

الاتحاد الدولي للاتصالات

**T.851**

(2005/09)

**ITU-T**

قطاع تقييس الاتصالات  
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة T: المطارييف الخاصة بالخدمات التليماتية

تشفير الصور الثابتة الموصوف في التوصية  
ITU-T T.81 (JPEG-1) باستخدام مشفر حسابي بديل

التوصية ITU-T T.851



ITU-T



## تشفير الصور الثابتة الموصوف في التوصية ITU-T T.81 (JPEG-1) باستخدام مشفر حسابي بديل

### ملخص

تضع هذه التوصية نسقاً للانضغاط الرقمي وتشفير الصور الثابتة يدعم استعمال مشفر حسابي بديل يدعى "المشفر Q15" وعملية أساسية على غرار ما جاء في التوصية (ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 (JPEG 1)). وليس مطلوباً في هذه التوصية دعم أسلوب تشفير هوفمان انتروبياً المحدد في التوصية (ITU-T T.81 (JPEG-1)).

والمشفر Q15 يستبين الحمولة في مفكك التشفير بدلاً من استبانتها في المشفر ولذا فإنه يتمتع بقدرة كمون منخفضة بالمقارنة مع المشفر الحسابي QM الذي ورد في التوصية ITU-T T.81 والذي يتمتع بقدرة كمون تعادل باقي القطعة المشفرة انتروبياً بأكملها.

وتحدد هذه التوصية أيضاً أسلوباً من التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT) ينطوي على دقة دخل بمقدار 16 بتة وهي أكبر من مقدار دقة التحول DCT الموصوف في التوصية (ITU-T T.81 (JPEG-1)).

### المصدر

وافقت لجنة الدراسات 16 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 13 سبتمبر 2005 على التوصية ITU-T T.851 بموجب الإجراء المحدد في التوصية A.8.

### التعابير الرئيسية

العملية الأساسية البديلة، المشفر Q15، تشفير الصور الثابتة، انضغاط الصور الثابتة، الصور الثابتة.

## تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات. وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريف، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA)، التي تجتمع مرة كل أربع سنوات، المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC).

## ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها. والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيد بهذه التوصية حاصلًا عندما يتم التقيد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيد بهذه التوصية إلزامي.

## حقوق الملكية الفكرية

يسترعي 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 قاعدة المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB).

© ITU 2005

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

## جدول المحتويات

### الصفحة

1	.....	مجال التطبيق	1
1	.....	المراجع	2
1	.....	1.2 المراجع المعيارية	
1	.....	2.2 المراجع الإعلامية	
2	.....	التعاريف	3
2	.....	المختصرات	4
2	.....	المصطلحات	5
2	.....	لمحة عامة	6
3	.....	عمليات أساسية بديلة	7
4	.....	أنساق المعطيات المضغوطة	8
5	.....	1.8 قواعد تركيب واسم التمديدات JPG	
5	.....	2.8 تعزيز دقة عملية التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT)	
6	.....	3.8 ملخص	
6	.....	تشفير هوفمان	9
6	.....	المشفرات الحسابية	10
7	.....	1.10 إجراءات التشفير	
11	.....	2.10 إجراءات تفكيك التشفير	
14	.....	3.10 تقدير الاحتمالات	
16	.....	إجراءات مراقبة المشفر ومفكك التشفير	11

تحدد التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 (أو باختصار ITU-T T.81) عملية من عمليات الانضغاط الرقمي وتشفير الصور الثابتة مستمرة الظلال.

ويرد في التوصية ITU-T T.81 وصف لمشفرين إنتروبيين هما: مشفر هوفمان ومشفر حسابي يسمى "المشفر QM". وأسلوب هوفمان للتشفير مطلوب في العملية الأساسية في التوصية T.81. أما بالنسبة لبقية عمليات التشفير (التتابع الموسع، والتدريجي، والتراتبى، وعدم الخسارة)، فيمكن فيها استخدام جميع المشفرات الإنتروبية المعروفة.

وتحدد هذه التوصية طريقة لتشفير الصور الثابتة على أساس التوصية (JPEG-1) ITU-T T.81 وهي تستخدم مشفراً حسابياً بديلاً يسمى "المشفر Q15" وعملية "أساسية بديلة" مقارنة بالعملية المنصوص عليها في التوصية ITU-T T.81. وفي التوصية الحالية لا ضرورة لدعم تشفير هوفمان.

ملاحظة - يمكن تحويل تشفير الصور وفقاً لهذه التوصية دون خسارة فيما بين أي من أساليب التشفير الإنتروبية المبينة في التوصية ITU-T T.81، بما في ذلك تشفير هوفمان الأساسي.

ويجب أن تكون جميع مفككات التشفير الداعمة لأية عملية تحول متقطع إلى جيب التمام (DCT) المبينة في الجدول 1 قادرة على تشفير قطار البتات وفقاً للعملية الأساسية البديلة.

وقابلية التشغيل البيئي بتشفير هوفمان الأساسي المحدد في التوصية T.81 غير مطلوبة في إطار هذه التوصية، لكنها يمكن أن تكون كذلك في حالة تطبيق ينطوي على هذه التوصية. وقد تتطلب مواصفة تطبيق معين استخدام كودك إنتروبي مزدوج الأسلوب أو وسيلة لتحويل الشفرة تكون متاحة في حاسوب خدمة مشترك.

