الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

ITU-T H.263

(2005/01)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة H: الأنظمـــة السمعيـــة المرئيـــة والأنظمة متعددة الوسائط

البنية التحتية للخدمات السمعية المرئية – تشفير الصور المتحركة الفيديوية

التشفير الفيديوي للاتصال بمعدل بتات منخفض

التوصيـــة ITU-T H.263

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة H الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

خصائص أنظمة الهاتف المرئي	من H.100 إلى H.199
مبادئ عامة	من H.200 إلى H.219
تعدد الإرسال والتزامن في الإرسال	من H.220 إلى H.229
جوانب الأنظمة	من H.230 إلى H.239
إجراءات الاتصالات	من H.240 إلى H.259
تشفير الصور المتحركة الفيديوية	من H.260 إلى H.279
جوانب تتعلق بالأنظمة	من H.280 إلى H.299
الأنظمة والتجهيزات المطرافية للخدمات السمعية المرئية	من H.300 إلى H.349
معمارية خدمات الأدلة للخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	من H.350 إلى H.359
معمارية جودة الخدمات السمعية المرئية والخدمات متعددة الوسائط	من H.360 إلى H.369
خدمات تكميلية في تعدد الوسائط	من H.450 إلى H.499
إجراءات التنقلية والتعاون	**من H.500 إلى H.599**
لمحة عامة عن التنقلية والتعاون، تعاريف وبروتوكولات وإجراءات	من H.500 إلى H.509
التنقلية لأغراض الأنظمة والخدمات متعددة الوسائط في السلسلة H	من H.510 إلى H.519
تطبيقات وخدمات تعاون الوسائط المتعددة المتنقلة	من H.520 إلى H.529
الأمن في الأنظمة والخدمات متعددة الوسائط المتنقلة	من H.530 إلى H.539
الأمن في تطبيقات وخدمات تعاون الوسائط المتعددة المتنقلة	من H.540 إلى H.549
إجراءات التشغيل البيني في التنقلية	من H.550 إلى H.559
إجراءات التشغيل البيني في تعاون الوسائط المتعددة المتنقلة	من H.560 إلى H.569
خدمات النطاق العريض وتعدد الوسائط ثلاثي الخدمات	
خدمات متعددة الوسائط بالنطاق العريض على خط المشترك الرقمي فائق السرعة (VDSL)	من H.610 إلى H.619

لمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

التوصيـــة ITU-T H.263

التشفير الفيديوي للاتصال بمعدل بتات منخفض

ملخص

تحدد هذه التوصية عمليات تشفير يمكن استعمالها في ضغط مكونات الصور المتحركة في الخدمات السمعية المرئية العاملة بمعدل بتات منخفض. وتستند التشكيلة الأساسية لخوارزمية تشفير المصدر الفيديوي إلى التوصية ITU-T H.261 وهي خليط من التنبؤ بين الصور لاستخدام الإطناب الزمني ومن التشفير بتحويل الإشارة المتبقية بغية تقليص الإطناب المكاني. ويستطيع مشفر المصدر أن يعمل مع خمسة أنساق من المصادر الفيديوية المعيارية وهي: sub-QCIF وQCIF وCIF و4CIF و16CIF. كما يمكنه أن يعمل مع الكثير من الأنساق الفيديوية الفردية (التي يغيرها المستعمل حسب طلبه).

ومفكك التشفير مزود بمقدرة تعويض الحركة؛ مما يتيح إمكانية إدراج هذه التقنية في المشفر. ويستخدم تعويض الحركة دقة قدرها نصف بيكسل (عنصر صورة) على عكس التوصية ITU-T H.261 حيث يتوجب استخدام دقة قدرها بيكسل كامل إضافة إلى المرشاح العروي. ويستعمل في تشفير الطول المتغير إرسال الرموز.

وعلاوة على الخوارزمية الأساسية لتشفير المصدر الفيديوي، تقدم هذه التوصية ثمانية عشر خياراً تشفيرياً قابلاً للتفاوض هدفها تحسين الأداء من حيث الانضغاط وتوفير مقدرات إضافية. ويمكن أيضاً إدراج معلومات إضافية مكملة في تدفق البتات بغية تيسير مقدرة تحسين العرض ولأغراض الاستخدام الخارجي.

تضم النسخة الثالثة من التوصية ITU-T H.263 الملحقات U وV وW وX التي سبقت الموافقة عليها وتم نشرها كل على حدة بعد إدخال بعض التصويبات والتوضيحات التالية:

- تصحيح الشكل 8؛
- توضيح الجدول 1 فيما يتعلق بالمعلمة BPPmaxKb وملء الصورة؛
- توضيح الفقرة 2.3.5 فيما يتعلق بحشو الفدر الموسعة التي تسبق شفرة البدء؛
- توضيح يتعلق بالتفاعل بين الملحق J بالتوصية ITU-T H.263 وخطأ جبر المتحولة العكسية IDCT؛
- توضيح في الملحق N يتعلق بقابلية تحليل المجال GN/MBA في رسالة BCM؛
- توضيح في الملحق O يتعلق بالفدر الموسعة (MB) بالتشفير التنبؤي المباشر ثنائي الاتجاه والاستكمال الخارجي للصورة؛
- توضيح يتعلق باستعمال الصور B مع الصورة intra في الملحق O؛
- توضيح يتعلق باستعمال الملحق P مع الملحق N؛
- تصويب الشكل U.7 في الملحق U.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 16 (2005-2008) التابعة لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد على التوصية ITU-T H.263 بتاريخ 13 يناير 2005 وذلك بموجب الإجراء الوارد في التوصية ITU-T A.8.

تمهيـــد

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 والتعريفة، 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 الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظـــة

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 البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد 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 التقيّد 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، لم يكن 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 إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جـــدول المحتـــويات

الصفحة

1 نطاق التطبيق 1

2 المراجع 1

1.2 المراجع المعيارية 1

2.2 المراجع الإعلامية 1

3 مواصفة موجزة 1

1.3 دخل وخرج فيديويان 2

2.3 دخل وخرج رقميان 2

3.3 تردد الاعتيان 2

4.3 خوارزمية تشفير المصدر 2

5.3 معدل البتات 5

6.3 التخزين في الذاكرة الدارئة 6

7.3 تناظر الإرسال 6

8.3 معالجة الخطأ 6

9.3 تشغيل متعدد النقاط 6

4 مشفر المصدر 7

1.4 نسق المصدر 7

2.4 خوارزمية تشفير المصدر الفيديوي 9

3.4 التحكم في التشفير 13

4.4 تحيين قسري 13

5.4 تراتب الأثمونات في شفرات البدء 13

5 قواعد التركيب والدلالات 13

1.5 طبقة الصورة 22

2.5 طبقة زمرة الفدرات 32

3.5 طبقة الفدرة الموسعة 34

4.5 طبقة الفدرة 40

6 عملية فك التشفير 44

1.6 تعويض الحركة 44

2.6 فك تشفير المعاملات 46

3.6 إعادة تركيب الفدرات 47

الملحق A – مواصفة دقة التحويل العكسي 48

الملحق B – مفكك شفرة مرجعي افتراضي 49

الملحق C – عتبارات خاصة بتعدد النقاط 51

1.C طلب تجميد الصورة 51

2.C طلب التحيين السريع 51
3.C تحرير تجميد الصورة..... 51
4.C اتصال بتعدد نقاط مستمر وتعدد إرسال فيديوي (CPM) 51
الملحق D – أسلوب متجه الحركة دون تقييد 53
1.D متجهات الحركة فوق حدود الصورة 53
2.D تمديد مدى متجه الحركة..... 54
الملحق E – أسلوب تشفير حسابي قائم على قواعد التركيب 56
1.E مقدمـــة..... 56
2.E مواصفة مشفّر التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (SAC) 57
3.E مواصفة مفكك شفرة التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (SAC) 58
4.E قواعد التركيب 58
5.E القيمة PSC_FIFO..... 59
6.E رموز طبقة الرأسيات 59
7.E رموز طبقات الفدرات الموسعة والفدرات..... 60
8.E نماذج التشفير SAC..... 61
الملحق F – أسلوب التنبؤ المتطور..... 64
1.F مقدمـــة..... 64
2.F أربعة متجهات حركة لكل فدرة موسعة..... 64
3.F تعويض الحركة المتراكبة للنصوع..... 65
الملحق G – أسلوب التشفير بالأرتال PB 67
1.G مقدمـــة..... 67
2.G الأرتال PB والفدرات INTRA 68
3.G طبقة الفدرة..... 68
4.G حساب المتجهات للصورة B في الرتل PB..... 68
5.G تنبؤ الفدرة B في الرتل PB 69
الملحق H – تصحيح الخطأ الأمامي للإشارة الفيديوية المشفرة..... 70
1.H مقدمـــة..... 70
2.H ترتيل تصحيح الخطأ 71
3.H شفرة تصحيح الخطأ 71
4.H إعادة إحكام الوقت لترتيل تصحيح الخطأ..... 71
الملحق I – أسلوب تشفير INTRA متطور..... 72
1.I مقدمـــة..... 72
2.I قواعد التركيب 72
3.I عملية فك التشفير 73
الملحق J – أسلوب مرشاح إزالة التجمع..... 78
1.J مقدمـــة..... 78

2.J العلاقة مع الأسلوبين UMV و AP (الملحقان D و F) 79
3.J تعريف مرشاح الحافة لإزالة التجمع 79
الملحق K – أسلوب الشرائح 83
1.K مقدمـــة 83
2.K بنية طبقة الشريحة 84
الملحق L – مواصفة معلومات التحسين الإضافي 86
1.L مقدمـــة 86
2.L النسق PSUPP 86
3.L وظيفة "عمل لا شيء" 87
4.L طلب تجميد الصورة بكاملها 87
5.L طلب تجميد الصورة جزئياً 87
6.L طلب تجميد الصورة الجزئي مع إعادة تحديد الأبعاد 88
7.L طلب نهاية تجميد الصورة جزئياً 88
8.L وسم خاطف للصورة بالكامل 88
9.L وسم خاطف جزئي للصورة 89
10.L وسم بدء فترة زمنية فيديوية 89
11.L وسم نهاية فترة زمنية فيديوية 89
12.L وسم بدء فترة التنقية التدريجية 89
13.L وسم نهاية فترة التنقية التدريجية 89
14.L معلومات الألوان الرئيسية 90
15.L نمط وظيفة موسعة 92
الملحق M – أسلوب محسَّن للتشفير بأرتال PB 92
1.M مقدمـــة 92
2.M أساليب التنبؤ باستعمال الفدرة الموسعة B_{PB} 92
3.M حساب متجهات الحركة من أجل التنبؤ ثنائي الاتجاه 93
4.M جدول MODB 93
الملحق N – أسلوب انتقاء الصورة المرجعية 94
1.N مقدمـــة 94
2.N خوارزمية تشفير المصدر الفيديوي 94
3.N قناة خاصة برسائل قناة العودة 95
4.N قواعد التركيب 96
5.N عملية مفكك الشفرة 99
الملحق O – أسلوب قياس الزمن والنسبة SNR والمكان 100
1.O نظرة عامة 100
2.O ترتيب إرسال الصور 104
3.O قواعد التركيب الخاصة بطبقة الصور 105
4.O قواعد التركيب الخاصة بالفدرات الموسعة 106

5.O فك تشفير متجهات الحركة 110
6.O مراشيح الاستكمال الداخلي 110
الملحق P – إعادة اعتيان الصورة المرجعية 113
1.P مقدمـــة 113
2.P قواعد التركيب 116
3.P خوارزمية إعادة الاعتيان 118
4.P مثال للتنفيذ 120
5.P إعادة اعتيان بعامل 4 122
الملحق Q – أسلوب التحيين باستبانة مخفضة 126
1.Q مقدمة 126
2.Q إجراء فك التشفير 127
3.Q تمديد الصورة المرجعية 129
4.Q إعادة تكوين متجهات الحركة 130
5.Q تعويض الحركة المتراكبة الموسعة الخاصة بالنصوع 132
6.Q زيادة اعتيان فدرة خطأ تنبؤ أعيد تكوينها باستبانة مخفضة 133
7.Q مرشاح حدود الفدرة 136
الملحق R – أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة 138
1.R مقدمـــة 138
2.R تشغيل الأسلوب 138
3.R قيود مفروضة على استعمال هذا الأسلوب 139
الملحق S – أسلوب بديل INTER VLC 140
1.S مقدمـــة 140
2.S أسلوب بديل INTER VLC من أجل المعاملات 140
3.S أسلوب بديل INTER VLC في المخطط CBPY 141
الملحق T – أسلوب التكمية المعدَّل 141
1.T مقدمـــة 141
2.T تحيين معدل للمجال DQUANT 141
3.T قيمة معدلة لدرجة التكمية بالنسبة إلى معاملات التلون 142
4.T مدى معدل لقيم المعاملات 143
5.T قيود مفروضة على الاستعمال 143
الملحق U – أسلوب محسن لانتقاء الصورة المرجعية 144
1.U مقدمـــة 144
2.U خوارزمية تشفير المصدر الفيديوي 145
3.U قواعد تركيب قناة الذهاب 146
4.U عمل مفكك التشغيل 162
5.U رسائل قناة العودة 167

الملحـــق V – أسلوب الشريحة بتجزئة المعطيات 171
1.V مجال التطبيق 171
2.V بنية تجزئة المعطيات 171
3.V التفاعل مع أساليب خيارية أخرى 174
الملحـــق W – معلومات إضافية لتحسينات جديدة 177
1.W نطاق التطبيق 177
2.W مراجع 177
3.W القيم FTYPE الإضافية 178
4.W أقصى عدد يوصى به من الأثمونات PSUPP 178
5.W التحويل IDCT بالفاصلة الثابتة 178
6.W رسالة الصورة 187
الملحـــق X – تحديد المواصفات والسويات 192
1.X نطاق التطبيق 192
2.X أشكال توفير الأسلوب المفضل 192
3.X انساق الصورة والترددات الأساسية للصورة 196
4.X سويات الأداء الممكنة 197
5.X تعاريف القدرات النوعية المخصصة للاستعمال مع التوصية ITU-T H.245 200
التذييل I – تتبع الأخطاء 203
1.I مقدمـــة 203
2.I تتبع الأخطاء 203
التذييل II – تحسين اختياري موصى به 204

التشفير الفيديوي للاتصال بمعدل بتات منخفض

1 نطاق التطبيق

تحدّد هذه التوصية التقديم المشفّر الذي يمكن استعماله لضغط مكونة الصورة المتحرّكة في الخدمات السمعية–المرئية بمعدل بتات منخفض. وتقوم التشكيلة الأساسية لخوارزمية تشفير المصدر الفيديوي على أساس التوصية ITU-T H.261. وتُدرج ثمانية عشر خياراً لتشفير قابل للتفاوض من أجل تحسين الأداء ورفع الوظيفية. وتتضمن هذه التوصية النسخة 2 للتوصية ITU-T H.263، التي تتلاءم تماماً مع التوصية الأصلية، مع إضافة خصائص اختيارية إلى محتوى النسخة الأصلية.

2 المراجع

1.2 المراجع المعيارية

تتضمّن التوصيات التالية ومراجع أخرى أحكاماً تشكل أحكام هذه التوصية، وذلك بالإشارة إليها في هذا النص. وأثناء النشر، كانت الطبعات المشار إليها سارية المفعول. وتخضع جميع التوصيات وسائر المراجع للتعديل؛ لذا من الأفضل أن يبحث مستعملو هذه التوصية في إمكانية تطبيق أحدث طبعات التوصيات والمراجع المذكورة أدناه. وتنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية. ولا تضفي مجرد الإحالة إلى وثيقة ما ترد في هذه التوصية صفة التوصية على هذه الوثيقة.

[1] التوصية ITU-R BT.601-5 (1995)، *معلمات التشفير في استديوهات التلفزيون الرقمي للنسقين المعياريين للصورة 4:3 (عادية) و16:9 (بانورامية).*

يذكر المرجع [1] بهذا الصدد لتحديد الحيز اللوني (Y وC_B وC_R) وتمثيله بالأعداد الصحيحة من 8 بتات بالنسبة إلى الصورة المستعملة من قبل أجهزة الكودك الفيديوية المصممة وفقاً لهذه التوصية. (ولا يستعمل المرجع [1] في تحديد أي مظهر آخر من مظاهر هذه التوصية.)

2.2 المراجع الإعلامية

وتذكر التوصيات ITU-T التالية في هذا النص لأغراض التوضيح.

[2] التوصية ITU-T H.223 (2001)، *بروتوكول تعدد الإرسال الخاص بالاتصالات متعددة الوسائط بمعدل بتات منخفض.*

[3] التوصية ITU-T H.242 (2004)، *نظام إنشاء اتصالات بين مطاريف بصرية سمعية تستخدم قنوات رقمية بمعدل يصل حتى 2 Mbit/s*

[4] التوصية ITU-T H.245 (2005)، *بروتوكول التحكم لأغراض الاتصالات متعددة الوسائط.*

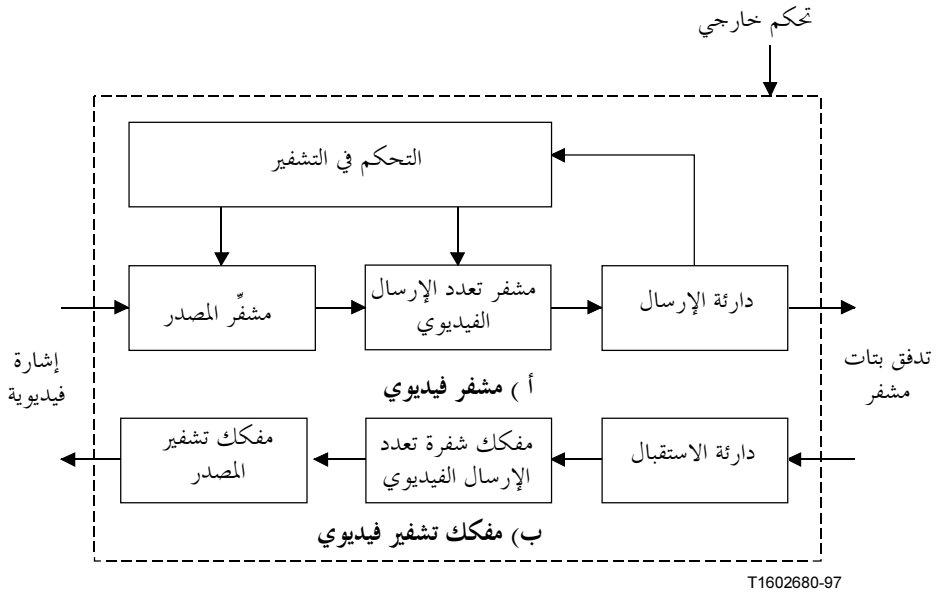
[5] التوصية ITU-T H.261 (1993)، *مشفر/مفكك تشفير (كودك) فيديوي للخدمات السمعية المرئية بمعدل $p \times 64$ kbit/s*

[6] التوصية ITU-T H.262 (2000) | ISO/IEC 13818-2: 1996، *تكنولوجيا المعلومات – التشفير العام لمعلومات الصور المتحركة والأصوات المصاحبة: المعطيات الفيديوية.*

[7] ITU-T H.324 (2002)، *مطراف الاتصالات متعددة الوسائط بمعدل بتات منخفض.*

3 مواصفة موجزة

يبين الشكل 1 مخططاً فدرياً عاماً للكودك (مشفّر–مفكك).



الشكل 1/H.263 – مخطط فدري عام للكودك الفيديوي

1.3 دخل وخرج فيديويان

تستند الأنساق المعيارية التي يعمل عليها مشفر المصدر إلى النسق المتوسط المشترك (CIF) من أجل تمكين توصية واحدة من تغطية الاستعمال في المناطق وفيما بين المناطق باستعمال معايير التلفزيون ذات 625 خطاً و525 خطاً. ويجوز أيضاً استعمال تفاوض خارجي (التوصية ITU-T H.245، مثلاً) لإتاحة استعمال مدى واسع من الأنساق المصدرية الاختيارية المصممة حسب التوصية. أما معايير دخل وخرج الإشارات التلفزيونية التي قد تكون مثلاً مركبة أو مكونة أو تماثلية أو رقمية وأساليب أداء كل التحويلات اللازمة إلى نسق تشفير المصدر ومنه، فهي لا تخضع لهذه التوصية.

2.3 دخل وخرج رقميان

يقدّم المشفر الفيديوي انسياب بتات رقمي قائم بذاته يمكن مزجه مع إشارات أخرى متعدّدة المرافق (مثلما تعرِّفها التوصية ITU-T H.223 مثلاً). ويؤدي مفكك الشفرة الفيديوي عكس هذه العملية.

3.3 تردد الاعتيان

يجرى اعتيان الصور باستعمال عدد صحيح يكون مضاعفاً لمعدل الخط الفيديوي. وتكون ميقاتية الاعتيان هذه وميقاتية الشبكة الرقمية غير متزامنتين.

4.3 خوارزمية تشفير المصدر

يُعتمد مزيج من التنبؤ بين الصور لاستعمال الإطناب الزمني وتشفير الإشارة المتبقية لخفض الإطناب. ويملك مفكك الشفرة القدرة على تعويض الحركة، مما يسمح بإدخال هذه التقنية إلى المشفر على أساس خياري. وتُستعمل دقة نصف عنصر الصورة لتعويض الحركة، بالمقارنة مع التوصية ITU-T H.261 حيث تُستعمل دقة عنصر الصورة ومرشاح العروة. ويُستعمل التشفير المتغيّر الطول للرموز التي يجب إرسالها.

وإلى جانب الخوارزمية الأساسية لتشفير التوصية ITU-T H.263، يمكن استعمال ثمانية عشر خياراً للتشفير قابلاً للتفاوض، إما في شكل مجموعة أو بشكل منفصل (مع بعض القيود). وقد تدرج أيضاً معلومات تكميلية إضافية في تدفق البتات لتحسين مقدرة العرض وإتاحة الاستعمال الخارجي. وتوفر طريقة تصحيح الخطأ الأمامي من أجل التطبيق على تدفق البتات الفيديوي

الناتج، إذا اقتضى الأمر. ويرد وصف خيارات التشفير القابلة للتفاوض وتصحيح الخطأ الأمامي واستعمال معلومات إضافية في الفقرات الفرعية التالية.

1.4.3 أسلوب اتصال متعدد النقاط مستمر وتعدد إرسال فيديوي

في هذا الأسلوب الخياري، يمكن إرسال لغاية أربعة "تدفقات بتات فيديوية" في نفس القناة الفيديوية. وتصمم هذه الخاصية للاستعمال في تطبيقات الاتصال متعدد النقاط المستمر أو في حالات أخرى حيث تكون القنوات المنطقية المنفصلة غير متيسرة، ولكن حيث استعمال تدفق البتات الفيديوي المتعدد مرغوب (انظر أيضاً الملحق C).

2.4.3 أسلوب متجه الحركة دون تقييد

يسمح هذا الأسلوب الخياري لمتجهات الحركة بالتسديد خارج الصورة. وتستعمل عناصر صورة الحافات للتنبؤ بعناصر الصورة "غير الموجودة". ومع هذا الأسلوب يمكن تحقيق كسب هام إذا تحركت الصورة إلى ما بعد الحافات، وخاصة بالنسبة لأنساق الصور الصغيرة (انظر أيضاً الملحق D). كما يشمل هذا الأسلوب توسيع مدى متجه الحركة كي يمكن استعمال متجهات حركة أوسع. ويكون هذا مفيداً بالخصوص في حالة حركة آلة التصوير.

3.4.3 أسلوب تشفير حسابي قائم على قواعد التركيب

في هذا الأسلوب الخياري يُستعمل التشفير الحسابي عوضاً عن التشفير المتغيّر الطول. وستكون نسبة الإشارة إلى الضوضاء (SNR) والصور المعادة التركيب متماثلة، لكن ستُنتج بتات أقل جداً (انظر أيضاً الملحق E).

4.4.3 أسلوب التنبؤ المتطور

في هذا الأسلوب الخياري يُستعمل تعويض حركة الفدرة المتراكبة (OBMC) لجزء النصوع من الصور P (انظر أيضاً الملحق F). وتُستعمل أربعة متجهات 8 × 8 بدلاً من متجه واحد 16 × 16 لبعض الفدرات الموسعة في الصورة. وعلى المشفر أن يقرّر أي نمط من المتجه سيستعمل. وتستعمل المتجهات الأربعة بتات أكثر، لكنها تعطي تنبؤاً أفضل. وعموماً يقدم استعمال هذا الأسلوب تحسناً كبيراً. ويتحقق على وجه الخصوص كسب يمكن تقديره شخصياً لأن التعويض OBMC يؤدي إلى حالات أقل للتجمع.

5.4.3 أسلوب الأرتال PB

يتكوّن الرتل PB من صورتين مشفرتين كوحدة واحدة. ويأتي الاسم PB من اسم أنماط الصور في التوصية ITU-T H.262 حيث توجد الصور P والصور B. وهكذا، يتكون الرتل PB من صورة P واحدة متوقعة من الصورة P السابقة المفككة الشفرة، ومن صورة B واحدة متوقعة من كل من الصورة P السابقة المفككة الشفرة والصورة P التي يجري حالياً فك تشفيرها. وقد تم اختيار الاسم صورة B لأن بعض أجزاء الصور B يمكن التنبؤ بها على نحو ثنائي الاتجاه من الصور السابقة واللاحقة. ومع خيار التشفير هذا، يمكن الزيادة في معدل الصورة بشكل كبير دون الزيادة كثيراً في معدل البتات (انظر أيضاً الملحق G). ولكن يشار أيضاً إلى أسلوب الأرتال PB المحسن (انظر أيضاً الملحق M). ويتم الاحتفاظ بأسلوب الأرتال PB الأصلي لأغراض الملاءمة فقط مع الأنظمة الموضوعة قبل اعتماد أسلوب الأرتال PB المحسن.

6.4.3 تصحيح الخطأ الأمامي

تحدد طريقة تصحيح الخطأ الأمامي للاستعمال عند الضرورة من أجل حماية انسياب البتات الفيديوي. وهذه الطريقة هي نفس طريقة الشفرة BCH المحددة في التوصية ITU-T H.261 (انظر الملحق H أيضاً).

7.4.3 أسلوب التشفير INTRA المتقدم

في هذا الأسلوب الخياري، يجرى التنبؤ أولاً بالفدرات INTRA انطلاقاً من الفدرات INTRA المجاورة، قبل التشفير (انظر الملحق I أيضاً). ويتم تحديد جداول منفصلة للتشفير متغير الطول (VLC) من أجل الفدرات INTRA. وتطبق هذه التقنية

على الفدرات الموسعة INTRA داخل الصور INTRA وداخل الصور INTER أيضاً. ويحسن هذا الأسلوب بوضوح أداء الانضغاط بالنسبة إلى تشفير INTRA لقواعد التركيب الأساسية الواردة في التوصية H.236.

8.4.3 أسلوب مرشاح إزالة التجمع

في هذا الأسلوب الخياري، يطبق المرشاح على حدود الفدرات 8×8 للصور I وP مفككة التشفير من أجل تخفيض أحداث التجمع (انظر الملحق J أيضاً). ويهدف المرشاح إلى تخفيف وقوع أحداث حدود فدرة الصورة مفككة التشفير. ويؤثر المرشاح في الصورة المستعملة للتنبؤ بالصور اللاحقة ويتواجد بالتالي في عروة التنبؤ بالحركة.

9.4.3 أسلوب الشرائح

في هذا الأسلوب الخياري، تحل طبقة من "الشرائح" محل طبقة زمر الفدرات في قواعد التركيب الخاصة بانسياب البتات (انظر الملحق K أيضاً). ويهدف هذا الأسلوب إلى توفير سعة محسنة لمقاومة الأخطاء بحيث يتم استعمال انسياب البتات بسهولة مع نظام إرسال بنقل الرزم التحتية، وتقليل التأخر الفيديوي. تشبه الشريحة زمرة من الفدرات في أنها طبقة لقواعد التركيب الموجودة بين طبقة الصور وطبقة الفدرات الموسعة. ومع ذلك، يسمح استعمال طبقة من الشرائح بتقسيم مرن للصورة على عكس التقسيم الثابت ونظام الإرسال الثابت الذي تتطلبه البنية GOB.

10.4.3 معلومات التحسين الإضافية

يمكن إدراج معلومات تكميلية إضافية في انسياب البتات للإشارة إلى سعة محسنة للعرض أو لتقديم بعض المعلومات لأغراض الاستعمال الخارجي (انظر الملحق L أيضاً). وقد تستعمل هذه المعلومات الإضافية للإشارة إلى تجميع الصورة بكاملها أو جزء منها، أو لطلب تحرير التجميد مع إعادة تحديد أبعاد الصورة أو بدونه؛ وقد تستعمل أيضاً لوسم الصور أو تتابعات الصور الخاصة ضمن الانسياب الفيديوي، من أجل الاستعمال الخارجي، كما يمكن استعمالها لإرسال المعلومات الخاصة بالتلون لأغراض تركيب الصور الفيديوية. ويمكن للمعلومات الإضافية أن تتواجد في انسياب البتات حتى وإن لم يستطع مفكك التشفير أن يوفر سعة محسنة لاستعماله أو لتفسيره – تستبعد مفككات التشفير المعلومات الإضافية تماماً إلا إذا تم التفاوض بواسطة وسائل خارجية عن ضرورة توفير السعة المطلوبة.

11.4.3 الأسلوب المحسن للتشفير بالأرتال PB

يمثل هذا الأسلوب الخياري تحسيناً بالنسبة إلى خيار أسلوب التشفير بالأرتال PB (انظر أيضاً الملحقين G وM). والاختلاف الرئيسي بين الأسلوبين هو أنه في أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسن، يمكن التنبؤ بكل فدرة B على نحو مسبق باستعمال متجه حركة منفصل أو يمكن التنبؤ به على أساس التأجيل باستعمال متجه حركة صفر. ويحسن هذا الأسلوب بوضوح فعالية التشفير في الحالات التي لا تعتبر فيها متجهات الحركة P المخفضة جيدة من أجل التنبؤ B. ويعد التنبؤ المؤجل مفيداً بشكل خاص في حالة الانتقال بين الرتل P السابق والرتل PB.

12.4.3 أسلوب انتقاء الصورة المرجعية

يحسن هذا الأسلوب الخياري أداء الاتصالات الفيديوية في الوقت الفعلي عبر قناة معرضة للخطأ، عن طريق إتاحة التنبؤ الزمني انطلاقاً من الصور الأخرى غير الصورة المرجعية المرسلة عن قريب (انظر الملحق N أيضاً). ويمكن استعمال هذا الأسلوب مع رسائل حالة قناة العودة المرسلة إلى المشفر لإخباره عما إذا كان استقبال انسياب البتات الخاص به جيداً أم لا. وفي بيئات القنوات التي يحتمل أن تتعرض إلى الخطأ، يسمح هذا الأسلوب للمشفر باستمثال تشفيره الفيديوي حسب ظروف القناة.

13.4.3 طريقة التدرج الزمني وتدرج النسبة SNR والتدرج الفضائي

يوفر هذا الأسلوب قياس التدرج الزمني وتدرج النسبة SNR والتدرج الفضائي (انظر الملحق O أيضاً). ويفترض التدرج أن انسياب البتات مكون من طبقة أساسية أو عدة طبقات مصاحبة للتحسين. والطبقة الأساسية عبارة عن انسياب بتات يمكن فك تشفيره بشكل منفصل. ويمكن فك تشفير طبقات التحسين المصاحبة بالاقتران مع الطبقة الأساسية لرفع النوعية المرئية أو

لرفع تردد الصورة أو لرفع حجم الصورة. ويتعلق تدرج النسبة SNR بمعلومات التحسين التي تهدف إلى رفع نوعية الصورة بدون رفع استبانة الصورة. ويتعلق التدرج الفضائي بمعلومات التحسين التي تهدف إلى تحسين نوعية الصورة عن طريق رفع استبانة الصورة أفقياً أو عمودياً أو في الاتجاهين معاً. ويتم دعم التدرج الزمني أيضاً باستعمال الصور B. تشكل الصورة B تحسيناً للتدرج يتضمن صوراً يمكن التنبؤ بها على نحو ثنائي انطلاقاً من صورتين في الطبقة المرجعية، حيث تسبق إحدى الصور في الزمن الصورة الحالية وتعقبها الصورة الأخرى. وتسمح الصور B لمعلومات التحسين برفع النوعية المرئية عن طريق رفع تردد الصورة والتتابع الفيديوي المحسن المعروض. ويمكن أن يكون هذا الأسلوب مفيداً أيضاً للشبكات غير المتجانسة ذات السعة المتغيرة لعرض النطاق وبالاقتران أيضاً مع مخططات تصحيح الخطأ.

14.4.3 أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية

تقدم هذه التوصية قواعد تركيب تمكن من دعم أسلوب اختياري حيث تتم معالجة الصورة المرجعية المستعملة من أجل التنبؤ بالصورة الفيديوية عن طريق عملية إعادة الاعتيان قبل استعمالها لتشكيل متنبئ لصورة الدخل الحالية (انظر الملحق P أيضاً). ويسمح هذا الأسلوب بالانتقاء الديناميِ الفعال لاستبانة الصورة المناسبة للتشفير الفيديوي ويسمح كذلك بدعم تشوه الصورة من أجل الاستعمال كمعوض الحركة الإجمالية أو كمولد للتأثيرات الخاصة.

15.4.3 أسلوب التحيين باستبانة مخفضة

يسمح هذا الأسلوب الخياري بالتحيين مع استبانة مخفضة بالنسبة إلى الصورة المرجعية ذات الاستبانة المرتفعة (انظر الملحق Q أيضاً). ومن المتوقع أن يستعمل هذا الأسلوب لتشفير مشهد شديد النشاط، لأنه يسمح للمشفر أن يرفع تردد الصورة التي يمكن فيها تمثيل الأجزاء المتحركة في المشهد مع الحفاظ على تمثيل أعلى للاستبانة في الأجزاء الثابتة أكثر في المشهد.

16.4.3 أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة

يسمح هذا الأسلوب الخياري بتكوين صورة بدون الاعتماد على المعطيات بالنسبة إلى قطع الصورة الفيديوية GOB والزمر GOB المتعددة، أو حدود الشرائح (انظر الملحق R أيضاً). ويوفر هذا الأسلوب مقاومة الأخطاء عن طريق تفادي انتشار المعطيات الخاطئة عبر حدود مناطق قطع الصورة الفيديوية.

17.4.3 أسلوب INTER VLC بديل

يرفع هذا الأسلوب الخياري فعالية تشفير الصورة INTER عندما توجد تغييرات واضحة في الصورة (انظر الملحق S أيضاً). ويتم تحسين الفعالية عن طريق إتاحة استعمال الشفرة VLC المصممة في الأصل من أجل الصور INTRA وكذلك لبعض معاملات الصورة INTER.

18.4.3 أسلوب التكمية المعدل

يرفع هذا الأسلوب الخياري إمكانية التحكم في معدل البتات من أجل التشفير، ويقلل نسبة الخطأ في تكمية التلون، ويوسع مدى المعاملات DCT التي يمكن تمثيلها، ويفرض بعض القيود على قيم المعاملات (انظر الملحق T أيضاً). ويعد هذا الأسلوب دلالة معلمة قيمة درجة التكمية التفاضلية لانسياب البتات عن طريق توسيع مدى التعديلات لقيمة الدرجة التي يمكن تحديدها. كما أنه يخفض قيمة درجة التكمية المستعملة من أجل معطيات التلون. ويتم توسيع مدى سويات المعاملات DCT لضمان أنه يمكن تشفير أي قيمة ممكنة للمعامل بواسطة الدقة التي توفرها قيمة الدرجة. وتفرض بعض القيود أيضاً على المعاملات في هذا الأسلوب لرفع أداء كشف الأخطاء وتخفيض تعقيد مفكك التشفير إلى أدنى حد ممكن.

5.3 معدل البتات

تتوفر ميقاتية الإرسال خارجياً. ويمكن أن يكون معدل البتات الفيديوي متغيراً. ولا تضع هذه التوصية أي قيود على معدل البتات الفيديوي؛ فالتقييدات يضعها المطراف أو الشبكة.

6.3 التخزين في الذاكرة الدارئة

يجب أن يراقب المشفر خرج انسياب البتات الخاص به كي يكون مطابقاً لمتطلبات مفكك الشفرة المرجعي الافتراضي المعرَّف في الملحق B. ويجب تقديم المعطيات الفيديوية على كل دورة ميقاتية صحيحة. ويمكن ضمان ذلك بحشو من النوع MCBPC (انظر الجدولين 7 و8) أو بأرتال حشو تصحيح الخطأ الأمامي أيضاً (انظر الملحق H)، عندما يُستعمل تصحيح الخطأ الأمامي.

ويجب ألا يزيد عدد البتات التي ينشئها تشفير أي صورة واحدة قيمة قصوى تحددها المعلمة BPPmaxKb التي تقاس بوحدات من 1024 بتة. وتعتمد القيمة الدنيا المسموح بها للمعلمة BPPmaxKb على أوسع نسق لصورة المصدر الذي تم التفاوض بشأنه للاستعمال في انسياب البتات (انظر الجدول 1). ويقاس حجم الصورة كعرض الصورة على طول الصورة لمكونة النصوع (Y) والمقيسة بعناصر الصورة. ويمكن للمشفّر أن يستعمل قيمة للمعلمة BPPmaxKb أكبر من القيمة المحددة في الجدول 1، شريطة أن يتم التفاوض بشأن القيمة الأكبر أولاً بالوسائل الخارجية، الواردة في التوصية ITU-T H.245 مثلاً.

عند استعمال أسلوب قياس الزمن والنسبة SNR والمكان (الملحق O)، لا ينبغي أن يتجاوز عدد البتات المرسلة لكل صورة في كل طبقة تحسين، القيمة المحددة بواسطة BPPmaxKb.

الجدول H.263/1 – القيمة الدنيا لمعلمة BPPmaxKb لكل من أنساق صور المصدر

حجم الصورة Y مقدراً بعدد عناصر الصورة (= العرض × الارتفاع كما تحددهما رأسية الصورة)	القيمة الدنيا لمعلمة BPPmaxKb
لغاية 344 25 (أو النسق QCIF)	64
من 360 25 إلى 376 101 (أو النسق CIF)	256
من 392 101 إلى 504 405 (أو النسق 4CIF)	5112
520 405 وما فوق	1024

7.3 تناظر الإرسال

يمكن استعمال الكودك للاتصال المرئي ثنائي أو أحادي الاتجاه.

8.3 معالجة الخطأ

يجب أن تتوفر معالجة الخطأ بأساليب خارجية (التوصية ITU-T H.223 مثلاً). وإذا لم تقدّم بوسائل خارجية (التوصية ITU-T H.221 مثلاً)، يمكن استعمال شفرتي تصحيح الخطأ وإحكام الرتل الخياريتين، كما يصف ذلك الملحق H.

ويمكن أن يرسل مفكك الشفرة أمراً بتشفير زمرة فدرات (أو شرائح في حالة استعمال الملحق K) واحدة أو أكثر من الصورة التالية بأسلوب INTRA مع معلمات تشفير بحيث يمكن تفادي فيضان الذاكرة الدارئة. كما يمكن أن يرسل مفكك الشفرة أمراً بإرسال رأسيات زمرات الفدرات غير الفارغة فقط في حالة عدم استعمال أسلوب الشرائح (انظر الملحق K). وتجرى عملية إرسال هذه الإشارات بالوسائل الخارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً).

9.3 تشغيل متعدد النقاط

ترد الخصائص اللازمة لتوفير التشغيل المتعدّد النقاط المبدّل، في الملحق C.

4 مشفر المصدر

1.4 نسق المصدر

يعمل مشفر المصدر على الصور غير المشذرة التي تتميز بنسق مصدر محدد حسب ما يلي:

1) نسق الصورة كما يحدده عدد عناصر الصورة لكل خط، وعدد الخطوط لكل صورة، والنسبة الباعية لعنصر الصورة؛

2) التوقيت بين الصور كما يحدده التردد الأساسي للصورة (PCF). مثلاً يحتل النسق المتوسط المشترك (CIF) 352 عنصر صورة لكل خط، و 288 خطاً، ونسبة باعية لعنصر الصورة قدرها 12:11، وتردداً أساسياً للصورة قدره 30 000/1001 صورة في كل ثانية.

يشغل مصدر الصورة على صور غير مشذرة بتردد أساسي للصورة (PCF) قدره 30 000/1001 (حوالي 29,97) مرة في الثانية، يدعى CIF PCF. ويجوز أيضاً التفاوض بشأن استعمال نسق صورة فردية بواسطة وسائل خارجية. ويعطى التردد PCF بالتعبير 1 800 000/(قاسم الميقاتية * عامل تحويل الميقاتية) حيث يمكن لقاسم الميقاتية أن تكون له قيم من 1 إلى 127، وحيث يمكن لتحويل الميقاتية أن يكون 1000 أو 1001. ويبلغ التفاوت المسموح به للتردد الأساسي للصورة $\pm 50 \times 10^{-6}$.

وتشفر الصور كمكونة النصوع ومكونتين للفرق بين الألوان (Y وC_B وC_R). وهذه المكونات والشفرات التي تمثل قيمها الاعتيانية هي كما تعرفها التوصية ITU-R 601-5.

- أسود = 16؛
- أبيض = 235؛
- فرق صفري في اللون = 128؛
- ذروة الفرق في اللون = 16 و240.

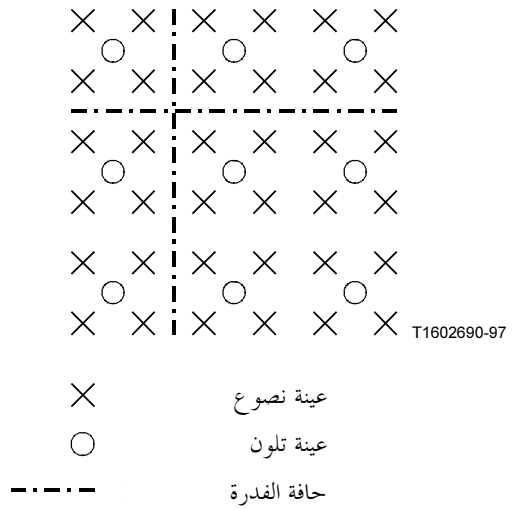
وهذه القيم اسمية، كما أن خوارزمية التشفير تعمل بقيم دخل من 1 إلى 254.

وهناك خمسة أنساق صور معيارية هي: ربع النسق المتوسط المشترك الفرعي (sub-QCIF) والنسق QCIF والنسق CIF والنسق 4CIF والنسق 16CIF. وبنية اعتيان النصوع في كل نسق من أنساق هذه الصور هي dx عنصر صورة لكل خط، وdy خط لكل صورة على ترتيب تعامدي. ويكون اعتيان كلا مكوني الفرق بين الألوان dx/2 عنصر صورة لكل خط، وdy/2 خط لكل صورة، تعامدياً. وترد في الجدول 2 قيم dx وdy وdx/2 وdy/2 لكل نسق من أنساق الصور.

الجدول H.263/2 – عدد عناصر الصور لكل خط وعدد الخطوط لكل نسق من أنساق الصور المعيارية

نسق الصورة	عدد عناصر الصورة للنصوع (dx)	عدد الخطوط للنصوع (dy)	عدد عناصر الصورة للتلون (dx/2)	عدد الخطوط للتلون (dy/2)
النسق sub-QCIF	128	96	64	48
النسق QCIF	176	144	88	72
النسق CIF	352	288	176	144
النسق 4CIF	704	576	352	288
النسق 16CIF	1408	1152	704	576

لكل نسق من أنساق الصور، تُذكر عيّنات الفرق بين الألوان بحيث تصادف حدود فدراتها حدود فدرات النصوع كما هو مبين في الشكل 2. والنسبة الباعية لعنصر الصورة هي نفسها لكل نسق من أنساق هذه الصور المعيارية وكذلك في النسقين QCIF و CIF المعرَّفين في التوصية ITU-T H.261: (352/4):(288/3) الذي يُختصر إلى 12:11 بأعداد أولية نسبياً. وتتخذ منطقة الصورة التي تغطيها جميع أنساق الصور باستثناء نسق الصورة sub-QCIF معدل مظهر هو 4:3.



الشكل H.263/2 – موضعة عينات النصوع والتلون

يجوز لأنساق الصورة الفردية أن يكون لها نسبة باعية لعناصر الصورة الفردية كما يصف ذلك الجدول 3، وذلك إذا تم التفاوض أولاً بشأن استعمال النسبة الباعية لعناصر الصورة بواسطة وسائل خارجية. وقد يكون لأنساق الصورة الفردية أي عدد من الخطوط وأي عدد من عناصر الصورة لكل خط، شريطة أن يكون عدد الخطوط قابلاً للقسمة على أربعة ويقع في المدى [4، ...، 1152]، وشريطة أن يكون عدد عناصر الصورة لكل خط قابلاً أيضاً للقسمة على أربعة ويقع في المدى [4، ...، 2048]. بالنسبة لأنساق الصورة التي تتميز بعرض أو طول غير قابل للقسمة على 16، يُفك تشفير الصورة على نفس النحو كما لو كان للعرض أو الطول الحجم التالي الأعلى الذي يمكن قسمته على 16، ثم تُبتر الصورة عند اليمين وفي الأسفل لبلوغ الطول والعرض الملائمين، وذلك لأغراض العرض فقط.

