التوصيـــة ITU-R BT.1833*

إذاعة تطبيقات الوسائط المتعددة والبيانات للاستقبال المتنقل في المستقبلات المحمولة باليد

(المسألة ITU-R 45/6)

(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؛

هـ) 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،

* *ملاحظة من أمانة مكتب الاتصالات الراديوية* – عُدِّلت هذه التوصية صياغياً في أبريل 2008.

توصـــي

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 – التذييلان 1 و2 المرفقان 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)*

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)*

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-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)*

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 *(Program 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)*

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)*

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 اختلافاً كبيراً عن تلك الخاصة بسيناريوهات الاستقبال الثابت. ففي حالة الاستقبال المتنقل لإذاعة الوسائط المتعددة والبيانات بمستقبلات محمولة باليد، تبرز جوانب 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 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[1] وآليات التسليم المجدول للمحتوى، إلى آخره؛
- دعم آليات فعالة لتدنية استهلاك الطاقة الكهربائية والأبعاد 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.

وتقدم الجداول من 1 إلى 3 قوائم بخصائص النظام والأداء التقني لأنظمة إذاعية للوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل استجابة لمتطلبات المستعمل الواردة في الفقرة 3.

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 427 102 و428 102)،
- 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 صوتية ($ISDB-T_{SB}$)،
- نظام "H" للوسائط المتعددة يقوم على إذاعة فيديوية رقمية – لأجهزة محمولة باليد DVB-H، المعيار (ETSI EN 302 304)،
- نظام "M" للوسائط المتعددة يقوم على مواصفات السطح البيني الجوي للوصلة الأمامية فقط للإرسال المتعدد للوسائط المتعددة المتنقل للأرض (TIA-1099).

[1] وقت تبديل الخدمة هو الوقت بين انتقاء المستعمل لخدمة جديدة في الوقت الفعلي والعرض الأولي لهذه الخدمة عند المستعمل النهائي.

الجـــدول 1

خصائص النظام لإذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل بمستقبلات محمولة باليد

	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	نظام الوسائط المتعددة "M"
وصف خصائص النظام	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.	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.	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.	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 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 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.

الجـــدول 2

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

متطلبات المستعمل	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	نظام الوسائط المتعددة "M"
وسائط متعددة عالية الجودة للمستقبلات المحمولة باليد أ) نمط الوسائط مع خصائص الجودة – الاستبانة – معدل الأرتال – معدل البتات	فيديو: – QVGA وWDF – حتى 30 رتلاً في الثانية – حتى 768 kbit/s – يدعم استبانات ومعدلات أرتال متنوعة سمعي: – مجسم – حتى 192 kbit/s بيانات: – بيانات اثنينية ونصوص وصور ثابتة – حواشي (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية) – توليفة نمطية من إشارات سمعية وفيديوية تكون عبارة عن QVGA بمعدل أرتال 30 رتلاً في الثانية و368 kbit/s وسمعي مجسم بمعدل 48 kbit/s	فيديو: – عادة QVGA بأبعاد (240 × 320) أو (180 × 320) – 15 إلى 30 رتلاً في الثانية – يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة سمعي: – مجسم وسائط أخرى: – صور ثابتة – نصوص – حواشي مشفرة	فيديو: – عادة QVGA بأبعاد (240 × 320) – يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة سمعي: – مجسم وسائط أخرى: – صور ثابتة – نصوص – (حواشي مشفرة)	فيديو: – QVGA بأبعاد (240 × 320) وSQVGA بأبعاد (120 × 160) – يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة سمعي: – مجسم وسائط أخرى: – صور ثابتة – نصوص – (حواشي مشفرة)	فيديو: – QVGA وWQVGA حتى 768 kbit/s* لكل قطار خدمة – يدعم استبانات ومعدلات أرتال مختلفة سمعي: – مجسم – من حوالي 20 kbit/s حتى 192 kbit/s بيانات – بيانات اثنينية ونصوص وصور ثابتة – حواشي (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية) – توليفة نمطية من إشارات سمعية وفيديوية تكون عبارة عن QVGA بمعدل أرتال 30 رتلاً في الثانية و368 kbit/s وسمعي مجسم بمعدل 48 kbit/s	فيديو: – QVGA وWQVGA بالإضافة إلى استبانات عرض أخرى – حتى 2,25 Mbit/s لكل قطار – حتى 30 رتلاً في الثانية سمعي: – مجسم وغير مجسم – حتى 12 kbit/s مع إمكانية دعم معدلات بتات أعلى بيانات: – بيانات اثنينية – نصوص وحواشي مشفرة – صور ثابتة – حواشي – توزيع ملفات بيانات وملفات سمعية/فيديوية – جودة الخدمة حسب معدل البيانات الفيديوية والسمعية لنمط الوسائط يتراوح من نحو 2,25 Mbit/s نزولاً إلى 12 kbit/s

الجـــدول 2 *(تابع)*

متطلبات المستعمل	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	نظام الوسائط المتعددة "M"
ب) تشفير الوسائط الأحادية – فيديو – سمعي – وسائط أخرى	فيديو: – MPEG-4 H.264/AVC سمعي: – MPEG-4 ER BSAC/MPEG-4 HE-AAC سمعي – MPEG-2 سمعي للطبقة II نسق البيانات: – ملف MP4 – JPEG وPNG وMNG وBMP وإلى آخره – نص ASCII وما إلى ذلك.	فيديو: – MPEG-4 AVC/H.264 سمعي: – AAC (SBR اختياري) – AIFF-C – دعم نمط إعادة تشغيل القطارات والملفات الصور الثابتة: – JPEG – GIF	فيديو: – MPEG-4 MPEG-4 AVC/H.264 سمعي: – AAC (SBR اختياري) – AIFF-C الصور الثابتة: – JPEG – PNG – MNG	فيديو: – MPEG-4 MPEG-4 AVC/H.264 سمعي: – AAC (SBR اختياري) – AIFF-C – دعم نمط إعادة تشغيل القطارات والملفات الصور الثابتة: – JPEG – GIF	فيديو: – H.264/VAC سمعي: – HE AAC v2 – AMR-WB+ (اختياري لمعدل البيانات المنخفض المحسن وأداء الخدمة الخاصة بالكلام) نسق البيانات: – ملف 3GP وMP4 – JPEG وGIF وPNG – سمات مشفرة (نص متزامن 3GPP) أو حواشي قائمة على تقابل البتات	فيديو: – H.264/AVC سمعي: – HE AAC v2 نسق البيانات: – ملفات MPEG4 – JPEG – BMP – حواشي نصوص متزامنة قائمة على 3GPP – إمكانية بيانات إضافية توفر إمكانية تمديد لدعم أنماط البيانات الإضافية

الجـــدول 2 *(تابع)*

متطلبات المستعمل	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	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 – 5 خدمات قطارات في الوقت الفعلي (QVGA بمعدل 30 رتلاً في الثانية ومعدل بتات 368 kbit/s وسمعي مجسم بمعدل 48 kbit/s) لكل طيف ترددي MHz 1,536 من مجموعة DMB – إذاعة وطنية/محلية باستخدام توليفة من SFN وMFN	– يتيسر أي توليفة من إذاعة مضامين سمعية وفيديوية وبيانات – دليل البرنامج الإلكتروني – يمكن تقديم خدمة مناسبة تلائم منطقة الخدمة المرخص بها	تضم قناتان أو أكثر من القنوات CDM في قناة واحدة. وتوفر هذه الآلية تشكيلاً مرناً باستخدام الخدمات السمعية ومتعددة الوسائط وخدمات البيانات. ونظراً لطبيعة نظام الخدمة الإذاعية الساتلية (الصوت)، فإن المنطقة المرخص بها تكون وطنية، وإن كان يمكن لأنظمة سد الفجوات أن تقدم خدمات محلية تقنياً	– يتيسر أي توليفة من إذاعة مضامين سمعية وفيديوية وبيانات – دليل البرنامج الإلكتروني – يمكن تقديم خدمة مناسبة تلائم منطقة الخدمة المرخص بها	– سمعي وفيديوي في الوقت الفعلي – راديوية رقمية – تحميل مجدول للمحتوى والملفات/دوارة الملفات – دليل البرنامج الإلكتروني (ESG) – هوامش (نص فائق متزامن مع إشارات سمعية/فيديوية) – أي خليط من المحتويات السابقة في نفس تعدد الإرسال مع خدمات DAB-T – 30 خدمة قطارات في الوقت الفعلي (QVGA بمعدل 30 رتلاً في الثانية ومعدل بتات 300 kbit/s وسمعي مجسم بمعدل 48 kbit/s) لكل قناة بمعدل حوالي 11 Mbit/s (طيف ترددي 8 MHz) – إذاعة وطنية/محلية للمحتوى باستخدام شبكة 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 ومحلية ضمن موجة حاملة RF واحدة وحيدة أو موجات حاملة RF متعددة – ما يصل إلى 30 خدمة قطارات فيديوية زائد سمعية على QVGA ومعدل 30 رتلاً في الثانية وحد أدنى للنسبة PSNR يبلغ 34 dB (16-QAM 1/2 و*C/N* = 13,5 dB في بيئة متنقلة حضرية نموذجية)

