

## التوصية ITU-R F.1763

معايير السطوح البينية الراديوية لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق  
في الخدمة الثابتة العاملة على تردد أدنى من 66 GHz

(المسألة ITU-R 236/9)

(2006)

## 1 المقدمة

توصي هذه التوصية بمعايير محددة لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق (BWA)<sup>1</sup> في الخدمة الثابتة للاستعمالات الدولية. وتتألف هذه المعايير من مواصفات مشتركة وضعتها الهيئات المختصة بوضع المعايير وحظيت بمشاركة دولية واسعة. وينبغي للمصنعين والمشغلين ومقدمي الأجهزة، من خلال استعمال هذه المعايير، أن يكونوا قادرين على تصميم معدات وأنظمة أو أجهزة صالحة للتشغيل البيئي واقتصادية. كما يلاحظ أيضاً إمكانية استعمال بعض معايير الأنظمة المعمول بها في الخدمة المتنقلة للحصول على النفاذ اللاسلكي المتنقل بنطاق عريض.

وتخدم هذه المعايير مجموعة واسعة من استعمالات النطاق العريض في الخدمة الثابتة والجوالة في المناطق الحضرية وشبه الحضرية والمناطق الريفية، سواء لنمط الإنترنت التنوعى أو معطيات الوقت الفعلي، بما في ذلك تطبيقات مثل الصوت والمؤتمر الفيديوي.

## 2 النطاق

تحدد هذه التوصية معايير معينة للسطوح البينية الراديوية لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق في الخدمة الثابتة العاملة على تردد أدنى من 66 GHz، وتتناول الملامح العامة للمعايير الموصى بها لقابلية التشغيل البيئي. وتقدم مراجع لمعايير قابلية التشغيل البيئي لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق.

وتشمل معايير قابلية التشغيل البيئي المذكورة في هذه التوصية المواصفات التالية:

- الملامح العامة للأنظمة؛
- معلمات الطبقات المادية؛ أي التوجيه في القنوات، منحنى التشكيل، معدلات المعطيات؛
- رسائل طبقة التحكم في النفاذ المتوسط ومجالات العناوين؛
- طرائق اختبار التوافق.

لا تستهدف هذه التوصية تحديد نطاقات التردد المناسبة لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق أو أية مسائل تنظيمية أخرى.

<sup>1</sup> ورد تعريف "النفاذ اللاسلكي" و" BWA" في التوصية ITU-R F.1399.

## 3 المراجع

- التوصية ITU-R F.1399: مفردات المصطلحات الخاصة بالنفاذ اللاسلكي.
- التوصية ITU-R F.1401: اعتبارات لتحديد نطاق ترددات محتملة لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق للنفاذ اللاسلكي الثابت، ودراسات التقاسم الأخرى ذات الصلة.
- التوصية ITU-R F.1499: أنظمة الإرسال الراديوية للنفاذ اللاسلكي الثابت عريض النطاق المستند إلى معيار المودم الكيبي.
- دليل قطاع الاتصالات الراديوية بشأن النفاذ اللاسلكي الثابت: (العدد 1 للخدمة البرية المتنقلة (بما في ذلك النفاذ اللاسلكي)).
- التوصية ITU-R M.1450: خصائص الشبكات المحلية الراديوية بنطاق عريض.
- التوصية ITU-R M.1457: مواصفات مفصلة للسطوح البينية الراديوية للاتصالات المتنقلة الدولية-2000 (IMT-2000).
- توصية قطاع تقييس الاتصالات J.122: أنظمة إرسال الجيل الثاني للخدمات التلفزيونية الكبلية التفاعلية - المودمات الكبلية لبروتوكول الإنترنت.