## تشفير الصور الثابتة الموصوف في التوصية ITU-T T.81 (JPEG-1) باستخدام مشفر حسابي بديل

### 1 مجال التطبيق

تنطبق هذه التوصية على معطيات التشفير الرقمي للصور الثابتة مستمرة الظلال، الرمادية أو الملونة. وهي تمكن، وفقاً للمبادئ الواردة في التوصية ITU-T T.80، من تحسين تكنولوجيا التوصية ITU-T T.81 باستخدام مشفر حسابي إضافي. وهذه التوصية:

- تحدد مشفراً حسابياً ("المشفر Q15") يُستخدم في سياق تكنولوجيا التوصية T.81؛
- تعزز دقة دخل عملية التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT) حتى 16 بتة؛
- توفر عملية أساسية بديلة لا تحتاج إلى تشفير هوفمان.

ويجب أن تطبق أحكام التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 على هذه التوصية مع مراعاة ما يرد في هذه التوصية من استثناء وإضافة وحذف.

### 2 المراجع

#### 1.2 المراجع المعيارية

تتضمن توصيات القطاع ITU-T وغيرها من المراجع التالية أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً من أحكام هذه التوصية. ولدى نشر هذه التوصية، كانت الطباعات المشار إليها صالحة. وتخضع جميع التوصيات وغيرها من المراجع للمراجعة، وبالتالي يشجع جميع مستعملي هذه التوصية على النظر في إمكانية تطبيق أحدث أحدث من التوصيات والمراجع الأخرى المدرجة أدناه. وتنشر بانتظام قائمة بتوصيات القطاع ITU-T الصالحة حالياً. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية لا تمنحها، كوثيقة مستقلة بذاتها، صفة التوصية.

- التوصية ITU-T T.80 (1992)، المركبات المشتركة لانضغاط الصور وإرسالها - المبادئ الأساسية.
- التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 (1992) (1994): تكنولوجيا المعلومات - الانضغاط الرقمي للصور الثابتة مستمرة الظلال وتشفيرها: المتطلبات والمبادئ التوجيهية (غالباً ما يشار إليها "JPEG-1").

#### 2.2 المراجع الإعلامية

مراجع إضافية تتعلق بالتشفير الحسابي:

- MARKS (K.M.): A JBIG-ABIC compression engine for digital document processing, *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 42, No. 6, pp. 753-758, 1998.
- KAMPF (F.A.): Performance as a function of compression, *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 42, No. 6, pp. 759-766, 1998.
- SLATTERY (M.S.) and MITCHELL (J.L.): The Qx-coder, *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 42, No. 6, pp. 767-784, 1998.

### 3 التعاريف

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

**1.3 عملية (تتابعية) أساسية بديلة:** عملية محددة من عمليات التشفير وفك التشفير تعتمد أسلوب التحول التتابعي المتقطع إلى جيب التمام (DCT) الموصوف في هذه التوصية.

**2.3 حشو البتات:** إجراء يدرج بموجب المشفر الحسابي بته في البايته التاليه للقطعه المشفرة إنتروبياً بعد توليد بايته مشفرة بأسلوب ست عشري 'X'FF'. ويحل هذا الإجراء محل حشو البايتات.

### 4 المختصرات

تستخدم هذه التوصية المختصرات التالية:

IEC اللجنة الكهترقنيه الدوليه

ISO المنظمه الدوليه لتوحيد المقاييس

JPEG الفريق المشترك لخبراء التصوير (اللجنه المشتركه ISO/IEC | ITU-T المعنيه بوضع نصوص معايير مشتركه فيما يتعلق بتشفير الصور الثابته مستمره الظلال)

### 5 المصطلحات

تستخدم في هذه التوصيه المصطلحات التاليه:

- "يجب" تشير إلى شرط إلزامي.

- "ينبغي" تشير إلى إجراء مقترح لكنه اختياري.

- "يمكن" تشير إلى إجراء اختياري غير موصى به.

ولأغراض هذه التوصيه، تستخدم الرموز الإضافيه التاليه:

a السمه "a" (X'61') في نظام ASCII

c السمه "c" (X'63') في نظام ASCII

JPG علامه امتدادات JPEG بما في ذلك التشفير Q15

Lj طول المعلامات في القطعه JPG من امتدادات JPEG

2 الرقم "2" (X'32') في نظام ASCII

### 6 ملحه عامه

يجب أن تنطبق على هذه التوصيه أحكام التوصيه ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81 مع مراعاة ما يرد في هذه التوصيه من استثناء وإضافه وحذف.

يجب الاستعاذه عن المشفر الحسابي المحدد في التوصيه ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81 بالمشفر الحسابي المحدد في هذه التوصيه. ولأغراض هذه التوصيه، يجب أن يعتبر الجدول 1 في التوصيه ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81 مستكملاً بالإضافات الوارده في الجدول 1 أدناه الذي يحدد عمليه أساسيه بديله وطائفة من العمليات البديله.



الجدول T.851/1 - ملخص: الخصائص الأساسية لعمليات التشفير الإضافية

عملية أساسية بديلة (مطلوبة لجميع عمليات التشفير التي تعتمد عملية التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT))
<ul style="list-style-type: none"> <li>عملية تعتمد التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT)</li> <li>الصورة المصدر: عينات من 8 بتات داخل كل مكوّنَة</li> <li>تتابعية</li> <li>تشفير حسابي Q 15</li> <li>تعالج مفككات التشفير عمليات المسح التي تشمل 1 و 2 و 3 و 4 مكوّنات</li> <li>عمليات مسح مشدرة وغير مشدرة</li> </ul>