الجدول H.263/3 – النسب الباعية لعناصر الصورة الفردية

النسبة الباعية لعناصر الصورة	عرض عنصر الصورة: طول عنصر الصورة
مربع	1:1
CIF	12:11
نمط من 525 خطاً لصورة 4:3	10:11
CIF لصورة 16:9	16:11
نمط من 525 خطاً لصورة 16:9	40:33
PAR موسع	m:n و m و n أعداد أولية نسبياً

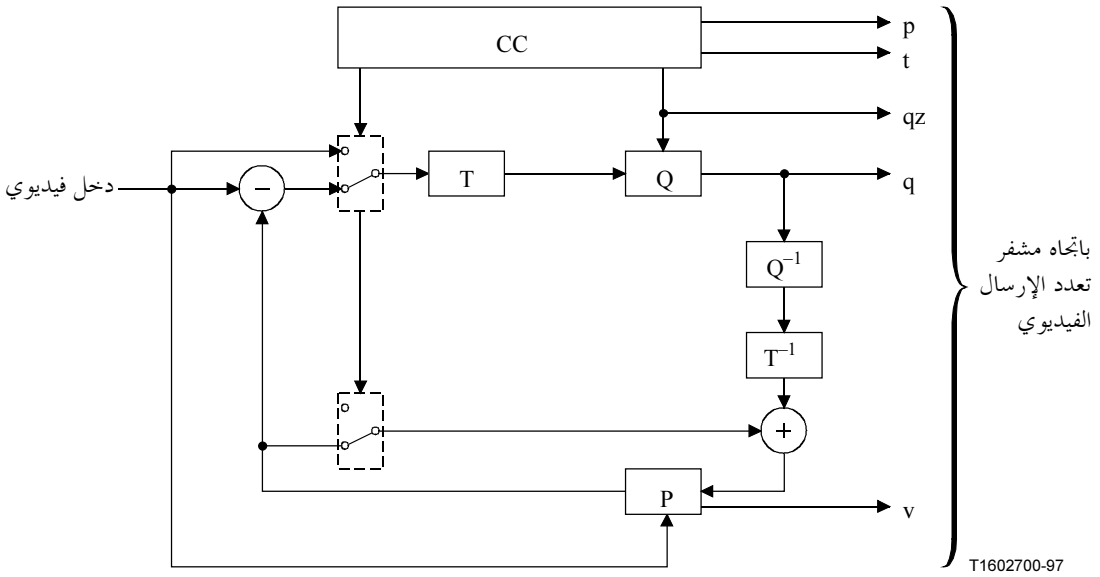
على جميع مفككات الشفرة أن تستطيع العمل بالتردد الأساسي للصورة CIF. ويمكن أيضاً لبعض مفككات التشفير وبعض المشفرات أن توفر ترددات أساسية للصورة الفردية. وعلى جميع مفككات الشفرة أن تستطيع العمل باستعمال النسق sub-QCIF والنسق QCIF. ويمكن لبعض مفككات الشفرة أن تعمل بالنسق CIF أو 4CIF أو 16CIF أو أنساق الصورة الفردية. وعلى المشفرات أن تستطيع العمل بأحد النسقين sub-QCIF وQCIF. وتحدد المشفرات أي من هذين النسقين سيستعمل، وليس من الضروري أن تستطيع العمل بكليهما. ويمكن أن تعمل بعض المشفرات أيضاً بالنسق CIF أو 4CIF أو 16CIF أو أنساق الصورة الفردية. ويشار إلى الأنساق التي يمكن لمفكك الشفرة أن يعالجها بوسائل خارجية، مثلاً التوصية ITU-T H.245. ويمكن الرجوع إلى وصف المطراف، مثلاً في التوصية ITU-T H.324، من أجل نظرة شاملة لأنساق الصورة الممكنة وخوارزميات التشفير الفيديوي.

ملاحظة – بالنسبة لنسق CIF، يكون عدد عناصر الصورة بالخط متوافقاً مع اعتيان الأقسام الفعالة من النصوع وإشارات الفرق بين الألوان من موارد خط 525 أو 625 عند 6,75 و3,375 MHz، بالتوالي. وتربط هذه التردّدات علاقة بسيطة بتلك الواردة في التوصية ITU-R BT.601-5.

ويجب تقديم الوسائل من أجل تقييد معدل الصور الأقصى للمشفرات بوضع عدد أدنى من الصور غير المرسلة بين الصور المرسلة. ويجب أن يجرى انتقاء هذا العدد الأدنى بالوسائل الخارجية (التوصية ITU-T H.245، مثلاً). ولحساب العدد الأدنى من الصور غير المرسلة في أسلوب الرتل PB، تُؤخذ الصورة P والصورة B من الأرتال PB كصورتين منفصلتين.

2.4 خوارزمية تشفير المصدر الفيديوي

يبين الشكل 3 مشفِّر المصدر بصورة إجمالية. والعناصر الأساسية هي التنبؤ وتحويل الفدرات والتكمية.



T تحويل
Q مكمم
P ذاكرة الصورة مع تأخر متغير لتعويض الحركة
CC التحكم في التشفير
p علم من أجل INTRA/INTER
t علم إرسال الفدرة أو عدم إرسالها
qz دلالة المكمم
q مؤشر التكميم لمعاملات التحويل
v متجه الحركة

الشكل H.263/3 – مشفر المصدر

1.2.4 زمر الفدرات(GOB) والشرائح والفدرات الموسعة والفدرات

تقسم كل صورة إلى زمر فدرات (GOB) أو إلى شرائح.

تشمل زمرة الفدرات عدد سطور يصل إلى 16 * k سطراً، حيث يتوقف k على عدد السطور في نسق الصورة وعلى استعمال الأسلوب الاختياري للتحيين باستبانة مخفضة أو عدم استعماله (انظر الملحق Q). وترد علاقات الارتباط في الجدول 4. وإذا كان عدد السطور أقل أو يساوي 400 وكان الأسلوب الاختياري للتحيين باستبانة مخفضة غير مستعمل، عندئذ، فإن k = 1. وإذا كان عدد السطور أقل أو يساوي 800 وكان الأسلوب الاختياري للتحيين باستبانة مخفضة مستعملاً، أو إذا كان عدد السطور أعلى من 400، فإن k = 2. وإذا كان عدد السطور أعلى من 800، فإن k = 4. عند استعمال أحجام صورة فردية، قد يكون عدد السطور في زمرة الفدرات المنخفضة (آخر زمرة) أقل من 16 * k إذا كان عدد سطور الصورة غير قابل للقسمة على 16 * k. ومع ذلك، تبلغ كل زمرة فدرات في كل نسق من أنساق الصورة الفردية، 16 * k سطراً، بما أن عدد السطور لكل نسق صورة فردية هو عدد مضاعف صحيح لـــ 16 * k. فعلى سبيل المثال، في حالة عدم استعمال الأسلوب الاختياري للتحيين باستبانة مخفضة، يبلغ عدد زمر الفدرات لكل صورة 6 بالنسبة إلى نسق sub--QCIF و9 بالنسبة إلى نسق QCIF و18 بالنسبة إلى CIF و4CIF و16CIF. ويجري ترقيم زمر الفدرات باستعمال المسح العمودي لزمر الفدرات، بدءاً

بأعلى زمر الفدرات (رقم 0) وانتهاء بأدناها. ويرد في الشكل 4 مثال عن ترتيب زمر الفدرات في الصورة بالنسبة لنسق الصورة CIF. وتتكون كل معطيات زمرة فدرات من رأسية زمرة الفدرات (قد تكون فارغة) تليها معطيات الفدرات الموسعة. وترسل معطيات زمر الفدرات بكل زمرة فدرات تلو الأخرى بترتيب تصاعدي.

الجدول H.263/4 – قيمة المعلمة k حسب تعريف حجم الزمرة GOB

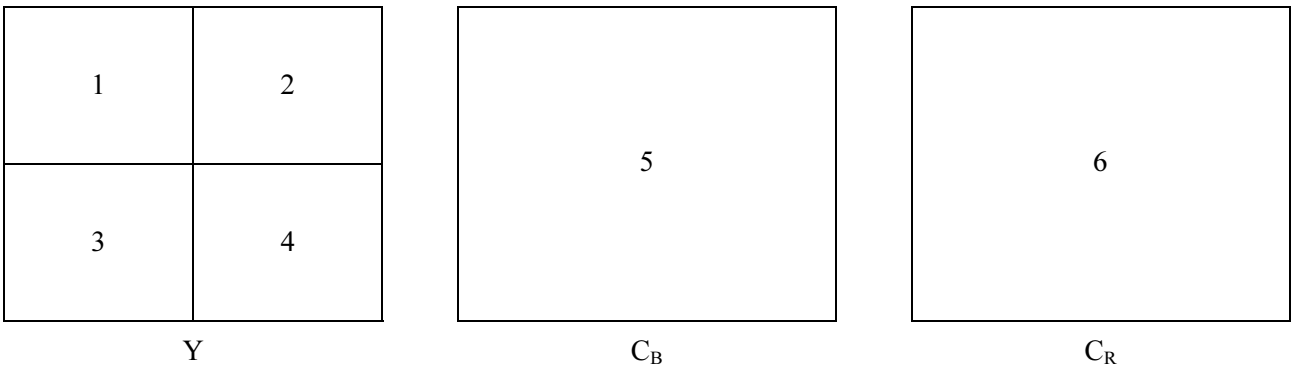
عدد السطور dy	قيمة k في حالة عدم استعمال الأسلوب RRU	قيمة k في حالة استعمال الأسلوب RRU
4، ...، 400	1	2
404، ...، 800	2	2
804، ...، 1152	4	4

يصف الملحق K أسلوب الشرائح. وتشبه الشرائح زمر الفدرات في أنها تشكل طبقة بفدرات موسعة متعددة من قواعد التركيب، لكن الشرائح لها شكل واستعمال أكثر مرونة من زمر GOB، وقد تظهر الشرائح في تدفق البتات حسب أي ترتيب كان، مع بعض الشروط.

					0					
					1					
					2					
					3					
					4					
					5					
					6					
					7					
					8					
					9					
					10					
					11					
					12					
					13					
					14					
					15					
					16					
					17					

الشكل H.263/4 – ترتيب زمر الفدرات في نسق الصورة CIF

وتنقسم كل زمرة فدرات إلى فدرات موسعة. وتعتمد بنية الفدرات الموسعة على استعمال الأسلوب RRU أو عدم استعماله (انظر الملحق Q) ما عدا في حالة استعمال الأسلوب RRU، وتتعلق الفدرة الموسعة بـــ16 عنصر صورة على 16 سطراً من المكونة Y وما يقابلها مكانياً من 8 عناصر صورة على 8 سطور من المكونتين C_B وC_R. كما أن الفدرة الموسعة تتكون من أربع فدرات نصوع وفدرتي الفرق بين الألوان التي تقابلها مكانياً كما هو مبين على الشكل 5. وتتعلق كل فدرة نصوع أو تلون بـــ8 عناصر صورة و8 سطور من المكونات Y أو C_B أو C_R. ما عدا في حالة استعمال الأسلوب RRU، وتشمل زمرة الفدرات صفاً واحداً من الفدرات الموسعة للأنساق sub-QCIF وQCIF وCIF، وصفين من الفدرات الموسعة للنسق 4CIF وأربعة صفوف من الفدرات الموسعة للنسق 16CIF.



الشكل H.263/5 – ترتيب الفدرات في فدرة موسّعة

عند استعمال الأسلوب RRU، تتعلق الفدرة الموسعة بـــ32 عنصر صورة على 32 سطراً من المكونة Y وما يقابلها مكانياً من عنصر صورة على 16 سطراً من المكونتين C_B وC_R. وتتعلق كل فدرة نصوع أو تلون بـــ16 عنصر صورة على 16 سطراً من المكونة Y أو C_B أو C_R. كما تشمل زمرة الفدرات صفاً واحداً من الفدرات الموسعة للنسقين CIF و4CIF وصفين من الفدرات الموسعة للنسق 16CIF.

ويجرى ترقيم الفدرات الموسعة باستعمال المسح الأفقي لصفوف الفدرات الموسعة من اليسار إلى اليمين، بدءاً بصف الفدرات الموسعة الأعلى وانتهاء بصف الفدرات الموسعة الأدنى. وترسل معطيات الفدرات الموسعة بفدرة موسعة واحدة تلو الأخرى بترتيب أرقام تصاعدي. وترسل معطيات الفدرات فدرة تلو الأخرى بترتيب تصاعدي (انظر الشكل 5).

ولا تخضع معايير اختيار أسلوب الفدرة وإرسالها للتوصية ويمكن أن تختلف دينامياً كجزء من استراتيجية مراقبة التشفير. ويجري تحويل الفدرات المرسلة، وتكمية المعاملات الناتجة، وتشفير أنتروبي (قياس خسارة المعلومات).

2.2.4 التنبؤ

يحدث التنبؤ بين الصور ويمكن مضاعفته بتعويض الحركة (انظر 3.2.4). وأسلوب التشفير الذي يطبق فيه التنبؤ يسمى INTER؛ ويسمى أسلوب التشفير INTRA إذا لم يطبق أي تنبؤ. ويمكن الإشارة إلى أسلوب التشفير INTRA على مستوى الصورة (الأسلوب INTRA للصور I والأسلوب INTER للصور P) أو على مستوى الفدرات الموسعة في الصور P. وفي الأرتال PB الخيارية، تكون صور الأسلوب B مشفرة دائماً بالأسلوب INTER. ويجري تنبؤ الصور B جزئياً على نحو ثنائي الاتجاه (راجع الملحق G).

تتضمن التوصية H.263 في المجموع سبعة أنواع من الصور الأساسية (حيث النوعان الأولان فقط إلزاميان) تُعرَّف أساساً حسب بنية التنبؤ الخاصة بها:

1) INTRA: صورة لا تشمل أي صورة مرجعية للتنبؤ (تسمى أيضاً الصورة I)؛
2) INTER: صورة تستعمل صورة مرجعية سابقة في الزمن (تسمى أيضاً الصورة P)؛
3) PB: رتل يمثل صورتين ويستعمل صورة مرجعية سابقة في الزمن (انظر الملحق G)؛
4) PB محسن: رتل مشابه وظيفياً لرتل PB ولكن يكون عموماً أفضل من رتل PB (انظر الملحق M)؛
5) B: صورة تشمل صورتين مرجعيتين حيث تسبق إحداهما الصورة BP في الزمن وتليها الأخرى ولها حجم الصورة ذاته (انظر الملحق O)؛
6) EI: صورة تشمل صورة مرجعية متآونة زمنياً ولها حجم الصورة ذاته أو أصغر منه (انظر الملحق O)؛
7) EP: صورة تشمل صورتين مرجعيتين، تسبق إحداهما الصورة EP في الزمن والأخرى متآونة زمنياً ولها حجم الصورة ذاته أو أصغر منه (انظر الملحق O).

تدل صورة "مرجعية" أو "مثبتة" كلما استعملت في هذا السياق على صورة تشمل معطيات يمكن استعمالها بالإحالة كأساس لفك تشفير صورة مثبتة. وهذا الاستعمال بالإحالة يعرف "بالتنبؤ"، على الرغم من أن هذه التسمية قد تدل فعلاً على استعمال في الاتجاه الزمني المعاكس.

3.2.4 تعويض الحركة

سيقبل مفكك الشفرة متجهاً واحداً لكل فدرة موسعة، في حالة استعمال أسلوب التنبؤ المتطور أو أسلوب مرشاح إزالة التجمع أو متجهاً واحداً أو أربعة (انظر الملحقين F وJ). وإذا استعمل أسلوب الأرتال PB، يمكن إرسال متجه دلتا إضافي واحد للفدرة الموسعة لتكييف متجهات الحركة من أجل التنبؤ بالفدرة الموسعة B. وعلى غرار ذلك يمكن لفدرة موسعة محسنة للرتل PB (انظر الملحق M) أن تتضمن متجه حركة أمامياً إضافياً. ويمكن إرسال الفدرات الموسعة للصورة B (انظر الملحق M) مع متجه حركة أمامي وخلفي، ويمكن إرسال الصور EP مع متجه حركة أمامي.

تتخذ كل من المكونات الأفقية والعمودية لمتجهات الحركة قيماً صحيحة أو نصف صحيحة. وفي أسلوب التنبؤ بالتغيب، تقتصر هذه القيم على المدى [–16، 15,5] (وهذا صحيح أيضاً بالنسبة لمكونات متجه الحركة الأمامية والخلفية للصور B).

لكن في أسلوب متجه الحركة دون تقييد، يزداد المدى الأقصى لمكونات المتجه. وعند غياب PLUSPTYPE، يكون المدى هو [–31,5، 31,5]، مع الشرط الذي يقضي بأنه لا يمكن الوصول سوى إلى القيم التي توجد ضمن المدى [–16، 15,5] حول المتنبئ لكل مكونة متجه الحركة، إذا كان المتنبئ في المدى [–15,5، 16]. وإذا كان PLUSPTYPE غير موجود وكان المتنبئ خارج المدى [–15,5، 16] يمكن الوصول إلى جميع القيم الموجودة ضمن المدى [–31,5، 31,5] التي لها نفس إشارة المتنبئ زائداً القيمة صفر. وفي حالة وجود PLUSTYPE، تكون قيم متجه الحركة أقل تقيداً (انظر الملحق D أيضاً).

في أسلوب التحيين باستبانة مخفضة، يتضاعف مدى متجه الحركة تقريباً من حيث الحجم، ويتم تقييد كل مكونة للمتجه إلى القيمة صفر أو إلى قيمة عدد نصف صحيح. وبالتالي، إن مدى كل مكونة للمتجه هو [–31,5، 31,5] في الأسلوب بالتغيب للتحيين باستبانة مخفضة (انظر الملحق Q) ويكون المدى أوسع في حالة استعمال أسلوب التشفير بمتجه الحركة دون تقييد أيضاً (انظر الملحق D).

وتعني القيمة الإيجابية للمكونة الأفقية أو العمودية لمتجه الحركة أن التنبؤ يتكون من عناصر الصورة في الصورة المرجعية، والتي توجد مكانياً على يمين عناصر الصورة الجاري التنبؤ بها أو تحتها.

وتقيّد متجهات الحركة بحيث تكون جميع عناصر الصورة المرجعية داخل منطقة الصورة المشفرة، باستثناء ما إذا استعمل أسلوب متجه الحركة دون تقييد وأسلوب التنبؤ المتطور أو أسلوب بمرشاح إزالة التجمع (انظر الملاحق D وF وJ)، أو أسلوب القياس الزمن والنسبة SNR والمكان في الصور B وEP (انظر الملحق O).

4.2.4 التكمية

ما عدا في حالة استعمال الأسلوب الخياري للتشفير INTRA المتطور أو أسلوب التكميم المعدل، يكون عدد المكممات هو 1 للمعامل الأول لفدرات الأسلوب INTRA و31 لسائر المعاملات. يستعمل في الفدرة الموسعة نفس المكمم لجميع المعاملات باستثناء المعامل الأول في فدرات الأسلوب INTRA. وليست سويات القرار معرّفة. والمعامل الأول لفدرات الأسلوب INTRA هو اسمياً قيمة التحويل dc المكمّمة بانتظام كل 8 درجات. وتستعمل كل من المكممات الأخرى البالغ عددها 31 سويات إعادة التركيب ذات نفس الفضاء مع منطقة ميتة مركزية تقارب الصفر وبقدٍّ ذي قيمة زوجية في المدى تتراوح من 2 إلى 62. ويمكن الرجوع إلى 2.6 عن الصيغ الدقيقة. وفيما يخص التكميم بأسلوب التشفير INTRA المتطور، انظر الملحق I. وفيما يخص التكميم بأسلوب التكمية المعدل، راجع الملحق T.

ملاحظة – بالنسبة لقدود درجات التكمية الأصغر، لا يمكن تمثيل المدى الدينامي الكامل لمعاملات التحويل إلا في حالة استعمال الأسلوب الاختياري المعدل.

3.4 التحكم في التشفير

يمكن تنويع العديد من المعلمات من أجل التحكم في معدل توليد المعطيات الفيديوية المشفرة. وهي تشمل المعالجة قبل الوصول إلى مشفر المصدر والمكمم ومعيار دلالة الفدرة والاعتيان الفرعي الزمني. ولا تخضع نسبة هذه التدابير من استراتيجية التحكم ككل لهذه التوصية.

ويتم تنقيص الاعتيان الزمني عند استدعائه باستبعاد الصور الكاملة.

ويمكن لمفكك الشفرة أن يشير إلى تفضيله لعلاقة معيّنة بين الاستبانة المكانية والزمنية للإشارة الفيديوية. ويشير المشفّر إلى علاقته بالتغيب عند بداية النداء ويجب أن يبين إن كان قادراً على الاستجابة إلى طلبات مفكك الشفرة لتغيير هذه العلاقة أم لا. وتجري طريقة الإرسال بالنسبة لهذه الإشارات بالوسائل الخارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً).

4.4 تحيين قسري

تتحقق هذه الوظيفة بفرض استعمال الأسلوب INTRA في خوارزمية التشفير. ونموذج التحيين ليس معرّفاً. ومن أجل الحد من تراكم الأخطاء أثناء التحويل العكسي، يجب تشفير كل فدرة موسعة على الأسلوب INTRA على الأقل مرة واحدة في كل 132 مرة ترسَل فيها المعامِلات إلى هذه الفدرة الموسعة في الصور P. وتنطبق متطلبات مشابهة عند استعمال الصور EP الاختيارية (انظر الملحق O)، التي تشفر من أجلها كل فدرة موسعة بأسلوب INTRA أو بأسلوب أكثر تطوراً مرة واحدة كل 132 مرة على الأقل حيث ترسل المعاملات لأغراض هذه الفدرة الموسعة.

5.4 تراتب الأثمونات في شفرات البدء

يتحقق تراتب الأثمونات في شفرات البدء بإدراج كلمة شفرة تتكون من أقل من 8 بتات صفرية قبل شفرة البدء بحيث تكون أول بتة في شفرة البدء هي الأولى (الأكثر دلالة) في الأثمون. فتكون إذن شفرة البدء متراصفة الأثمونات إذا كان موقع الأثمون الأكثر دلالة فيها مضاعفاً من 8 بتات لأول بتة في انسياب بتات التوصية ITU-T H.263. وينبغي لجميع شفرات بدء الصورة والشريحة وEOSBS أن تكون متراصفة الأثمونات، ويجب على جميع شفرات بدء الزمرة GOB وEOS أن تكون متراصفة الأثمونات.

الملاحظة 1 – يكون عدد البتات المستعملة لصورة ما متغيراً، لكنه دائماً مضاعفاً من 8 بتات.

الملاحظة 2 – تتطلّب التوصية ITU-T H.324 أن تعمل مشفرات التوصية ITU-T H.263 على تراتب شفرات بدء الصور مع بدء وحدات المعلومات المنطقية التي مرّت إلى سوية التكييف (AL_SDUs).

5 قواعد التركيب والدلالات

ينتظم تعدّد الإرسال الفيديوي في بنية تراتبية ذات أربع طبقات أولية. والطبقات هي كالتالي من الأعلى إلى الأسفل:

- صورة؛
- زمر فدرات، أو شرائح أو قطع صور فيديوية؛
- زمرة موسعة؛
- فدرة

ويرد مخطط قواعد التركيب في الشكل 6. ويتمثل دليل تفسير المخطط فيما يلي:

1) تبين المسارات ذات السهم التدفقات الممكنة لعناصر قواعد التركيب. يعتبر أي عنصر من عناصر قواعد التركيب يكون طوله صفراً، غائباً لأغراض مخطط المسارات السهم (ولذا هناك مثلاً مسير سهم يحيط بالمجال PSTUF على الرغم من الطبيعة الإلزامية التي يتسم بها المجال PSTUF ما دام طول المجال PSTUF قد يكون صفراً).

2) مختصرات ودلالات أي عنصر من عناصر قواعد التركيب كما جاء تعريفها في البنود السابقة.

3) مجموعة عناصر قواعد التركيب ومسارات السهم الموضحة بواسطة خطوط سميكة متواصلة تدل على تدفق قواعد التركيب الخاصة بأسلوب التشغيل "الأساسي"، بدون استعمال أي تحسين اختياري. (قواعد التركيب هذه كانت موجودة أيضاً في النسخة 1 من هذه التوصية، وستبقى كما هي في جميع الأحوال).

4) مجموعة عناصر قواعد التركيب ومسارات السهم الموضحة بواسطة خطوط سميكة منقطة تدل على عناصر إضافية في تدفق قواعد التركيب المقابلة للتحسينات الاختيارية الموجودة في النسخة 1 والنسخة 2 من هذه التوصية. (تبقى قواعد التركيب كما هي عليه).

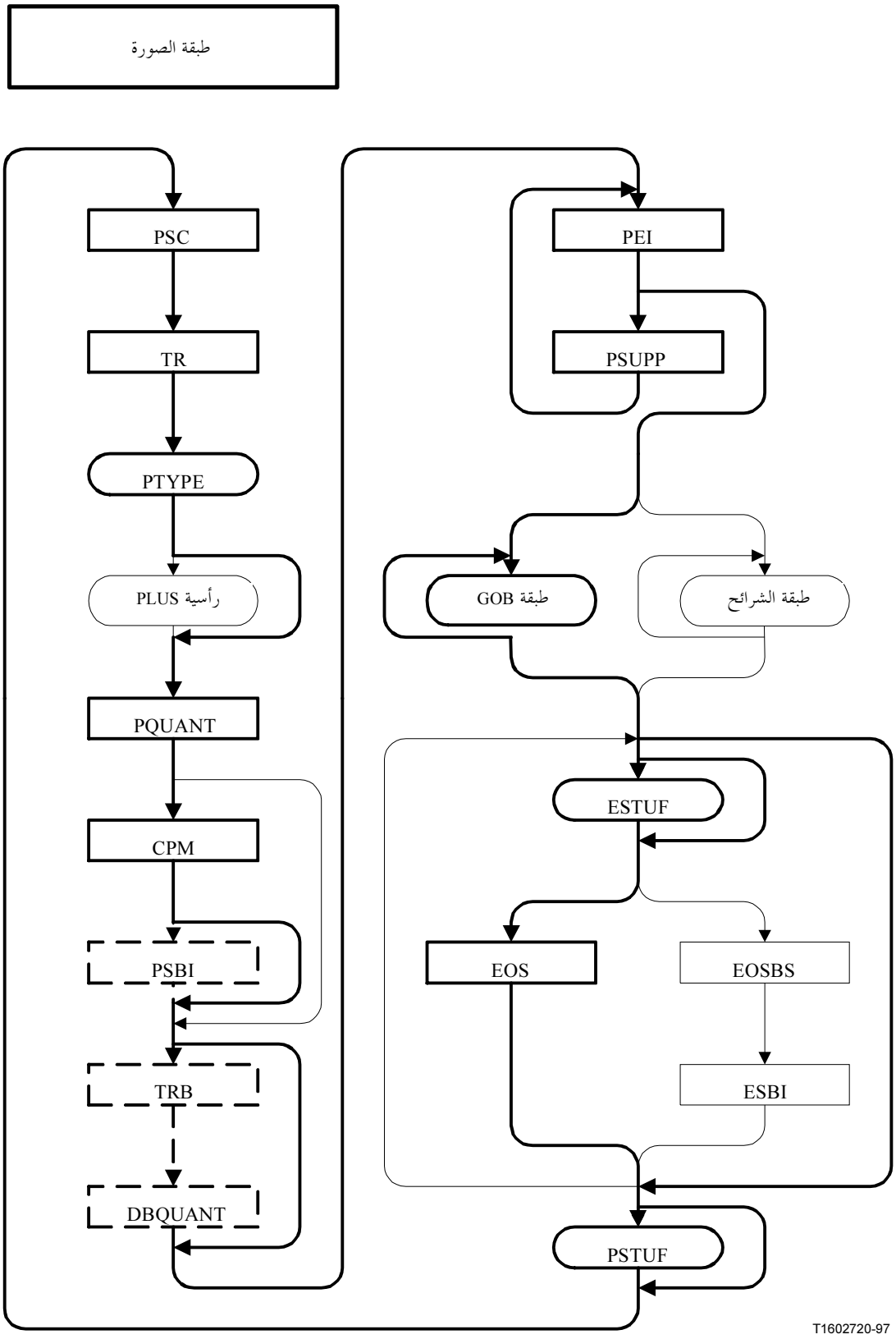
5) مجموعة عناصر قواعد التركيب ومسيرات السهم الموضحة بواسطة خطوط ضئيلة متواصلة تدل على العناصر الجديدة الإضافية في تدفق قواعد التركيب المقابلة للتحسينات الاختيارية التي تخص السمات الاختيارية الإضافية المضافة إلى النسخة 2. (لم تكن قواعد التركيب هذه موجودة في النسخة 1).

6) تدل مجالات عناصر قواعد التركيب الموضحة بواسطة حدود مستطيلة على مجالات بطول ثابت، بينما تدل المجالات الموضحة بحدود دائرية على مجالات بطول متغير. ويشار إلى عنصر من عناصر قواعد التركيب (DQUANT) بنوعي الحدود، نظراً لأنه قد يكون للعنصر طول ثابت وآخر متغير؛

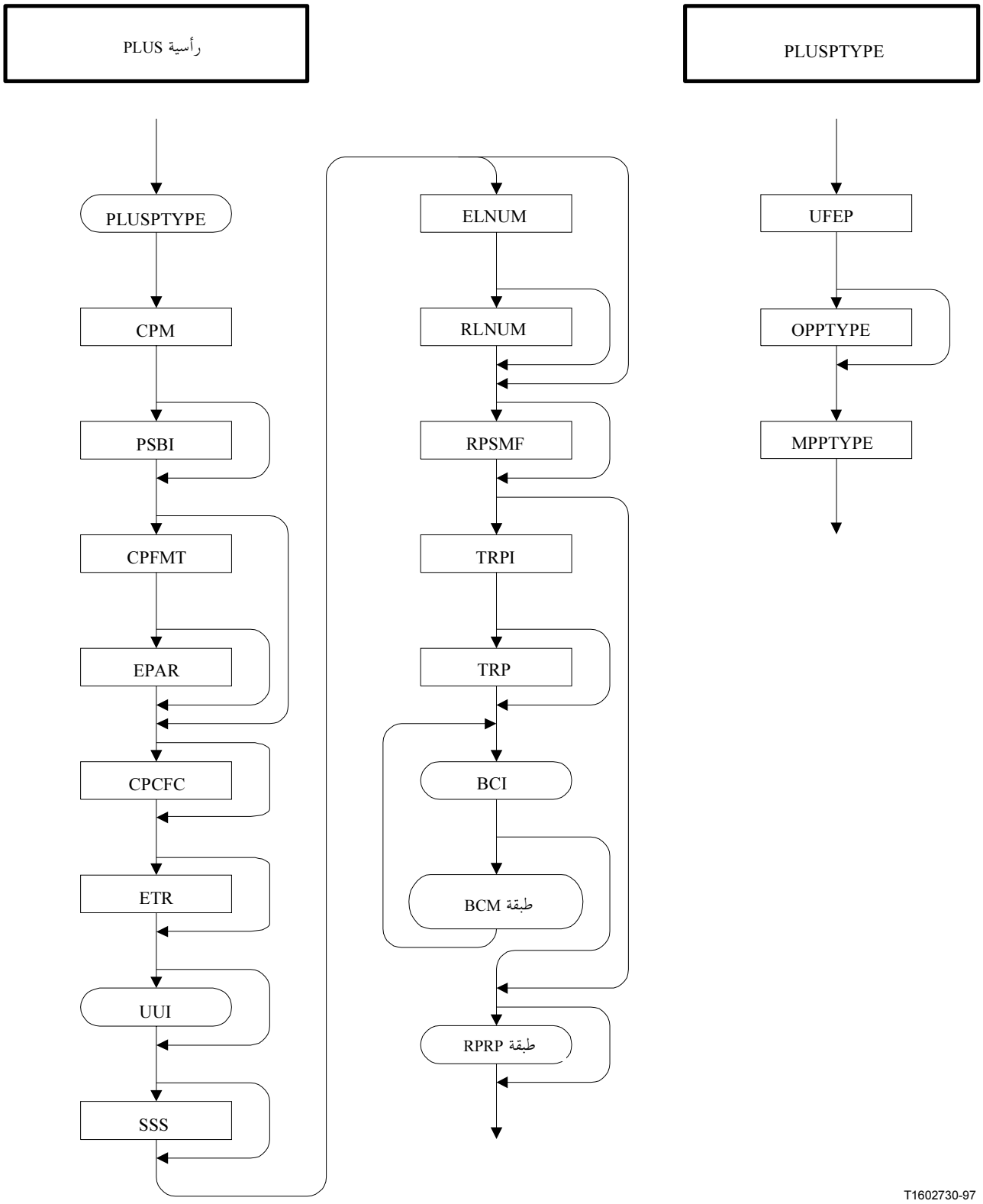
7) يتحدد المجال بطول ثابت بأنه مجال لا يعتمد طوله على معطيات محتوى المجال ذاته. ويكون طول هذا المجال هو نفسه دائماً أو يتم تحديده استناداً إلى المعطيات السابقة لتدفق قواعد التركيب.

8) يستخدم المصطلح "طبقة" للتعبير عن أي جزء من قواعد التركيب يمكن فهمه ويمكن أن يرد في المخطط في شكل كيان منفصل.

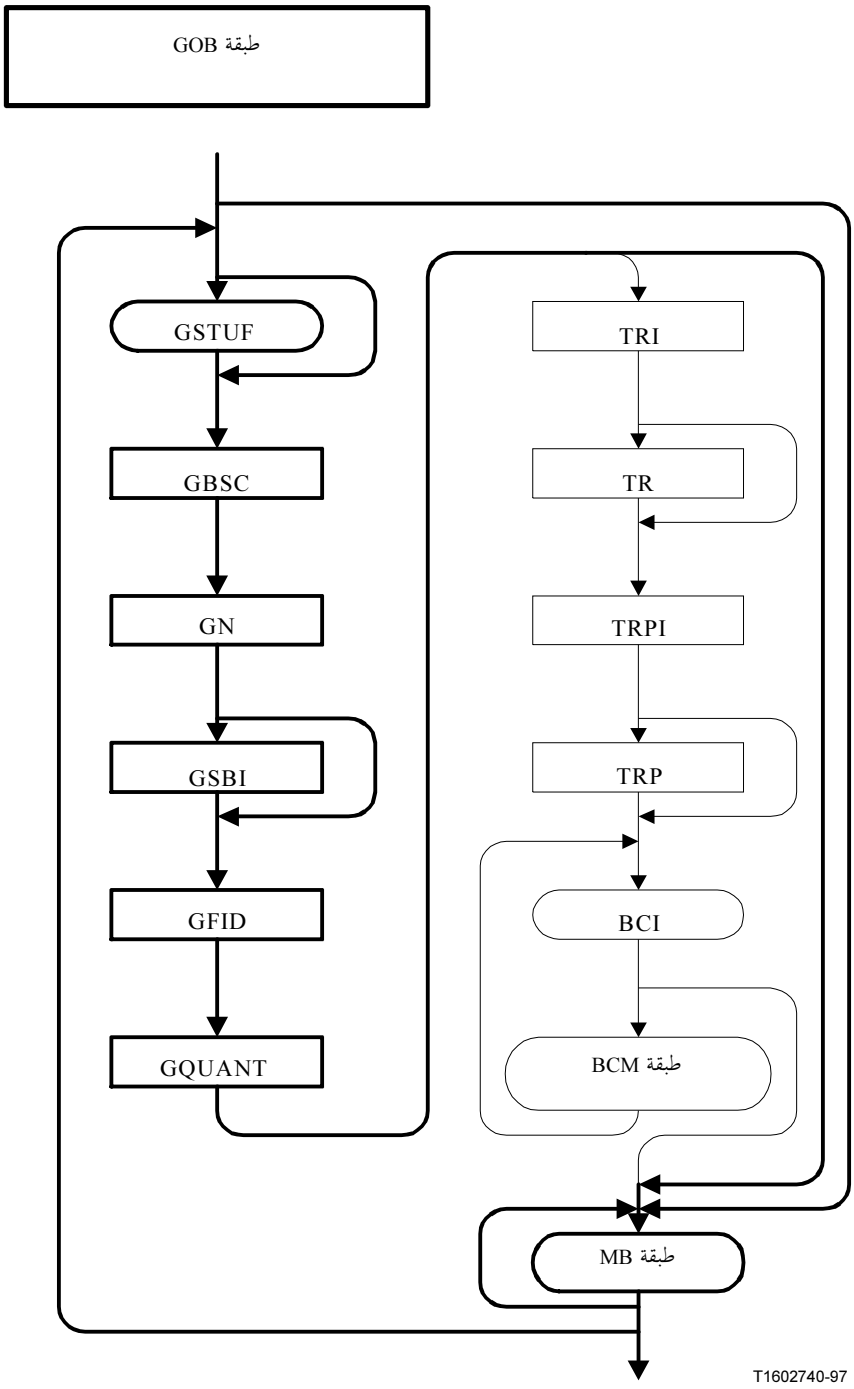
وترسل البتة الأكثر دلالة أولاً، إلا إذا تحدّد غير ذلك. ورقم هذه البتة هو 1، وهي البتة الموجودة في أقصى يسار جداول الشفرات في هذه التوصية. وتُضبط جميع البتات غير المستعملة أو الإضافية على "1"، إلا إذا تحدّد غير ذلك. ويجب ألا تستعمل البتات الاحتياطية حتى يحدّد القطاع ITU-T وظائفها.



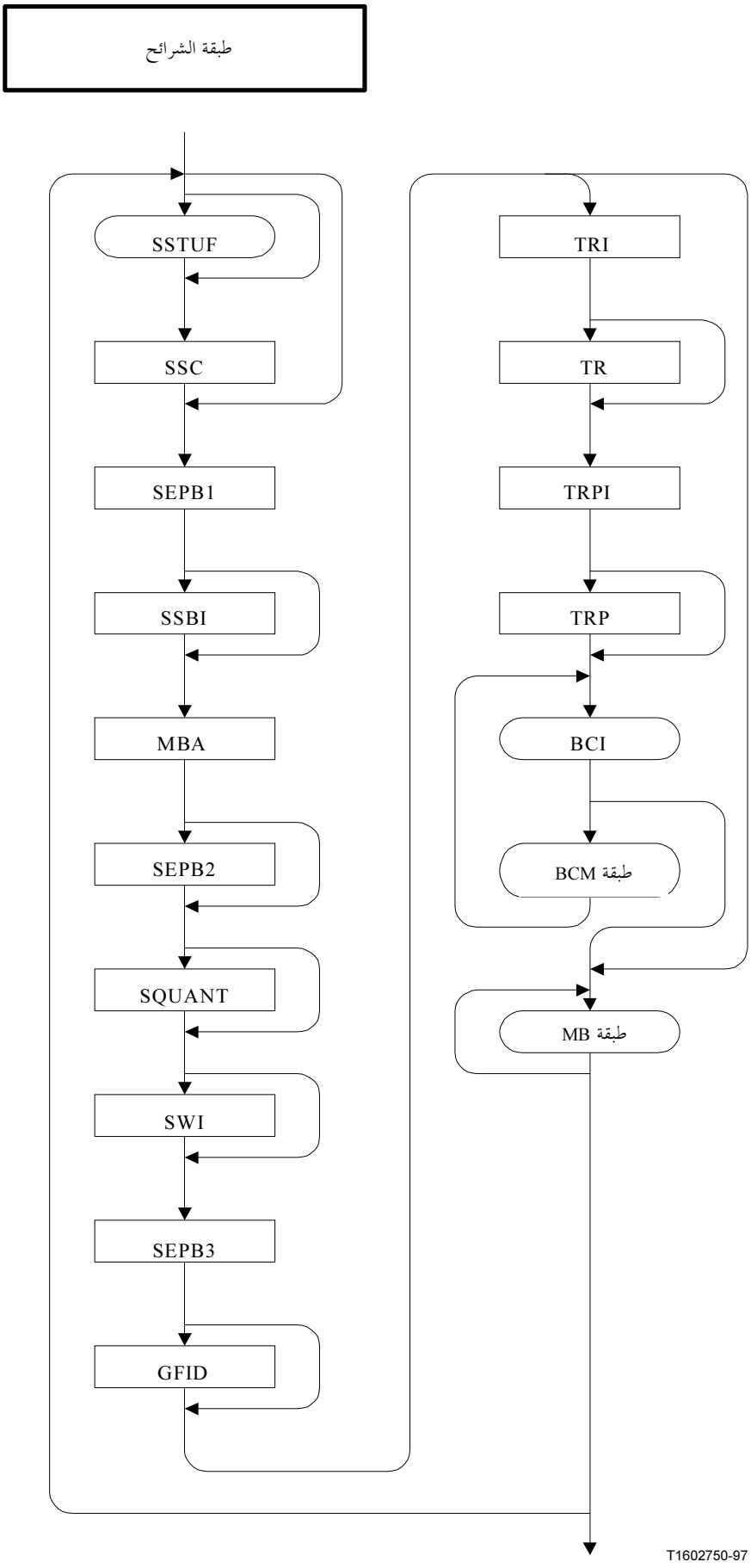
الشكل H.263/6 – مخطط قواعد التركيب لتدفق البتات الفيديوي *(الجزء 1 من 7)*



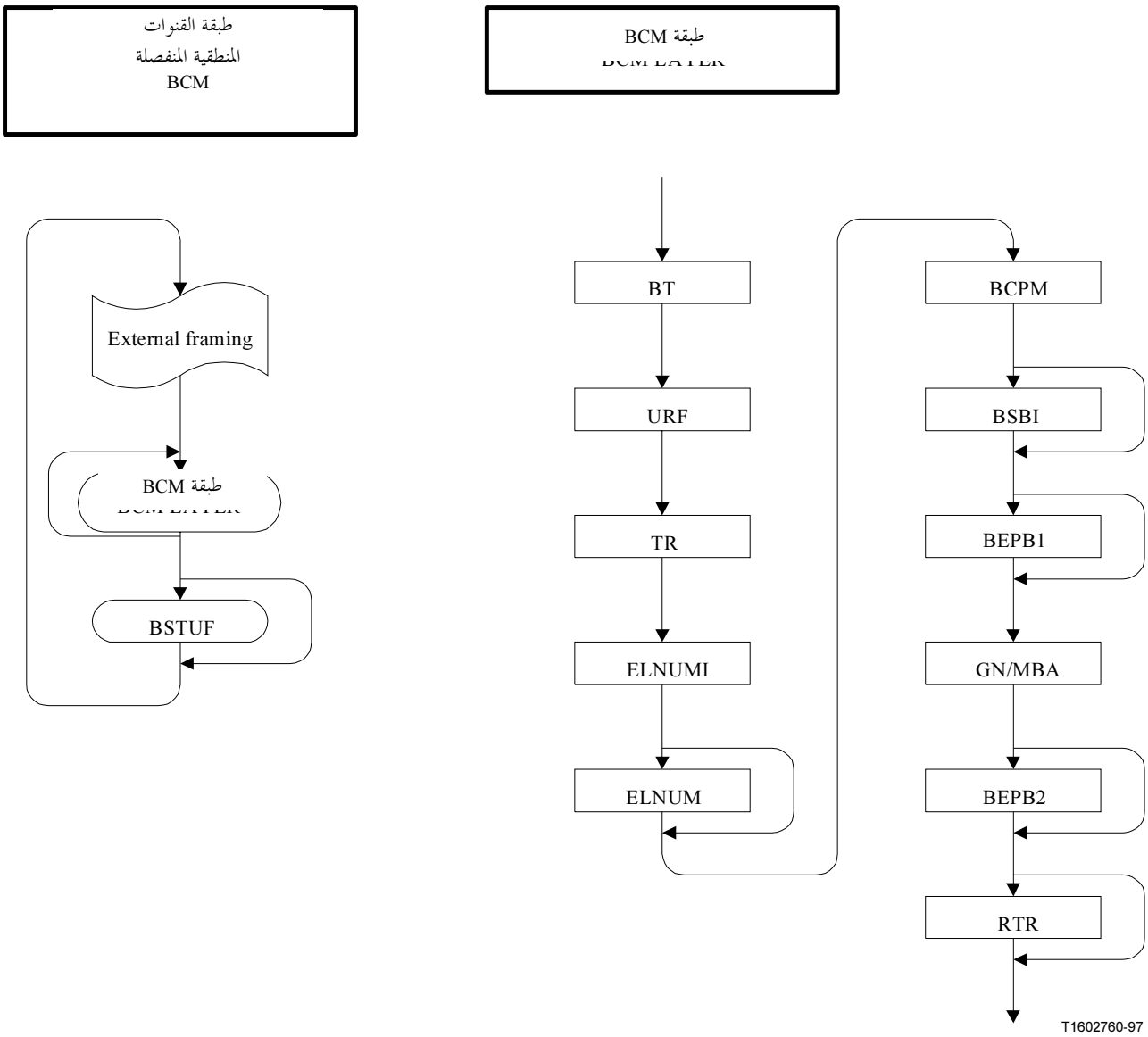
الشكل H.263/6 – مخطط قواعد التركيب لتدفق البتات الفيديوي *(الجزء 2 من 7)*



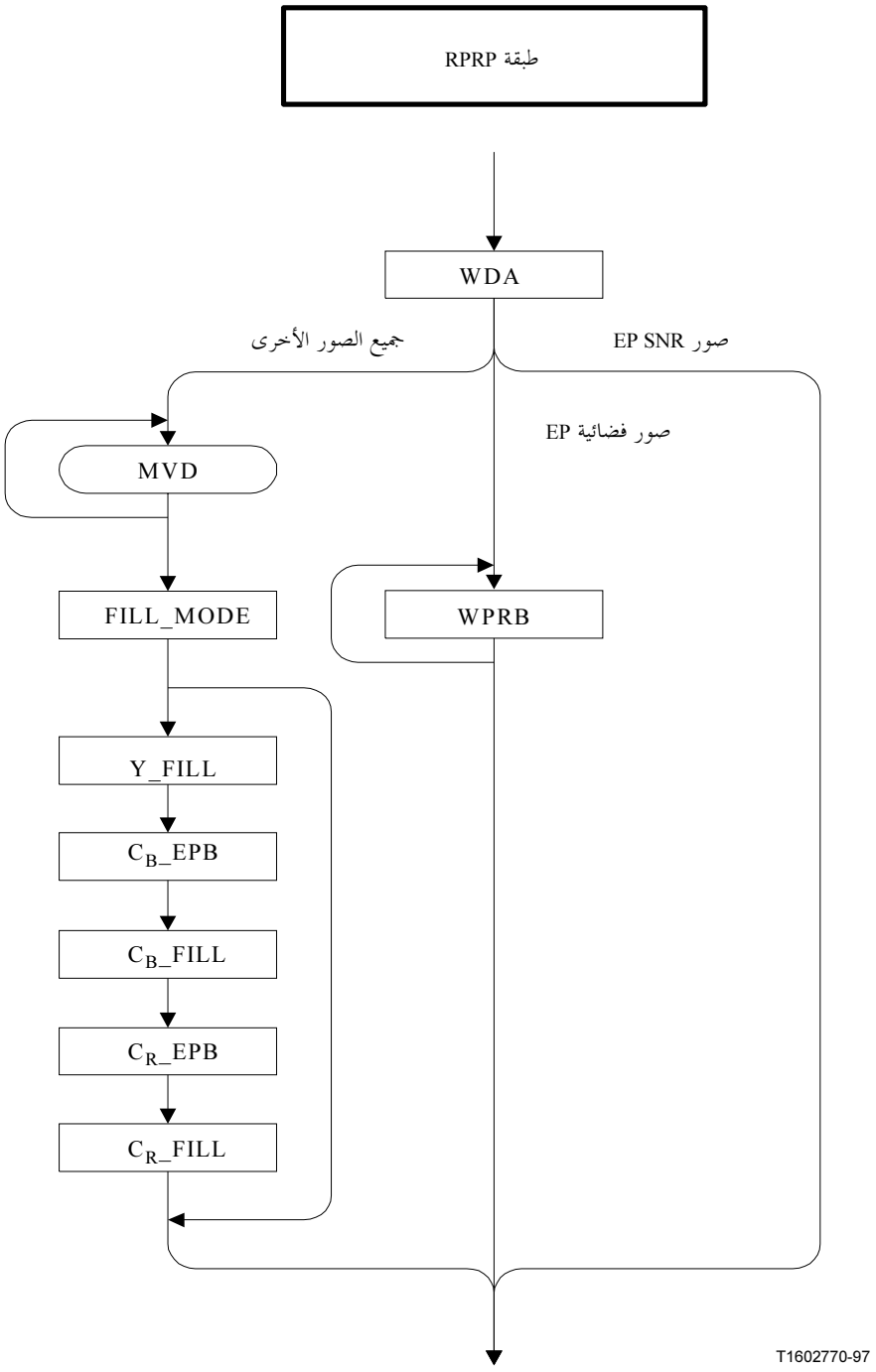
الشكل H.263/6 – مخطط قواعد التركيب لتدفق البتات الفيديوي *(الجزء 3 من 7)*