## 4 المختصرات

أسلوب نقل غير متزامن ( <i>Asynchronous transfer mode</i> )	ATM
متوالية اختبارات مجردة ( <i>Abstract test suite</i> )	ATS
شبكة نفاذ راديوي عريض النطاق (المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات) ( <i>Broadband radio access network (ETSI)</i> )	BRAN
النفاذ اللاسلكي عريض النطاق ( <i>Broadband wireless access</i> )	BWA
طبقة التقارب ( <i>Convergence layer</i> )	CL
التحكم في وصلة معطيات ( <i>Data link control</i> )	DLC
المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات ( <i>European Telecommunications Standards Institute</i> )	ETSI
ازدواج بتقسيم التردد ( <i>Frequency division duplex</i> )	FDD
تصحيح أمامي للأخطاء ( <i>Forward error correction</i> )	FEC
نفاذ عالي الأداء (المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات) ( <i>HiperACCESS (ETSI)</i> )	HA
شبكة نفاذ راديوية عالية الأداء ( <i>High PERFORMANCE Radio ACCESS network</i> )	HiperACCESS
شبكة منطقة حضرية راديوية عالية الأداء ( <i>High PERFORMANCE Radio Metropolitan Area Network</i> )	HiperMAN
شبكة منطقة حضرية عالية الأداء (المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات) ( <i>HiperMAN (ETSI)</i> )	HM
معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين ( <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i> )	IEEE
بروتوكول الإنترنت ( <i>Internet Protocol</i> )	IP
شبكة محلية ( <i>Local area network</i> )	LAN
خط البصر ( <i>Line of sight</i> )	LoS
مراقبة النفاذ المتوسط (طبقة توصيل) ( <i>Medium access control (OSI layer)</i> )	MAC

شبكة حضرية (Metropolitan Area Network)	MAN
قاعدة معلومات الإدارة (Management information base)	MIB
مدخلات متعددة ومخرجات متعددة (Multiple input multiple output)	MIMO
بدون خط البصر (Non-line of sight)	NLoS
تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد (Orthogonal frequency-division multiplexing)	OFDM
نفاذ تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد (Orthogonal frequency-division multiple access)	OFDMA
توصيل يبني للأنظمة المفتوحة (طبقة توصيل) (Open systems interconnection)	OSI
الطبقة المادية (طبقة توصيل) (PHYSical (OSI layer)	PHY
إعلان عن مطابقة تنفيذ بروتوكول (Protocol implementation conformance statement)	PICS
نوعية الخدمة (Quality of service)	QoS
اختبار مطابقة راديوية (Radio conformance test)	RCT
موجة حاملة أحادية (Single carrier)	SC
منظمة وضع المعايير (Standards Development Organization)	SDO
مشروع صغير ومتوسط (Small Medium Enterprise)	SME
بروتوكول إدارة الشبكة البسيطة (Simple network management protocol)	SNMP
مكتب صغير/مكتب محلي (مكتب افتراضي) (Small Office Home Office)	SOHO
إرسال مزدوج بتقسيم الزمن (Time division duplex)	TDD
مواصفات تقنية (المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات) (ETSI) (Technical specification)	TS
بنية متوالية اختبارات وأغراض اختبارات (Test suite structure and test purposes)	TSS&TP
شبكة حضرية لاسلكية (معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين) (Wireless Metropolitan Area Network (IEEE)	WirelessMAN

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد،

إذ تلاحظ

- أ) توصية قطاع الاتصالات الراديوية ITU-R F.1499، التي تحدد أنظمة الإرسال الراديوية للنفاذ اللاسلكي عريض النطاق والمستندة إلى معايير المودم الكبلي؛
- ب) الدليل الخاص بالنفاذ اللاسلكي الثابت (العدد 1 للخدمة المتنقلة البرية) (بما في ذلك النفاذ اللاسلكي))، الذي يتضمن أيضاً عدداً من الحلول الخصوصية للنفاذ اللاسلكي عريض النطاق؛
- ج) توصية قطاع الاتصالات الراديوية ITU-R F.1401، التي تتضمن ملاحظات بشأن تحديد نطاقات تردد محتملة للنفاذ اللاسلكي الثابت ودراسات التقاسم ذات الصلة؛
- د) توصية قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد ITU-R M.1450، التي توصي بمعايير الشبكات الراديوية المحلية بنطاق عريض؛

هـ) توصية قطاع الاتصالات الراديوية ITU-R M.1457، التي توصي بمعايير سطوح بينية راديوية للاتصالات المتنقلة الدولية-2000 (IMT-2000)، والتي يمكن استخدامها بعضها لتوفير النفاذ اللاسلكي الثابت عريض النطاق،

توصي

1 باستعمال معايير السطوح البينية الراديوية المحددة في الملحق 1 لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق في الخدمة الثابتة العاملة على نطاق أدنى من 66 GHz (انظر الملاحظة 1).

الملاحظة 1 - يمكن لقطاع الاتصالات الراديوية أن يتناول مستقبلاً سطوحاً بينية راديوية أخرى مستعملة في أنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق، تختلف عن السطوح البينية المشار إليها في الملحق 1، بما في ذلك النماذج المستقبلية لهذه المعايير المشار إليها في الملحق 1، وذلك وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في القرار ITU-R 1-4 الصادر عن القطاع المذكور.