عمليات بديلة موسّعة تعتمد التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT)
<ul style="list-style-type: none"> <li>عملية تعتمد التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT)</li> <li>الصورة المصدر: عينات من 8 بتات داخل كل مكوّنَة</li> <li>تتابعية أو تدريجية</li> <li>تشفير حسابي (مشفر Q 15): 4 جداول AC و 4 جداول DC</li> <li>تعالج مفككات التشفير عمليات المسح التي تشمل 1 و 2 و 3 و 4 مكوّنات</li> <li>عمليات مسح مشدرة وغير مشدرة</li> </ul>

عمليات تشفير بديلة عديم الخسارة
<ul style="list-style-type: none"> <li>عملية تنبؤية (لا تعتمد التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT))</li> <li>الصورة المصدر: عينات من بتات <math>P</math> (<math>2 \leq P \leq 16</math>)</li> <li>تتابعية</li> <li>تشفير حسابي (مشفر Q15): 4 جداول DC</li> <li>تعالج مفككات التشفير عمليات المسح التي تشمل 1 و 2 و 3 و 4 مكوّنات</li> <li>عمليات مسح مشدرة وغير مشدرة</li> </ul>

عمليات تراتبية بديلة
<ul style="list-style-type: none"> <li>أرتال متعددة (تفاضلية وغير تفاضلية)</li> <li>استخدام عمليات بديلة موسّعة تعتمد لتحويل المتقطع إلى جيب التمام (DCT) أو عمليات تشفير بديلة عديم الخسارة</li> <li>تعالج مفككات التشفير عمليات المسح التي تشمل 1 و 2 و 3 و 4 مكوّنات</li> <li>عمليات مسح مشدرة وغير مشدرة</li> </ul>

7 عمليات أساسية بديلة

تماشياً مع العملية الأساسية البديلة المحددة في هذه التوصية، يجب على أي مفكك للتشفير يعتمد التحويل DCT أن يحتوي أيضاً على عملية أساسية بديلة تتابعية لفك التشفير.

ويجب أن تبدأ العملية الأساسية البديلة التتابعية باستخدام واسم الامتداد JPG مع المعلمة "ac2" (وهو ما يحدد استخدام المشفر Q15 مثلاً). ويجب أن تكون الدقة P بمقدار 8 بتات بالنسبة لعينات الدخل والعينات المركبة من جديد في كل مكونة. ولا يسمح إلا بواسطة واحد لبداية الرتل (SOF9). ويجب أن تعالج مفككات التشفير عمليات المسح المشدرة وغير المشدرة التي تشمل 1 و 2 و 3 و 4 مكوّنات. ويجب التعبير عن قيم التكمية ببايتة واحدة ( $0 = Pq$ ).

يجب الاستعاضة عن الجدول ISO/IEC 10918-1 | B.1/T.81 بالجدول 2 أعلاه.

ملاحظة - انتقل الواسم JPG من خانة "واسمات الرتل" حيث كان مدرجاً في جدول التوصية ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81 في خانة "محموز لامتدادات JPEG"، إلى زمرة "واسمات أخرى" حيث يشير الآن إلى "امتدادات JPEG".

الجدول T.851/2 - تخصيصات شفرات الواسمات

تخصيص الشفرة	الرمز	الوصف
واسمات بداية الرتل، تشفير حسابي Q15 غير تفاضلي		
X'FFC9'	SOF <sub>9</sub>	عملية DCT متتابعة موسّعة
X'FFCA'	SOF <sub>10</sub>	عملية DCT تدريجية
X'FFCB'	SOF <sub>11</sub>	بدون خسارة (متتابعة)
واسمات بداية الرتل، تشفير حسابي Q15 تفاضلي		
X'FFCD'	SOF <sub>13</sub>	عملية DCT تفاضلية
X'FFCE'	SOF <sub>14</sub>	عملية DCT تفاضلية تدريجية
X'FFCF'	SOF <sub>15</sub>	تفاضلية بدون خسارة (متتابعة)
مواصفات جداول هوفمان		
X'FFC4'	DHT	تحديد جدول (جداول) هوفمان
مواصفات شروط التشفير الحسابي Q15		
X'FFCC'	DAC	تحديد شرط (شروط) التشفير الحسابي Q15
واسمات أخرى		
X'FFD0' through X'FFD7'	RST <sub>m</sub> (ملاحظة)	الاستئناف بالعداد "m" 8 modulo
نهاية فاصل الاستئناف		
X'FFC8'	JPG	امتدادات JPEG
X'FFD9'	EOI (ملاحظة)	نهاية الصورة
X'FFDA'	SOS	بداية المسح
X'FFDB'	DQT	تحديد جدول (جداول) التكمية
X'FFDC'	DNL	تحديد عدد الخطوط
X'FFDD'	DRI	تحديد فاصل الاستئناف
X'FFDE'	DHP	تحديد التقدم التراتبي
X'FFDF'	EXP	توسيع المكون (المكونات) المرجعية
من X'FFE0' إلى X'FFEF'	APP <sub>n</sub>	محموز لتقطيعات التطبيق
من X'FFF0' إلى X'FFFD'	JPG <sub>n</sub>	محموز لامتدادات JPEG
X'FFFE'	COM	التعليق
واسمات محجوزة		
من X'FF00' إلى X'FF99'	RES	يمكن توليدها بالمشفر Q15 محجوزة
ملاحظة - واسم لا يمثل بداية قطعة واسمة.		

## 1.8 قواعد تركيب واسم الامتدادات JPG

يستخدم الواسم ('X'FFC8') JPG لتحديد الامتدادات في التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 ويعرّف الامتداد الأول بأنه بديل لواسم أمر تشغيل الإشارة (SOI) ويشير إلى وجوب الاستعاضة عن التشفير الحسابي المحدد في الملحق D/T.81 | ISO/IEC 10918-1 بالتشفير الحسابي المحدد في الفقرة 10 من هذه التوصية.