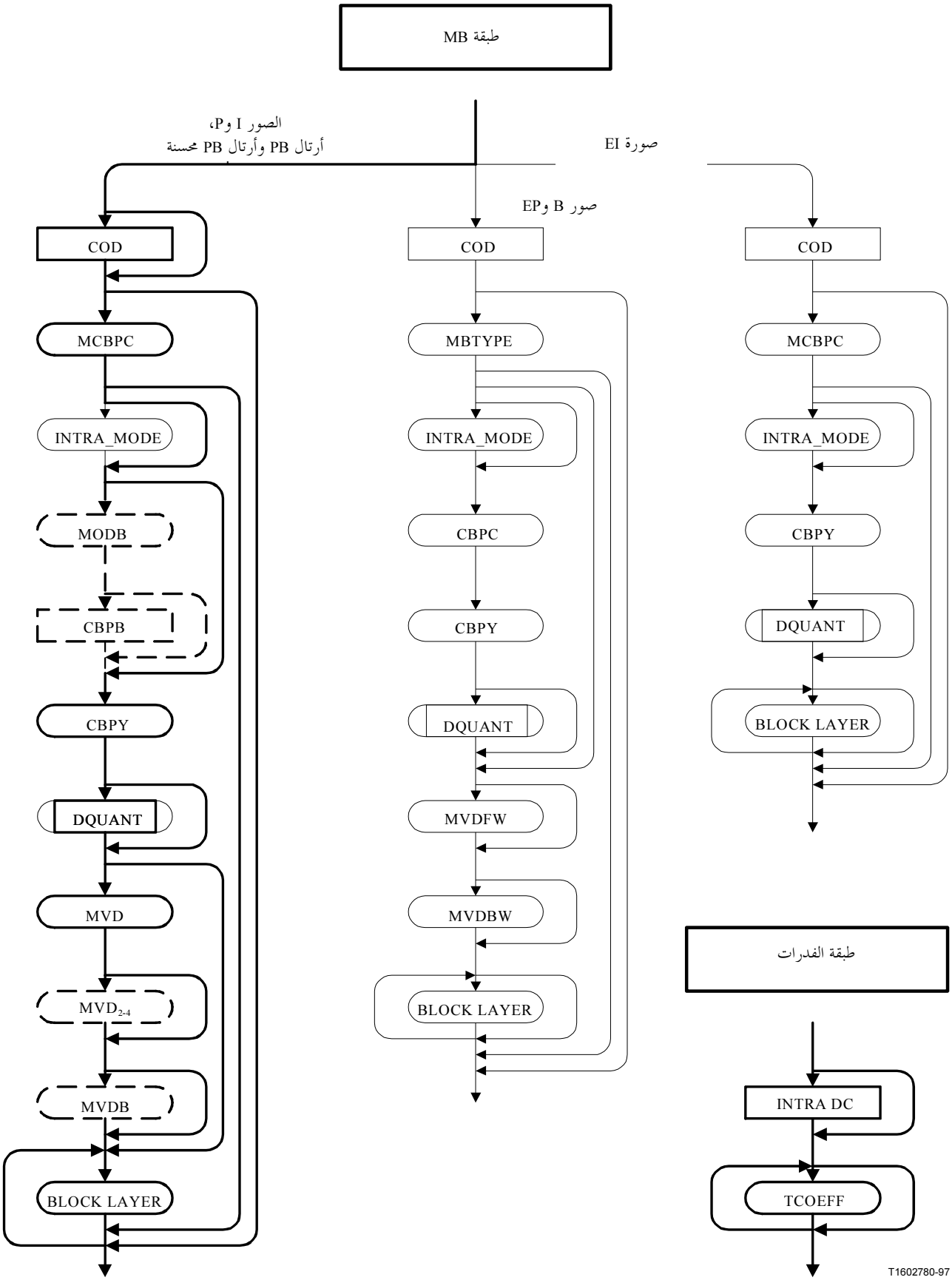
الشكل H.263/6 – مخطط قواعد التركيب لتدفق البتات الفيديوي *(الجزء 4 من 7)*



الشكل H.263/6 – مخطط قواعد التركيب لتدفق البتات الفيديوي *(الجزء 5 من 7)*



الشكل H.263/6 – مخطط قواعد التركيب لتدفق البتات الفيديوي *(الجزء 6 من 7)*



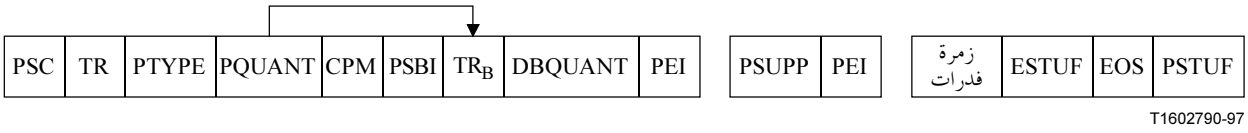
الشكل H.263/6 – مخطط قواعد التركيب لتدفق البتات الفيديوي *(الجزء 7 من 7)*

1.5 طبقة الصورة

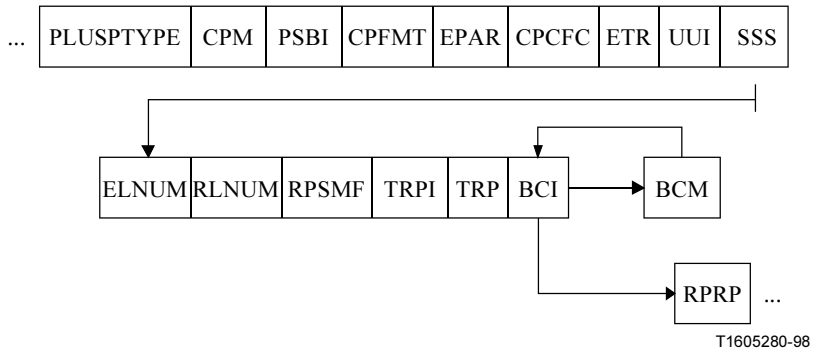
تتكون معطيات كل صورة من رأسية تليها معطيات زمر الفدرات أو الشرائح تليها إذا اقتضى الأمر شفرة نهاية التتابع الاختياري وبتات الحشو. ويوضح الشكل 7 هذه البنية بالنسبة إلى الصور التي لا تتضمن المجال الاختياري PLUSPTYPE. ولا يكون المبين PSBI موجوداً إلاّ إذا أشار التعدّد CPM إلى ذلك. ولا يكون المرجع TRB والمعلومات DBQUANT موجودة إلا إذا بيّن المجال PTYPE وجود الرتل PB، (إلا إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً وتبيَّن استعمال المجال DBQUANT).

ويكون المجال الاختياري للمعطيات PLUSPTYPE موجوداً إذا أشارت البتات 6-8 من المجال PTYPE إلى ذلك. وعندما يكون المجال موجوداً، تدرج مجموعة إضافية من المعطيات في تدفق البتات، حيث تلي هذه المجموعة مباشرة المجال PTYPE وتسبق المجال PQUANT. بالإضافة إلى ذلك، يتم تقديم المجالين CPM وPSBI في رأسية الصورة عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً، بحيث يظهر المجالان مباشرة بعد المجال PLUSPTYPE بدلاً من تواجدهما بعد المجال PQUANT. ويوضح الشكل 8 نسق المعطيات الإضافية التي تلي المجال PLUSPTYPE. تعد جميع المجالات الخاصة بالمعطيات الإضافية لرأسية الصورة التي تلي المجال PLUSTYPE اختيارية. وعند استعمال أسلوب الشرائح (انظر الملحق K)، تحل الشرائح محل زمر الفدرات (GOB) في الموقع المحدد في الشكل 7.

وقد تكون تركيبات من المجال PSUPP والمجال PEI غير موجودة، ولكن يجوز تكرارها إذا كانت موجودة. وقد تكون المجالات EOS وEOSBS + ESBI غائبة، بينما لا يجوز للمجال ESTUF أن يكون موجوداً إلا في حالة وجود المجال EOS أو EOSBS. ولا ينبغي تكرار المجال EOS إلا في حالة ظهور شفرة واحدة على الأقل لبدء الصورة بين كل زوج للشفرات EOS. ولا يتم إرسال رأسيات الصور المرفوضة.



الشكل H.263/7 – بنية طبقة الصورة
(بدون المجالات الاختيارية المتصلة بالمجال PLUSPTYPE)



الشكل H.263/8 – بنية المجالات الاختيارية المتصلة بالمجال PLUSTYPE
(الواقعة مباشرة بعد المجال PTYPE في حال وجودها)

1.1.5 شفرة بدء الصورة (PSC) (22 بتة)

الشفرة PSC هي كلمة من 22 بتة. وقيمتها هي 0000 0000 0000 0000 1 00000. ويجب أن تكون كل شفرات بدء الصورة متراصفة الأثمونات. ويجب تحقيق ذلك بإدراج الحشو PSTUF قبل شفرة البدء بحيث تكون البتة الأولى في شفرة البدء هي البتة الأولى (والأكثر دلالة) في الأثمون.

2.1.5 المرجع الزمني (TR) (8 بتات)

تتكون القيمة TR من زيادة قيمتها المشار إليها في رأسية الصورة المرجعية المرسلة سابقاً بمقدار واحد إضافةً إلى عدد الصور غير المرسلة أو الصور غير المرجعية عند التردد الأساسي للصورة انطلاقاً من الصورة المرسلة أخيراً. ويعتمد تفسير المجال TR على المرجع الأساسي للصورة النشيطة. ويعد المرجع TR عدداً من 8 بتات قد يتخذ 256 قيمة حسب التردد الأساسي للصورة CIF. وتتم العمليات الحسابية بثماني بتات LSB فقط. وإذا أشير إلى أن تردداً أساسياً للصورة الفردية قيد الاستعمال، يكون المجال TR الموسع الوارد في الفقرة 8.1.5 والمجال TR عدداً من 10 بتات حيث يخزن المجال TR البتات الثمان الأقل دلالة، ويخزن المجال ETR البتتين MSB. وبالتالي تتم العمليات الحسابية بالعشر بتات. وفي أسلوب الأرتال PB الخياري أو أسلوب PB المحسن، ينطبق المرجع الزمني على الصور P فقط. أما فيما يخص المرجع TR لجزء الصورة B للأرتال PB أو الأرتال PB المحسنة، انظر الفقرة 22.1.5.

3.1.5 معلومات النمط (PTYPE) (طول متغير)

معلومات عن الصورة الكاملة:

- البتة 1: دائماً "1"، لتفادي محاكاة شفرة البدء.
- البتة 2: دائماً "0"، للتمييز من التوصية ITU-T H.261.
- البتة 3: مبين الشاشة المزدوجة، "0" غير مشغل، "1" مشغل.
- البتة 4: مبين آلة تصوير الوثيقة، "0" غير مشغل، "1" مشغل.
- البتة 5: تحرير تجميد الصورة، "0" غير مشغل، "1" مشغل.
- البتات 6-8: نسق المصدر، القيمة "000" ممنوعة، "001" للنسق sub-QCIF، "010" للنسق QCIF، "011" للنسق CIF، "100" للنسق 4CIF، "101" للنسق 16CIF ،"110" محجوزة، "111" موسعة.

إذا كانت البتات 6-8 لا تساوي "111"، الشيء الذي يبين مجال PTYPE موسعاً (PLUSPTYPE)، تكون البتات الخمس التالية موجودة في المجال PTYPE أيضاً.

- البتة 9: نمط تشفير الصورة، "0" للأسلوب INTRA (الصورة I)، و "1" للأسلوب INTER (الصورة P).
- البتة 10: أسلوب خياري لمتجه الحركة دون تقييد (انظر الملحق D)، "0" عندما يكون غير مشغل، و"1" عندما يكون مشغلاً.
- البتة 11: أسلوب خياري لتشفير حسابي قائم على قواعد التركيب (انظر الملحق E)، "0" عندما يكون غير مشغل، و "1" عندما يكون مشغلاً.
- البتة 12: أسلوب خياري للتنبؤ المتطور (انظر الملحق F)، "0" عندما يكون غير مشغل، و"1" عندما يكون مشغلاً.
- البتة 13: أسلوب خياري لأرتال PB (انظر الملحق G)، القيمة "0" للصور I أو P العادية، والقيمة "1" للرتل PB.

ومبين الشاشة المزدوجة هو إشارة تبين أنه يمكن عرض النصف الأعلى والنصف الأدنى من الصورة المشفرة جنباً إلى جنب. وليس لهذه البتة أي أثر مباشر على تشفير الصورة ولا على فكّ تشفيرها.

وتحرير تجميد الصورة هو إشارة من المشفر الذي يستجيب لطلب إعادة إرسال حزمة ما (إذا لم يتم الإشعار بالاستلام) أو لطلب التحيين السريع (انظر أيضاً الملحق C) أو طلب تجميد الصورة (انظر أيضاً الملحق L) ويسمح لمفكك الشفرة بالخروج من أسلوب تجميد الصورة وعرض الصورة التي تم فك تشفيرها على النحو العادي.

وإذا كانت البتات 6-8 تبين نسق مصدر يختلف عن نسق المصدر في رأسية الصورة السابقة، يجب أن تكون الصورة الحالية من النمط I، إلا إذا تمت الإشارة إلى مجال PTYPE موسع في البتات 6-8 وتم التفاوض بشأن مقدرة استعمال أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية الاختيارية بواسطة وسائل خارجية (انظر الملحق P) (التوصية ITU-T H.245 مثلاً).

تشير البتات 10-13 إلى الأساليب الخيارية التي تستعمل فقط بعد التفاوض بين المشفر ومفكك الشفرة (انظر أيضاً الملاحق D وE وF وG على التوالي). وإذا ضبطت البتة 9 على القيمة "0"، يجب ضبط البتة 13 على القيمة "0" أيضاً.

لا ينبغي للبتات 6-8 أن تكون لها القيمة "111" التي تدل على وجود مجال PTYPE موسع (PLUSPTYPE) إلا إذا تم التفاوض بشأن المقدرة بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً) للسماح باستعمال نسق مصدر مصمم حسب التوصية أو أسلوب واحد أو أكثر من الأساليب الاختيارية الأخرى المتوفرة فقط باستعمال أسلوب PTYPE موسع (انظر الملحقات من I إلى K ومن M إلى T). وعندما تكون البتات 6-8 بدون القيمة "111"، ينبغي اعتبار جميع الأساليب الإضافية المتوفرة فقط باستعمال مجال PTYPE موسع كأنها ضبطت على الحالة "غير مشغل" وينبغي أن تبقى في الحالة "غير مشغل" إلا إذا تم تبديلها في تدفق المعطيات.

4.1.5 المجال PLUSPTYPE (طول متغير)

لا تتوفر كلمة شفرة من 12 أو 30 بتة إلا إذا أشير إلى وجود المجال "TYPE الموسع" في البتات 6-8 للمجال TYPE.

ويتضمن المجال PLUSPTYPE عدداً من المجالات الفرعية يصل إلى ثلاث وهي: UFEP وOPPTYPE وMPPTYPE. ويكون المجال OPPTYPE موجوداً فقط إذا كان للمجال UFEP قيمة خاصة.

1.4.1.5 مجال فرعي لمجال تحيين المجال PTYPE الموسع (UFEP) (3 بتات)

لا تتوفر كلمة شفرة من 12 أو 30 بتة إلاّ إذا أشير إلى المجال "TYPE الموسع" في البتات 6-8 للمجال TYPE. وعندما يُضبط هذا المجال على "000"، يدل على أن المجالات PTYPE الموسعة التي ينبغي الإشارة إليها في كل رأسية صورة (MPPTYPE) هي وحدها مدرجة في رأسية الصورة الحالية. وعندما يُضبط على "001"، يدل على أن جميع المجالات PTYPE الموسعة مدرجة في رأسية الصورة الحالية. وإذا كانت الصورة من النمط INTRA أو EI، ينبغي ضبط هذا المجال على "001".

إضافة إلى ذلك، إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً في كل تتابع مستمر للصور، ينبغي ضبط هذا المجال على "001"، كلما تحدد ذلك بمدة انقضاء إمهال قدرها خمس ثوان أو خمس صور، حسب أطول مدة. وبشكل أدق، تقتضي مدة انقضاء الإمهال UFEP = "001" أن يظهر في المجال PLUSPTYPE (إذا كان هذا المجال PLUSPTYPE موجوداً في كل صورة معنية) لأول رأسية صورة مع مرجع زمني يبين فاصل زمني أطول من خمس ثوان أو مساوٍ لها اعتباراً من آخر حدوث للمجال UFEP = "001"، أو للصورة الخامسة بعد آخر حدوث للمجال UFEP = "001" (حسب المتطلبات التي تسمح بأطول مدة من الوقت كما يقيسها المرجع الزمني).

ينبغي للمشفرات أن تضبط المجال UFEP على "001" بشكل أكثر تواتراً في البيئات المعرضة للأخطاء. وقيم المجال UFEP ما عدا "000" و"001"، محجوزة.

2.4.1.5 الجزء الاختياري للمجال PLUSPTYPE (OPPTYPE) (18 بتة)

إذا كان المجال UFEP = "001" تكون البتات التالية موجودة في المجال PLUSPTYPE:

- البتة 1-3 النسق المصدر، "000" محجوزة، "001" sub-QCIF، "011" CIF، "100" 4CIF، "101" 16CIF و"110"نسق مصدر مصمم حسب التوصية، "111" محجوزة؛
- البتة 4 تردد PCF اختياري مصمم حسب التوصية، "0" CIF PCF، "1" تردد PCF مصمم حسب التوصية؛
- البتة 5 أسلوب اختياري لمتجه الحركة دون تقييد (UMV) (انظر الملحق D)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛

- البتة 6 أسلوب اختياري لتشفير حسابي قائم على قواعد التركيب (SAC) (انظر الملحق E)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 7 أسلوب اختياري للتنبؤ المتطور (AP) (انظر الملحق F)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 8 أسلوب اختياري للتشفير INTRA المتطور (AIC) (انظر الملحق I)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 9 أسلوب اختياري بمرشاح إزالة التجميع (DF) (انظر الملحق J)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 10 أسلوب الشرائح الاختياري (SS) (انظر المحق K)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 11 أسلوب اختياري لانتقاء الصورة المرجعية (RPS) (انظر الملحق N)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 12 أسلوب اختياري لفك التشفير بقطع منفصلة (ISD) (انظر الملحق R)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 13 أسلوب اختياري بديل INTER VLC (AIV) (انظر الملحق S)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 14 أسلوب اختياري لتكمية معدلة (QM) (انظر الملحق T)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 15 تساوي "1" لتفادي محاكاة شفرة البدء؛
- البتة 16 محجوزة، ينبغي أن تساوي "0"؛
- البتة 17 محجوزة، ينبغي أن تساوي "0"؛
- البتة 18 محجوزة، ينبغي أن تساوي "0".

3.4.1.5 الجزء الإلزامي للمجال PLUSPTYPE عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً (MPPTYPE) (9 بتات)

البتات التسع التالية موجودة أيضاً في المجال PLUSPTYPE، بغض النظر عن قيمة المجال UFEP:

- البتات 1-3 شفرة أسلوب الصورة:

  "000" الصورة I (INTRA)؛

  "001" الصورة P (INTER)؛

  "010" رتل PB محسن (انظر الملحق M)؛

  "011" الصورة B (انظر الملحق O)؛

  "100" الصورة EI (انظر الملحق O)؛

  "101" الصورة EP (انظر الملحق O)؛

  "110" محجوزة؛

  "111" محجوزة؛
- البتة 4 أسلوب اختياري لإعادة اعتيان الصورة المرجعية (RPR) (انظر الملحق P)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 5 أسلوب اختياري للتحيين باستبانة مخفضة (RRU) (انظر الملحق Q)، "0" غير مشغل، "1" مشغل؛
- البتة 6 نمط مدور (RTYPE) (انظر الفقرة 2.1.6)؛
- البتة 7 محجوزة، ينبغي أن تساوي "0"؛
- البتة 8 محجوزة، ينبغي أن تساوي "0"؛
- البتة 9 تساوي "1" لتجنب محاكاة شفرة البدء.

ينبغي للمشفر أن يتحكم في النمط المدور حتى يكون للصور P والأرتال PB المحسنة والصور EP قيم مختلفة للبتة 6 (نمط مدور للصورP) بالنسبة للصور المرجعية الخاصة بها من أجل تعويض الحركة. وقد يكون للبتة 6 قيمة اعتباطية إذا كانت الصورة المرجعية هي I أو EI. ولا يمكن ضبط البتة 6 على "1" إلا إذا أشارت البتات 1-3 إلى الصورة P أو الأرتال PB المحسنة أو الصورة EP. أما فيما يخص أنماط أخرى من الصور، ينبغي دائماً ضبط هذه البتة على "0".

4.4.1.5 دلالة المجال PLUSPTYPE

يتضمن الجزء الإلزامي للمجال PLUSPTYPE خصائص من شأنها أن تتغير على أساس صورة الصورة. ويتعلق ذلك أساساً بالبتات التي تبين نمط الصورة ضمن الصور I وP والصورة PB المحسنة وB وEI وEP. (تجدر الإشارة إلى أن أسلوب الأرتال PB الوارد في الملحق G، لا يمكن استعماله إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً – ينبغي استعمال أسلوب الأرتال PB المحسن الوارد في الملحق M بدلاً منه). كما تتضمن تلك الخصائص دلالات عن استعمال الأسلوبين RPR وRRU، لأن هذين الأسلوبين قد يختلفان من صورة إلى صورة أيضاً.

أما الخصائص التي لا تتغير نسبياً من صورة إلى صورة (ما عدا في الحالات التي تمت مناقشتها في الفقرة 5.4.1.5)، فقد أدرجت في الجزء الاختياري للمجال PLUSPTYPE. وعندما يساوي المجال UFEP 000، تخصم معلومة الأسلوب المفقودة من نمط الصورة ومن معلومة الأسلوب المرسلة في المجال PLUSPTYPE السابق، مع المجال UFEP يساوي 001.

إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً والمجال UFEP يساوي 000، عندئذ ينتج ما يلي:

1) فيما يتعلق بالصورة P أو الأرتال PB المحسنة (انظر الملحق M)، لا تتغير النسبة الباعية لعناصر الصورة، وعرض الصورة، وطول الصورة عن الصورة المرجعية.

2) فيما يتعلق بقابلية القياس الزمني للصورة B (انظر الملحق O) يكون رقم الطبقة المرجعية (RLNUM) في طبقة التعزيز هو نفس رقم طبقة التعزيز (ELNUM) إذا كانت آخر صورة مرسَلة في طبقة التعزيز هي الصورة EI أو EP. وإذا كانت آخر صورة مرسَلة في طبقة التعزيز هي الصورة B، يكون رقم الطبقة المرجعية هو نفس رقم الطبقة المرجعية لآخر صورة B. ولا تتغير النسبة الباعية لعناصر الصورة، وعرض الصورة، وطول الصورة عن الصورة المرجعية اللاحقة في الزمن.

   تجدر الملاحظة إلى أنه في حالة وجود الصورة EI أوEP للبيئة الزمنية في نفس طبقة التعزيز التي توجد فيها الصورة B، ينبغي أن يكون الرقم RLNUM (الصريح أو الضمني) دائماً مساوياً للرقم ELNUM. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن النسبة الباعية لعناصر الصورة وعرض الصورة وطول الصورة للصورة B (صراحة أو ضمناً) ينبغي أن تكون دائماً مساوية لعناصر صورة الطبقة المرجعية اللاحقة في الزمن.

3) فيما يتعلق بالعرض البياني الفضائي للصورةEP (انظر الملحق O)، لا تتغير النسبة الباعية، وعرض نطاق الصورة، وطول الصورة عن الصورة المرجعية السابقة في الزمن ضمن طبقة التعزيز ذاتها.

5.4.1.5 تقييد أسلوب بعض أنماط الصور وقواعد استنتاج الأسلوب

لا تنطبق بعض الأساليب على بعض أنماط الصور. وفيما يلي التقييدات المطبقة في الحالات الخاصة:

1) لا تنطبق الأساليب التالية داخل الصور I (INTRA):أسلوب متجه الحركة بدون تقييد (انظر الملحق D)، أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F)، أسلوب INTER VLC بديل (انظر الملحق S)، أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية (انظر الملحق P)، أسلوب تحيين باستبانة مخفضة (انظر الملحق Q).

2) لا تنطبق الأساليب التالية داخل الصور B (انظر الملحق O): أسلوب التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (انظر الملحق E)، أسلوب بمرشاح إزالة التجمع (انظر الملحق J)، أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F).

3) لا تنطبق الأساليب التالية داخل الصور EI (انظر الملحق O): أسلوب متجه الحركة بدون تقييد (انظر الملحق D)، أسلوب التشفير القائم على قواعد التركيب (انظر الملحق E)، أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F)، أسلوب

إعادة اعتيان الصورة المرجعية (انظر الملحق P)، أسلوب تحيين باستبانة مخفضة (انظر الملحق Q)، وأسلوب INTER VLC بديل (انظر الملحق S).

4) لا تنطبق الأساليب التالية داخل الصور EP (انظر الملحق O): أسلوب التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (انظر الملحق E)، وأسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F).

يجوز لأسلوب واحد أو أكثر من الأساليب المعددة في القائمة السابقة أن يضم علم أسلوب بقيمة "1" في الجزء الاختياري للمجال PLUSPTYPE داخل صورة من نمط غير مسموح به لهذا الأسلوب (الأنماط I أو B أو EI أو EP). هذا الشرط مسموح به وينبغي تفسيره استناداً إلى قواعد استنتاج الأسلوب الواردة في الفقرة التالية.

تخضع حالات الأسلوب إلى قواعد استنتاج الأسلوب التالية:

1) عندما يتم ضبط علم الأسلوب على "1" في الجزء الاختياري للمجال PLUSPTYPE، ينبغي تخصيص حالة "مشغل" من أجل ذلك الأسلوب للصورة الحالية ولكل صورة من الصور اللاحقة لتدفق البتات.

2) ينبغي تخصيص حالة استنتاج "غير مشغل" لأي أسلوب لا ينطبق داخل صورة لها شفرة نمط الصورة الحالية. لكن ينبغي لكل صورة لاحقة في تدفق البتات أن يكون لها حالة استنتاج "مشغل" من أجل ذلك الأسلوب (إلا إذا أدى ذلك أيضاً إلى خلاف واضح – ينبغي حله بنفس الطريقة). وفيما يتعلق بتدفق البتات القابل للقياس عن طريق الطبقات (انظر الملحق O)، ينبغي استنتاج حالة الأسلوب انطلاقاً من داخل نفس الطبقة لتدفق البتات.

3) وينبغي مواصلة استنتاج الحالة إلى أن ترسل صورة في نفس الطبقة تتضمن جزءاً اختيارياً من المجال PLUSPTYPE أو لا تتضمنه. وفي حالة إرسال صورة جديدة تتضمن الجزء الاختياري من المجال PLUSPTYPE، ينبغي أن تتجاوز الحالة المرسَلة في الرسالة الجديدة، الحالة القديمة. وفي حالة إرسال صورة دون أن تشمل المجال PLUSPTYPE (صورة حيث البتات 6-8 من المجال PTYPE غير "111")، ينبغي تخصيص حالة "غير مشغل" لجميع الأساليب التي تم ضبطها على الحالة "مشغل" بشكل ضمني في المجال PTYPE، وينبغي أن تبقى جميع الأساليب على حالة استنتاج "غير مشغل" حتى إرسال صورة جديدة تتضمن الجزء الاختياري PLUSPTYPE.

4) هناك نمطان لا يتطلبان استنتاج حالة الأسلوب، نظراً لأن أعلام أسلوب هذه الأساليب تظهر في الجزء الإلزامي للمجال PLUSPTYPE. ويتعلق الأمر بأسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية (الملحق P) وأسلوب التحيين باستبانة مخفضة (الملحق Q). ولا ينبغي ضبط علم الأسلوب لكل أسلوب من هذه الأساليب إلا إذا سمحت الصورة الحالية استعمال هذا الأسلوب. فلا ينبغي مثلاً ضبط أسلوب إعادة التحيين باستبانة مخفضة داخل صورة INTRA.

6.4.1.5 قيود متعلقة بتفاعل الأساليب

لا يمكن استعمال بعض الأساليب بالاقتران مع أساليب أخرى.

1) لا ينبغي استعمال أسلوب التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (INTER VLC) (انظر الملحق E) مع أسلوب بديل (انظر الملحق S) أو أسلوب التكمية المعدل (انظر الملحق T).

2) إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً، لا ينبغي استعمال أسلوب متجه الحركة دون تقييد (انظر الملحق D) مع أسلوب التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (انظر الملحق E).

3) لا ينبغي استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة (انظر الملحق R) مع أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية (انظر الملحق P).

4) لا ينبغي استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة (انظر الملحق R) مع أسلوب الشرائح بدون الاستعمال المتآون للأسلوب الفرعي للشرائح المستطيلة لأسلوب الشرائح (انظر الملحق K).

7.4.1.5 موقع رأسية الصورة للمجال CPM (بتة واحدة) والمجال PSBI (بتتان)

يتوقف موقع المجال CPM والمجال PSBI في رأسية الصورة على وجود المجال PLUSPTYPE (انظر الفقرتين 20.1.5 و21.1.5). إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً، عندئذ، يلي المجال CPM المجال PLUSPTYPE مباشرة في رأسية الصورة. وإذا كان المجال PLUSPTYPE غير موجود، عندئذ، يلي المجال CPM المجال PQUANT مباشرة في رأسية الصورة. ويلي المجال PSBI دائماً المجال PCM (إذا كان PCM = "11").

5.1.5 نسق الصورة الفردية (CPMFT) (23 بتة)

كلمة شفرة بطول يبلغ 23 بتة تكون موجودة فقط إذا أشير إلى استعمال نسق صورة فردية في المجال PLUSPTYPE، وإذا كان المجال UFEP مضبوطاً على "001". ويتضمن المجال CPFMT في حالة وجوده ما يلي:

- البتة 1-4 شفرة النسبة الباعية لعناصر الصورة: مبين بأربع بتات من قيمة النسبة الباعية لعناصر الصورة الوارد في الجدول 5. فيما يتعلق بنسبة PAR موسعة، ينبغي تحديد النسبة الباعية في المجال EPAR (انظر الفقرة 6.1.5)؛
- البتة 5-13 دلالة عرض الصورة: المدى [0.... 511]؛ عدد عناصر الصورة لكل خط = 4 * (PWI + 1)؛
- البتة 14 تساوي "1" لتجنب محاكاة شفرة البدء؛
- البتة 15-23 دلالة طول الصورة: المدى [1.... 228]؛ عدد الخطوط = 4 * PHI.

الجدول H.263/5 – تعريف شفرة PAR

شفرة PAR	النسبة الباعية لعناصر الصورة
0000	ممنوع
0001	1:1 (مربع)
0010	11:12 (نسق CIF من أجل الصورة 4:3)
0011	11:10 (نمط 525 من أجل الصورة 4:3)
0100	11:16 (نسق CIF ممدد من أجل الصورة 16:9)
0101	33:40 (نمط 525 ممدد من أجل الصورة 16:9)
1110-0110	محجوزة
1111	نسبة PAR موسعة

6.1.5 النسبة الباعية لعناصر الصورة الممددة (EPAR) (16 بتة)

وهي شفرة كلمة بطول ثابت يبلغ 16 بتة لا توجد إلاّ إذا كان المجال CPFMT موجوداً وإذا ظهرت النسبة PAR الموسعة. وتتضمن النسبة EPAR في حالة وجودها ما يلي:

- البتة 1-8 عرض النسبة PAR: "0" ممنوع. التمثيل الاثنيني الطبيعي لعرض النسبة PAR؛
- البتة 9-16 طول النسبة PAR: "0" ممنوع. التمثيل الاثنيني الطبيعي لطول النسبة PAR.

ينبغي التعبير عن عرض النسبة PAR وطولها بأعداد أولية.

7.1.5 شفرة التردد الأساسي للصورة الفردية (CPCFC) (8 بتات)

شفرة كلمة بطول ثابت يبلغ 8 بتات لا توجد إلا إذا كان المجال UFEP يساوي 001 وإذا تمت الإشارة إلى تردد أساسي للصورة الفردية في المجال PLUSPTYPE. تتضمن الشفرة CPCFC في حال وجودها، ما يلي:

- البتة 1 شفرة تحويل الميقاتية: يدل "0" على عامل تحويل الميقاتية بنسبة 1000، ويدل "1" على 1001؛
- البتة 2-8 قاسم الميقاتية: "0" ممنوع. التمثيل الاثنيني الطبيعي لقيمة قاسم الميقاتية.

يعطى التردد الأساسي للصورة الفردية بالتعبير 000 800 1/(قاسم الميقاتية * عامل تحويل الميقاتية) Hz.

ينبغي للعداد المرجعي الزمني أن يحسب بالوحدات العكسية للتردد الأساسي للصورة ، بالثواني. وعندما يتغير التردد PCF عن التردد الذي تم تحديديه من أجل الصورة السابقة، يتم قياس التردد الزمني للصورة الحالية حسب التردد PCF السابق، بحيث ينطبق التردد PCF الجديد على تفسير المرجع الزمني فقط للصور اللاحقة.

8.1.5 المرجع الزمني الموسع (ETR) (بتتان)

كلمة شفرة بطول ثابت يبلغ بتتين، ولا توجد إلاّ في حال استعمال التردد الأساسي للصورة الفردية (بغض النظر عن قيمة المجال UFEP). ويتعلق الأمر ببتتين MSB بعدد 10 بتات كما جاء في الفقرة 2.1.5.

9.1.5 مبين متجهات الحركة دون تقييد وغير محدود (UUI) (طول متغير)

كلمة شفرة بطول متغير يبلغ بتة واحدة أو بتتين، ولا توجد إلا إذا تمت الإشارة إلى الأسلوب الاختياري لمتجه الحركة دون تقييد في المجال PLUSPTYPE، وإذا كان المجال UFEP يساوي 001. وعندما يكون المبين UUI موجوداً فإنه يبين الحدود الفعلية لمدى متجه الحركة المستخدم.

- UUI = "1" مدى متجه الحركة محدود حسب الجدولين D.1 وD.2
- UUI = "01" مدى متجه الحركة غير محدود إلا بحجم الصورة

10.1.5 بتات الأسلوب الفرعي لأسلوب الشرائح (بتتان)

كلمة شفرة بطول ثابت يبلغ بتتين، ولا توجد إلا إذا تمت الإشارة إلى أسلوب الشرائح الاختياري (انظر الملحق K) في المجال PLUSPTYPE، وإذا كان المجال UFEP يساوي 001. وفي حالة استعمال أسلوب الشرائح مع مجال لا يساوي 001، ينبغي أن تبقى القيم الأخير المرسَلة من أجل المجال SSS سارية.

- البتة 1 شرائح مستطيلة، يبين "0" شرائح بأشكال حرة، ويبين "1" شرائح مستطيلة؛
- البتة 2 ترتيب اعتباطي للشرائح، يدل "0" على ترتيب تتابعي، و"1" على ترتيب اعتباطي.

11.1.5 رقم طبقة التعزيز (ELNUM) (4 بتات)

كلمة شفرة بطول ثابت يبلغ 4 بتات، ولا توجد إلاّ في حال استعمال الأسلوب الاختياري لقياس الزمن والنسبة SNR والمكان (بغض النظر عن قيمة المجال UFEP). ويتم تعرف هوية طبقة التعزيز الخاصة بواسطة رقم طبقة التعزيز، ELNUM. ويتم الحصول على تقابل الصور بين الطبقات عن طريق المرجع الزمني. ويشار إلى حجم الصورة داخل كل طبقة تعزيز إما باستعمال المجالات الموجودة لنسق المصدر، وإما باستنتاجه من الطبقة المرجعية. وتعرف طبقة التعزيز الأولى فوق الطبقة الأساسية بطبقة التعزيز رقم 2، بينما تحمل الطبقة الأساسية رقم 1.

12.1.5 رقم الطبقة المرجعية (RLNUM) (4 بتات)

كلمة شفرة بطول ثابت يبلغ 4 بتات، ولا توجد إلاّ في حال استعمال الأسلوب الاختياري لقياس الزمن والنسبة SNR والمكان (انظر الملحق O)، وإذا كان المجال UFEP يساوي 001. ويتم تعرف هوية رقم الطبقة الخاص بالصورة المستعملة كنقطة مرجعية بواسطة رقم الطبقة المرجعية (RLNUM). ويتم تحقيق التقابل الزمني بين الطبقات بواسطة المرجع الزمني.

تجدر الإشارة إلى أنه بالنسبة إلى الصور B في طبقة تعزيز تكون فيها الصور B أو EP للمحيط الزمني موجودة ضمن نفس طبقة التعزيز، ينبغي أن يكون المجال RLNUM مساوياً للمجال ELNUM (انظر الملحق O).

13.1.5 أعلام أسلوب انتقاء الصور المرجعية (RPSMF) (3 بتات)

كلمة شفرة بطول ثابت يبلغ 3 بتات، ولا توجد إلاّ في حال استعمال أسلوب انتقاء الصورة المرجعية وإذا كان المجال UFEP يساوي 001. ويدل المجال RPSMF في حال وجوده على نمط رسائل قنوات العودة الضروري للمشفر. وفي حال استعمال أسلوب انتقاء الصورة المرجعية بدون المجال RPSMF، ينبغي أن تبقى القيمة الأخيرة المرسَلة للمجال RPSMF سارية.

- 100: الإشارات ACK وNACK غير ضرورية؛
- 101: ينبغي إرجاع الإشارات ACK؛
- 110: ينبغي إرجاع الإشارات NACK؛
- 111: ينبغي إرجاع الإشارات ACK والإشارات NACK؛
- 011-000: محجوزة.

14.1.5 دلالة المرجع الزمني من أجل التنبؤ (TRPI) (بتة واحدة)

كلمة شفرة بطول يبلغ بتة واحدة، ولا تتواجد إلاّ في حال استعمال الأسلوب الاختياري لانتقاء الصورة المرجعية (بغض النظر عن قيمة المجال UFEP). ويبين المجال TRPI في حالة وجوده، وجود المجال TRP التالي:

- 0: المجال TRP غير موجود؛
- 1: المجال TRP موجود.

ينبغي أن يساوي المجال TRPI 0 كلما أشارت رأسية الصورة إلى صورة I أو EI.

15.1.5 المرجع الزمني للتنبؤ (TRP) (10 بتات)

يبين المرجع TRP في حال وجوده (كما يبين ذلك المجال TRPI) المرجع الزمني المستخدم للتنبؤ بالتشفير، ما عدا في حالة الصور B. فيما يخص الصور B، تستخدم الصورة ذات المرجع الزمني TRP للتنبؤ في الاتجاه الأمامي. (التنبؤ في الاتجاه الزمني العكسي يستخدم دائماً الصورة اللاحقة في الزمن مباشرة). والمجال TRP عدد من عشر بتات. وفي حال عدم استعمال تردد أساسي للصورة الفردية من أجل الصورة المرجعية، تساوي البتتان MSB للمرجع الزمني صفراً وتشمل البتات LSB البتات الثماني TR الموجودة في رأسية الصورة للصورة المرجعية. وفي حال استخدام تردد أساسي لصورة فردية من أجل الصورة المرجعية، يكون المرجع الزمني عدداً من عشر بتات مكافئة لتسلسل المجالين ETR وTR الصادرين عن رأسية الصورة المرجعية.

وفي حال عدم وجود المجال TRP، ينبغي استعمال أحدث صورة مرجعية رئيسية سابقة في الزمن من أجل التنبؤ، كما هو الحال خارج استعمال أسلوب انتقاء الصورة المرجعية. ويكون المجال TRP صالحاً إلى حين استعمال الأسلوب اللاحق PSC أو GSC أو SSC.

16.1.5 دلالة رسالة قناة العودة (BCI) (طول متغير)

وهي مجال بطول متغير من بتة واحدة أو بتتين ويكون موجوداً فقط في حال استخدام الأسلوب الاختياري لانتقاء الصورة المرجعية. ويشير هذا المجال عندما يضبط على "1" إلى وجود المجال الاختياري لرسالة لاحقة عبر قناة العودة (BCM). تدل القيمة "01" على غياب أو نهاية مجال رسالة قناة العودة الفيديوية. وقد لا تتوفر تركيبة من المجالين BCM وBCI، ويجوز تكرارها في حالة وجودها. وينبغي ضبط المجال BCI على "01" في حالة عدم استخدام الأسلوب الفرعي متعدد الإرسال الفيديوي للأسلوب الاختياري لانتقاء الصورة المرجعية.

17.1.5 رسالة قناة العودة (BCM) (طول متغير)

وهي رسالة قناة العودة مع قواعد تركيب كما جاء في الفقرة 2.4.N، تكون متوفرة فقط في حال وجود المجال BCI السابق وضبطه على "1".

18.1.5 معلمات إعادة اعتيان الصورة المرجعية (RPRP) (طول متغير)

مجال بطول متغير لا يوجد إلاّ في حالة ضبط البتة RPR للأسلوب الاختياري لإعادة اعتيان الصورة المرجعية على "1" في المجال PLUSPTYPE. ويحمل هذا المجال معلمات أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية (انظر الملحق P). وتجدر الإشارة إلى أن أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية يمكن طلبه ضمنياً عن طريق ظهور رأسية الصورة لصورة مشفرة INTER ذات حجم يختلف عن حجم الصورة المشفرة السابقة حيث يكون المجال RPRP غير موجود وبتة أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية غير موضوعة.

19.1.5 معلومة المكمم (PQUANT) (5 بتات)

كلمة شفرة بطول ثابت يبلغ 5 بتات تدل على المكمم QUANT الذي ينبغي استعماله من أجل الصورة لغاية تحيينه بواسطة أي مجال لاحق GQUANT أو DQUANT. وكلمات الشفرة هذه تمثيلاً اثنينياً طبيعياً لقيم المجال QUANT التي تتراوح بين 1 و31 علماً بأنها نصف حجم التكمية.

20.1.5 اتصال متعدد النقاط بتواجد مستمر وبتعدد إرسال فيديوي (CPM) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ببتة واحدة تشير إلى استعمال الأسلوب الاختياري لاتصال مستمر متعدد النقاط وبتعدد إرسال فيديوي (CPM)؛ يبين "0" أن الأسلوب غير مشغل ويبين "1" أن الأسلوب مشغل. بالنسبة إلى استعمال المجال CPM، راجع الملحق C. يتبع المجال CPM المجال PLUSPTYPE مباشرة إذا كان هذا المجال موجوداً، وإلاّ فيتبع المجال PQUANT في رأسية الصورة.

21.1.5 مبين التدفق الفرعي للبتات (PSBI) (بتتان)

وهي كلمة شفرة ببتتين لا تتوفر إلاّ إذا بيّن المجال CPM أسلوب الاتصال المستمر متعدد النقاط وبتعدد إرسال فيديوي. وتعد كلمة الشفرة هذه التمثيل الطبيعي لرقم التدفق الفرعي للبتات فيما يتعلق برأسية الصورة وجميع المعلومات التي تلي هذه الشفرة، لغاية الشفرة اللاحقة لبدء الصورة أو زمرة الفدرات (انظر أيضاً الملحق C). يلي المجال PSBI المجال CPM مباشرة، إذا كانت له القيمة "1" (يتوقف موقع المجالين CPM وPSBI في رأسية الصورة على وجود المجال PLUSPTYPE).

22.1.5 المرجع الزمني للصور B في الأرتال PB (TRB) (3/5 بتة)

يكون المجال TRB موجوداً إذا بين المجال PTYPE أو PLUSPTYPE "الرتل B" أو "الرتل PB المحسن" (انظر الملحقين G وM أيضاً)، وإذا بيّن أيضاً عدد الصور غير المرسَلة أو صوراً غير الصور المرجعية (عند 29,97 Hz أو التردد الأساسي للصور الفردية المبينة في المجال CPCFC) اعتباراً من آخر صورة P أو I، أو اعتباراً من الجزء P للرتل PB أو الرتل PB المحسن، وقبل جزء الصورة B للرتل PB أو الرتل PB المحسن. وتعد كلمة الشفرة التمثيل الاثنيني الطبيعي لعدد الصور غير المرسَلة زائداً واحد. وتتميز كلمة الشفرة بطول ثلاث بتات للتردد الأساسي للصورة CIF المقيسة ويُوسع إلى خمس بتات في حالة استخدام التردد الأساسي للصورة الفردية. ويبلغ العدد الأقصى للصور غير المرسَلة 6 فيما يتعلق بالتردد الأساسي للصورة CIF المقيسة و30 عند استعمال التردد الأساسي للصورة الفردية.