الجـــدول 2 (*تابع*)

متطلبات المستعمل	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	نظام الوسائط المتعددة "M"
النفاذ المشروط	مدعوم	يمكن تطبيقه	مدعوم	يمكن تطبيقه	الشراء والحماية المقيسان للخدمة مدعومان عبر بروتوكول الإنترنت	مدعوم
نفاذ سلس ومستمر للخدمة	مدعوم	قابل للتطبيق	قابل للتطبيق	قابل للتطبيق	مدعوم؛ بمقدور مستعمل نهائي ينتقل من شبكة إذاعة متنقلة (الشبكة الأصلية) إلى شبكة أخرى النفاذ إلى خدمات الإذاعة التي تقدمها الشبكة المزارة باستخدام التخويل الممنوح لمورد خدمة المنشأ (الشبكة الأصلية)	مدعوم
اكتشاف وانتقاء سريعان للمحتوى والخدمات	– دليل البرنامج الإلكتروني T-DAB مدعوم: دعم الاكتشاف والانتقاء السريعين للخدمات استناداً إلى معايير متنوعة ومعلومات الاستحواذ بالنسبة للنفاذ إلى الخدمات	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	دعم دليل البرنامج الإلكتروني لاكتشاف وانتقاء الخدمات	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	اكتشاف للخدمة مستقل عن الشبكة ودليل البرنامج الإلكتروني مدعوم عبر شبكة إذاعية مدعومة خدمات بيانات قائمة على بروتوكول الإنترنت عبر قناة إذاعية وتفاعلية دعم الاستحواذ السريع للخدمة وتقديم أوقات تبديل الخدمة والتسليم المجدول للمحتوى

الجـــدول 2 *(تابع)*

متطلبات المستعمل	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	نظام الوسائط المتعددة "M"
استهلاك منخفض للطاقة الكهربائية بالنسبة للمستقبلات 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	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	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	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	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

الجـــدول 2 *(تابع)*

متطلبات المستعمل	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	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.	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	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) الحدِ 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 يقوم على MPEG-2 TS	بروتوكول نقل يقوم على MPEG-2 TS	بروتوكول نقل يقوم على MPEG-2 TS	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)

الجـــدول 2 *(تتمة)*

متطلبات المستعمل	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	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 1,25 Mbit/s بالنسبة للبيئة المتنقلة – مقدمة صغيرة بالنسبة لتسليم البيانات (MPEG-2 TS و MPEG-4 SL)					

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

الجـــدول 3

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

	نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	نظام الوسائط المتعددة "M"
الطبقة المادية	BS.1114 النظام A	BT.1306 النظام C	BO.1130 النظام E و BS.1547 النظام E	BS.1114 النظام F	ETSI EN 302 304	TIA-1099
التغليف وبروتوكولات إرسال المحتوى	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	BT.1207 و BT 1209 و BT.1300 الأنظمة ISO/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 المحتوى متعدد الوسائط	ETSI EN 301 234	BT.1699 and ITU-T J.201 ARIB STD-B24 Volume 2 BML			ETSI TS 102 005	ISO/IEC 14496-14

الجـــدول 3 *(تتمة)*

		نظام الوسائط المتعددة "A"	نظام الوسائط المتعددة "C"	نظام الوسائط المتعددة "E"	نظام الوسائط المتعددة "F"	نظام الوسائط المتعددة "H"	نظام الوسائط المتعددة "M"
تشفير أحادي الوسائط	تشفير سمعي	ISO/IEC 11172-3 و13818-3 ISO/IEC 14496-3 for MPEG-4 ER BSAC/MPEG-4 HE-AAC ETSI TS 102 428			BS.1115 ISO/IEC 13818-7 MPEG-2 AAC (تحسين SBR اختياري)	ETSI TS 102 005	IEO/IEC 14496-3/2001: Amd. 4
	تشفير فيديوي	ITU-T H.264 و ISO/IEC 14496-10 MPEG-4 AVC ETSI TS 102 428			ITU-T Rec. H.264 و ISO/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 و1 MPEG 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 هذه التوصية متاحة بالمجان على المواقع الشبكية لمنظمات وضع المعايير المبينة أدناه:

- www.etsi.org
- www.tiaonline.org
- www.arib.or.jp
- www.ietf.org.

4 ملخصات لأنظمة الوسائط المتعددة

1.4 النظام "C" للوسائط المتعددة (ISDB-T) والنظام "F" للوسائط المتعددة ($ISDB-T_{SB}$)

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 "مقطع OFDM"، وهو وحدة 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.

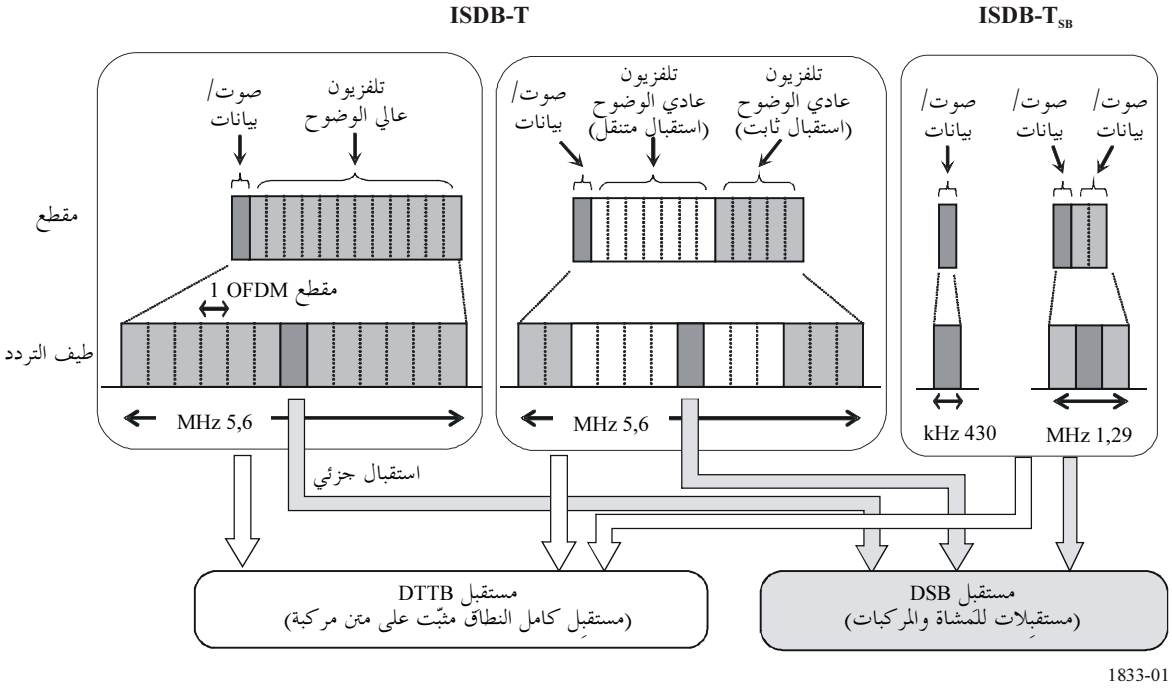
ويُعتبر المقطع المركزي مقطعاً خاصاً حيث يمكنه إنشاء مجموعة مقاطع تتألف من مقطع واحد. وعندما يشكل المقطع المركزي وحده مجموعة مقاطع، فإنه يمكن استقبال المقطع بصورة مستقلة. ويطلَق على ذلك الاستقبال الجزئي.

والنظام الرقمي F للتوصية ITU-R BS.1114 والمعروف كذلك بالنظام $ISDB-T_{SB}$، مصمم لإذاعة الصوت والوسائط المتعددة والبيانات باعتباره إصدار ضيق النطاق للنظام ISDB-T. ويبلغ عد المقاطع للنظام $ISDB-T_{SB}$ مقطعاً واحداً أو ثلاثة مقاطع. وفي حالة وجود مقطع واحد، يكون المستقبل الخاص به متوافقاً مع الاستقبال الجزئي للنظام ISDB-T.

ويبين الشكل 1 خدمات واستعمال إشارات إرسال النظامين $ISDB-T/T_{SB}$

الشـــكل 1

خدمات واستعمال إشارات إرسال النظامين ISDB-T/T_{SB}



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 في النطاق GHz 2,6 الموزع في بعض البلدان، بما فيها اليابان. 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. أنه نظام الإذاعة الصوتية الرقمية الأول الذي تم إطلاقه منذ أكتوبر 2004 لخدمات الإذاعة التجارية باستخدام النطاق MHz 2 655-2 630 المخصص للخدمة الإذاعية الساتلية (صوت) في بعض البلدان.
2. 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) يتبنّى الأنظمة MPEG-2.
3. 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.
4. يُعتبر الاستقبال المحمول أحد الأهداف الرئيسية لهذا النظام وقد تم تطوير المستقبلات المحمولة باليد بشاشات LCD عرضها 3,5 بوصة.

5. 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.

6. 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 (T-DMB)

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[2]، والذي يوفر خدمات فيديوية باستعمال شبكات T-DAB للمستقبلات المحمولة باليد في بيئة متنقلة. ويستعمل هذا النظام الطيف الترددي في النطاق III والنطاق L التي تعمل فيهما شبكات T-DAB.