## الملحق 1

### معايير السطوح البينية الراديوية لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق في الخدمة الثابتة

#### 1 نبذة عن السطوح البينية الراديوية

يمكن لنظام نفاذ مبني وفقاً لهذه السطوح البينية الراديوية المعايير القابلة للتشغيل البيني أن يسمح بسلسلة واسعة من الاستعمالات، وذلك يتوقف على نطاق التردد وتفاصيل الاستعمال وتراوح أوجه الاستعمال هذه بين التطبيقات في الشركات، والتطبيقات في المناطق الحضرية وشبه الحضرية والمناطق الريفية. كما يمكن استعمال السطوح البينية الراديوية هذه في مجالات أخرى، مثل استعمالات شبكات التوصيل من موقع بعيد إلى موقع مركزي. وبمقدور المواصفات المذكورة أن تتسع بسهولة لمعطيات الإنترنت التنوعي ومعطيات الوقت الفعلي، على حد سواء، بما في ذلك استعمالات مثل الصوت والمؤتمر الفيديوي.

ويشار إلى مثل هذا النظام باسم شبكة حضرية لاسلكية (شبكة حضرية لاسلكية حسب المعايير التي وضعها معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16، وشبكة نفاذ راديوية عالية الأداء، وشبكة حضرية راديوية عالية الأداء في شبكة نفاذ راديوي عريض النطاق حسب معايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات<sup>2</sup>). وتشير مفردة "منطقة حضرية" إلى الاستعمال وليس إلى المدى. وإن معمارية مثل هذا النمط من الأنظمة هو وصلة بين نقطة وعدة نقاط (P-MP)، بشكل رئيسي، مع المحطة القاعدة التي تقدم الخدمة إلى المشتركين في خلية قد يصل مداها إلى عشرات الكيلومترات. وتعد المطارييف الثابتة مثالية لتوفير نفاذ لاسلكي بنطاق عريض إلى المباني، مثل المكاتب التجارية، والمسكن، ومقاهي الإنترنت، ومحلات الهاتف (مراكز اتصالات) وإلخ. كما تسمح أيضاً الترددات دون 11 GHz، ومطارييف المحمول مثل الحاسوب المحمول ومطارييف تخزين الوثائق بالنفاذ اللاسلكي الجوّال.

وتسمح السطوح البينية الراديوية بمعدلات معطيات مختلفة. وتتوفر ترددات أعلى (مثل ترددات أعلى من 10 GHz)، مما يسمح بمعدلات معطيات تتجاوز 100 Mbit/s لكل قناة 25 MHz أو 28 MHz، مع توفر قنوات عديدة لبعض الإدارات.

<sup>2</sup> ETSI (المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات) و IEEE (معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين) هما منظمتان تُعنيان بوضع المعايير، ومسؤولتان عن معايير السطوح البينية الراديوية موضع البحث في هذا الملحق.

وفي الترددات الأدنى (أدنى من 11 GHz، على سبيل المثال)، يصل معدل المعطيات إلى 70 Mbits/s لكل قناة 20 MHz. وتخدم السطوح البينية الراديوية عمليات الإرسال المزوج بتقسيم الزمن وعمليات الازدواج بتقسيم التردد، إلى جانب الاستعمال التشغيلي لتقنيات معالجة الهوائيات، مثل تشكيل الحزم، وما قبل التشفير، وتشفير المكان والزمان، ومدخلات متعددة ومخرجات متعددة.

كما تتضمن السطوح البينية الراديوية أيضاً طبقة توصيل مادية بالإضافة إلى طبقة مراقبة النفاذ المتوسط (MAC) التي تركز على النفاذ المتعدد بحسب الطلب، ويُحدد توقيت الإرسال فيها وفقاً للأولوية والسياس. وينطلق هذا التصميم من الحاجة إلى نفاذ فئة الموجة الحاملة إلى الشبكات العامة، سواء كانت قائمة على بروتوكول الإنترنت أو تعمل وفقاً لأسلوب النقل غير المتزامن، والذي يسمح بنوعية خدمة عالية.

