في سياق المتطلبات المحددة. وينتج عن ذلك تكنولوجيا جديدة للإذاعة المتنقلة تُعرف باسم تكنولوجيا FLO.

وقامت رابطة صناعة الاتصالات (TIA) بتقييس تكنولوجيا FLO في شكل المعيار TIA-1099 وهناك مزيد من التنسيق يتم لها عبر منتدى FLO، [www.floforum.org](http://www.floforum.org).

## 6.4 النظام "B" للوسائط المتعددة (الإذاعة التلفزيونية الرقمية المتنقلة للجنة ATSC)

النظام "B" للوسائط المتعددة والذي يعرف أيضاً بالإذاعة التلفزيونية المتنقلة للجنة ATSC مصمم ليمكن جهات البث الأرضي من استعمال معيار التلفزيون الرقمي للجنة ATSC لتخصيص جزء من إرسالاتها لخدمة الأجهزة المتنقلة والمحمولة باليد (M/H). والنظام "B" مصمم لتوفير الخصائص اللازمة للخدمة (M/H) في جزء من الإرسالات مع عدم التأثير على توفير الخدمة الرقمية الثابتة حسب معايير اللجنة ATSC باستخدام الجزء المتبقي من الإرسالات.

وبالنسبة للخدمة (M/H) يوفر النظام "B" تصحيح أمامي إضافي للأخطاء وإشارات تدريب إضافية. وتتيح هذه الخصائص الاستقبال عند قيم أقل للنسبة إشارة إلى ضوضاء ومعدلات أكبر كثيراً من التشوه الدوبلري مما هو محتمل في الخدمة الثابتة.

ولا يؤثر دمج الإذاعة التلفزيونية الرقمية المتنقلة للجنة ATSC ضمن الإرسالات على خصائص الخدمة ATSC الثابتة لا بالنسبة للتغطية ولا بالنسبة للتداخل ويمكن تركه لرغبة كل جهة بث على حدة دون أي تغيير على توزيعات التردد الخاصة بالمحطات أو قدرة المرسل.

ويستعمل النظام "B" بروتوكول الإنترنت لأغراض النقل والبروتوكولات ذات الصلة للطبقات الأعلى مع توفير جهازية التشغيل البيني مع أنظمة الوسائط المتعددة الأخرى.

وتم نشر معايير النظام B برسم الوثيقة القياسية A/153 للجنة ATSC، الأجزاء من 1 إلى 8.

الملحق 2

النظام "C" للوسائط المتعددة ISDB-T)، مقطع واحد) والنظام "F" للوسائط المتعددة   
(النظام ISDB-T لإذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل)   
والنظام "E" للوسائط المتعددة

يرد تعريف لمواصفات النظام لأنظمة الوسائط المتعددة "C" ISDB-T)، مقطع واحد) و"F" (النظام ISDB-T لإذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل) و"E" في المراجع المعيارية المدرجة في الجدول 3.

وترد أدناه معلومات إضافية عن هذه الأنظمة.

ويرد وصف لمواصفات الطبقة المادية لهذه الأنظمة في التوصيات ITU-R BT 1306 وITU-R BS.1114  
وITU-R BO 1130 فضلاً عن التوصية ITU-R BS.1547، على التوالي. والنظامان C (ISDB-T، مقطع واحد)   
وF (النظام ISDB‑T لإذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل) مصممان للإرسال للأرض بينما نظام الوسائط المتعددة مصمم أساساً للاستقبال المتنقل مباشرة من السواتل الإذاعية المزيدة بواسطة وحدات سد الثغرات للأرض.

وكدسة البروتوكولات على الطبقة المادية وما يعلوها مشتركة فيما بين جميع الأنظمة من العائلة ISDB، كما هو مبين في الشكل 2.

وللنظام F آلية نقل لرزم بروتوكول الإنترنت لتسليم محتوى بث الملفات. ففي حين يسلم المحتوى الإذاعي في الوقت الفعلي بنفس بروتوكول العائلة ISDB‑T الحالية، فإن محتوى بث الملفات ينقل عن طريق إما رزم بروتوكول الإنترنت المغلقة في MPEG‑2 TS أو الاختيار DSM‑CC من النظام MPEG‑2TS.

وعند نقل محتوى بث الملفات بالرزم IP، يقسم المحتوى إلى رزم ثابتة الطول من خلال تسليم الملفات عبر بروتوكول النقل أحادي الاتجاه (FLUTE) الموصف في المعيار IETF R FC 3926. كما تُولد رزم إضافية للتصحيح الأمامي تقنيات ضغط الرأسية. ويمكن استعمال إما أسلوب ضغط الرأسية ROHC أحادي الاتجاه الموصف في المعيار RFC 3095 أو مخطط ضغط الرأسية الموصف في التوصية ITU‑R BT.1869. ويتم تغليف هذه الرزم IP ذات الرأسيات المضغوطة في رزم MPEG‑2TS بالتغليف ULE على النحو الموصف في المعيار IETF RFC 4326.

وعند نقل محتوى بث الملفات بالجزء DSM‑CC من MPEG2‑TS، يتم توليد رسائل فدرات بيانات التحميل (DDB) من المحتوى. وتنقل هذه الرسائل في رزم MPEG‑2 TS مع رسائل. مؤشرات معلومات التحميل (DII).

الشـكل 3

كدسة بروتوكول العائلة ISDB‑T

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| تطبيق قائم على بروتوكول الإنترنت | بث الملفات(1) | | إذاعة في الوقت الفعلي | |
| FLUTE/AL-FEC | قسم (يضم DSM‑CC) | | PES |
| UDP/IP | |
| المعيار ROHC أو التوصية ITU‑R BT.1869 | |
| ULE | |
| MPEG-2 TS | | | | |
| الطبقة المادية | | | | |
| (1) يدعم نظام الوسائط المتعددة F بث الملفات. (انظر التوصية ITU‑R BT.1833.  1833-03 | | | | |

ويغطي المعيار ARIB STD-B24 جميع أنواع المستقبلات. وتوفر تذييلات هذا المعيار المظاهر الجانبية لجميع أنماط المستقبلات، بدءاً من مستقبِل التلفزيون عالي الوضوح الثابت ووصولاً إلى المستقبِل الأساسي المحمول باليد. ويقدم التذييل 4 مظهراً جانبياُ للمستقبِل الأساسي المحمول باليد المستخدم في النظامين ISDB-T، مقطع واحد والنظام ISDB، لإذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل. ويصف التذييل 5 سمات المستقبلات المعززة المحمولة باليد والموجودة في المركبات.

يدعم المظهر الجانبي للمستقبل الأساسي المحمول باليد شاشة منطقية بأبعاد 240 × 480. وتبلغ استبانة الفيديو 320 × 180 (للنسبة الباعية 16:9) 320 × 240 أو 160 × 120 (للنسبة الباعية 4:3). وبالإضافة إلى هذه الاستبانة الفيديوية، يدعم النظام ISDB‑T لإذاعة الوسائط المتعددة الاستبانات 160 × 90 و176 × 120 و352 × 240 و352 × 480 و720 × 480 (للنسبة الباعية 16:9) و176 × 120 و176 × 144 و352 × 240 و352 × 288 و352 × 480 و640 × 480 و720 × 480 (للنسبة الباعية 4:3). ويعتمد العرض الفعلي على تنفيذ المستقبِل، فمثلاً دوران الشاشة يمكن أن يوفر مساحة عرض أكبر، تتيح عرض الفيديو بدون مقياس رسم. وعند عرض محتوى لوسائط متعددة، يعدل مستقبل من هذا المظهر الجانبي بحيث يدعم هذه الأبعاد للشاشة المنطقية من خلال أي تدابير تقنية تكون فيها زحزحة الصورة أداة رئيسية.

وبالنسبة إلى إذاعة الوسائط المتعددة، يدعم هذا المظهر الجانبي نطاق عريض متنوع من أنماط الوسائط. والوسائط المدعومة تشمل H.264/AVC للفيديو وMPEG2-AAC LC للسمعي وPJPEG وPNG وGIF للصور الثابتة وGIF وMNG للحركة والنصوص المحررة بإزاحة السمات JIS. وتوضع هذه الوسائط على شاشات منطقية تحدد إرشاداتها بنعوت لنطاقات الوسم وصفحة شكل اللغة في الوثيقة (الوثائق) BML، فيما يتحكم في التفاعلية عن طريق النص المكتوب ECMA وبطاقات وسم التثبيت في الوثيقة (الوثائق) BML.

ويتحقق بروتوكول نقل الملفات لتسليم وثيقة (وثائق) BML وغيرها من الملفات بدوارة بيانات كالمبينة في الشكل 3. ويرد تعريف هذا البروتوكول أيضاً في المعيار ARIB STD-B24.

والمظهر الجانبي الذي يستخدمه النظام الرقمي E هو الخاص بالمستقبلات المعززة المحمولة باليد والموجودة بالمركبات؛ حيث ترسل بيانات القطارات الفيديوية والسمعية باستعمال قطار PES عبر تغليف قطار نقال MPEG-2 كما هو موضح في الشكل 3. وطرائق التشفير هي الفيديو MPEG-4 بما في ذلك AVC وHE AAC على التوالي كما هو مبين في الجدول 3. وأبعاد شاشة العرض بالنسبة للمستقبلات المستهدفة 320 × 240 (QVGA) للمستقبلات المحمولة باليد والتي يرد تعريفها في التذييل 5 للمجلد 2 من المعيار ARIB STD-B24. كما يستخدم بالنسبة للنظام الرقمي E بنية أساسية مشتركة لمحتوى الوسائط المتعددة وآلية للتسليم بالنسبة لأنظمة العائلة ISDB يرد وصفهما في النظام ISDB-T، مقطع واحد والنظام ISDB-TSB.

ويقدم الشكل 4 نماذج لشاشات عرض لمستقبلات النظام الرقمي E. ولهذا النمط من المستقبلات تصميم وظيفي مشابه للمستقبل الثابت، على الرغم من أن له استبانة عرض مختلفة على الأرجح كما هو مبين في الشكل 4. والمستقبل النموذجي له استبانة تُقدَّر بنحو 320 × 240، كما هو معروف في التذييل 5 للمجلد 2 من المعيار ARIB STD-B24، في حين يمكن أن يكون للمستقبل الثابت شاشة عرض تلفزيونية عالية الوضوح، أي باستبانة تبلغ 1 920 × 1 080.

ونص المعيار ARIB STD-B24 متاح على الموقع: <http://www.arib.or.jp/english/html/overview/sb_ej.html>.

الشـكل 4

نماذج مخططات الصور والبيانات على مستقبِلات محسنة محمولة باليد وعلى متن مركبات

مستوى فيديو/صور ثابتة

مبدل

مستوى الفيديو

مستوى الصور الثابتة

مستوى الرسوم البيانية النصية

مثال لشاشة عرض بأبعاد

320 × 240

نموذج مستوي الرسم

نظام إحداثي العرض

العرض

أعلى اليسار

الارتفاع

الشيء

تدريج  
Sx وSy

وسائط أحادية، بيانات، فيديو، صور ثابتة سمات، رسوم بيانية

العرض

شاشة عرض الشيء

العلاقة بين إحداثيات العرض والصور

وسائط أحادية مرسلة

الملحق 3

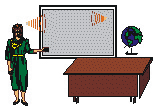
النظام "A" للوسائط المتعددة (النظام T-DMB والنظام T‑DMB المتقدم)

# 1 معمارية النظام

للنظام الخاص بخدمات الفيديو العادية والقابلة للتوسع معمارية ترسل محتوى MPEG-4 مغلف باستخدام مواصفة "المخطط MPEG-4 عبر نظام MPEG-2 TS"، كما هو موضح في الشكل 5.

الشـكل 5

معمارية مفاهيمية لخدمات الفيديو العادية والقابلة للتوسع



شاشة عرض  
وتفاعل المستعمل

مشهد سمعي  
مرئي تفاعلي

التركيب والتقديم

المعلومات في  
اتجاه المصدر

بيانات  
الأشياء AV

معلومات  
وصف المشهد

واصف الشيء

طبقة  
الضغط

طبقة التزامن

طبقة  
التزويد

المشفر الخارجي (مشذر RS)

أسلوب القطار للمعيار ETSI EN 300 401

تُسلَّم خدمة الفيديو العادية والقابلة للتوسع من خلال أسلوب قطار آلية إرسال النظام A في الإذاعة DSB. وللحفاظ على معدلات منخفضة جداً من الخطأ في البتات، تستخدم هاتان الخدمتان آلية الحماية من الأخطاء الموضحة في المعيار ETSI TS 102 427. وتتكون هاتان الخدمتان من ثلاث طبقات: طبقة ضغط المحتوى وطبقة التزامن وطبقة النقل. ففي طبقة ضغط المحتوى، تُستخدَم التوصية/المعيار ITU-T H.264 | ISO/IEC 14496-10 AVC لضغط الفيديو في الخدمة العادية والتوصية ITU‑T H.264/المعيار ISO/IEC 14496-10، التعديل SVC 3 لخدمة الفيديو القابلة للتوسع والمعيار ISO/IEC 14496-3 ER-BSAC/HE-AAC v2 HPEG Surround لضغط الصوت والمعيار ISO/IEC 14496-11 BIFS لخدمات البيانات التفاعلية الإضافية. راجع الجدول 3 من أجل مواصفات النظام.

ولمزامنة المحتوى السمعي-المرئي، زمنياً ومكانياً تستخدم المعيار ISO/IEC 14496-1 SL الزمني والمكافئ على حد سواء في طبقة التزامن. وفي طبقة النقل الموصَّفة في المعيار ETSI TS 102 428 تستخدم بعض القيود المناسبة لتعدد إرسال البيانات السمعية المرئية المنضغطة.

# 2 معمارية إرسال خدمة فيديوية

يبين الشكل 6 معمارية إرسال مفاهيمية لخدمات فيديوية، حيث يعدد إرسال معلومات الفيديو والمحتويات السمعية والبيانات الإضافية الخاصة بخدمة فيديوية إلى قطار MPEG-2 TS ثم تشفر ثانية خارجياً بمعدد إرسال فيديوي. وترسل الخدمة باستخدام أسلوب القطار المحدد في النظام A للإذاعة DSB.

الشـكل 6

معمارية إرسال مفاهيمية للخدمات الفيديوية

DAB (ETSI EN 300 401

مسير معلومات سريعة (FIC)

مسير معلومات الخدمة (SI)

خدمة  
بيانات FIC

بيانات التحكم في معدد الإرسال

معلومات الخدمة

مسير رتل سمعي (DAB)

خدمة برنامج سمعي

معدد إرسال رتل الإرسال

مسير بيانات أسلوب الرزمة

خدمة بيانات الرزمة

خدمة  
فيديوية

معدد إرسال فيديوي

معدد إرسال الخدمة الرئيسية

(MSC)

مولد  
إشارة

OFDM

إشارة  
إرسال  
فيديوية

CIFs

مشذر  
زمني

مشفر  
تلافيفي

مخلط  
تشتت  
الطاقة

مخلط  
نفاذ  
مشروط  
اختياري

أسلوب  
القطار

# 3 معمارية معدد الإرسال الفيديوي

يبين الشكل 7 المعمارية المفاهيمية لمعدد الإرسال الفيديوي في خدمة فيديوية.

والآتي بعض الأوصاف التفصيلية:

- يقوم مولد الواصفات IOD باستحداث واصفات IOD تتفق مع المعيار ISO/IEC 14496-1.

- يقوم المولد OD/BIFS توليد قطارات OD/BIFS تتفق مع المعيار ISO/IEC 14496-1.

- يولد المشفر الفيديوي قطار بتات مشفر طبقاً للتوصية ITU-T H.264/AVC بإجراء معالجة انضغاط للبيانات في الإشارة الفيديوية المدخلة.

- يولد المشفر السمعي قطار بتات مشفر حسب المعيار ISO/IEC 14496-3 ER-BSAC بإجراء معالجة انضغاط للبيانات في الإشارة السمعية المدخلة.

- يولد كل مرزم SL قطار SL مرزم حسب معيار النظام ISO/IEC 14496-1 لكل قطار وسائط مدخل.

- يقوم مولد القسم (المولد PSI) باستحداث أقسام تتفق مع المعيار ISO/IEC 13818-1 لكل IOD/OD/BIFS المدخلة.

- يولد كل مرزم PES قطار رزم PES يتفق مع المعيار ISO/IEC 13818-1 لكل قطار من قطارات الرزم SL.

- يضم معدد الإرسال TS الأقسام المدخلة وقطارات الرزم PES في قطار MPEG-2 TS واحد يتفق مع المعيار ISO/IEC 13818-1.

- يرفق المشفر الخارجي البيانات الإضافية المتولدة من خلال استعمال الشفرة RS لتصحيح الأخطاء، وذلك لكل رزمة في قطار البيانات MPEG-2 TS المعدد إرساله.

- يشذر قطار البيانات المشفرة خارجياً بواسطة مشذر خارجي عبارة عن مشذر تلافيفي ويكون الخرج عبارة عن قطار خدمة فيديوية.

الشـكل 7

معمارية معدد الإرسال الفيديوي

قسم PSI حسب المعيار

14 496

بيانات IOD

مولد IOD

مولد

OD/BIFS

مشفر فيديو

AVC

مشفر سمعي

BSAC

بيانات  
إضافية

قطار

OD/BIFS

فيديو

ES

سمعي

ES

بيانات  
إضافية

ES

OB/BIFS

للرزمة SL

مشذر تلافيفي خارجي

مشفر خارجي RS (204، 188)

معدد إرسال TS

مولد قسم

مرزم PES

مرزم PES

مرزم PES

مرزم SL

مرزم SL

مرزم SL

مرزم SL

# 4 معمارية إرسال خدمة الفيديو القابلة للتوسع

يعرض الشكل 8 المعمارية المفاهيمية لإرسال خدمة الفيديو القابلة للتوسع. ويُعدد إرسال معلومات الفيديوية والصوت والبيانات الإضافية لهذه الخدمة في قطار نقل MPEG‑2 وتشفر خارجياً ثانية بواسطة معدد إرسال فيديو MPEG‑4 SV وترسل الخدمة باستعمال أسلوب القطارات الموصف في النظام AT‑DMB.

