**السلسلة M**

**الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة**

**التوصيـة ITU-R  M.2034  
(2013/02)**

**الهجائية المستعملة في البرق لاتصالات البيانات بواسطة الإبراق بزحزحة الطور بمعدل 31 بود   
في خدمتي الهواة والهواة الساتلية**

**تمهيـد**

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU‑T/ITU‑R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en> حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

|  |  |
| --- | --- |
| **سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية**  (يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>) | |
| **السلسلة** | **العنـوان** |
| **BO** البث الساتلي | |
| **BR** التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية | |
| **BS** الخدمة الإذاعية (الصوتية) | |
| **BT** الخدمة الإذاعية (التلفزيونية) | |
| **F** الخدمة الثابتة | |
| **M الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة** | |
| **P** انتشار الموجات الراديوية | |
| **RA** علم الفلك الراديوي | |
| **RS** أنظمة الاستشعار عن بعد | |
| **S** الخدمة الثابتة الساتلية | |
| **SA** التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية | |
| **SF** تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة | |
| **SM** إدارة الطيف | |
| **SNG** التجميع الساتلي للأخبار | |
| **TF** إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت | |
| **V** المفردات والمواضيع ذات الصلة | |

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

*النشر الإلكتروني*جنيف، 2014

© ITU 2014

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصيـة ITU‑R  M.2034

الهجائية المستعملة في البرق لاتصالات البيانات بواسطة الإبراق بزحزحة الطور  
بمعدل 31 بود في خدمتي الهواة والهواة الساتلية

(المسألة ITU-R 48-6/5)

(2013)

مجال التطبيق

تضع هذه التوصية هجائية للبرق وبروتوكولات إرسال من أجل الإبراق بزحزحة الطور بمعدل 31 بود في خدمتي الهواة والهواة الساتلية.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

*أ )* أن الإبراق بزحزحة الطور بمعدل 31 بود أصبح من أساليب الإرسال السائدة في خدمتي الهواة والهواة الساتلية؛

*ب)* أن الإبراق بزحزحة الطور بمعدل 31 بود يستخدم هجائية للبرق تُعرف على نطاق واسع باسم فاريكود (Varicode)، تم استمثالها للغة الإنكليزية، تشغل فيها الرموز التي تستعمل بوتيرة أكبر عدداً أقل من البتات؛

*ج)* أنه ينبغي توثيق هجائيات البرق وتحديثها من آن لآخر لتلبية احتياجات خدمات الاتصالات الراديوية،

توصي

**1** بأن يُستخدم الملحق لتحديد رموز الشفرة فاريكود وتطبيقاتها في خدمتي الهواة والهواة الساتلية.

الملحق

# 1 مقدمة

الإبراق بزحزحة الطور بمعدل 31 بود (PSK‑31) هو أسلوب للاتصالات الرقمية مصمم من أجل المحادثات الحية من لوحة مفاتيح إلى لوحة مفاتيح أخرى، مشابه للطباعة الراديوية عن بُعد. ويبلغ معدل بيانات هذا الأسلوب 31,25 بود (50 كلمة في الدقيقة تقريباً) وعرض نطاقه الضيق (Hz 60 تقريباً عند dB 26–) يقلل تعرضه للضوضاء. واسم الإبراق PSK‑31 في الاتحاد الدولي للاتصالات 60H0J2B. وهو يستخدم إما التشكيل بالإبراق بزحزحة الطور الاثنيني (BPSK) بدون تصحيح أخطاء أو التشكيل التربيعي بزحزحة الطور (QPSK) مع تصحيح أخطاء (تشفير تلافيفي وفك تشفير فاريكود). ولتقليل عرض النطاق المشغول لأدنى حد، يخضع الخرج لترشيح بمرشاح جيب التمام قبل الوصول إلى دخل المرسل السمعي. والإبراق PSK‑31 يسهل مراقبته وتستخدم حالات التنفيذ الأكثر شيوعاً برمجية معالج الإشارة الرقمية (DSP) يتم تشغيلها على كارت صوت حاسوبي.

ولكل إرسال افتتاحية، إشارة خاملة من أصفار مستمرة تقابل انعكاسات طور مستمرة بمعدل رموز يبلغ 31,25 انعكاس/ثانية، وخاتمة عبارة عن موجات حاملة مستمرة غير مشكَّلة تمثل سلسلة من الآحاد المنطقية. ويؤدي انقطاع انعكاسات الطور إلى توقف مفكك التشفير.

وعلى الرغم من أن معدل رموز يبلغ 31,25 بود يُعد نموذجياً في معظم استعمالات خدمة الهواة، يمكن لمعدل الرموز أن يتغير بتناسب مباشر مع تردد انعكاسات الطور. وقد تحققت إرسالات بمعدلات رموز وصلت إلى 125 بود.

# 2 رموز الشفرة فاريكود

الرموز المختلفة التي تمثل توليفة من أطوال متغيرة من البتات تُعرف باسم الشفرة فاريكود. ونظراً إلى أن أطوال البتات الأقصر تستعمل في الرسائل الأكثر شيوعاً باللغة الإنكليزية، تُ‍حسن الشفرة فاريكود من الكفاءة من منظور متوسط مدة الرمز. كما أن الشفرة فاريكود ذاتية التزامن. ولا يحتاج الأمر إلى عمليات منفصلة لتحديد موضع نهاية الرمز وموضع بداية الرمز التالي نظراً إلى أن النموذج المستعمل لتمثيل المسافة بين رمزين (صفران متتاليان على الأقل) لا تحدث في رمز واحد البتة. ونظراً إلى أنه لا توجد رموز فاريكود يمكن أن تبدأ أو تنتهي بصفر (0)، فإن الرمز الأقصر هو واحد وحيد (1) في حد ذاته. والرمز التالي هو 11 ثم 101 ثم 111 ثم 1011 ثم 1101ـ وليس 10 أو 100 أو 1000 (لأنها تنتهي بأصفار)، وليس 1001 (لأنه يحتوي على صفرين متعاقبين). ويُولّد هذا الأسلوب شفرة ASCII من 128 رمزاً بطول عشر بتات. ومع ذلك، فإن فلسفة التشفير تستوعب تتابعات بتات أطول بما يسمح برموز إضافية، مثل الرموز ذات علامات التشكيل.