ويسمح MAC بعدة مواصفات للطبقات المادية، وذلك يتوقف على نطاقات التردد ذات الأهمية والمتطلبات التشغيلية. وتتضمن البدائل، على وجه الخصوص:

أ) أدنى من 11 GHz

- شبكة حضرية لاسلكية - نفاذ تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي التردد وشبكة منطقة حضرية راديوية عالية النفاذ: تستند هذه المواصفات، التي عرّفها معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين بموجب المعيار 802.16 والمواصفات التقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصال 102 177، إلى تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد.
- شبكة حضرية لاسلكية - نفاذ تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي التردد: تستند هذه المواصفات، التي عُرّفت بمعيار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16، إلى تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد.
- شبكة حضرية لاسلكية - حامل مفرد (أ): تعتمد هذه المواصفات، المعروفة في معيار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16، والتي تستعمل إرسال موجة حاملة أحادية، على إرسال مزدوج بتقسيم الزمن وازدواج بتقسيم التردد.

ب) فوق 10 GHz

- شبكة حضرية لاسلكية - موجة حاملة أحادية: تستند هذه المواصفات، المعروفة في معيار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين رقم 802.16، والتي تستعمل إرسال موجة حاملة أحادية، على إرسال مزدوج بتقسيم الزمن وازدواج بتقسيم التردد، وتعدد الإرسال بتقسيم الزمن (TDM)/نفاذ تعدد الإرسال بتقسيم الزمن (TDMA).
- شبكة نفاذ راديوية عالية الأداء: تستعمل هذه المواصفات، التي عرّفها المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات بوصفها شبكة نفاذ راديوية على نطاق عالٍ للترددات فوق 11 GHz، وتعدد الإرسال بتقسيم الزمن مفرد وإرسال نفاذ تعدد الإرسال بتقسيم الزمن.

وتستعمل جميع الطبقات MAC ذاتها باستثناء شبكة النفاذ الراديوية عالية الأداء. وتعرف الشبكة المذكورة معيار نظام وصلة بين نقطة وعدة نقاط قابلة للتشغيل البيني للنفاذ اللاسلكي الثابت على نطاق عريض فوق 10 GHz، في وقت تستعمل فيه موجة حاملة أحادية TDM وإرسال TDMA لغرض تحقيق الكفاءة الطيفية العالية والمرنة.

ويوضح التذييل 1 بالصور أوجه التشابه والاختلاف بين معايير معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين والمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات.

وتعد معايير هاتين المنظمتين معايير للتشغيل البيني الراديوي. ومعيار قابلية التشغيل البيني هو وثيقة تُحدد فيها المتطلبات الهندسية والتقنية الضرورية لتصميم الأنظمة أو الوحدات أو القوى، واستعمال الخدمات التي يتم تبادلها على هذا النحو من

أجل تشغيلها جميعاً بصورة فعّالة. وقد أصدرت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC)<sup>3</sup> تعريفات إضافية ذات صلة بأنواع أخرى من المعايير.

وتحدد المنظمات التي وضعت المعايير أعلاه، الملامح العامة للأنظمة فيما يتعلق بمعلومات التشغيل البيئي الموصى بها. كما وردت في وثيقة المعايير الأساسية الملامح العامة رقم 802.16 التي أعدها معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين. وقد عُرفت الملامح العامة لشبكة حضرية عالية الأداء في المواصفات التقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات 102 210، بينما وردت الملامح العامة لشبكة النفاذ الراديوية عالية الأداء في المواصفات التقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات 101 999 و102 000. وتعد هذه الملامح العامة ضرورية لتسهيل قابلية التشغيل البيئي. وترد إرشادات إضافية في التذييل 2، بما في ذلك المراجع اللازمة لمواصفات اختبار المطابقة.

## 2 مواصفات تفصيلية للسطوح البيئية الراديوية

تتضمن المواصفات الواردة في هذا القسم المعايير التالية للنفاذ اللاسلكي عريض النطاق في الخدمة الثابتة:

### 1.2 معيار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16-2004

المعيار 802.16-2004 لشبكات المناطق المحلية والحضرية. الجزء 16: السطوح البيئية الهوائية لأنظمة النفاذ اللاسلكي الثابت عريض النطاق.