الشـكل 8

المعمارية المفاهيمية لإرسال خدمة الفيديو القابلة للتوسع

DAB (ETSI EN 300 401)

مولد إشارة رتل الطبقة الأساسية

سير سريع للمعلومات (FIC)

سير معلومات الخدمة

سير رتل الصوت DAB

سير بيانات أسلوب الرزم

معدد إرسال رتل الإرسال

مشكل تراتبي  
ومشكل

OFDM

معدد إرسال الخدمة الرئيسية

(MSC)

خدمة البيانات FIC

معدد إرسال الخدمة الرئيسية

(MSC)

بيانات التحكم  
في معدد الإرسال

معلومات الخدمة

خدمة برنامج سمعي

خدمة بيانات الرزم

فيديو

فيديو

فيديو

مخلط النفاذ  
المشروط  
الاختياري

مخلط النفاذ  
المشروط  
الاختياري

مخلط  
تشتت   
الطاقة

مخلط  
تشتت الطاقة

مشفر  
تلافيفي

مشفر

Turbo

مشذر  
زمني

مشذر  
زمني

معدل إرسال رتل الإرسال

مسير بيانات أسلوب الرزم

مسير رتل الصوت DAB

مسير معلومات الخدمة

مسير سريع للمعلومات

أسلوب  
قطارات

أسلوب  
قطارات

معدد إرسال فيديو   
MPEG‑4 SVC

معدد إرسال فيديو MPEG‑4 AVC

معدد إرسال فيديو MPEG‑4 AVC

خدمة فيديو QVGA

خدمة فيديو QVGA

خدمة فيديو QVGA

خدمة بيانات الرزم

خدمة برنامج سمعي

معلومات الخدمة

خدمة بيانات FIC

بيانات التحكم في معدد الإرسال

مولد إشارة رتل طبقة التعزيز

# 5 معمارية معدد إرسال الفيديو SVC

يعرض الشكل 9 المعمارية المفاهيمية لمعدد إرسال الفيديو لخدمة الفيديو القابلة للتوسع. وفيما يلي الوصف التفصيلي:

- يولد مشفر الفيديو قطار ثبات مشفر طبقاً للمعيار “ITU‑T Recommendation H.264 | ISO/IEC 14496-10 Amendment 3”

- يولد مشفر الصوت قطار ثبات مشفر طبقاً للمعيار "ISO/IEC 23003-1 MPEG، التكنولوجيات السمعية MPEG - الجزء 1: الإحاطة الصوتية MPEG".

- يطبق معدد إرسال فيديو الطبقة الأساسية إجراء معدد الإرسال الفيديوي للنظام T‑DMB من أجل التوافق العكسي مع خدمات الفيديو T‑DMB الحالية.

- يقوم معدد إرسال فيديو الطبقة الأساسية بتعديد إرسال قطارات الوسائط للطبقة الأساسية ويقوم معدد إرسال فيديو طبقة التعزيز بتعديد إرسال قطارات الوسائط بطبقة التعزيز، وبنيتا معددي إرسال الفيديو للطبقتين متماثلتان بشكل أساسي. بيد أن معدد إرسال الفيديو في كل طبقة يقوم بإجراء التزامن لكل من الوسائط والقطارات.

- تضاف معلومات القطار ES من أجل تزامن الوسائط ومعلومات القطار TS من أجل تزامن القطارات.

الشـكل 9

المعمارية المفاهيمية لمعدد إرسال الفيديو SVC



معدد إرسال فيديو الطبقة الأساسية

بيانات إضافية

مولد

IOD

مولد

OD/BIFS

مرزم SL

مولد  
قسم

مزرم PES

معد بإرسال  
القطار TS

شفرة خارجية

RS

(204، 188)

مشذر  
خارجي

قطار ES للبيانات

قطار ES للفيديو/الصوت

مجزئ

المشفر SVC

مشفر الإحاطة

MPEG

تزامن الوسائط

تزامن القطارات

معدد إرسال فيديو طبقة التعزيز

مولد

OD/BIFS

مولد

IOD

مرزم SL

مولد  
قسم

مزرم PES

معد بإرسال  
القطار TS

شفرة خارجية

RS

(204، 188)

مشذر  
خارجي

بيانات إضافية

قطار ES للفيديو/الصوت

قطار ES للبيانات

AVC ES

قطار ES لطبقة التعزيز

BSAC ES

القطار ES لمعلومات  
الإحاطة الإضافية MPEG

مراجع معيارية

[1] النظام A للتوصية ITU-R BS.1114: نظام للإذاعة الصوتية الرقمية للأرض الموجهة لمستقبلات المركبات والمستقبلات المحمولة والمستقبلات الثابتة في مدى التردد MHz 3 000-30.

[2] المعيار ETSI EN 300 401: أنظمة الإذاعة الراديوية؛ الإذاعة السمعية الرقمية (DAB) للمستقبلات المتنقلة والمحمولة والثابتة.

[3] المعيار ISO/IEC 13818-1: *تكنولوجيا المعلومات - تشفير تنوعي للصور المتحركة والمعلومات السمعية المصاحبة: أنظمة*.

[4] المعيار ISO/IEC 14496-1: *تكنولوجيا المعلومات - تشفير الأشياء السمعية-المرئية، الجزء 1: أنظمة.*

[5] المعيار ETSI TS 102 427: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ إذاعة البيانات-القطار MPEG-2.*

[6] المعيار ETSI TS 102 428: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ خدمة فيديوية DMB؛ مواصفات لتطبيقات المستعمل.*

[7] المعيار ISO/IEC 14496-3: *تكنولوجيا المعلومات - تشفير الأشياء السمعية-المرئية: الجزء 3: سمعي.*

[8] التوصية ITU-T H.264/المعيارISO/IEC 14496-10 : *تكنولوجيا المعلومات - تشفير الأشياء السمعية-المرئية: الجزء 10: تشفير سمعي متقدم.*

[9] المعيار ISO/IEC 14496-11: *تكنولوجيا المعلومات - تشفير الأشياء السمعية-المرئية - الجزء 11: وصف المشهد ومحرك التطبيق.*

[10] المعيار TTAK.KO-07.0070/R1: *مواصفة إذاعة الوسائط المتعددة الرقمية المتقدمة للأرض (AT‑DMB) من أجل المستقبلات المتنقلة والمحمولة والثابتة.*

[11] المعيار TTAK.KO-07.0071: *خدمة فيديوية قابلة للتوسع في الإذاعة الرقمية المتقدمة المتعددة والوسائط للأرض (AT‑DMB).*

**مراجع إعلامية**

[12] المعيار ETSI TR 101 497: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ قواعد تشغيل.*

[13] المعيار ETSI TS 101 759: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ إذاعة البيانات - قناة البيانات الشفافة (TDC).*

[14] المعيار ETSI ES 201 735: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ الإرسال المخفي لحزم البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت (IP).*

[15] المعيار ETSI TS 101 499: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ عرض MOT بالشرائح الشفافة؛ مواصفات تطبيقات المستعمل.*

[16] المعيار ETSI TS 101 498-1: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ موقع الويب للإذاعة؛ الجزء 1: مواصفات تطبيقات المستعمل.*

[17] المعيار ETSI TS 101 498-2: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ الجزء 2: مواصفات المظهر الجانبي الأساسي.*

[18] المعيار ETSI EN 301 234: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ بروتوكول نقل الشيء متعدد الوسائط (MOT).*

[19] المعيار ETSI TS 102 371: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ مواصفات النقل والتشفير الاثنيني لدليل البرنامج الإلكتروني (EPG) للإذاعة (DAB).*

[20] المعيار ETSI TS 102 818: *الإذاعة السمعية الرقمية (DAB)؛ مواصفة اللغة XML لدليل البرنامج الإلكتروني (EPG) للإذاعة (DAB).*

الملحق 4

النظام "H" للوسائط المتعددة (DVB-H)

يستند النظامان القياسيان "لبث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر الإذاعة DVB-H" والنظام "I" للوسائط المتعددة (DVB‑SH) و"بث البيانات القائمة على بروتوكول الإنترنت عبر الإذاعة DVB‑SH" من طرف إلى طرف إلى مجموعة المواصفات التالية (انظر أيضاً الجدول 3).

وصف عام لنظام من طرف إلى طرف

المواصفة الشاملة لجميع مواصفات الإذاعة DVB‑SH هي:

- المعيار ETSI TS: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ مواصفات النظام للخدمات الساتلية للأجهزة المحمولة باليد (SH) تحت GHz 3.

المواصفة الشاملة لجميع مواصفات "بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر الإذاعة DVB-H" هي:

- المعيار ETSI TS 102 468: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر إذاعة DVB-H: مجموعة مواصفات للمرحلة 1.

ويرد وصف لحالات الاستعمال المطبقة في النظام IPDFC في:

- المعيار ETSI TR 102 473: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت (IPDC) عبر الإذاعة DVB-H: حالات الاستعمال والخدمات.

ويرد وصف معمارية النظام IPDC من طرف إلى طرف في:

- المعيار ETSI TR 102 469: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر الإذاعة DVB-H: المعمارية.

السطح البيني الراديوي لنظامي الإذاعة DVB-H وDVB‑SH

تعرّف الوثائق التالية السطح البيني الراديوي للإذاعة DVB-H.

يرد تحديد للإرسال الراديوي للإذاعة DVB-H في:

- المعيار ETSI EN 302 304: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ نظام الإرسال للمطاريف المحمولة باليد (DVB-H).

ويرد توصيف الإرسال الراديوي للإذاعة DVB‑SH في:

- المعيار ETSI EN 302583: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)، بنية الترتيل، تشفير وتشكيل القنوات في الخدمات الساتلية للأجهزة المحمولة باليد (SH) تحت GHz 3.

ويرد توصيف لتشوير مستوى النظام المتعلق بالإذاعة DVB-H والإذاعة DVB‑SH المطبق على المرسلات والمستقبلات على السواء في:

- المعيار ETSI TS 102 470‑1: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت IPDC عبر إذاعة DVB-H: المعلومات الخاصة بالبرنامج (PSI)/معلومات الخدمة (SI) والمعيار ETSI TS 102 470‑2: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر الإذاعة DVB‑SH: المعلومات الخاصة بالبرنامج (PSI)/معلومات الخدمة (SI).

طبقة خدمة بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت IP

تعرّف الوثائق التالية طبقة خدمة بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر إذاعة DVB-H والإذاعة DVB‑SH.

يرد توصيف لدليل الخدمة الإلكتروني في:

- المعيار ETSI TS 102 471‑1: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)، بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر إذاعة DVB-H: دليل الخدمة الإلكتروني (ESG).

ويرد توصيف لبروتوكولات تسليم المحتوى في:

- المعيار ETSI TS 102 472 : الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر إذاعة DVB-H: بروتوكولات تسليم المحتوى.

ويرد توصيف لآليات شراء وحماية الخدمة في:

- المعيار ETSI TS 102 474: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر إذاعة DVB-H: شراء وحماية الخدمة.

كوديكات وانساق بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت

يرد توصيف للكوديكات والأنساق السمعية والفيديوية المدعومة في:

- المعيار ETSI TS 102 005: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ مواصفات استعمال التشفير السمعي والرقمي في خدمات الإذاعة الفيديوية الرقمية المزودة عبر بروتوكول الإنترنت مباشرة.

ولمزيد من المعلومات بشأن المبادئ التوجيهية لنشر معايير الإذاعة DVB-H والإذاعة DVB‑SH يرجى الرجوع إلى:

- المعيار ETSI TR 102 377: "الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ مبادئ توجيهية لتنفيذ الإذاعة DVB-H".

- المعيار ETSI TR 102 401: "الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ الإرسال إلى المطاريف المحمولة باليد (DVB-H)؛ تقرير فرقة العمل المعنية بالتحقق من الصلاحية".

- المعيار ETSI TS 102 584: "الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ مبادئ توجيهية لتنفيذ الإذاعة DVB‑SH".

**نظام خدمات إذاعية متنقلة OMA BCAST**

وخدمات OMA BCAST قابلة للتطبيق بحيث تستخدم مع حمالات إذاعية مختلفة منها حمالات الإذاعية DVB‑H وDVB\_SH. ويرد وصف لمواءمة وسائل تمكين تكنولوجيا الخدمات الإذاعية المتنقلة OMA في:

- مواصفة "مواءمة نظام التوزيع BCAST 1.0 - البث IPDC عبر الإذاعة DVB‑H"[[5]](#footnote-5) عندما يكون نظام التوزيع الأساسي BCAST هو النظام DVB‑H

- مواصفة "مواءمة نظام التوزيع BDCAST 1.1 - البث IPDC عبر الإذاعة DVB-SH"[[6]](#footnote-6) عندما يكون نظام التوزيع الأساسي BCAST هو النظام DVB‑SH.

مواصفات OMA BCAST 1.0:

- "تعريف إطلاق عامل التمكين للخدمات الإذاعية المتنقلة"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة OMA‑ERELD‑BCAST-V1\_0.

- "متطلبات الخدمات الإذاعية المتنقلة"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة، OMA-RD-BCAST-V1\_0.

- "معمارية الخدمات الإذاعية المتنقلة"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة، OMA-AD-BCAST-V1\_0.

- "الخدمات الإذاعية المتنقلة"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة، OMA-TS-BCAST\_Services-V1\_0.

- "دليل الخدمة للخدمات الإذاعية المتنقلة"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة، OMA-TS-BCAST\_ServiceGuide-V1\_0.

- "توزيع ملفات القطارات، للخدمات الإذاعية المتنقلة"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة،   
OMA-TS-BCAST\_Distribution-V1\_0.

- "حماية الخدمة والمحتوى في الخدمات الإذاعية المتنقلة"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة،   
OMA-TS-BCAST\_SvcCntProtection-V1\_0.

- "تمديدات الصيغة OMA DRM v2.0 للدعم الإذاعي"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة،   
OMA-TS-DRM-XBS-V1\_0.

- "مواءمة نظام التوزيع الإذاعي - بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت (IPDC) عبر إذاعة DVB-H"، اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة OMA-TS-BCAST\_DVB\_Adaptation-V1\_0.

مواصفات OMA BCAST 1.1 المكملة للمواصفات OMA BCAST 1.0:

- "مواءمة نظام التوزيع BCAST - اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة، مشروع الصيغة 1.1 - 22 أكتوبر 2009 (OMA-TS-BCAST DVBSH Adaptation\_V1-20091022-D)

والموقع الإلكتروني لمواصفات الخدمة OMA BCAST: <http://member.openmobilealliance.org>.

**ملاحظة** - يجب أن يتسلم مكتب الاتصالات الراديوية الإخطارات ذات الصلة من اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة فيما يخص المراجع المعيارية لمعايير الاتحاد وذلك طبقاً للقرار ITU‑R 9‑1.

الملحق 5

النظام "M" للوسائط المتعددة (الوصلة الأمامية فقط)

الملخص

يرد وصف للخصائص التقنية للطبقة المادية للوصلة الأمامية فقط (FLO) في سياق المتطلبات المحددة. وينتج عن ذلك تكنولوجيا جديدة للإذاعة المتنقلة تُعرف باسم تكنولوجيا الوصلة الأمامية فقط (FLO).

قامت رابطة صناعات الاتصالات (TIA) بتقييس تكنولوجيا الوصلة الأمامية فقط برسم المعيار TIA-1099 ويجري تنسيقها كذلك من خلال منتدى FLO، [www.floforum.org](http://www.floforum.org).

وتتضمن المراجع الإعلامية الأخرى ذات الصلة بأداء النظام "M" للوسائط المتعددة ما يلي:

- المعيار TIA-1102: مواصفات الحد الأدنى من الأداء لأجهزة الوصلة الأمامية فقط للإرسال المتعدد للوسائط المتعددة النقل للأرض

- المعيار TIA-1103: مواصفات الحد الأدنى من الأداء لمرسلات الوصلة الأمامية فقط للإرسال المتعدد للوسائط المتعددة النقل للأرض

- المعيار TIA-1104: بروتوكول تطبيق الاختبار لمرسلات وأجهزة الوصلة الأمامية فقط للإرسال المتعدد للوسائط المتعددة المتنقل للأرض

# 1 المقدمة

زادت قدرات الهاتف الخلوي بصورة دراماتيكية خلال السنوات القليلة الماضية. فالجهاز الذي كان يُعتقد أنه جهاز خاص بالصوت فقط نما بشكل كبير حيث أصبح جهازاً متعدد الأغراض للنصوص والوسائط المتعددة.

إن التزويد بخدمات الفيديو وغيرها من الخدمات الغنية للوسائط المتعددة في الهاتف الخلوي ثم أساساً عبر شبكات الجيل الثالث اللاسلكية القائمة. وحتى وقت قريب كان هذا التزويج يتم عبر شبكات لا سلكية أحادية البث، وذلك على الرغم من تزايد وجود طرائق للبث المتعدد ضمن الشبكات أحادية البث القائمة.

وقد أضيفت آليات البث الإذاعي - البث المتعدد لشبكات الجيل الثالث تلك في الأساس إلى الطبقة المادية أحادية البث القائمة. وبالنسبة للتوزيع الواسع المتآون للمحتوى، نمطياً لما هو أبعد من مستعملين قليلين لكل قطاع، يمكن بوجه عام ولما يوفره ذلك من مزايا اقتصادية التحول إلى التزويد عبر البث الإذاعي - البث المتعدد.

وفي حين أنه يمكن تحقيق خفض كبير في التكاليف من خلال استعمال أسلوب البث الإذاعي داخل إطار أحادي البث، فإنه يمكن أيضاً تحقيق فعاليات أكبر من خلال طبقة إضافية للبث الإذاعي - البث المتعدد مكرسة. وبعيداً عن القيود التي يفرضها دعم التشغيل أحادي البث، يمكن تصميم الطبقة المادية في الأساس بغرض التزويد بالوسائط المتعددة والتطبيقات لعدد كبير من المستعملين مع تكاليف محتملة أقل.

وتقدم الفقرات التالية الخصائص الرئيسية للسطح البيني الجوي لتكنولوجيا FLO.

# 2 متطلبات التزويد للأجهزة المتنقلة المحمولة باليد

تتضمن المتطلبات الرئيسية لتصميم شبكة مادية للإذاعة للأرض لتطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات من أجل الاستقبال المتنقل:

- الوفاء بمطالب المستهلكين بالنسبة لخدمات الوسائط المتعددة والتي من بينها:

- التغطية الشاملة.