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

ويرد في التقرير ITU-R BT.2049 نتائج الاختبارات الميدانية وموجز بمواصفات النظام T-DMB. 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.

4.4 النظام "H" للوسائط المتعددة (DVB-H)

النظام "H" للوسائط المتعددة والمعروف كذلك بنظام بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر DVB-H (IPDC/DVB-H) هو نظام إذاعي 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. وهو يتكون من مسير إذاعي DVB-H أحادي الاتجاه يمكن دمجه مع مسير تفاعلي خلوي متنقل (2G/3G) ثنائي الاتجاه. وبالتالي يمثل بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت 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.
- السطح البيني الراديوي DVB-H.
- بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر طبقة خدمة DVB-H.
- أنساق كوديكات ومحتوى بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت.

---

[2] النظام A للإذاعة الصوتية الرقمية للتوصية ITU-R BS.1114 استخدم أيضاً لإذاعة التلفزيون القائم على بروتوكول الإنترنت في بعض البلدان من خلال توزيع جزء من تعدد إرسال DAB للخدمات السمعية والمرئية والتفاعلية.

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.

وتحدد مواصفة تشوير نظام المستوى DVB-H الاستعمال الدقيق لمعلومات PSI/SI في حالة نظام IPDC.

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 IPDC.

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 للاختبارات الميدانية وأمثلة لأنظمة إرشادية في وثائق مثل التقرير ITUR BT.2049. وقد تشكلت قاعدة عالمية للبث IPDC عبر نظام DVB-H في عام 2006 من الأنظمة الإرشادية للمرحلة قبل التجارية وكذلك عمليات نشر على المستوى التجاري للمرة الأولى.

5.4 النظام "M" للوسائط المتعددة (الوصلة الأمامية فقط (FLO))

النظام "M" للوسائط المتعددة الذي يُعرف كذلك بنظام 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 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.

الملحق 2

النظام "C" للوسائط المتعددة (ISDB-T، مقطع واحد) والنظام "F" للوسائط المتعددة ($ISDB\text{-}T_{SB}$) والنظام "E" للوسائط المتعددة

يرد تعريف لمواصفات النظام لأنظمة الوسائط المتعددة "C" (ISDB-T، مقطع واحد) و"F" ($ISDB\text{-}T_{SB}$) و"E" في التوصيات والمواصفات المدرجة في الجدول 3.

وترد أدناه معلومات إضافية لإذاعة الوسائط المتعددة والبيانات بالنسبة لنظام ISDB-T، مقطع واحد أو نظام $ISDB\text{-}T_{SB}$ أو نظام "E" من أنظمة الوسائط المتعددة.

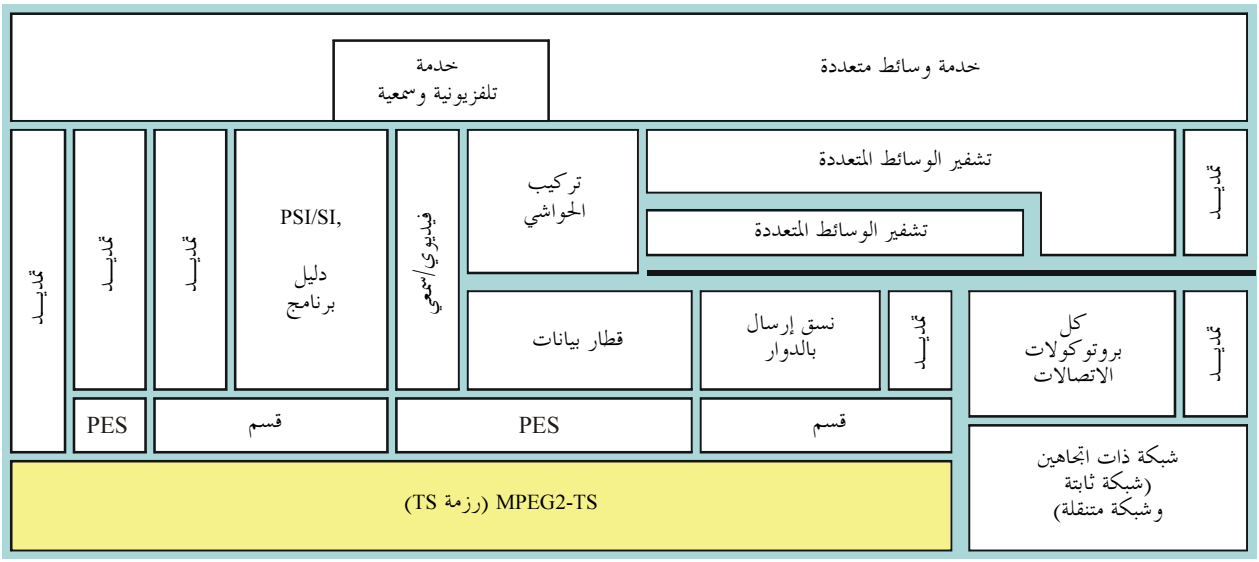
ويرد وصف جيد لمواصفات الطبقة المادية لهذه الأنظمة في التوصيات ITU-R BT 1306 وITU-R BS.1114 وITU-R BO 1130 فضلاً عن التوصية ITU-R BS.1547، على التوالي. والنظامان ISDB-T، مقطع واحد و$ISDB\text{-}T_{SB}$

مصممان للإرسال للأرض بينما النظام الرقمي E للتوصية ITU-R BO.1130 مصمم أساساً للاستقبال المتنقل مباشرة من السواتل الإذاعية المزيدة بواسطة وحدات سد الثغرات للأرض في النطاق GHz 2,6 (في اليابان). وكدسة البروتوكولات على الطبقة المادية وما يعلوها مشتركة فيما بين جميع الأنظمة من العائلة ISDB، كما هو مبين في الشكل 2. ويقدم المعيار ARIB TD-B24 في التوصية ITU-R BT.1699 مواصفة هذه الكدسة.

وكما هو مبين في الجدول 2، يغطي 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. ويوضح الشكل 3 العلاقة الخاصة بهذه التذييلات. ويقدم التذييل 4 مظهراً جانبياً للمستقبِل الأساسي المحمول باليد المستخدم في النظامين ISDB-T، مقطع واحد و$ISDB\text{-}T_{SB}$، وذلك إبان بحث أداء المستقبِل.

الشـــكل 2

كدسة البروتوكولات للمعيار ARIB STD-B24



1833-02

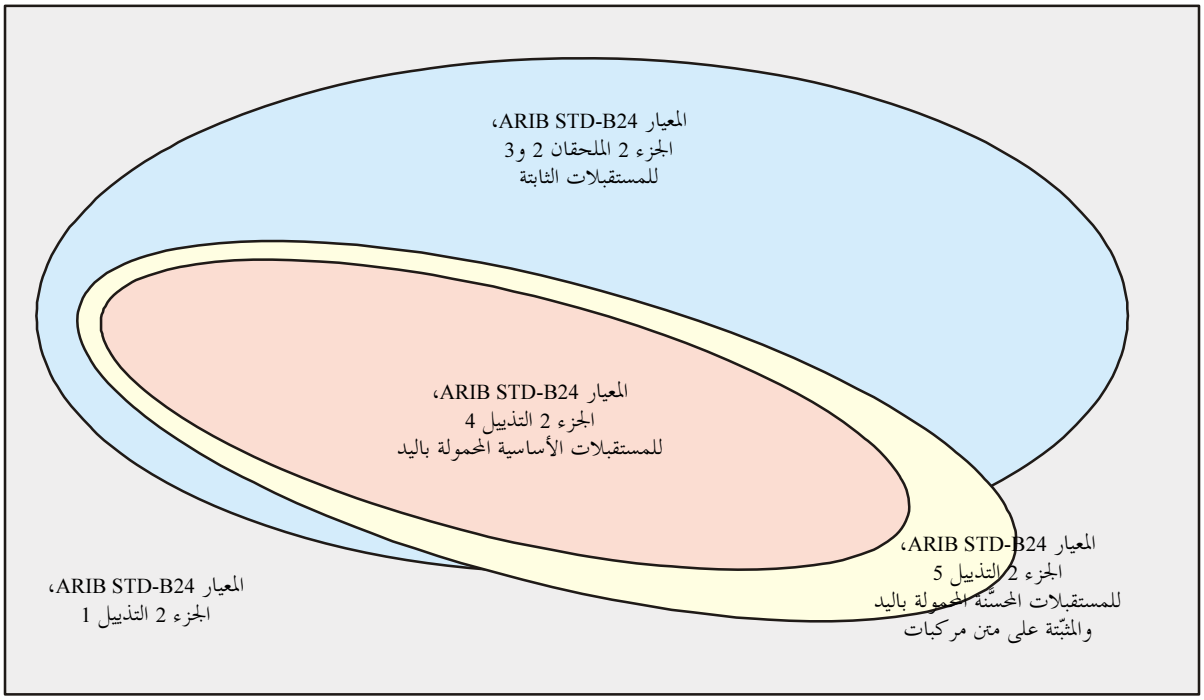
يدعم المظهر الجانبي المعروف في التذييل 4 شاشة منطقية بأبعاد 480 × 240. وتبلغ استبانة الفيديو 180 × 320 (للنسبة الباعية 16:9) 240 × 320 أو 120 × 160 (للنسبة الباعية 4:3). ويعتمد العرض الفعلي على تنفيذ المستقبِل، فمثلاً دوران الشاشة وسيلة للحصول على مساحة عرض أكبر، تكفي لعرض الفيديو بدون مقياس رسم. وعند 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 شكل 2. ويرد تعريف هذا البروتوكول أيضاً في المعيار ARIB STD-B24.