23.1.5 معلومة التكمية من أجل الصور B في الأرتال PB (DBQUANT) (بتتان)

يكون المجال DBQUANT موجوداً إذا بين المجال PTYPE أو PLUSPTYPE "الرتل B" أو "الرتل PB المحسن" (انظر الملحقين G وM أيضاً). ويتم الحصول على معلمة التكمية QUANT في عملية التشفير لكل فدرة موسعة. مع الأرتال PB، تستخدم كلمة QUANT من أجل الفدرات من النمط P، بينما تستخدم معلمة تكمية مختلفة: BQUANT من أجل الفدرات من النمط B. وقد تتخذ الكلمة QUANT قيمة تتراوح بين 1 و31. ويبين المجال DBQUANT العلاقة بين QUANT وBQUANT حسب التعريف الوارد في الجدول 6. تدل العلامة "/" في هذا الجدول على قسمة بواسطة البتر. ويتراوح المجال BQUANT بين 1 و31 إذا كان قيمة BQUANT الناتجة عن استعمال الجدول 6، أعلى من 31 ومحدودة بتلك النسبة.

الجدول H.263/6 – شفرات DBQUANT والعلاقة بين QUANT وDBQUANT

BQUANT	DBQUANT
(5 × QUANT)/4	00
(6× QUANT)/4	01
(7× QUANT)/4	10
(8 × QUANT)/4	11

24.1.5 معلومات إضافية عن الإدراج (PEI) (بتة واحدة)

بتة تشير إلى وجود مجال المعطيات الاختياري التالي عندما تضبط على "1".

25.1.5 معلومات إضافية للتعزيز (PSUPP) (16/8/0 ... بتة)

إذا ضبط المجال PEI على "1"، تتبعه عندئذ 9 بتات تتضمن 8 بتات للمعطيات (PSUPP) ثم بتة PEI أخرى لتبين ما إذا كانت هناك 9 بتات ستلي وهكذا دواليك. ينبغي أن تستعمل المشفرات PSUPP كما جاء في الملحق L. وينبغي تصميم مفككات التشفير التي لا تدعم المقدرات الموسعة الموصوفة في الملحق L بحيث يمكن استبعاد المجال PSUPP في حالة ضبط المجال PEI على 1. ويساعد ذلك على التواؤم الخلفي للمقدرات الموسعة الواردة في الملحق L بحيث يمكن استعمال أيضاً تدفق بتات يستعمل المقدرات الموسعة دون أي تغيير من جانب مفككات التشفير التي لا توفر هذه المقدرات.

26.1.5 الحشو (ESTUF) (طول متغير)

كلمة شفرة بطول متغير تتضمن أقل من 8 بتات صفرية. وقد تدرج المشفرات كلمة الشفرة هذه مباشرة قبل كلمة شفرة EOS. ويجب على المشفرات إدراج هذه الشفرة كلما اقتضت الضرورة لتحقيق تراصف الأثمونات الإلزامي مباشرة قبل كلمة الشفرة EOSBS. وإذا كان المجال ESTUF موجوداً، ينبغي أن تكون البتة الأخيرة للمجال ESTUF هي آخر (أقل البتات دلالة) بتة من الأثمون، بحيث يكون بدء الشفرة EOS أو EOSBS متراصف الأثمونات. وينبغي تصميم مفككات التشفير بحيث يمكن استبعاد المجال ESTUF. انظر وصف الشفرة EOSBS واستعمالها في الملحق C.

27.1.5 نهاية التتابع (EOS) (22 بتة)

كلمة شفرة من 22 بتة تبلغ قيمتها 11111 1 0000 0000 0000 0000 0000. والمشفر هو الذي يقرر إدراج هذه الشفرة أم لا. وقد تكون الشفرة متراصفة الأثمونات. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق إدراج المجال ESTUF قبل الشفرة EOS بحيث تكون البتة الأولى من الشفرة EOS هي البتة الأولى (أكثر دلالة) من أثمون معينة. ولا ينبغي تكرار الشفرة EOS إلا في حالة ظهور شفرة واحدة لبدء الصورة بين كل زوج من أزواج الشفرات EOS.

28.1.5 الحشو (PSTUF) (طول متغير)

كلمة شفرة بطول متغير تتضمن أقل من 8 بتات صفرية. ينبغي للمشفرات إدراج هذه الشفرة من أجل تراصف البتات للشفرة PSC الآتية. وينبغي أن تكون البتة الأخيرة للمجال PSTUF أن تكون آخر بتة (أقل دلالة) لأثمون معينة، بحيث يكون تدفق البتات الفيديوي بما في ذلك المجال PSTUF مضاعفاً من 8 بتات بدءاً بأول بتة في تدفق البتات الوارد في التوصية ITU-T H.263. ينبغي تصميم مفككات التشفير بحيث يمكن استبعاد المجال PSTUF.

إذا توقف المشفر لسبب ما عن تشفير الصور خلال مدة معينة من الوقت واستأنف عملية التشفير فيما بعد، ينبغي إرسال المجال PSTUF قبل أن يتوقف المشفر لضمان أن السبع بتات الأخيرة للصورة السابقة سترسل قبل استئناف التشفير.

2.5 طبقة زمرة الفدرات

تتكون المعطيات لكل زمرة فدرات (GOB) من رأسية زمرة الفدرات تتبعها معطيات الفدرات الموسعة. ويبين الشكل 9 هذه البنية. وتحتوي كل زمرة فدرات صفاً واحداً أو أكثر من الفدرات الموسعة. وبالنسبة لزمرة الفدرات الأولى في كل صورة (ذات العدد 0)، يجب ألا ترسل أي رأسية زمرة فدرات. وبالنسبة لجميع زمر الفدرات الأخرى، قد تكون رأسية زمرة

الفدرات فارغة بحسب استراتيجية المشفر. ويمكن أن يشير مفكك الشفرة إلى المشفر البعدي بإرسال رأسيات زمر الفدرات غير الفارغة فقط بالوسائل الخارجية، التوصية ITU-T H.245 مثلاً. وقد يكون الحشو GSTUF موجوداً عندما تكون الشفرة GBSC موجودة. ويوجد العدد GN والعنصر GFID والمعلمة GQUANT عندما تكون الشفرة GBSC موجودة. ويوجد المبين GSBI عندما يكون أسلوب الوجود المستمر المتعدد النقاط في الحالة مشغل، كما هو مبين في رأسية الصورة.

GSTUF	GBSC	GN	GSBI	GFID	GQUANT	معطيات فدرة موسعة

الشكل H.263/9 – بنية طبقة زمرة الفدرات

1.2.5 الحشو (GSTUF) (طول متغير)

كلمة شفرة متغيرة الطول تتكون من أقل من 8 بتات صفرية. ويمكن للمشفرات أن تدرج كلمة الشفرة هذه مباشرة قبل كلمة شفرة الشفرة GBSC. وإذا كان الحشو GSTUF موجوداً، يجب أن تكون البتة الأخيرة من الحشو GSTUF آخر بتة (الأقل دلالة) من أثمون ما، بحيث يكون بدء كلمة شفرة الشفرة GBSC متراصف الأثمونات. ويجب تصميم مفككات الشفرة لتفادي الحشو GSTUF.

2.2.5 شفرة بدء زمرة الفدرات (GBSC) (17 بتة)

كلمة من 17 بتة قيمتها 1 0000 0000 0000 0000. ويمكن أن تكون شفرات بدء زمر الفدرات متراصفة. ويمكن تحقيق هذا بإدراج الحشو GSTUF قبل شفرة البدء بحيث تكون البتة الأولى من شفرة البدء أول بتة (والأكثر دلالة) في أثمون ما.

3.2.5 رقم الزمرة (GN) (5 بتات)

كلمة شفرة ثابتة الطول من 5 بتات. والبتات هي التمثيل الاثنيني لعدد زمرة الفدرات. وبالنسبة لزمرة الفدرات ذات العدد 0، تكون رأسية زمرة الفدرات فارغة بما في ذلك الحشو GSTUF والشفرة GBSC والعدد GN والمبين GSBI والعنصر GFID والمعلمة GQUANT؛ ويستعمل عدد الزمرة 0 في الشفرة PSC. تستعمل أرقام الزمرة من 1 إلى 17 في رأسيات GOB لأنساق الصورة المرجعية. وتستعمل أرقام الزمرة من 1 إلى 24 في رأسيات GOB لأنساق الصورة الفردية. أما أرقام الزمر من 16 إلى 28 فتتم محاكاتها في رأسية الشريحة (انظر الملحق K)، عندما يساوي CPM "0" وتستعمل أرقام الزمرة من 25-27 و29 في الرأسيات (انظر الملحق K) عندما يساوي CPM "0". وتتم محاكاة أرقام الزمر من 25-27 و29 في رأسيات الشريحة (انظر الملحق K) عندما يساوي CPM "1". وسيستعمل رقم الزمرة 31 في الشفرة EOS، بينما يستعمل رقم الزمرة 30 في الشفرة EOSBS.

4.2.5 مبين تدفق البتات الفرعية لزمرة الفدرات (GSBI) (بتتان اثنتان)

كلمة شفرة ثابتة الطول من بتتين اثنتين تكون موجودة فقط إذا بيّن الأسلوب CPM وجود نمط الوجود المستمر المتعدد النقاط. وكلمات الشفرة هي التمثيل الاثنيني الطبيعي لعدد تدفق البتات الفرعية لرأسية زمرة الفدرات وكل المعلومات التالية حتى الصورة اللاحقة أو شفرة بدء زمرة الفدرات اللاحقة (انظر أيضاً الملحق C).

5.2.5 عنصر الهوية (ID) لرتل زمرة الفدرات (GFID) (بتتان اثنتان)

كلمة شفرة ثابتة الطول من بتتين اثنتين. ويجب أن يتخذ العنصر GFID نفس القيمة في كل رأسية زمرة الفدرات من صورة ما. وإذا كانت المعلومات PTYPE مثلما تبينها رأسية الصورة هي نفس معلومات الصورة السابقة المرسلة، يجب أن يتخذ العنصر نفس القيمة التي اتخذها في الصورة السابقة بشرط أن يكون المجال PLUSPTYPE غير موجود. لكن إذا اختلفت المعلومات PTYPE في رأسية صورة ما عن المعلومات PTYPE في رأسية الصورة المرسلة سابقاً، يجب أن تختلف قيمة العنصر GFID في تلك الصورة عن قيمته في الصورة السابقة.

وفي حال وجود المجال PLUSPTYPE ينبغي أن تكون قيمة GFID مثلما هي بالنسبة إلى الصورة السابقة (في نفس الطبقة) إذا ظل المجالان PTYPE وPLUSPTYPE إلى جانب المجالات الأخرى من بين CPFMT وEPAR وCPCFC وSSS

وELNUM وRLNUM وUUI وRPSMF وRPRP كما هي بالنسبة إلى المجالات الأخرى في الصورة السابقة؛ وإلا، ينبغي أن تختلف قيمة GFID عن القيمة المتضمنة في الصورة السابقة.

6.2.5 معلومات المكمّم (GQUANT) (5 بتات)

كلمة شفرة ثابتة الطول من 5 بتات تبين المكمّم QUANT الذي سيستعمل للجزء الباقي من الصورة إلى أن يتم تحيينه بمعلومات GQUANT أو DQUANT لاحقة. وكلمات الشفرة هي التمثيلات الاثنينية الطبيعية لقيم المكمّم QUANT التي تمثل نصف حجوم الدرجات وتتراوح فيما بين 1 و31.

3.5 طبقة الفدرة الموسعة

تتكون المعطيات لكل فدرة موسعة من رأسية الفدرة الموسعة تليها معطيات الفدرات. ويبين الشكل 10 هذه البنية. وتكون الدلالة COD موجودة فقط في الصور التي تبين فيها المعلومات PTYPE الأسلوب "INTRA"، لكل فدرة موسعة في هذه الصور. ويوجد النصوع MCBPC عندما تبينه الدلالة COD أو عندما تبين المعلومات PTYPE الأسلوب "INTRA". ويوجد الأسلوب MODB للنمط MB-type- 0-4 إذا بينت المعلومات "الرتل PB". ويوجد النصوع CBPY والمعلومات DQUANT والمعطيات MVD والمعطيات MVD_{2-4} عندما يبينها النصوع MCBPC. ويوجد المخطط CBPB والمعطيات MVDB فقط إذا بيّنهما الأسلوب. وتوجد معطيات الفدرة فقط عندما يبينها النصوع MCBPC والنصوع CBPY. وتوجد المعطيات MVD_{2-4} فقط في أسلوب التنبؤ المتطور (راجع الملحق F) أو أسلوب إزالة التجميع (انظر الملحق J). ويوجد الأسلوب MODB والمخطط CBPB والمعطيات MVDB فقط في أسلوب الأرتال PB (راجع الملحق G). ويمكن الرجوع إلى الملحق E عن تشفير الرموز في أسلوب التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب. وفيما يتعلق بتشفير طبقة الفدرة الموسعة في الصور B وEI وEP، انظر الملحق O.

معطيات الفدرة	MVDB	MVD_4	MVD_3	MVD_2	MVD	DQUANT	CBPY	CBPB	MODB	MCBPC	COD

الشكل H.263/10 – بنية طبقة الفدرة الموسعة

1.3.5 دلالة الفدرة الموسعة المشفرة (COD) (بتة واحدة)

بتة تشير إلى أن الفدرة الموسعة مشفّرة، عندما تُضبط على القيمة "0". وعندما تُضبط على "1"، لا ترسل أي معلومات أخرى إلى هذه الفدرة الموسعة؛ وفي هذه الحالة، يجب أن يعامل مفكك الشفرة الفدرة الموسعة بصفتها فدرة موسعة بالأسلوب INTER ذات متجه حركة للفدرة ككل يساوي الصفر وبدون معطيات المعامل. وتوجد الدلالة COD فقط في الصور التي تبين فيها المعلومات PTYPE الأسلوب "INTRA"، لكل فدرة موسعة في هذه الصور.

ملاحظة – في أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F)، يؤدّى تعويض الحركة المتراكبة أيضاً عندما تُضبط الدلالة COD على القيمة "1". وكذلك في أسلوب مرشاح إزالة التجميع (انظر الملحق J)، يمكن أن يكون لمرشاح إزالة التجميع تأثير على قيمة بعض عناصر الصورة للفدرات ذات المجال COD المثبت على "1".

2.3.5 نمط الفدرة الموسعة ومخطط الفدرة المشفر للنصوع (MCBPC) (طول متغير)

تقدم كلمة الشفرة MCBPC ذات الطول المتغير معلومات عن نمط الفدرة الموسعة ومخطط الفدرة المشفرة للنصوع. وترد في الجدولين 7 و8 الشفرات المقابلة للمجال MCBPC. ويكون المجال MCBPC مدرجاً دائماً في الفدرات الموسعة المشفرة.

الجدول H.263/7 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للنصوع MCBPC (للصور I)

الدليل	النمط MB	النصوع CBPC (56)	عدد البتات	الشفرة
0	3	00	1	1
1	3	01	3	001
2	3	10	3	010
3	3	11	3	011
4	4	00	4	0001
5	4	01	6	0000 01
6	4	10	6	0000 10
7	4	11	6	0000 11
8	الحشو	–	9	0000 0000 1

الجدول H.263/8 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للنصوع MCBPC (للصور P)

الدليل	النمط MB	النصوع CBPC (56)	عدد البتات	الشفرة
0	0	00	1	1
1	0	01	4	0011
2	0	10	4	0010
3	0	11	6	0001 01
4	1	00	3	011
5	1	01	7	0000 111
6	1	10	7	0000 110
7	1	11	9	0000 0010 1
8	2	00	3	010
9	2	01	7	0000 101
10	2	10	7	0000 100
11	2	11	8	0000 0101
12	3	00	5	0001 1
13	3	01	8	0000 0100
14	3	10	8	0000 0011
15	3	11	7	0000 011
16	4	00	6	0001 00
17	4	01	9	0000 0010 0
18	4	10	9	0000 0001 1
19	4	11	9	0000 0001 0
20	الحشو	–	9	0000 0000 1
21	5	00	11	0000 0000 010
22	5	01	13	0000 0000 0110 0
23	5	10	13	0000 0000 0111 0
24	5	11	13	0000 0000 0111 1

كلمة شفرة إضافية معطاة في الجداول لغرض حشو البتات. وينبغي أن تتجاهل مفككات الشفرة هذه الكلمة. إذا بينت البتات 1-3 للمجال MPPTYPE الرتل BP المحسن، وإذا تمت الإشارة إلى نسق مصدر فردي في البتات 1-3 للمجال OPPTYPE، لا يجب على المجال MBA أن يبين الحشو قبل الفدرة الموسعة الأولى للصورة (لتفادي محاكاة شفرة البدء).

ملاحظة – ينبغي تصميم مفككات التشفير بحيث يشير نمط الفدرة الموسعة إلى الحشو مباشرة قبل موضع الصورة أو الزمرة GOB أو شفرة بدء الشريحة في تدفق البتات. غير أنه لا يتعين على المشفرات استعمال حشو طبقة الفدرات الموسعة بهذه الطريقة (وفيما يتعلق بقابلية التشغيل مع مفككات التشفير التي صممت قبل ذلك تم توضيح حاجة مفككات التشفير إلى توفير هذه الوظيفة).

يقدم نمط الفدرة الموسعة معلومات عن الفدرة الموسعة وعناصر المعطيات المتوفرة. ويوضح الجدولان 9 و10 أنماط الفدرة الموسعة والعناصر المدرجة. ولا ينبغي للفدرة الموسعة من النمط 5 (الدليل 21-24 في الجدول 8) أن تكون موجودة إلا إذا كان المجال PTYPE الموسع (PLUSPTYPE) موجوداً في رأسية الصورة وفي حالة استعمال أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F) أو الأسلوب بمرشاح إزالة التجميع (انظر الملحق J)، ولا ينبغي أن تكون موجودة من أجل الفدرة الموسعة للصورة. إضافة إلى ذلك، لا ينبغي للمشفرات أن تسمح لشفرة MCBPC مقابلة لفدرة موسعة من النمط 5 أن تلي مباشرة سبعة أصفار متتالية في تدفق البتات (الشيء الذي قد يحدث بسبب بعض الشفرات INTRADC المعينة، متبوعة بالشفرة COD = 0)، لتفادي محاكاة شفرة البدء. وإذا دعت الحاجة، قد تسبق شفرات الفدرات الموسعة من النمط 5، بتات الحشو من أجل تلبية هذه المتطلبات (فيما يتعلق بالفدرات الموسعة الأخرى غير الفدرة الموسعة الأولى لصورة ما).

الجدول H.263/9 – أنماط الفدرات الموسعة وعناصر المعطيات المدرجة للصور العادية

نمط الصورة	نمط MB	الاسم	الشفرة COD	النمط MCBPC	النصوع CBPY	المعلومات DQUANT	المعطيات MVD	المعطيات MVD_{2-4}
INTER	غير مشفر	–	X					
INTER	0	INTER	X	X	X		X	
INTER	1	INTER+Q	X	X	X	X	X	
INTER	2	INTER4V	X	X	X		X	X
INTER	3	INTRA	X	X	X			
INTER	4	INTRA+Q	X	X	X	X		
INTER	5	INTER4V+Q	X	X	X	X	X	X
INTER	الحشو	–	X	X				
INTRA	3	INTRA		X	X			
INTRA	4	INTRA+Q		X	X	X		
INTRA	الحشو	–		X				

ملاحظة – تعني "X" أن العنصر موجود في الفدرة الموسعة.

الجدول H.263/10 – أنماط الفدرات الموسعة وعناصر المعطيات المدرجة للأرتال PB

نمط الصورة	نمط MB	الاسم	الشفرة COD	النمط MCBPC	الأسلوب MODB	النصوع CBPY	النمط CBPB	المعلومات DQUANT	المعطيات MVD	المعطيات MVDB	المعطيات MVD_{2-4}
INTER	غير مشفر	–	X								
INTER	0	INTER	X	X	X	X	(X)		X	(X)	
INTER	1	INTER+Q	X	X	X	X	(X)	X	X	(X)	
INTER	2	INTER4V	X	X	X	X	(X)		X	(X)	X
INTER	3	INTRA	X	X	X	X	(X)		X	(X)	
INTER	4	INTRA+Q	X	X	X	X	(X)	X	X	(X)	
INTER	5	INTER4V+Q	X	X	X	X	(X)	X	X	(X)	X
INTER	الحشو	–	X	X							

الملاحظة 1 – تعني "X" أن العنصر موجود في الفدرة الموسعة.
الملاحظة 2 – لا يوجد النمط CBPB والمعطيات MVDB إلاّ إذا بيّن ذلك الأسلوب MODB.
الملاحظة 3 – تشفّر الفدرات B دائماً بالأسلوب INTER، حتّى وإن بيّن النمط MB من الفدرة الموسعة PB الأسلوب INTRA.

يدل مخطط الفدرة المشفر للنصوع على الفدرة C_B و/أو الفدرة C_R عندما يرسل على الأقل معامل تحويل non-INTRADC واحد (المعامل INTRADC هو المعامل dc-coefficient للفدرات INTRA، انظر 1.4.5) إلا في حال استعمال الأسلوب الاختياري للتشفير INTRA المتطور. وتكون الحالة $CBPC_N = 1$ إذا وُجد أي معامل non-INTRADC للفدرة N، وإلا فالقيمة 0 للنصوع $CBPC_5$ والنصوع $CBPC_6$ في مخطط الفدرة المشفر في حال استعمال التشفير INTRA المتطور، يكون الاستخدام مماثلاً، لكن يبين المعامل INTRADC بنفس الطريقة التي تبين بها المعاملات الأخرى (انظر الملحق I). ويرد ترقيم الفدرات في الشكل 5. وفي الحالة Stuffing = MCBPC، يجري تخطي الجزء الباقي من الفدرة الموسعة. وفي هذه الحالة، لا تكون الحالة السابقة COD = 0 متعلقة بأي فدرة موسعة مشفرة أو غير مشفرة وبالتالي لا يتزايد عدد الفدرات الموسعة. وبالنسبة للصور P، ينجَز الحشو المتعدد بمجموعات متعددة من COD = 0 وMCBPC = Stuffing. انظر الجدولين 7 و8.

3.3.5 أسلوب الفدرة الموسعة للفدرات B (MODB) (طول متغير)

يوجد الأسلوب للنمط MB-type 0-4 إذا بينت المعلومات PTYPE "الرتل PB" وهو كلمة شفرة متغيرة الطول تبين إن كان المخطط CBPB موجوداً أم لا (تبين أن المعاملات B قد أرسلت لهذه الفدرة الموسعة)، و/أو إن كانت المعطيات MVDB موجودة أم لا. وتعرّف كلمات الشفرات للأسلوب MODB في الجدول 11 المجال MODB مشفر بشكل مختلف من أجل الأرتال PB المحسنة كما يبينه الملحق M.

الجدول H.263/11 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للأسلوب MODB

الدليل	النمط CBPB	المعطيات MVDB	عدد البتات	الشفرة
0			1	0
1		X	2	10
2	X	X	2	11
ملاحظة – تعني "X" أن العنصر موجود في الفدرة الموسعة.				

4.3.5 مخطط الفدرة المشفر للفدرات B (CBPB) (6 بتات)

يوجد المخطط CBPB فقط في أسلوب الأرتال PB إذا بيّن ذلك الأسلوب MODB. وتكون الحالة $CBPB_N = 1$ إذا وجد أي معامل للفدرة N، وإلا فالقيمة 0، لكل بتة المخطط $CBPB_N$ في مخطط الفدرة الموسع. ويرد ترقيم الفدرات في الشكل 5، وتتوافق بتة أقصى يسار المخطط CBPC مع رقم الفدرة 1.

5.3.5 مخطط الفدرة المشفر للنصوع (CBPY) (طول متغير)

كلمة شفرة متغيرة الطول تعطي عدداً نموذجياً يدل على تلك الفدرات Y في الفدرة الموسعة التي يُرسل إليها على الأقل معامل تحويل non-INTRADC واحد (المعامل INTRADC هو المعامل dc-coefficient للفدرات INTRA، انظر 1.4.5)، باستثناء حالة استعمال أسلوب التشفير INTRA المتطور. في حالة استعمال أسلوب التشفير INTRA المتطور، يشار إلى المعامل INTRADC على نفس الطريقة التي يشار بها إلى المعاملات الأخرى (انظر الملحق I).

وتكون الحالة $CBPY_N = 1$ إذا وُجد أي معامل non-INTRADC في الفدرة N، وإلا فالقيمة 0، لكل بتة $CBPY_N$ في مخطط الفدرة المشفّر. ويرد ترقيم الفدرات في الجدول 5، وتتوافق بتة أقصى يسار النصوع CBPY مع رقم الفدرة 1. ولمخطط $CBPY_N$ معين، تستعمل كلمات شفرة مختلفة للفدرات الموسعة INTER وINTRA كما يعرّف ذلك الجدول 12.

الجدول H.263/12 – جدول الشفرات متغيرة الطول (VLC) في الأسلوب CBPY

الدليل	المخطط CBPY (INTRA) (12، 34)	المخطط CBPY (INTER) (12، 34)	عدد البتات	الشفرة
0	00 00	11 11	4	0011
1	00 01	11 10	5	0010 1
2	00 10	11 01	5	0010 0
3	00 11	11 00	4	1001
4	01 00	10 11	5	0001 1
5	01 01	10 10	4	0111
6	01 10	10 01	6	0000 10
7	01 11	10 00	4	1011
8	10 00	01 11	5	0001 0
9	10 01	01 10	6	0000 11
10	10 10	01 01	4	0101
11	10 11	01 00	4	1010
12	11 00	00 11	4	0100
13	11 01	00 10	4	1000
14	11 10	00 01	4	0110
15	11 11	00 00	2	11

6.3.5 معلومات المكمّم (DQUANT) (بتتان اثنتان/طول متغير)

تعرف شفرة من بتتين اثنتين التغيير في المكمّم QUANT في حال عدم استعمال أسلوب التكمية المعدل. وترد في الجدول 13 القيم التفاضلية لمختلف كلمات الشفرة. ويتراوح المكمّم من 1 إلى 31؛ وإذا كانت قيمة المكمّم أقل من 1 أو أكبر من 31، بعد إضافة القيمة التفاضلية، فإنه يقطع 1 في الحالة الأولى وإلى 31 في الثانية. وفي حال استعمال أسلوب التكمية المعدل، تكون الشفرة DQUANT بطول متغير كما تم تعريفها في الملحق T.

الجدول H.263/13 – شفرات المعلومات DQUANT والقيم التفاضلية للمكمّ QUANT

الدليل	القيمة التفاضلية	المعلومات DQUANT
0	1–	00
1	2–	01
2	1	10
3	2	11

7.3.5 معطيات متجه الحركة (MVD) (طول متغير)

تدرَج المعطيات MVD لجميع فدرات INTER الموسعة (وحتى لفدرات INTRA الموسعة في أسلوب الأرتال PB)، وتتكون من كلمة شفرة متغيرة الطول للمكونة الأفقية تليها كلمة شفرة متغيرة الطول للمكونة العمودية. وترد الشفرات المتغيرة الطول في الجدول 14. وفي حال استعمال أسلوب متجه الحركة بدون قيد وجود المجال PLUSPTYPE، تشفر متجهات الحركة باستعمال الجدول 3.D بدلاً من الجدول 14 (انظر الملحق D).

الجدول H.263/14 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للمعطيات MVD

الدليل	المتجه	فرق المتجه	عدد البتات	الشفرات
0	16-	16	13	0000 0000 0010 1
1	15,5-	16,5	13	0000 0000 0011 1
2	15-	17	12	0000 0000 0101
3	14,5-	17,5	12	0000 0000 0111
4	14-	18	12	0000 0000 1001
5	13,5-	18,5	12	0000 0000 1011
6	13-	19	12	0000 0000 1101
7	12,5-	19,5	12	0000 0000 1111
8	12-	20	11	0000 0001 001
9	11,5-	20,5	11	0000 0001 011
10	11-	21	11	0000 0001 101
11	10,5-	21,5	11	0000 0001 111
12	10-	22	11	0000 0010 001
13	9,5-	22,5	11	0000 0010 011
14	9-	23	11	0000 0010 101
15	8,5-	23,5	11	0000 0010 111
16	8-	24	11	0000 0011 001
17	7,5-	24,5	11	0000 0011 011
18	7-	25	11	0000 0011 101
19	6,5-	25,5	11	0000 0011 111
20	6-	26	11	0000 0100 001
21	5,5-	26,5	11	0000 0100 011
22	5-	27	10	0000 0100 11
23	4,5-	27,5	10	0000 0101 01
24	4-	28	10	0000 0101 11
25	3,5-	28,5	8	0000 0111
26	3-	29	8	0000 1001
27	2,5-	29,5	8	0000 1011
28	2-	30	7	0000 111
29	1,5-	30,5	5	0001 1
30	1-	31	4	0011
31	0,5-	31,5	3	011
32	0		1	1
33	0,5	31,5-	3	010
34	1	31-	4	0010
35	1,5	30,5-	5	0001 0
36	2	30-	7	0000 110
37	2,5	29,5-	8	0000 1010
38	3	29-	8	0000 1000
39	3,5	28,5-	8	0000 0110
40	4	28-	10	0000 0101 10
41	4,5	27,5–	10	0000 0101 00
42	5	27-	10	0000 0100 10
43	5,5	26,5–	11	0000 0100 010
44	6	26–	11	0000 0100 000
45	6,5	25,5–	11	0000 0011 110

الجدول H.263/14 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للمعطيات MVD

الدليل	المتجه	فرق المتجه	عدد البتات	الشفرات
46	7	25–	11	0000 0011 100
47	7,5	24,5–	11	0000 0011 010
48	8	24–	11	0000 0011 000
49	8,5	23,5–	11	0000 0010 110
50	9	23–	11	0000 0010 100
51	9,5	22,5–	11	0000 0010 010
52	10	22–	11	0000 0010 000
53	10,5	21,5–	11	0000 0001 110
54	11	21–	11	0000 0001 100
55	11,5	20,5–	11	0000 0001 010
56	12	20–	11	0000 0001 000
57	12,5	19,5–	12	0000 0000 1110
58	13	19–	12	0000 0000 1100
59	13,5	18,5–	12	0000 0000 1010
60	14	18–	12	0000 0000 1000
61	14,5	17,5–	12	0000 0000 0110
62	15	17–	12	0000 0000 0100
63	15,5	16,5–	13	0000 0000 0011 0

8.3.5 معطيات متجه الحركة (MVD_{2-4}) (طول متغير)

تدرج كلمات الشفرة الثلاث MVD_{2-4} إذا بيّنت ذلك المعلومات PTYPE وبيّنه النمط MCBPC. وتتكون كل واحدة منها من كلمة شفرة متغيرة الطول للمكونة الأفقية تليها كلمة شفرة متغيرة الطول للمكونة العمودية لكل متجه. وترد الشفرات المتغيرة الطول في الجدول 14. وتوجد المعطيات MVD_{2-4} فقط في أسلوب التنبؤ المتطور (راجع الملحق F)، أو أسلوب مرشاح إزالة التجميع (انظر الملحق J).

9.3.5 معطيات متجه الحركة للفدرة الموسعة B (MVDB) (طول متغير)

توجد المعطيات MVDB فقط في أسلوب الأرتال PB المحسّن إذا بيّن ذلك الأسلوب MODB وهي تتكون من كلمة شفرة متغيرة الطول للمكونة الأفقية تليها كلمة شفرة متغيرة الطول للمكونة العمودية لكل متجه. وترد الشفرات المتغيرة الطول في الجدول 14. ويمكن الرجوع إلى الملحقين G وM لأغراض استعمال المعطيات MVDB.

4.5 طبقة الفدرة

إذا لم تكن الفدرة بأسلوب الأرتال PB، فهي تشمل أربع فدرات للنصوع وفدرة واحدة من كل فدرتي الفرق بين الألوان (انظر الشكل 5). ويبين الشكل 11 بنية طبقة الفدرة. ويوجد المعامل INTRADC لكل فدرة من الفدرات الموسعة إذا بيّن النمط MCBPC النمط MB type 3 أو 4 (انظر الجدولين 7 و8). ويوجد المعامل TCOEF إذا بيّنه النمط MCBPC أو المخطط CBPY.

وفي أسلوب الأرتال PB، تتكون الفدرة الموسعة من اثنتي عشرة فدرة. وترسل أولاً معطيات الفدرات P الست مثلما في أسلوب التغيب في التوصية ITU-T H.263، ثم معطيات الفدرات B الستّ. ويوجد المعامل INTRADC لكل فدرة P من الفدرة الموسعة إذا بيّن النمط MCBPC النمط MB type 3 أو 4 (انظر الجدولين 7 و8). ولا يوجد المعامل INTRADC للفدرات B. ويوجد المعامل TCOEF للفدرات P إذا بيّنه النمط MCBPC أو المخطط CBPY؛ ويوجد المعامل TCOEF للفدرات B إذا بيّنه النمط CBPB.

ويمكن الرجوع إلى الملحق E عن تشفير الرموز في أسلوب التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب.

المعامل TCOEF	المعامل INTRADC

الشكل H.263/11 – بنية طبقة الفدرة

1.4.5 المعامل DC للفدرات INTRA (INTRADC) (8 بتات)

كلمة شفرة من 8 بتات. ولا تستعمل الشفرة 0000 0000. ولا تستعمل الشفرة 0000 1000، إذ تشفر سوية إعادة التركيب 1024 بالقيمة 1111 1111 (انظر الجدول 15).

الجدول H.263/15 – سويات إعادة التركيب للمعامل DC في الأسلوب INTRA

الدليل	FLCشفرة ثابتة الطول		سوية إعادة التركيب في تحويل مقلوب
0	0000 0001	(1)	8
1	0000 0010	(2)	16
2	0000 0011	(3)	24
…	…		…
126	0111 1111	(127)	1016
127	1111 1111	(255)	1024
128	1000 0001	(129)	1032
…	…		…
252	1111 1101	(253)	2024
253	1111 1110	(254)	2032

2.4.5 معامل التحويل (TCOEF) (طول متغير)

تشفّر الأحداث (EVENTs) الأكثر وقوعاً بالشفرات المتغيرة الطول الواردة في الجدول 16. وتشير البتة الأخيرة "s" إلى علامة السوية، فالقيمة "0" للعلامة الإيجابية والقيمة "1" للعلامة السلبية.

والحدث (EVENT) هو بمثابة تركيبة بين آخر دلالة معامل غير صفري (المعامل LAST؛ "0": يوجد المزيد من المعاملات غير الصفرية في هذه الفدرة؛ "1": هذا هو المعامل غير الصفري الأخير في هذه الفدرة)، وعدد الأصفار المتتالية التي تسبق المعامل المشفر (RUN)، والقيمة غير الصفرية للمعامل المشفر (LEVEL).

وتشفّر التركيبات الباقية من (LAST, RUN, LEVEL) بكلمة من 22 بتة تتكون من 7 بتات ESCAPE، وبتة واحدة LAST، و6 بتات RUN، و8 بتات LEVEL. واستعمال هذه الكلمة من 22 بتة لتشفير التركيبات الواردة في الجدول 16 غير ممنوع. وبالنسبة لكلمة 8 بتات الخاصة بـــ LEVEL، لا تستعمل الشفرتان 0000 0000 و0000 1000. وترد شفرتا RUN وLEVEL في الجدول 17.

الجدول H.263/16 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للمعامل TCOEF

الدليل	LASTالمعامل	RUNالمعامل	LEVELالمعامل	البتات	الشفرة المتغيرة الطول
0	0	0	1	3	10s
1	0	0	2	5	1111s
2	0	0	3	7	0101 01s
3	0	0	4	8	0010 111s
4	0	0	5	9	0001 1111s
5	0	0	6	10	0001 0010 1s
6	0	0	7	10	0001 0010 0s
7	0	0	8	11	0000 1000 01s
8	0	0	9	11	0000 1000 00s
9	0	0	10	12	0000 0000 111s
10	0	0	11	12	0000 0000 110s

الجدول H.263/16 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للمعامل TCOEF

الشفرة المتغيرة الطول	البتات	LEVELالمعامل	RUNالمعامل	LASTالمعامل	الدليل
0000 0100 000s	12	12	0	0	11
110s	4	1	1	0	12
0101 00s	7	2	1	0	13
0001 1110s	9	3	1	0	14
0000 0011 11s	11	4	1	0	15
0000 0100 001s	12	5	1	0	16
0000 0101 0000s	13	6	1	0	17
1110s	5	1	2	0	18
0001 1101s	9	2	2	0	19
0000 0011 10s	11	3	2	0	20
0000 0101 0001s	13	4	2	0	21
0110 1s	6	1	3	0	22
0001 0001 1s	10	2	3	0	23
0000 0011 01s	11	3	3	0	24
0110 0s	6	1	4	0	25
0001 0001 0s	10	2	4	0	26
0000 0101 0010s	13	3	4	0	27
0101 1s	6	1	5	0	28
0000 0011 00s	11	2	5	0	29
0000 0101 0011s	13	3	5	0	30
0100 11s	7	1	6	0	31
0000 0010 11s	11	2	6	0	32
0000 0101 0100s	13	3	6	0	33
0100 10s	7	1	7	0	34
0000 0010 10s	11	2	7	0	35
0100 01s	7	1	8	0	36
0000 0010 01s	11	2	8	0	37
0100 00s	7	1	9	0	38
0000 0010 00s	11	2	9	0	39
0010 110s	8	1	10	0	40
0000 0101 0101s	13	2	10	0	41
0010 101s	8	1	11	0	42
0010 100s	8	1	12	0	43
0001 1100s	9	1	13	0	44
0001 1011s	9	1	14	0	45
0001 0000 1s	10	1	15	0	46
0001 0000 0s	10	1	16	0	47
0000 1111 1s	10	1	17	0	48
0000 1111 0s	10	1	18	0	49
0000 1110 1s	10	1	19	0	50
0000 1110 0s	10	1	20	0	51
0000 1101 1s	10	1	21	0	52
0000 1101 0s	10	1	22	0	53
0000 0100 010s	12	1	23	0	54
0000 0100 011s	12	1	24	0	55
0000 0101 0110s	13	1	25	0	56
0000 0101 0111s	13	1	26	0	57
0111s	5	1	0	1	58
0000 1100 1s	10	2	0	1	59
0000 0000 101s	12	3	0	1	60
0011 11s	7	1	1	1	61
0000 0000 100s	12	2	1	1	62

الجدول H.263/16 – جدول الشفرات المتغيرة الطول (VLC) للمعامل TCOEF

الشفرة المتغيرة الطول	البتات	LEVELالمعامل	RUNالمعامل	LASTالمعامل	الدليل
0011 10s	7	1	2	1	63
0011 01s	7	1	3	1	64
0011 00s	7	1	4	1	65
0010 011s	8	1	5	1	66
0010 010s	8	1	6	1	67
0010 001s	8	1	7	1	68
0010 000s	8	1	8	1	69
0001 1010s	9	1	9	1	70
0001 1001s	9	1	10	1	71
0001 1000s	9	1	11	1	72
0001 0111s	9	1	12	1	73
0001 0110s	9	1	13	1	74
0001 0101s	9	1	14	1	75
0001 0100s	9	1	15	1	76
0001 0011s	9	1	16	1	77
0000 1100 0s	10	1	17	1	78
0000 1011 1s	10	1	18	1	79
0000 1011 0s	10	1	19	1	80
0000 1010 1s	10	1	20	1	81
0000 1010 0s	10	1	21	1	82
0000 1001 1s	10	1	22	1	83
0000 1001 0s	10	1	23	1	84
0000 1000 1s	10	1	24	1	85
0000 0001 11s	11	1	25	1	86
0000 0001 10s	11	1	26	1	87
0000 0001 01s	11	1	27	1	88
0000 0001 00s	11	1	28	1	89
0000 0100 100s	12	1	29	1	90
0000 0100 101s	12	1	30	1	91
0000 0100 110s	12	1	31	1	92
0000 0100 111s	12	1	32	1	93
0000 0101 1000s	13	1	33	1	94
0000 0101 1001s	13	1	34	1	95
0000 0101 1010s	13	1	35	1	96
0000 0101 1011s	13	1	36	1	97
0000 0101 1100s	13	1	37	1	98
0000 0101 1101s	13	1	38	1	99
0000 0101 1110s	13	1	39	1	100
0000 0101 1111s	13	1	40	1	101
0000 011	7			ESCAPE	102

الجدول H.263/17 – جدول الشفرات الثابتة الطول RUNS للمعامل LEVELS

الدليل	المعامل RUN	الشفرة
0	0	000 000
1	1	000 001
2	2	000 010
.	.	.
.	.	.
63	63	111 111

الدليل	المعامل LEVEL	الشفرة
–	128–	انظر النص
0	127–	1000 0001
.	.	.
125	2–	1111 1110
126	1–	1111 1111
–	0	ممنوع
127	1	0000 0001
128	2	0000 0010
.	.	.
253	127	0111 1111

6 عملية فك التشفير

1.6 تعويض الحركة

يصف هذا البند تعويض الحركة في أسلوب التنبؤ بالتغيب H.263. ويمكن الرجوع إلى الملحق D بالنسبة إلى وصف تعويض الحركة في أسلوب متجه الحركة بدون تقييد كما يمكن الرجوع إلى الملحق F لوصف تعويض الحركة في أسلوب التنبؤ المتطور. ويمكن الرجوع إلى الملحق Q لوصف تعويض الحركة في أسلوب التحيين باستبانة مخفضة.

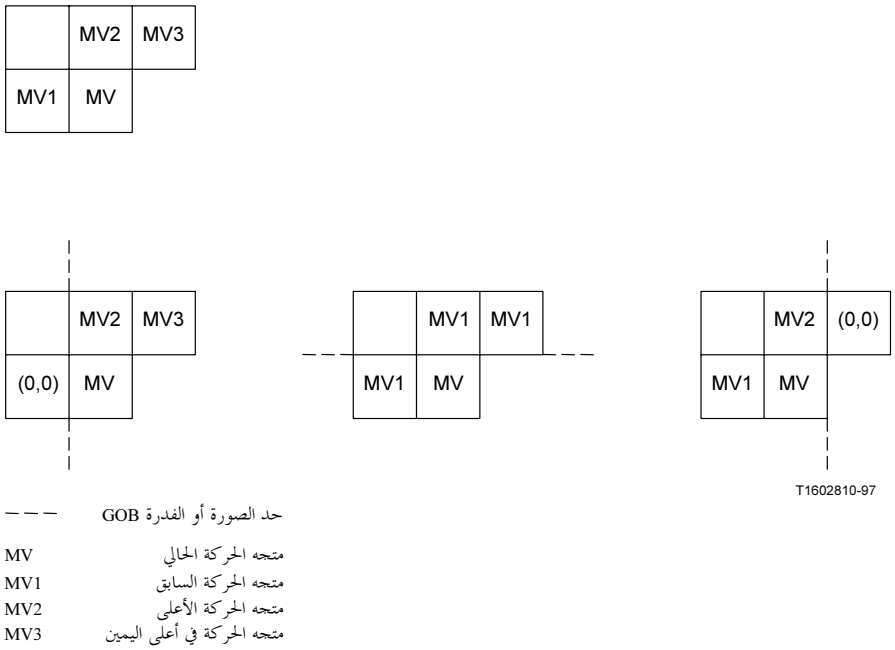
1.1.6 متجهات الحركة التفاضلية

يتم الحصول على متجه الفدرة الموسعة بإضافة متنبّئات إلى فروق المتجهات التي تبينها المعطيات MVD (انظر الجدول 14 والجدول 3.D). ويمكن الرجوع إلى الملحق F بالنسبة للتشفير التفاضلي بأربعة متجهات لكل فدرة موسّعة. وفي حالة المتجه الواحد لكل فدرة موسعة، تُؤخذ المتنبّئات المرشحة للتشفير التفاضلي من ثلاث فدرات موسعة محيطة كما يبين الشكل 12. وتحسب متنبّئات المكونات الأفقية والعمودية كل على حدة.

وفي الحالات الخاصة عند حافات زمرة الفدرات الحالية أو الشريحة أو الصورة الحالية، تطبق قواعد القرارات التالية بترتيب تصاعدي:

1) عندما تكون الفدرة الموسعة المقابلة قد شفرت على الأسلوب INTRA (إذا لم تكن على أسلوب الأرتال PB مع تنبؤ ثنائي الاتجاه) أو لم تكن قد شفّرت (COD = 1)، يُضبط المتنبّئ المرشّح على صفر.
2) يُضبط المتنبّئ المرشّح MV1 على صفر إذا كانت الفدرة الموسعة المقابلة خارج الصورة أو الشريحة (على الجانب الأيسر).
3) وبعد ذلك، يُضبط المتنبّئان المرشّحان MV2 وMV3 على MV1 إذا كانت الفدرات الموسعة المقابلة خارج الصورة (في الأعلى) أو خارج زمرة الفدرات (في الأعلى) إذا كانت رأسية زمرة الفدرات لزمرة الفدرات الحالية غير فارغة؛ أو خارج الشريحة في أسلوب الشرائح.
4) وبعد ذلك، يُضبط المتنبّئ المرشّح MV3 على صفر إذا كانت الفدرة الموسعة المقابلة خارج الصورة (على الجانب الأيمن).

ولكل مكونة، يمثل المتنبّئ القيمة المتوسطة للمتنبّئات المرشّحة الثلاثة لهذه المكونة.



الشكل H.263/12 – تنبؤ متجه الحركة

ويستفاد من الحد من مدى قيم مكونات متجه الحركة. وتمثل كل كلمة شفرة متغيرة الطول للمعطيات MVD زوجاً من قيم الفرق. وسيعطي زوج واحد فقط مكونة متجه الفدرة الموسعة على المدى المسموح به [15,5 ,16-]. وتدلّ القيمة الإيجابية للمكونة الأفقية أو العمودية لمتجه الحركة على أن التنبؤ يتشكل من عناصر الصورة السابقة التي توجد فضائياً على يمين عناصر الصورة الجاري التنبؤ بها أو تحتها. وفي حال استعمال أسلوب متجه الحركة بدون تقييد (انظر الملحق D)، يجب فك تشفير متجهات الحركة كما جاء في الفقرة 2.D.

يستعمل متجه الحركة لجميع عناصر الصورة في كل فدرات النصوع الأربع للفدرة الموسعة. وتستخلص متجهات الحركة لكل فدرات التلون بتقسيم قيم مكونات متجه الفدرة الموسعة على اثنين، تبعاً لنسق التلون الأدنى. وتغير قيم مكونات متجهات استبانة ربع عناصر الصورة الناتج في اتجاه أقرب موقع نصف عناصر الصورة كما يبين ذلك الجدول 18.