- الأخبار وأحوال الطقس والأخبار الرياضية.

- البرامج الوطنية والإقليمية.

- جودة الخدمة لجميع أنماط البيانات.

- دعم نقل المحتويات السمعية والفيديوية.

- أجهزة متنقلة منخفضة التكاليف واقتصادية في استهلاك الطاقة الكهربائية.

- خصائص إرسال فعالة.

- بنية أساسية فعالة تكاليفياً.

- لا تتسبب في تداخل مع الوظيفة الأساسية للهاتف.

## 1.2 أنماط الخدمة المطلوبة

- *الوقت الفعلي:* تعادل الوسائط المتعددة في الوقت الفعلي وظيفياً التلفزيون التقليدي. حيث يتم تلقي الوسائط حال تقديمها.

- *في غير الوقت الفعلي:* في غير الوقت الفعلي هو أي نمط من أنماط المحتوى يسلم كملف ثم يخزن. ويسمح هذا النمط من التسليم للمستعملين بتداول الوسائط وقتما يريدون. وبعد النمط المحدد للوسائط في الملف غير ذي بال بالنسبة للطبقة المادية.

- *بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت:* يدعم بث البيانات أي تطبيق يخص الأجهزة المحمولة باليد مع سطح بيني قائم على الإنترنت. وتحد الطبيعة التنوعية لبروتوكول الإنترنت إلى حد ما من كسوب الأداء المحتمل من خلال مواءمة نمط البيانات مع آلية التزويد وإن كان السطح البيني لبروتوكول الإنترنت ملائماً للتطبيق.

- *الخدمات التفاعلية:* يمكن لأي نمط من أنماط الخدمة المذكورة أعلاه أن يشتمل على التفاعلية التي تستخدم إمكانية البث الأحادي للمستقبل المحمول باليد. ويمكن لبعض وظائف التفاعلية الأكثر شيوعاً أن تدعم مباشرة بالجهاز من خلال ملفات مخزنة.

## 2.2 جودة الخدمة (QoS)

لكل خدمة من الخدمات المذكورة آنفاً متطلبات تخص جودة الخدمة تختلف عن الأخرى اختلافاً طفيفاً. فمثلاً تحتاج خدمات الوقت الفعلي إلى تغيير سريع للقناة وإلى استعادة سريعة من انقطاعات القناة القصيرة. فيما تحتاج الخدمات القائمة على تسليم الملفات إلى آليات للاستعادة من آثار الخبو المتشابه وغيرها من انقطاعات القناة وإن كانت لا تتقيد بمتطلبات الاستحواذ السريع ألا وهي التغيير السريع لقناة البرنامج أو الاستعادة من فقدان الإشارة. حيث يستقبل الملف بأكمله ثم يخزن قبل تداوله. وتظهر خدمات التسليم القائمة على بروتوكول الإنترنت في صورة هجين من نمطي الوقت الفعلي وتسليم الملفات. ومع ذلك، إذا تحقق تسليم الملفات عبر آليات تسليم أخرى في غير الوقت الفعلي، فإن خدمات بروتوكول الإنترنت تتقاسم الكثير من خصائص الوقت الفعلي، فعلى سبيل المثال تعد خدمة "سجل حركة الأسهم بالأسواق المالية" المزودة عبر بروتوكول الإنترنت خدمة في الوقت الفعلي مع توقيتات تسليم نهائية أقل صرامة نوعاً ما.

## 3.2 الدعم السمعي والفيديوي

تُعد الوسائط السمعية والفيديوية من أنماط الوسائل المطلوبة.

## 4.2 الجوانب الوظيفية والتكلفة واستهلاك الطاقة الكهربائية

يجب ألا تتأثر عوامل تشكيل الجهاز المتنقل الأساسية مثل الوظيفة والتكلفة كثيراً بإضافة طبقة مادية جديدة. حيث يجب ألاّ تتأثر بالسلب وظائف الهاتف الاعتيادية من جراء وظيفة تداول وسائط متعددة متنقلة.

# 3 معمارية النظام FLO (الوصلة الأمامية فقط)

يتألف نظام الوصلة الأمامية فقط من أربعة أنظمة فرعية وهي مركز تشغيل الشبكة (NOC - وهو يتكون من مركز تشغيل وطني ومركز أو أكثر من مراكز التشغيل المحلية) ومرسلات FLO وشبكات الاتصالات المتنقلة الدولية-2000  
(IMT-2000) وأجهزة مجهزة بإمكانية FLO. ويبين الشكل 8 أدناه رسماً تخطيطياً لمثال لمعمارية النظام FLO.

الشـكل 10

مثال لمعمارية النظام FLO

إنترنت

مورد محتوى  
تسليم وطني

مرسلات

FLO

مهتفة FLO للوسائط

مورد محتوى  
تسليم محلي  
محتوى

إرسال FLO  
إلى الأجهزة المتنقلة

مورد محتوى  
تسليم وطني

(MPEG2)

مورد محتوى  
تسليم محلي  
محتوى

إنترنت

توزيع وطني + محلي  
للأبراج

توزيع تعدد  
إرسال وطني

مركز تشغيل وطني (NOC)

مركز تشغيل محلي (LOC)  
موقع استقبال

توزيع مفاتيح خدمة شبكة الجيل الثالث والاشتراك فيها



## 1.3 مركز تشغيل الشبكة

يتكون مركز تشغيل الشبكة من منشأة (منشآت) مركزية للشبكة FLO، بما في ذلك مركز التشغيل الوطني (NOC)، يعرف أيضاً بمركز تشغيل المنطقة الواسعة (WOC) ومركز أو أكثر من مراكز التشغيل المحلية (LOC). ويمكن لمركز التشغيل الوطني أن يضم الفوترة والتوزيع والبنية الأساسية لإدارة المحتوى في الشبكة. ويتولى مركز التشغيل الوطني إدارة العناصر المختلفة للشبكة ويعمل كنقطة نفاذ لموردي المحتوى الوطنيين والمحليين لتوزيع محتوى المنطقة الواسعة ومعلومات دليل البرنامج للأجهزة المتنقلة. كما يقوم مركز التشغيل الوطني بإدارة اشتراكات خدمة المستعملين وتسليم مفاتيح النفاذ والتجفير كما يقدم معلومات الفوترة للمشغلين الخلويين. وقد يضم مركز تشغيل الشبكة مركزاً واحداً أو أكثر من مراكز التشغيل المحلية والتي تعمل كنقطة نفاذ لموردي المحتوى المحليين من أجل توزيع المحتوى المحلي على الأجهزة المتنقلة في منطقة السوق المعنية.

## 2.3 مرسلات FLO

يقوم كل مرسل من هذه المرسلات بإرسال أشكال موجات قائمة على الوصلة الأمامية فقط من أجل تسليم المحتوى للأجهزة المتنقلة.

## 3.3 شبكة الاتصالات المتنقلة الدولية-2000 (IMT-2000)

تدعم الشبكة IMT-2000 الخدمات التفاعلية وتمكّن الأجهزة المتنقلة من الاتصال بمركز التشغيل الوطني لتسهيل الاشتراكات في الخدمة وتوزيع مفاتيح الخدمة.

## 4.3 الأجهزة المجهزة بإمكانية الوصلة الأمامية فقط

بمقدور هذه الأجهزة استقبال موجات FLO المحتوية على خدمات المحتوى ومعلومات دليل البرنامج. وهذه الأجهزة في الأساس هواتف خلوية: أجهزة متعددة الأغراض تعمل كهواتف وكأدلة للعناوين وكبوابات لدخول شبكة الإنترنت وكلوحات للألعاب، إلى آخره. وتكافح تكنولوجيا FLO لاستمثال استهلاك الطاقة الكهربائية من خلال التكامل الذكي بالنسبة للجهاز مع التسليم الأمثل عبر الشبكة.

# 4 نظرة عامة على نظام FLO

## 1.4 الاستحواذ على المحتوى وتوزيعه

في أي شبكة FLO، يتم استقبال المحتوى الذي يمثل قناة خطية في الوقت الفعلي مباشرة من موردي المحتوى، نمطياً في نسق MPEG-2 وذلك باستخدام تجهيزات بنية أساسية جاهزة. ويستقبل محتوى غير الوقت الفعلي من خلال مخدم محتوى، نمطياً عبر وصلة قائمة على بروتوكول الإنترنت. ويعاد بعد ذلك أنساق المحتوى إلى قطارات رزم FLO ثم يعاد توزيعه عبر شبكة وحيدة التردد أو متعددة الترددات. SFN) أو (MFN. وآلية النقل المستخدمة في توزيع هذا المحتوى على مرسل FLO قد تكون من خلال ساتل أو ألياف إلى آخره. وفي موقع أو أكثر من السوق المستهدفة يتم استقبال المحتوى وتحول الرزم FLO إلى موجات FLO ثم تبث إلى الأجهزة الموجودة في السوق باستخدام مرسلات FLO. وفي حال تقديم أي محتوى محلي، فإنه يدمج مع محتوى منطقة واسعة ويتم بثهما معاً. ويستقبل المحتوى مستعملو الخدمة فقط. ويمكن تخزين المحتوى  
على الجهاز المتنقل للمشاهدة فيما بعد، وذلك طبقاً لدليل برنامج الخدمة أو يسلم في الوقت الفعلي من أجل النقل الحي  
لجهاز المستعمل حيث تقدم تغذية خطية للمحتوى. وقد يتكون المحتوى من فيديو عالي الجودة (QVGA) وإشارات سمعية (MPEG-4 HE-AAC)[[7]](#footnote-7) بالإضافة إلى قطارات بيانات IP. ويلزم وجود شبكة خلوية IMT-2000 أو قناة اتصال عكسية لتوفير التفاعلية ولتسهيل الترخيص للمستعمل بالخدمة.

## 2.4 خدمات تطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات

يتضمن التنظيم المعقول لبرمجة قائمة على نظام FLO لفيديو QVGA بمعدل 25 رتلاً في الثانية مع إشارة سمعية مجسمة في توزيع تردد وحيد بعرض نطاق MHz 8 من 25 إلى 27 قناة فيديو للبث في الوقت الفعلي لمحتوى منطقة واسعة يتضمن بعض قنوات البث الفيديوي في الوقت الفعلي لمحتوى خاص بسوق محلية. ويُعتبر التوزيع بين محتوى المنطقة المحلية والمنطقة الواسعة مرناً ويمكن أن يختلف خلال دورة يوم البرمجة، إذا كانت هناك رغبة في ذلك. وبالإضافة إلى محتوى المنطقة الواسعة والمحتوى المحلي، يمكن إدراج عدد كبير من قنوات البيانات IP في تسليم الخدمة.

## 3.4 استمثال استهلاك الطاقة الكهربائية

تقوم تكنولوجيا FLO آنياً باستمثال استهلاك الطاقة الكهربائية وتنوع الترددات وتنوع التوقيتات. حيث يستخدم السطح البيني الجوي FLO تعدد الإرسال بتقسيم الزمن (TDM) لإرسال كل قطار من قطارات المحتوى على فترات زمنية محددة في الموجة FLO. ويقوم الجهاز المتنقل بالنفاذ إلى المعلومات التمهيدية لتحديد الفترات الزمنية التي يرسل فيها قطار المحتوى المطلوب. وتعمل دارات مستقبل الجهاز المتنقل فقط في الفترات الزمنية التي يرسل فيها قطار المحتوى المطلوب بينما تفصل الطاقة الكهربائية في الأوقات خلاف ذلك.

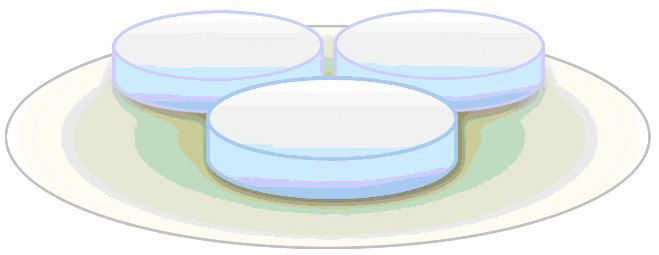
ويمكن لمستعملي الأجهزة المتنقلة التنقل بين القنوات بسهولة سواء من خلال الأنظمة الساتلية الرقمية أو الأنظمة الكبلية في المنازل.

## 4.4 محتوى المنطقة الواسعة والمنطقة المحلية

كما يبين الشكل 11، يدعم نظام FLO التعايش بين التغطية في منطقة محلية ومنطقة واسعة داخل قناة بتردد راديوي (RF) وحيد. وعند استخدام شبكة بتردد وحيد (SFN)، لا تكون هناك حاجة إلى عمليات ترحيل معقدة لمناطق التغطية. ويرسل المحتوى ذوي الأهمية المشتركة لجميع المستقبلات في شبكة منطقة واسعة آنياً من جميع المرسلات. فيما يمكن قصر المحتوى ذي الأهمية الإقليمية أو المحلية على سوق محددة.

الشـكل 11

تراتب شبكات المنطقة المحلية والمنطقة الواسعة وحيدة التردد



1833-11

منطقة  
خدمة محلية

منطقة  
خدمة واسعة

منطقة  
خدمة محلية

منطقة  
خدمة محلية

## 5.4 التشكيل متعدد الطبقات

لتقديم أفضل جودة ممكنة للخدمة، تدعم تكنولوجيا FLO استعمال التشكيل متعدد الطبقات. وفي هذا التشكيل يقسم قطار البيانات FLO إلى طبقة أساسية يمكن لجميع المستعملين فك شفرتها وطبقة تعزيز يمكن للمستعملين ذوي النسبة إشارة إلى ضوضاء (SNR) الأكبر أن يفكوا شفرتها إضافة إلى الطبقة الأساسية. وبمقدور غالبية المواقع استقبال طبقتي الإشارة. وللطبقة الأساسية تغطية أكبر بكثير مقارنة بالأسلوب غير المتعدد الطبقات لنفس السعة الإجمالية. ويؤدي الاستخدام المشترك للتشغيل متعدد الطبقات مع تشفير المصدر إلى انحطاط طفيف في الخدمة مع القدرة على الاستقبال في مواقع أو على سرعات لم يكن ممكناً الاستقبال فيها بطرائق أخرى. وبالنسبة للمستعمل النهائي، تعنسي هذه الفعالية أن شبكة FLO يمكنها أن توفر تغطية أفضل مع خدمات بجودة عالية، خاصة الفيديو الذي يحتاج إلى عرض نطاق أكبر من خدمات الوسائط المتعددة الأخرى.

# 5 السطح البيني الراديوي FLO

راجع المعيار TIA-1099 على الموقع: [www.tiaonline.org/standards/catalog](http://www.tiaonline.org/standards/catalog): بحث.

الملحق 6

النظام "B" للوسائط المتعددة (نظام الإذاعة التلفزيونية الرقمية المتنقلة للجنة ATSC)

التنظيم

ينظم هذا الملحق على النحو التالي:

- **القسم 1** - يحدد نطاق الملحق 6 ويقدم تمهيداً عاماً.

- **القسم 2** - يدرج المراجع والوثائق المطبقة.

- **القسم 3** - يقدم تعاريف للمصطلحات والأسماء المختصرة والمختصرات الخاصة بالمعيار ATSC A/153.

- **القسم 4** - تعريف النظام ATSC-M/H.

- **القسم 5** - نظرة عامة على النظام ATSC-M/H.

- **القسم 6** - تشوير تشكيل النظام.

النطاق

يصف هذا الملحق نظام الإذاعة التلفزيونية الرقمية المتنقلة للجنة ATSC، والذي سيشار إليه فيما بعد بالنظام المتنقل/المحمول باليد (M/H) للجنة ATSC. ويوفر هذا النظام خدمات الإذاعة للمستقبلين المتنقلين/المشاة/حامل الأجهزة باليد باستعمال جزء مقداره Mbit/s 19,39 تقريباً من الحمولة النافعة ATSC 8-VSB، فيما لا يزال الجزء المتبقي من المحمولة النافعة متاحاً من أجل خدمات التلفزيون عالي الوضوح و/أو خدمات التلفزيون عادي الوضوح المتعددة. والنظام المتنقل/المحمول باليد (M/H) عبارة عن نظام مزدوج القطارات - عدد إرسال الخدمة ATSC لخدمات التلفزيون الرقمي الحالية وتعدد إرسال الخدمة M/H لخدمة أو أكثر من خدمات المتنقلين/المشاة/حامل الأجهزة باليد.

المراجع

كانت الصيغ الموضحة أدناه سارية وقت النشر. وتخضع كافة المعايير للمراجعة وتشجع الأطراف في أي اتفاق يقوم على معايير اللجنة ATSC على تحري تطبيق أحدث صيغ معايير اللجنة ATSC والوثائق المدرجة أدناه.

مراجع معيارية

تشمل الوثائق التالية أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في المعيار ATSC A/153، الجزء 1 (معيار التلفزيون الرقمي المتنقل ATSC، الجزء 1 - نظام التلفزيون الرقمي المتنقل ATSC) أحكام هذا المعيار.

[1] المعيار IEEE/ASTM SI 10-2002، "استعمال الأنظمة الدولية للوحدات (SI): نظام القياس الحديث"، معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات، نيويورك.

[2] اللجنة ATSC: "معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC، الجزء 2 - خصائص النظام RF ونظام الإرسال"، الوثيقة A/153، الجزء 2:2009، لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة، واشنطن العاصمة، 15 أكتوبر 2009.

[3] اللجنة ATSC: "معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC، الجزء 3 - خصائص تعدد إرسال الخدمة ونظام النقل الفرعي"، الوثيقة A/153، الجزء 3:2009، لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة، واشنطن العاصمة، 15 أكتوبر 2011.

[4] اللجنة ATSC: "معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC، الجزء 4 - الإعلان"، الوثيقة A/153، الجزء 4:2009، لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة، واشنطن العاصمة، 15 أكتوبر 2009.

[5] اللجنة ATSC: "معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC، الجزء 5 - إطار التطبيق"، الوثيقة A/153، الجزء 5:2009، لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة، واشنطن العاصمة، 15 أكتوبر 2009.