الشـــكل 3

علاقة المظاهر الجانبية للمعيار ARIB STD-B24



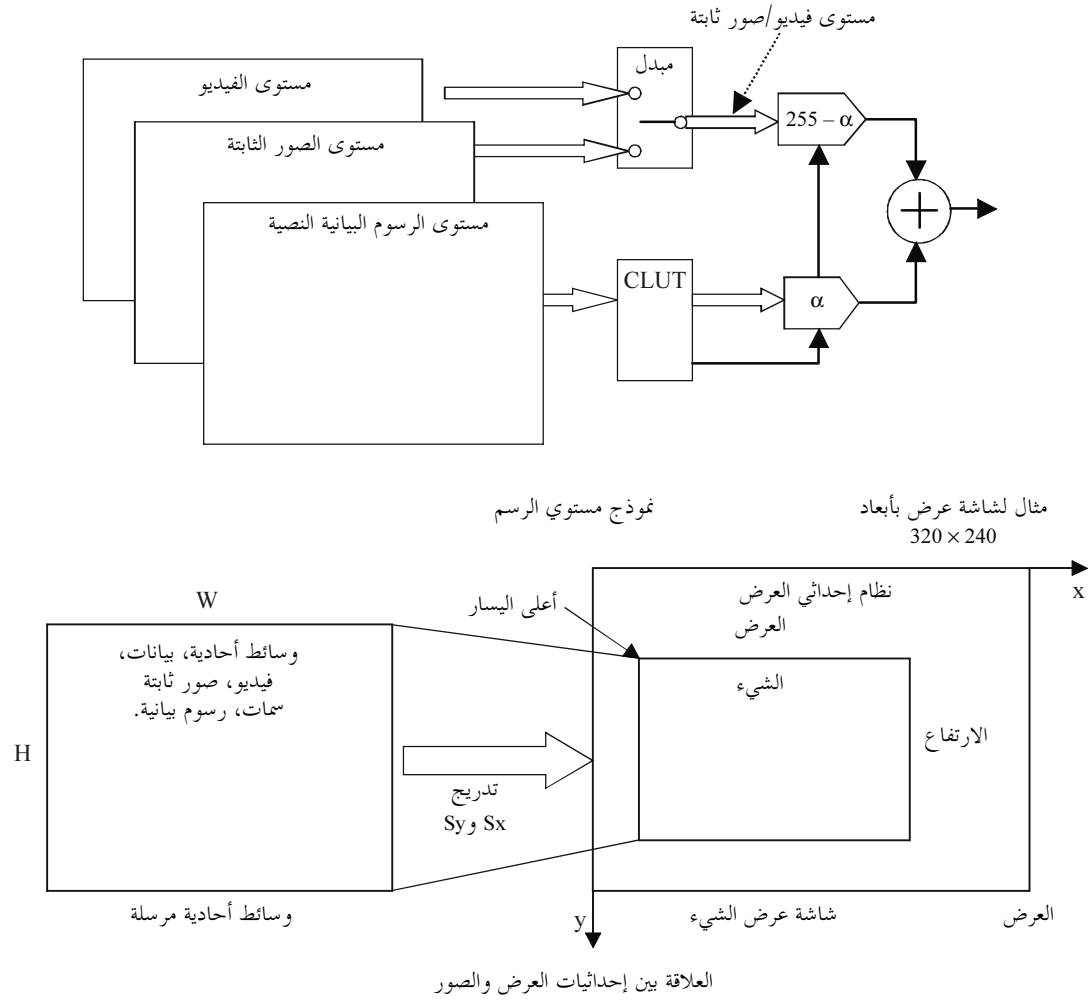
ويعطي التذييل 5 المظهر الجانبي الذي يستخدمه النظام الرقمي E؛ حيث ترسل بيانات القطارات الفيديوية والسمعية باستعمال قطار PES عبر تغليف قطار نقال MPEG-2 كما هو موضح في شكل 2. وطرائق التشفير هي الفيديو MPEG-4 بما في ذلك AVC وHE AAC على التوالي كما هو مبين في الجدول 3. وأبعاد شاشة العرض بالنسبة للمستقبلات المستهدفة 240 × 320 (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-T_{SB}.

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 240 × 320، 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 1 080 × 1 920.

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

الشـــكل 4

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



الملحق 3

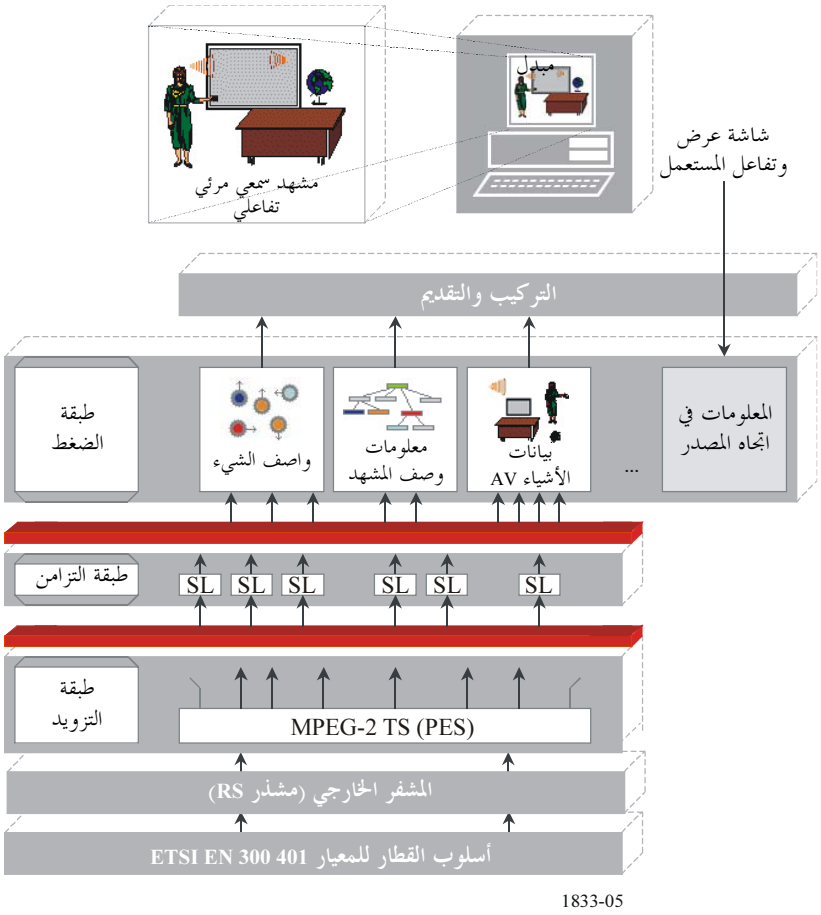
النظام "A" للوسائط المتعددة (T-DMB)