وتعرض مجموعة رموز الشفرة فاريكود أدناه. وتُرسل الشفرات بدءاً من البتة اليسار مع صفر (0) يمثل انعكاسة طور على الإبراق BPSK وواحد (1) يمثل موجة حاملة ثابتة. ويوضع صفران على الأقل بين كل رمزين. وقد لا تستعمل بعض حالات التنفيذ جميع الشفرات أدنى من 32. ويلاحظ أن الحروف الصغيرة تأخذ النماذج الأقصر ومن ثم فهي الأسرع في الإرسال.

رموز التحكم في مجموعة رموز الشفرة فاريكود

| فاريكود | الاختصار | الوصف |
| --- | --- | --- |
| 1010101011 | NUL | رمز خاوٍ |
| 1011011011 | SOH | بداية عنوان |
| 1011101101 | STX | بداية نص |
| 1101110111 | ETX | نهاية نص |
| 1011101011 | EOT | نهاية إرسال |
| 1101011111 | ENQ | استفسار |
| 1011101111 | ACK | إخطار |
| 1011111101 | BEL | تنبيه |
| 1011111111 | BS | شطب ما سبق |
| 11101111 | HT | جدول أفقي |
| 11101 | LF | تغذية خطية |
| 1101101111 | VT | جدول رأسي |
| 1011011101 | FF | تغذية شكلية |
| 11111 | CR | عودة للبداية |
| 1101110101 | SO | زحزحة للخارج |
| 1110101011 | SI | زحزحة للداخل |
| 1011110111 | DLE | إفلات وصلة البيانات |
| 1011110101 | DC1 | تحكم جهاز 1 (XON) |
| 1110101101 | DC2 | تحكم جهاز 2 |
| 1110101111 | DC3 | تحكم جهاز 3 (XOFF) |
| 1101011011 | DC4 | تحكم جهاز 4 |
| 1101101011 | NAK | إخطار سلبي |
| 1101101101 | SYN | خمول متزامن |
| 1101010111 | ETB | نهاية فدرة الإرسال |
| 1101111011 | CAN | إلغاء |
| 1101111101 | EM | نهاية الوسط |
| 1110110111 | SUB | استبدال |
| 1101010101 | ESC | إفلات |
| 1101011101 | FS | فاصل ملفات |
| 1110111011 | GS | فاصل مجموعات |
| 1011111011 | RS | فاصل سجلات |
| 1101111111 | US | فاصل وحدات |
| 1110110101 | DEL | حذف |

الرموز القابلة للطبع

| فاريكود | الشكل |  | فاريكود | الشكل |  | فاريكود | الشكل |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | SP |  | 1010111101 | @ |  | 1011011111 | ` |
| 111111111 | ! |  | 1111101 | A |  | 1011 | a |
| 101011111 | " |  | 11101011 | B |  | 1011111 | b |
| 111110101 | # |  | 10101101 | C |  | 101111 | c |
| 111011011 | $ |  | 10110101 | D |  | 101101 | d |
| 1011010101 | % |  | 1110111 | E |  | 11 | e |
| 1010111011 | & |  | 11011011 | F |  | 111101 | f |
| 101111111 | ' |  | 11111101 | G |  | 1011011 | g |
| 11111011 | ( |  | 101010101 | H |  | 101011 | h |
| 11110111 | ) |  | 1111111 | I |  | 1101 | i |
| 101101111 | \* |  | 111111101 | J |  | 111101011 | j |
| 111011111 | + |  | 101111101 | K |  | 10111111 | k |
| 1110101 | , |  | 11010111 | L |  | 11011 | l |
| 110101 | - |  | 10111011 | M |  | 111011 | m |
| 1010111 | . |  | 11011101 | N |  | 1111 | n |
| 110101111 | / |  | 10101011 | O |  | 111 | o |
| 10110111 | 0 |  | 11010101 | P |  | 111111 | p |
| 10111101 | 1 |  | 111011101 | Q |  | 110111111 | q |
| 11101101 | 2 |  | 10101111 | R |  | 10101 | r |
| 11111111 | 3 |  | 1101111 | S |  | 10111 | s |
| 101110111 | 4 |  | 1101101 | T |  | 101 | t |
| 101011011 | 5 |  | 101010111 | U |  | 110111 | u |
| 101101011 | 6 |  | 110110101 | V |  | 1111011 | v |
| 110101101 | 7 |  | 101011101 | W |  | 1101011 | w |
| 110101011 | 8 |  | 101110101 | X |  | 11011111 | x |
| 110110111 | 9 |  | 101111011 | Y |  | 1011101 | y |
| 11110101 | : |  | 1010101101 | Z |  | 111010101 | z |
| 110111101 | ; |  | 111110111 | [ |  | 1010110111 | { |
| 111101101 | < |  | 111101111 | \ |  | 110111011 | | |
| 1010101 | = |  | 111111011 | ] |  | 1010110101 | } |
| 111010111 | > |  | 1010111111 | ^ |  | 1011010111 | ~ |
| 1010101111 | ? |  | 101101101 | \_ |  |  |  |

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