الخلاصة: يحدد هذا المعيار السطوح البيئية الهوائية لأنظمة النفاذ اللاسلكي الثابت عريض النطاق والتي تتيح خدمات الوسائط المتعددة. وتوفّر طبقة مراقبة النفاذ المتوسط (MAC) معمارية وصلة بين نقطة وعدة نقاط على نحو رئيسي، وطوبوغرافية شبكة اختيارية. وأنشئت طبقة MAC لتسمح بمواصفات الطبقة المادية، وتكيف كل منها لبيئة تشغيلية خاصة. وفي الترددات التشغيلية من 10 إلى 66 GHz تركز الطبقة المادية على تشكيل موجة حاملة أحادية. أما بخصوص الترددات أدنى من 11 GHz، حيث ينبغي التوصية بانتشار لا يستند إلى خط بصر مباشر، فقد قدمت ثلاثة بدائل: استعمال تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي التردد، ونفاذ تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي التردد، وتشكيل موجة حاملة أحادية. وهذا المعيار ينقح ويعزز معايير معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16-2001، 802.16a-2003، و802.16c-2002.

المعيار: يرد معيار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين في شكل إلكتروني على العنوانين التاليين:

<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.16-2004.pdf>

شريطة مراعاة التصويب 1 الصادر عن معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين<sup>4</sup>

<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.16e-2005.pdf>

### 2.2 معايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات

تتضمن المواصفات الواردة في هذا القسم المعايير التالية للنفاذ اللاسلكي عريض النطاق في الخدمة الثابتة:

أ) معايير تعالج النفاذ اللاسلكي الثابت عريض النطاق دون 11 GHz:

- مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات 102 177 v1.2.1: شبكات نفاذ راديوي عريض النطاق؛ وشبكة حضرية راديوية عالية الأداء؛ وطبقة مادية.

<sup>3</sup> "التوحيد القياسي والنشاطات ذات الصلة-مفردات عامة"، ISO/IEC Guide 2، الطبعة الثامنة. جنيف، سويسرا، المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، 2004.

<sup>4</sup> لا يتضمن المطبوع المشار إليه أعلاه التصويب 1 فقط بل يتضمن أيضاً محتوى إضافياً ينطبق على الخدمة المتنقلة فقط، وهو لا يشكل جزءاً من هذه التوصية.

- مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات v1.2.1 102 178: شبكات نفاذ راديوي عريض النطاق؛ وشبكة حضرية راديوية عالية الأداء؛ طبقة مراقبة وصلة معطيات.
  - مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات v1.2.1 102 210: شبكات نفاذ راديوي عريض النطاق؛ شبكة حضرية راديوية عالية الأداء؛ الملامح العامة للأنظمة.
  - مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات v1.1.1 102 389: شبكات نفاذ راديوي عريض النطاق؛ شبكة حضرية راديوية عالية الأداء؛ قاعدة معلومات الإدارة لبروتوكول إدارة الشبكة البسيطة.
- الخلاصة:* تعالج معايير شبكة المنطقة الحضرية عالية الأداء قابلة التشغيل البيئي لأنظمة النفاذ اللاسلكي الثابتة بنطاق عريض في الترددات 2-11 GHz، بينما تستعمل وصلة هابطة لنفاذ تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد (OFDM) ووصلة صاعدة: نظام "OFDMA"، بغية توفير خلية واسعة الأحجام في تشغيل لا يستند إلى خط البصر. ويسمح المعيار المذكور بتوفير الأزواج بتقسيم التردد والإرسال المزدوج بتقسيم الزمن، والكفاءة الطيفية العالية ومعدلات المعطيات، والتشكيل التكميقي، وارتفاع نصف قطر الخلية، وأنظمة الهوائي المتطورة، والخوارزميات التشفيرية ذات الأمن العالي. وتستهدف ملامحه العامة مباعدة القنوات 1,75 MHz و 3,5 MHz و 7 MHz الملائمة للنطاق 3,5 MHz.

(ب) وتتضمن المعايير التي تعالج النفاذ اللاسلكي عريض النطاق فوق 10 GHz ما يلي:

- مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات v1.1.1 101 999: شبكات النفاذ الراديوي عريض النطاق؛ شبكة نفاذ راديوية عالية الأداء؛ الطبقة المادية.
- مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات v1.4.1 102 000: شبكات النفاذ الراديوي عريض النطاق؛ شبكة نفاذ راديوية عالية الأداء؛ طبقة مراقبة وصلة معطيات.
- مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات v1.1.1 102 115: شبكات النفاذ الراديوي عريض النطاق؛ شبكة نفاذ راديوية عالية الأداء؛ طبقة تقارب ذات أساس حلوي. الجزء 1: جزء مشترك والجزء 2: طبقة التقارب الفرعية لخدمة محددة (SSCS) لمستخدمي شبكة السطوح البينية (UNI).
- مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات v1.1.1 102 117: شبكات النفاذ الراديوي عريض النطاق؛ شبكة نفاذ راديوية عالية الأداء؛ طبقة تقارب على أساس الرزم. الجزء 1: الجزء المشترك والجزء 2: نظام إترنت لطبقة التقارب الفرعية لخدمة محددة.