1 معمارية النظام

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

الشـــكل 5

معمارية مفاهيمية لخدمات الفيديو



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

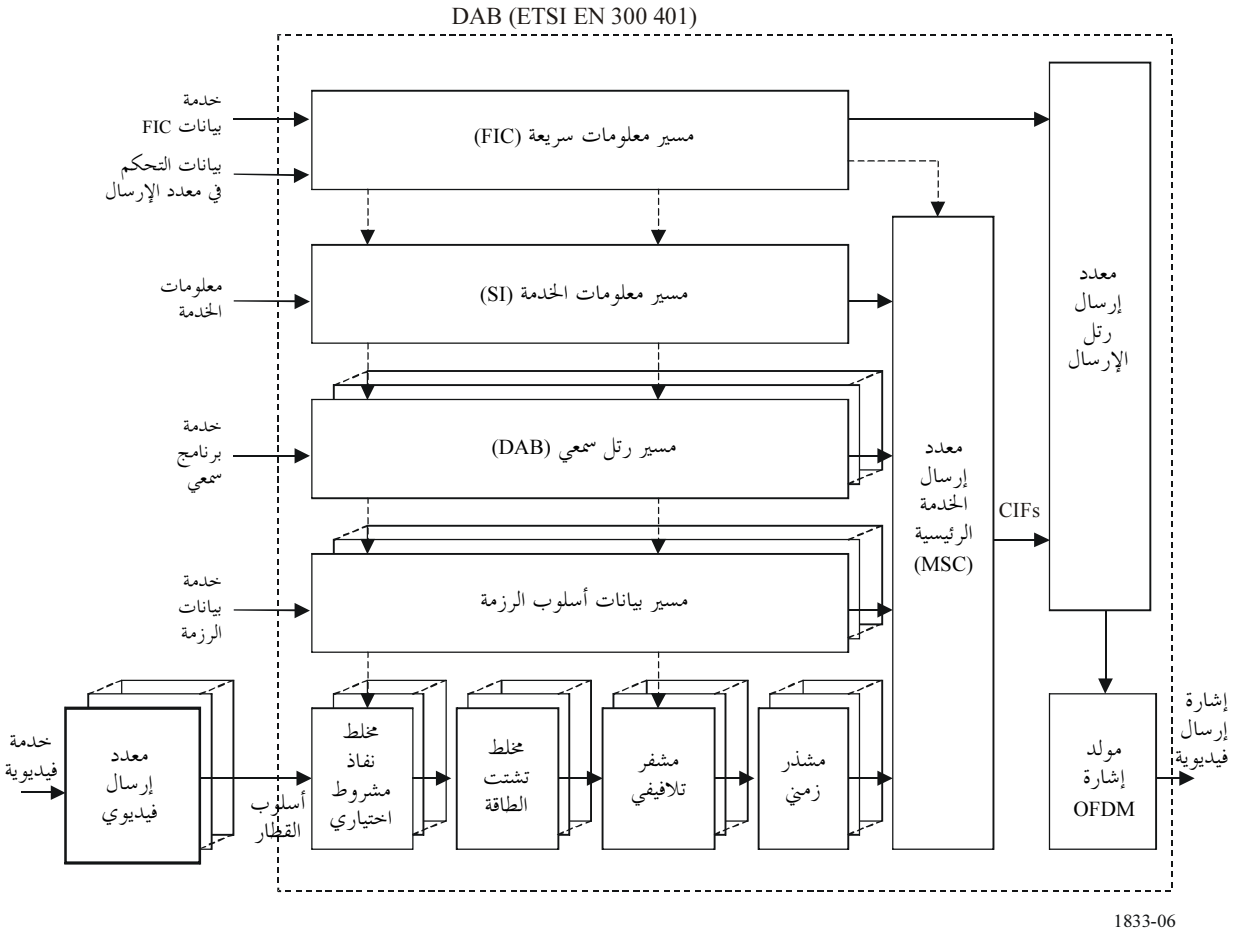
ولمزامنة المحتوى السمعي–المرئي، تستخدم المعيار ISO/IEC 14496-1 SL الزمني والمكافئ على حد سواء في طبقة التزامن. وفي طبقة النقل الموصَّفة في المعيار ETSI TS 102 428 تستخدم بعض القيود المناسبة لتعدد إرسال البيانات السمعية المرئية المنضغطة.

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.

الشـــكل 6

معمارية إرسال مفاهيمية للخدمات الفيديوية



3 معمارية معدد الإرسال الفيديوي

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

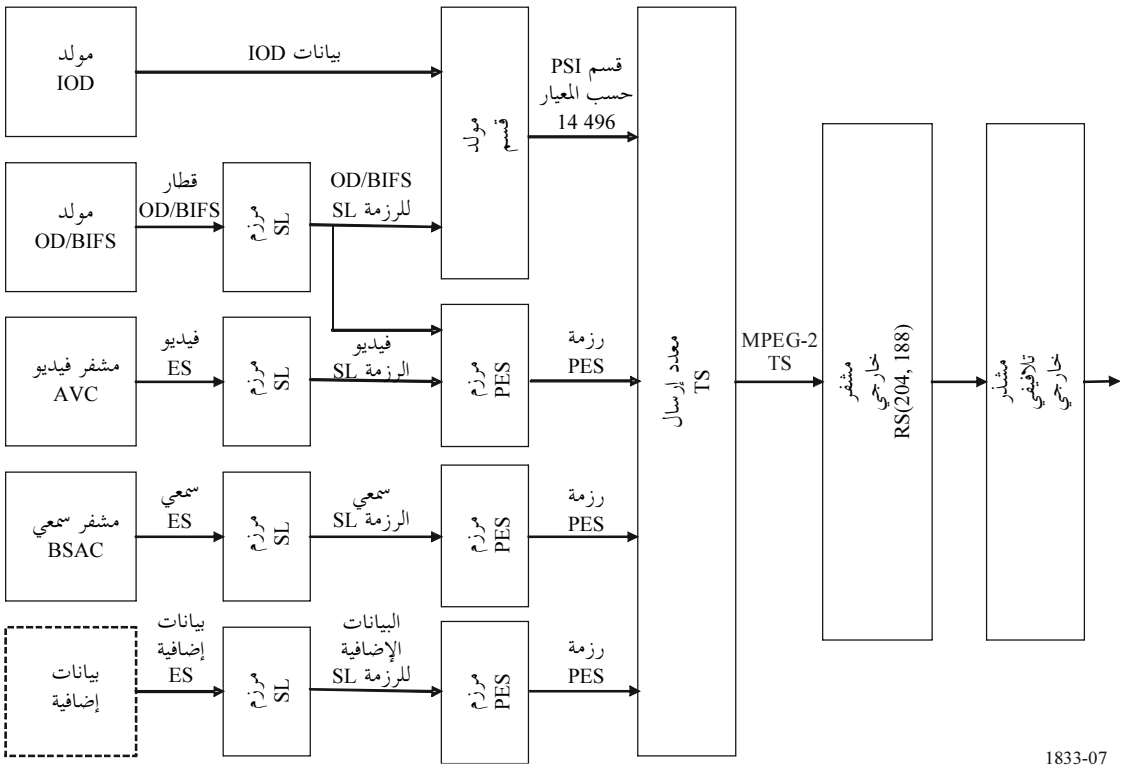
والآتي بعض الأوصاف التفصيلية:

- 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.

الشـــكل 7

معمارية معدد الإرسال الفيديوي



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 30-000 3 MHz.

[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/المعيار ISO/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.

مراجع إعلامية

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

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

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

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

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

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

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

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

[18] 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 النظام القياسي "لبث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت عبر الإذاعة DVB-H" من طرف إلى طرف إلى مجموعة المواصفات التالية (انظر أيضاً الجدول 3).

وصف عام لنظام من طرف إلى طرف

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 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 للإذاعة DVB-H

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 لتشوير مستوى النظام المتعلق بالإذاعة DVB-H المطبق على المرسل DVB-H والمستقبل DVB-H على السواء في:

- المعيار ETSI TS 102 470: الإذاعة الفيديوية الرقمية (DVB)؛ بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت IPDC عبر إذاعة DVB-H: 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.

يرد توصيف لدليل الخدمة الإلكتروني في:

- المعيار ETSI TS 102 471: 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 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".

التذييل 1
للملحق 4
(إعلامي)

نظام خدمات إذاعية متنقلة OMA BCAST

قامت منظمة الاتحاد المفتوح للاتصالات المتنقلة (OMA) بتوصيف حل لنظام إذاعي متنقل من طرف إلى طرف للمستقبلات المحمولة باليد. وتولى مواصفات OMA BCAST اهتماماً خاصاً بوسائل تمكين تكنولوجيا الإذاعة المستقلة عن الحمالات لتمكين تقارب الخدمات بين ميداني الإذاعة والاتصالات المتنقلة. ويراعى في هذه المواصفات نشر قنوات لكل من الإذاعة والاتصالات الخلوية المتنقلة (التفاعل) على حد سواء لتسليم معلومات الخدمات والخدمات.

وتشمل الموضوعات المتضمنة متطلبات الخدمات الإذاعية المتنقلة والمعمارية ودليل الخدمة والبلاغات (إنذارات وبلاغات متعلقة بالخدمة) وتوزيع القطارات والملفات وحماية الخدمات والمحتوى وتوفير الخدمة (شراء والاشتراكات في الخدمة والمحتوى)

وتوفير المطاريف (أدوات للمشغلين لإدارة المطاريف) والتفاعل (الاسترجاع التفاعلي لدليل الخدمة ومعلومات الخدمة الأخرى والتسليم التفاعلي للخدمات والمحتوى والتفاعلية المتعلقة بالخدمة) والترسيم والتجوال والتنقلية.

وخدمات OMA BCAST قابلة للتطبيق بحيث تستخدم مع حمالات إذاعة DVB-H. ويرد وصف لمواءمة وسائل تمكين تكنولوجيا الخدمات الإذاعية المتنقلة OMA عندما يكون نظام التوزيع الأساسي DVB-H في مواصفات "مواءمة نظام التوزيع الإذاعي – بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت (IPDC) عبر إذاعة DVB-H"[3].

مواصفات الخدمات OMA BCAST:

- تعريف إطلاق عامل التمكين للخدمات الإذاعية المتنقلة، مشروع الصيغة 1.0 – 6 أبريل 2007 (OMA-ERELD-BCAST-V1_0-20070406-D).
- متطلبات الخدمات الإذاعية المتنقلة، مشروع الصيغة 1.0 – 27 مارس 2007 (OMA-RD-BCAST-V1_0-20070327-D).
- معمارية الخدمات الإذاعية المتنقلة، مشروع الصيغة 1.0 – 18 أبريل 2007 (OMA-AD-BCAST-V1_0-20070418-D).
- الخدمات الإذاعية المتنقلة، مشروع الصيغة 1.0 – 17 أبريل 2007 (OMA-TS-BCAST_Services-V1_0-20070417-D).
- دليل الخدمة للخدمات الإذاعية المتنقلة، مشروع الصيغة 1.0 – 21 أبريل 2007 (OMA-TS-BCAST_ServiceGuide-V1_0-20070421-D).
- توزيع الملفات وتوزيع القطارات، مشروع الصيغة 1.0 – 4 أبريل 2007 (OMA-TS-BCAST_Distribution-V1_0-20070404-D).
- حماية الخدمة والمحتوى في الخدمات الإذاعية المتنقلة، مشروع الصيغة 1.0 – 19 أبريل 2007 (OMA-TS-BCAST_SvcCntProtection-Interim Draft-20070419-D).
- تمديدات الصيغة OMA DRM v2.0 للدعم الإذاعي، مواصفات مؤقتة – مشروع الصيغة 1.0 – 13 أبريل 2007 (OMA-TS-DRM-XBS-V1_0-20070413-D).
- مواءمة نظام التوزيع الإذاعي – بث البيانات القائم على بروتوكول الإنترنت (IPDC) عبر إذاعة DVB-H، مشروع الصيغة 1.0 – 28 مارس 2007 (OMA-TS-BCAST_DVB_Adaptation-V1_0-20070328-D).