[6] اللجنة ATSC: "معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC، الجزء 6 - حماية الخدمة"، الوثيقة A/153، الجزء 5:2009، لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة، واشنطن العاصمة، 15 أكتوبر 2009.

[7] اللجنة ATSC: "معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC، الجزء 7 - خصائص نظامي الفيديو AVC وSVC، الوثيقة A/153، الجزء 7:2009، لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة، واشنطن العاصمة، 15 أكتوبر 2009.

[8] اللجنة ATSC: "معيار التلفزيون الرقمي المتنقل للجنة ATSC، الجزء 8 - خصائص النظام الصوتي HE AAC"، الوثيقة A/153، الجزء 8:2009، لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة، واشنطن العاصمة، 15 أكتوبر 2009.

الأسماء المختصرة والمختصرات

تم تحديد المعاني التالية للأسماء المختصرة والمختصرات التالية الواردة في المعيار ATSC A/153.

⎣*X*⎦العدد الصحيح الأكبر يقل عن أو يساوي *X* ***(****The greatest integer less than or equal to X)*

AAC تشفير سمعي متقدم *(Advanced Audio Coding)*

AES معيار تشفير متقدم *(Advanced Encryption Standard)*

ALC تشفير طبقي متزامن *(Asynchronous Layered Coding)*

AT توقيت اللجنة ATSC *(ATSC Time)*

ATSC لجنة الأنظمة التلفزيونية المتقدمة *(Advanced Television Systems Committee)*

ATSC-M/H معيار المتنقل/المحمول باليد للجنة ATSC *(ATSC Mobile/Handheld Standard)*

AVC تشفير فيديوي متقدم (التوصية ITU‑T H.264 | المعيار IEC 14496‑10)   
 *Advanced Video Coding (ITU-T H.264 | ISO/IEC 14496-10)*

BCRO موضوع حقوق الإذاعة *(Broadcast Rights Object)*

CRC التحقق من الإطناب الدوري *(Cyclic Redundancy Check)*

DIMS صور وسائط متعددة تفاعلية دينامية *(Dynamic Interactive Multimedia Scenes)*

DRM إدارة الحقوق الرقمية *(Digital Rights Management)*

DTxA موائم شبكة إرسال موزعة *(Distributed transmission network adaptor)*

DTxN شبكة إرسال موزع *(Distributed transmission network)*

DVB إذاعة تلفزيونية رقمية *(Digital Video Broadcasting)*

ESG دليل الخدمة الإلكتروني *(Electronic Service Guide)*

FDT جدول تسليم الملفات *(File Delivery Table)*

FEC التصحيح الأمامي للأخطاء *(Forward Error Correction)*

FIC قناة معلومات سريعة *(Fast Information Channel)*

FLUTE تسليم الملفات عبر وسط نقل أحادي الاتجاه (المعيارIETF RFC 3926)   
 *(File Delivery over Unidirectional Transport (IETF RFC 3926))*

FTA البث غير المشفر *(Free-to-Air)*

GAT-MH جدول النفاذ إلى الدليل النظام ATSC-M/H *(Guide Access Table for ATSC-M/H)*

HE AAC تشفير سمعي متقدم عالي الكفاءة *(High Efficiency Advanced Audio Coding)*

HE AAC v2 الصيغة 2 للتشفير السمعي المتقدم عالي الكفاءة *(High Efficiency Advanced Audio Coding version 2)*

IP بروتوكول الإنترنت *(Internet Protocol)*

IPsec أمن بروتوكول الإنترنت *(IP Security)*

ISAN رقم تعريف تدولي لمعيار سمعي مرئي *(International Standard Audiovisual Number)*

LASeR تمثيل تعريف مصور لتطبيق بسيط *(Lightweight Application Scene Representation)*

LCT نقل التشفير الطبقي *(Layered Coding Transport)*

LTKM رسالة مفتاح طويل الأمد *(Long-Term Key Message)*

M/H تنقل/مشاة/محمول باليد *(Mobile/pedestrian/handheld)*

MHE تغليف النظام M/H *(M/H Encapsulation)*

N عدد الأعمدة في الحمولة النافعة لرتل بنظام ريوسولمون *(Number of columns in RS frame payload)*

NoG عدد الرمز M/H في كل رتل فرعي M/H *(Number of M/H Groups per M/H subframe)*

NTP بروتوكول توقيت الشبكة *(Network Time Protocol)*

OMA اتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة *(Open Mobile Alliance)*

OMA-BCAST معيار الإذاعة لاتحاد الاتصالات المتنقلة المفتوحة *(Open Mobile Alliance Broadcast)*

PCCC شفرة تلافيفية متسلسلة متوازية *(Parallel concatenated convolutional code)*

PEK مفتاح تشفير البرنامج *(Programme Encryption Key)*

RI جهة إصدار الحقوق *(Rights Issuer)*

RME بيئة وسائط غنية *(Rich Media Environment)*

RO الشيء الخاص بالحقوق *(Right Object)*

ROT منشأ الثقة *(Root Of Trust)*

RRT-MH جدول تقييم المنطقة للنظام ATSC-M/H *(Rating Region Table for ATSC-M/H)*

RTP بروتوكول النقل في الوقت الفعلي *(Real-time Transport Protocol)*

RS ريد سولمون *(Reed-Solomon)*

SBR استنساخ النطاق الطيفي *(Spectral Band Replication)*

SCCC شفرة تلافيفية متسلسلة على التوالي *(Serial concatenated convolutional code)*

SEK مفتاح تشفير الخدمة *(Service Encryption Key)*

SG دليل الخدمة (الإلكتروني) *((Electronic) Service Guide)*

SGN رقم زمرة البدء *(Starting group number)*

SLT-MH جدول وسم الخدمة للنظام ATSC-M/H *(Service Labelling Table for ATSC-M/H)*

SMT-MH جدول تقابل الخدمة للنظام ATSC-M/H *(Service Map Table for ATSC-M/H)*

STKM رسالة مفتاح قصير الأمد *(Short-Term Key Message)*

STT-MH جدول توقيت النظام للنظام ATSC-M/H *(System Time Table for ATSC-M/H)*

SVC تشفير فيديوي قابل للتوسع (الملحق G بالتوصية ITU‑T H.264/المعيار ISO/IEC 14496‑10)   
 *(Scalable Video Coding (Annex G of ITU-T rec. H.264 | ISO/IEC 14496-10))*

SVG رسوم بيانية متجهية قابلة للتوسع *(Scalable Vector Graphics)*

TCP بروتوكول التحكم في النقل *(Transmission Control Protocol)*

TEK مفتاح تشفير الحركة *(Traffic Encryption Key)*

TNoG العدد الإجمالي للرمز M/H بما في ذلك كافة الزمر M/H المنتمية لجميع المجموعات M/H فرعي واحد  
*(Total Number of M/H Groups including all the M/H Groups belonging to all M/H Parades in one M/H Subframe)*

TPC قناة معلمة الإرسال *(Transmission parameter channel)*

TS قطار نقل *(Transport Stream)*

UDP بروتوكول داتاغرام المستعمل *(User Datagram Protocol)*

W3C الاتحاد العالمي للويب *(World Wide Web Consortium)*

المصطلحات

تستعمل المصطلحات التالية في المعيار ATSC A/153.

**نظام إذاعي** - مجموعة المعدات اللازمة لإرسال إشارات ذات طبيعة محددة.

**خدمة مفتوحة بدون تشفير** - خدمة ترسل بدون تشفير ويمكن استقبالها عن طريق أي مستقبل مناسب باشتراك أو بدون اشتراك.

**حدث** - مجموعة قطارات وسائط متعددة مترابطة لها خط زمني مشترك لفترة محددة. ويكافئ الحدث الاستعمال الشائع في الصناعة لمصطلح "برنامج تلفزيوني".

**خدمة مشفرة مجانية** - خدمة ترسل شفرة وتكون مفاتيح تشفيرها متاحة بالمجان.

**قطار بث متعدد قائم على بروتوكول الإنترنت** - قطار قائم على بروتوكول الإنترنت يكون فيه العنوان IP للمقصد في مدى عنوان بث متعدد قائم على بروتوكول الإنترنت.

**فدرة للمتنقل والمحمول باليد** - سلسلة محددة من مقاطع البيانات VSB المتجاورة المرسلة ضمن زمرة M/H تتضمن بيانات M/H أو توليفة من بيانات رئيسية (تقليدية) وبيانات M/H.

**الإذاعة M/H** - كامل الجزء M/H من قناة إرسال مادية.

**مجموعة M/H (أو مجرد "مجموعة")** - مجموعة من الأرتال RS المتتالية بنفس التشفير FEC يقوم فيها كل رتل RS بتغليف عدد محدد من بايتات البيانات المرتقبة في داتاغرامات.

**رتل M/H** - فترة زمنية تحمل البيانات ATSC الرئيسية والبيانات M/H (المغلفة في رزم MHE) تساوي فترة 20 رتل بيانات VSB تحديداً (نحو msec 968).

**زمرة M/H** - على مستوى قطار النقل MPEG‑2، مجموعة من 118 رزمة نقل MHE MPEG متتالية تقوم بتسليم بيانات الخدمة M/H؛ وهي كذلك رموز البيانات المقابلة في إشارة 8‑VSB بعد التشذير والتشفير المتشابك.

**منطقة زمرة M/H** - (أو مجرد "منطقة زمرة") - مجموعة محددة من فدرات M/H تعرف بالمنطقة A أو B أو C أو D.

**تعدد إرسال M/H** - تجميع لعدد من المجموعات M/H تكون فيها عناوين بروتوكول الإنترنت لقطارات بروتوكول الإنترنت في خدمات M/H في المجموعات منسقة لتفادي تضاربات عناوين بروتوكول الإنترنت.

وقد يحتوي تعدد الإرسال M/H الواحد على مجموعة M/H أو أكثر.

**استعراض M/H** - (أو مجرد "استعراض") - مجموعة من الزمر M/H لها نفس المعلمات M/H FE. ويُدرج الاستعراض في رتل M/H واحد. ويحمل كل استعراض M/H مجموعة أو مجموعتين M/H.

**الخدمة M/H** - مجموعة من القطارات IP ترسل عبر إذاعة M/H تتكون فيها الرزمة من تتابع من البرامج التي يمكن إذاعتها.

**قناة تشوير الخدمة M/H** - قطار بث متعدد IP وحيد مدمج ضمن كل مجموعة M/H، يقوم بتسليم جداول تشوير الخدمة M/H التي تحتوي على معلومات النفاذ إلى الخدمة M/H على مستوى البروتوكول IP.

**فاصل M/H** - جزء من رتل فرعي M/H يتكون من 156 رزمة نقل MPEG‑2 متتالية. وقد يضم الفاصل بمفرده جميع الرزم TS‑M (الرئيسية) أو قد يضم 118 رزمة M/H و38 رزمة TS‑M. ويوجد 16 فاصلاً M/H في كل رتل فرعي M/H. ملاحظة: القطار TS‑M عبارة عن قطار نقل رئيسي على النحو المحدد في المعيار A/153، الجزء 3 2009 [9].

**الرتل الفرعي M/H** - يساوي خمس الرتل M/H؛ وكل رتل فرعي M/H يساوي في مدته 4 أرتال بيانات VSB (8 حقول بيانات VSB).

**رزمة النقل M/H (M/H TP)** - يستعمل هذا المصطلح للإشارة إلى صف من رتل RS مع رأسية من بايتتين. وبالتالي، يتكون كل رتل RS من 187 رزمة نقل M/H.

**عدد الزمر (NoG)** - عدد الزمر M/H في كل رتل فرعي M/H في مجموعة معنية.

**دورة تكرار الاستعراض (PRC)** - مواصفة لتردد إرسال استعراض يحمل مجموعة معنية. ويرسل الاستعراض الذي يضم مجموعة معنية في رتل M/H واحد لكل دورة تكرار (PRC) للأرتال M/H؛ فعلى سبيل المثال، عندما تكون 3 = PRC، فإن هذا يعني ضمنياً أن الإرسال يتم في رتل M/H واحد من بين كل 3 أرتال M/H.

**قطار DIMS أولي** - قطار يحدد الشجرة الكاملة للصورة؛ أي التي تشكل فيها جميع نقاط النفاذ العشوائية أو تبني صورة DIMS كاملة.

**مجموعة أولية** - مجموعة ترسل عبر رتل RS أولى من الاستعراض.

**محتوى محمي** - قطار وسائط متعددة محمي حسب متطلبات الجزء 6 من المعيار A/153.

**مستقبل مرجعي** - تجسيد مادي من العتاد ونظام التشغيل والتطبيقات المحلية التي تختارها الجهة المصنعة تشكل مجتمعة جهاز استقبال توجه إليه إرسالات محددة.

**خدمة M/H إقليمية** - خدمة تظهر في إذاعة M/H واحدة أو أكثر. ترسل هذه الخدمة عادة بواسطة أكثر من مرفق إذاعي واحد.

**شيء RI** - رسالة طبقة تسجيل مشفرة بالنظام الاثنيني ورسالة طبقة LTKM.

**قطار RI** - قطار من رزم UDP بعناوين مشتركة IP للمصدر والمقصد ومنفذ UDP مشترك ويتضمن أشياء RI.

**الموقع URI لجهة إصدار الحقوق** - سلسلة تعرف جهة إصدار الحقوق المسؤولة عن إصدار الأشياء RI ومفاتيح تشفير الخدمة (SEK). ونمط الموقع URI لجهة إصدار الحقوق يكون أي موقع URI.

**الشيء الخاص بالحقوق** - مجموعة من التصاريح والنعوت الأخرى يتم ربطها بمحتوى محمي.

**رتل RS** - رتل بيانات ثنائي الأبعاد يتم عن طريقه تشفير المجموعة M/H بالشفرة RS CRC. والأرتال RS عبارة عن خرج النظام الفرعي للطبقة المادية M/H. ويتضمن الرتل RS الواحد عادة 187 صفاً يضم كل صنف منها عدد N من البايتات؛ حيث يحدد قيمة N أسلوب الإرسال في النظام الفرعي للطبقة المادية M/H. ويحمل بيانات خاصة بمجموعة M/H واحدة. ويرد تعريف الأرتال RS بالتفصيل في الجزء 2.

**طول جزء الرتل RS** - عدد بايتات الحمولة النافعة SCCC في كل زمرة.

**مجموعة ثانوية** - مجموعة ترسل عبر رتل RS ثانوي من الاستعراض. وحسب أسلوب الرتل RS، قد يحتوي الاستعراض أو لا يحتوي على مجموعة ثانوية ورتل RS ثانوي مصاحب.

**رقم زمرة البدء** - رقم زمرة يخصص للزمرة الأولى في الاستعراض، حيث يحدد موضع الاستعراض في سلسلة معينة من الفواصل M/H.

**العدد الإجمالي للزمر** - عدد الزمر في كل رتل فرعي M/H بما في ذلك كافة المجموعات M/H الموجودة في الرتل الفرعي.

تعريف النظام ATSC‑M/H

تم تنظيم وثائق النظام ATSC‑M/H في أجزاء كل منها قائم بذاته. وتحدد الأجزاء المشار إليها أدناه خصائص الأنظمة الفرعية اللازمة لتأمين الخدمات المقصورة:

1 النظام RF ونظام الإرسال للنظام ATSC‑M/H معرفان في المعيار A/153، الجزء [2] 2.

2 خصائص النظامين الفرعين لتعدد إرسال والنقل للنظام ATSC‑M/H ترد في المعيار A/153، الجزء [3] 3.

3 يرد تعريف طريقة الإعلان للنظام ATSC‑M/H في المعيار A/153، الجزء [4] 4.

4 يرد تعريف إطار العرض للنظام ATSC‑M/H في المعيار A/153، الجزء [5] 5.

5 يمكن لأي خدمة ATSC‑M/H أن تستعمل اختيارياً حماية الخدمة. وعند استعمال حماية للخدمة، يرد تعريفها في أحكام المعيار A/153، الجزء [6] 6.

6 يرد تعريف تشفير الفيديو في النظام ATSC‑M/H، في المعيار A/153، الجزء [7] 7.

7 يرد تعريف تشفير الصوت في النظام ATSC‑M/H، في المعيار A/153 الجزء [8] 8.

وتشمل الأجزاء المدرجة أعلاه العناصر الضرورية وبعض العناصر الاختيارية. ويمكن لمعايير ATSC أخرى تعريف عناصر أخرى ضرورية و/أو اختيارية.

نظرة عامة على النظام ATSC‑M/H

تتقاسم الخدمة ATSC‑M/H نفس القناة RF كأي خدمة إذاعية ATSC قياسية موصوفة في المعيار ATSC A/153 [9]، والتي تعرف أيضاً "بالخدمة الرئيسية" (أو بصورة أكثر دقة بقطار نقل رئيسي (TS‑M)). وتفعل هذه الخدمة باستعمال جزء من عرض النطاق الإجمالي المتاح البالغ Mbit/s 19,4 تقريباً وتستخدم التسليم عبر النقل IP. ونظام الإذاعة ATSC. الذي يشمل النظامين القياسي (الرئيسي) وM/H يعرض في الشكل 12.

الشـكل 12

نظام الإذاعة ATSC المتضمن لخدمتي قطار النقل الرئيسية وM/H



نظام RF/إرسال

تشفير  
القناة

تشكيل

ترتيل

M/H

النقل

MPEG‑2

نقل IP

تعدد  
إرسال  
الخدمة

نظام فرعي فيديوي

فيديو

صوت

تشفير وضغط  
المصدر الفيديوي

تشفير وضغط  
المصدر السمعي

نظام فرعي سمعي

بيانات إضافية

بيانات تحكم

نظام ATSC تقليدي

نظام فرعي فيديوي

فيديو

صوت

نظام فرعي سمعي

تشفير وضغط  
المصدر الفيديوي

تشفير وضغط  
المصدر السمعي

بيانات إضافية

بيانات تحكم

نظام ATSC  متنقل/محمول باليد

تعدد  
إرسال  
الخدمة وتغليف IP

RTP

TPC/FIC

بيانات بالبنية M/H

في قلب النظام M/H توجد إضافات للطبقة المادية لنظام الإرسال ATSC يمكن تفكيك شفرتها بسهولة في ظل ظروف معدلات دوبلرية عالية. وتساعد تتابعات التدريب الإضافية والعملية الإضافية للتصحيح الأمامي للأخطاء على استقبال القطار (القطارات) المعزز (المعززة). وروعي كذلك لتفصيلات النظام المتعددة التي تمكن من توافق الإشارة مع المستقبلات ATSC التقليدية، خاصة القيود الخاصة بدارئ مفكك الشفرة السمعي؛ ولكن أيضاً مع القيود التي على شاكلة معايير رأسيات رزم النقل MPEG والمتطلبات الخاصة بحمل الرزم PSIP التقليدية وما إلى ذلك. ولا تؤثر هذه التغييرات في الخصائص الطيفية المشعة.