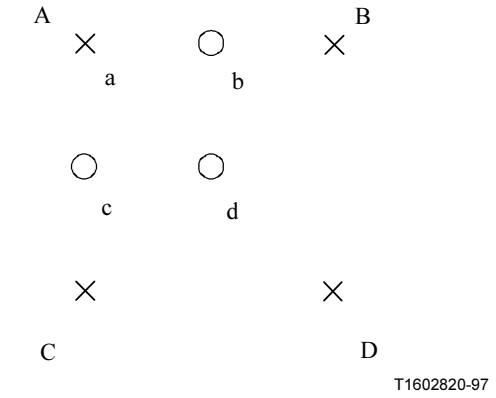
الجدول H.263/18 – تغيير مكونات متجه تلون استبانة ربع عناصر الصورة

موقع ربع عناصر الصورة	0	1/4	1/2	3/4	1
الموقع الناتج	0	1/2	1/2	1/2	1

2.1.6 استكمال داخلي لتنبؤ عناصر الصورة الفرعية

يتم الحصول على قيم نصف عناصر الصورة باستعمال الاستكمال الداخلي الثنائي الخط كما هو مبين في الشكل 13. ويبين الرمز "/" التقسيم بالبتر.

تساوي قيمة المجال RCONTROL قيمة بتة نمط الجبر (RTYPE) (بتة 6) في المجال MPPTYPE (انظر الفقرة 3.4.1.5)، عندما يبين مجال نسق المصدر (بتات 6-8) في المجال PTYPE "المجال PTYPE الموسع". وإلا فتكون للمجال RCONTROL قيمة ضمنية قدرها 0. وتُضبط قيمة المجال RCONTROL على صفر فيما يتعلق بالجزء B للأرتال PB المحسنة بغض النظر عن قيمة بتة المجال PTYPE (راجع الملحق M).



الشكل H.263/13 – تنبؤ نصف عناصر الصورة بالاستكمال الداخلي الثنائي الخط

2.6 فك تشفير المعاملات

1.2.6 تكمية عكسية

تصف هذه الفقرة الفرعية عملية التكمية العكسية باستثناء حالة استعمال الأسلوب الاختياري للتشفير INTRA المتطور (انظر الملحق I). في الحالة "0" = LEVEL، تكون سوية إعادة التركيب هي "0" = REC. وترد سوية إعادة تركيب المعامل INTRADC في الجدول 15. ويمكن الحصول على سويات إعادة تركيب جميع المعاملات غير الصفرية، عدا المعامل INTRADC بالصيغ التالية:

$$|REC| = QUANT \cdot (2 \cdot |LEVEL| + 1) \qquad \text{if QUANT = "odd"}$$
$$|REC| = QUANT \cdot (2 \cdot |LEVEL| + 1) - 1 \qquad \text{if QUANT = "even"}$$

ويلاحظ أن هذه العملية لا تسمح بالأرقام ذات القيم الزوجية. وقد تبين أن هذا يعمل على تفادي تراكم أخطاء عدم مواءمة التحويل IDCT. وبعد حساب |REC|، يضاف الرمز للحصول على REC : $REC = sign(LEVEL) \cdot |REC|$

ويتم الحصول على Sign(LEVEL) من البتة الأخيرة في شفرة المعامل TCOEF (انظر الجدول 16) أو من خلال الجدول 17.

2.2.6 تقليم سويات إعادة التركيب

بعد التكمية العكسية، تقلم سويات إعادة تركيب جميع المعاملات عدا المعامل INTRADC إلى المدى –2048 حتى 2047.

3.2.6 موضعة متعرجة

توضع معاملات التحويل المكمّمة في فدرة 8 × 8 وفقاً للتابع الوارد في الشكل 14، إلا في حالة استعمال الأسلوب الاختياري للتشفير INTRA المتطور (انظر الملحق I). والمعامل 1 هو المعامل dc-coefficient.

1	2	6	7	15	16	28	29
3	5	8	14	17	27	30	43
4	9	13	18	26	31	42	44
10	12	19	25	32	41	45	54
11	20	24	33	40	46	53	55
21	23	34	39	47	52	56	61
22	35	38	48	51	57	60	62
36	37	49	50	58	59	63	64

الشكل H.263/14 – موضعة متعرجة
لمعاملات التحويل المكمّمة

4.2.6 تحويل عكسي

بعد التكمية العكسية والموضعة المتعرّجة للمعاملات، تعالج الفدرات 8 × 8 بتحويل جيب تمام منفصل عكسي ببعدين وقابل للفصل بالقد 8 على 8. ويتراوح خرج التحويل العكسي بين –256 و+255 بعد التقليم كي تمثله 9 بتات. ويُحصل على وظيفة نقل التحويل العكسي كما يلي:

$$f(x,y)=\frac{1}{4}\sum_{u=0}^{7}\sum_{v=0}^{7}C(u)C(v)F(u,v)\cos\left[\pi(2x+1)\frac{u}{16}\right]\cos\left[\pi(2y+1)\frac{v}{16}\right]$$

مع $u, v, x, y = 0, 1, 2, \ldots, 7$

وحيث:

x, y = إحداثيات المكان في ميدان عناصر الصورة؛

u, v = إحداثيات في ميدان التحويل؛

$C(u) = 1/\sqrt{2}$ في حالة $u = 0$، وإلا فالقيمة 1؛

$C(v) = 1/\sqrt{2}$ في حالة $v = 0$، وإلا فالقيمة 1.

ملاحظة – داخل الفدرة الجاري تحويلها، تشير $x = 0$ و$y = 0$ إلى عنصر الصورة الأقرب إلى الحافتين اليسرى والعليا للصورة بالتوالي.

وليست الإجراءات الحسابية لحساب التحويل العكسي معرّفة، لكن يجب أن تفي بتحمل الخطأ المحدد في الملحق A.

3.6 إعادة تركيب الفدرات

1.3.6 تلخيص

بعد تعويض الحركة وفك تشفير المعاملات (بما في ذلك التحويل العكسي)، توضع إعادة التركيب لكل فدرة النصوع والتلون. وبالنسبة للفدرات INTRA، تساوي إعادة التركيب نتيجة التحويل العكسي. وبالنسبة للفدرات INTER، تتكون إعادة التركيب بتلخيص التنبؤ ونتيجة التحويل العكسي. ويجرى التلخيص على أساس عناصر الصورة. راجع الملحق Q فيما يتعلق بالتلخيص بأسلوب التحيين باستبانة مخفضة.

2.3.6 التقليم

من أجل تفادي تشوّه التكمية في اتساعات معاملات التحويل التي تتسبب في الفيض الحسابي في عروتي المشفّر ومفكك الشفرة، تُدرج وظائف التقليم. ويعمل المقلم بعد تلخيص التنبؤ وخطأ التنبؤ المعاد تركيبه على قيم عناصر الصورة الناتجة التي تقل عن 0 أو تزيد عن 255، فيغيرها إلى 0 و255 بالتوالي.

الملحق A

مواصفة دقة التحويل العكسي

1.A توليد قيم صحيحة لمعطيات عناصر الصورة بشكل عشوائي تتراوح بين المدى –L و+H وفقاً للعدد التوليدي العشوائي الوارد أدناه (الصيغة "C"). ترتيب الفدرات 8 × 8. توليد كل زمرة المعطيات من 10 000 فدرات للمدى (L = 256، H = 255) والمدى (L = H = 5) والمدى (L = H = 300).

2.A لكل فدرة 8 × 8 أداء تحويل جيب تمام منفصل أمامي ومتعامد مع ضرب المصفوفات وبالفاصلة المتحركة في 64 بتة على الأقل، وذلك باستعمال دالة التحويل التالية.

$$F(u,v)=\frac{1}{4}C(u)C(v)\sum_{x=0}^{7}\sum_{y=0}^{7}f(x,y)\cos\left[\pi(2x+1)\frac{u}{16}\right]\cos\left[\pi(2y+1)\frac{v}{16}\right]$$

مع u, v, x, y = 0, 1, 2, …, 7

وحيث:

x, y = إحداثيات المكان في ميدان عناصر الصورة؛

u, v = إحداثيات في ميدان التحويل؛

$C(u)$ = $1/\sqrt{2}$ في الحالة u = 0، وإلا فالقيمة 1؛

C(v) = $1/\sqrt{2}$ في الحالة v = 0، وإلا فالقيمة 1.

3.A ينبغي لكل فدرة، جبر قيمة المعاملات المحوّلة الناتجة البالغة 64 لأقرب قيمة صحيحة. وبعد ذلك إرجاعها إلى المدى المتراوح بين –2048 و+2047. وهذه هي معطيات الدخل من 12 بتة، للتحويل العكسي.

4.A لكل فدرة 8 × 8 من المعطيات ذات 12 بتة الناتجة عن 3.A، إجراء تحويل جيب تمام منفصل عكسي (IDCT) أمامي ومتعامد مع ضرب المصفوفات، بدقة 64 بتة على الأقل وفاصلة متحركة. جبر قيمة عناصر الصورة الناتجة لأقرب قيمة صحيحة وتقليمها إلى المدى المتراوح بين –256 و+255. وتمثل هذه الفدرات من عناصر الصورة 8 × 8 معطيات خرج التحويل المرجعية.

5.A لكل فدرة 8 × 8 ناتجة عن 3.A، تطبيق التحويل IDCT قيد الاختبار وجبر قيمة الخرج لتدخل في المدى المتراوح بين –256 و+255. وتمثل هذه الفدرات من عناصر الصورة 8 × 8 معطيات خرج التحويل IDCT الاختبارية.

6.A لكل عنصر صورة من العناصر الخارجة من التحويل IDCT والبالغة 64، ولكل زمر معطيات الفدرات البالغة 10 000 المولّدة أعلاه، قياس ذروة الخطأ ومتوسطه وقيمته الفعالة بين المعطيات المرجعية والمعطيات الاختبارية.

7.A
- يجب ألا تتجاوز ذروة الخطأ لأي عنصر صورة الدرجة 1.
- يجب ألاّ تتجاوز قيمة الخطأ لأي عنصر صورة الفعلية القيمة 0,06.
- يجب ألا تتجاوز قيمة الخطأ إجمالاً القيمة 0,02.
- يجب ألا يتجاوز متوسط الخطأ لأي عنصر صورة الدرجة 0,015.
- يجب ألا يتجاوز متوسط الخطأ إجمالاً الدرجة 0,0015.

8.A يجب أن تنتج جميع الأصفار في الدخل أصفاراً في الخرج.

9.A إعادة إجراء القياسات باستعمال نفس قيم معطيات 1.A تماماً، مع تغيير العلامة في كل عنصر صورة.

```
     /* L and H shall be long, that is 32 bits */
     long rand (L,H)
long L,H;
{
          static long randx = 1;  /* long is 32 bits   */
     static double z = (double) 0x7fffffff;
          long i,j;
     double    x;   /* double is 64 bits    */
          randx = (randx * 1103515245) + 12345;
          i = randx & 0x7ffffffe; /* keep 30 bits      */
     x = ( (double)i ) /  z; /* range 0 to 0.99999 ... */
     x *= (L+H+1); /* range 0 to < L+H+1   */
     j = x;    /* truncate to integer  */
     return(j - L);/* range -L to H   */
}
```

الملحق B

مفكك شفرة مرجعي افتراضي

يعرّف مفكك الشفرة المرجعي الافتراضي (HRD) كما يلي:

1.B يكون للمفكك HRD وللمشفّر نفس تردد الميقاتية وكذلك نفس التردد الأساسي للصورة، ويعملان على نحو متزامن.

2.B يكون قد ذاكرة استقبال المفكك HRD هو (B + BPPmaxKb * 1024 bits) حيث (BPPmaxKb * 1024) هو العدد الأقصى من البتات لكل صورة جرى التفاوض عليها للاستعمال في انسياب البتات (انظر 6.3). وتعرّف قيمة B كما يلي:

$$B = 4 \cdot R_{\max} / PCF$$

حيث يعد PCF التردد الأساسي للصورة الفعلية وتمثل $R_{\max}$ معدل البتات الفيديوية الأقصى أثناء التوصيل بالبتات لكل ثانية. التردد الأساسي للصورة الفعلية هو التردد الأساسي للصورة CIF الفردية إلا في حالة تحديد تردد أساسي لصورة فردية في مجال CPCFC لرأسية الصورة. قيمة B هذه هي القيمة الأدنى. وقد يستعمل المشفّر قيمة B أكبر، شريطة أن يجري أولاً التفاوض على العدد الأكبر بالوسائل الخارجية، مثلاً التوصية ITU-T H.245.

وتعتمد قيمة $R_{\max}$ على تشكيلة النظام (مثلاً الشبكة GSTN أو الشبكة ISDN، أو شبكة فردية أو متعددة الوصلات) ويمكن أن تساوي معدل البتات الأقصى التي تتحملها الوصلة المادية. ويجرى التفاوض على $R_{\max}$ بالوسائل الخارجية، (مثلاً التوصية ITU-T H.245).

3.B يكون المفكك HRD فارغاً في البداية.

4.B يتم تفحص الذاكرة الدارئة للمفكك HRD عند الفواصل الزمنية للصورة CIF (1000/PCF ms). وإذا وجدت على الأقل صورة واحدة كاملة ومشفّرة في الذاكرة الدارئة، تسحب آنياً جميع معطيات الصورة السابقة (مثلاً، على t_{n+1} في الشكل 1.B). وبعد سحب المعطيات المذكورة أعلاه مباشرة، يجب أن يكون انشغال الدارئ أقل من B. وهذا متطلّب ينطبق على انسياب بتات خرج المشفّر بما في ذلك معطيات الصورة المشفرة والنمط MCBPC والحشو STUF بدون بتات ترتيل تصحيح الخطأ أو مبين الملء (Fi) أو بتات الملء أو معلومات تعادلية تصحيح الخطأ التي يصفها الملحق H.

ولأغراض هذا التعريف، إلا في حالة استعمال الأسلوب الاختياري للعرض الزمني، والنسبة SNR، والعرض الفضائي، الصورة الكاملة المشفّرة هي الصورة I أو P، أو الرتل PB أو الرتل PB المحسن.

عند استعمال الأسلوب الاختياري لقياس الزمن والنسبة SNR وقياس المكان (انظر الملحق O) يعطى مشفر HRD إضافي إلى كل طبقة تعزيز، حيث تكون الصورة المشفرة التامة عبارة عن صورة-EI أو -EP أو -B. وينبغي لدارئ الطبقة الأساسية أن يستبقي بتات الصورة كلما تم ورودها، حتى يتم ورود جزء كاف من رأسية الصورة لتحديد ما إذا كانت الصورة عبارة عن صورة للطبقة الأساسية أو طبقة التعزيز ومن أجل تحديد رقم طبقة التعزيز. وعندما يمكن تحديد أن الصورة الواردة تنتمي إلى طبقة تعزيز، يجب فوراً تحويل جميع البتات المتعلقة بتلك الصورة إلى مفكك تشفير طبقة التعزيز الملائمة، وينبغي وضع كل بتة ترد فيما بعد في مفكك تشفير طبقة التعزيز بشكل متواصل لغاية ورود جزء كافٍ من رأسية صورة جديدة لتحديد ما إذا كان يتوجب نقل التدفق الاثنيني من جديد إلى دارئ آخر لمفكك الشفرة HRD. إن عملية تعرف هوية طبقة التعزيز عملية آنية وغير تزامنية وبالتالي لا ترتبط بحالات التحقق من الفواصل الزمنية للصورة.

وللوفاء بهذا المتطلب، يجب على عدد البتات للصورة d_{n+1} المشفّرة $(n+1)$th أن يلبي ما يلي:

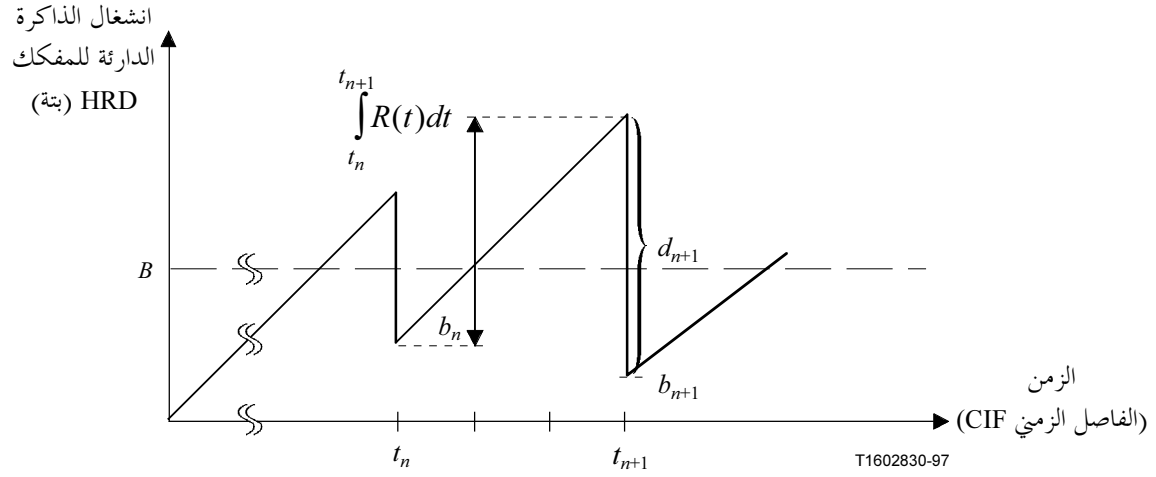
$$d_{n+1} \geq b_n + \int_{t_n}^{t_{n+1}} R(t)dt - B$$

حيث:

يمثل b_n انشغال الدارئ مباشرة بعد الوقت t_n؛

يمثل t_n وقت سحب الصورة ذات الرتبة n المشفّرة من دارئ المفكك HRD؛

يمثل $R(t)$ معدل البتات الفيديوية في الوقت t.



ملاحظة – الزمن (tn+1 – tn) هو عدد صحيح من فترات الصورة CIF (1.29، 97، 2/29، 97، 3.29، 97، ...)

الشكل H.263/1.B – انشغال دارئ المفكك HRD

الملحق C

اعتبارات خاصة بتعدد النقاط

تهدف هذه المرافق إلى دعم عملية تعدد النقاط المبدلة.

1.C طلب تجميد الصورة

يدفع هذا الطلب مفكك الشفرة إلى تجميد الصورة التي يعرضها إلى أن يستقبل إشارة تحرير تجميد الصورة أو حتى انقضاء فترة الإمهال التي تدوم ست ثوان على الأقل. وترسل هذه الإشارة بالوسائل الخارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245). وتجدر ملاحظة أنه قد يتم إرسال أمر مشابه باستعمال معلومات تعزيز إضافية ضمن رأسية الصورة لتدفق البتات (انظر 4.L).

2.C طلب التحيين السريع

يؤدي بالمشفّر إلى تشفير صورته اللاحقة في أسلوب INTRA مع معلمات تشفير تجنبه فيض الذاكرة الدارئة. وتجرى طريقة إرسال هذه الإشارة بالوسائل الخارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245).

3.C تحرير تجميد الصورة

إشارة من المشفّر الذي يستجيب لطلب التحيين السريع ويسمح لمفكك الشفرة بالخروج من أسلوب تجميد الصورة وعرض الصورة المفككة التشفير بالطريقة العادية. وترسل هذه الإشارة بالنمط PTYPE (انظر 3.1.5) في رأسية الصورة الأولى المشفّرة استجابة لطلب التحيين السريع.

4.C اتصال بتعدد نقاط مستمر وتعدد إرسال فيديوي (CPM)

ملاحظة – أسلوب غير مستعمل في التوصية ITU-T H.324.

تقدم هذه التوصية أسلوب تعدد نقاط مستمر قابل للتفاوض وأسلوب تعدد إرسال فيديوي يمكن فيهما تعدد إرسال أربعة انسيابات بتات نسق التوصية ITU-T H.263 بصفتها "انسيابات بتات فرعية" مستقلة في انسياب بتات فيديوي جديد واحد باستعمال مجالات PSBI وGSBI وSSBI وESBI. ويجرى تبادل القدرات لهذا الأسلوب بالوسائل الخارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.242). ويتم دعم معطيات قنوات العودة لانتقاء الصورة المرجعية من أجل الاستجابة لانسيابات بتات فرعية باستعمال المجالين BCPM وBSBI.

وفي الأسلوب CPM، ينبغي ضبط المجال CPM على "1" في كل انسيابات بتات فرعية التوصية ITU-T H.263. وتتحدد انسيابات البتات الفرعية بواسطة رقم تعرف هوية الانسياب باستعمال مبينات انسيابات بتات فرعية متضمنة في رأسيات الصورة وزمرة الفدرة GOB أو في رأسيات الشريحة ومجالات EOSBS لكل انسياب بتات للتوصية ITU-T H.263. ويبين المجال SBI رقم انسياب البتات للتوصية ITU-T H.263 التي تنتمي إليها هذه الرأسية وجميع المعلومات التالية حتى رأسية الصورة القادمة أو زمرة الفدرة GOB أو الشريحة المتضمنة في انسياب البتات الفيديوية المركبة.

ويعد كل انسياب بتات فرعية انسياب بتات عادية للتوصية ITU-T H.263 وبالتالي يجب أن يكون مطابقاً للقدرات المتبادلة بالوسائل الخارجية. ولا ترسل معلومات مختلف انسيابات بتات التوصية ITU-T H.263 حسب ترتيب خاص معرّف سلفاً، ويمكن أن يتخذ المبين SBI أي قيمة بغض النظر عن المبينات SBI السابقة، كما قد تكون معدلات الصور لشتى انسيابات بتات التوصية ITU-T H.263 مختلفة. وتكون المعلومات في كل انسياب بتات فردي مستقلة كلياً عن معلومات انسيابات البتات الأخرى. فمثلاً، لا تتأثر كلمات شفرة العنصر GFID في انسياب بتات فرعية واحد بكلمات شفرة العنصر GFID أوالنمط PTYPE في انسيابات بتات فرعية أخرى. وعلى غرار ذلك، فإن قواعد استدلال حالة الأسلوب المطبقة عند

استعمال مجال صورة موسع (PLUSPTYPE) في رأسية الصورة وجميع المظاهر الخاصة بتشغيل انسياب بتات فيديوي بشكل مستقل لكل انسياب بتات فرعي على حدة.

يعتبر عرفاً أن انسياب البتات الفرعي الذي يتميز بأصغر رقم لتعرف هوية انسياب البتات الفرعي (المرسَل في المجال SBI) له أعلى أولوية في حالة خلاف بشأن بعض الموارد الضرورية التي قد تتطلب القيام باختيار حسب الأولوية (ما عدا في حالة وضع عرف مختلف خاص بالأولوية بواسطة وسائل خارجية).

يتم توفير قواعد تركيب، من أجل وضع نهاية كل انسياب بتات فرعي للأسلوب CPM، كما يبين الشكل 1.C، شريطة أن يتم التفاوض أولاً حول المقدرة على إرسال قواعد التركيب الإضافية هذه بواسطة وسائل خارجية (عندما كان التشغيل محدداً بأسلوب CPM في النسخة 1 من هذه التوصية، أضيفت قواعد التركيب الخاصة بنهاية انسياب البتات الفرعي في النسخة 2 وهي لا تعد جزءاً من التشغيل بأسلوب CPM للنسخة 1). وتضع قواعد التركيب الخاصة بنهاية انسياب البتات الفرعي (ESTUF + EOSBS + ESBI) نهاية كل انسياب بتات فرعي، بدلاً من نهاية الانسياب بكامله كما تفعل إحدى الشفرات EOS.

ملاحظة – لم يتم اعتماد أي مقدرة تفاوض بشأن تشغيل انسياب البتات الفرعي للأسلوب CPM كما تم تحديدها هنا من أجل التوصية ITU-T H.263، في أي توصية من التوصيات الصادرة عن القطاع ITU-T المتصلة بالمطاريف (كما هو الحال بالنسبة إلى التوصية ITU-T H.324) قبل إعداد النسخة 2 من هذه التوصية. ولذا، ينبغي أن يشمل أي تفاوض بوسائل خارجية حول التشغيل بأسلوب CPM يتم اعتماده في توصية قادمة من السلسلة H بشأن المطاريف دعم قواعد التركيب الخاصة بنهاية انسياب البتات الفرعي، ما لم يرد خلاف ذلك في توصية السلسلة H المتعلقة بالمطاريف.

تشمل قواعد التركيب الخاصة بنهاية انسياب البتات الفرعي ثلاثة أجزاء. تبعاً للتراصف الإلزامي للأثمونات باستعمال المجال ESTUF، تُرسل كلمة شفرة EOSBS مكونة من 23 بتة (تقابل رأسية زمرة الفدرات (GOB) مع المجال GN = 30، الذي لا يستعمل في عكس ذلك في قواعد التركيب، تتبعه بتة واحدة قيمتها صفر تحجز لاستعمال لاحق). تلي كلمة الشفرة EOSBS كلمة شفرة ESBI مكونة من بتتين تشير إلى انسياب البتات الفرعي المتأثر. وتشير أزواج الشفرة إلى أن إرسال المعطيات من أجل الانسياب الفرعي المصاحب قد انتهى وأن كل المعطيات المرسلة لاحقاً بالنسبة لنفس الانسياب الفرعي ينبغي أن تكون مستقلة تماماً عن المعطيات التي تسبق المجال EOSBS. وعلى وجه التحديد، لا يجوز أن تكون الصورة القادمة المقابلة لانسياب البتات الفرعي بعد الشفرة EOSBS أن تكون صورة INTER أو أي صورة من نمط آخر يمكنها أن تستعمل التنبؤ الزمني المتطور (صورة I أو صورة EI مسموح بهما، أما صورة P أو رتل PB أو رتل PB محسن أو صورة B أو صورة EP غير مسموح بها).

يرد وصف قواعد التركيب الخاصة بالمجالين EOSBS وESBI في الفقرات الفرعية التالية. ويرد وصف المجال ESTUF في الفقرة 26.1.5.

ESTUF	EOSBS	ESBI

الشكل H.263/1.C – مخطط قواعد التركيب الخاصة بمبينات نهاية انسياب البتات الفرعي

1.4.C شفرة نهاية انسياب البتات الفرعي (EOSBS) (23 بتة)

تتكون كلمة الشفرة EOSBS من 23 بتة. تبلغ قيمتها 0 11110 1 0000 0000 0000 0000. والمشفر هو الذي يقرر ما إذا كان يجب إدراج هذه الشفرة أم لا. وينبغي عدم إرسال الشفرة EOSBS إلا إذا تم إرسال رأسية صورة على الأقل من أجل نفس انسياب البتات الفرعي المبين في المجال ESBI التالي، ولا ينبغي إرساله إلا بعد التفاوض بشأن مقدرة إرسال الشفرة EOSBS بواسطة وسائل خارجية. وينبغي أن تكون الشفرات EOSBS متراصفة مع الأثمونات. ويتم هذا التراصف عن طريق إدراج المجال ESTUF قبل شفرة البدء EOSBS، بحيث تكون أول بتة لشفرة البدء EOSBS هي أول بتة (البتة الأكثر دلالة) من الأثمون (انظر الفقرة) 26.1.5.

تبين الشفرة EOSBS أيضاً أن إرسال المعطيات من أجل انسياب البتات الفرعي المحدد قد تم، وأنه تم إعلان انتهاء انسياب البتات الفرعي حتى إعادة بدئه عن طريق إرسال شفرة أخرى لبدء الصورة المقابل لانسياب البتات الفرعي هذا. وينبغي أن

تكون الصور اللاحقة التي تتميز بنفس رقم معرف هوية انسياب البتات الفرعي (ESBI) مستقلة تماماً عن الصور المرسلة قبل الشفرة EOSBS ولا ينبغي أن ترتبط بها بأي شكل من الأشكال.

من المفترض أن تنطبق معلومات التحكم ومعلومات أخرى متعلقة بانسياب البتات الفرعي الفيديوي بصفة عامة دون تحديد انسياب البتات الفرعي الذي يفترض أن تنطبق عليها هذه الشفرات (كطلب تجميد الصورة أو طلب تحيين سريع مرسل في التوصية ITU-T H.242) على انسياب البتات الفرعي *النشيط* فقط. ويعتبر انسياب البتات الفرعي نشيطاً في حالة استلام شفرة بدء واحدة على الأقل من أجل انسياب البتات الفرعي، وإذا كانت المعطيات الأخيرة المستلمة والتي كانت تنطبق على انسياب البتات الفرعي هذا مختلفة عن معطيات المجال EOS والمجالين ESBI + EOSBS.

2.4 C مبين نهاية انسياب البتات الفرعي (ESBI) (بتتان)

يعد المجال ESBI كلمة شفرة بطول ثابت تتكون من بتتين تليان مباشرة الشفرة EOSBS. ويبين هذا المجال رقم انسياب البتات الفرعي لانسياب البتات الفردي المكتمل. وقيمته هو تمثيل اثنيني طبيعي ببتتين لرقم انسياب البتات الفرعي.

الملحق D

أسلوب متجه الحركة دون تقييد

يصف هذا الملحق أسلوب متجه الحركة دون تقييد للتوصية ITU-T H.263. ويشار إلى قدرة هذا الأسلوب H.263 بالوسائل الخارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245). ويبين استعمال هذا الأسلوب بالنمط PTYPE أو PLUSPTYPE.

ةيعتمد مدى متجهات الحركة وجدول التشفير VLC المستعمل من أجل تشفير اختلافات متجه الحركة لأسلوب التشفير بمتجه الحركة بدون تقييد على وجود المجال PLUSPTYPE في رأسية الصورة أو عدم وجوده. وفي حالة وجود المجال PLUSPTYPE، يعتمد مدى متجه الحركة أيضاً على حجم الصورة وقيمة المجال UUI في رأسية الصورة.

1.D متجهات الحركة فوق حدود الصورة

تقيد متجهات الحركة في أسلوب التنبؤ بالتغيب للتوصية ITU-T H.263 بحيث تدخل جميع عناصر الصورة المرجعية في مجال الصورة المشفرة (انظر 3.2.4). لكن يسحب هذا التقييد فيما يخص أسلوب متجه الحركة بدون تقييد وبالتالي يُسمح لمتجهات الحركة بالتسديد خارج الصورة. وعندما يكون عنصر الصورة الذي يحدد مرجعه متجه الحركة، خارج مجال الصورة المشفّرة، يستعمل عندئذ عنصر حافة الصورة. ويمكن العثور على عنصر حافة الصورة هذا باقتصار متجه الحركة على حدود موقع آخر عنصر الصورة الكامل داخل مجال الصورة المشفّرة. ويتم تحديد متجه الحركة على أساس عناصر الصورة وعلى نحو منفصل لكل مكونة متجه الحركة.

مثلاً، إذا استعمل أسلوب متجه الحركة دون تقييد لصورة النسق QCIF، يمكن الحصول على قيمة عنصر الصورة المرجعي لمكونة النصوع بواسطة الصيغة التالية:

$$Rumv(x, y) = R(x', y')$$

حيث:

x, y, x', y' = إحداثيات فضائية في ميدان عنصر الصورة؛

Rumv(x, y) = قيمة عنصر الصورة للصورة المرجعية في (x, y) عندما تكون في أسلوب متجه الحركة بدون تقييد؛

R(x', y') = قيمة عنصر الصورة للصورة المرجعية في (x', y') عندما تكون في أسلوب متجه الحركة بدون تقييد؛

$$x' \begin{cases} =0 & \text{if } x<0; \\ =175 & \text{if } x>175 \\ =x & \text{otherwise} \end{cases}$$

في الحالة $x < 0$؛
في الحالة $x > 175$؛
فيما عدا ذلك؛

$$y' \begin{cases} =0 & \text{if } y<0; \\ =143 & \text{if } y>143; \\ =y & \text{otherwise} \end{cases}$$

في الحالة $y < 0$؛
في الحالة $y > 143$؛
فيما عدا ذلك؛

ومجال الصورة المشفّرة لـــ R(x', y') هو $0 <= x' <= 175,0 <= y' <= 143$. والحدود الواردة هي مواقع صحيحة لعناصر الصورة؛ كما يمكن أن تكون (x', y') أيضاً موقع نصف عنصر الصورة داخل هذه الحدود.

1.1.D قيود مفروضة على قيم متجهات الحركة

إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً في رأسية الصورة، تكون قيم متجهات الحركة محدودة، بحيث لا يملك أي عنصر من عناصر المنطقة 16×16 أو (8×8) المختارة مسافة أفقية أو عمودية قدرها أكثر من 15 عنصر صورة خارج منطقة الصورة المشفرة. وتجدر الإشارة إلى أن مدى الاستكمال الخارجي أصغر مما هو في حالة عدم وجود المجال PLUSPTYPE.

ملاحظة 1 – في حال غياب المجال PLUSPTYPE، يبلغ مدى الاستكمال الخارجي 31,5 عنصر صورة كأقصى تقدير خارج منطقة الصورة المشفرة في حال استعمال أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون تقييد، ويبلغ 16 عنصر صورة خارج منطقة الصورة المشفرة في حال استعمال أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F)، بدون أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون تقييد.

ملاحظة 2 – في حال استعمال أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F)، يؤثر متجه الحركة الخاص بكل منطقة 16×16 أو (8×8) في مناطق أوسع وذلك بسبب تعويض الحركة بقدرات متراكبة. وقد يؤدي ذلك إلى اتساع مدى الاستكمال الخارجي الفعلي فيما يخص متجهات الحركة "البعيدة" لأسلوب التنبؤ المتطور لأن عدد عناصر الصورة المتراكبة (4 عنصر صورة أو 8 عنصر صورة في حال استعمال أسلوب التحيين باستبانة منخفضة أيضاً) يضاف إلى عدد عناصر الصورة المطلوب للاستكمال الخارجي (مع أن مدى القيم المسموح بها لكل متجه الحركة يبقى كما هو في حال عدم استعمال أسلوب التنبؤ المتطور).

2.D تمديد مدى متجه الحركة

في أسلوب التنبؤ بالتغيب، تقتصر قيم كل من المكونات الأفقية والعمودية لمتجهات الحركة على المدى [–16, 15,5] (وهذا ينطبق أيضاً على مكونات متجه الحركة الأمامي والخلفي للصور B). لكن بالنسبة لأسلوب متجه الحركة بدون تقييد، فالمدى الأقصى لمكونات المتجه موسع.

إذا كان المجال PLUSPTYPE غير موجود في رأسية الصورة، يتم توسيع مدى متجه الحركة إلى [–31,5، 31,5] شرط إمكانية الوصول فقط إلى القيم التي تدخل في المدى [–16، 15,5] حول المتنبئ لكل مكونة متجه الحركة إذا كان المتنبئ في المدى [–15,5، 16]. وإذا كان المتنبئ خارج المدى [–15,5، 16]، يمكن الوصول إلى جميع القيم التي تدخل في المدى [–31,5، 31,5] والتي لها نفس إشارة المتنبئ زائداً القيمة الصفرية. وهكذا، إذا كانت MV_c هي مكونة متجه الحركة، وP_c المتنبئ الخاص بها، فإن:

$-31,5 \le MV_c \le 0$	في الحالة P_c -16 $\le -31,5$
$-16 + P_c \le MV_c \le 15,5 + P_c$	في الحالة $-15,5 \le P_c \le 16$
$0 \le MV_c \le 31,5$	في الحالة $16,5 \le P_c \le 31,5$

وفي أسلوب متجه الحركة بدون تقييد، يمكن تفسير الجدول 14 للمعطيات MVD وMVD_{2-4} وMVDB كالتالي:

- إذا كان متنبئ مكونة متجه الحركة داخل المدى [–15,5، 16]، ينطبق فقط على العمود الأول من فرق المتجهات؛

- إذا كان متنبئ مكونة متجه الحركة خارج المدى [–15,5، 16]، يجب استعمال فرق المتجه من الجدول 14 والتي تنتهي إلى مكونة متجه داخل المدى [–31,5، 31,5] بنفس علامة المتنبئ (بما في ذلك الصفر).

ويعرّف المتنبئ الخاص بالمعطيات MV_D والمعطيات MVD_{2-4} بأنه القيمة المتوسطة لمكونات المتجهات MV1 وMV2 وMV3 كما ورد تعريفه في 1.1.6 و2.F. وبالنسبة للمعطيات MVDB فالمتنبئ $P_c = (TR_B \times MV)/TR_D$ حيث تمثل MV مكونة المتجه لفدرة النصوع 8 * 8 في صورة P (انظر أيضاً 4.G).

ولا تعتمد قيمة متجهات الحركة على قيمة تنبؤ متجه الحركة إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً. وإذا ضُبط المجال UUI على "1"، يعتمد مدى متجه الحركة على نسق الصورة. فيما يتعلق بأنساق الصورة الفردية لغاية النسق CIF فإن المدى يكون [32، –31,5]، بينما يكون بالنسبة إلى الأنساق لغاية 4CIF، [64، –63,5]، و16CIF بالنسبة إلى الأنساق لغاية [127,5، –128]، وبالنسبة لأنساق الصور الفردية، يبلغ المدى [255,5، –256]. وقد تكون أمدية متجه الحركة الأفقي والعمودي مختلفة فيما يخص أنساق الصورة الفردية. ويحدد الجدولان 1.D و2.D الأمدية الأفقية والعمودية.

الجدول H.263/1.D – مدى متجه الحركة الأفقي عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً وUUI = 1

عرض الصورة	مدى متجه الحركة الأفقي
352، ...، 4	[-32، 31,5]
356، ...، 407	[-64، 63,5]
708، ...، 1408	[-128، 127,5]
1412، ...، 2048	[-256، 255,5]

الجدول H.263/2.D – مدى متجه الحركة العمودي عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً وUUI = 1

طول الصورة	مدى متجه الحركة العمودي
4، ...، 288	[-32، 31,5]
292، ...، 567	[-64، 63,5]
580، ...، 1152	[-128، 127,5]

في إطار أسلوب التحيين باستبانة منخفضة، ينطبق المدى المحدد على شبه متجه الحركة. وهذا يعني أن حجم مدى متجه الحركة الحقيقي الناجم يتضاعف تقريباً (انظر أيضاً الملحق Q).

وفي حالة ضبط المجال UUI على "01"، لا تكون متجهات الحركة محدودة إلاّ ببعدها عن حدود المنطقة المشفرة، كما توضح ذلك الفقرة 1.1.D. وتنطبق الحدود نفسها على متجهات الحركة الفعلية (ليس فقط على شبه متجهات الحركة) بأسلوب التحيين باستبانة منخفضة.

من أجل تشفير متجهات الحركة عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً، يستعمل الجدول 3.D لتشفير الاختلاف بين متجه الحركة وتنبؤ متجه الحركة. ويتضمن كل مدخل في الجدول 3.D قيمة وحيدة (على خلاف الجدول 14). وينطبق مدى متجهات الحركة واستعمال الجدول 3.D لتشفير معطيات متجه الحركة على جميع أنماط الصور عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً.

تُشفر فروق متجهات الحركة دائماً كزوج من المكونات الأفقية والعمودية. وإذا كانت المكونتان لزوج معين متساويتين (0,5، 0,5)، ينتج عن ذلك ستة أصفار متتالية. ولتفادي محاكاة شفرة البدء، ينبغي أن يلي هذا الحدوث بتة مضبوطة على "1". الشيء الذي يقابل إرسال مكونة صفر إضافية لمتجه الحركة.

الجدول H.263/3.D – جدول متجه الحركة المستعمل عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً

شفرات	عدد البتات	قيمة مطلقة لاختلاف متجه الحركة بوحدات نصف عنصر صورة
1	1	
0s0	3	1
$0x_01s0$	5	"x_0"+2 (2:3)
$0x_11x_01s0$	7	"x_1x_0"+4 (4:7)
$0x_21x_11x_01s0$	9	"$x_2x_1x_0$"+8 (8:15)
$0x_31x_21x_11x_01s0$	11	"$x_3x_2x_1x_0$"+16 (16:31)
$0x_41x_31x_21x_11x_01s0$	13	"$x_4x_3x_2x_1x_0$"+32 (32:63)
$0x_51x_41x_31x_21x_11x_01s0$	15	"$x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+64 (64:127)
$0x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_01s0$	17	"$x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+128 (128:255)
$0x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_01s0$	19	"$x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+256 (256:511)
$0x_81x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_01s0$	21	"$x_8x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+512 (512:1023)
$0x_91x_81x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_01s0$	23	"$x_9x_8x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+1024 (1024:2047)
$0x_{10}1x_91x_81x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_01s0$	25	"$x_{10}x_9x_8x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+2048 (2048:4095)

الجدول D.3 جدول بتركيب منتظم يمكن عكسه. ويمثل كل صف من الجدول فاصلاً لفروق متجه الحركة بوحدات نصف عنصر الصورة. وتبين البتات "x_1x_0..." جميع البتات التي تلي البتة "1" في الرأسية ضمن التمثيل الاثنيني للقيمة المطلقة لاختلاف متجهات الحركة. وتبين البتة "S" إشارة اختلاف متجهات الحركة، وتبين البتة "0" إشارة إيجابية و"1" إشارة سلبية. ويكون التمثيل الاثنيني لفرق متجهات الحركة مشذرة بالبتات التي تبين ما إذا كانت الشفرة في حالة الاستمرار أم في حالة الاكتمال. وعلى سبيل المثال، يكون لفرق متجه الحركة –13 إشارة s = 1 والتمثيل الاثنيني 1101 = $1x_2x_1x_0$. ويُشفر الفرق كما يلي 10 11 01 11 0 = 0 $x_2$1 $x_1$1 $x_0$1 s0. ويبين 0 في الموقع الثاني من الزمرة الأخيرة في البتتين نهاية الشفرة.

الملحق E

أسلوب تشفير حسابي قائم على قواعد التركيب

1.E مقدمـــة

يشفّر الرمز بالأسلوب VLC، في التشفير/فك التشفير المتغير الطول (VLC/VLD) كما يصفه البند 5، باستعمال جدول معين يقوم على قواعد تركيب المشفّر. ويخزن هذا الجدول عادة طول وقيم كلمات شفرة الأسلوب VLC. ويتقابل الرمز مع مدخل من مداخل الجدول في عملية بحث الجدول، وبعد ذلك ترسل كلمة الشفرة الاثنينية التي حددها المدخل، إلى الدارئ عادة كي ترسل إلى المستلم. وفي فك التشفير VLD، يتواءم انسياب البتات المستلم مدخلاً بمدخل في جدول معين يقوم على قواعد تركيب المشفّر. ويجب أن يكون هذا الجدول هو نفسه المستعمل في المشفّر لتشفير الرمز الحالي. وبعد ذلك، يقابل المدخل المتوائم في الجدول الرمز المقابل والذي يمثل النتيجة النهائية لمفكك الشفرة VLD ثم يستعمل لاسترجاع الصور الفيديوية. وتعني العملية VLC/VLD هذه أنه يجب تشفير كل رمز في عدد بتات صحيح وثابت. وقد يؤدي إلغاء هذا التقييد الخاص بعدد البتات الصحيح والثابت للرموز إلى انخفاض في معدل البتات الناتجة، وهذا يمكن تحقيقه بالتشفير الحسابي.

ويصف هذا المرفق أسلوب التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (SAC) الخياري للتوصية ITU-T H.263. وفي هذا الأسلوب، تحل عمليات التشفير/فك التشفير الحسابي محل جميع عمليات التشفير/فك التشفير المقابلة المتغيرة الطول للتوصية

ITU-T H.263. ويشار إلى قدرة هذا الأسلوب بالوسائل الخارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245). واستعمال هذا الأسلوب مبين في المعلومات PTYPE.

2.E مواصفة مشفّر التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (SAC)

في أسلوب التشفير SAC، يشفّر الرمز باستعمال صفيف صحيح معين (أو نموذج) قائم على قواعد تركيب المشفّر وبنداء الإجراء التالي المحدد في اللغة C.

```
#define   q1   16384
#define   q2   32768
#define   q3   49152
#define   top  65535

static long  low, high, opposite_bits, length;
void     encode_a_symbol(int index, int cumul_freq[ ])
{
      length = high - low + 1;
      high = low - 1 + (length * cumul_freq[index]) / cumul_freq[0];
      low += (length * cumul_freq[index+1]) / cumul_freq[0];
      for ( ; ; ) {
            if (high < q2) {
                  send out a bit "0" to PSC_FIFO;
                  while (opposite_bits > 0) {
                        send out a bit "1" to PSC_FIFO;
                        opposite_bits--;
                  }
            }
            else if (low >= q2) {
                  send out a bit "1" to PSC_FIFO;
                  while (opposite_bits > 0) {
                        send out a bit "0" to PSC_FIFO;
                        opposite_bits--;
                  }
                  low -= q2;
                  high -= q2;
            }
            else if (low >= q1 && high < q3) {
                  opposite_bits += 1;
                  low -= q1;
                  high -= q1;
            }
            else break;

            low *= 2;
            high = 2 * high+1;
      }
}
```

وتدمّث قيم البتات المنخفضة والمرتفعة والمتقابلة على 0 والقيمة العليا و0 بالتوالي. وPSC_FIFO يمثل FIFO لدرء بتات الخرج من المشفّر الحسابي. ويحدد النموذج من خلال cumul_freq[ ]، ويحدد الرمز باستعمال دليله في النموذج.

3.E مواصفة مفكك شفرة التشفير الحسابي القائم على قواعد التركيب (SAC)

في أسلوب فك التشفير SAC، يفك تشفير الرمز باستعمال نموذج معين قائم على قواعد التركيب وباستعمال الإجراء التالي المحدد في اللغة C.