وفيما يلي الموقع الإلكتروني لمواصفات الخدمة OMA BCAST:
http://member.openmobilealliance.org - /ftp/Public_documents/BCAST/Permanent_documents/.

وبالنسبة لحماية الخدمة والمحتوى في الخدمات الإذاعية المتنقلة:
http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public_documents/BCAST/2007/OMA-BCAST-2007-0022R07-INP_SPCP_Interim_Draft.zip.

وبالنسبة لتمديدات الصيغة OMA DRM v2.0 للدعم الإذاعي
OMA\OMA-BCAST-2007-0336R03-INP_XBS_Interim_TS.zip.

[3] توجد كذلك مواصفات لمواءمة أنظمة الاتصالات مثل 3GPP/MBMS ("مواءمة نظام التوزيع الإذاعي – 3GPP/MBMS") و3GPP2/BCMCS ("مواءمة نظام التوزيع الإذاعي – 3GPP2/BCMCS"):

- مواءمة نظام التوزيع الإذاعي – 3GPP/MBMS، مشروع الصيغة 1.0 – 19 أبريل 2007 (OMA-TS-BCAST_MBMS_Adaptation-V1_0-20070419-D).
- مواءمة نظام التوزيع الإذاعي – 3GPP2/BCMCS، مشروع الصيغة 1.0 – 22 أبريل 2007 (OMA-TS-BCAST_BCMCS_Adaptation-V1_0-20070422-D).

الملحـــق 5

النظام "M" للوسائط المتعددة (الوصلة الأمامية فقط)

ملخص

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.

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 تم 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

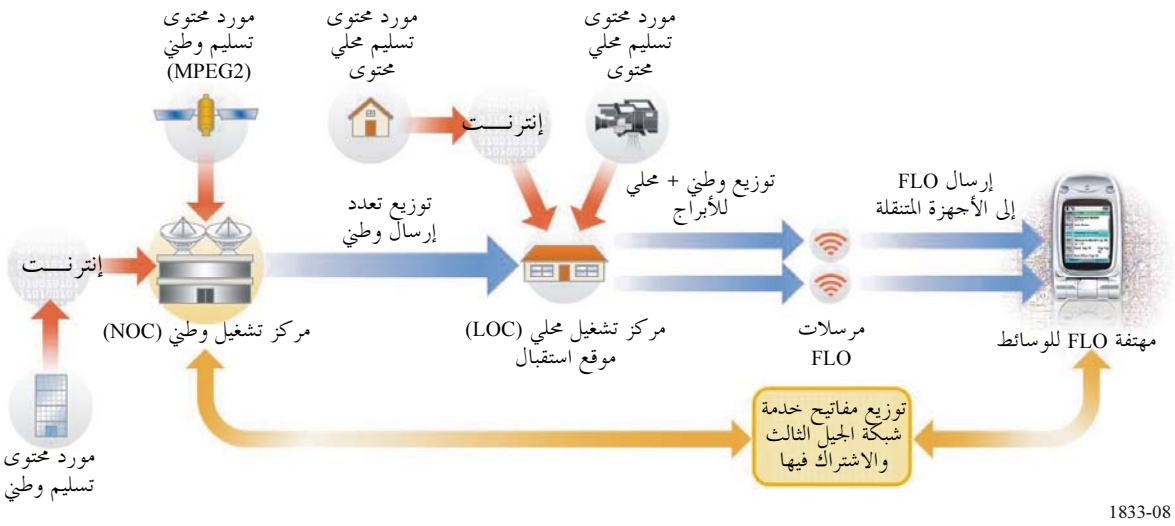
يجب ألا تتأثر عوامل تشكيل الجهاز المتنقل الأساسية مثل الوظيفة والتكلفة كثيراً بإضافة طبقة مادية جديدة. حيث يجب ألاّ تتأثر بالسلب وظائف الهاتف الاعتيادية من جراء وظيفة تداول وسائط متعددة متنقلة.

3 معمارية النظام FLO (الوصلة الأمامية فقط)

يتألف نظام الوصلة الأمامية فقط (FLO) 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.

الشـــكل 8

مثال لمعمارية النظام FLO



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)[4] 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 8 MHz 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.

---

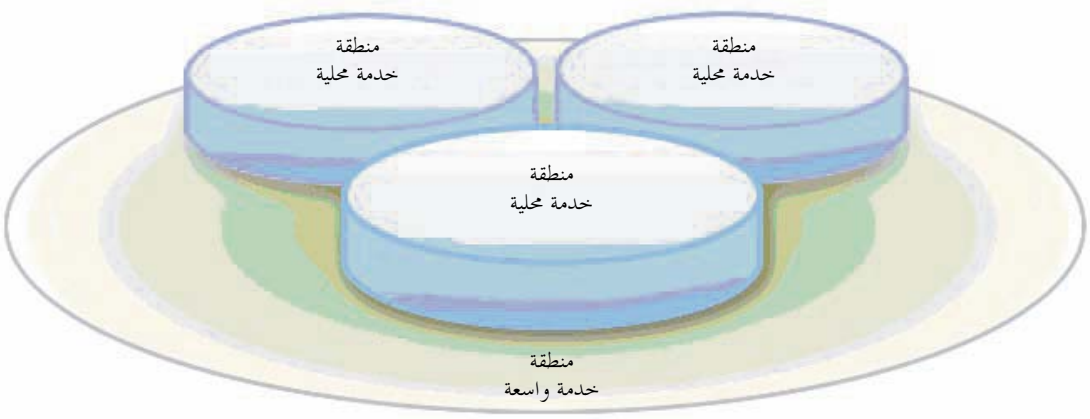
[4] يرد وصف المظهر الجانبي السمعي عالي الفعالية AAC (HE AAC) في المعيار "ISO/IEC 14496-3:2001/AMD 1:2003" ويمكن النفاذ إليه عبر موقع الويب لمنظمة ISO/اللجنة IEC. وأداء مشفر المظهر الجانبي HE-AAC موثق في تقرير اختبار التحقق الرسمي المتاح لجمهور العامة WG 11 (MPEG) N 6009.

4.4 محتوى المنطقة الواسعة والمنطقة المحلية

كما يبين الشكل 9، 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.

الشـــكل 9

تراتب شبكات المنطقة المحلية والمنطقة الواسعة وحيدة التردد



1833-09

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 الجوي FLO

راجع المعيار TIA-1099 على الموقع: www.tiaonline.org/standards/catalog: بحث.

التذييل 1

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

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:

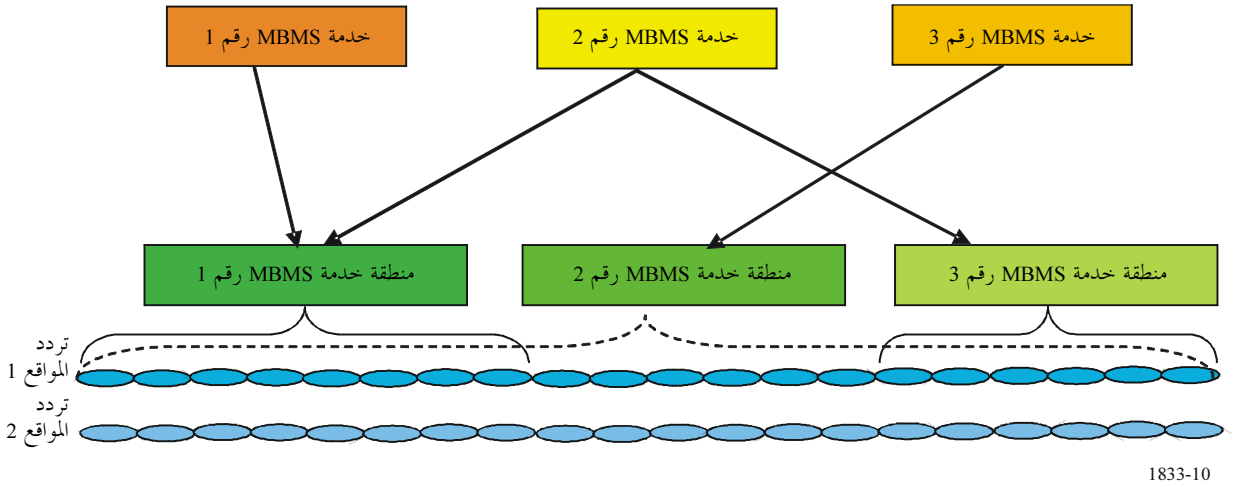
- قدرات إرسال خدمات الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة في البيئة الأساسية للشبكة:
  - تسمح بخدمات الوسائط المتعددة السمعية والفيديوية المتنقلة عبر الهواء (أي تسمح بهذه الخدمات دون الحاجة إلى إشعار بالاستلام).
  - إعادة استخدام إطار البث المتعدد IP.
- دعم النقل المتدفق
  - يتيح النقل المتدفق 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 256 kbit/s. 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 5 MHz 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 10 مثالاً لتشكيلات منطقة خدمة MBMS والعلاقات بين خدمة الحمالة MBMS ومناطق الخدمة MBMS.