ويبين الشكل 1-8 القطعة من الواسم التي تحدّد الامتدادات المنصوص عليها في هذه التوصية. ويبين الجدول 3 حجم كل معلمة وقيمتها بالنسبة لامتدادات JPG.

قواعد تركيب امتدادات JPG

JPG	Lj	a	c	2
-----	----	---	---	---

### الشكل 1-8/T.851 - قواعد تركيب امتدادات JPG

يعرّف أدناه الواسم والمعلومات المعروضة في الشكل 1-8. ويرد في الجدول 3 حجم كل معلمة وقيمتها المسموح بها.

- **JPG**: الامتدادات JPG تسم بداية المعلومات المحددة لامتدادات JPG.
- **Lj**: طول قطعة امتدادات JPG - يحدّد طول المعلومات في القطعة JPG المعروضة في الشكل 1-8.
- **"ac2"**: سمات ASCII ('X'616332') - المستخدمة في المشفر Q15 المحدد في الفقرة 10 من هذه التوصية.

### الجدول 3/T.851 - حجم وقيمة معلومات واسم الامتدادات (JPG) JPEG

المعلمة	الحجم (بالبتات)	القيمة
JPG	16	'X'FFC8'
Lj	16	5
a	8	'X'61'
c	8	'X'63'
2	8	'X'32'
ملاحظة - ترتيب البتات في هذه الحقول محدد في التوصية ITU-T T.81   ISO/IEC 10918-1.		

وقد تغير امتدادات مقبلة أخرى قيمة Lj. وإذا كانت البتات الثلاث الأولى هي "ac2" فيجب ألا تغير أي معلومات تالية عملية التشفير. وإذا لم تكن المعلومات الثلاث الأولى "ac2"، فقد لا يكون الامتداد متوافقاً.

وفي الشكل B.17/T81 | ISO/IEC 10918-1، يجب أن يحل واسم الامتدادات JPG هذا محل واسم أمر تشغيل الإشارة (SOI) عندما يكون التشفير بواسطة المشفرات الحسابية المحددة في الفقرة 10.

## 2.8 تعزيز دقة عملية التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT)

لا تسمح التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 سوى باستخدام عينات من 8 أو 12 بتة لكل مكونة كمدخلات مصدر بالنسبة لوظائف عملية التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT). أما هذه التوصية فتسمح باستخدام عينات من 8 إلى 16 بتة لكل مكونة كمدخلات مصدر بالنسبة لوظائف عملية التحول المتقطع إلى جيب التمام، وذلك فيما يتعلق بجميع العمليات التي تعتمد التحول المتقطع إلى جيب التمام ماعدا العملية الأساسية الموسّعة التي لا تقبل سوى عينات من 8 بتات لكل مكونة. وقيمة معلمة دقة العينة P التي تظهر في رأسيات أرتال عمليات التحول المتقطع إلى جيب التمام (DCT) بعد واسم الامتدادات يجب أن تتراوح بين 8 و16. ويجب أن تكون المدخلات أرقاماً غير مشفوعة بإشارة بالنسبة للأرتال غير التفاضلية. ويخصم منها تغير مستوى المعطيات المحدد في الفقرة 1.3.A في التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1،

قيمة  $2^{P-1}$  لتحويلها إلى أرقام مشفوعة بإشارة، وذلك قبل حساب عملية التحويل المتقطع إلى جيب التمام نحو للأمام (FDCT). ومُدّد الحد الأقصى للمدى المسموح به بالنسبة للمعلومات العليا (Ah) والدنيا (AL) اثنيّية الموقع في تقريب متعاقب في رأسية المسح، إلى 15 بّتة. أما القيمة المطلقة للتشفير الحسابي فيما يتعلق بالحدود القصوى المبيّنة، في الجدول ISO/IEC 10918-1 | F.3/T.81 فتمدّد إلى 18 بّتة. ويعرض الجدول 4 هذه الفئات الموسّعة.

### الجدول T.851/4 - فئات موسّعة لكل حد أقصى

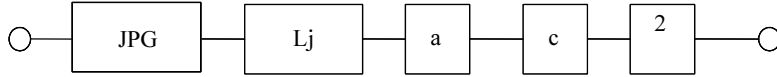
عدد البتات ذات القيمة المطلقة المنخفضة	حجم المدى	حد أعلى مستثنى (M)
15	65 535،...، 32 768	65 536
16	131 071،...، 65 536	131 072
17	262 143،...، 131 072	262 144
18	524 287،...، 262 144	524 288

يجب تمديد النماذج الإحصائية الخاصة بتشفير معامل DC ومعامل AC بواسطة مؤشرات السياق X16 و X17 و X18، و X19 و X19x المبيّنة في الجدول ISO/IEC 10918-1 | T.81/4.F وعمليات التشفير ذات القيمة المطلقة M16 و M17 و M18 و M19 والمقابلة لها في الجدول ISO/IEC 10918-1 | T.81/5.F.

ويمكن أن تظهر البداية التفاضلية للأرتال المشيرة إلى تشفير حسابي ( $SOF_{13}$ ،  $SOF_{14}$ ،  $SOF_{15}$ ) من غير أن تكون مسبوقة بواسطة تحديد التقدّم التراتبي (DHP) عندما تكون عينات الدخل معطيات مشفوعة بإشارة.

### 3.8 ملخص

يجب أن يحل الشكل 2-8 محل واسم أمر تشفير الإشارة (SOI) في قواعد تركيب تدفق المعطيات المضغوطة في الشكل ISO/IEC 10918-1 | T.81/16.B.



