الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-R M.2034

(2013/02)

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

السلسلة M

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

الاتحاد الدولي للاتصالات ITU

تمهيـــد

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	العنـــوان
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).

التوصيـــة 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 (60 Hz تقريباً عند –26 dB) 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 1101— 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

الشكل	فاريكود
SP	1
!	111111111
"	101011111
#	111110101
$	111011011
%	1011010101
&	1010111011
'	101111111
(	11111011
)	11110111
*	101101111
+	111011111
,	1110101
-	110101
.	1010111
/	110101111
0	10110111
1	10111101
2	11101101
3	11111111
4	101110111
5	101011011
6	101101011
7	110101101
8	110101011
9	110110111
:	11110101
;	110111101
<	111101101
=	1010101
>	111010111
?	1010101111

الشكل	فاريكود
@	1010111101
A	1111101
B	11101011
C	10101101
D	10110101
E	1110111
F	11011011
G	11111101
H	101010101
I	1111111
J	111111101
K	101111101
L	11010111
M	10111011
N	11011101
O	10101011
P	11010101
Q	111011101
R	10101111
S	1101111
T	1101101
U	101010111
V	110110101
W	101011101
X	101110101
Y	101111011
Z	1010101101
[	111110111
\	111101111
]	111111011
^	1010111111
_	101101101

الشكل	فاريكود
`	1011011111
a	1011
b	1011111
c	101111
d	101101
e	11
f	111101
g	1011011
h	101011
i	1101
j	111101011
k	10111111
l	11011
m	111011
n	1111
o	111
p	111111
q	110111111
r	10101
s	10111
t	101
u	110111
v	1111011
w	1101011
x	11011111
y	1011101
z	111010101
{	1010110111
|	110111011
}	1010110101
~	1011010111