ويقسم النظام ATSC‑M/H إلى وحدات وظيفية منطقية منفصلة تقابل كدسة البروتوكول ويرد توضيحها في الشكل 13.

الشـكل 13

كدسة بروتوكول النظام ATSC M/H

IPv4

UDP

RTP

ALC

AVC

HE

-

AAC

AFD

TPC

FIC

FLUTE

SMT

GAT

...

CEA

-

708

RME

STKM

LTKM

RTCP

NTP

دليل  
الخدمة

رتل RS

الطبقة المادية MH

وصف أجزاء المعيار A/153

تقدم الأقسام التالية استعراضاً شاملاً لمحتويات الأجزاء التي تشكل المعيار ATSC M/H.

الجزء 1 - RF/الإرسال

تقسم البيانات M/H إلى مجموعات تضم كل منها خدمة واحدة أو أكثر. وتستعمل كل مجموعة رتل RS مستقبلاً   
(بنية FEC) وعلاوة على ذلك، يمكن تشفير كل مجموعة إلى مستوى مختلف من الحماية من الأخطاء حسب التطبيق. ويشمل التشفير M/H التشفير FEC على مستوى كل من الرزمة وفروعها إضافة إلى إدخال تتابعات تدريب طويلة ومنتظمة التباعد في البياناتM/H. كما تدخل بيانات تحكم قوية وموثوقة لكي تستعملها المستقبلات M/H. ويتيح النظام M/H الإرسال الرشقي للبيانات M/H وهو ما يمكّن المستقبل M/H من تدوير القدرة في المولف ومزيل التشكيل لأغراض توفير الطاقة.

الجزء 2 - النظام الفرعي لتعدد إرسال الخدمة والنقل

ترسل البيانات M/H في إشارة 8‑VSB على أساس شرائح زمنية مما يسهل من استقبال الأسلوب الرشقي للأجزاء المنتقاة فقط من البيانات M/H بمستقبل M/H. ويقسم كل فاصل زمني في الرتل M/H إلى خمسة فواصل فرعية متساوية الطول تسمى الأرتال M/H الفرعية. ويقسم كل رتل M/H فرعي بدوره إلى أربعة أقسام فرعية طول كل منها ms 48,4، وهو الزمن المستغرق في إرسال رتل VSB واحد. وتقسم هذه الفواصل الزمنية للرتل VSB بدورها إلى أربعة فواصل M/H لكل منها (ليكون إجمالي الفواصل في كل رتل فرعي M/H عدد 16 فاصلاً M/H).

وترزم البيانات M/H المقرر إرسالها إلى مجموعة من الأرتال RS المتتالية والتي تشكل منطقياً مجموعة M/H. وتقسم البيانات المقرر إرسالها من كل رتل RS أثناء رتل M/H واحد إلى قطع يطلق عليها زمر M/H حيث تنظم في صورة استعراضات M/H.

ويتألف كل استعراض M/H من زمر M/H إما من رتل RS وحيد أو من رتل RS أولي ورتل RS ثانوي معاً. وعدد الزمر M/H المنتمية لاستعراض واحد يكون عادة مضاعفات الرقم 5 وتؤول الزمر M/H في الاستعراض M/H إلى فواصل M/H تقسم بالتساوي فيما بين الأرتال الفرعية M/H للرتل M/H.

ويعتبر الرتل RS بمثابة وحدة تسليم البيانات الأساسية حيث تغلف فيه وحدات الداتاغرام ذات البنية المحددة (بنية البروتوكول IP هي الوسيلة المحددة حالياً). ففي حين يرتبط الاستعراض M/H عادة برتل RS أولي، فإنه يمكنه أن يرتبط أيضاً برتل RS ثانوي. ويحدد عدد الأرتال RS وأبعاد كل رتل حسب أسلوب الإرسال في النظام الفرعي للطبقة الماديةM/H، وعادةً ما يكون حجم الرتل RS الأولى أكبر من الرتل الثانوي المرتبط بنفس الاستعراض M/H.

وقناة المعلومات السريعة (FIC) عبارة عن قناة بيانات منفصلة من قناة البيانات المسلمة عبر الأرتال RS. والغرض الرئيسي لهذه القناة هو التسليم الفعال للمعلومات الضرورية من أجل الحيازة السريعة للخدمة M/H. وتشمل هذه المعلومات بصورة أساسية معلومات الربط بين الخدمات M/H ومجموعات M/H التي تحملها إضافة إلى معلومات الصيغة بشأن قناة تشوير الخدمة M/H في كل مجموعة M/H.

وفي المعيار ATSC M/H، تماثل "الخدمة M/H" في مفهومها العام قناة تقديرية على النحو المعرف في المعيار [10] ATSC A165. وتعرف الخدمة M/H حالياً بأنها رزمة من القطارات IP المرسلة عبر تعدد إرسال M/H تشكل تتابعاً من البرامج تحت سيطرة جهة من جهات البث ويمكن إذاعتها كجزء من جدول إذاعي. ومن بين الأمثلة النمطية للخدمات M/H الخدمات التلفزيونية والخدمات السمعية. وتبنى تجميعات الخدمات M/H في شكل مجموعات M/H تتكون كل منها من مجموعة من الأرتال RS المتتالية.

**الملاحظة 1** - لا يعتمد تصميم النظام على اختيار البروتوكول في هذه الطبقة. وبالنسبة إلى رزم قطار النقل MPEG‑2 التي كانت تدعم في الوثيقة الأصلية، اختير البروتوكول IP كوسيلة نقل لهذا الإصرار وسيتم دعم الرزم الأخرى في المستقبل.

وبوجه عام، هناك نمطان من الملفات التي يمكن تسليمها باستعمال الطرائق المشروحة في المعيار ATSC A/153 (تقوم أساساً على التسليم FLUTE). والنمط الأول من هذه الملفات عبارة عن ملفات المحتوى مثل ملفات الموسيقى أو الفيديو. والنمط الثاني من الملفات التي يمكن إرسالها عبارة عن أجزاء دليل الخدمة. وفي كلتا الحاليتين، تكون آليات التسليم واحدة ويعود للمطراف القرار الخاص بتحليل الغرض من الملفات.

الجزء 3 - الإعلان

في النظام M/H، يعلن عن الخدمات المتاحة من جهة بث معنية (أو أي جهة بث أخرى) عن طريق نظام فرعي للإعلان. ويعلن عن الخدمات باستعمال دليل الخدمة. ودليل الخدمة هو خدمة M/H خاصة يعلن عنه في النظام الفرعي لتشوير الخدمة. ويحدد المستقبل M/H دلائل الخدمات المتاحة بقراءة جدول النفاذ إلى الأدلة بالنسبة إلى M/H (GAT‑MH). ويدرج هذا الجدول ولأقل دلائل الخدمات الموجودة في الإذاعة M/H ويقوم معلومات عن مورد الخدمة بالنسبة لكل دليل خدمة ويقدم معلومات النفاذ إلى كل دليل.

ودليل الخدمة ATSC‑M/H هو دليل خدمة OMA BCAST مع قيود وتمديدات كما هو محدد في المعيار ATSC A/153. ويسلم دليل الخدمة باستعمال قطار IP واحد أو أكثر. ويسلم القطار الرئيسي قناة الإعلان ويستعمل عدد صفر أو أكثر من القطارات لتسليم بيانات الدليل. وفي حالة عدم تسليم قطارات منفصلة، تحمل بيانات الدليل في قطار قناة الإعلان.

الجزء 4 - إطار التطبيق

الهدف الأساسي للمنصة M/H تقديم مجموعة من الخدمات السمعية و/أو الفيديوية من موقع إرسال إلى أجهزة متنقلة أو محمولة. ويمكّن إطار التطبيق جهات بث الخدمة المسموعة المرئية من وضع وإدخال محتوى تكميل لتعريف العناصر الإضافية المختلفة التي يتعين استعمالها بالاقتران مع الخدمة المسموعة المرئية M/H والتحكم في هذه العناصر. ويمكّن هذا الإطار من تعريف المكونات الإضافية (البيانية) وتشكيل الخدمة والتحولات بين التشكيلات وتوليف المكونات المسموعة المرئية مع مكونات البيانات.

وعلاوة على ذلك، يمكّن الإطار جهات البث من إرسال أحداث عن بعد لتعديل العرض وللتحكم في الخط الزمني للعرض. كما يمكّن إطار التطبيق من التسليم المتماسك للخدمة وتشكيلها على أصناف متنوعة من الأجهزة والمنصات وتسليم مفاتيح العمل وحقول الدخل ومناولة الحدث ووضع النصوص المرتبطة بهذه المفاتيح والحقول.

الجزء 5 - حماية الخدمة

تشير حماية الخدمة إلى حماية المحتوى، سواء كان ملفات أو قطارات، أثناء تسليمها إلى المستقبل. وحماية الخدمة عبارة عن آلية للتحكم في النفاذ يقصد منها إدارة الاشتراكات. وهي لا تضع أي ضوابط على المحتوى بعد تسليمه للمستقبل. ويقوم نظام حماية الخدمة ATSC‑M/H على المظهر الجانب‍ي OMA BCAST DRM. وهو يتألف من المكونات التالية:

- توفير المفاتيح.

- تسجيل الطبقة 1.

- رسالة مفتاح طويل الأمد (LTKM)، تشمل استعمال الأشياء الخاصة بحقوق الإذاعة (BCRO) في تسليم الرسائل LTKM.

- رسائل مفتاح قصير الأجل (STKM).

- تشفير الحركة.

ويعتمد النظام على معايير التشفير التالية:

- معيار التشفير المتقدم (AES).

- بروتوكول الإنترنت المؤمن (IPsec).

- مفتاح تشفير الحركة (TEK).

وفي المظهر الجانب‍ي OMA BCAST DRM، يوجد أسلوبان لحماية الخدمة - الأسلوب التفاعلي وأسلوب الإذاعة فقط. ففي الأسلوب التفاعلي، يدعم المستقبل قناة تفاعل للاتصال بمورد الخدمة لتسلم حقوق حماية الخدمة و/أو المحتوى. وفي أسلوب الإذاعة فقط، لا يستعمل المستقبل قناة تفاعل للاتصال بمورد الخدمة. وتقدم الطلبات من المستعمل من خلال بعض الآليات خارج النطاق للاتصال بمورد الخدمة، مثل مهاتفة رقم الهاتف الخاص بمورد الخدمة أو النفاذ إلى موقع مورد الخدمة على شبكة الويب.

الجزء 6 - النظامان الفيديويان AVC وSVC

يستعمل النظام M/H التشفيرين الفيديويين AVC وSVC للجزء 10 من المعيار MPEG‑4 على النحو الموصوف في التوصية ITU‑T H.264/المعيار ISO/IEC 14496‑10، مع بعض القيود.

الجزء 7 - النظام السمعي HE AAC

يستعمل النظام M/H التشفير السمعي HE AAC v2 للجزء 3 من المعيار MPEG‑4 على النحو الموصوف المعيار ISO/IEC 14496‑3 (التعديل 2)، مع بعض القيود. ويستعمل التشفير HE AAC v2 لتشفير الصوت المجسم أو غير المجسم وهو عبارة عن توليفة من ثلاث أدوات تشفير سمعي محددة هي MPEG‑4 AAC واستنساخ النطاق الطيفي (SBR) والصوت المجسم الوسيطي (PS).

التذييل 1  
(إعلامي)

معلومات إضافية عن شبكة اتصالات قائمة على خدمات  
البث الإذاعي/البث المتعدد للوسائط المتعددة

هناك الكثير من أنظمة الاتصالات غير المكرسة صراحة للخدمات الإذاعية، مثل خدمات البث الإذاعي/البث المتعدد للوسائط المتعددة (MBMS) كما سيرد في هذا التذييل، والتي تفي بمتطلبات التشغيل البيني بين خدمات الاتصالات المتنقلة والخدمات الإذاعية للإذاعة الرقمية التفاعلية. والنظام MBMS مصمم بحيث يعمل ضمن خدمات غير الخدمات الإذاعية.

الخصائص الرئيسية للخدمات MBMS

تحدد معايير الخدمات MBMS (انظر الجدول 5) حمالات راديوية للبث الإذاعي/البث المتعدد؛ ويضم النظام MBMS المعالم التالية:

- تسيير MBMS لتدفق المعلومات/البيانات في شبكة رئيسية.

- الحمالات الراديوية لخدمات الوسائط المتعددة السمعية/الفيديوية المتنقلة للإرسال الراديوي من نقطة إلى عدة نقاط.

- مجموعة من الوظائف التي تتحكم في تسليم الخدمات MBMS.

ويمكن تلخيص الجوانب الرئيسية للنظام MBMS في القائمة التالية:

- قدرات إرسال خدمات الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة في البيئة الأساسية للشبكة:

- تسمح بخدمات الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة عبر الهواء (أي تسمح بهذه الخدمات دون الحاجة إلى إشعار بالاستلام).

- إعادة استخدام إطار البث المتعدد IP.

- دعم النقل المتدفق

- يتيح النقل المتدفق لخدمة الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة.

- إعادة استعمال البروتوكولات المحددة بالفعل لتسليم الوسائط (RTP).

- الحماية FEC لتدفقات الإشارة ولحزم القنوات بالكامل.

- إرسال تقارير بالاستقبال مدعوم.

- دعم التحميل

- يسمح بخدمات دفع المعلومات/البيانات.

- استخدام FLUTE كبروتوكول لتسليم الملفات (RFC 3926).

- استعمال التصحيح الأمامي للأخطاء FEC لحماية الملفات بالكامل.

- وظيفة إصلاح لزيادة اعتمادية تسليم الملفات.

- دعم إشعارات الاستلام.

وتعد المرونة من الجوانب المهمة التي يتسم بها النظام MBMS. حيث ينبغي تهيئته بحيث يستخدم فقط جزءاً من الموجة الحاملة على أن يترك بقية سعة الإرسال للخدمات الأخرى القائمة على المعلومات وخدمات البيانات وإن كان من الممكن تكريس تردد الموجة الحاملة بأكمله للحمالات الراديوية لخدمة الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة MBMS. وتضم الخدمة MBMS عدداً متغيراً من الحمالات الراديوية MBMS. وعلاوة على ذلك، يمكن أن يكون لكل حمالة راديوية معدل بتات مختلف، يصل إلى نحو kbit/s 256. ويرد وصف أداء النظام MBMS في المرجع [5] وفي الجدول 4.

وتسمى المنطقة الجغرافية التي تقدم فيها خدمة معينة MBMS بمنطقة الخدمة. وقد تكون منطقة الخدمة كبيرة بحيث تشمل بلداً بأكمله أو صغيرة كموقع راديوي وحيد بتغطية محدودة تصل إلى عدة مئات من الأمتار بل أصغر من ذلك إذا لزم الأمر. ويمكن لكل موقع إرسال راديوي أن يقدم خدمات مختلفة حتى إذا كانت نفس القناة الراديوية ذات التردد MHz 5 هي المستخدمة في جميع مواقع الإرسال. ونتيجة لإمكانية الحصول على مناطق تغطية صغيرة، يمكن بسهولة مواءمة خدمات الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة بحيث تسلم المحتويات المختلفة بتحبب جيد جداً في مناطق مختلفة من الشبكة. ويقدم الشكل 11 مثالاً لتشكيلات منطقة خدمة MBMS والعلاقات بين خدمة الحمالة MBMS ومناطق الخدمة MBMS.

الشـكل 14

تشكيلات منطقة الخدمة والعلاقات بين  
خدمة الحمالة MBMS ومناطق الخدمة MBMS



خدمة MBMS رقم 2

خدمة MBMS رقم 3

خدمة MBMS رقم 1

منطقة خدمة MBMS رقم 3

منطقة خدمة MBMS رقم 2

منطقة خدمة MBMS رقم 1

وبتعبير أدق توجد مرونة في التقابل بين الخدمة ومنطقة الخدمة على النحو التالي:

- يمكن لمنطقة خدمة MBMS واحدة أن تتكون من موقع إلى (1..x) موقع إرسال.

- يمكن تشكيل خدمة حمالة MBMS واحدة لعدد (1..y) منطقة خدمة MBMS.

- يمكن توزيع منطقة خدمة MBMS واحدة لعدد (0..z) من خدمات الحمالات MBMS.

ودون الاعتماد على مناطق الخدمة يمكن تقديم عدد غير محدود من برامج خدمات الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة المتدفقة ذات الأهمية الخاصة والتي تتسم بمعدل تغلغل منخفض بالنسبة للمستعملين.

ويمكن الحصول على مزيد من التفاصيل عن خصائص وأداء الخدمات MBMS من الجدول 4.

متطلبات الخدمات MBMS

طبقاً للمواصفات، تنطبق المتطلبات رفيعة المستوى التالية على الخدمات MBMS [2]:

- تمكّن معمارية MBMS من الاستخدام الفعال لموارد الشبكة الراديوية وموارد الشبكة الرئيسية مع التركيز الأساسي على كفاءة السطح البيني الراديوي. وتحديداً، ينبغي أن يكون بمقدور العديد من المستعملين تقاسم الموارد المشتركة عند استقبال نفس الحركة.

- تدعم معمارية خدمات MBMS السمات المشتركة لأساليب البث المتعدد والبث الإذاعي للخدمات MBMS.

- لا توضح معمارية MBMS الوسيلة التي يحصل بها مركز الخدمة (BM-SC) على بيانات الخدمة. فقد يكون مصدر البيانات خارجياً أو داخلياً بالنسبة للشبكة PLMN مثل مخدمات المحتوى في شبكة IP ثابتة. ويجب أن تدعم تجهيزات المستعمل الملحقة بخدمات PLMN MBMS مصادر البث المتعدد IP والبث الأحادي IP على السواء.