الشكل T.851/2-8 - الاستعاضة عن الواسم SOI بواسطة الامتدادات JPG في الشكل ISO/IEC 10918-1/B.16 | T.81/16.B

### 9 تشفير هوفمان

يجب ألا يستخدم تشفير هوفمان الامتدادات JPG عندما تبدأ معلّماتها بالرمز "ac2"، وإن ظهرت واسمات تحديد جداول هوفمان (DHT) في قطارات المعطيات.

### 10 المشفرات الحسابية

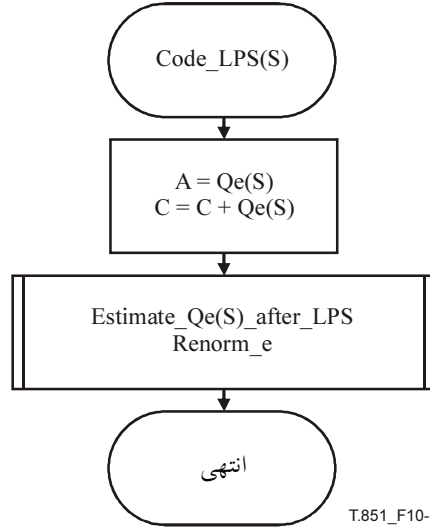
يحدد الملحق ISO/IEC 10918-1 | T.81/D إجراء تشفيراً حسابياً اثنيّياً مهيّأً (QM-coding) لاستخدامه في عملية تشفير إنتروبية في جميع عمليات التشفير ما عدا العملية الأساسية التتابعية. وتحدد هذه الفقرة مشفراً حسابياً بديلاً (Q15-coder) يجب استخدامه في إطار التكنولوجيا المحددة في التوصية ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81، عندما تبدأ المعطيات المضغوطة بواسطة الامتداد JPG بدلاً من الواسم SOI. وترتيب الرموز بالنسبة للمشفّر الحسابي هو نفسه الوارد في التوصية ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81، أي أن الرمز الأكثر احتمالاً أقرب إلى الصفر من الرمز الأقل احتمالاً. ويجب بالنسبة للمعطيات المضغوطة اعتماد أسلوب الحشو بالبتات وليس بالبايتات.

ملاحظة - يمكن الحشو بالبتات مفكك التشفير من استبانة الحمولة بدلاً من الانتظار إلى أن يستبينها المشفر (وهو انتظار قد يستغرق بقية المقطع المشفر إنتروبياً بأكمله)

ولا تشترط هذه التوصية وجوب أن يطبق المشفر أو مفكك التشفير الإجراءات كما وردت تماماً في المخططات الانسيابية في هذه الفقرة، بل يكفي أن يقوم المشفر أو مفكك التشفير بتطبيق الوظيفة المحددة في هذه الفقرة.

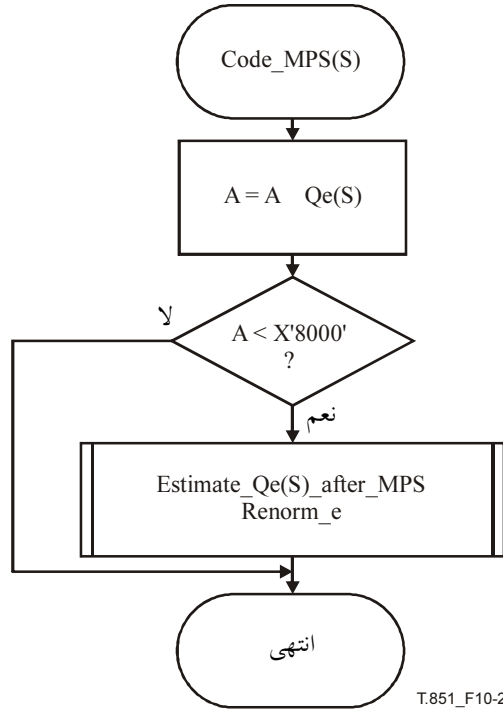
### 1.10 إجراءات التشفير

يجب تطبيق الشكلين D.1 (Code\_1(S)) و D.2 (Code\_0(S)) الواردين في التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1، على هذا المشفر الحسابي.



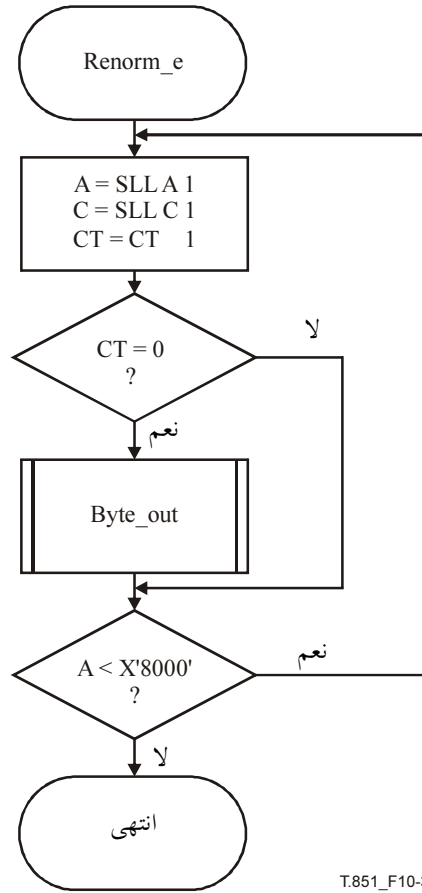
### الشكل T.851/1-10 تطبيق إجراء شفرة الرمز الأقل احتمالاً LPS(S) على المشفر Q15

يبين الشكل 1-10 تطبيق إجراء شفرة الرمز الأقل احتمالاً LPS(S) (الشكل T.81/3.D | ISO/IEC 10918-1) دون التبادل المشروط على المشفر Q15.



