

التوصية ITU-R RA.2178-0

(2026/06)

السلسلة RA: علم الفلك الراديوي

الشبكات العالمية لقياس التداخل الجيوديسي ذي خط
الأساس الطويل جداً (VLBI)

تمهيد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها. ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

حقوق الملكية الفكرية

يستعري الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات. وعند الموافقة على هذه التوصية، كان الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على معلومات براءات الاختراع ذات الصلة لقطاع الاتصالات الراديوية المتاحة في الموقع الإلكتروني: <https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/Pages/itu-r-patent-information.aspx>.

سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني <https://www.itu.int/pub/R-REC/ar>)

العنوان	السلسلة
البث الساتلي	BO
التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية	BR
الخدمة الإذاعية (الصوتية)	BS
الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)	BT
الخدمة الثابتة	F
الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة	M
انتشار الموجات الراديوية	P
علم الفلك الراديوي	RA
أنظمة الاستشعار عن بُعد	RS
الخدمة الثابتة الساتلية	S
التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية	SA
تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة	SF
إدارة الطيف	SM
التجميع الساتلي للأخبار	SNG
إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت	TF
المفردات والمواضيع ذات الصلة	V

ملاحظة: تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.

النشر الإلكتروني
جنيف، 2026

التوصية ITU-R RA.2178-0

الشبكات العالمية لقياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI)

(2026)

مجال التطبيق

تصف هذه التوصية عمليات رصد قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) اللازمة لتوفير نواتج بيانات بالغة الأهمية لمجموعة واسعة من الأغراض الحكومية والاقتصادية والمجتمعية والعلمية، وتوصي بأن تقدم الإدارات المساعدة لتجنب التداخل الضار الذي قد يؤثر في محطات قياس التداخل الجيوديسي الدولية المخصصة لأغراض الجيوديسيا والقياس الفلكي.

مصطلحات أساسية

قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI)، خدمة الفلك الراديوي، نظام الرصد العالمي لقياس التداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI(VGOS))، الجيوديسيا، التداخل

المختصرات/مسرد المصطلحات

RAS خدمة علم الفلك الراديوي (*Radio astronomy service*)

VLBI قياس تداخل ذي خط أساس طويل جداً (*Very Long Baseline Interferometry*)

توصيات وتقارير قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة

التوصية ITU-R P.452 - إجراء التنبؤ لتقدير التداخل بين المحطات على سطح الأرض عند ترددات تفوق 0,1 GHz تقريباً

التوصية ITU-R TF.460 - O إرسال الترددات المعيارية وإشارات التوقيت

التوصية ITU-R RA.517 - حماية خدمة الفلك الراديوي من المرسلات العاملة في النطاقات المجاورة

التوصية ITU-R RA.611 - حماية خدمة الفلك الراديوي من البث الهامشي

التوصية ITU-R P.676 - التوهين الناجم عن الغازات الجوية والتأثيرات ذات الصلة

التوصية ITU-R RA.769 - معايير الحماية المستخدمة في قياسات الفلك الراديوي

التوصية ITU-R RA.1031 - حماية خدمة الفلك الراديوي في نطاقات الترددات المتقاسمة مع خدمات نشطة

التوصية ITU-R RA.1513 - مستويات فقدان البيانات في عمليات الرصد للفلك الراديوي ومعايير النسبة المئوية الزمنية الناجمة عن الترددي الناتج عن التداخل بالنسبة للنطاقات الترددية الموزعة لخدمة الفلك الراديوي على أساس أولي

التوصية ITU-R M.1583 - حساب التداخل بين أنظمة الخدمة المتنقلة الساتلية أو خدمة الملاححة الراديوية الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض ومواقع مراقبة علم الفلك الراديوي

التوصية ITU-R RA.1631 - مخطط الإشعاع المرجعي لهوائي محطة الفلك الراديوي ينبغي استعماله في تحليل الملاءمة بين أنظمة سواتل غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض ومحطات خدمة الفلك الراديوي على أساس مفهوم كثافة تدفق القدرة المكافئة (epfd)

التوصية ITU-R RS.2066 - حماية خدمة علم الفلك الراديوي في نطاق الترددات 10,6-10,7 GHz من الإرسالات غير المرغوبة للرادارات ذات الفتحات التركيبية العاملة في خدمة استكشاف الأرض الساتلية (النشطة) حول MHz 9 600

التوصية ITU-R M.2101 - نمذجة شبكات وأنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية ومحاكاتها من أجل الاستعمال في دراسات التشارك والتوافق

التوصية ITU-R P.2108 - التنبؤ بالخسارة الناجمة عن الجلبة

التوصية ITU-R P.2109 - التنبؤ بالخسارة الناجمة عن الدخول إلى المباني

التقرير ITU-R RA.2126 - تقنيات التخفيف من تداخل الترددات الراديوية في عمليات الفلك الراديوي

التقرير ITU-R RA.2131 - معلومات متممة عن مستويات العتبة للتداخلات الضارة بعمليات الرصد في خدمة علم الفلك الراديوي في التوصية ITU-R RA.769

التقرير ITU-R RA.2188 - مستويات كثافة تدفق القدرة والقدرة المشعة المكافئة المتناحية التي قد تضر بمستقبلات الفلك الراديوي

التقرير ITU-R RA.2259 - خصائص مناطق الصمت الراديوي

التقرير ITU-R RA.2428 - المعلومات المطلوبة لتسجيل أنظمة الفلك الراديوي الموزعة

التقرير ITU-R RA.2507 - الخصائص التقنية والتشغيلية لقياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً القائم والمخطط له