- يمكن لمعمارية MBMS أن تعيد استعمال؛ إلى أقصى حد ممكن، مكونات الشبكة الرئيسية القائمة وعناصر البروتوكول المتيسرة بحيث تقلل إلى أدنى حد من التعقيد في البنية الأساسية وفي تقديم حل يستند إلى مفاهيم معروفة.

- تعتبر خدمات MBMS خدمة حمالة وسائط متعددة/إذاعة من نقطة إلى عدة نقاط لرزم IP في ميدان بتبديل الرزم (PS).

- تتسم خدمات MBMS بالتشغيل البيني مع البث المتعدد IETF IP.

- تدعم الخدمة MBMS عناوين البث المتعدد IETF IP.

- تحدد مناطق الخدمة MBMS لكل خدمة على حدة مع تحبُّب لكل موقع إرسال.

- لا تدعم الخدمة MBMS في ميدان بتبديل الدارات (CS).

- يجب أن تقدم بيانات الترسيم لكل مشترك بالنسبة إلى أسلوب البث المتعدد MBMS.

- يضم مفهوم خدمة الحمالة MBMS عملية اتخاذ القرار للاختيار بين تشكيلي الوسائط المتعددة/البث الإذاعي من نقطة إلى نقطة أم من نقطة إلى عدة نقاط.

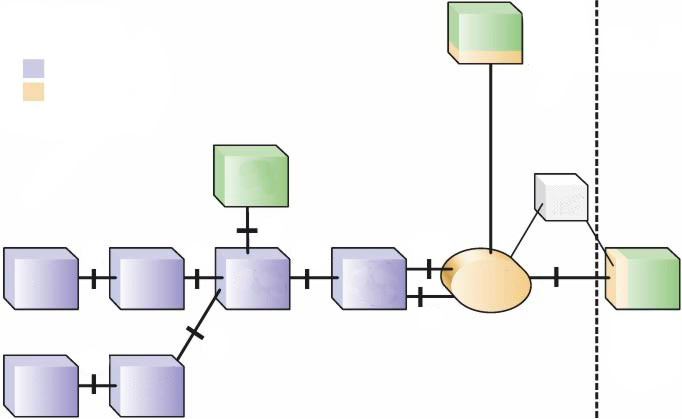
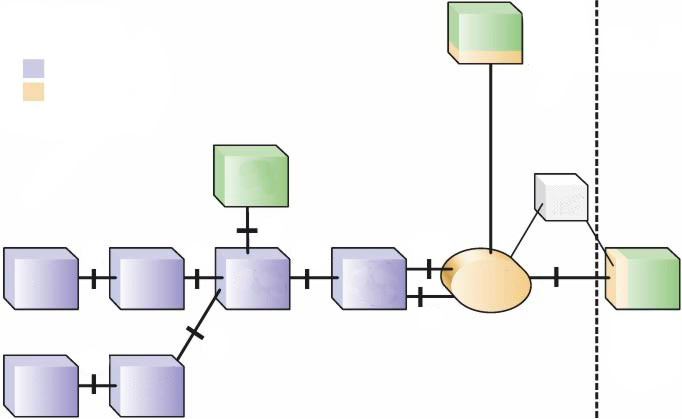
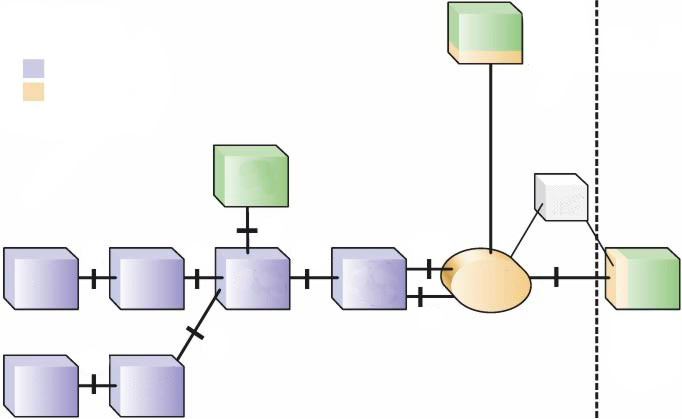
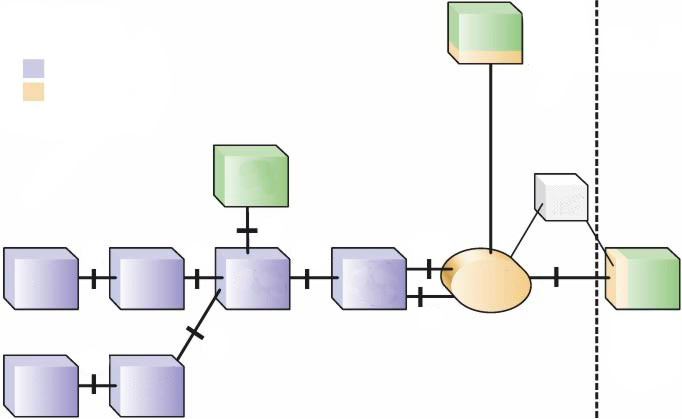
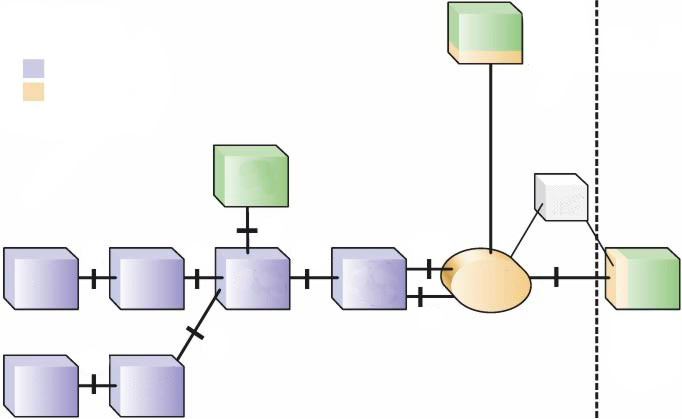
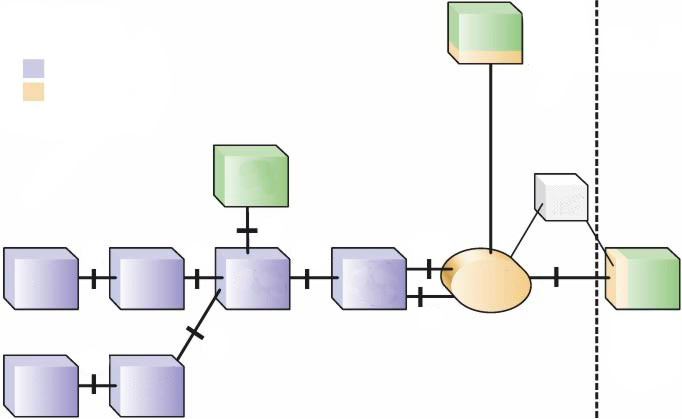
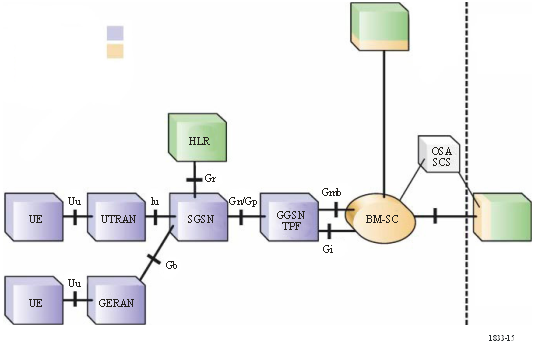
- بمقدور المعمارية توفير خدمات البث المتعدد MBMS للشبكة الأصلية للمستعملين في حالة تجوالهم خارج الشبكة الأصلية طبقاً لاتفاقات بين المشغلين.

مركز خدمة البث المتعدد للإذاعة في الخدمة MBMS

يبين الشكل 15 معمارية الشبكة MBMS والعقد المتأثرة بإدخال الخدمة MBMS.

الشـكل 15

معمارية الشبكة MBMS



العقدة المتأثرة

شبكة PDN  
(مثل الإنترنت)

مورد محتوى/  
مصدر إذاعة  
بث متعدد

وظائف جديدة

مورد محتوى/  
مصدر إذاعة  
بث متعدد

يضم مركز خدمة البث الإذاعي المتعدد (BM-SC) (انظر الشكل 15) وظائف لتوفير وتسليم الخدمة للمستعمل MBMS. ويمكن للمركز أن يعمل كنقطة دخل لإرسالات MBMS لمورد محتوى حيث يُستعمل لتخويل واستهلاك خدمات الحمالات MBMS داخل الشبكة PLMN ويمكن أن يستعمل لتحديد مواقيت إرسال MBMS وتسليمه.

والمركز BM-SC كيان وظيفي يجب أن يكون موجوداً لكل خدمة مستعمل MBMS. وحسب المواصفات، تطبق المتطلبات التالية على المركز BM-SC [1]:

- بمقدور المركز BM-SC استيقان الطرف الثالث من موردي المحتوى، الذين يقدمون المحتوى من أجل الإرسال MBMS. وقد يرغب الطرف الثالث من موردي المحتوى في استهلال إرسال خدمة وسائط متعددة سمعية وفيديوية متنقلة MBMS. وفي هذه الحالة، يمكن للمركز BM-SC تخويل مورد المحتوى بإرسال البيانات عبر خدمة حمالة MBMS وذلك حسب السياسات العامة المتبعة.

- بمقدور المركز BM-SC تسليم الوسائط ووصف الدورة بواسطة إعلانات الخدمة باستخدام بروتوكولات محددة IETF عبر خدمات حمالات بث متعدد وبث إذاعي MBMS.

- بإمكان المركز BM-SC قبول المحتوى من مصادر خارجية وإرساله باستعمال مخططات قادرة على الاستعادة عند حدوث الأخطاء (مثل شفرة خاصة بالخدمة MBMS).

- يمكن استعمال المركز BM-SC لتحديد الجداول الزمنية لعمليات إعادة الإرسال لدورات MBMS واسترجاع المحتوى من المصادر الخارجية وتقديمه باستعمال خدمات الحمالات MBMS.

- بمقدور المركز BM-SC تحديد الجداول الزمنية لعمليات إعادة الإرسال لدورات MBMS مع وسم كل دورة بمعرف هوية دورة MBMS لكي يسمح لتجهيزات المستعمل النهائي بالتمييز بين الدورات MBMS المعاد إرسالها. وتكون عمليات إعادة الإرسال هذه شفافة بالنسبة لخدمة مستعمل الشبكة RAN والخدمة MBMS.

قدرات الأجهزة المطرافية المحمولة باليد من تجهيزات المستعمل النهائي للخدمة MBMS

لكي تكون قادرة على دعم/استقبال الخدمات MBMS، يجب أن تتمتع تجهيزات المستعمل (UE) بالمتطلبات التالية [13]:

- أن تدعم تجهيزات المستعمل وظائف لتنشيط/تعطيل خدمات حمالات MBMS.

- بمجرد تنشيط خدمة حمالة MBMS معينة، لا يلزم وجود طلبات صريحة أخرى للمستعمل لاستقبال بيانات MBMS على الرغم من أنه يمكن إبلاغ المستعمل بأن نقل البيانات على وشك البدء.

- يمكن لتجهيزات المستعمل استقبال خدمة MBMS في حالة توصيل الجهاز المطرافي.

- يتعين أن يكون بإمكان تجهيزات المستعمل استقبال خدمات وسائط متعددة سمعية وفيديوية متنقلة MBMS على التوازي مع الخدمات والتشويرات الأخرى (مثل الاستدعاء والنداء الصوتي).

- يجب أن يكون بمقدور تجهيزات المستعمل، حسب قدرات الأجهزة المطرافية، استقبال إعلانات خدمة المستعمل MBMS ومعلومات الاستدعاء (غير خاصة بالخدمات MBMS تحديداً) وخدمات الدعم المتآونة (حيث يمكن للمستعمل مثلاً أن يصدر أو يستقبل نداءً أو يرسل أو يستقبل رسائل في نفس الوقت الذي يستقبل فيه محتوى فيديوي MBMS). ومع ذلك يمكن أن ينشأ عن استقبال هذا الاستدعاء أو هذه الإعلانات خسارة في استقبال خدمة الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية MBMS. وينبغي أن يكون بمقدور خدمة المستعمل MBMS التغلب على هذه الخسارة.

- وحسب قدرة الجهاز الطرفي، قد يكون بإمكان تجهيزات المستعمل تخزين معلومات وبيانات MBMS.

- يمكّن معرف هوية الدورة MBMS المدرج في البلاغ المرسل إلى التجهيزات الطرفية هذه التجهيزات من تقرير ما إذا كانت تريد إغفال الإرسال القادم في التو من الدورة MBMS (ويكون ذلك مثلاً لأن التجهيزات الطرفية قد استقبلت هذه الدورة MBMS بالفعل).

- عندما تكون تجهيزات المستعمل في حالة استقبال لخدمات وسائط متعددة سمعية وفيديوية متنقلة من دورة MBMS، من الممكن إبلاغها بعمليات نقل البيانات القادمة في التو أو المحتمل أن تكون جارية من خدمات MBMS أخرى.

أنماط الخدمات والتطبيقات MBMS

يمكن استعمال الخدمة MBMS كأداة تمكين للعديد من خدمات الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة المختلفة. وهناك نمطان لخدمة المستعمل MBMS تم تناولهما في هذه المواصفة [3] و[4].

- **خدمات النقل المتدفق:** يعد توفير تدفق مستمر للبيانات يوفر قطاراً من الوسائط المستمرة (أي سمعية وفيديوية) خدمة أساسية للمستعمل MBMS.

- **خدمات تحميل الملفات**: تقدم هذه الخدمة بيانات اثنينية (بيانات ملف) عبر حمالة MBMS؛ والجانب الوظيفي الأكثر أهمية في هذه الخدمة هو اعتماديتها. وبمعنى آخر، من الضروري أن يستقبل المستعمل جميع البيانات المرسلة لكي يختار استخدام هذه الخدمة.

تنفيذ حمالة راديوية MBMS

يعرف تنفيذ حمالة راديوية لخدمة وسائط متعددة سمعية وفيديوية متنقلة MBMS بالنفاذ CDMA ثلاث قنوات منطقية وقناة مادة واحدة. والقنوات المنطقية هي:

- قناة تحكم MBMS من نقطة إلى عدة نقاط (MCCH) تحتوي على التفاصيل المتعلقة بالدورات الجارية والقادمة من دورات خدمة الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة MBMS؛

- قناة لتحديد الجداول الزمنية MBMS من نقطة إلى عدة نقاط (MSCH) والتي تقدم معلومات عن البيانات المقررة على القناة (MTCH)؛

- قناة الحركة MBMS من نقطة إلى عدة نقاط (MTCH) والتي تحمل البيانات الفعلية للتطبيق MBMS.

- والقناة المادية عبارة عن قناة بيان إبلاغ MBMS، (MICH)، حيث تقوم الشبكة من خلالها بإبلاغ الأجهزة الطرفية المحمولة باليد في تجهيزات المستعمل (UE) للخدمة MBMS بمعلومات MBMS المتاحة عن القناة (MCCH).

ويستخدم عمقان للتشذير (TTI) في الخدمة MBMS لقناة الحركة (MTCH): 40 وms 80. ومن شأن اختيار عمق التشذير الأطول أمداً أن يوفّر تنوعاً أكبر في الميدان الزمني عن طريق نشر بيانات المستعمل عبر اختلافات الخبو. ويؤدي هذا بدوره إلى الحصول على سعة MBMS محسَّنة.

الجـدول 4

أداء خدمات البث الإذاعي/البث المتعدد للوسائط المتعددة لأغراض الاستقبال المتنقل

| **متطلبات المستعمل** | **الخدمة MBMS** |
| --- | --- |
| وسائط متعددة عالية الجودة للمستقبلات المحمولة باليد |  |
| -1 نمط الوسائط مع خصائص الجودة  - الاستبانة  - معدل الأرتال  - معدل البتات | - QCIF (176 × 144)  - SQVGA (160 × 120)  - 15 رتلاً في الثانية  - QVGA@ بمعدل 30 رتلاً في الثانية ممكن في حال دعمه من الجهاز المطرافي  الكلام:  - مجسم وغير مجسم  - kbit/s 24-6  سمعي:  - مجسم وغير مجسم  - kbit/s 48-24  - معدلات البتات الأعلى قاصرة فقط على قدرات الجهاز المطرافي  وسائط أخرى:  - سمعي تخليقي (SP-MIDI)  - صور ثابتة  - رسوم بيانية بتقابل البتات  - نصوص |
| -2 تشفير الوسائط الأحادية  - فيديو  - سمعي  - وسائط أخرى | الفيديو:  H.264 (AVC)، المشفر 1b لمستوى المظهر الجانبي الأساسي  الكلام:  - AMR NB  - AMR WB  السمعي:  - AMR-WB الموسع  - HE AAC  الصور الثابتة:  ISO/IEC JPEG  رسوم بيانية بتقابل البتات:  - GIF87a وGIF89a وPNG  رسوم بيانية بالمتجهات:  - SVG Tiny 1.2 وECMAScript  نصوص:  - المظهر الجانبي المتنقل XHTML في النسقين UTF-8 وUCS-2 |