*الخلاصة:* تحدد شبكة النفاذ الراديوية عالية الأداء السطوح البينية الهوائية لأنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق لطوبولوجية وصلة بين نقطة وعدة نقاط. ويعد المعيار مناسباً للشبكات الرئيسية الرزمية والحلوية. وتستعمل بشكل رئيسي في شبكات التوصيل العاملة في أوضاع تحت خط البصر، والشركات الصغيرة والمتوسطة، والمكتب الصغير/المكتب المحلي (المكتب الافتراضي). وتتألف مواصفات شبكة النفاذ الراديوية عالية الأداء من عدة أجزاء: الطبقة المادية المستندة إلى إرسال موجة أحادية حاملة، الملائمة لتوصيلات خط البصر فوق 10 GHz، وطبقة مراقبة وصلة معطيات مع مجموعة محكومة من الخصائص الاختيارية وتوصيلات لتلبية احتياجات التطور المستقبلي، وطبقات تقارب متعددة، ومجموعة شاملة من مواصفات الاختبار لضمان قابلية التشغيل البيئي لأجهزة من مصنعين مختلفين. ويوفر المفهوم التكميقي لشبكة النفاذ الراديوية عالية الأداء صيباً عالياً يتجاوز 100 Mbit/s في أوضاع انتشار طبيعية، تسمح بعوامل تساعد على إعادة استخدام التردد العالي، وتكفل تداخلاً محدوداً ومحكوماً في الأنظمة الأخرى وتطويع كثافة تدفق القدرة، وفقاً للأوضاع التنظيمية الوطنية.

المعايير: ترد جميع معايير المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات في شكل إلكتروني على العنوان:

<http://pda.etsi.org/pda/queryform.asp>، ومن خلال تحديد رقم المعيار في خانة البحث.

## التذييل 1 للملحق 1

### مقارنة معايير معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين والمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات، وما بينهما من تكافؤ

#### 1 المقدمة

يوضح هذه التذييل التكافؤ بين معايير معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين والمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات الواردة في هذه التوصية. ونظراً لاختلاف المواصفات بشأن معايير قابلية التشغيل البيئي للأنظمة المخصصة للاستعمال عند مستوى أدنى من 11 GHz أو فوق 10 GHz، فقد وردت تلك المواصفات بشكل منفصل في الشكلين 1 و2.

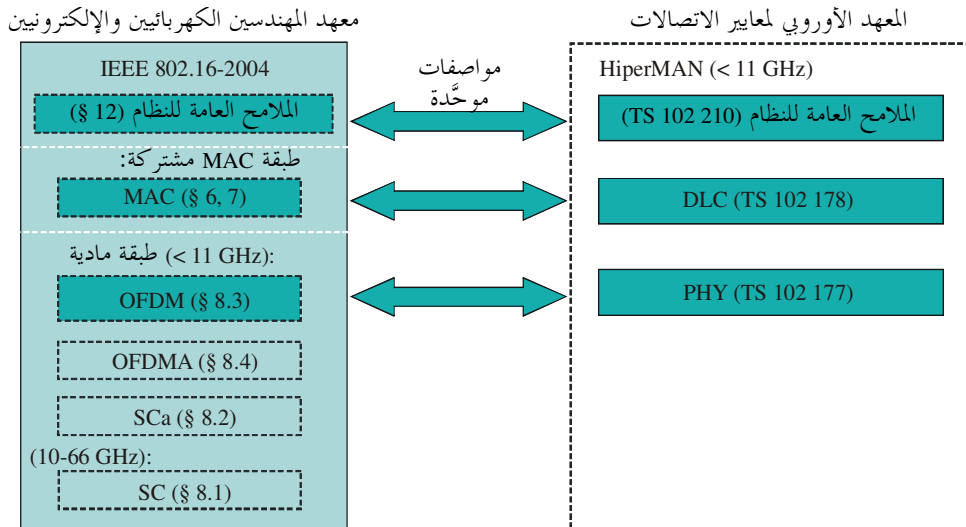
وجدير بالملاحظة وجود تراكم يبلغ 1 GHz بين قابلية انطباق مجموعتي المعايير. ويوفّر هذا التراكم خيار مواصفات للمدى من 10-11 GHz، وعلى مصممي الأنظمة أن ينتقوا المعايير لاستخدامها في هذا النطاق، إذا ما رغبوا بتحقيق سمات مشتركة مع الأنظمة دون 10 GHz أو الأنظمة فوق 11 GHz.

#### 2 معايير النطاقات دون 11 GHz

يظهر الشكل 1 المواصفات الموحدة لقابلية التشغيل البيئي للشبكة الحضرية اللاسلكية لمعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين والشبكة الحضرية الراديوية عالية الأداء للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات، للنطاقات أدنى من 11 GHz، والتي تتضمن مواصفات الطبقة المادية لتعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد، ومراقبة النفاذ المتوسط، والأمن، والملاحم العامة للأنظمة.

الشكل 1

#### المعايير الموحدة للنفاذ اللاسلكي عريض النطاق لقابلية التشغيل البيئية للنطاقات دون 11 GHz



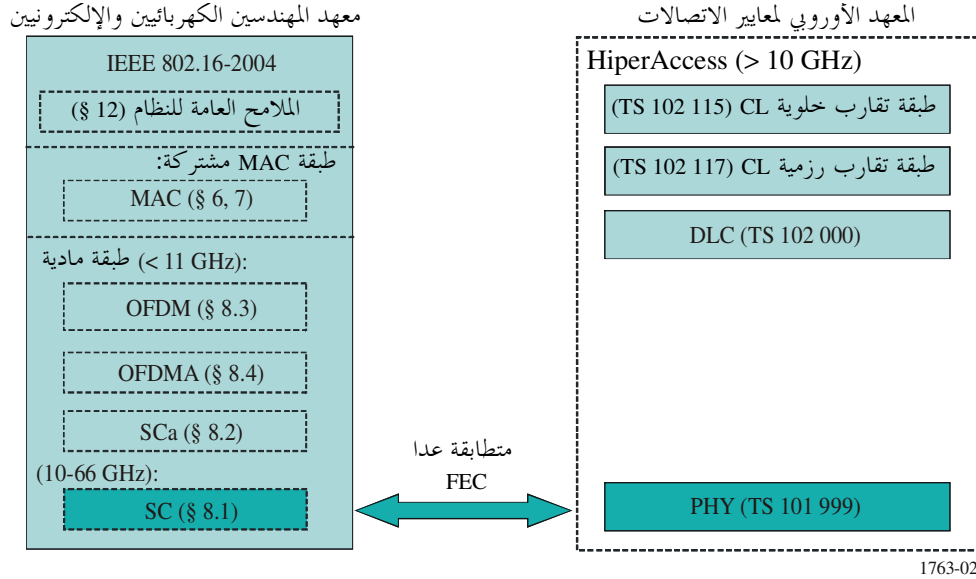


### 3 معايير النطاقات فوق 10 GHz

يظهر الشكل 2 أوجه التشابه بين معايير شبكة حضرية لاسلكية لمعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين وشبكة نفاذ راديوية عالية الأداء للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات للترددات فوق 10 GHz. وتجدر الإشارة إلى أن مواصفات الأنظمة فوق 10 GHz تختلف في شبكات HiperACCESS عنها في شبكات WirelessMAN.

الشكل 2

#### العناصر المشتركة لمعايير النفاذ اللاسلكي عريض النطاق BWA للترددات فوق 10 GHz



### التذييل 2

#### للملحق 1

### مواصفات اختبار المطابقة

#### 1 المقدمة

تعتبر الملاحم العامة للنظام بمثابة مجموعة من السمات التي تستخدم في حالات التنفيذ النمطي. وبما أن المعايير تتضمن خيارات لتلبية احتياجات البيئات المتعددة، فإن الخطوة الأولى لضمان قابلية التشغيل البيئي هي تحديد الملاحم العامة المشتركة للنظام. وتعد شبكة HiperACCESS استثناءً حيث لا تبرز الحاجة إلى الملاحم العامة للنظام لأن الحطة القاعدة تتحكم تماماً في استعمال السمات الاختيارية بحسب كل محطة مطرافية.

والسمات المدرجة في المعيار كسمات اختيارية يمكن أن ترد في الملاحم العامة باعتبارها "مطلوبة" أو "مطلوبة بشروط". ولا تتغير الملاحم العامة للحالة "الإلزامية" إذا ما نص على ذلك في المعيار نفسه. وتطبق السمات الاختيارية كما وردت في المعيار.

أما الخطوات اللاحقة لضمان قابلية التشغيل البيئي فهي اختبار المطابقة واختبار قابلية التشغيل البيئي.

- اختبار المطابقة إجراء يهدف إلى تحديد مدى مطابقة تنفيذ وحيد لمختلف متطلبات معياره الأساسي.
- اختبار قابلية التشغيل البيئي إجراء يهدف إلى معرفة ما إذا كانت وظيفة التوصيل من طرف إلى طرف (بين ما لا يقل عن نظامي اتصالات) تتمشى تماماً مع معايير أنظمة القاعدة.

وحُددت مواصفات اختبارات المطابقة للشبكات الحضرية اللاسلكية، والشبكات الحضرية الراديوية عالية الأداء، وشبكات النفاذ الراديوية عالية الأداء وفقاً لمعايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي/ واللجنة الكهروتقنية الدولية 9646 "تكنولوجيا المعلومات - التوصيلات البينية المفتوحة للأنظمة - منهجية وإطار اختبار المطابقة".

## 2 مواصفات اختبار المواصفات لمعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16.2004 ولشبكات WirelessMAN وشبكات HiperMAN للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات للنطاقات دون 11 GHz

تستعمل مواصفات اختبار شبكة HiperMAN أيضاً في مراقبة وصلة معطيات شبكة HiperMAN ومعايير مراقبة النفاذ المتوسط لشبكة WirelessMAN على حد سواء، والتي تظهر تكافؤ هذه المعايير.

### مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (2005-02) 102 385-1 V1.1.1

شبكات النفاذ الراديوي عريض النطاق؛ وشبكة HiperMAN؛ واختبار مطابقة مراقبة وصلة المعطيات؛ الجزء 1: إعلان عن مطابقة تنفيذ بروتوكول شكلي.

### مواصفات تقنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (2005-02) 102 385-2 V1.1.1

شبكات النفاذ الراديوي عريض النطاق؛ وشبكة HiperMAN؛ واختبار مطابقة مراقبة وصلة المعطيات؛ الجزء 2: مواصفات بنية متوالية لاختبارات & وأغراض اختبارات.

## 3 مواصفات اختبار مطابقة لمعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16-2004 ولشبكة WirelessMAN وشبكة HiperACCESS للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات للنطاقات فوق 10 GHz

تختلف مواصفات الاختبار للأنظمة فوق 10 GHz لشبكة WirelessMAN وشبكة HiperACCESS.

### 1.3 مواصفات اختبار المطابقة لشبكة WirelessMAN لمعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16-2004 للتردد 66-10 GHz

ترد مواصفات اختبار المطابقة لشبكة WirelessMAN لمعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16-2004 في المعايير التالية للمعهد المذكور:

#### معايير معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16/المطابقة 2003-01

معايير معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين للمطابقة مع معيار المعهد المذكور 802.16 - الجزء 1: إعلان عن مطابقة تنفيذ بروتوكول السطح البيئي لموجة حاملة أحادية لشبكة WirelessMAN للنطاقات 66-10 GHz.

### معييار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16/المطابقة 02-2003

معييار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين للمطابقة مع معيار المعهد المذكور 802.16 – الجزء 2: بنية متوالية اختبارات وأغراض اختبارات لموجة حاملة أحادية لشبكة WirelessMAN للنطاقات 66-10 GHz.

### معييار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 802.16/المطابقة 03-2004

معييار معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين للمطابقة مع معيار المعهد المذكور 802.16 – الجزء 3: اختبار مطابقة راديوية لهواء السطح البيني لموجة حاملة أحادية لشبكة WirelessMAN للنطاقات 66-10 GHz.

## 2.3 مواصفات اختبار مطابقة لشبكة HiperACCESS للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات للنطاقات فوق GHz 10

يظهر الشكل 3 العلاقة بين القاعدة ومواصفات الاختبار لشبكة النفاذ الراديوية عالية الأداء HiperACCESS.

الشكل 3

### معايير شبكة نفاذ راديوية على نطاق عال لشبكة HiperACCESS ومواصفات الاختبار