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

(أ) أن أنظمة القياس بالتداخل ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) هي أدق تقنيات القياس لتحديد المواقع بدقة في الكون وعلى الأرض، ولذلك فهي أداة أساسية للعلوم والتطبيقات في علم الفلك الراديوي والجيوديسيا؛

(ب) أن نواتج قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) هي الإطار المرجعي السماوي، والإطار المرجعي الأرضي، ومعلومات اتجاه الأرض المرتبطة بهما، مثل موقع محور الدوران وطول اليوم؛ وأن نواتج القياس تُستخدم في الجيوديسيا، ورصد التغيرات العالمية، وتطبيقات الملاحة الفضائية، وتحديد مدارات السواتل؛

(ج) أن قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) يتحقق من خلال شبكات عالمية من التلسكوبات الراديوية المستقلة التي ترصد، في آنٍ واحد، المصادر الراديوية الكونية على أساس يومي؛

(د) أن مدى التردد 2-14 GHz هو الأنسب لعمليات رصد قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI)، نظراً إلى الخصائص الفيزيائية للغلاف الجوي في مدى التردد هذا، وأن استيفاء أهداف الأداء للنظام العالمي للرصد الجيوديسي يتطلب ما لا يقل عن 32 قناة، يبلغ عرض نطاق كل منها 32 MHz. لكن توجد، ضمن هذا المدى، نطاقات تردد موزعة لخدمة الفلك الراديوي، تشمل ما يلي: 2 655-2 670 MHz (توزيع ثانوي)، و 2 670-2 690 MHz (توزيع ثانوي)، و 2 690-2 700 MHz (توزيع أولي)، و 4 800-4 990 MHz (توزيع ثانوي)، و 4 990-5 000 MHz (توزيع أولي)، و 10 600-10 680 MHz (توزيع أولي/تقاسم التوزيع)، و 10 680-10 700 MHz (توزيع أولي)، وقد لا تكون هذه النطاقات كافية لاستيفاء أهداف الأداء المطلوبة؛

(هـ) أن أداء عمليات الرصد، وبالتالي جودة نواتج البيانات الجيوديسية، يمكن أن يتدهور في ظروف معينة بسبب البث الصادر عن المرسلات الأرضية والمرسلات المحمولة في الفضاء؛

(و) أن محطات قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) تشكل جزءاً من البنية التحتية للشبكة العالمية، التي لا يمكن أن تعمل إلا إذا تمكنت جميع المحطات في الشبكة من إجراء الرصد في آنٍ واحد وعلى نطاقات التردد ذاتها، دون أن تتعرض لتداخل ضار؛

وإذ تضع في اعتبارها كذلك

(أ) أن محطات قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) تعمل في إطار خدمة الفلك الراديوي (RAS)؛

(ب) أن التقرير ITU-R RA.2507 يتضمن الخصائص التقنية والتشغيلية لأنظمة قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً القائمة والمخطط لها، ويقدم نظرة عامة تشغيلية عن الشبكة العالمية، ويصف استراتيجيات للارتقاء بأداء النظام إلى أقصى حد؛

(ج) أن التقرير ITU-R RA.2507 يتضمن مستويات عتبة التداخل التي قد تؤثر سلباً على أنظمة الرصد VLBI، والمستمدة من مستويات التداخل المحددة في الجدول 3 من التوصية ITU-R RA.769؛

(د) أن التقرير ITU-R RA.2259 يصف خصائص مناطق الصمت الراديوي لضمان رصد الإشعاع الكوني دون انقطاع،

وإذ تدرك

أن التوصية ITU-R TF.460 تصف التوقيت UT1 بأنه التوقيت UT0 مع تصحيحه لمراعاة تأثيرات التحركات الصغيرة للأرض بالنسبة إلى محور دورانها (التغير القطبي)، وأن هذه التحركات تُقاس بواسطة قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI)؛

وإذ تلاحظ

(أ) أن القرار 69/266 الصادر عن الجمعية العامة للأمم المتحدة يدعو الدول الأعضاء إلى المساهمة في "إطار مرجعي جيوديسي عالمي من أجل التنمية المستدامة"، الذي يتطلب نواتج قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI)؛

(ب) أن القرار B1 الصادر عن الجمعية العامة للاتحاد الفلكي الدولي (IAU) لعام 2021، والقرار 1 الصادر عن الجمعية العامة للاتحاد الدولي للجيوديسيا والجيوفيزياء لعام 2023، يدعو إلى اتخاذ إجراءات لحماية قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI)؛

(ج) أن مركز الأمم المتحدة العالمي للتميز في مجال الجيوديسيا يدعو، من خلال موجز السياسات رقم 3، إلى حماية الترددات الراديوية المستخدمة في قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI)؛

(د) أن مواصلة تطوير نظام قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) ستستفيد من الإدارات التي تسعى إلى دعم المراسد في أعمال البحث والتطوير الرامية إلى وضع أساليب للتخفيف من التداخل، بما في ذلك تعزيز قدرة المستقبلات على الصمود وتقنيات تحليل البيانات؛

توصي

1 بأن تنظر الإدارات في مراعاة أن استخدام بيانات قياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً (VLBI) يشكل ضرورة أساسية لخدمات الاتصالات الراديوية الأخرى، على النحو الموثق في التقرير ITU-R RA.2507؛

2 أن تنظر الإدارات، عند الاقتضاء، في تسجيل مواقعها لقياس التداخل الجيوديسي ذي خط الأساس الطويل جداً، وفقاً للرقم 12.11 من لوائح الراديو، باعتبارها محطات لخدمة الفلك الراديوي في نطاقات التردد الموزعة لخدمة الفلك الراديوي.