### الشكل T.851/2-10 تطبيق إجراء شفرة الرمز الأكثر احتمالاً MPS(S) على المشفر Q15

يبين الشكل 10-2 تطبيق إجراء شفرة الرمز الأكثر احتمالاً (MPS(S)) (الشكل D.4 الوارد في التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 دون تبادل مشروط) على المشفر Q15.

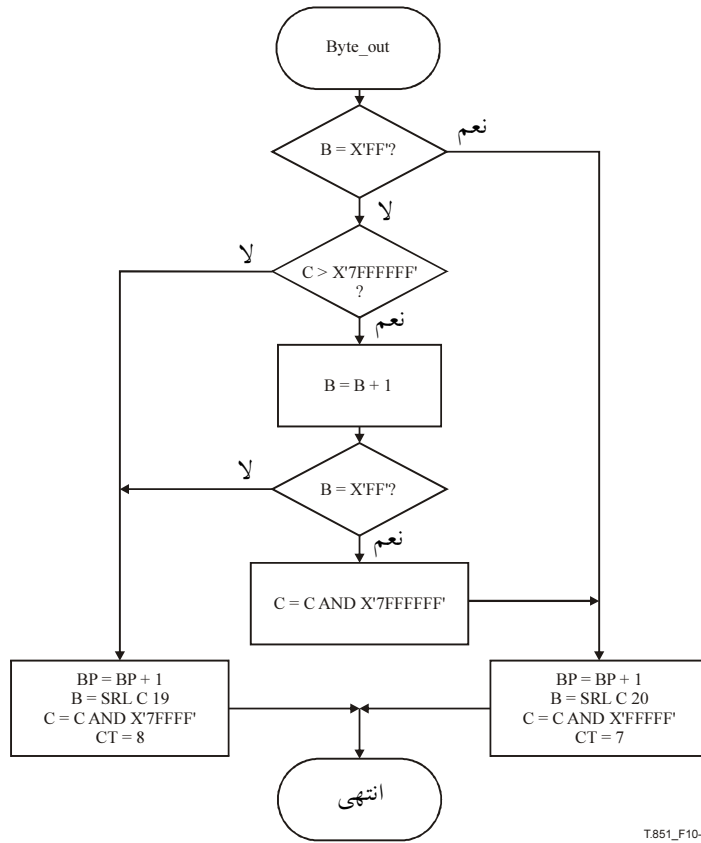


T.851\_F10-3

### الشكل 10-3/ T.851 إجراء إعادة انتظام المشفر Q15

ترتبط بقية التغييرات بالاستعاضة عن الحشو بالبايتات بالحشو بالبتات. ويجب أن يحل الشكل 10-3 محل الشكل 10-3/ T.81 | ISO/IEC 10918-1.

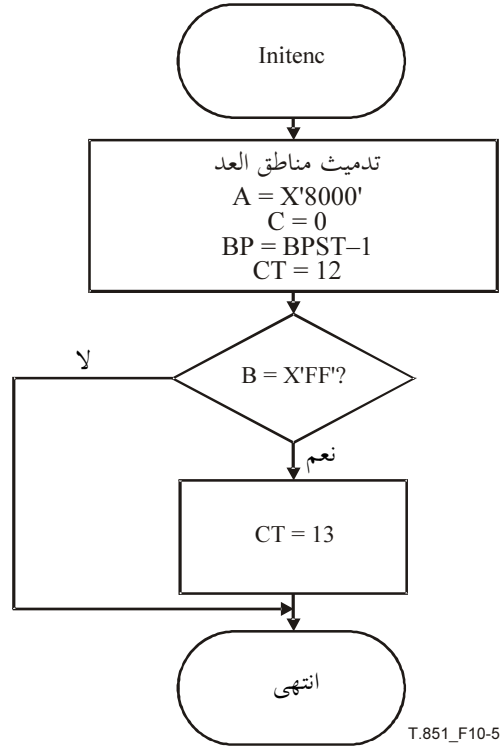
**ملاحظة -** في إجراء إعادة الانتظام المعدل نُقلت التعليمات  $CT = 8$  إلى الإجراء Byte\_out إذ إن عدد بتات الخرج المسموح بها في البايطة المضغوطة التالية لم يعد ثابتاً، بل سيصبح 7 أو 8 مع الحشو بالبتات.



T.851\_F10-4

الشكل T.851/4-10 إجراء Byte\_out من أجل المشفر Q15

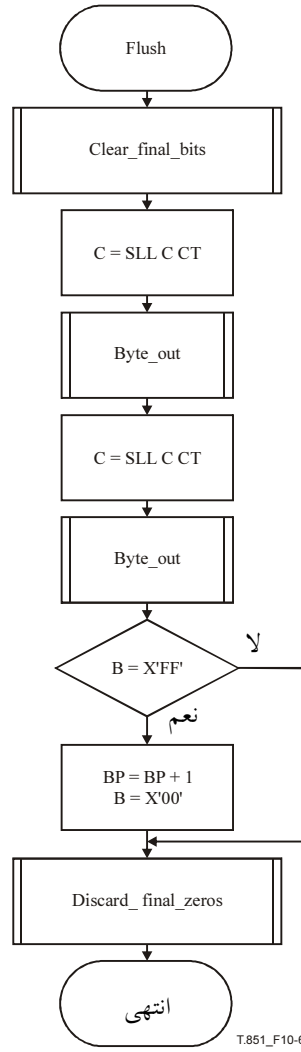
يجب أن يحل الشكل 4-10 محل الأشكال من 8-D إلى 11-D الواردة في التوصية ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81. ويستخدم هذا الإجراء الحشو بالبتات بدلاً من الحشو بالبايتات.