الجـدول 4 *(تابع)*

| **متطلبات المستعمل** | **الخدمة MBMS** |
| --- | --- |
| تشكيل مرن للخدمات:  - سمعي/فيديوي  - بيانات إضافية وبيانات مساعدة | - سمعي وفيديوي في الوقت الفعلي  - راديو رقمي  - محتوى مقرر وتحميل ملفات  - اكتشاف الخدمة والإعلان عنها (EPG): توزيع البث الإذاعي أو الاستعادة بالتفاعلية  - حواشي (نص إلكتروني متزامن مع محتوى سمعي/فيديوي عبر MPEG-4 BIFS  - 6 خدمات نقل متدفق مستمر للبث الإذاعي في الوقت الفعلي على التوازي بمعدل kbit/s 128 للخدمة لكل قناة راديوية 5 MHz. ويمكن أن يزيد العدد إلى 12 خدمة مع مستقبلات متقدمة (تنوع الهوائيات).  كما يمكن تقديم عدد غير محدود من خدمات النقل المتدفق المستمر ذات الاهتمام الخاص والتي تتسم بتغلغل منخفض من المستعملين.  - بث إذاعي محلي على الصعيد الوطني/المحلي/المناطق الساخنة. يمكن لكل موقع راديوي أن يبث خدمات مختلفة، حتى إذا كانت جميع المواقع تستعمل نفس القناة الراديوية MHz 5.  - يسمح البث المتعدد بقصر الإرسال على مناطق معروف أنها تستضيف المستعملين المعنيين. |
| النفاذ المشروط | مدعوم |
| التجوال الدولي | مدعوم  (يمكن النفاذ لخدمات الشبكة الأصلية من الشبكات المزارة/الأجنبية) |
| النفاذ السلس المستمر مع التنقلية | مدعوم؛ يمكن للأجهزة المطرافية في تجهيزات المستعمل التي تنتقل من شبكة الموطن الخاصة بالوسائط المتعددة/البث الإذاعي المتنقل إلى شبكة مزارة النفاذ إلى خدمات الوسائط المتعددة/البث الإذاعي التي تقدمها الشبكة المزارة بموجب التخويل الممنوح لمورد الخدمة في الموطن الأصلي. |
| خدمات الاكتشاف السريع للمحتوى واختياره | يدعم دليل البرنامج الإلكتروني اكتشاف واختيار الخدمات.  يمكن إذاعة معلومات إعلان الخدمة (EPG) بصورة دورية وإن كان يمكن طلبها أيضاً من جانب الجهاز المطرافي للمستعمل حيث تقدم في الحال. |
| استقبال مستقر وموثوق وتحكم في جودة الخدمة في الأنماط المختلفة من بيئات الاستقبال | استعمال التقنيات التالية:  - النفاذ CDMA  - تشذير الميدان الزمني حتى 80 ميللي ثانية في الطبقة المادية  - طبقة تطبيق FEC تمكن من الحصول على تنوع زمني غير محدود فعلياً، حيث لا يحده إلا وقت تبديل القناة  - حرية اختيار معدل شفرة طبقة التطبيق FEC  - يمكن ضبط قدرة الإرسال لكل قطار برنامج لتحقيق التغطية المطلوبة وكذلك جودة الخدمة  - ويمكن عادة الدمج السلس للإشارات من المواقع المتجاورة حيث يوفر ذلك:  - جودة وتحسين متغيرين للخدمة  - تنقلية عالية تصل إلى km/h 250 |
| تشكيل الشبكة | التشكيل بالتغيب هو SFN. تسمى المنطقة الجغرافية التي تقدم فيها خدمة MBMS معينة بمنطقة الخدمة. ويمكن أن تكون منطقة الخدمة كبيرة بحيث تشمل بلداً بأكمله أو صغيرة بحيث تقتصر على موقع راديوي وحيد بتغطية محدودة لا تتجاوز بضع مئات من الأمتار أو حتى أصغر من ذلك إذا لزم الأمر. ويستخدم التشكيل SFN حتى عبر مناطق الخدمة المتجاورة. |

الجـدول 4 *(تتمة)*

| **متطلبات المستعمل** | **الخدمة MBMS** |
| --- | --- |
| استهلاك أقل للطاقة الكهربائية مقارنة بآليات الاستقبال الثابت لتحقيق وفورات في استهلاك الطاقة الكهربائية | النظام MBMS مصمم للاستقبال المتنقل ومن ثم لفعالية في استعمال البطاريات من البداية |
| توفير محتويات وتطبيقات التفاعلية | النظام مدعوم من أجل التفاعلية المتكاملة مع شبكات اتصالات الوسائط المتعددة المتنقلة.  وتستعمل محتويات وتطبيقات التفاعلية:  - إحالات إلى الخدمات التفاعلية المتيسرة بالأجهزة أو الموجودة عن بعد |
| التشغيل البيني مع شبكات الاتصالات المتنقلة | دعم الوسائط المتعددة المتنقلة عبر شبكات الاتصالات المتنقلة |
| الفعالية في استعمال الطيف الترددي (bit/s/Hz) | الفعالية الواردة أدناه لأسلوب الإذاعة MBMS مساوية للفعاليات الطيفية للشبكات. وتراعي هذه الفعاليات أن تردد موجة حاملة وحيدة يبلغ MHz 5 يعد كافياً لتغطية كاملة للمنطقة. وبالنسبة للطرف الأدنى من مدى فعالية الطيف المعطاة، يمكن تقديم خدمات مختلفة في مواقع متجاورة.  bit/s/Hz 0,4-0,15 لأسلوب الإذاعة وتصل إلى bit/s/Hz 2,88 مع معدل الشفرة 16-QAM الذي يبلغ 1/1 في ظروف الاستقبال المثلى |
| آليات النقل الفعال (غير مبرزة في الجزء الخاص بمتطلبات المستعمل) | نشر كامل لتكنولوجيات قياسية قائمة على بروتوكول الإنترنت IP: تكنولوجيا RTP بالنسبة للنقل المتدفق المستمر و FLUTE/ALC بالنسبة لتسليم خدمة تحميل الملفات.  وطبقة التطبيق FEC مدعومة من أجل تسليم الملفات والقطارات |

الجـدول 5

مواصفات النظام MBMS من أجل الاستقبال المتنقل

|  | | **MBMS** | |
| --- | --- | --- | --- |
| عرض النطاق | | MHz 5 | |
| الطبقة المادية | | ETSI TS 125 346 TR 25.803 | |
| التغليف | | PDCP وGTP (ETSI TS 125 323 و ETSI TS 129 060) | |
| آلية إرسال البيانات | | IETF RFC 3550 (RTP)  IETF RFC 3926 (FLUTE)  IETF RFC 768 (UDP/IP)  IETF RFC 761 (IPv4)  IETF RFC 2460 (IP v6) | |
| نسق محتوى الوسائط المتعددة | | ETSI TS 126 244 (3GP) | |

الجـدول 5 (*تتمـة*)

|  | | **MBMS** |
| --- | --- | --- |
| تشفير الوسائط الأحادية | الكلام | AMR ضيق النطاق  ETSI TS 126 071, ETSI TS 126 090,  ETSI TS 126 073,  ETSI TS 126 074  AMR عريض النطاق  3GPP TS 26.171,  ETSI TS 126 190,  ETSI TS 126 173, ETSI TS 126 204 |
| تشفير سمعي | aacPluse محسن: ETSI TS 126 401، ETSI TS 126 410، ETSI TS 126 411  AMR-WB محسن: ETSI TS 126 290 ETSI TS 126 304 ETSI TS 126 273 |
| تشفير فيديوي | التوصية ITU-T H.264 والمعيار ISO/IEC 14496-10 AVC |
| وسائط أخرى | سمعي تخليقي: مواصفة السطح البيني الرقمي لآلة موسيقية متدرجة النغمات، الصيغة 1.0، جهاز السطح البيني الرقمي لآلة موسيقية متدرجة النغمات الصفحات 5 إلى 24، لاحظ المظهر الجانبي للبروتوكول 3GPP، الصيغة 1.0  رسوم بيانية بالمتجهات: مشروع العمل W3C، 27 أكتوبر 2004: "رسوم بيانية متدرجة بالمتجهات (SVG)، 1.2" مشروع العمل W3C، 13 أغسطس 2004: "المظهر الجانبي SVG المتنقل: SVG Tiny، الصيغة 1.2" المعيار ECMA-327 (يونيو 2001): "المظهر الجانبي المدمج ECMAScript، الإصدار الثالث"  الصور الثابتة: المعيار ISO/IEC JPEG  رسوم بيانية بتقابل البتات: GIF87a وGIF89a وPNG |

المراجع الإعلامية:

[1] ETSI TS 123.246 (3GPP TS 23.246)، "معمارية النظام MBMS والوصف الوظيفي".

[2] ETSI TS 125.346 (3GPP TS 25.346)، مقدمة لخدمة البث الإذاعي/البث المتعدد للوسائط المتعددة (MBMS) في شبكة نفاذ راديوية RAN؛ المرحلة 2.

[3] ETSI TS 122.246 (3GPP TS 22.246)، "خدمات مستعمل الخدمة MBMS (المرحلة 1)".

[4] ESTI TS 126.346 (3GPP TS 26.346)، "خدمة البث الإذاعي/البث المتعدد للوسائط المتعددة (MBMS)؛ البروتوكولات والكوديكات".

[5] 3GPP TR 25.803، "أداء القناة S-CCPCH للنظام MBMS".

المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات ETSI منظمة معترف بها لوضع المعايير وشريك في مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP) ويقوم المعهد ETSI بنشر مواصفات المشروع 3GPP في مرحلة معينة من عملية وضع المعايير؛ والنظام MBMS موصف من قبل المشروع 3GPP.

التذييل 2  
(إعلامي)

خصائص الإرسال والاستقبال بالنسبة إلى أنظمة الوسائط المتعددة   
"A" و"B" و"C" و"E" و"F" و"H" و"I" و"M"

يمكن للإدارات التي تعتزم إدخال نظام متعدد الوسائط للاستقبال المتنقل بمستقبلات محمولة باليد أن تختار جزء الطبقة المادية من التوصيات ITU-R BT.1306 وITU-R BS.1114 وITU-R BS.1547 وITU-R BO.1130 والمعايير ETSI EN 302-304 وETSI EN 302 583 وTIA-1099 وATSC A/153 استناداً إلى معلمات الإرسال المدرجة في الجدول 6.

ويقدم الجدول 7 معلومات عن إمكانية تطبيق ونشر أنظمة إذاعة للوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل بمستقبلات محمولة باليد في بيئة حقيقية.

الجـدول 6

**معلمات الإرسال لأنظمة الوسائط المتعددة**

|  | **المعلمات** | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | المراجع | التوصية ITU-R BS.1114  النظام A والمعيار TTAK.KO-07.0070/R1 | التوصية ITU-R BT.1306  النظام A للمعيار A/153 للجنة ATSC | التوصية ITU-R BT.1306  النظام C | التوصية ITU-R BO.1130  النظام E والتوصية ITU-R BS.1547 النظام E | التوصية ITU-R BT.1306  النظام C والتوصية ITU-R BS.1114النظام F | المعياران ETSI EN 302 304 وTR 102 377 | المعياران ETSI EN 302 583  وTS 102 584 | المعيار TIA-1099 |
| 1 | عروض نطاق القنوات(1) | أ ) MHz 1,712 | 6 MHz | 1/14 من  أ ) MHz 6  ب) MHz 7  ج) MHz 8 | MHz 25 | 1/14×n من  أ ) MHz 6  ب) MHz 7  ج) MHz 8  n ≥ 1 (\*1) | أ ) MHz 5  ب) MHz 6  ج) MHz 7  د ) MHz 8 | OFDM (SH-A)  وTDM (SH-B):  أ ) 1,7 MHz  ب) 5 MHz  ج) 6 MHz  د ) 7 MHz  ﻫ ) 8 MHz | أ ) MHz 5  ب) MHz 6  ج) MHz 7  د ) MHz 8 |

الجـدول 6 *(تابع)*

|  | **المعلمات** | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | عرض النطاق المستعمل | أ ) MHz 1,536 | 5.38 MHz Nyquist;  6 MHz total | أ ) 432,5 kHz (الأسلوب 1)  430,5 kHz (الأسلوب 2) kHz 429,5 (الأسلوب3)  ب) 504,6 kHz (الأسلوب 1)  502,4 kHz (الأسلوب 2) kHz 501,2 (الأسلوب3)  ج) 576,7 kHz (الأسلوب 1)  574,1 kHz (الأسلوب 2) kHz 572,8 (الأسلوب3) | MHz 19 (نطاق مشغول لنظام ساتلي نمطي) | "المباعدة بين الموجات الحاملة الفرعية" (انظر البند 4) + 1/14 x n  أ ) 6 MHz  ب) 7 MHZ  ج) 8 MHz | أ ) MHz 4,75  ب) MHz 5,71  ج) MHz 6,66  د ) MHz 7,61 | OFDM:  أ ) 1,52 MHz  ب) 4,75 MHz  ج) 5,71 MHz  د) 6,66 MHz  ﻫ) 7,61 MHz  TDM:  أ ) 1,368 MHz  ب) 4,27 MHz  ج) 5,13 MHz  د) 5,18 MHz  ﻫ) 6,838 MHz | أ ) MHz 4,52  ب) MHz 5,42  ج) MHz 6,32  د) MHz 7,23 |
| 3 | عدد الموجات الحاملة الفرعية أو المقاطع | 192  384  768  1 536 | 1 | 1 | 64 قناة CDM على الأكثر | 1=n<  (\*1) يحدد عدد المقاطع حسب عرض النطاق المتاح | 1 705 (أسلوب 2k)  3 409 (أسلوب 4k)  6 817 (أسلوب 8k) | OFDM:  853 (أسلوب 1k)  1 705 (أسلوب 2k)  3 409 (أسلوب 4k)  6 817 (أسلوب 8k) | 4 000 (خارج 4k) |

الجـدول 6 *(تابع)*

|  | المعلمات | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | المباعدة بين الموجات الحاملة الفرعية | أ ) kHz 8  ب) kHz 4  ج) kHz 2  د) kHz 1 | غير مطبقة | أ ) 3,968 kHz (الأسلوب 1)،  1,984 kHz (الأسلوب 2)،  0,992 kHz (الأسلوب 3)  ب) 4,629 kHz (الأسلوب 1)،  2,314 kHz (الأسلوب 2)،  1,157 kHz (الأسلوب 3)  ج) 5,291 kHz (الأسلوب 1)،  2,645 kHz (الأسلوب 2)،  1,322 kHz (الأسلوب 3) | غير مطبقة | أ ) 3,968 kHz (الأسلوب 1)،  1,984 kHz (الأسلوب 2)،  0,992 kHz (الأسلوب 3)  ب) 4,629 kHz (الأسلوب 1)،  2,314 kHz (الأسلوب 2)،  1,157 kHz (الأسلوب 3)  ج) 5,291 kHz (الأسلوب 1)،  2,645 kHz (الأسلوب 2)،  1,322 kHz (الأسلوب 3) | أ ) Hz 2 790,179 (2k) Hz 1 395,089 (4k) Hz 697,545 (8k)  ب) Hz 3 348,21 (2k)، Hz 1 674,11 (4k)، Hz 837,05 (8k)  ج) Hz 3 906 (2k)،  Hz 1 953 (4k)، Hz 976 (8k)  د ) 4 464 (2k) Hz 2 232 (4k) Hz 1 116 (8k) | OFDM:  أ ) 1 786 kHz (1k)  ب) 5 580,322 Hz (1k)،  2 790,179 Hz (2k)،  1 395,089 Hz (4k)،  697,545 Hz (8k)  ج) 6 696,42 Hz (1k)،  3 348,21 Hz (2k)،  1 674,11 Hz (4k)،  837,05 Hz (8k)  د) 7 812 Hz (1k)،  3 906 Hz (2k)،  1 953 Hz (4k)،  976 Hz (8k)  ﻫ) 8 929 Hz (1k)،  4 464 Hz (2k)،  2 232 Hz (4k)،  1 116 Hz (8k) | أ ) kHz 1,1292  ب) kHz 1,355  ج) kHz 1,5808  د ) kHz 1,8066 |

الجـدول 6 *(تابع)*

|  | المعلمات | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | الفترة الفعالة للرمز أو المقطع | أ ) 156 µs  ب) 312 µs  ج) 623 µs  د ) 246 µs | غير مطبقة | أ ) 252 µs (الأسلوب 1)، 504 µs (الأسلوب 2)، 1 008 µs (الأسلوب 3)  ب) 216 µs (الأسلوب 1)، 432 µs (الأسلوب 2)، 864 µs (الأسلوب 3)  ج) 189 µs (الأسلوب 1)، 378 µs (الأسلوب 2)، 756 µs (الأسلوب 3) | يدخل رمز دليلي كل 250 µs | أ ) 252 µs (الأسلوب 1)، 504 µs (الأسلوب 2)،  1008 µs (الأسلوب 3)  ب) 216 µs (الأسلوب 1)، 432 µs (الأسلوب 2)، 864 µs (الأسلوب 3)  ج) 189 µs (الأسلوب 1)، 378 µs (الأسلوب 2)، 756 µs (الأسلوب 3) | أ ) µs 358,40 (2k)، µs 716,80 (4k)، µs 1 433,60 (8k)  ب) µs 298,67 (2k)، µs 597,33 (4k)، µs 1 194,67 (8k)  ج) µs 256 (2k)، µs 512 (4k)، µs 1 024 (8k)  د ) µs 224 (2k)، µs 448 (4k)، µs 896 (8k) | OFDM:  أ ) 560 µs  (1k)  ب) 179,2 µs  (1k)، µs 358,40 (2k)، µs 716,80 (4k)، µs 1 433,60 (8k)  ج) 149,33 µs  (1k)،  µs 298,67 (2k)، µs 597,33 (4k)، µs 1 194,67 (8k)  د ) 2 128 µs  (1k)،  µs 256 (2k)، µs 512 (4k)، µs 1 024 (8k)  ﻫ ) 112 µs  (1k)،  µs 224 (2k)، µs 448 (4k)، µs 896 (8k) | أ ) µs 885,6216  ب) µs 738,018  ج) µs 632,587  د ) µs 553,5135 |
| 6 | مدة الفاصل الزمني الحارس | أ ) µs 31  ب) µs 62  ج) µs 124  د ) µs 246 | غير مطبقة | 32/1 و16/1 و8/1 و4/1 من الفترة الفعالة للرمز | طول الرمز الدليلي 125 µs حيث يعمل كفاصل زمني حارس باستعمال مستقبل RAKE | 32/1 و16/1 و8/1 و4/1 من الفترة الفعالة للرمز | 32/1 و16/1 و8/1 و4/1 من الفترة الفعالة للرمز | 32/1 و16/1 و8/1 و4/1 من الفترة الفعالة للرمز | أ ) µs 110,7027  ب) µs 92,2523  ج) µs 79,0734  د ) µs 69,1892  ويدعم النظام تأخيرات في المسير تساوي 1,65 x فترة الفاصل الزمني الحارس |