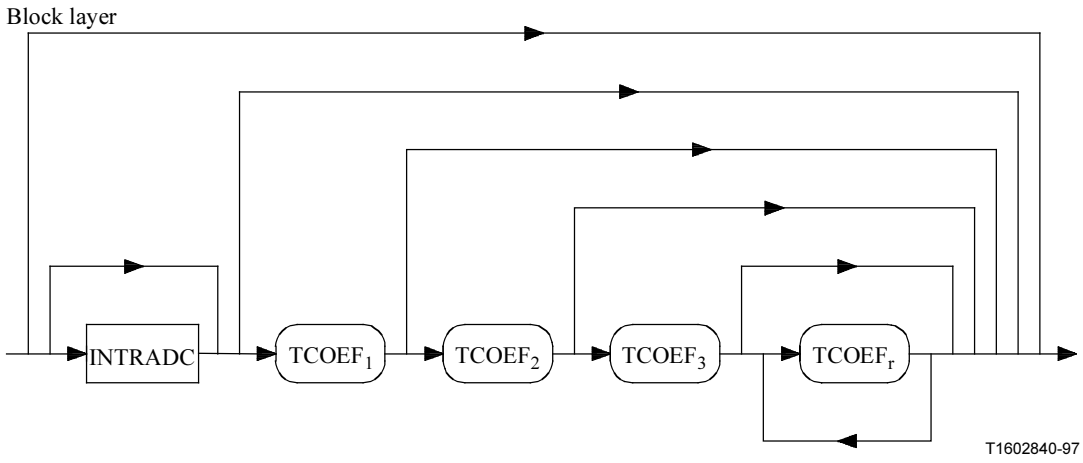
```
static long           low, high, code_value, bit, length, index, cum;
int   decode_a_symbol(int cumul_freq[ ])
{
      length = high - low + 1;
      cum = (-1 + (code_value - low + 1) * cumul_freq[0]) / length;
      for (index = 1; cumul_freq[index] > cum; index++);
      high = low - 1 + (length * cumul_freq[index-1]) / cumul_freq[0];
      low += (length * cumul_freq[index]) / cumul_freq[0];
      for ( ; ; ) {
            if (high < q2);
            else if (low >= q2) {
                  code_value -= q2;
                  low -= q2;
                  high -= q2;
            }
            else if (low >= q1 && high < q3) {
                  code_value -= q1;
                  low -= q1;
                  high -= q1;
            }
            else break;

            low *= 2;
            high = 2 * high + 1;
            get bit from PSC_FIFO;
            code_value = 2 * code_value + bit;
      }
      return (index-1);
}
```

ويحدد النموذج ثانية من خلال cumul_freq[ ]. ويعاد الرمز المفكك الشفرة من خلال دليله في النموذج. وPSC_FIFO يمثل FIFO لدرء انسياب البتات الواصل. ويدمّث مفكك الشفرة لبدء فك تشفير انسياب بتات مشفّر حسابياً لاستدعاء الإجراء التالي.

```
void  decoder_reset( )
{
      code_value = 0;
      low = 0;
      high = top;
      for (int i = 1;   i <= 16;   i++) {
            get bit from PSC_FIFO;
            code_value = 2 * code_value + bit;
      }
}
```

4.E قواعد التركيب

تتجزأ قواعد تركيب الرموز، كما في أسلوب جدول التشفير VLC للتوصية ITU-T H.263، إلى أربع طبقات: الصورة وزمرة الفدرات والفدرة الموسعة والفدرة. وتظل قواعد تطبيق الطبقات الثلاث العليا نفسها بالضبط. كما تظل قواعد تركيب الفدرة مشابهة جداً، وهي مبينة في الشكل 1.E.



الشكل H.263/1.E – بنية طبقة فدرة التشفير SAC

في الشكل E.1، تمثل المعاملات $TCOEF_1$ و$TCOEF_2$ و$TCOEF_3$ و$TCOEF_r$ رموزاً Last-Run-Level كما هي معرّفة في 2.4.5، وهي الرموز الأول والثاني والثالث والباقية، بالتوالي. وتوجد المعاملات $TCOEF_1$ و$TCOEF_2$ و$TCOEF_3$ و$TCOEF_r$ فقط عندما يوجد معامل واحد أو معاملان اثنان أو ثلاثة معاملات أو أكثر في طبقة الفدرة، بالتوالي.

5.E القيمة PSC_FIFO

تتخذ القيمة PSC_FIFO في المشفّر أو في مفكك الشفرة القد > 17 بتة. وفي PSC_FIFO الخاصة بالمشفّر، يمكن العثور على محاكاة غير قانونية للشفرتين PSC و GBSC ويمكن تفاديها بحشو القيمة "1" بعد كل ظهور متلاحق لـــ14 قيمة "0" (التي لا تشكل جزءاً من الشفرتين PSC و GBSC). وفي القيمة PSC_FIFO الخاصة بمفكك الشفرة، تسحب القيمة "1" الأولى بعد كل سلسلة 14 قيمة "0"؛ أما إذا كانت القيمة "0" هي التي تتبع سلسلة من 14 "0"، فذلك يبين العثور على شفرة PSC أو شفرة GBSC قانونيتين. ويحدد الموقع الدقيق للشفرة PSC أو GBSC بالقيمة "1" التالية التي تتبع سلسلة الأصفار.

6.E رموز طبقة الرأسيات

تعتبر طبقات رأسيات قواعد التركيب كعناصر قواعد التركيب الموجودة فوق طبقات الفدرات والفدرات الموسعة (انظر الشكل 6 ومواصفات قواعد التركيب في النص). ويمكن لسويات رأسيات قواعد التركيب الأساسي للنسخة 1 أن تكوِّن ثلاث سلاسل --(PSTUF)--PSC--TR--PTYPE--PQUANT--CPM--(PSBI)--(TRB-DBQUANT)--PEI--(PSUPP--PEI--...), (GSTUF) --GBSC--GN--(GSBI)--GFID--GQUANT, and (ESTUF)--(EOS)--(PSTUF)، وقد يكون لسويات رأسيات قواعد التركيب بنى أخرى في قواعد التركيب المراجعة للنسخة 2 (انظر الشكل 6 ومواصفات قواعد التركيب في النص). وتُرسَل سلاسل قواعد التركيب لسوية الرأسيات إلى السجل PSC_FIFO مباشرة كما هو الحال بالنسبة إلى الأسلوب العادي بجدول التشفير VLC وفقاً لهذه التوصية عند جانب المشفر، وتحول مباشرة إلى السجل PSC_FIFO في مفكك التشفير بعد كشف مسموح به لكلمة الشفرة PSC أو GBSC أو SSC أو EOS أو EOSBS.

إذا لم تكن رأسية ما الرأسية الأولى في دورة فيديوية، يحتاج المشفّر الحسابي إلى إعادة التدميث قبل إرسال سلسلة الرموز الثابتة الطول عن طريق استدعاء الإجراء التالي. ويستدعى نداء هذا الإجراء أيضاً عند نهاية الدورة الفيديوية أو قبل التتابع EOS.

```
void encoder_flush( )
{
      opposite_bits++;
      if (low < q1) {
            send out a bit "0" to PSC_FIFO;
            while (opposite_bits > 0) {
                  send out a bit "1" to PSC_FIFO;
                  opposite_bits--;
```

```
            }
        }
        else {
            send out a bit "1" to PSC_FIFO;
            while (opposite_bits > 0) {
                send out a bit "0" to PSC_FIFO;
                opposite_bits--;
            }
        }
        low = 0;
        high = top;
}
```

ويستدعى الإجراء **decoder_reset** في مفكك الشفرة بعد كل سلسلة رموز ثابتة الطول.

7.E رموز طبقات الفدرات الموسعة والفدرات

تصف الفقرة 8.E النماذج الخاصة برموز طبقات الفدرات الموسعة والفدرات. وتستعمل الدلائل كما ترد في جداول الشفرات المتغيرة الطول في البند 5 من أجل فهرسة الأعداد الصحيحة في النماذج.

وتسمى نماذج الدلالة COD والمخطط MCBPC في الصور P بالمجالين cumf_COD وcumf_MCBPC. و0 هو دليل الدلالة COD التي تكون "0"، و1 هو دليل الدلالة التي تكون "1". ويسمى نموذج MCBPC المتضمن في الصور cumf_MCBPC_no4MVQ، إلا إذا كان المجال PLUSPTYPE موجوداً في رأسية الصورة وكان أسلوب التنبؤ المتطور (الملحق F) أو أسلوب ترشيح إزالة التجمع (الملحق J) مستعملاً، وفي هذه الحالة يسمى النموذج cumf_MCBPC_4MVQ. وتُعرّف الدلائل الخاصة بالكلمة MCBPL فيما يتعلق بالصور I في الجدول 7 وفي الجدول 8 بالنسبة إلى الصور P. ويسمى نموذج MCBPC المتضمن في الصور I، cumf_MCBPC_intra.

ونموذج المعطيات MODB هو cumf_MODB_G. في حالة استعمال الملحق G أو cumf_MODB في حالة استعمال الملحق M. وتعرف الدلائل الخاصة بالمعطيات MODB في الجدول 11 أو الجدول 1.M على التوالي. ونموذج $CBPB_n$, n=1,2,...,4، هو cumf_YCBPB، ونموذج $CBPB_n$, n = 5,6، هو cumf_UVCBPB، مع الدليل 0 من أجل $CBPB_n$=0 والدليل 1 من أجل $CBPB_n$=1.

ونموذج المخطط CBPY هو cumf_CBPY في الفدرات الموسعة INTER وcumf_CBPY_intra في الفدرات الموسعة INTRA. ونموذج المعلومات DQUANT هو cumf_DQUANT. وتعرّف فهرسة المخطط CBPY والمعلومات DQUANT في الجدولين 12 و13 على التوالي.

ونموذج المعطيات MVD وMVD_{2-4} و MVDB هو cumf_MVD، ونموذج المعامل INTRADC هو cumf_INTRADC. وتعرّف الفهرسة في الجدولين 14 و15 على التوالي.

ويتكون المعامل TCOEF غير المنفلت (non-escaped) من رمز المعامل TCOEF1/2/3/r يليه رمز (علامة SIGN)، لرمز المعامل TCOEF. ورموز المعاملات TCOEF1 وTCOEF2 وTCOEF3 وTCOEFr في الفدرات INTER هي cumf_TCOEF1 وcumf_TCOEF2 وcumf_TCOEF3 وcumf_TCOEFr. ونماذج الفدرات INTRA هي cumf_TCOEF1_intra وcumf_TCOEF2_intra وcumf_TCOEF3_intra وcumf_TCOEFr_intra. ولجميع المعاملات TCOEFs تعرّف الفهرسة في الجدول 16. ونموذج العلامة SIGN هو cumf_SIGN. وفهرسة العلامة SIGN هي 0 للعلامة الإيجابية و1 للعلامة السلبية.

ونماذج LAST وRUN وLEVEL بعد ESCAPE هي cumf_LAST (cumf_LAST_intra) وcumf_RUN (cumf_RUN_intra) وcumf_LEVEL (cumf_LEVEL_intra)، لفدرات INTER (INTRA). وفهرسة LAST هي 0 للحالة LAST=0، وهي 1 للحالة LAST=1، أما فهرسة RUN وLEVEL فهي معرّفة في الجدول 17.

int cumf_COD[3]={16383, 6849, 0};

int cumf_MCBPC_no4MVQ[22]={16383, 4105, 3088, 2367, 1988, 1621, 1612, 1609, 1608, 496, 353, 195, 77, 22, 17, 12, 5, 4, 3, 2, 1, 0};

int cumf_MCBPC_4MVQ[26]={16383, 6880, 6092, 5178, 4916, 3965, 3880, 3795, 3768, 1491, 1190, 889, 655, 442, 416, 390, 360, 337, 334, 331, 327, 326, 88, 57, 26, 0};

int cumf_MCBPC_intra[10]={16383, 7410, 6549, 5188, 442, 182, 181, 141, 1, 0};

int cumf_MODB_G[4]={16383, 6062, 2130, 0};

int cumf_MODB_M[7] = {16383, 6717, 4568, 2784, 1370, 655, 0};

int cumf_YCBPB[3]={16383, 6062, 0};

int cumf_UVCBPB[3]={16383, 491, 0};

int cumf_CBPY[17]={16383, 14481, 13869, 13196, 12568, 11931, 11185, 10814, 9796, 9150, 8781, 7933, 6860, 6116, 4873, 3538, 0};

int cumf_CBPY_intra[17]={16383, 13619, 13211, 12933, 12562, 12395, 11913, 11783, 11004, 10782, 10689, 9928, 9353, 8945, 8407, 7795, 0};

int cumf_DQUANT[5]={16383, 12287, 8192, 4095, 0};

int cumf_MVD[65]={16383, 16380, 16369, 16365, 16361, 16357, 16350, 16343, 16339, 16333, 16326, 16318, 16311, 16306, 16298, 16291, 16283, 16272, 16261, 16249, 16235, 16222, 16207, 16175, 16141, 16094, 16044, 15936, 15764, 15463, 14956, 13924, 11491, 4621, 2264, 1315, 854, 583, 420, 326, 273, 229, 196, 166, 148, 137, 123, 114, 101, 91, 82, 76, 66, 59, 53, 46, 36, 30, 26, 24, 18, 14, 10, 5, 0};

int cumf_INTRADC[255]={16383, 16380, 16379, 16378, 16377, 16376, 16370, 16361, 16360, 16359, 16358, 16357, 16356, 16355, 16343, 16238, 16237, 16236, 16230, 16221, 16220, 16205, 16190, 16169, 16151, 16130, 16109, 16094, 16070, 16037, 16007, 15962, 15938, 15899, 15854, 15815, 15788, 15743, 15689, 15656, 15617, 15560, 15473, 15404, 15296, 15178, 15106, 14992, 14868, 14738, 14593, 14438, 14283, 14169, 14064, 14004, 13914, 13824, 13752, 13671, 13590, 13515, 13458, 13380, 13305, 13230, 13143, 13025, 12935, 12878, 12794, 12743, 12656, 12596, 12521, 12443, 12359, 12278, 12200, 12131, 12047, 12002, 11948, 11891, 11828, 11744, 11663, 11588, 11495, 11402, 11288, 11204, 11126, 11039, 10961, 10883, 10787, 10679, 10583, 10481, 10360, 10227, 10113, 9961, 9828, 9717, 9584, 9485, 9324, 9112, 9019, 8908, 8766, 8584, 8426, 8211, 7920, 7663, 7406, 7152, 6904, 6677, 6453, 6265, 6101, 5904, 5716, 5489, 5307, 5056, 4850, 4569, 4284, 3966, 3712, 3518, 3342, 3206, 3048, 2909, 2773, 2668, 2596, 2512, 2370, 2295, 2232, 2166, 2103, 2022, 1956, 1887, 1830, 1803, 1770, 1728, 1674, 1635, 1599, 1557, 1500, 1482, 1434, 1389, 1356, 1317, 1284, 1245, 1200, 1179, 1140, 1110, 1092, 1062, 1044, 1035, 1014, 1008, 993, 981, 954, 936, 912, 894, 876, 864, 849, 828, 816, 801, 792, 777, 756, 732, 690, 660, 642, 615, 597, 576, 555, 522, 489, 459, 435, 411, 405, 396, 387, 375, 360, 354, 345, 344, 329, 314, 293, 278, 251, 236, 230, 224, 215, 214, 208, 199, 193, 184, 178, 169, 154, 127, 100, 94, 73, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 9, 0};

int cumf_TCOEF1[104]={16383, 13455, 12458, 12079, 11885, 11800, 11738, 11700, 11681, 11661, 11651, 11645, 11641, 10572, 10403, 10361, 10346, 10339, 10335, 9554, 9445, 9427, 9419, 9006, 8968, 8964, 8643, 8627, 8624, 8369, 8354, 8352, 8200, 8192, 8191, 8039, 8036, 7920, 7917, 7800, 7793, 7730, 7727, 7674, 7613, 7564, 7513, 7484, 7466, 7439, 7411, 7389, 7373, 7369, 7359, 7348, 7321, 7302, 7294, 5013, 4819, 4789, 4096, 4073, 3373, 3064, 2674, 2357, 2177, 1975, 1798, 1618, 1517, 1421, 1303, 1194, 1087, 1027, 960, 890, 819, 758, 707, 680, 656, 613, 566, 534, 505, 475, 465, 449, 430, 395, 358, 335, 324, 303, 295, 286, 272, 233, 215, 0};

int cumf_TCOEF2[104]={16383, 13582, 12709, 12402, 12262, 12188, 12150, 12131, 12125, 12117, 12113, 12108, 12104, 10567, 10180, 10070, 10019, 9998, 9987, 9158, 9037, 9010, 9005, 8404, 8323, 8312, 7813, 7743, 7726, 7394, 7366, 7364, 7076, 7062, 7060, 6810, 6797, 6614, 6602, 6459, 6454, 6304, 6303, 6200, 6121, 6059, 6012, 5973, 5928, 5893, 5871, 5847, 5823, 5809, 5796, 5781, 5771, 5763, 5752, 4754, 4654, 4631, 3934, 3873, 3477, 3095, 2758, 2502, 2257, 2054, 1869, 1715, 1599, 1431, 1305, 1174, 1059, 983, 901, 839, 777, 733, 683, 658, 606, 565, 526, 488, 456, 434, 408, 380, 361, 327, 310, 296, 267, 259, 249, 239, 230, 221, 214, 0};

int cumf_TCOEF3[104]={16383, 13532, 12677, 12342, 12195, 12112, 12059, 12034, 12020, 12008, 12003, 12002, 12001, 10586, 10297, 10224, 10202, 10195, 10191, 9223, 9046, 8999, 8987, 8275, 8148, 8113, 7552, 7483, 7468, 7066, 7003, 6989, 6671, 6642, 6631, 6359, 6327, 6114, 6103, 5929, 5918, 5792, 5785, 5672, 5580, 5507, 5461, 5414, 5382, 5354, 5330, 5312, 5288, 5273, 5261, 5247, 5235, 5227, 5219, 4357, 4277, 4272, 3847, 3819, 3455, 3119, 2829, 2550, 2313, 2104, 1881, 1711, 1565, 1366, 1219, 1068, 932, 866, 799, 750, 701, 662, 605, 559, 513, 471, 432, 403, 365, 336, 312, 290, 276, 266, 254, 240, 228, 223, 216, 206, 199, 192, 189, 0};

int cumf_TCOEFr[104]={16383, 13216, 12233, 11931, 11822, 11776, 11758, 11748, 11743, 11742, 11741, 11740, 11739, 10203, 9822, 9725, 9691, 9677, 9674, 8759, 8609, 8576, 8566, 7901, 7787, 7770, 7257, 7185, 7168, 6716, 6653, 6639, 6276, 6229, 6220, 5888, 5845, 5600, 5567, 5348, 5327, 5160, 5142, 5004, 4900, 4798, 4743, 4708, 4685, 4658, 4641, 4622, 4610, 4598, 4589, 4582, 4578, 4570, 4566, 3824, 3757, 3748, 3360, 3338, 3068, 2835, 2592, 2359, 2179, 1984, 1804, 1614, 1445, 1234, 1068, 870, 739, 668, 616, 566, 532, 489, 453, 426, 385, 357, 335, 316, 297, 283, 274, 266, 259, 251, 241, 233, 226, 222, 217, 214, 211, 209, 208, 0};

int cumf_TCOEF1_intra[104]={16383, 13383, 11498, 10201, 9207, 8528, 8099, 7768, 7546, 7368, 7167, 6994, 6869, 6005, 5474, 5220, 5084, 4964, 4862, 4672, 4591, 4570, 4543, 4397, 4337, 4326, 4272, 4240, 4239, 4212, 4196, 4185, 4158, 4157, 4156, 4140, 4139, 4138, 4137, 4136, 4125, 4124, 4123, 4112, 4111, 4110, 4109, 4108, 4107, 4106, 4105, 4104, 4103, 4102, 4101, 4100, 4099, 4098, 4097, 3043, 2897, 2843, 1974, 1790, 1677, 1552, 1416, 1379, 1331, 1288, 1251, 1250, 1249, 1248, 1247, 1236, 1225, 1224, 1223, 1212, 1201, 1200, 1199, 1198, 1197, 1196, 1195, 1194, 1193, 1192, 1191, 1190, 1189, 1188, 1187, 1186, 1185, 1184, 1183, 1182, 1181, 1180, 1179, 0};

int cumf_TCOEF2_intra[104]={16383, 13242, 11417, 10134, 9254, 8507, 8012, 7556, 7273, 7062, 6924, 6839, 6741, 6108, 5851, 5785, 5719, 5687, 5655, 5028, 4917, 4864, 4845, 4416, 4159, 4074, 3903, 3871, 3870, 3765, 3752, 3751, 3659, 3606, 3580, 3541, 3540, 3514, 3495, 3494, 3493, 3474, 3473, 3441, 3440, 3439, 3438, 3425, 3424, 3423, 3422, 3421, 3420, 3401, 3400, 3399, 3398, 3397, 3396, 2530, 2419, 2360, 2241, 2228, 2017, 1687, 1576, 1478, 1320, 1281, 1242, 1229, 1197, 1178, 1152, 1133, 1114, 1101, 1088, 1087, 1086, 1085, 1072, 1071, 1070, 1069, 1068, 1067, 1066, 1065, 1064, 1063, 1062, 1061, 1060, 1059, 1058, 1057, 1056, 1055, 1054, 1053, 1052, 0};

int cumf_TCOEF3_intra[104]={16383, 12741, 10950, 10071, 9493, 9008, 8685, 8516, 8385, 8239, 8209, 8179, 8141, 6628, 5980, 5634, 5503, 5396, 5327, 4857, 4642, 4550, 4481, 4235, 4166, 4151, 3967, 3922, 3907, 3676, 3500, 3324, 3247, 3246, 3245, 3183, 3168, 3084, 3069, 3031, 3030, 3029, 3014, 3013, 2990, 2975, 2974, 2973, 2958, 2943, 2928, 2927, 2926, 2925, 2924, 2923, 2922, 2921, 2920, 2397, 2298, 2283, 1891, 1799, 1591, 1445, 1338, 1145, 1068, 1006, 791, 768, 661, 631, 630, 615, 592, 577, 576, 561, 546, 523, 508, 493, 492, 491, 476, 475, 474, 473, 472, 471, 470, 469, 468, 453, 452, 451, 450, 449, 448, 447, 446, 0};

int cumf_TCOEFr_intra[104]={16383, 12514, 10776, 9969, 9579, 9306, 9168, 9082, 9032, 9000, 8981, 8962, 8952, 7630, 7212, 7053, 6992, 6961, 6940, 6195, 5988, 5948, 5923, 5370, 5244, 5210, 4854, 4762, 4740, 4384, 4300, 4288, 4020, 3968, 3964, 3752, 3668, 3511, 3483, 3354, 3322, 3205, 3183, 3108, 3046, 2999, 2981, 2974, 2968, 2961, 2955, 2949, 2943, 2942, 2939, 2935, 2934, 2933, 2929, 2270, 2178, 2162, 1959, 1946, 1780, 1651, 1524, 1400, 1289, 1133, 1037, 942, 849, 763, 711, 591, 521, 503, 496, 474, 461, 449, 442, 436, 426, 417, 407, 394, 387, 377, 373, 370, 367, 366, 365, 364, 363, 362, 358, 355, 352, 351, 350, 0};

int cumf_SIGN[3]={16383, 8416, 0};

int cumf_LAST[3]={16383, 9469, 0};

int cumf_LAST_intra[3]={16383, 2820, 0};

int cumf_RUN[65]={16383, 15310, 14702, 13022, 11883, 11234, 10612, 10192, 9516, 9016, 8623, 8366, 7595, 7068, 6730, 6487, 6379, 6285, 6177, 6150, 6083, 5989, 5949, 5922, 5895, 5828, 5774, 5773, 5394, 5164, 5016, 4569, 4366, 4136, 4015, 3867, 3773, 3692, 3611, 3476, 3341, 3301, 2787, 2503, 2219, 1989, 1515, 1095, 934, 799, 691, 583, 435, 300, 246, 206, 125, 124, 97, 57, 30, 3, 2, 1, 0};

int cumf_RUN_intra[65]={16383, 10884, 8242, 7124, 5173, 4745, 4246, 3984, 3034, 2749, 2607, 2298, 966, 681, 396, 349, 302, 255, 254, 253, 206, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 106, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0};

int cumf_LEVEL[255]={16383, 16382, 16381, 16380, 16379, 16378, 16377, 16376, 16375, 16374, 16373, 16372, 16371, 16370, 16369, 16368, 16367, 16366, 16365, 16364, 16363, 16362, 16361, 16360, 16359, 16358, 16357, 16356, 16355, 16354, 16353, 16352, 16351, 16350, 16349, 16348, 16347, 16346, 16345, 16344, 16343, 16342, 16341, 16340, 16339, 16338, 16337, 16336, 16335, 16334, 16333, 16332, 16331, 16330, 16329, 16328, 16327, 16326, 16325, 16324, 16323, 16322, 16321, 16320, 16319, 16318, 16317, 16316, 16315, 16314, 16313, 16312, 16311, 16310, 16309, 16308, 16307, 16306, 16305, 16304, 16303, 16302, 16301, 16300, 16299, 16298, 16297, 16296, 16295, 16294, 16293, 16292, 16291, 16290, 16289, 16288, 16287, 16286, 16285, 16284, 16283, 16282, 16281, 16280, 16279, 16278, 16277, 16250, 16223, 16222, 16195, 16154, 16153, 16071, 15989, 15880, 15879, 15878, 15824, 15756, 15674, 15606, 15538, 15184, 14572, 13960, 10718, 7994, 5379, 2123, 1537, 992, 693, 611, 516, 448, 421, 380, 353, 352, 284, 257, 230, 203, 162, 161, 160, 133, 132, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92, 91, 90, 89, 88, 87, 86, 85, 84, 83, 82, 81, 80, 79, 78, 77, 76, 75, 74, 73, 72, 71, 70, 69, 68, 67, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0};

int cumf_LEVEL_intra[255]={16383, 16379, 16378, 16377, 16376, 16375, 16374, 16373, 16372, 16371, 16370, 16369, 16368, 16367, 16366, 16365, 16364, 16363, 16362, 16361, 16360, 16359, 16358, 16357, 16356, 16355, 16354, 16353, 16352, 16351, 16350, 16349, 16348, 16347, 16346, 16345, 16344, 16343, 16342, 16341, 16340, 16339, 16338, 16337, 16336, 16335, 16334, 16333, 16332, 16331, 16330, 16329, 16328, 16327, 16326, 16325, 16324, 16323, 16322, 16321, 16320, 16319, 16318, 16317, 16316, 16315, 16314, 16313, 16312, 16311, 16268, 16267, 16224, 16223, 16180, 16179, 16136, 16135, 16134, 16133, 16132, 16131, 16130, 16129, 16128, 16127, 16126, 16061, 16018, 16017, 16016, 16015, 16014, 15971, 15970, 15969, 15968, 15925, 15837, 15794, 15751, 15750, 15749, 15661, 15618, 15508, 15376, 15288, 15045, 14913, 14781, 14384, 13965, 13502, 13083, 12509, 12289, 12135, 11892, 11738, 11429, 11010, 10812, 10371, 9664, 9113, 8117, 8116, 8028, 6855, 5883, 4710, 4401, 4203, 3740, 3453, 3343, 3189, 2946, 2881, 2661, 2352, 2132, 1867, 1558, 1382, 1250, 1162, 1097, 1032, 967, 835, 681, 549, 439, 351, 350, 307, 306, 305, 304, 303, 302, 301, 300, 299, 298, 255, 212, 211, 210, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 115, 114, 113, 112, 111, 68, 67, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0};

int cumf_INTRA_AC_DC[4]={16383, 9229, 5461, 0};

الملحق F

أسلوب التنبؤ المتطور

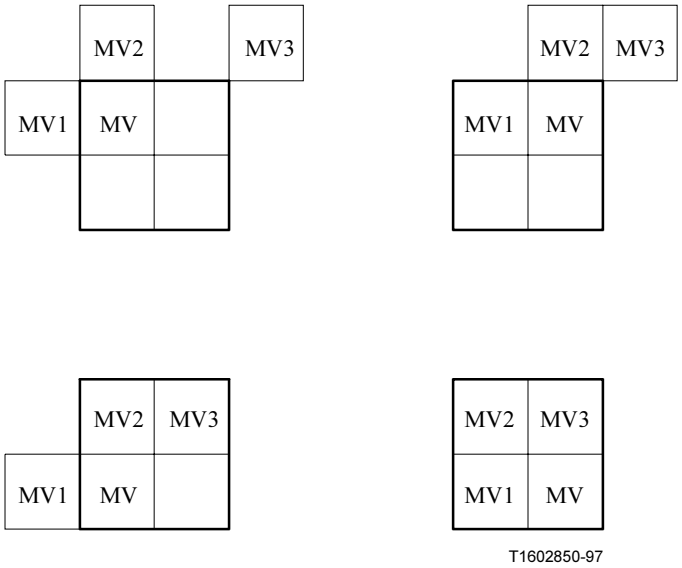
1.F مقدمـــة

يصف هذا الملحق أسلوب التنبؤ المتطور الخياري للتوصية ITU-T H.263، بما في ذلك تعويض حركة الفدرات المتراكبة وإمكانية وجود أربعة متجهات الحركة لكل فدرة موسعة. ويشار إلى قدرة هذا الأسلوب بالوسائل الخارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245). وتبين المعطيات PTYPE استعمال هذا الأسلوب. وفي أسلوب التنبؤ المتطور، يسمح لمتجهات الحركة بتخطي حدود الصورة كما هو الحال في أسلوب متجه الحركة بدون تقييد (يمكن الرجوع إلى 1.D بخصوص وصف هذه التقنية). ولا تدمج آلياً خاصية مدى أسلوب التنبؤ المتطور الممدّد في أسلوب التنبؤ المتطور، وهو فعال فقط في حال استعمال أسلوب متجه الحركة بدون تقييد. وإذا استعمل أسلوب التنبؤ المتطور مع أسلوب الأرتال PB، يستعمل تعويض الحركة المتراكبة فقط للتنبؤ بالصور P، وليس بالصور B.

2.F أربعة متجهات حركة لكل فدرة موسعة

يستعمل في هذه التوصية متجه حركة واحد لكل فدرة موسعة ما عدا في حالة أسلوب التنبؤ المتطور. وفي هذا الأسلوب، يكون قرار المتجه الواحد/المتجهات الأربعة مبين بكلمة شفرة MCBPC لكل فدرة موسعة. وإذا أرسل متجه حركة واحد فقط لفدرة موسعة معينة، يتحدد ذلك كمتجهات أربعة لها نفس القيمة. وإذا بينت المعطيات MCBPC أن متجهات الحركة الأربعة ترسل للفدرة الموسعة الحالية، فإن معلومات متجه الحركة الأول ترسل عند إرسال كلمات شفرة MVD ومعلومات متجهات الحركة الإضافية مثل كلمات شفرة $MVD_{2\text{-}4}$ (انظر أيضاً 7.3.5 و8.3.5).

ويتم الحصول على المتجهات بإضافة المتنبئات إلى فروق المتجهات التي تبينها المعطيات MVD و$MVD_{2\text{-}4}$ على نحو يشابه الحالة التي يوجد فيها فقط متجه حركة واحد لكل فدرة موسعة، وفقاً لقواعد القرارات الواردة في 1.1.6. وتحسب المتنبئات ثانية على نحو منفصل للمكونات الأفقية والعمودية. ومع ذلك، يعاد تعريف المتنبئات المرشحة MV1 وMV2 وMV3 كما هو مبين في 1.F. وإذا وجد متجه واحد فقط لكل فدرة موسعة، تعرّف MV1 وMV2 وMV3 كما عرّفت فدرة 8 * 8 المرقمة 1 في الشكل 5 (يرد هذا التعريف في الأعلى وإلى اليسار من الأشكال الفرعية الأربعة في الشكل 1.F).



الشكل H.263/1.F – إعادة تعريف المتنبئات المرشحة MV1 وMV2 وMV3
لكل فدرة من فدرات النصوع في الفدرة الموسعة

إذا استعملت أربعة متجهات، يستعمل كل متجه حركة لجميع عناصر الصورة في إحدى فدرات النصوع الأربع في الفدرة الموسعة. ويساوي ترقيم متجهات الحركة ترقيم فدرات النصوع الأربع كما ترد في الشكل 5. ويستخرج متجه الحركة MVD_{CHR} لكلتا فدرتي التلون من حساب مجموع متجهات النصوع الأربع وتقسيم هذا المجموع على 8؛ وتعدل قيم مكونات متجهات استبانة عنصر الصورة السادس عشر الناتج في اتجاه موقع نصف عنصر الصورة الأقرب كما هو مبين في الشكل 1.F.

الجدول H.263/1.F – تعديل مكونات متجه تلون استبانة عنصر الصورة السادس عشر

موقع عنصر الصور السادس عشر	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	/16
الموقع الناتج	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	/2

يتم الحصول على قيم نصف عنصر الصورة باستعمال الاستكمال الداخلي ثنائي الخطية حسب وصفه في 2.1.6. وفي أسلوب التنبؤ المتطور، يتم الحصول على التنبؤ بالنصوع بتعويض الحركة المتراكبة كما يصفها القسم F3. ويتم الحصول على التنبؤ بالتلون بتطبيق متجه الحركة MVD_{CHR} لجميع عناصر الصورة في فدرتي التلون (كما حصل في أسلوب التنبؤ بالتغيب).

3.F تعويض الحركة المتراكبة للنصوع

يمثل كل عنصر صورة في فدرة التنبؤ بالنصوع 8 * 8 مجموعاً مقاساً من ثلاث قيم تنبؤ، مقسومة على 8 (مع الجبر). ومن أجل الحصول على قيم التنبؤ الثلاث، تستعمل ثلاثة متجهات حركة هي: متجه حركة فدرة النصوع الحالية، ومتجهين اثنين من أربعة متجهات "بعدية":

- متجه حركة الفدرة على الجانب الأيسر أو الأيمن لفدرة التلون الحالية؛
- متجه حركة الفدرة في أعلى أو أسفل فدرة التلون الحالية.

تستعمل لكل عنصر صورة متجهات الحركة البعدية للفدرات الموجودة على حدّي الفدرة الأقرب. وهذا يعني أنه يستعمل للنصف الأعلى من الفدرة متجه الحركة المقابل للفدرة الموجودة أعلى الفدرة الحالية. أما بالنسبة للنصف الأدنى من الفدرة، فيستعمل متجه الحركة المقابل للفدرة الموجودة أدنى الفدرة الحالية (انظر الشكل 3.F). وبالمثل، بالنسبة للنصف الأيسر من الفدرة، يستعمل متجه الحركة المقابل للفدرة الموجودة على الجانب الأيسر للفدرة الحالية، أما بالنسبة للنصف الأيمن من الفدرة، يستعمل متجه الحركة المقابل للفدرة الموجودة على الجانب الأيمن للفدرة الحالية (انظر الشكل 4.F).

فلتكن *(x,y)* نقطة في صورة مقيسة بوحدات صحيحة من عناصر الصورة.

وليكن *(m,n)* دليلاً لفدرة صحيحة في صورة، يعطى بواسطة:

$$n = y / 8 \quad \text{و} \quad m = x / 8$$

حيث "/" تدل على قسمة مع بتر.

وليكن *(i,j)* موقعاً لعناصر صورة صحيحة في فدرة 8×8 يعطى بواسطة:

$$j = y - n \cdot 8 \quad \text{و} \quad i = x - m \cdot$$

مما يعطي:

$$(x, y) = (m \cdot 8 + i, n \cdot 8 + j)$$

وليكن متجه الحركة $(MV^k{}_x, MV^k{}_y)$ وهو يتضمن تخالف عناصر صورة صحيحة أو نصف عنصر صورة مع $k = 0$ أو 1 أو 2. كأن يكون $(MV^k{}_x, MV^k{}_y)$ مساوياً لـــ (–7,0، 13,5) مثلاً. ويشير $(MV^0{}_x, MV^0{}_y)$ هنا إلى متجه الحركة بالنسبة إلى الفدرة الحالية *(m,n)*، ويشير $(MV^1{}_x, MV^1{}_y)$ إلى متجه الحركة الواقع سواء على يسار أو على يمين الفدرة الحالية *(m,n)* التي تم تحديدها بهذا الصدد.

ويخضع إنشاء أي عنصر صورة *P(x,y)* في فدرة التنبؤ بالنصوع 8×8 مع مؤشر الفدرة *(m,n)* بواسطة المعادلة التالية:

$$P(x,y) = (q(x,y) \cdot H_0(i,j) + r(x,y) \cdot H_1(i,j) + s(x,y) \cdot H_2(i,j) + 4)/8,$$

حيث تمثل *q(x,y)* و *r(x,y)* و *s(x,y)* عناصر صورة من الصورة المرجعية كما تعرّفها المعادلات التالية:

$$q(x, y)=p(x+MV^0{}_x, y+MV^0{}_y),$$
$$r(x, y)=p(x+MV^1{}_x, y+MV^1{}_y),$$
$$s(x, y)=p(x+MV^2{}_x, y+MV^2{}_y),$$

حيث $p(x + MV^k{}_x, y + MV^k{}_y)$ هي قيمة التنبؤ عند النقطة $(x + MV^k{}_x, y + MV^k{}_y)$ في الصورة المرجعية. وتجدر الإشارة أن $(x + MV^k{}_x, y + MV^k{}_y)$ قد يكون خارج الصورة وقد يقع عند نقطة عنصر صورة صحيح أو نصف عنصر الصورة. في حال استعمال متجهات الحركة بنصف عنصر الصورة، يشير $p(x + MV^k{}_x, y + MV^k{}_y)$ إلى القيمة الناتجة بعد تطبيق عملية الاستكمال الداخلي الموصوف في الفقرة 2.1.6.

المصفوفات $H_0(i,j)$ و $H_1(i,j)$ و $H_2(i,j)$ معرفة في الأشكال F2 وF3 وF4 حيث يبين *(i, j)* عمود وصف المصفوفة على التوالي.

عندما لا يستعمل أسلوب الشرائح (انظر الملحق K) أو أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة (انظر الملحق R)، تستعمل متجهات الحركة الآتية من قطع صور فيديوية أخرى بنفس الطريقة التي تستعمل بها متجهات الحركة البعيدة داخل زمرة الفدرات الحالية. وإذا استعمل أسلوب الشرائح أو أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة، تضبط متجهات الحركة المقابلة لفدرات القطع الأخرى للصور الفيديوية على قيمة متجه الحركة للفدرة الحالية، بغض النظر عن الظروف الأخرى الموصوفة في الفقرة التالية. (انظر الملحق R من أجل تعريف قطعة صورة فيديوية).

وإذا كانت إحدى الفدرات الموسعة المحيطة غير مشفّرة، يُضبط متجه الحركة البعدي المقابل لها على صفر. وإذا شفّرت إحدى الفدرات المحيطة بالأسلوب INTRA، يحل متجه حركة الفدرة الحالية محل متجه الحركة البعدي المقابل، إلا في حالة أسلوب الأرتال PB. وفي هذه الحالة (فدرات INTRA في أسلوب الأرتال PB)، يستعمل متجه حركة الفدرات INTRA (انظر أيضاً الملحق G). وإذا كانت الفدرة الحالية على حد الصورة، وبالتالي توجد فدرة محيطة، يحل متجه الحركة الحالي متجه الحركة البعدي المقابل. وفي جميع الحالات، إذا كانت الفدرة الحالية في أسفل الفدرة الموسعة (انظر الشكل 5 عن الفدرة 3 والفدرة 4)، يحل متجه حركة الفدرة الحالية متجه الحركة البعدي المقابل بفدرة نصوع 8 * 8 في الفدرة الموسعة تحت الفدرة الموسعة الحالية.

وترد قيم التوزين للتنبؤ في الأشكال 2.F و3.F و4.F.

4	5	5	5	5	5	5	4
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	6	6	6	6	5	5
5	5	6	6	6	6	5	5
5	5	6	6	6	6	5	5
5	5	6	6	6	6	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	5	4

الشكل H.263/2.F – قيم التوزين H_0 للتنبؤ مع متجه الحركة لفدرة النصوع الحالية

2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	2	2	2	2	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	2	2	2	2	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2

الشكل H.263/3.F – قيم التوزين H_1 للتنبؤ مع متجهات الحركة لفدرات النصوع فوق فدرة النصوع الحالية أو تحتها

2	1	1	1	1	1	1	2
2	2	1	1	1	1	2	2
2	2	1	1	1	1	2	2
2	2	1	1	1	1	2	2
2	2	1	1	1	1	2	2
2	2	1	1	1	1	2	2
2	2	1	1	1	1	2	2
2	1	1	1	1	1	1	2

الشكل H.263/4.F – قيم التوزين H_2 للتنبؤ مع متجهات الحركة لفدرات النصوع إلى يسار فدرة النصوع الحالية أو إلى يمينها

الملحق G

أسلوب التشفير بالأرتال PB

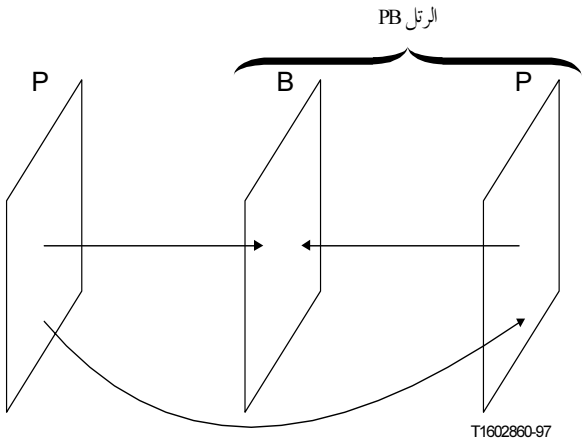
1.G مقدمـــة

يصف هذا الملحق أسلوب التشفير بالأرتال PB الخياري للتوصية ITU-T H.263. ويشار إلى قدرة هذا الأسلوب بالوسائل الخارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245). وتبين المعطيات PTYPE استعمال هذا الأسلوب.

يتكون الرتل PB من صورتين اثنتين مشفّرتين على شكل وحدة واحدة. ويرجع أصل التسمية PB إلى تسميات أنماط الصور في التوصية ITU-T H.262 حيث توجد الصور P والصور B. وهكذا، يتكون الرتل PB من صورة P واحدة يُتنبّأ بها من الصورة P السابقة التي فكك تشفيرها، وصورة B واحدة يُتنبّأ بها من P السابقة التي فكك تشفيرها، وصورة B واحدة يُتنبّأ بها من الصورة P السابقة التي فكك تشفيرها وأيضاً من الصورة P الجاري فك تشفيرها حالياً. وقد وقع الاختيار على تسمية الصورة B لأنه يمكن التنبؤ بأجزاء من الصورة B على نحو ثنائي الاتّجاه من الصور السابقة واللاحقة. ويبين الشكل 1.G عملية التنبؤ.

يصف الملحق M نسخة محسنة للتشفير بأسلوب الأرتال PB يدعى "أسلوب تشفير بالأرتال PB". وتحتفظ هذه التوصية بأسلوب التشفير بالأرتال PB الموصوف في هذا الملحق لأغراض الملاءمة فقط مع الأنظمة المصممة قبل اعتماد أسلوب

التشفير بالأرتال PB المحسن. ولذا، لا يمكن استعمال أسلوب التشفير بالأرتال PB الموصوف في هذا الملحق مع الخصائص الإضافية لقواعد التركيب التي تتطلب استعمال المجال PLUSPTYPE.



الشكل H.263/1.G – التنبؤ في أسلوب التشفير بالأرتال PB

2.G الأرتال PB والفدرات INTRA

عندما تستعمل الأرتال PB يتخذ أسلوب التشفير INTRA المعنى التالي (انظر أيضاً 2.3.5):

- تشفّر الفدرات P بالأسلوب INTRA؛
- تشفّر الفدرات B بالأسلوب INTER مع تنبؤ خاصّ بالفدرة INTER.

إذا استعملت الأرتال PB، تدرج أيضاً معطيات متجه الحركة (MVD) للفدرات الموسعة INTRA في الصور التي تبين فيها المعطيات PTYPE الأسلوب "INTER". وفي هذه الحالة، يستعمل المتجه للفدرة B فقط. ولا تستعمل أبداً كلمات الشفرة MVD2-4 للأسلوب INTRA (انظر أيضاً الجدول 10). وفي حال وجود كل من أسلوب التنبؤ المتطور وأسلوب الأرتال PB، وحالة تشفير إحدى الفدرات المحيطة بأسلوب INTRA، لا يحل متجه حركة الفدرة الحالية محل متجه الحركة البعدي المقابل. بل يستعمل متجه الحركة "INTRA" البعدي.

3.G طبقة الفدرة

تشمل الفدرة الموسعة في الرتل PB اثنتي عشرة فدرة. وترسل أولاً معطيات الفدرات P الست كما في أسلوب التغيب في التوصية H.263، وثم معطيات الفدرات B الست (انظر أيضاً 4.5). ويبين الشكل 11 بنية طبقة الفدرة. ويوجد المعامل INTRADC لكل فدرة P من الفدرة الموسعة إذا بيّن النمط MCBPC النمط MB type 3 أو 4 (انظر الجدولين 7 و8). ولا يوجد المعامل INTRADC للفدرات B. ويوجد المعامل TCOEF للفدرات P إذا بيّنه النمط MCBPC أو المخطط CBPY؛ ويوجد المعامل TCOEF للفدرات B إذا بيّنه النمط CBPB.

4.G حساب المتجهات للصورة B في الرتل PB

تحسب متجهات الحركة للصور B على النحو التالي (انظر أيضاً 1.1.6). لنفترض مكونة متجه MV بوحدات أنصاف عناصر الصورة ستستعمل في الصورة P (يمثل MV مكونة المتجه لفدرة النصوع 8 * 8؛ إذا أرسل متجه واحد فقط لكل فدرة موسعة، يتخذ المتجه MV نفس القيمة لكل فدرة من فدرات النصوع 8 * 8 الأربع). وللتنبؤ بالصورة B نحتاج إلى كل من مكونة المتجه الأمامي MV_F ومكونة المتجه الخلفي MV_B. وتستخرج مكونتا المتجهين الأمامي والخلفي من المتجه MV ويعزز في النهاية بمتجه دلتا تعطيه المعطيات MVDB.

- المرجع TR_D: تزايد المرجع الزمني TR (أو تركيبة من المرجع الزمني الموسع ETR والمرجع الزمني TR في رتل PB محسن عندما يُستعمل تردد أساسي للصورة الفردية) من رأسية الصورة السابقة (انظر 2.1.5). وإذا كان المرجع TR_D سلبياً، نحصل على $TR_D = TR_D + d$. حيث $d = 256$ من أجل تردد الصورة CIF و1024 من أجل أي تردد أساسي لصورة فردية.
- المرجع TR_B: انظر 2.1.5.

لنفترض أن المتجه MV_D هو مكونة المتجه دلتا التي تعطيها المعطيات MVDB وتتواصل مع مكونة المتجه MV. وإن لم توجد المعطيات MVDB، يضبط المتجه MV_D على صفر. وإن وجدت المعطيات MVDB، يستعمل نفس المتجه MV_D الذي أعطته المعطيات MVDB لكل فدرة من فدرات النصوع B مع الفدرات الموسعة.