### الشكل T.851/5-10 - تبديئة المشفر Q15

يجب أن يحل الشكل 5-10 محل الشكل 12.D الوارد في التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1 من أجل تبديئة المشفر. **الملاحظة 2** - لم يعد الأمر بحاجة إلى عداد المكسدسات. ولم تعد تبديئة السجل A محددة بثابتة من 17 بته. وقد عدّل العداد CT بمقدار 1. وتضمن هذه التبديئة ألا تساوي البايئة الأولى أبداً 'X'FF'. ويبسط هذا الأمر تبديئة مفكك التشفير.



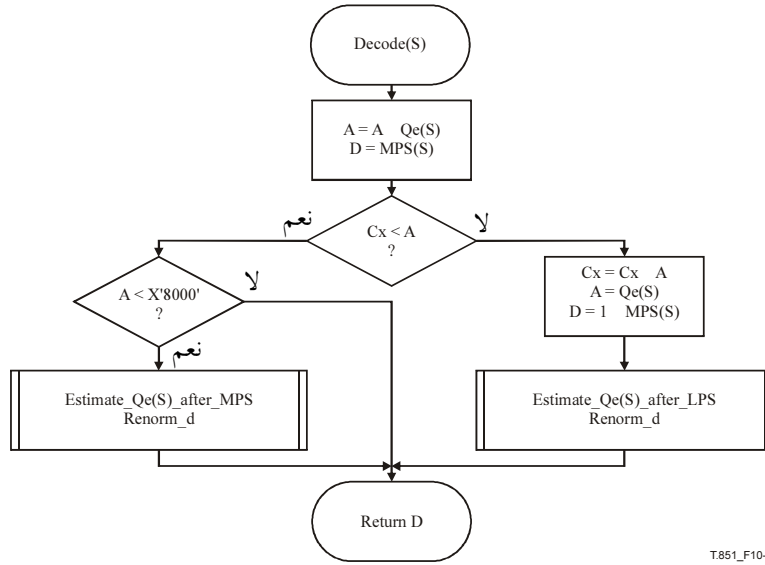


### الشكل 10-6/T.851 - الإجراء FLUSH المطبق على المشفر Q15

يحل الشكل 10-6 محل الإجراء FLUSH المبين في الشكل 1-1091/ISO | D.81/13.T. ويجب استخدام إجراء Clear\_final\_bits المبين في الشكل 1-1091/ISO | D.81/14.D. كما يجب استخدام إجراء Discard\_final\_zeros في الشكل 1-1091/ISO | D.81/15.T.

### 2.10 إجراءات تفكيك التشفير

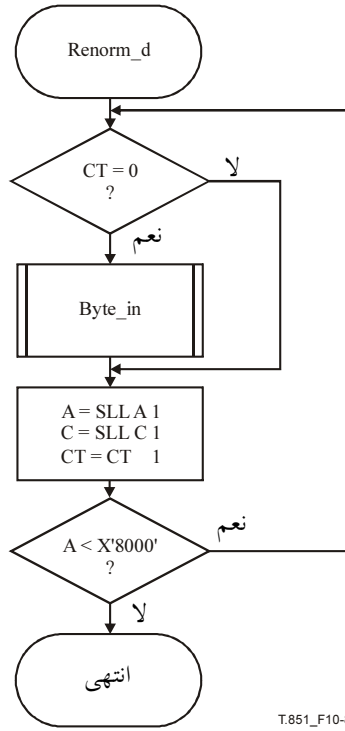
تحدد في هذه الفقرة إجراءات تفكيك التشفير.



T.851\_F10-7

الشكل T.851/7-10 - الإجراء Decode(S) المطبق على المشفر Q15

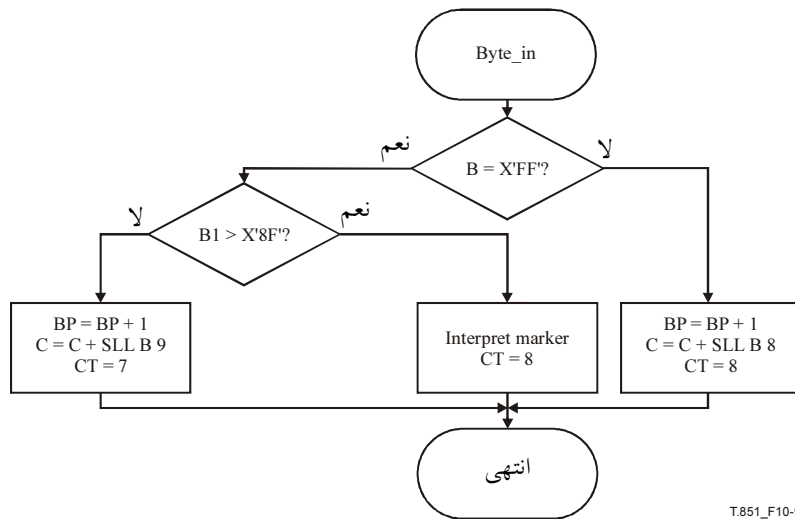
يجب أن يحل الشكل 7-10 محل الأشكال من D.16 إلى D.18 في التوصية ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81.