الجـدول 6 *(تابع)*

|  | المعلمات | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 | مدة وحدة الإرسال (الرتل) | ms 96  ms 48  ms 24 | ms 968 (رتل المتنقل/المحمول باليد) | 204 رموز OFDM | ms 12,75 | 204 رموز OFDM | 68 رمزاً OFDM  رتل فوقي يتكون من 4 أرتال | 68 رمزاً OFDM  رتل فوقي يتكون من 4 أرتال  TDM: رتل يتكون من 476 فاصلاً للطبقة المادية يتألف كل فاصل من 2 176 رمزاً | رتل فوقي - مدته ثانية واحدة.  برموز OFDM.  أ ) 1 000  ب) 1 200  ج) 1 400  د ) 1 600  يتألف كل رتل فوقي من أربعة أرتال متساوية المدة (هذه المدة تساوي 1/4 ثانية تقريباً) |
| 8 | تزامن الزمن/التردد | الرمز الخالي والتردد المركزي والرمز المرجعي للطور | نماذج تدريبية | موجات حاملة إرشادية | تخصيص قناة واحدة CDM للإرشاد | موجات حاملة إرشادية | موجات حاملة إرشادية | OFDM: موجات حاملة إرشادية  TDM: رموز إرشادية | قنوات إرشادية بتقسيم الزمن (TDM) وبتقسيم التردد (FDM) |
| 9 | طرائق التشكيل | T-DMB:  COFDM-DQPSK  AT-DMB:  COFDM-DQPSK  COFDM-BPSK over DQPSK  COFDM-QPSK over DQPSK | 8-level VSB AM | DQPSK, QPSK, 16‑QAM,  64-QAM | QPSK | DQPSK, QPSK, 16‑QAM, 64‑QAM | QPSK, 16-QAM, 64‑QAM, MR‑16‑QAM, MR‑64‑QAM | OFDM: QPSK, 16‑QAM  TDM: QPSK, 8‑PSK, 16‑APSK | QPSK, 16‑QAM, layered modulation |

الجـدول 6 *(تابع)*

|  | المعلمات | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | طرائق التشفير وتصحيح الأخطاء | انظر التوصية ITU-R BS.1114 وشفرة ريد سولومون الإضافية (204 و188 و8=T) للخدمة الفيديوية وشفرة تربو (بمعدل من 1/4 إلى 1/2) وشفرة ريد سولومون الإضافية (204 و188 و8=T) للخدمة الفيديوية والخدمة الفيديوية القابلة للتوسع. | شفرة تلافيفية متسلسلة متوالية (معدل 1/2 أو 1/4)؛ شفرة ريد سولومون مع تشذير (223,187)، 12=T؛ (223,187)، T=18؛ أو (235,187)، 24=T؛ وشفرة CRC (بايتتان لكل رزمة نقل M/H).  لاحظ أن حجم بتة النقل M/H يعتمد على معدل البيانات. | شفرة تلافيفية (1/2 إلى 7/8) وشفرة ريد سولومون (204 و188) مع تشذير زمني حتى 0,5 ثانية على الأكثر | شفرة تلافيفية (1/2 إلى 7/8) وشفرة ريد سولومون (204 و188) مع تشذير بتات حتى 6 ثواني | شفرة تلافيفية (1/2 إلى 7/8) وشفرة ريد سولومون (204 و188) مع تشذير زمني حتى ثانية واحدة على الأكثر | الشفرة الداخلية:  شفرة تلافيفية مع معدل أساسي مقداره 1/2 مع 64 حالة. وتثقيب بمعدل 2/3 و3/4 و5/6 و7/8  الشفرة الخارجية:  شفرة ريد سولومون (204 و188 و8=T)  شفرة القناة الخارجية IP:  MPE-FEC RS (255,199) | شفرة تربو من 3GPP2 بفدرة معلومات أساسية حجمها 12 282 بتة.  المعدلات المتحصل عليها بالثقب: 1/5 و2/9 و1/4 و2/7 و1/3 و2/5 و1/2 و2/3 | الشفرة الداخلية:  شفرة تلافيفية متسلسلة متوازية (PCCC) بالمعدلات 1/3 و1/2 و2/3 للبيانات و1/5 للمعلومات الإضافية  الشفرة الخارجية: شفرة ريد سولومون بمعدلات 1/2 و3/4 و7/8 |

الجـدول 6 *(تتمة)*

|  | **المعلمات** | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | معدلات البيانات الخالصة | أ ) T-DMB: من 0,576 إلى 1,728 Mbit/s  ب) AT-DMB: من 0,864 إلى 2,304 Mbit/s عند BPSK عبر DQPSK  ج) AT-DMB: من 1,152 إلى 2,88 Mbit/s عند BPSK عبر DQPSK | من 0,1546 إلى (2x) 3,348 Mbit/s | أ ) من 0,281 إلى Mbit/s 1,787  ب) من 0,328 إلى Mbit/s 2,085  ج) من 0,374 إلى Mbit/s 2,383 | الحد الأقصى: Mbit/s 26,011  نمطياً: Mbit/s 6,84 | × n  أ ) من 0,281 إلى Mbit/s 1,787  ب) من 0,328 إلى Mbit/s 2,085  ج) من 0,374 إلى Mbit/s 2,383 | أ ) Mbit/s 14,89-2,33  ب) Mbit/s 17,87-2,80  ج) Mbit/s 20,84-3,27  د ) Mbit/s 23,82-3,74  وجميع هذه المعدلات مع MPE-FEC 3/4 | OFDM:  على مستوى MPEG-TS وبداية من معدل شفرة أقل GI 1/4 إلى معدل أعلى GI 1/32:  أ ) 0,42 إلى 3,447 Mbit/s  ب) 1,332 إلى 10,772 Mbit/s  ج) 1,60 إلى 12,95 Mbit/s  د) 1,868 إلى 15,103 Mbit/s  ھ) 2,135 إلى 17,257 Mbit/s  TDM مع انخفاض تدريجي بمقدار %15:  أ ) 0,49 إلى 3,337 Mbit/s  ب) 1,53 إلى 10,41 Mbit/s  ج) 1,827 إلى 12,491 Mbit/s  د) 2,172 إلى 14,164 Mbit/s  ھ) 2,468 إلى 16,687 Mbit/s | أ ) Mbit/s 9,3-2,3  ب) Mbit/s 11,2-2,8  ج) Mbit/s 13-3,2  د ) Mbit/s 14,9-3,7  (المعدلات أعلاه لا تشمل البتات الإضافية نتيجة لاستعمال تشفير ريد سولومون) |

الجـدول 7

مقارنة الأداء التقني لأنظمة إذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل

|  | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| فعالية استخدام الطيف الترددي (bit/s/Hz) | من T-DMB: 0,375 (شفرة تلافيفية DQPSK بمعدل 1/4) إلى 1,125 (شفرة تلافيفية DQPSK بمعدل 3/4) bit/s/Hz.  ِAT-DMB:  من 0,5625 (شفرة تلافيفية 1,4 من BPSK عبر DQPSK بمعدل 1/4) و(شفرة تربو 1/4) و(شفرة تربو 1/4) إلى 1,5 (شفرة تلافيفية بإبراق BPSK عبر DQPSK بمعدل 3/4 ومعدل 1/2 للشفرة تربو) bit/s/H2  AT-DMB:  من 0,75 (شفرة تلافيفية بإبراق QPSK عبر DQPSK بمعدل 1/4 وشفرة تربو بمعدل 1/4) إلى 1,875 (شفرة تلافيفية بإبراق QPSK عبر DQPSK وشفرة تلافيفية بمعدل 3/4 وشفرة تربو بمعدل 1/2) bit/s/Hz | 0,545 إلى 1,48 bits/Hz | من bit/s/Hz 0,655 (شفرة QPSK 1/2) إلى bit/s/Hz 4,170 (شفرة 64QAM 7/8) | حتى bit/s/Hz 1,369 باستعمال 63 قناة حمولة نافعة وقناة إرشادية واحدة بشفرة تلافيفية بمعدل 7/8 \*1  نمطياً، bit/s/Hz 0,360 باستعمال 29 قناة حمولة نافعة وقناة إرشادية واحدة CDM مع شفرة تلافيفية بمعدل 1/2 \*2 | من bit/s/Hz 0,655 (شفرة QPSK 1/2) إلى bit/s/Hz 4,170 (شفرة 64QAM 7/8) | من bit/s/Hz 0,46 (شفرة QPSK 1/2 MPE-FEC 3/4) إلى bit/s/Hz 1,86 (شفرة 64-QAM 2/3 MPE-FEC 3/4) | OFDM:  - مع GI 1/4: من bit/s/Hz 0,2806  - مع QPSK بمعدل 1/5 إلى 1,8709 bit/s/kz مع 16-QAM  - مع GI 1/32:  من bit/s/Hz 0,3402 مع QPSK 1/5 إلى bit/s/Hz 2,2678 مع  16-QAM 2/3  TDM:  من bit/s/Hz 0,36 مع QPSK 1/5 إلى bit/S/Hz 2,44 مع 16-APSK 2/3 | من bit/s/Hz 0,47 إلى bit/s/Hz 1,87 (لا تستخدم شفرة ريد سولومون)  من 0,35 إلى bit/s/Hz 1,40 مع استخدام شفرة ريد سولومون (16، 12) كشفرة خارجية |

الجـدول 7 *(تابع)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| استقبال مستقر وموثوق والتحكم في جودة الخدمة في الأنماط المختلفة لبيئات الاستقبال | - الاستقبال/ القائم على جودة الخدمة متاح في بيئات مختلفة  - يلزم أداء لمعدل الخطأ في البتات BER يبلغ 8–10 للخدمات الفيديوية  - استقبال متنقل موثوق حتى km/h 300 في النظام T-DMB  - استقبال تنقل موثوق حتى سرعة km/h 300 بإبراق QPSK عبر DQPSK | - متانة وجودة خدمة متغيرتان باستعمال معدلات مختلفة للشفرتين SCCC وريد سولومون  - تنقلية عالية حتى km/300 (النطاق UHF، ومعدل 1/4 للشفرة SCCC وفي ظل ظروف TU-6). | - متانة وجودة خدمة متغيرتان  - تنقلية عالية حتى km/h 300 في الأساليب 2k/4k/8k (QPSK، 1/2 معدل شفرة تلافيفية، نطاق الموجات الديسيمترية) | - متانة وجودة خدمة متغيرتين  - استقبال الإشارات الساتلية بالمستقبلات المحمولة باليد والمثبتة على مركبات بالإضافة إلى المستقبلات الثابتة  - تنقلية عالية تصل إلى سرعة الطائرات بالنسبة لاستقبال الإشارات الساتلية | - متانة وجودة خدمة متغيرتان  - تنقلية عالية تصل إلى km/h 300 في الأساليب 2k/4k/8k (QPSK 1/2) | - استقبال داخل وخارج المباني بجودة خدمة عالية حتى مع استخدام الهوائيات المدمجة في الجهاز المطرافي  - استقبال قوي للمشاة وكذلك المتنقل مع الأساليب 8k/4k/2k للشفرة QPSK والشفرة 16-QAM | - استقبال من شبكة تضم مكونات ساتلية (أرضية)  - تشذير طويل المدى لاستقبال الإشارات الساتلية بالمطاريف المحمولة باليد أو المثبتة على المركبات أو الثابتة  - استقبال قوي داخل وخارج المباني بجودة خدمة عالية جداً  - إمكانية تنوع الهوائيات حتى مع المطاريف المحمولة باليد. | - جودة خدمة لكل قناة  - تعدد إرسال إحصائي  - تنقلية عالية:  - حوالي km/h 500 (الشفرة QPSK 1/2، والنسبة C/N = 10 dB)  - حوالي km/h 320 (الشفرة 16-QAM والنسبة C/N = 16,5 dB)  - أداء جيد مع السرعات المنخفضة |

الجـدول 7 *(تتمة)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | النظام “A” للوسائط المتعددة | النظام “B” للوسائط المتعددة | النظام “C” للوسائط المتعددة | النظام “E” للوسائط المتعددة | النظام “F” للوسائط المتعددة | النظام “H” للوسائط المتعددة | النظام “I” للوسائط المتعددة | النظام “M” للوسائط المتعددة |
| استقبال مستقر وموثوق والتحكم في جودة الخدمة في الأنماط المختلفة لبيئات الاستقبال (تابع) | يبلغ حجم خلية نمطية في شبكة SFN نحو km 70 (الشفرة DQPSK، المعدل 1/2، وفاصل زمني حارس µs 256) ويتوقف ذلك على التردد وقدرة الإرسال. | الشبكة SFN مدعومة | الشبكة SFN مدعومة  هذه الشبكة مدعومة نمطياً في الأسلوب 8k مع إمكانية اختيار معدل الشفرة FEC ومخطط تشكيل الموجة الحاملة | تغطي الإشارة الساتلية منطقة دولة بأكملها  تغطي وسائل سد الفجوات للأرض مناطق الظل الناجمة عن الإشارة الساتلية | الشبكة SFN مدعومة  هذه الشبكة مدعومة نمطياً في الأسلوب 8k مع إمكانية اختيار معدل الشفرة FEC ومخطط تشكيل الموجة الحاملة  الإرسال التراتبي متاح | - تنقلية عالية جداً (نطاق الموجات الديسيمترية، الشفرة QPSK والمعدل CR يساوي 1/2 أو 2/3)  - الأسلوب 2k حتى km/h 1 185  - الأسلوب 4k حتى km/h 592  - الأسلوب 8k حتى km/h 296  تتراوح أبعاد خلية الشبكة SFN النمطية بين 60 إلى km 100 (الأسلوب 8k، QPSK، 16-QAM) وحتى الشبكة SFN التي تغطي دولة بأكملها ممكنة مع أساليب المتانة 8k (الشفرة QPSK) وقدرات محدودة للمرسل. ومع الأسلوبين 4k و2k تكون أبعاد الشبكة SFN أكثر محدودية أو يجب وجود شبكة أكثر كثافة للحصول على شبكة SFN أوسع  الخدمات الوطنية/المحلية مدعومة  التشكيل التراتبـي ممكن | - تنقلية عالية جداً (MHz 8، 2K و1/32=GI وQPSK 1/5)  تدعم إزاحة دوبلر، حتى Hz 1 200  - SH-A: الشبكة SFN مدعومة، وكذلك بين الشبكات الساتلية والأرضية  - SH-B: شفرة تجمع بين الإشارات الساتلية والأرضية.  - لا قيود على التقنية في ظل التغطية الساتلية  - إدراج خدمة محلية مدعوم | - km/h 3 حتى km/h 300 (الشفرة QPSK 1/2 والنسبة dB 7 = *C/N*)  - km/h 3 حتى km/h 200 (الشفرة 16-QAM 1/2 والنسبة dB 13,5 = *C/N*)  الشبكات SFN المنخفضة والعالية القدرة (m 300، kW 50) في نطاق الموجات الديسيمترية مدعومة مع الأسلوب 4k، الشفرة 16-QAM 1/2 MFN كما أنه يدعم تشكيل الشبكة |

\*1، \*2 في حالة معدل رقاقات CDM MHz 16,384، يبلغ عرض النطاق المشغول 19 MHz بالنسبة إلى الإشارة الساتلية.

بالنسبة للحالة القصوى: تستخدم 63 قناة حمولة نافعة وقناة واحدة إرشادية CDM. ويبلغ معدل تشفير فيتربي 7/8. ومعدل الرزم TS للحمولة النافعة يساوي: 16,384 × 2 × 7/8 × 188/204 × 63/64 / 19 = Hz/s/bit 1,369.

بالنسبة للحالة النمطية: تستخدم 29 قناة حمولة نافعة وقناة واحدة إرشادية CDM. ويبلغ معدل تشفير فيتربي 1/2. ومعدل الرزم TS للحمولة النافعة يساوي: 16,384 × 2 × 1/2 × 188/204 × 29/64 / 19 = Hz/s/bit 0,360.

التذييل 3  
(إعلامي)

معلومات إضافية بشأن النظام "I" للوسائط المتعددة والذي يضم  
مكوناً ساتلياً ومكوناً أرضياً

النظام "I" للوسائط المتعددة عبارة عن نظام يوفر محتوى متعدد الوسائط وبيانات قائمة على بروتوكول الإنترنت عبر نظام مؤلف من ساتل يعمل على ترددات دون GHz 3 [[8]](#footnote-8) وبنية تحتية أرضية، وهذا النظام مُدرج ضمن خطط الترددات الوطنية.

وتتحقق التغطية بالنظام "I" من خلال تجميع مكون ساتلي و، إذا لزم الأمر، مكون أرضي تكميلي لضمان استمرار الخدمة في المناطق التي لا يتسنّى للسواتل وحدها أن توفر فيها جودة الخدمة المطلوبة.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. \* *ملاحظة من أمانة مكتب الاتصالات الراديوية* - عُدِّلت هذه التوصية صياغياً في أبريل 2008. [↑](#footnote-ref-1)
2. \*\* ينبغي إحاطة لجنة الدراسات 4 للاتصالات الراديوية علماً بهذه التوصية. [↑](#footnote-ref-2)
3. المقصود بمصطلح "محتوى" في هذه التوصية مادة البرنامج وما يتعلق بها من معلومات من أي نوع. [↑](#footnote-ref-3)
4. وقت تبديل الخدمة هو الوقت بين انتقاء المستعمل لخدمة جديدة في الوقت الفعلي والعرض الأولي لهذه الخدمة عند المستعمل النهائي. [↑](#footnote-ref-4)
5. توجد كذلك مواصفات لمواءمة BCAST 1.0 مع أنظمة الاتصالات مثل 3GPP/MBMS و3GPP2/BCMCS. [↑](#footnote-ref-5)
6. توجد كذلك مواصفات لمواءمة BCAST 1.1 مع أنظمة الاتصالات مثل البث الأحادي الاتجاه WiMAX وFLO IP. [↑](#footnote-ref-6)
7. يرد وصف المظهر الجانبي السمعي عالي الفعالية AAC (HE AAC) في المعيار "ISO/IEC 14496-3:2001/AMD 1:2003" ويمكن النفاذ إليه عبر موقع الويب لمنظمة ISO/اللجنة IEC. وأداء مشفر المظهر الجانبي HE-AAC موثق في تقرير اختبار التحقق الرسمي المتاح لجمهور العامة WG 11 (MPEG) N 6009. [↑](#footnote-ref-7)
8. بتعبير أدق، تعمل المكونات الساتلية في النطاقات المناسبة الموزعة للخدمات الساتلية في مدى الترددات MHz 2 690-1 452. [↑](#footnote-ref-8)