ويتم الحصول على المتجهين MV_F وMV_B بوحدات أنصاف عناصر الصورة باستعمال العلاقة التالية:

$$MV_F = (TR_B \times MV) / TR_D + MV_D$$

إذا كان MV_D يساوي 0 $\quad MV_B = ((TR_B - TR_D) \times MV) / TR_D$

إذا كان MV_D لا يساوي 0 $\quad MV_B = MV_F - MV$

حيث يعني الرمز "/" التقسيم بالبتر. ويفترض أن التدريج يعكس الموقع الزمني الفعلي للصور P وB. ويستفاد من تقييد مدى قيم المتجه MV_F. وتمثل كل كلمة شفرة VLC للمعطيات MVDB زوجاً من قيم الاختلاف. وسيعطي زوج واحد فقط قيمة للمتجه MV_F تدخل في المدى المسموح به (بالتغيب [-16، 15,5]؛ وفي أسلوب متجه الحركة بدون تقييد [-31,5، 31,5]). وتستعمل صيغ المتجهين MV_F وMV_B أيضاً في حالة الفدرات INTRA حيث تستعمل معطيات المتجهات فقط للتنبؤ بالفدرات B.

وبالنسبة لفدرات النصوع، يستخرج المتجه MV_F بحساب مجموع متجهات النصوع MV_F المقابلة الأربعة وتقسيمها على 8؛ وتعدّل مكونات متجهات نصوع عنصر الصورة السادس عشر الناتج في اتجاه موقع نصف عنصر الصورة الأقرب كما هو مبين في الجدول 1.F. ويستخرج متجه التلون MV_B بحساب مجموع متجهات النصوع MV_B المقابلة الأربعة وتقسيمه على 8؛ وتعدّل مكونات متجهات نصوع عنصر الصورة السادس عشر الناتج في اتجاه موقع نصف عنصر الصورة الأقرب كما هو مبين في الشكل 1.F.

وتدل القيمة الإيجابية للمكونة الأفقية أو العمودية لمتجه الحركة أن التنبؤ يتكون من عناصر الصورة في الصورة المرجعية التي توجد مكانياً على يمين أو أدنى عناصر الصورة قيد التنبؤ.

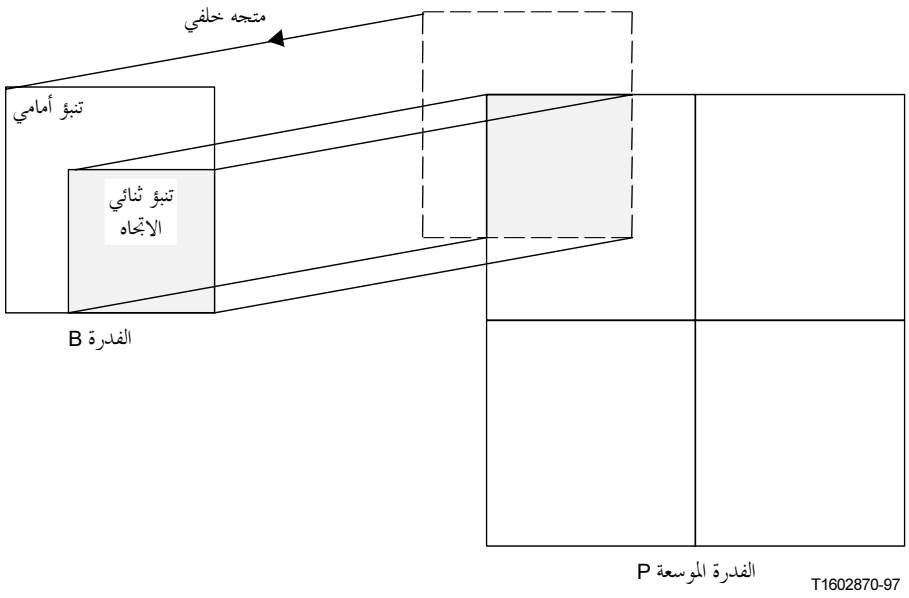
5.G تنبؤ الفدرة B في الرتل PB

في هذا البند الفرعي، يقصد بالفدرة الفدرة 8 × 8. وينطبق الإجراء التالي على فدرات النصوع وفدرات التلون على السواء. يحسب المتجهان الأمامي والخلفي أولاً. ويفترض أن الفدرة الموسعة (للتلون والنصوع) تفك شفرتها أولاً، فيعاد تركيبها ثم تقلّم (انظر 2.3.6). وتسمى هذه الفدرة الموسعة الفدرة P_{REC}. والتنبؤ بالفدرة B على أساس الفدرة P_{REC} والتنبؤ بالفدرة P_{REC}.

ويحتوي التنبؤ بالفدرة B على أسلوبين اثنين يستعملان لأجزاء مختلفة من الفدرة:

- بالنسبة لعناصر الصورة حيث يسدد المتجه الخلفي MV_B داخل الفدرة P_{REC}. ويحصل على هذا كمتوسط التنبؤ الأمامي باستعمال المتجه MV_F المتعلق بالصورة المفكك تشفيرها سابقاً، وخلفية التنبؤ باستعمال المتجه MV_B المتعلق بالفدرة P_{REC}. ويحسب المتوسط بتقسيم مجموع التنبؤين على اثنين (التقسيم بالبتر).
- بالنسبة لسائر عناصر الصورة، يستعمل التنبؤ الأمامي باستعمال MVF المتعلّق بالصورة مفككة التشفير سابقاً.

يبين الشكل G.2 جزء الفدرة الذي يُتنبّأ به على نحو ثنائي الاتجاه (جزء الفدرة B المتقاسم) والجزء الذي يقتصر على التنبؤ الأمامي فقط (باقي الفدرة B).



الشكل H.263/2.G – التنبؤ الأمامي والثنائي الاتجاه لفدرة B

ويستعمل التنبؤ ثنائي الاتجاه لعناصر الصورة حيث يسدد المتجه الخلفي MV_B داخل الفدرة P_{REC}. وتعرّف عناصر الصورة هذه بالإجراءات التالية والمحددة في اللغة C.

التعاريف:

nh موقع الفدرة الأفقي داخل الفدرة الموسعة (0 أو 1).

nv موقع الفدرة العمودي داخل الفدرة الموسعة (0 أو 1).

mh(nh,nv) مكونة المتجه الأفقية للفدرة (nh,nv) بوحدات من نصف عناصر الصورة.

mv(nh,nv) مكونة المتجه العمودية للفدرة (nh,nv) بوحدات من نصف عناصر الصورة.

mhc مكونة متجه التلون العمودية.

mhv مكونة متجه التلون الأفقية.

إجراء النصوع

```
for (nh = 0; nh <= 1; nh++) {
     for (nv = 0; nv <= 1; nv++) {
          for (i = nh * 8 + max(0,(-mh(nh,nv)+1)/2 - nh * 8);
                    i <= nh * 8 + min(7,15-(mh(nh,nv)+1)/2 - nh * 8); i++) {
               for (j = nv * 8 + max(0,(-mv(nh,nv)+1)/2 - nv * 8);
                    j <= nv * 8 + min(7,15-(mv(nh,nv)+1)/2 - nv * 8); j++) {
                    predict pixel (i,j) bidirectionally
               }
          }
     }
}
```

إجراء التلون

```
for (i = max(0,(-mhc+1)/2); i <= min(7,7-(mhc+1)/2); i++) {
     for (j = max(0,(-mvc+1)/2); j <= min(7,7-(mvc+1)/2); j++) {
          predict pixel (i,j) bidirectionally;
     }
}
```

عناصر الصورة التي لا يُتنبّأ بها على نحو ثنائي الاتجاه، يُتنبّأ بها بالتنبؤ الأمامي فقط.

الملحق H

تصحيح الخطأ الأمامي للإشارة الفيديوية المشفرة

1.H مقدمـــة

يصف هذا الملحق طريقة خيارية لتصحيح الخطأ الأمامي (تشفيراً وترتيلاً) في إرسال المعطيات الفيديوية المشفّرة للتوصية ITU-T H.263. ويمكن استعمال تصحيح الخطأ الأمامي هذا في الحالات التي لا يقدم فيها تصحيح الخطأ الأمامي بالوسائل الخارجية، مثلاً، على مستوى تعدد الإرسال أو مستوى النظام. وهو لا يستعمل للتوصية ITU-T H.324. والترتيل هو نفسه المحدد في التوصية ITU-T H.261، شأنه في ذلك شأن شفرة تصحيح الخطأ الأمامي.

2.H ترتيل تصحيح الخطأ

يُدرج مخطط ترتيل تصحيح الخطأ من أجل السماح لمفكك الشفرة بأن يتعرّف على معلومات تعادلية المعطيات الفيديوية وتصحيح الخطأ. ويتكون هذا المخطط من أرتال متعددة تشمل 8 أرتال، يحتوي كل رتل على بتة ترتيل واحدة وبتة واحدة من مبين الملء (Fi) و492 بتة من المعطيات المشفّرة (أو ملء الكل "1") و18 بتة التعادلية (انظر الجدول 1.H). ولكل رتل متعدد رتل مخطط التراصف المتكوّن من بتات الترتيل من الأرتال الفردية الثمانية:

$$(S_1S_2S_3S_4S_5S_6S_7S_8) = (00011011)$$

يمكن للمشفّر أن يضبط مبين الملء (Fi) على صفر. وفي هذه الحالة، تستعمل 492 بتة ملء متلاحقة (ملء الكل "1") عوضاً عن 492 بتة من المعطيات المشفّرة. ويمكن استعمال هذا لحشو المعطيات (انظر 6.3).

3.H شفرة تصحيح الخطأ

تتمثل شفرة تصحيح الخطأ في شفرة تصحيح الخطأ الأمامي BCH (511,493). ويبقى استعمال مفكك الشفرة لهذا خيارياً. وتحسب التعادلية على شفرة من 493 بتة، تحتوي على مبين ملء (Fi) من بتة واحدة و492 بتة من المعطيات الفيديوية المشفّرة.

كثير الحدود المولِّد:

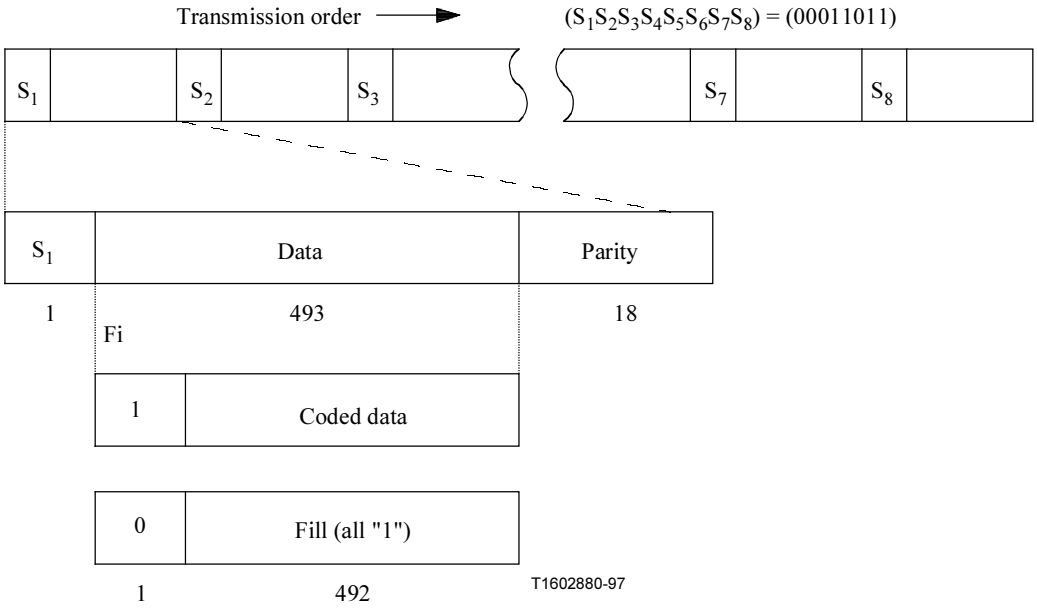
$$g(x) = (x9 + x4 + 1)(x9 + x6 + x4 +3 +1)$$

مثال: بالنسبة لمعطيات دخل "01111...11" (493 بتة)، بتات معادلة التصحيح الناتجة هي "011011010100011011" (18 بتة).

4.H إعادة إحكام الوقت لترتيل تصحيح الخطأ

يجب استلام أربعة مخططات متلاحقة لتراصف أرتال تصحيح الخطأ (24 بتة) قبل اعتبار أن إحكام الرتل قد تم. يجب تصميم مفكك الشفرة من أجل إعادة إنشاء إحكام الرتل في غضون 000 34 بتة بعد تغيير طور ترتيل تصحيح الخطأ.

ملاحظة – يُفترض هنا أن المعطيات الفيديوية لا تحتوي على ثلاث عمليات محاكاة مطاورة على نحو صحيح من تتابع ترتيل تصحيح الخطأ أثناء فترة إعادة الإحكام.



الشكل H.263/1.H – رتل تصحيح الخطأ

الملحق I

أسلوب تشفير INTRA متطور

يصف هذا الملحق أسلوب التشفير الخياري INTRA المتطور لهذه التوصية. ويشار إلى مقدرة هذا الأسلوب H.263 بواسطة وسائل خارجية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245). ويبين استعمال هذا الأسلوب في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة.

1.I مقدمـــة

يعمل هذا الأسلوب الخياري على تغيير فك تشفير الفدرات الموسعة من النمط "INTRA" (لا تتأثر الفدرات الموسعة من أنماط أخرى). وتُحسن فعالية تشفير الفدرات الموسعة INTRA باستعمال:

1) التنبؤ بالفدرات INTRA باستعمال الفدرات INTRA المجاورة لنفس المكونة (Y أو C_B أو C_R)؛

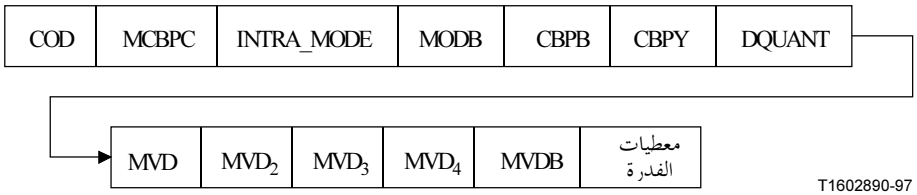
2) تكمية عكسية معدلة من أجل المعاملات INTRA؛

3) تشفير VLC منفصل من أجل المعاملات INTRA.

يمكن التنبؤ بفدرة مشفرة بأسلوب INTRA خاص انطلاقاً من الفدرة الموجودة فوق الفدرة التي يتم فك تشفيرها، أومن الشفرة على يسار الفدرة التي يتم فك تشفيرها أو حتى من الفدرتين معاً. وفي بعض الحالات الخاصة لا تكون الفدرات المجاورة مشفرة بأسلوب INTRA أو لا توجد في نفس قطعة الصورة الفيديوية. ويستعمل التنبؤ بالفدرات دائماً معطيات تقابل نفس مكونات النصوع أو فرق التلون (Y أو C_B أو C_R) مثل الفدرة التي يتم فك تشفيرها. ويتم التنبؤ بالمعاملات DC في إطار عملية التنبؤ على نحو معين. ويمكن التنبؤ بالصف الأول للمعاملات AC بواسطة معاملات الفدرة العليا، أو يمكن التنبؤ بالعمود الأول للمعاملات AC بواسطة معاملات الفدرة الموجودة على اليسار، أو يمكن التنبؤ بالمعامل DC فقط كمتوسط للفدرة العليا والفدرة الموجودة على اليسار، على أساس فدرة موسعة تلو الأخرى كما أشير إلى ذلك. أما المعاملات AC المتبقية، فلا يتم التنبؤ بها أبداً. ويجري تعديل التكمية العكسية للمعامل INTRADC لإتاحة حجم تدرجي لتكمية متغيرة، بينما يستعمل في النص الرئيسي لهذه التوصية حجم تدرجي ثابت قدره 8 من أجل معاملات INTRADC. وتتم التكمية العكسية لجميع المعاملات INTRA بدون "منطقة ميتة" في مباعدة إعادة تكوين المكمم.

2.I قواعد التركيب

عند استعمال أسلوب التشفير INTRA المتطور، تُعدَّل قواعد التركيب الخاصة بطبقة الفدرات الموسعة على النحو المحدد في الشكل 1.I. وقواعد التركيب الموضحة في الشكل 1.I مطابقة لتلك المحددة في الفقرة 3.5، ما عدا فيما يتعلق بإدراج مجال INTRA_MODE إضافي للفدرات الموسعة INTRA. ويكون المجال INTRA_MODE موجوداً فقط عندما يبين المجال MCBPC فدرة موسعة من النمط INTRA (فدرة موسعة من النمط 3 أو 4). ويتم تشفير أسلوب التنبؤ بواسطة شفرة متغيرة الطول موضحة في الجدول 1.I. ويرسل أسلوب تنبؤ لكل فدرة موسعة INTRA.



الشكل H.263/1.I – بنية طبقة الفدرة الموسعة

الجدول H.263/1.I – شفرة متغيرة الطول من أجل المجال INTRA_MODE

الدليل	أسلوب التنبؤ	VLC
0	0 (DC فقط)	0
1	1 (DC وAC عموديان)	10
2	2 (DC وAC أفقيان)	11

3.I عملية فك التشفير

تتم عمليتا مسح بالإضافة إلى مسح متعرج. وعمليتا المسح الإضافيتان موضحتان في الجزأين أ) و ب) من الشكل 2.I، والمسح المتعرج موضح في الشكل 14.

1	2	3	4	11	12	13	14
5	6	9	10	18	17	16	15
7	8	20	19	27	28	29	30
21	22	25	26	31	32	33	34
23	24	35	36	43	44	45	46
37	38	41	42	47	48	49	50
39	40	51	52	57	58	59	60
53	54	55	56	61	62	63	64

أ) مسح أفقي متناوب (كما في التوصية H.262)

1	5	7	21	23	37	39	53
2	6	8	22	24	38	40	54
3	9	20	25	35	41	51	55
4	10	19	26	36	42	52	56
11	18	27	31	43	47	57	61
12	17	28	32	44	48	58	62
13	16	29	33	45	49	59	63
14	15	30	34	46	50	60	64

ب) مسح عمودي متناوب

الشكل H.263/2.I – نماذج للمسح DTC من أجل تشفير INTRA متطور

فيما يتعلق بفدرات التشفير INTRA وإذا كان أسلوب التنبؤ = 0، يتم اختيار المسح المتعرج الموضح في الشكل 14 لجميع الفدرات في الفدرات الموسعة؛ وإلا فيستعمل اتجاه التنبؤ لانتقاء مسح للفدرة الموسعة.

يستعمل أسلوب التنبؤ = 1 الفدرة المجاورة في الاتجاه العمودي لتشكيل التنبؤ. ويصمم أسلوب التنبؤ هذا من أجل الفدرات INTRA حيث يهيمن محتوى أقوى للتردد الأفقي، من أجل استعمال الفدرة المجاورة في الاتجاه العمودي للتنبؤ بمحتوى التردد الأفقي للفدرة الحالية، مع قيمة التنبؤ بنسبة صفر لجميع المعاملات التي تتضمن محتوى AC عمودياً. ويتم اختيار نموذج المسح بحيث يمكن مسح الترددات الأفقية الأقوى قبل الترددات العمودية، عن طريق استعمال المسح الأفقي المتناوب.

ويستعمل أسلوب التنبؤ = 2 الفدرة المجاورة في الاتجاه الأفقي لتشكيل التنبؤ. ويصمم أسلوب التنبؤ هذا من أجل الفدرات INTRA حيث يهيمن محتوى أقوى للتردد العمودي، من أجل استعمال الفدرة المجاورة في الاتجاه الأفقي للتنبؤ بمحتوى التردد العمودي للفدرة الحالية، مع قيمة التنبؤ بنسبة صفر لجميع المعاملات التي تتضمن محتوى AC أفقياً. ويتم اختيار نموذج المسح بحيث يمكن مسح الترددات العمودية الأقوى قبل الترددات الأفقية، عن طريق استعمال المسح العمودي المتناوب.

فيما يتعلق بالفدرات non-INTRA، يتم مسح الفدرات 8 × 8 لمعاملات التحويل بواسطة "مسح متعرج" كما هو موضح في الشكل 14.

يستعمل جدول VLC منفصل لجميع المعاملات INTRADC و INTRA AC. وهذا الجدول محدد في الجدول I.2. وتجدر الملاحظة أن مداخل كلمة الشفرة VLC المستعملة في الجدول I.2 هي نفس المداخل المستعملة في الجدول TCOEF العادي (الجدول 16) المستعمل في حال عدم استعمال التشفير INTRA المتطور، ولكن مع تفسير مختلف للعبارات LEVEL وRUN (بدون تغيير معنى LAST).

الجدول H.263/2.I – شفرة VLC من أجل المعامل INTRA TCOEF

INDEX	LAST	RUN	|LEVEL|	Bits	VLC code
0	0	0	1	3	10s
1	0	1	1	5	1111s
2	0	3	1	7	0101 01s
3	0	5	1	8	0010 111s
4	0	7	1	9	0001 1111s
5	0	8	1	10	0001 0010 1s
6	0	9	1	10	0001 0010 0s
7	0	10	1	11	0000 1000 01s
8	0	11	1	11	0000 1000 00s
9	0	4	3	12	0000 0000 111s
10	0	9	2	12	0000 0000 110s
11	0	13	1	12	0000 0100 000s
12	0	0	2	4	110s
13	0	1	2	7	0101 00s
14	0	1	4	9	0001 1110s
15	0	1	5	11	0000 0011 11s
16	0	1	6	12	0000 0100 001s
17	0	1	7	13	0000 0101 0000s
18	0	0	3	5	1110s
19	0	3	2	9	0001 1101s
20	0	2	3	11	0000 0011 10s
21	0	3	4	13	0000 0101 0001s
22	0	0	5	6	0110 1s
23	0	4	2	10	0001 0001 1s
24	0	3	3	11	0000 0011 01s
25	0	0	4	6	0110 0s
26	0	5	2	10	0001 0001 0s
27	0	5	3	13	0000 0101 0010s
28	0	2	1	6	0101 1s
29	0	6	2	11	0000 0011 00s
30	0	0	25	13	0000 0101 0011s
31	0	4	1	7	0100 11s
32	0	7	2	11	0000 0010 11s
33	0	0	24	13	0000 0101 0100s
34	0	0	8	7	0100 10s
35	0	8	2	11	0000 0010 10s
36	0	0	7	7	0100 01s

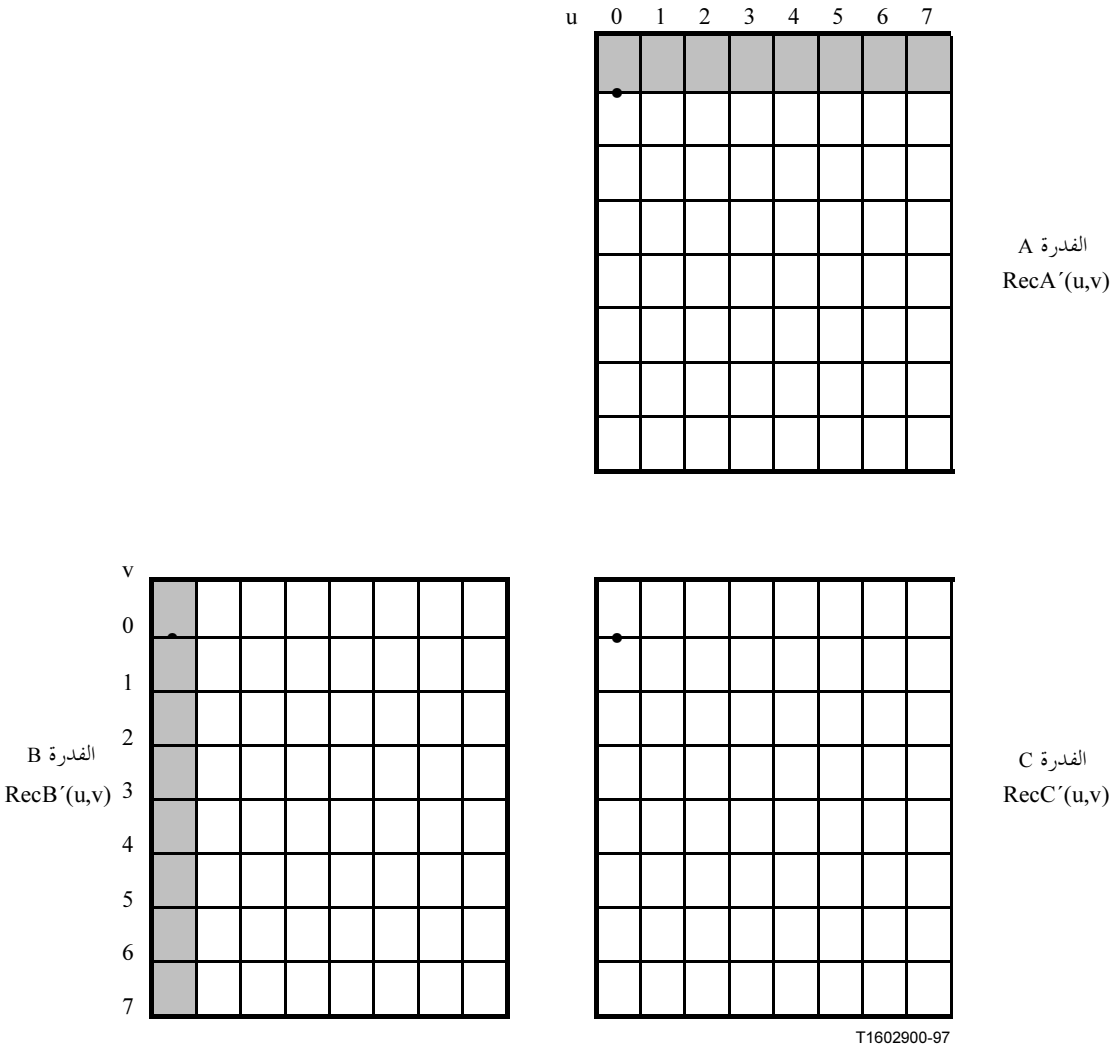
الجدول H.263/2.I – شفرة VLC من أجل المعامل INTRA TCOEF

INDEX	LAST	RUN	|LEVEL|	Bits	VLC code
37	0	2	4	11	0000 0010 01s
38	0	0	6	7	0100 00s
39	0	12	1	11	0000 0010 00s
40	0	0	9	8	0010 110s
41	0	0	23	13	0000 0101 0101s
42	0	2	2	8	0010 101s
43	0	1	3	8	0010 100s
44	0	6	1	9	0001 1100s
45	0	0	10	9	0001 1011s
46	0	0	12	10	0001 0000 1s
47	0	0	11	10	0001 0000 0s
48	0	0	18	10	0000 1111 1s
49	0	0	17	10	0000 1111 0s
50	0	0	16	10	0000 1110 1s
51	0	0	15	10	0000 1110 0s
52	0	0	14	10	0000 1101 1s
53	0	0	13	10	0000 1101 0s
54	0	0	20	12	0000 0100 010s
55	0	0	19	12	0000 0100 011s
56	0	0	22	13	0000 0101 0110s
57	0	0	21	13	0000 0101 0111s
58	1	0	1	5	0111s
59	1	14	1	10	0000 1100 1s
60	1	20	1	12	0000 0000 101s
61	1	1	1	7	0011 11s
62	1	19	1	12	0000 0000 100s
63	1	2	1	7	0011 10s
64	1	3	1	7	0011 01s
65	1	0	2	7	0011 00s
66	1	5	1	8	0010 011s
67	1	6	1	8	0010 010s
68	1	4	1	8	0010 001s
69	1	0	3	8	0010 000s
70	1	9	1	9	0001 1010s
71	1	10	1	9	0001 1001s
72	1	11	1	9	0001 1000s
73	1	12	1	9	0001 0111s
74	1	13	1	9	0001 0110s
75	1	8	1	9	0001 0101s
76	1	7	1	9	0001 0100s
77	1	0	4	9	0001 0011s
78	1	17	1	10	0000 1100 0s
79	1	18	1	10	0000 1011 1s
80	1	16	1	10	0000 1011 0s
81	1	15	1	10	0000 1010 1s
82	1	2	2	10	0000 1010 0s
83	1	1	2	10	0000 1001 1s
84	1	0	6	10	0000 1001 0s
85	1	0	5	10	0000 1000 1s
86	1	4	2	11	0000 0001 11s
87	1	3	2	11	0000 0001 10s
88	1	1	3	11	0000 0001 01s

الجدول H.263/2.I – شفرة VLC من أجل المعامل INTRA TCOEF

INDEX	LAST	RUN	|LEVEL|	Bits	VLC code
89	1	0	7	11	0000 0001 00s
90	1	2	3	12	0000 0100 100s
91	1	1	4	12	0000 0100 101s
92	1	0	9	12	0000 0100 110s
93	1	0	8	12	0000 0100 111s
94	1	21	1	13	0000 0101 1000s
95	1	22	1	13	0000 0101 1001s
96	1	23	1	13	0000 0101 1010s
97	1	7	2	13	0000 0101 1011s
98	1	6	2	13	0000 0101 1100s
99	1	5	2	13	0000 0101 1101s
100	1	3	3	13	0000 0101 1110s
101	1	0	10	13	0000 0101 1111s
102	ESCAPE			7	0000 011

تتشكل بقايا التنبؤ من معامل واحد أو ثماني معاملات تبعاً لقيمة INTRA_MODE، وتضاف إلى متنبئ ما، كما يرد أدناه. ويبين الشكل 3.I ثلاث فدرات 8 × 8 من سويات نهائية DCT أعيد بناؤها لنفس المكونة (Y أو C_B أو C_R)، الموسومة RecA′(u, v) وRecB′(u, v) وRecC′(u, v) حيث u وv دليلا العمود (الأفقي) والصف (العمودي). وتختلف عملية إعادة التكوين عن المعالجة الموصوفة في الفقرة 1.2.6. ويعاد تكوين البقايا INTRADC على نحو مختلف باستعمال حجم تدرجي متغير بدلاً من استعمال الجدول 15، ويضاف بعد ذلك متنبئ إلى القيم المتبقية للحصول على قيمة إعادة التكوين النهائية للمعامل. ويعاد أيضاً تكوين المعاملات INTRA غير المعاملات INTRADC على نحو مختلف عن الفقرة 1.2.6، باستعمال مباعدة إعادة تكوين بدون "منطقة ميتة" وإضافة متنبئ في بعض الأحيان للحصول على قيمة إعادة التكوين النهائية للمعامل. وقد تتضمن الفدرة بقايا التنبؤ DC وAC.



الشكل H.263/3.I – ثلاث فدرات متجاورة في المجال DCT

وتتغير تعاريف المجالين MCBPC وCBPY عند استعمال التشفير INTRA المتطور. وفي حال استعمال التشفير INTRA المتطور، لا تتم معالجة معاملات التحويل INTRADC كحالة منفصلة، بل تتم معالجتها بنفس الطريقة التي تعالج بها المعاملات AC فيما يتعلق بالمجالين MCBPC وCBPY. وهذا يعني أن المعامل INTRADC ذا القيمة صفر لم يشفر كسوية (LEVEL)، بل لمجرد زيادة المعاملات AC اللاحقة.

لا تتغير عملية التكمية العكسية للجزء B في الرتل BP المحسن (انظر الملحق M) باستعمال أسلوب التشفير INTRA المتطور.

ويتم تعريف RecC(u, v) *كبقايا* المعامل الذي أعيد تكوينه في الفدرة الحالية. يمكن الحصول على القيمة المتبقية فيما يخص جميع المعاملات INTRA بواسطة:

$$u = 0, \ldots, 7, \quad v = 0, \ldots, 7. \qquad RecC(u,v) = 2 * QUANT * LEVEL(u,v)$$

ملاحظة – يمثل LEVEL(u, v) كمية لها اتساع وإشارة في المعادلة الواردة أعلاه.

ويتم تعريف RecC′(u, v) كالقيم *النهائية* للمعامل الذي أعيد تكوينه في الفدرة الحالية (بعد ضبط التنبؤ وتطبيق العملية الوترية الموصوفة أدناه والتقليم). ويتم استرجاع القيم النهائية للمعامل الذي أعيد تكوينه RecC′(u, v) بإضافة RecC (u, v) إلى التنبؤ الملائم المشار إليه في المجال INTRA_MODE، عن طريق تغيير قيمة البتة الأقل دلالة للمعامل DC إذا اقتضى الأمر لتطبيق عملية وترية للمعامل DC، والتقليم.

يمثل RecA′(u, v) القيم *النهائية* للمعامل الذي أعيد تكوينه في الفدرة الموجودة مباشرة فوق الفدرة الحالية. ويمثل RecB′(u, v) القيم *النهائية* للمعامل الذي أعيد تكوينه في الفدرة الموجودة مباشرة على يسار الفدرة الحالية.

يمكن استعمال قيم المعاملات التي أعيد تكوينها من أجل الفدرات A وB للتنبؤ بقيم المعامل للفدرة C إذا كانت الفدرتان A وB في نفس قطعة الصورة الفيديوية التي توجد فيها الفدرة C. ولا تكون فدرة معينة "في نفس قطعة الصورة الفيديوية" مثل فدرة أخرى، إلا إذا تم الإيفاء بجميع الشروط التالية:

1) توجد الفدرة المعنية ضمن حدود الصورة،

2) إذا لم تكن في أسلوب الشرائح (انظر الملحق K)، توجد الفدرة المعنية ضمن نفس زمرة الفدرات أو تكون جميع رأسيات الزمرة GOB غير موجودة من أجل الزمرة GOB الحالية.

3) تتواجد الفدرة المعنية إذا كانت بأسلوب الشرائح في الشريحة ذاتها.

يتم التنبؤ بالفدرة C التي ينبغي فك تشفيرها فقط عن طريق الفدرات INTRA داخل نفس قطعة الصورة الفيديوية مثل الفدرة C، كما يرد أدناه.

في حال استعمال التنبؤ Mode = 0 (التنبؤ DC فقط) وإذا كانت الفدرات A وB عبارة عن فدرات INTRA داخل نفس قطعة الصورة الفيديوية مثل الفدرة C، يتم عندئذ التنبؤ بمعامل DC الفدرة C من متوسط (مع البتر) معاملات DC للفدرة A والفدرة B. وإذا كانت فدرة واحدة من الفدرتين A وB فدرة INTRA واقعة في نفس قطعة الصورة الفيديوية مثل الفدرة C، يستعمل المعامل DC لهذه الفدرة الوحيدة كمتنبئ عندما يكون أسلوب التنبؤ = 0. وإذا لم تكن أي فدرة من الفدرتين A وB عبارة عن فدرة INTRA في نفس قطعة الصورة الفيديوية مثل الفدرة C، يستعمل التنبؤ القيمة 1024 كمتنبئ للمعامل DC.

إذا كان أسلوب التنبؤ = 1 أو 2 (التنبؤ DC والتنبؤ AC عموديان أو التنبؤ DC والتنبؤ AC أفقيان) والفدرة المرجعية (الفدرة A أو الفدرة B) غير الفدرة INTRA في نفس قطعة الصورة الفيديوية مثل الفدرة C عندئذ، يستعمل التنبؤ القيمة 1024 كمتنبئ للمعامل DC والقيمة 0 كمتنبئ للمعامل AC للفدرة C.

تطبق العملية"الوترية" على المعامل DC للتخفيض إلى أدنى حد ممكن من وقوع أخطاء عدم المواءمة للتحويل IDCT. وقد تسبب بعض قيم المعاملات أخطاء التكيف بسبب خطأ الجبر بين مختلف تنفيذات IDCT، خاصة بعض قيم المعاملات (0، 0)، و(4، 0)، و(0، 4)، و(4، 4). فعلى سبيل المثال، ينتج عن معامل DC بنسبة 4 + 8k فيما يتعلق ببعض الأعداد الصحيحة k أن فدرة خضعت لتحويل عكسي تكون لها قيمة ثابتة 0,5 + k، قد تنجم بعض الأخطاء البسيطة عن الجبر في مختلف الاتجاهات بالنسبة إلى مختلف التنفيذات.

تحديد الوظيفة clipAC() للإشارة إلى تقليم في المدى من –2048 إلى 2047. تحديد الوظيفة clipDC() للإشارة إلى تقليم في المدى من 0 إلى 2047. تحديد الوظيفة oddifyclipDC(x) كما يلي:

```
If (x is even) {
          result = clipDC(x+1)
    } else {
          result = clipDC(x)
    }
```

بالتالي تحدد إعادة التكوين لكل أسلوب تنبؤ INTRA كما يلي، حيث يعرف المشغل "/" كقسمة بالبتر:

الأسلوب 0: التنبؤ DC فقط.

```
    RecC´(u,v) = clipAC( RecC(u,v) )  (u,v) ≠ (0,0), u = 0, …, 7, v = 0, …, 7.
    If (block A and block B are both INTRA coded and are both in the same video
picture segment as block C) {
        tempDC = RecC(0,0) + ( RecA´(0,0)  + RecB´(0,0)  ) / 2
    } else {
    If (block A is INTRA coded and is in the same video picture segment as block
C) {
        tempDC = RecC(0,0) + RecA´(0,0)
 } else {
```

```
    If (block B is INTRA coded and is in the same video picture segment as block
C) {
       tempDC = RecC(0,0) + RecB´(0,0)
    } else {
       tempDC = RecC(0,0) + 1024
            }
        }
    }
    RecC'(0,0) = oddifyclipDC( tempDC )
```

الأسلوب 1: التنبؤ DC وAC من أجل الفدرة أعلاه.

```
    If (block A is INTRA coded and is in the same video picture segment as block
C) {
        tempDC = RecC(0,0) + RecA´(0,0)
        RecC´(u,0) = clipAC( RecC(u,0) + RecA´(u,0) )       u = 1, …, 7,
        RecC´(u,v) = clipAC( RecC(u,v) )        u = 0, …, 7, v = 1, …, 7.
    } else {
        tempDC = RecC(0,0) + 1024
        RecC´(u,v) = clipAC( RecC(u,v) )        (u,v) ≠ (0,0), u = 0, …,7, v =
0, …, 7
    }
    RecC´(0,0) = oddifyclipDC( tempDC )
```

الأسلوب 2: التنبؤ DC وAC من أجل الفدرة على اليسار.

```
    If (block B is INTRA coded and is in the same video picture segment as block
C) {
        tempDC = RecC(0,0) + RecB´(0,0)
        RecC´(0,v) = clipAC( RecC(0,v) + RecB´(0,v) )       v = 1, …, 7,
        RecC´ (u,v) = clipAC( RecC(u,v) )       u = 1, …, 7, v = 0, …, 7.
    } else {
        tempDC = RecC(0,0) + 1024
        RecC´(u,v) = clipAC( RecC(u,v) )        (u,v) ≠ (0,0), u = 0, …, 7, v =
0, …, 7
    }
    RecC'(0,0) = oddifyclipDC( tempDC )
```

الملحق J

أسلوب مرشاح إزالة التجمع

1.J مقدمـــة

يصف هذا الملحق استعمال مرشاح اختياري لحواف الفدرة داخل عروة التشفير. والهدف الرئيسي لهذا المرشاح هو تخفيض الأحداث المصطنعة المتعلقة بالتجميع. ينطبق الترشيح على حدود الفدرة 8×8. وقد يكون لمتجهات الحركة استبانة بنسبة 8×8 أو 16×16 (انظر الفقرة 2.J). وتنطبق المعالجة الموصوفة في هذا الملحق على الصورة P أ وI أو EP أو EI فقط أو على جزء الصورة P في رتل PB محسن. (إن إمكانية تشفير الصور B أو جزء الصورة B في رتل PB محسن ليست مسألة تقييس؛ وإن تم تحبيذ نوع معين من الترشيح لتحسين نوعية الصورة). ويشار إلى إمكانية هذا الأسلوب بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245مثلاً). ويبين استعمال هذا الأسلوب في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة.

2.J العلاقة مع الأسلوبين UMV و AP (الملحقان D وF)

يؤثر أسلوب مرشاح إزالة التجمع على نوعية الصورة بنفس القدر الذي يؤثر فيه كتعويض الحركة بفدرات متراكبة (OBMC) كما جاء تعريفه في الملحق F عندما يستعمل بمفرده. وعندما تستعمل التقنيتان معاً، يمكن الحصول على تحسين إضافي في نوعية الصورة. ويتكون أسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F) من ثلاثة عناصر:

1) أربعة متجهات للحركة لكل فدرة موسعة كما جاء في الفقرة 2.F؛

2) تعويض الحركة المتراكبة للنصوع كما جاء في الفقرة 3.F؛

3) متجهات الحركة مسددة خارج حدود الصورة كما جاء في الفقرة 1.D.

ولكي يكون أسلوب مرشاح إزالة التجمع قادراً على تأمين الأداء الأقصى عندما تمنع بعض الاعتبارات المتعلقة بالتعقيد استعمال جزء OBMC من أسلوب التنبؤ المتطور، يوفر أسلوب بمرشاح إزالة التجمع إمكانية استعمال أربعة متجهات للحركة لكل فدرة موسعة ومتجهات الحركة مسددة خارج حدود الصورة.

وتشمل الخيارات الثلاثة المعرفة في الملحقات D وF وJ بإيجاز عناصر التشفير الخمسة التالية:

1) متجهات الحركة مسددة خارج حدود الصورة (1.D)؛

2) تمديد مدى متجه الحركة (D.2)؛

3) أربعة متجهات للحركة لكل فدرة موسعة (3.D)؛

4) تعويض الحركة المتراكبة للنصوع (3.F)؛

5) مرشاح حافة إزالة التجمع (3.J).

يبين الجدول 1.J أي عنصر من العناصر الخمسة مشغل بواسطة أي خيار من الخيارات الثلاثة المنشطة المحددة في الملحقات D وF وJ.

الجدول H.263/1.J – عناصر مميزة للأساليب UMV وAP وDF

أسلوب متجه الحركة بدون قيد	أسلوب التنبؤ المتطور	أسلوب مرشاح إزالة التجمع	أسلوب متجه الحركة مسدد خارج حدود الصورة	تمديد مدى متجه الحركة	أربعة متجهات للحركة لكل فدرة موسعة	تعويض الحركة المتراكبة للنصوع	مرشاح حافة إزالة التجمع
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON
ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON
ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

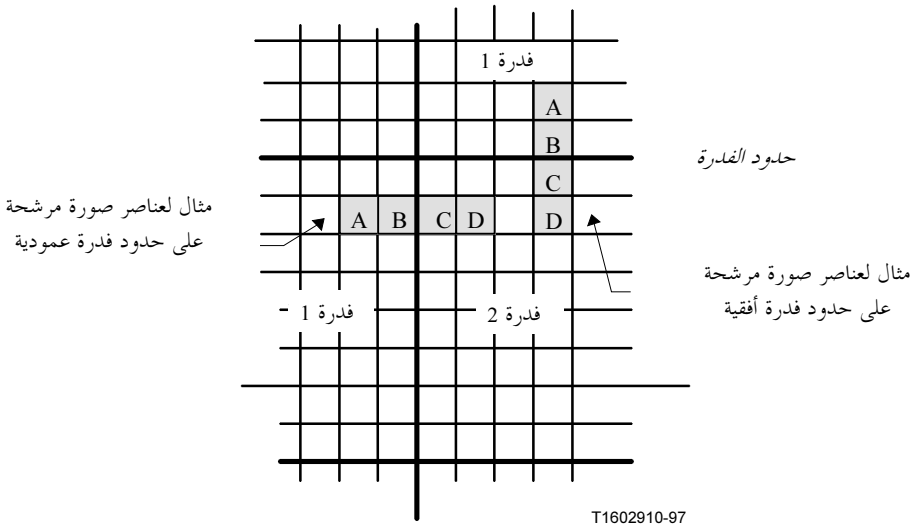
3.J تعريف مرشاح الحافة لإزالة التجمع

تؤدى عمليات الترشيح على حدود الفدرة 8 ×8 عند جانبي المشفر ومفكك التشفير على حد سواء. ويتم تقليم معطيات الصورة التي أعيد تكوينها (مجموع التنبؤ وخطأ التنبؤ الذي أعيد تكوينه) إلى المدى 0 إلى 255 كما جاء في الفقرة 2.3.6. وبعد ذلك، يتم تطبيق الترشيح، الذي يغير الصورة التي ينبغي تخزينها في ذاكرة الصورة لتنبؤ لاحق. وتشمل عمليات الترشيح تقليماً إضافياً لضمان أن قيم عناصر الصورة الناجمة تبقى في المدى 0 ... 255. ولا يتم أي ترشيح عبر حدود الصورة، وعند استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة، لن يتم أي ترشيح عبر حدود الشرائح عند استعمال أسلوب الشرائح (انظر الملحقين K وR) أو عبر الحدود العليا لزمر الفدرات حيث توجد رأسية الزمرة GOB في حال عدم استعمال أسلوب الشرائح (انظر الملحق R). ويتم ترشيح معطيات التلون ومعطيات النصوع أيضاً.

وعندما يُستعمل الأسلوب الموصوف في هذا الملحق مع أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسن الوارد في الملحق M، يقوم التنبؤ المؤجل للفدرة الموسعة على الفدرة الموسعة P التي أعيد تكوينها (المعروفة بالتسمية P_{REC} في الفقرة 5.G) بعد التقليم ولكن

قبل العمليات التي يؤديها مرشاح حدود إزالة التجمع. ويقوم التنبؤ المتطور بالفدرة الموسعة B على النسخة المرشحة للصورة التي فُك تشفيرها سابقاً (نفس معطيات الصورة التي تستعمل من أجل التنبؤ بالفدرة الموسعة P).

يستخدم مرشاح إزالة التجمع مجموعة من أربع قيم لعناصر الصورة (مقلمة) على خط أفقي أو عمودي للصورة التي أعيد تكوينها، تدعى A وB وC وD، حيث A وB ينتميان إلى فدرة تدعى الفدرة 1 وC وD ينتميان إلى فدرة مجاورة تدعى الفدرة 2، توجد على يمين الفدرة 1 أو تحتها. ويبين الشكل 1.J أمثلة عن موقع عناصر الصورة.



الشكل H.263/1.J – أمثلة عن مواقع عناصر الصورة المرشحة

ينبغي الإيفاء بأحد الشرطين التاليين أو الاثنين معاً من أجل تطبيق الترشيح عند حافة معينة:

- الشرط 1: الفدرة 1 تنتمي إلى فدرة موسعة مشفرة (COD==0 || MB-type == INTRA)؛ أو
- الشرط 2: الفدرة 2 تنتمي إلى فدرة موسعة مشفرة (COD==0 || MB-type == INTRA).