الشـــكل 10

تشكيلات منطقة الخدمة والعلاقات بين
خدمة الحمالة MBMS ومناطق الخدمة MBMS



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 MBMS PLMN مصادر البث المتعدد IP والبث الأحادي IP على السواء.

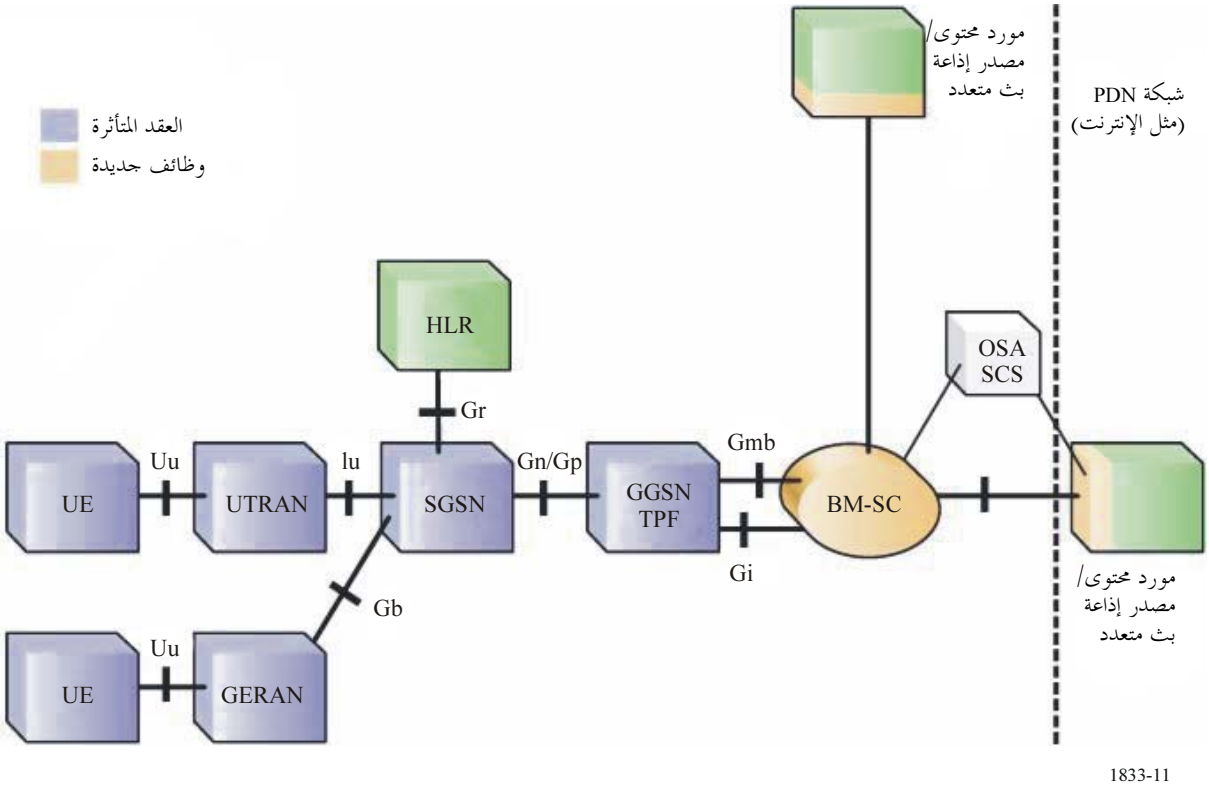
- يمكن لمعمارية MBMS أن تعيد استعمال؛ إلى أقصى حد ممكن، مكونات الشبكة الرئيسية القائمة وعناصر البروتوكول المتيسرة بحيث تقلل إلى أدنى حد من التعقيد في البنية الأساسية وفي تقديم حل يستند إلى مفاهيم معروفة.
- تعتبر خدمات MBMS خدمة حمالة وسائط متعددة/إذاعة من نقطة إلى عدة نقاط لرزم IP في ميدان بتبديل الرزم (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 11 معمارية الشبكة MBMS والعقد المتأثرة بإدخال الخدمة MBMS.

الشـــكل 11

معمارية الشبكة MBMS



يضم المركز BM-SC (انظر الشكل 11) 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 (UE) للخدمة MBMS

لكي تكون قادرة على دعم/استقبال الخدمات MBMS، يجب أن تتمتع تجهيزات المستعمل 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 و80 ms. 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.

الجـــدول 4

أداء خدمات البث الإذاعي/البث المتعدد للوسائط المتعددة (MBMS) 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 – 6-24 kbit/s سمعي: – مجسم وغير مجسم – 24-48 kbit/s – 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

الجـــدول 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 128 kbit/s 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 5 MHz. – 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 250 km/h
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.

الجـــدول 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 5 MHz يعد كافياً لتغطية كاملة للمنطقة. وبالنسبة للطرف الأدنى من مدى فعالية الطيف المعطاة، يمكن تقديم خدمات مختلفة في مواقع متجاورة. 0,4-0,15 bit/s/Hz لأسلوب الإذاعة وتصل إلى 2,88 bit/s/Hz 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 وFLUTE/ALC بالنسبة لتسليم خدمة تحميل الملفات. وطبقة التطبيق FEC مدعومة من أجل تسليم الملفات والقطارات

الجـــدول 5

مواصفات النظام MBMS من أجل الاستقبال المتنقل

	MBMS
عرض النطاق	5 MHz
الطبقة المادية	ETSI TS 125 346 TR 25.803
التغليف	PDCP وGTP (ETSI TS 125 323 وETSI 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)

الجـــدول 5 *(تتمة)*

		MBMS
نسق محتوى الوسائط المتعددة		ETSI TS 126 244 (3GP)
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 (يونيه 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.

التذييـــل 2

متطلبات بشأن خصائص الإرسال والاستقبال بالنسبة إلى أنظمة الوسائط المتعددة "A" و"C" و"E" و"F" و"H" 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 والمعيارين ETSI EN 302 304 وTIA-1099 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.

الجـــدول 6

معلمات الإرسال لأنظمة الوسائط المتعددة

	المعلمات	النظام "A" للوسائط المتعددة	النظام "C" للوسائط المتعددة	النظام "E" للوسائط المتعددة	النظام "F" للوسائط المتعددة	النظام "H" للوسائط المتعددة	النظام "M" للوسائط المتعددة
1	عروض نطاق القنوات[1]	أ) 1,712 MHz	1/14 من أ) 6 MHz ب) 7 MHz ج) 8 MHz	25 MHz	3/14 من أ) 6 MHz ب) 7 MHz ج) 8 MHz	أ) 5 MHz ب) 6 MHz ج) 7 MHz د) 8 MHz	أ) 5 MHz ب) 6 MHz ج) 7 MHz د) 8 MHz
2	عرض النطاق المستعمل	أ) 1,536 MHz	أ) 430,5/432,5/429,5 kHz ب) 502,4/504,6/501,2 kHz ج) 574,1/576,7/572,8 kHz	19 MHz (نطاق مشغول لنظام ساتلي نمطي)	أ) 1,288/1,290/1,287 MHz ب) 1,502/1,505/1,501 MHz ج) 1,717/1,720/1,716 MHz	أ) 4,75 MHz ب) 5,71 MHz ج) 6,66 MHz د) 7,61 MHz	أ) 4,52 MHz ب) 5,42 MHz ج) 6,32 MHz د) 7,23 MHz
3	عدد الموجات الحاملة الفرعية أو المقاطع	1,536	1	64 قناة CDM على الأكثر	3	705 1 (أسلوب 2k) 409 3 (أسلوب 4k) 817 6 (أسلوب 8k)	000 4 (خارج 4k)
4	المباعدة بين الموجات الحاملة الفرعية	أ) 1 kHz	أ) 1,984/3,968/0,992 kHz ب) 2,361/4,629/1,157 kHz ج) 2,645/5,271/1,322 kHz	غير مطبقة	أ) 1,984/3,968/0,992 kHz ب) 2,315/4,630/1,157 kHz ج) 2,646/5,291/1,322 kHz	أ) 790,179 2 Hz (2k) 395,089 1 Hz (4k) 697,545 Hz (8k) ب) 348,21 3 Hz (2k)، 674,11 1 Hz (4k)، 837,05 Hz (8k) ج) 906 3 H (2k)، 953 1 Hz (4k)، 976 Hz (8k) د) 464 4 (2k) 232 2 Hz (4k) 116 1 Hz (8k)	أ) 1,1292 kHz ب) 1,355 kHz ج) 1,5808 kHz د) 1,8066 kHz