الشكل T.851/8-10 - إجراء إعادة الانتظام في مفكك التشفير

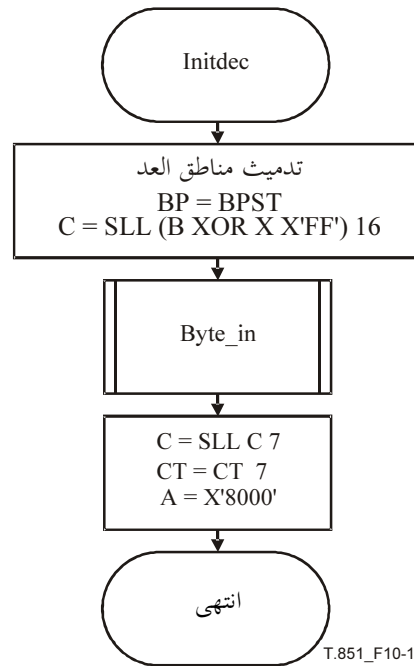
يجب أن يحل الشكل 8-10 محل الشكل ISO/IEC 10918-1 | D.19/T.81.

ملاحظة - لم يعد عدد البتات الصالحة (CT) ثابتاً ونقل إلى الإجراء Byte\_in.



الشكل T.851/9-10 - الإجراء Byte\_in في مفكك التشفير

يجب أن يحل الشكل 9-10 محل الشكلين 20.D و 21.D الواردين في التوصية ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81. وإذا لم يجز الحشو بالبتات (أي B لا يساوي 'X'FF')، عندئذ يجب زيادة المؤشر BP حتى يشير إلى البايئة التالية. وحينها يجب انزياح البايئة B بما يعادل 8 بتات إلى اليسار قبل إضافتها إلى C. وإلا، وإذا كانت البايئة B البايئة الأولى في الواسم، يجب تفسير الواسم وإعطاء العداد CT القيمة 8. وبما أن جميع البتات المفقودة تساوي الصفر، فإن C ينبغي أن يبقى كما هو. وإذا لم يكن B واسماً، يجب زيادة المؤشر BP حتى يشير إلى البايئة التالية، وانزياح البايئة الجديدة B بما يعادل 9 بتات إلى اليسار قبل إضافتها إلى C. ويجب إعطاء العداد CT القيمة 7.



الشكل T.851/10-10 - تدميث مفكك التشفير

يجب أن يحل الشكل 10-10 محل الشكل D.22 الوارد في التوصية ISO/IEC 10918-1 | ITU-T T.81.

### 3.10 تقدير الاحتمالات

يجب أن يحل الشكل 5 محل آلية حالات تقدير الاحتمال المبينة في الجدول 3.D الوارد في التوصية ITU-T T.81 | ISO/IEC 10918-1. وكلما طلب تقدير احتمال ثابت قيمته 5,0 (تستخدم القيمة  $Q_e = X'5601'$ ،  $0 = MPS$ ) بدلاً من القيمة في التوصية ITU-T T.81 البالغة  $Q_e = X'5A1D'$ ، ويجوز اختيارياً استخدام المؤشر 46 في الجدول 5.

الجدول T.851/5 قيم التقدير  $Q_e$  وآليات حالات تقدير الاحتمالات

Index	Qe_Value	Next_index		Switch_MPS
		_LPS	_MPS	
0	X'5601'	1	1	1
1	X'3401'	6	2	0
2	X'1801'	9	3	0
3	X'0AC1'	12	4	0
4	X'0521'	29	5	0
5	X'0221'	33	38	0
6	X'5601'	6	7	1
7	X'5401'	14	8	0

الجدول T.851/5 قيم التقدير Qe وآليات حالات تقدير الاحتمالات

Index	Qe_Value	Next_index		Switch_MPS
		_LPS	_MPS	
8	X'4801'	14	9	0
9	X'3801'	14	10	0
10	X'3001'	17	11	0
11	X'2401'	18	12	0
12	X'1C01'	20	13	0
13	X'1601'	21	29	0
14	X'5601'	14	15	1
15	X'5401'	14	16	0
16	X'5101'	15	17	0
17	X'4801'	16	18	0
18	X'3801'	17	19	0
19	X'3401'	18	20	0
20	X'3001'	19	21	0
21	X'2801'	19	22	0
22	X'2401'	20	23	0
23	X'2201'	21	24	0
24	X'1C01'	22	25	0
25	X'1801'	23	26	0
26	X'1601'	24	27	0
27	X'1401'	25	28	0
28	X'1201'	26	29	0
29	X'1101'	27	30	0
30	X'0AC1'	28	31	0
31	X'09C1'	29	32	0
32	X'08A1'	30	33	0
33	X'0521'	31	34	0
34	X'0441'	32	35	0
35	X'02A1'	33	36	0
36	X'0221'	34	37	0
37	X'0141'	35	38	0
38	X'0111'	36	39	0
39	X'0085'	37	40	0
40	X'0049'	38	41	0
41	X'0025'	39	42	0
42	X'0015'	40	43	0
43	X'0009'	41	44	0
44	X'0005'	42	45	0
45	X'0001'	43	45	0
46	X'5601'	46	46	0

## 11 إجراءات مراقبة المشفر ومفكك التشفير

في الشكل E.1 الوارد في التوصية 1-10918 ISO/IEC | ITU-T T.81. يجب الاستعاضة عن "إلحاق الواسم SOI" بالإشارة "إلحاق قطعة الواسم JPG". وفي الشكل E.6 الوارد في التوصية 1-10918 ISO/IEC | ITU-T T.81. يجب الاستعاضة عن الواسم "SOI?" بالواسم "JPG?".

## سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريف
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية وتعدد الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرفية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريق الخاصة بالخدمات التلمائية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة والأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات