التوصيـــة ITU-R F.1778

متطلبات النفاذ إلى القنوات للأنظمة عالية التردد التكييفية في الخدمة الثابتة

(المسألة ITU-R 205-1/9)

(2007)

مجال التطبيق

تصف هذه التوصية أهداف وتقنيات النفاذ إلى القنوات للأنظمة عالية التردد التكييفية في الخدمة الثابتة لتخفيض التداخل إلى الحد الأدنى من الأنظمة الأخرى وإليها.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن تقدم التكنولوجيات واستعمال الإنترنت يخلقان فرصاً جديدة لتطبيقات النظام عالي التردد في الخدمة الثابتة باستعمال تقنيات الترددات التكييفية؛

ب) أن فعالية استعمال الطيف سوف تتحسن باستعمال الأنظمة عالية التردد التكييفية في الخدمة الثابتة، وهي أنظمة لازمة لتشغيل الخدمة بفعالية في الطيف الموزع لها؛

ج) أن التوصية ITU-R F.1110 تحدد الخصائص العامة للأنظمة عالية التردد التكييفية وتقر تحديداً بأن الأنظمة عالية التردد التكييفية تتيح الارتقاء بنوعية الخدمة، وخفض أوقات الإرسال، وتزيد فعالية الطيف وتقلص التداخل بين المستعملين إلى الحد الأدنى؛

د) أن التوصية ITU-R F.1611 تصف تخطيط وتشغيل الترددات للأنظمة عالية التردد التكييفية؛

هـ) أن دليل جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات – أنظمة وشبكات اتصالات الترددات التكييفية في النطاقات الهيكتومترية/الديكامترية، يقدم إرشاداً بشأن الأنظمة التكييفية عالية التردد،

وإذ تلاحظ

أن الإدارات قد تنظر في اتخاذ إجراءات لتأكيد قدرة آليات تجنب التداخل على العمل بشكل صحيح من أجل الأنظمة عالية التردد التكييفية،

توصي

1 بأن تستعمل الأنظمة التكييفية عالية التردد أدنى عدد من قنوات التردد النشيطة (أي المستعملة في أي لحظة) من مجموعة الترددات المتيسرة لها بغية تحديد إمكانية التداخل مع مستعملين آخرين؛

2 بأنه لتخفيض التداخل إلى الحد الأدنى من الأنظمة الأخرى وإليها، ينبغي أن تستعمل الأنظمة التكييفية الخاصة بالخدمة الثابتة عالية التردد الاختيار الدينامي للترددات (DFS) وإجراءات لتقييم القناة قبل التشغيل وخلاله على النحو المبين في الملحق 1.

الملحـــق 1

متطلبات النفاذ إلى قنوات الأنظمة عالية التردد التكييفية

1 مقدمة

الأنظمة التكييفية عالية التردد للخدمة الثابتة والعاملة تحت التردد MHz 30 تنطوي على إمكانية التداخل المتبادل عند تشغيلها عند نفس ترددات وضمن مدى أنظمة التردد العالي الأخرى. ويصف هذا الملحق أهداف ووسائل تقليص هذا التداخل.

1.1 الاختيار الدينامي للترددات (DFS)

يدعو القرار (WRC-97) 729 إلى إجراء دراسات عن جدوى الاستعمال والتقاسم التكييفي بين الأنظمة عالية التردد (الديكامترية) HF في نطاقات الموجات الهكتومترية (MF) والديكامترية (HF).

تم تصوّر الاختيار الدينامي للترددات (DFS) بحيث:

- يضمن نشر التحميل عبر الطيف المتيسّر؛
- يتجنب التشغيل في القناة نفسها مع أنظمة أخرى.

تدير أنظمة التردد العالي التكييفية إقامة النداء وتَقَدُّمْ النداء باستعمال أنساق بيانات رقمية تتضمن عناوين مدمجة للشبكة والمحطة. ويمكن لهذه الأنظمة التخفيف من التداخل مع أنظمة أخرى بتنفيذ إجراءات الاختيار الدينامي للترددات لتجنّب القنوات المشغولة. ويمكن للمستقبلات اللاتكييفية أن تطور أنظمة إسكات ذكية للتخفيف من التداخل المستقبَل من أنظمة تكييفية أخرى في نفس القناة.

2.1 هدف استعمال الاختيار الدينامي للترددات (DFS) فيما يتعلق بالأنظمة التكييفية عالية التردد (HF)

هدف استعمال الاختيار الدينامي للترددات في الأنظمة التكييفية عالية التردد هي حماية مستعملي النطاقات عالية التردد من التداخل المتبادل. ويتحقق ذلك بتجنب استعمال، أو إخلاء، قناة محددةٌ هويتها على أنها مشغولة من قبل أنظمة أخرى عند كشف إشاراتها.

وتنفيذ آليات وإجراءات الكشف التي تستعملها الأنظمة التكييفية خارجان عن مجال تطبيق هذه الوثيقة. والأسباب الرئيسية لذلك هي:

- تصميم النظام التكييفي يؤثر على التنفيذ؛
- قد تسفر الخبرة العملية عن وسائل ابتكاريه وأكثر كفاءة مما يمكن صياغته اليوم؛
- قد يختار المصنّعون طرائق تنفيذ مختلفة لتحقيق سوية معيّنة للأداء؛ لذلك ينبغي إعطاء معايير أداء فقط بدلاً من مواصفات من أجل آلية محددة في الوثائق التنظيمية.

2 متطلبات أداء الاختيار الدينامي للترددات (DFS)

يُعبَّر عن متطلب أداء الاختيار الدينامي للترددات بدلالة الرد على كشف إشارة. ينبغي للنفاذ إلى القنوات من أجل النظام التكييفي عالي التردد أن يلبي متطلبات الكشف والرد التالية.

1.2 متطلبات الكشف

ينبغي أن يكون بوسع آلية الاختيار الدينامي للترددات DFS أن تكشف الإشارات بغرض المراقبة أثناء الخدمة وإجراء عمليات التحقق من توفر القناة فوق عتبة دنيا لكشف DFS تساوي 6 dB من نسبة الإشارة إلى الضوضاء *S/N*.

2.2 المتطلبات التشغيلية

ينبغي أن يكون بوسع النظام التكييفي عالي التردد أداء التحقق من توفر القناة في الحين الذي ينصت فيه النظام إلى قناة راديوية معيّنة لمدة 800 ms ليتبيّن ما إذا كان هناك نظام آخر يعمل على تلك القناة الراديوية.

وينبغي أن يكون بوسع النظام التكييفي أداء مراقبة القناة المشتغلة أثناء الخدمة للتحقق من أن النظام الآخر في نفس القناة لم يبدأ التشغيل. خلال المراقبة أثناء الخدمة، تبحث وظيفة كشف الإشارة بشكل متواصل عن إشارات نظام آخر فيما بين الإرسالات العادية للنظام التكييفي. ويستلزم هذا استعمال الأمكنة الهادئة بين الإرسالات المتعاقبة.

وإذا لم يكن النظام التكييفي عالي التردد قد عمل من قبل أو لم يكن قد راقب القناة باستمرار بأسلوب المراقبة أثناء الخدمة، فينبغي ألا يبدأ الإرسال في أي قناة قبل إكمال التحقق من توفر القناة. وسوف تستخدم تشغيلات توفر القناة والمراقبة أثناء الخدمة عتبة دنيا لكشف DFS تساوي 6 dB من نسبة الإشارة إلى الضوضاء *S/N*.

عند هذه العتبة، لا ينبغي أن يتجاوز احتمال إخفاق الكشف عن نطاق جانبي وحيد 50% وينبغي ألا يتجاوز احتمال إخفاق أشكال موجة مودم البيانات 30%، ولكليهما احتمال كشف كاذب لا يتجاوز 1%.

3.2 متطلبات الرد

القناة التي يُشير التحقق من تيسّر قناة أو المراقبة أثناء الخدمة إلى أنها تحوي مرسل راديوي تكون عرضةً لفترة دقيقتين (فترة عدم تيسّر) ينبغي ألا يستعملها خلالها النظام التكييفي عالي التردد. وينبغي أن تبدأ فترة عدم التيسّر حال الكشف عن الإشارة الراديوية. ويمكن لعملية مراقبة فترة عدم التيسّر أن تكون مستمرة أو معتينة زمنياً.

يُعرَّف وقت الانتقال من القناة على أنه الفترة الأقل من 125 s أو المساوية لها التي يحتاجها النظام التكييفي عالي التردد لوقف الإرسالات على القناة المشتغلة بعد كشف إشارة فوق عتبة كشف الاختيار الدينامي للترددات DFS. يمكن أن تتألف الإرسالات خلال هذه الفترة من الحركة العادية لأقل من 125 s في الظروف المعتادة. ويمكن إرسال إشارات الإدارة والتحكم خلال هذه الفترة الزمنية لتسهيل إخلاء القناة المشتغلة.

2.4 موجز متطلبات أداء الاختيار الدينامي للترددات (DFS)

يقدم الجدول 1 موجزاً لمتطلبات أداء الاختيار الدينامي للترددات (DFS) الموصوفة أعلاه.

الجدول 1

المعلمة	القيمة
عتبة كشف DFS	dB 6 على الأقل من نسبة S/N
وقت التحقق من تيسّر القناة	ms 800
فترة عدم التيسّر	min 2
وقت الانتقال من القناة	$\geq$ s 125