الجـــدول 6 (*تابع*)

	المعلمات	النظام "A" للوسائط المتعددة	النظام "C" للوسائط المتعددة	النظام "E" للوسائط المتعددة	النظام "F" للوسائط المتعددة	النظام "H" للوسائط المتعددة	النظام "M" للوسائط المتعددة
5	الفترة الفعالة للرمز أو المقطع	أ) 1,246 µs	أ) 1 008/502/252 µs ب) 864/432/216 µs ج) 756/378/189 µs	يدخل رمز ارشادي كل 250 µs	أ) 1 008/502/252 µs ب) 864/432/216 µs ج) 756/378/189 µs	أ) 358,40 µs (2k)، 716,80 µs (4k)، 1 433,60 µs (8k) ب) 298,67 µs (2k)، 597,33 µs (4k)، 1 194,67 µs (8k) ج) 256 µs (2k)، 512 µs (4k)، 1 024 µs (8k) د) 244 µs (2k)، 448 µs (4k)، 896 µs (8k)	أ) 885,6216 µs ب) 738,018 µs ج) 632,587 µs د) 553,5135 µs
6	مدة الفاصل الزمني الحارس	246 µs	63 و31,5 و15,75 و7,875 µs 126 و63 و31,5 و15,75 µs 252 و126 و63 و31,5 µs	طول إرشادي للرمز يبلغ 125 µs يعمل كفاصل زمني حارس باستعمال مستقبل RAKE	63 و31,5 و15,75 و7,875 µs 126 و63 و31,5 و15,75 µs 252 و126 و63 و31,5 µs	1/32 و1/16 و1/8 و1/4 من الفترة الفعالة للرمز	أ) 110,7027 µs ب) 92,2523 µs ج) 79,0734 µs د) 69,1892 µs ويدعم النظام تأخيرات في المسير تساوي 1.65 x فترة الفاصل الزمني الحارس
7	مدة وحدة الإرسال (الرتل)	96 ms	204 رموز OFDM	12,75 ms	204 رموز OFDM	68 رمزاً OFDM رتل فوقي يتكون من 4 أرتال	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)

الجـــدول 6 *(تتمة)*

	المعلمات	النظام "A" للوسائط المتعددة	النظام "C" للوسائط المتعددة	النظام "E" للوسائط المتعددة	النظام "F" للوسائط المتعددة	النظام "H" للوسائط المتعددة	النظام "M" للوسائط المتعددة
8	تزامن الزمن/التردد	الرمز الخالي والتردد المركزي	موجات حاملة إرشادية	تخصيص قناة واحدة CDM للإرشاد	موجات حاملة إرشادية	موجات حاملة إرشادية	قنوات إرشادية بتقسيم الزمن (TDM) وبتقسيم التردد (FDM)
9	طرائق التشكيل	COFDM-DQPSK	DQPSK وQPSK وQAM-16 وQAM-64	QPSK	DQPSK وQPSK وQAM-16 وQAM-64	QPSK وQAM-16 وQAM-64 وMR-16-QAM وMR-64-QAM	QPSK وQAM-16 وتشكيل على طبقات
10	طرائق التشفير وتصحيح الأخطاء	انظر التوصية ITU-R BS.1114 وشفرة ريد سولومون الإضافية (204 و188 وT=8) للخدمة الفيديوية	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 وT=8) شفرة القناة الخارجية IP: MPE-FEC RS (255,199)	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
11	معدلات البيانات الخالصة	أ) من 1,728 Mbit/s	أ) من 0,281 إلى 1,785 Mbit/s ب) من 0,328 إلى 2,085 Mbit/s ج) من 0,375 إلى 2,385 Mbit/s	الحد الأقصى: 26,011 Mbit/s نمطياً: 6,84 Mbit/s	أ) من 0,842 إلى 5,354 Mbit/s ب) من 0,983 إلى 6,254 Mbit/s ج) من 1,124 إلى 7,154 Mbit/s	أ) 2,33-14,89 Mbit/s ب) 2,80-17,87 Mbit/s ج) 3,27-20,84 Mbit/s د) 3,74-23,82 Mbit/s وجميع هذه المعدلات مع MPE-FEC 3/4	أ) 2,3-9,3 Mbit/s ب) 2,8-11,2 Mbit/s ج) 3,2-13 Mbit/s د) 3,7-14,9 Mbit/s (المعدلات أعلاه لا تشمل البتات الإضافية نتيجة لاستعمال تشفير ريد سولومون)

(1) جميع المعلمات التي قد تختلف حسب عرض نطاق القناة المختار مدرجة بترتيب عروض نطاقات القنوات المقابلة كما هو مبين في الصف 1 باستخدام ترددات فرعية أ) وب) وج) ود)، حسب الحالة.

الجـــدول 7

مقارنة الأداء التقني لأنظمة إذاعة الوسائط المتعددة للاستقبال المتنقل

	النظام "A" للوسائط المتعددة	النظام "C" للوسائط المتعددة	النظام "E" للوسائط المتعددة	النظام "F" للوسائط المتعددة	النظام "H" للوسائط المتعددة	النظام "M" للوسائط المتعددة
فعالية استخدام الطيف الترددي (bit/s/Hz)	من 0,396 (شفرة تلافيفية DQPSK بمعدل 1/4) إلى 1,221 (شفرة تلافيفية DQPSK بمعدل 4/5) bit/s/Hz.	من 0,655 bit/s/Hz (شفرة QPSK 1/2) إلى 4,170 bit/s/Hz (شفرة 64QAM 7/8)	حتى 1,369 bit/s/Hz باستعمال 63 قناة حمولة نافعة وقناة إرشادية واحدة بشفرة تلافيفية بمعدل 7/8 *1 نمطياً، 0,360 bit/s/Hz باستعمال 29 قناة حمولة نافعة وقناة إرشادية واحدة CDM مع شفرة تلافيفية بمعدل 1/2 *2	من 0,655 bit/s/Hz (شفرة QPSK 1/2) إلى 4,170 bit/s/Hz (شفرة 64QAM 7/8)	من 0,46 bit/s/Hz (شفرة QPSK 1/2 MPE-FEC 3/4) إلى 1,86 bit/s/Hz (شفرة 64-QAM 2/3 MPE-FEC 3/4)	من 0,47 bit/s/Hz إلى 1,87 bit/s/Hz (لا تستخدم شفرة ريد سولومون) من 0,35 إلى 1,40 bit/s/Hz مع استخدام شفرة ريد سولومون (16، 12) كشفرة خارجية
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 10^{-8} للخدمات الفيديوية – استقبال متنقل موثوق حتى 300 km/h (DQPSK، 1/2) استناداً إلى نتائج اختبارات ميدانية	– متانة وجودة خدمة متغيرتين – تنقلية عالية حتى 300 km/h 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	– جودة خدمة لكل زمرة – متانة متغيرة لكل زمرة – تنقلية عالية حتى 300 km/h في الأساليب 2k/4k/8k (QPSK 1/2)	– استقبال داخل وخارج المباني بجودة خدمة عالية حتى مع استخدام الهوائيات المتكاملة في الجهاز المطرافي – استقبال قوي للمشاة وكذلك المتنقل مع الأساليب 8k/4k/2k للشفرة QPSK والشفرة 16-QAM	– جودة خدمة لكل قناة – تعدد إرسال إحصائي – تنقلية عالية: – حوالي 500 km/h (الشفرة QPSK 1/2، والنسبة (C/N = 10 dB) – حوالي 320 km/h (الشفرة 16-QAM والنسبة (*C/N* = 16,5 dB) – أداء جيد مع السرعات المنخفضة

الجـــدول 7 *(تتمة)*

	النظام "A" للوسائط المتعددة	النظام "C" للوسائط المتعددة	النظام "E" للوسائط المتعددة	النظام "F" للوسائط المتعددة	النظام "H" للوسائط المتعددة	النظام "M" للوسائط المتعددة
استقبال مستقر وموثوق والتحكم في جودة الخدمة في الأنماط المختلفة لبيئات الاستقبال *(تابع)*	يبلغ بعد خلية نمطية في شبكة SFN نحو 70 km (الشفرة DQPSK، المعدل 1/2، وفاصل زمني حارس 256 µs) ويتوقف ذلك على التردد وقدرة الإرسال. يدعم تشكيل الشبكة SFN بحيث توسع التغطية والشبكة MFN لتقديم خدمات وطنية/محلية	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 185 km/h 1 – الأسلوب 4k حتى 592 km/h – الأسلوب 8k حتى 296 km/h تتراوح أبعاد خلية الشبكة SFN النمطية بين 60 إلى 100 km (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 التراتبـــي ممكن	– 3 km/h حتى 300 km/h (الشفرة QPSK 1/2 والنسبة *C/N* = 7 dB) – 3 km/h حتى 200 km/h (الشفرة 16-QAM 1/2 والنسبة *C/N* = 13,5 dB) الشبكات SFN المنخفضة والعالية القدرة (300 m، 50 kW) 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 16,384 MHz CDM، يبلغ عرض النطاق المشغول 19 MHz بالنسبة للإشارة 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: 1,369 bit/s/Hz = 19 / 63/64 × 188/204 × 7/8 × 2 × 16,384.

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