إذا كان من اللازم تطبيق الترشيح على الحدود، ينبغي استبدال عناصر الصورة A وB وC وD بـــ A1 وB1 وC1 وD1 حيث:

```
B1 = clip(B + d1)
C1 = clip(C – d1)
A1 = A – d2
D1 = D + d2
d = (A–4B+4C–D) / 8
d1 = UpDownRamp(d, STRENGTH)
d2 = clipd1((A – D) / 4, d1/2)
UpDownRamp(x, STRENGTH) =
SIGN(x) * (MAX(0, abs(x)–MAX(0, 2*(abs(x) – STRENGTH))))
```

تتوقف قيمة STRENGTH على قيمة QUANT وتحدد درجة الترشيح. ويعرض الجدول 2.J العلاقة بين STRENGTH وQUANT.

QUANT = معلمة تكمية مستخدمة من أجل الفدرة 2 إذا كانت الفدرة 2 تنتمي إلى فدرة موسعة مشفرة؛ أو

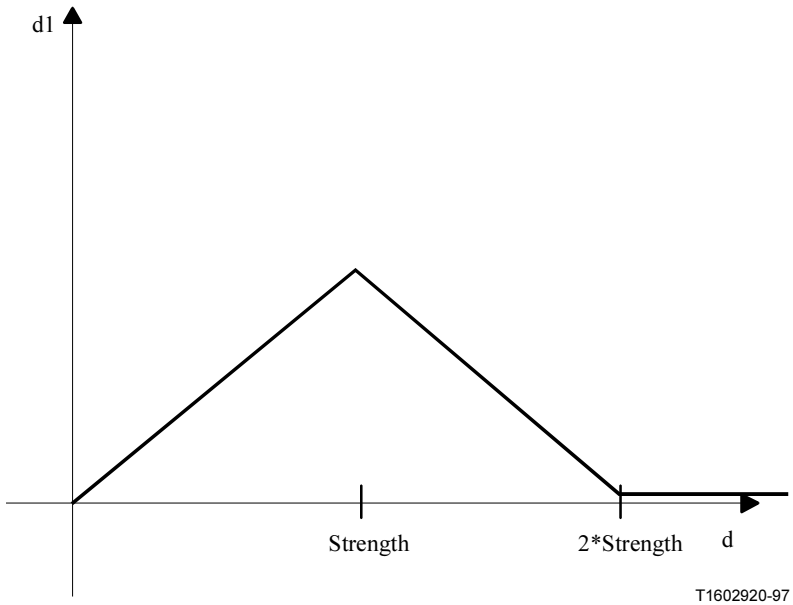
QUANT = معلمة تكمية مستخدمة من أجل الفدرة 1 إذا كانت الفدرة 2 لا تنتمي إلى فدرة موسعة مشفرة (ولكن إذا كانت الفدرة 1 تنتمي إلى تلك الفدرة الموسعة).

الجدول H.263/2.J – العلاقة بين QUANT وSTRENGTH فيما يتعلق بالمرشاح

QUANT	STRENGTH	QUANT	STRENGTH
1	1	17	8
2	1	18	8
3	2	19	8
4	2	20	9
5	3	21	9
6	3	22	9
7	4	23	10
8	4	24	10
9	4	25	10
10	5	26	11
11	5	27	11
12	6	28	11
13	6	29	12
14	7	30	12
15	7	31	12
16	7		

تحدد الوظيفة clip(X) طبقاً للفقرة 2.3.6 والوظيفة clipd1(x, lim) تقلم x إلى المدى ±abs(lim). يدل الرمز "/" على القسمة بالبتر في اتجاه الصفر.

يبين الشكل 2.J كيف تتغير القيمة d1 كدالة للقيمة d. وكنتيجة لذلك، يكون للمرشاح تأثير إلا إذا كانت القيمة d أصغر من القيمة 2*STRENGTH (غير صفر). والهدف من ذلك هو منع ترشيح الحدود الحقيقية الشديدة في محتوى الصورة. ومع ذلك، في حالة استعمال أسلوب التحيين باستبانة مخفضة، تضبط القيمة STRENGTH على اللانهاية، وبالتالي تكون قيمة d1 مساوية دائماً لقيمة d (انظر الفقرة 2.7.Q).



الشكل H.263/2.J – معلمة d1 كدالة لمعلمة d فيما يتعلق بأسلوب مرشاح إزالة التجمع

تم تحديد القيمة d1 لضمان أن الأخطاء الصغيرة للتكيف بين المشفر ومفكك التشفير تبقى بسيطة ولا تتزايد بتسلسل الصور في تتابع فيديوي. وقد يشكل ذلك مشكلة، مثلاً، في حال يتم مجرد تشغيل المرشاح وإيقافه، لأن خطأ التكيف في القيمة d بنسبة لا تزيد عن ±1 قد تؤدي إلى تنشيط المرشاح عند جانب المشفر وإخماده عند جانب مفكك التشفير، أو العكس بالعكس.

ونظراً لتأثيرات عملية الجبر، ينبغي تحديد ترتيب الحدود الذي يؤدى فيه الترشيح.

ترشيح عبر حدود أفقية:

يفترض أن تتم هذه العملية عند البدء. لا ينبغي على وجه التحديد أن تكون عناصر الصورة $\begin{pmatrix} A \\ B \\ C \\ D \end{pmatrix}$ المستخدمة في الترشيح عبر حدود أفقية قد خضعت لتأثير بسبب الترشيح السابق عبر حافة عمودية.

ترشيح عبر حدود عمودية:

قبل تنفيذ الترشيح عبر حدود عمودية بواسطة عناصر الصورة (A, B, C, D)، ينبغي إجراء جميع التعديلات على عناصر الصورة (A, B, C, D) الناتجة عن الترشيح عبر حدود أفقية.

وتجدر الإشارة إلى أنه في حال وجود عنصر واحد أو أكثر من عناصر الصورة (A, B, C, D) المنتمية إلى عملية تشفير، خارج الصورة، لا ينبغي القيام بأي ترشيح. إضافة إلى ذلك لا يتم أي ترشيح في حال استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة (انظر الملحق R) مع وجود عنصر أو أكثر من عناصر الصورة (A, B, C, D) المنتمية إلى عملية الترشيح في قطع صورة فيديوية مختلفة (انظر الفقرة 3.I، بالنسبة إلى الظروف حيث تعتبر فدرة معينة كأنها في نفس قطعة صورة فيديوية).

الملحق K

أسلوب الشرائح

1.K مقدمـــة

يصف هذا الملحق الأسلوب الاختياري لتشفير الشرائح لهذه التوصية. ويشار إلى مقدرة هذا الأسلوب H.263 بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). ويشار إلى استعمال هذا الأسلوب في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة. ومن أجل تيسير الاستعمال الأمثل لهذا الأسلوب في بيئات متنوعة، يشمل هذا الأسلوب أسلوبين فرعيين يمكن الإشارة إليهما بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). ويستعمل هذان الأسلوبان الفرعيان لمعرفة ما إذا كانت الشرائح المستطيلة ستستخدم أم لا و/أو إذا كانت الشرائح سترسل حسب ترتيب تتابعي أو اعتباطي.

تعرف الشريحة بأنها رأسية شريحة تليها فدرات موسعة حسب ترتيب المسح. وهناك استثناء بالنسبة إلى الشريحة التي تلي مباشرة شفرة بدء الصورة في انسياب البتات لصورة معينة (ليست بالضرورة الشريحة التي تبدأ بفدرة موسعة 0). وفي هذه الحالة، يرسل جزء فقط من رأسية الشريحة كما ورد في الفقرة 2.K. وتحدد طبقة الشريحة قطعة صورة فيديوية تستعمل بدلاً من طبقة GOB في هذا الأسلوب الاختياري. تبدأ قطعة شريحة صورة فيديوية عند حدود فدرة موسعة في الصورة وتشمل عدداً من الفدرات الموسعة. ويجب ألا تتراكب شرائح مختلفة فيما بينها ضمن نفس الصورة، وينبغي أن تنتمي كل فدرة موسعة إلى شريحة واحدة فقط.

ويتضمن هذا الأسلوب أسلوبين فرعيين، مشار إليهما في المجال SSS لرأسية الصورة:

1) أسلوب فرعي بشرائح مستطيلة (RS): عند استعمال الأسلوب الفرعي RS، ينبغي أن تحتل الشريحة منطقة مستطيلة حيث يكون عرضها محدد بواسطة معلمة SWI لرأسية الشريحة بوحدات الفدرات الموسعة، وتشمل عدداً من الفدرات الموسعة حسب ترتيب المسح ضمن المنطقة المستطيلة. وفي حال عدم استعمال الأسلوب الفرعي بشريحة مستطيلة، لا يكون المجال SWI موجوداً في رأسية الشريحة وتتضمن الشريحة عدداً من الفدرات الموسعة حسب ترتيب المسح ضمن الصورة ككل.

2) أسلوب فرعي بترتيب اعتباطي للشرائح (ASO): عندما يستعمل الأسلوب الفرعي ASO، يجوز أن تظهر الشرائح حسب أي ترتيب ضمن انسياب البتات. وفي حال عدم استعمال الأسلوب الفرعي ASO، ينبغي إرسال الشرائح حسب ترتيب (وحيد) تتزايد من أجله قيمة المجال MBA لرأسية الشريحة من شريحة إلى شريحة لاحقة في الصورة.

وتتم معالجة حدود الشرائح بشكل مختلف عن حدود الفدرات الموسعة العادية لكي يتاح لمواقع رأسيات الشرائح في انسياب البتات أن تعمل كنقاط إعادة التزامن من أجل الاسترجاع في حالة الخطأ في البتات أو خسارة الحزمة، ولإتاحة فك تشفير الشرائح غير المرتبة في الصورة. وهكذا، لا يمكن للمعطيات أن ترتبط بمعطيات تتجاوز حدود الشرائح في الصورة الحالية، ما عدا بالنسبة إلى أسلوب مرشاح إزالة التجمع الذي يقوم بترشيح يفوق حدود فدرات الصورة في حال استعماله. غير أن متجهات الحركة ضمن شريحة معينة قد تؤدي إلى ارتباط المعطيات بأخرى تتجاوز حدود الشرائح في الصورة المرجعية المستعملة لأغراض التنبؤ، ما عدا في حال استعمال الأسلوب الاختياري لفك التشفير بقطع منفصلة.

وتُعتمد القواعد التالية لضمان إمكانية عمل مواقع حدود الشرائح كنقاط إعادة التزامن وإمكانية إرسال الشرائح على نحو غير مرتب بدون أن يسبب ذلك تأخراً إضافياً في عملية فك التشفير:

1) يكون التنبؤ بقيم متجهات الحركة هو نفسه كما لو كانت رأسيات GOB موجودة (انظر الفقرة 1.1.6)، الشيء الذي يمنع استعمال متجهات الحركة للفدرات خارج الشريحة الحالية للتنبؤ بقيم متجهات الحركة داخل الشريحة.

2) يعالج أسلوب التشفير INTRA المتطور (انظر الملحق I) حدود الشريحة كما لو كانت حدود الصورة بالنسبة إلى التنبؤ بقيم المعامل DCT للفدرة INTRA.

3) تخصيص متجهات الحركة البعيدة بهدف تعويض الحركة بفدرات متراكبة داخل أسلوب التنبؤ المتطور استعمال متجهات حركة لفدرات خارج الشريحة الحالية كمتجهات للحركة البعيدة (انظر الفقرة 3.F).

2.K بنية طبقة الشريحة

يوضح الشكل 1.K بنية طبقة الشريحة لقواعد التركيب الخاصة بجميع الشرائح باستثناء الشريحة التي تلي مباشرة شفرة بدء الصورة في انسياب البتات لصورة معينة. في حالة الشريحة التي تلي شفرة بدء الصورة، تدرج فقط بتات منع المحاكاة (SEPB1 وSEPB3 وSEPB2 بشكل مشروط كما هو محدد فيما بعد)، والمجال MBA، والمجال الفرعي، والمجال SWI.

SSTUF	SSC	SEPB1	SSBI	MBA	SEPB2	SQUANT	SWI	SEPB3	GFID	معطيات الفدرة الموسعة

الشكل H.263/1.K – بنية طبقة الشرائح

راجع الفقرة 5.2.5 فيما يتعلق بالمعرف GFID، و3.5 بالنسبة إلى وصف طبقة الفدرة الموسعة.

1.2.K الحشو (SSTUF) (طول متغير)

كلمة شفرة متغيرة الطول تتكون من أقل من 8 بتات. يجب على المشفرات أن تدرج كلمة الشفرة هذه مباشرة قبل كلمة الشفرة SSC في جميع الحالات حيث يكون من اللازم أن تكون كلمة الشفرة SSC متراصفة الأثمونات. وإذا كانت كلمة الشفرة SSC موجودة، ينبغي أن تكون البتة الأخيرة في الكلمة SSTUF البتة (الأقل دلالة) الأخيرة في الأثمون، بحيث يكون

بدء كلمة الشفرة SSC متراصف الأثمونات. وينبغي تخصيص مفككات الشفرة بحيث يتم استبعاد الكلمة SSTUF. وتجدر الإشارة أن 0 مستعمل من أجل الحشو ضمن الكلمة SSTUF.

2.2.K شفرة بدء الشريحة (SSC) (17 بتة)

كلمة من 17 بتة قيمتها 1 0000 0000 0000 0000. وينبغي أن تكون شفرات بدء الشريحة متراصفة الأثمونات. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق إدراج كلمة SSTUF قبل شفرة البدء بحيث تكون أول بتة في شفرة البدء هي أول بتة (الأكثر دلالة) في الأثمون. ولا تكون شفرة بدء الشريحة موجودة في الشريحة التي تلي شفرة بدء الصورة.

3.2.K بتة منع محاكاة الشريحة 1 (SEPB1) (بتة واحدة)

بتة واحدة لها القيمة "1" دائماً، تدرج لتفادي محاكاة شفرة البدء.

4.2.K مبين انسياب البتات الفرعي للشريحة (SSBI) (4 بتات)

كلمة شفرة ذات طول يبلغ أربع بتات، لا توجد إلا عندما يكون CPM = "1" في رأسية الصورة. ويبين SSBI رقم انسياب البتات الفرعي للشريحة فيما يتعلق بالتشغيل متعدد النقاط المستمر وبتعدد إرسال فيديوي، كما يرد في الملحق C. ويقدم الجدول 1.K التقابل بين قيمة SSBI ورقم الانسياب الفرعي. ولا يكون المبين SSBI موجوداً في الشريحة التي تلي شفرة بدء الصورة.

الجدول H.263/1.K – قيم SSBI وأرقام انسياب البتات الفرعي المصاحبة

رقم انسياب البتات الفرعي	قيمة المجال SSBI	قيمة GN المحاكاة
0	1001	25
1	1010	26
2	1011	27
3	1101	29

5.2.K عنوان الفدرة الموسعة (MBA) (5/67/911/12/13/14 بتات)

كلمة شفرة بطول يتوقف على حجم الصورة قيد المعالجة ومدى نشاط أسلوب التحيين باستبانة مخفضة (انظر الملحق Q). تعد البتات التمثيل الاثنيني لرقم الفدرة الموسعة من الفدرة الموسعة الأولى في الشريحة الحالية كما تُحسب انطلاقاً من بداية الصورة في ترتيب المسح، بدءاً برقم الفدرة الموسعة 0 عند الجانب الأعلى إلى اليسار. ويعرف العنوان MBA دون لبس الفدرة الموسعة للصورة التي تبدأ بها الشريحة الحالية. ويبين الجدول 2.K أطوال كلمات الشفرة الخاصة بكلمة الشفرة هذه. وفي حالة أحجام الصورة الفردية، يعطى طول المجال بواسطة المدخل الأول في الجدول الذي يقابل عدداً مساوياً أو أعلى من الفدرات الموسعة والقيمة القصوى هي عدد الفدرات الموسعة الموجودة في الصورة الحالية ناقصاً واحد. وحجم الصورة ذات الصلة في أسلوب التحيين باستبانة منخفضة، هو حجم صورة التحيين ذات أخفض استبانة بدلاً من حجم الصورة المبينة في رأسية الصورة (انظر الملحق Q).

الجدول H.263/2.K – مواصفة معلمة MBA

	قيمة بالتغيب		أسلوب RRU	
نسق الصورة	قيمة قصوى	طول المجال	قيمة قصوى	طول المجال
sub-QCIF	47	6	11	5
QCIF	98	7	29	6
CIF	395	9	98	7
4CIF	1583	11	395	9
16CIF	6335	13	1583	11

12	2303	14	9215	2048 × 1152

6.2.K بتة منع محاكاة الشريحة 2 (SEPB2) (بتة واحدة)

بتة واحدة لها القيمة "1" دائماً، وتدرج وفقاً لبعض الشروط لتفادي محاكاة شفرة البدء. فيما يخص الشرائح غير التي تعقب شفرة بدء الصورة، تدرج كلمة SEPB2 إذا كان طول المجال MBA أعلى من 11 بتة وكان "0" = CPM ضمن رأسية الصورة، أو إذا كان طول المجال MBA أعلى من 9 بتات وكان "1" : = CPM ضمن رأسية الصورة. أما فيما يخص الشريحة التي تلي شفرة بدء الصورة مباشرة، تدرج كلمة SEPB2 فقط في حال استعمال الأسلوب الفرعي للشرائح المستطيلة.

7.2.K معلومات بشأن المكمم (SQUANT) (5 بتات)

كلمة شفرة ثابتة الطول تتكون من خمس بتات تبين المكمم الذي ينبغي استعماله لهذه الشريحة لغاية تحيينه بواسطة كلمة DQUANT لاحقة. وتعد كلمة الشفرة هذه التمثيل الاثنيني الطبيعي لقيم QUANT التي تبلغ نصف حجم الخطوات والتي تقع في المدى من 1 إلى 31. الكلمة SQUANT غير موجودة من أجل الشريحة التي تلي شفرة بدء الصورة.

8.2.K مبين عرض الشريحة في الفدرات الموسعة (SWI) (3/4/5/6/7 بتات)

كلمة شفرة لا توجد إلا إذا كان الأسلوب الفرعي للشرائح المستطيلة نشيطاً ولها طول يتوقف على حجم الصورة قيد المعالجة وعلى ما إذا كان أسلوب التحيين باستبانة منخفضة نشيطاً أم لا، كما جاء في الجدول 3.K. وفيما يتعلق بأحجام الصورة الفردية، يعطى طول المجال بواسطة حجم النسق المعياري اللاحق الذي يكون مساوياً للقيم (QCIF، CIF، ...) أو أطول منها وتكون القيمة القصوى هي العدد الإجمالي للفدرات الموسعة الذي يغطي عرض الصورة ناقصاً واحد. ويبين آخر صف في الجدول طول المجال فيما يتعلق بأحجام الصورة التي تفوق 16CIF. ويشير المبين SWI إلى عرض الشريحة المستطيلة الحالية حيث تحدد الفدرة الموسعة الأولى (الجانب الأعلى على اليسار) بواسطة المجال MBA. ويعطى حساب عرض الشريحة الحقيقي بواسطة الصيغة التالية:

العرض الحقيقي للشريحة = SWI + 1

حجم الصورة ذات الصلة في أسلوب التحيين باستبانة منخفضة، هو حجم الصورة ذات الاستبانة الأكثر انخفاضاً لمعلومات التحيين بدلاً من حجم الصورة المشار إليه في رأسية الصورة.

الجدول H.263/3.K – مواصفة معلمة SWI

	قيمة بالتغيب		الأسلوب RRU	
نسق الصورة	قيمة قصوى	طول المجال	قيمة قصوى	طول المجال
sub-QCIF	7	4	3	3
QCIF	10	4	5	3
CIF	21	5	10	4
4CIF	43	6	21	5
16CIF	87	7	43	6
1412...2048 pixels wide	127	7	63	6

9.2.K بتة منع محاكاة الشريحة 3 (SEPB3) (بتة واحدة)

بتة واحدة لها القيمة "1" دائماً، وتدرج لتفادي محاكاة شفرة البدء.

الملحق L

مواصفة معلومات التحسين الإضافي

1.L مقدمـــة

يصف هذا الملحق نسق معلومات التحسين الإضافي المرسَلة في المجال PSUPP من طبقة الصور الواردة في هذه التوصية. ويمكن الإشارة إلى مقدرة مفكك الشفرة على ضمان جميع الإمكانية المحسنة الموصوفة في هذا الملحق بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). مفككات الشفرة التي لا توفر الإمكانيات المحسنة قد تستبعد ببساطة جميع بتات المعلومات PSUPP التي تظهر في انسياب البتات. ووجود هذه المعلومات للتحسين الإضافي مبينة في المجال PEI وتدرج بتة PEI إضافية في كل أثمون في المعطيات PSUPP، كما جاء في الفقرتين 24.1.5 و25.1.5.

هناك تمييز في هذا الملحق بين "الصورة المفككة التشفير" و"الصورة المعروضة". ولأغراض هذه التوصية، يقابل المصطلح "صورة معروضة" صورة لها نفس نسق الصورة قيد المعالجة الذي حددته طبقة صورة قواعد التركيب الخاصة بانسياب البتات الفيديوي. وتتكوّن "الصورة المعروضة" على النحو الموصوف في هذا الملحق انطلاقاً من الصورة المفككة التشفير، والصورة المعروضة سابقاً، ومعلومات التحسين الإضافي الموصوفة في هذا الملحق، وجزئياً من صورة خلفية مراقبة خارجياً في بعض الحالات.

2.L النسق PSUPP

تتكوَّن معطيات PSUPP من دلالة FTYPE من نمط وظيفة بأربع بتات، تليها مواصفة بأربع بتات بحجم معطيات المعلمة DSIZE، تليها الأثمونات DSIZE لمعطيات معلمات الوظيفة، تليها خيارياً دلالة أخرى من نمط وظيفة أخرى، وما إلى ذلك. وتعرَّف قيمة دلالة نمط الوظيفة بأنها شفرة انفلات لإتاحة تمديد لاحق يسمح بتعريف أكثر من خمس عشرة وظيفة مختلفة. ويجوز لمفكك الشفرة الذي يستقبل دلالة من نمط وظيفة لا يتعرف عليها أن يستبعد معطيات معلمة الوظيفة المقابلة لتلك الوظيفة، ثم يتحقق من وجود دلالة نمط وظيفة سابقة يمكنه أن يؤديها. وترد القيم المحددة للمجال FTYPE في الجدول 1.L.

الجدول H.263/1.L – قيم نمط الوظيفة FTYPE

0	محجوز
1	لا شيء
2	طلب تجميد الصورة بكاملها
3	طلب تجميد الصورة الجزئي
4	طلب تجميد الصورة الجزئي مع إعادة تحديد الأبعاد
5	طلب نهاية تجميد الصورة جزئياً
6	وسم خاطف للصورة بكاملها
7	وسم خاطف للصورة جزئياً
8	وسم بدء فترة زمنية فيديوية
9	وسم نهاية فترة زمنية فيديوية
10	وسم بدء فترة تنقية تدريجية
11	وسم نهاية فترة تنقية تدريجية
12	معلومات مفتاح الألوان
13	محجوز
14	محجوز
15	نمط وظيفة موسعة

3.L وظيفة "عمل لا شيء"

لا تتطلب الوظيفة "عمل لا شيء" أي عمل. وتستعمل لمنع محاكاة شفرة البدء. وفي جميع الحالات حيث تكون الخمس بتات الأخيرة أو أكثر من الأثمون النهائي في الأثمون PSUPP السابق عبارة عن صفر ولا ينبغي إرسال أي طلب وظيفة PSUPP، يجب إدراج الوظيفة "عمل لا شيء" في المجال PSUPP لمنع إمكانية محاكاة شفرة البدء. ويمكن إرسال الوظيفة "عمل لا شيء" أيضاً إذا لم تنص قاعدة صريحة عن ذلك فيما سبق. ويكون للمعلمة DSIZE القيمة صفر من أجل الوظيفة "عمل لا شيء".

4.L طلب تجميد الصورة بكاملها

تدل وظيفة تجميد الصورة بالكامل على أنه ينبغي أن يبقى محتوى مجموع الصورة السابقة كما هو، بدون تحيين الصورة المعروضة بواسطة محتوى الصورة المفككة التشفير حالياً. وبالتالي يجب أن تبقى الصورة المعروضة كما هي حتى يتم ضبط بتة نهاية تجميد الصورة في المجال PTYPE الحالي أو في المجال PTYPE على 1 أو حتى انقضاء الإمهال، بغض النظر عن أي حدث من هذه الأحداث يتم أولاً. وستنتهي مهلة الطلب مع انقضاء الإمهال بعد خمس ثوان أو خمس صور، أي أطول مدة من هذه المدد. وقد يعوق إرسال طلب تجميد صورة أخرى بالكامل انقضاء الإمهال قبل أو أثناء انقضاء الإمهال (مثلاً عن طريق تكرار الطلب في رأسية الصورة الأولى مع مرجع زمني يبين فاصلاً زمنياً أعلى أو يساوي خمس ثوان ابتداء من البث أو في رأسية الصورة الخامسة بعد البث). ويجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE صفراً من أجل وظيفة تجميد الصورة بالكامل.

5.L طلب تجميد الصورة جزئياً

تدل وظيفة تجميد الصورة جزئياً على أنه ينبغي أن يبقى محتوى منطقة مستطيلة خاصة بالصورة الفيديوية المعروضة سابقاً كما هو، بدون تحيين المنطقة المحددة من الصورة المعروضة بواسطة محتوى الصورة المفككة التشفير حالياً. وبالتالي يجب أن تبقى المنطقة المحددة من الصورة المعروضة كما هي حتى يتم ضبط بتة نهاية تجميد الصورة في المجال PTYPE الحالي أو في المجال PTYPE على 1، وحتى يتم استقبال طلب نهاية تجميد الصورة الجزئي الذي يؤثر على المنطقة المحددة، وحتى يختلف النسق المصدر المحدد في رأسية الصورة عن نسق رأسية الصورة السابقة أو حتى انقضاء الإمهال، بغض النظر عن أي حدث من هذه الأحداث يتم أولاً. وينبغي تفسير أي تغيير في النسق المصدر كدلالة نهاية التجميد بالنسبة لجميع الطلبات النشيطة لتجميد الصورة الجزئي. وتنتهي مهلة الطلب مع انقضاء الإمهال بعد خمس ثوان أو خمس صور، أي أطول مدة من هذه المدد. وقد يعوق إرسال طلب تجميد صورة أخرى جزئياً انقضاء الإمهال قبل أو أثناء انقضاء الإمهال (مثلاً عن طريق تكرار الطلب في رأسية الصورة الأولى مع مرجع زمني يبين فاصلاً زمنياً أعلى أو يساوي خمس ثوان ابتداء من البث أو في رأسية الصورة الخامسة بعد البث). يجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 4 من أجل وظيفة تجميد الصورة الجزئي. وتتضمن الأثمونات الأربع للمجال PSUPP التالية الموقع الأفقي والعمودي من الجانب الأعلى على يسار المستطيل المجمد من الصورة، ويعبر عن الطول والعرض بواسطة ثماني بتات على التوالي بوحدات من ثمانية عناصر للصورة. فعلى سبيل المثال، تحدد منطقة واسعة من 24 عنصر صورة وبارتفاع قدره 16 عنصر صورة في الجانب الأعلى على اليسار من العرض الفيديوي بواسطة أربع معلمات (0، 0، 3، 2).

6.L طلب تجميد الصورة الجزئي مع إعادة تحديد الأبعاد

تبين وظيفة تجميد الصورة الجزئي مع إعادة تحديد الأبعاد أنه ينبغي إعادة تحديد أبعاد محتوى منطقة مستطيلة خاصة للصورة الفيديوية المعروضة سابقاً بحيث يمكنه أن يحتل جزءاً أصغر من الصورة الفيديوية المعروضة، والتي ينبغي أن تبقى كما هي، بدون تحيين المنطقة الخاصة للصورة المعروضة بواسطة محتوى الصورة الحالية المفككة التشفير. وبالتالي ينبغي أن تبقى المنطقة الخاصة للصورة المعروضة كما هي حتى يتم ضبط بتة نهاية التجميد ضمن المجال PTYPE الحالي أو المجال PTYPE السابق على 1، وحتى يتم استلام طلب نهاية تجميد الصورة الجزئي الذي يؤثر في المنطقة الخاصة، وحتى يختلف النسق المصدر المحدد في رأسية الصورة عن نسق رأسية الصورة السابقة أو حتى انقضاء الإمهال، بغض النظر عن أي حدث من هذه الأحداث يتم أولاً. وينبغي تفسير أي تغيير في النسق المصدر كدلالة نهاية التجميد بالنسبة لجميع الطلبات النشيطة لتجميد الصورة الجزئي مع إعادة تحديد الأبعاد. وتنتهي مهلة الطلب مع انقضاء الإمهال بعد خمس ثوان أو خمس صور، أي أطول مدة من هذه

المدد. وقد يؤدي إرسال طلب تجميد الصورة الجزئي المتعلق بالمنطقة المستهدفة من الصورة المعروضة قبل أو أثناء انقضاء إلى منع انقضاء الإمهال (مثلاً إصدار طلب تجميد الصورة الجزئي ضمن رأسية الصورة مع مرجع زمني يبين فاصلاً زمنياً قدره خمس ثوان أو أكثر ابتداء من الإرسال، أو ضمن رأسية الصورة الخامسة بعد الإرسال). ويجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 8 من أجل وظيفة طلب تجميد الصورة الجزئي مع إعادة تحديد الأبعاد. وتشمل الأثمونات الثمانية للمعطيات PSUPP التالية 32 بتة تستخدم من أجل تحديد المنطقة المستطيلة في المنطقة المتأثرة من الصورة المعروضة، ثم تستخدم 32 بتة لتحديد المنطقة المستطيلة المقابلة من المنطقة المتأثرة من الصورة المفككة التشفير. ويجب أن يساوي طول وعرض المنطقة المستطيلة من الصورة المفككة التشفير 2^i العرض والطول المحددين من أجل المنطقة المستطيلة في الصورة المعروضة، حيث يعد i عدداً صحيحاً في المدى من 1 إلى 8. ويحدد موقع وحجم كل منطقة من هاتين المنطقتين حسب نفس نسق المواصفة مثل وظيفة طلب تجميد الصورة الجزئي.

7.L طلب نهاية تجميد الصورة جزئياً

تبين وظيفة طلب تجميد الصورة جزئياً أنه ينبغي تحيين محتوى المنطقة المستطيلة الخاصة للصورة الفيديوية المعروضة، بواسطة الصور المفككة التشفير الحالية واللاحقة. يجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 4 من أجل وظيفة طلب تجميد الصورة جزئياً. وتحدد الأثمونات الأربعة للمعطيات PSUPP التالية منطقة مستطيلة للصورة المعروضة حسب نفس نسق المواصفة مثل وظيفة طلب تجميد الصورة الجزئي.

8.L وسم خاطف للصورة بالكامل

تبين وظيفة وسم خاطف للصورة بالكامل أن الصورة الحالية موسومة من أجل الاستعمال الخارجي كخاطف للصورة الثابتة والمحتوى الفيديوي. يجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 4 من أجل وظيفة وسم خاطف للصورة بالكامل. وتحدد الأثمونات الأربعة للمعطيات PSUPP التالية رقم تعرف هوية خاطف من أجل الاستعمال الخارجي.

9.L وسم خاطف جزئي للصورة

تبين وظيفة وسم خاطف جزئي للصورة أن منطقة مستطيلة خاصة للصورة الحالية تم وسمها من أجل الاستعمال الخارجي كخاطف للصورة الثابتة للمحتوى الفيديوي، ويجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 8 من أجل وظيفة وسم خاطف جزئي للصورة. وتحدد الأثمونات الأربعة للمعطيات PSUPP التالية رقم تعرف هوية خاطف من أجل الاستعمال الخارجي وتحدد الأثمونات الأربعة الأخرى للمعطيات PSUPP التالية منطقة مستطيلة للصورة المفككة التشفير التالية حسب نفس نسق المواصفة مثل وظيفة طلب تجميد الصورة الجزئي.

10.L وسم بدء فترة زمنية فيديوية

تبين وظيفة وسم بدء فترة زمنية فيديوية أن بدء تتابع فرعي للمعطيات الفيديوية المحددة قد تم وسمه كقسم نافع للمحتوى الفيديوي من أجل الاستعمال الخارجي بدءاً بالصورة الحالية. وسيستمر التتابع الفرعي الموسوم للمعطيات الفيديوية حتى يتم وقفه باستقبال وظيفة مقابلة موسومة بنهاية الفترة الزمنية الفيديوية، أو حتى انقضاء الإمهال، بغض النظر عن أي حدث من هذه الأحداث يتم أولاً. وسينتهي التتابع الفرعي الموسوم بسبب الإمهال بعد خمس ثوان أو خمس صور، أي أطول مدة من هذه المدد. وقد يؤدي إصدار وسم بدء فترة زمنية فيديوية مطابقة قبل أو أثناء انقضاء الإمهال (مثلاً عن طريق تكرار وظيفة وسم بدء فترة زمنية فيديوية في رأسية الصورة الأولى مع مرجع زمني يبين فاصلاً زمنياً أعلى أو يساوي خمس ثوان ابتداء من الإصدار أو في رأسية الصورة الخامسة بعد الإصدار) إلى إعاقة الإمهال، ويجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 4 من أجل وظيفة وسم بدء فترة زمنية فيديوية. وتحدد الأثمونات الأربعة للمعطيات PSUPP التالية رقم تعرف هوية الفترة الزمنية الفيديوية من أجل الاستعمال الخارجي.

11.L وسم نهاية فترة زمنية فيديوية

تبين وظيفة وسم نهاية فترة زمنية فيديوية أن نهاية تتابع فرعي للمعطيات الفيديوية المحددة قد تم وسمه كقسم نافع للمحتوى الفيديوي من أجل الاستعمال الخارجي، انتهاء بالصورة السابقة. ويجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 4 من أجل وظيفة وسم بدء فترة زمنية فيديوية. وتحدد الأثمونات الأربعة للمعطيات PSUPP التالية رقم تعرف هوية الفترة الزمنية الفيديوية من أجل الاستعمال الخارجي.

12.L وسم بدء فترة التنقية التدريجية

تبين وظيفة وسم بدء فترة التنقية التدريجية بدء تتابع فرعي محدد للمعطيات الفيديوية الموسومة كالصورة الحالية يليها تتابع من الأصفار أو صور أخرى لتنميق نوعية الصورة الحالية، بدلاً من تمثيل مشهد في حركة مستمرة. وسيتواصل التتابع الفرعي للمعطيات الموسومة حتى يتم وقفه باستقبال وظيفة مقابلة موسومة بنهاية فترة التنميق التدريجي المقابل، أو حتى انقضاء الإمهال، بغض النظر عن أي حدث من هذه الأحداث يتم أولاً. وسينتهي التتابع الفرعي الموسوم بسبب الإمهال بعد خمس ثوان أو خمس صور، أي أطول مدة من هذه المدد. وقد يؤدي إصدار وسم بدء فترة تنميق تدريجي مطابقة قبل أو أثناء انقضاء الإمهال إلى إعاقة الإمهال (مثلاً عن طريق تكرار وظيفة وسم بدء فترة تنميق تدريجي في رأسية الصورة الأولى مع مرجع زمني يبين فاصلاً زمنياً أعلى أو يساوي خمس ثوان ابتداء من الإصدار أو في رأسية الصورة الخامسة بعد الإصدار). ويجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 4 من أجل وظيفة وسم بدء فترة زمنية فيديوية. وتحدد الأثمونات الأربعة للمعطيات PSUPP التالية رقم تعرف هوية فترة التنميق التدريجي من أجل الاستعمال الخارجي.

13.L وسم نهاية فترة التنقية التدريجية

تبين وظيفة وسم نهاية فترة التنميق التدريجي نهاية تتابع فرعي محدد للمعطيات الفيديوية الموسومة كصورة أولية يليها تتابع من الأصفار أو كعدة صور لتنميق نوعية الصورة الأولية وتنتهي بالصورة السابقة. ويجب أن تبلغ قيمة المعلمة DSIZE 4 من أجل وظيفة وسم نهاية فترة زمنية فيديوية. وتحدد الأثمونات الأربعة للمعطيات PSUPP التالية رقم تعرف هوية فترة التنميق التدريجي من أجل الاستعمال الخارجي.

14.L معلومات الألوان الرئيسية

تبين وظيفة معلومات الألوان الرئيسية أن تقنية "تشكيل الألوان" تستعمل لتمثيل عناصر الصورة "الشفافة" و"شبه الشفافة" في الصور الفيديوية المفككة التشفير. ولا تعرض عناصر الصورة "الشفافة" عندما تمثل إلى العرض. وبدلاً من ذلك، تعرض صورة خلفية هي عبارة عن صورة مرجعية سابقة أو صورة يتم التحكم فيها خارجياً. وتعرض الصور شبه الشفافة عن طريق مزج قيمة عنصر الصورة في الصورة الحالية مع القيمة المقابلة في الصورة الخلفية. ويستعمل أثمون للإشارة إلى قيمة التلون لكل مكونة (Y أو C_B أو C_R) مستعملة من أجل اللون. وستمثل عناصر الصورة التي ستكون "شبه شفافة" بواسطة قيمتي العتبة T_1 وT_2. ولنفرض أن α تمثل شفافية عنصر صورة؛ تبين الصيغة α = 255 أن عنصر الصورة غير شفاف، ويبين التعبير α = 0 أن عنصر الصورة شفاف. أما فيما يخص القيم الأخرى لـــ α، فينبغي أن تكون القيمة الناجمة لعنصر صورة عبارة عن مزج موزون لقيمة عنصر الصورة في الصورة الحالية وقيمة عنصر الصورة في الصورة الخلفية (محددة بواسطة وسائل خارجية). ويمكن استعمال القيم α لتكوين صورة تسمى "خريطة ألفا". ويجوز أن تكون القيمة الناتجة لكل مكونة:

$$[\alpha \cdot X + (255 - \alpha) \cdot Z] / 255$$

حيث X قيمة مكونة عنصر الصورة المفككة التشفير (من أجل Y أو C_B أو C_R)، وZ قيمة مكونة عنصر الصورة المقابلة في الصورة الخلفية.

ويمكن حساب القيمة α كما يلي. وتحسب أولاً المسافة بين لون عنصر الصورة والقيمة اللونية الرئيسية كالتالي:

$$d = A_Y (X_Y - K_Y)^2 + A_B (X_B - K_B)^2 + A_R - K_R)^2$$

حيث X_Y وX_B وX_R هي القيم Y وC_B وC_R للون عنصر الصورة المفكك التشفير، و K_Y وK_B وK_R هي معلمات اللون الرئيسية، وA_Y وA_B وA_R هي بتات أعلام التشكيل التي تبين مكونات الألوان الرئيسية التي ستستخدم عندما تحسب المسافة d، يمكن حساب القيمة α كما حددت في شبه الشفرة التالية:

```
for each pixel
   if      (d<T1) then α = 0;
   else if (d>T2) then α = 255;
   else α = [255·(d-T1)]/(T2-T1)
```

إلا أن هذه التوصية لا تعرف الطريقة الدقيقة لأداء عملية تشكيل الألوان في مفكك التشفير، لأن المواصفة المعيارية لهذه الطريقة ليست ضرورية للتشغيل البيني. وترد العملية الموصوفة هنا لأغراض التوضيح لتبين التفسير المستهدف لمعلمات المعطيات.

ونظراً لأن القيمةα المشتقة عبارة عن مجرد دالة للقيم X_Y وX_B وX_R يمكن إعداد جدول بحث (LUT) لتحقيق العملية المذكورة أعلاه. ويتضمن مثل هذا الجدول مدخلين 2^{8-N} مقابلين لجميع قيم عناصر الصورة، حيث N هو عدد مكونات اللون المستعملة كمفتاح. عندئذ، سيشمل كل مدخل من الجدول LUT القيمة α المقابلة.

ينبغي أن تتواجد المعلمة DSIZE في المدى من 1 إلى 9 (ضمناً) من أجل معلومات تشكيل الألوان حسب قدر المعطيات المرسَلة باستعمال الوظيفة CKIF. ولا ينبغي إرسال أكثر من وظيفة CKIF مع صورة معينة.

وينبغي أن يشمل الأثمون الأول الذي يلي أثمون DSIZE ترتيب تمثيل الصورة الحالية – ومن المفترض أن تشكل الانسيابات التي تتميز بترتيب تمثيل أدنى الصورة الخلفية للانسياب الذي يتميز بترتيب تمثيل أعلى.

إذا كان أثمون DSIZE أكبر من واحد، يجب استعمال الأثمون الذي يلي أثمون ترتيب التمثيل لإرسال ست بتات أعلام معرفة كما يلي:

بتة 1: A_y: بتة علم تبين وجود معلمة المفتاح K_y لقيم النصوع Y

بتة 2: A_B: بتة علم تبين وجود معلمة المفتاح K_B لقيم التلون C_B

بتة 3: A_R: بتة علم تبين وجود معلمة المفتاح K_R لقيم التلون C_R

بتة 4: A_1: بتة علم تبين وجود معلمة العتبة T_1 للشفافية

بتة 5: A_2: بتة علم تبين وجود معلمة العتبة T_2 لعدم الشفافية

بتة 6: RPB: بتة علم تبين استعمال الصورة المرجعية كصورة خلفية

بتة 7: محجوزة

بتة 8: محجوزة

ينبغي أن يساوي الأثمون DSIZE 1 أو 2 زائداً عدد البتات الأعلام من بين البتات A_Y وA_B وA_R المضبوطة على 1، زائداً مرتين عدد البتات من بين البتتين A_1 وA_2 المضبوطتين على 1. إذا كانت قيمة DSIZE أعلى من 1، ينبغي إرسال أثمون إضافي لتحديد قيمة كل مكونة من مكونات اللون لجميع البتات A_Y وA_B وA_R المضبوطة على أثمون واحد وينبغي إرسال أثمونين إضافيين لتحديد كل بتة من بتات العتبة المشار إليها بعلم من بين T_1 وT_2. ويجب أن تتبع هذه الأثمونات نفس الترتيب الذي تتبعه البتات الأعلام.

إذا كان الأثمون DSIZE يساوي 1، أو إذا كانت البتات الأعلام الثلاث لتشكيل اللون A_Y وA_B وA_R تساوي صفراً، ينبغي استعمال البتات الأعلام لتشكيل اللون A_Y وA_B وA_R وتشكيل اللون K_Y وK_B وK_R التي استعملت للصورة السابقة من أجل الصورة الحالية أيضاً. وفي حال عدم إرسال أي قيم سابقة من أجل التتابع الفيديوي، ينبغي استعمال البتات الأعلام للتشكيل بالتغيب $A_Y = 1$ و$A_B = 1$ و$A_R = 1$، ومفتاح الألوان بالتغيب $K_Y = 50$ و$K_B = 220$ و$K_R = 100$ كقيم سابقة.

إذا كان الأثمون DSIZE يساوي 1 أو إذا كانت بتتا العلم لعتبة التلون A_1 وA_2 تساويان صفراً، ينبغي استعمال قيم عتبة التلون T_1 وT_2 التي استعملت للصورة السابقة من أجل الصورة الحالية أيضاً. وفي حال عدم إرسال أي قيم سابقة من أجل التتابع الفيديوي، ينبغي استعمال قيم العتبة بالتغيب $T_1 = 48$ و$T_2 = 75$.

في أجزاء الصورة حيث تكون عناصر الصورة "شبه شفافة" (مثلاً عندما يكون $T_1 < d < T_2$)، تشمل عناصر الصورة المفككة التشفير في العادة لون التلون الرئيسي في المكونات حيث تستعمل الألوان الرئيسية. وقد يؤدي ذلك إلى توليد بعض الألوان المصطنعة. ولحل هذه المشكلة، يمكن ضبط قيم عناصر الصورة قبل مزجها باللون الخلفي. ويمكن تطبيق عملية التصحيح هذه على مكونات اللون المستعملة في عملية تشكيل اللون كما تبين ذلك البتات الأعلام. وهذه العملية هي كالآتي:

$$X' = K + (T_2 / d)(X - K)$$

حيث X قيمة مكونة عنصر الصورة المفككة التشفير، وX' هي القيمة المصححة.

نظراً لأن قيم عناصر الصورة المعدلة X'_Y وX'_B وX'_R عبارة عن دالات للقيم X_Y وX_B وX_R، يمكن أداء عملية تصحيح اللون بواسطة جدول البحث. ويتضمن هذا الجدول مدخلين $2^{8\text{-}N}$ مقابلين لجميع قيم عناصر الصورة، حيث N هو عدد مكونات اللون المستعملة كمفتاح. عندئذ، سيشمل كل مدخل من الجدول LUT القيم المصححة المقابلة.

إذا تم ضبط خلفية الصورة المرجعية على "1"، يجب الاحتفاظ بالصورة المرجعية السابقة (قبل أداء إعادة الاعتيان الوارد في الملحق P من أجل الصورة الحالية) كخلفية (غير شفافة) للصورة الحالية وجميع الصورة المشكلة اللاحقة، وحتى استبدالها بعد وصول صورة أخرى ذات علم RPB مضبوط على "1". وإذا لم يكن للصورة الحالية أي صورة مرجعية سابقة في الزمن (مثلاً، إذا كانت الصورة الحالية بتشفير INTRA أو EI)، تكون الصورة التي تشير إليها البتة العلم RPB هي الصورة التي كان من المفروض أن تكون الصورة المرجعية إذا كانت الصورة الحالية من النمط INTER أو EP، حسب الحالة. وإذا تم ضبط البتة العلم على "0"، ينبغي التحكم في الخلفية كالسابق (سواء بواسطة تحكم خارجي أو عن طريق صورة مرجعية خزنت سابقاً أثناء استقبال الصورة السابقة التي ضبطت البتة RPB من أجلها على "1").

وينبغي أن يبدأ استعمال التلون الذي يتم تنفيذه بواسطة إصدار وظيفة معلومات التلون بالصورة الحالية وأن يستمر لغاية صورة لاحقة من النمط INTRA أو EI، أو حتى انقضاء فترة الإمهال، بغض النظر عن أي حدث من هذه الأحداث يتم أولاً. وقد يؤدي إصدار وظيفة معلومات التلون مطابقة قبل أو أثناء انقضاء الإمهال إلى إعاقة الإمهال (مثلاً عن طريق تكرار وظيفة معلومات التلون في رأسية الصورة الأولى مع مرجع زمني يبين فاصلاً زمنياً أعلى أو يساوي خمس ثوان ابتداء من الإصدار أو في رأسية الصورة الخامسة بعد الإصدار). ويجب على المشفر أن يرسل ما يكفي من المعلومات مع وظيفة معلومات التلون لإتاحة إعادة تزامن تامة لكل صورة من INTRA أو EI، وفي كل فاصل إمهال (ولا ينبغي أن يرتكز على قيم مخزنة أو ضمنية للألوان الرئيسية أو عتباتها).

15.L نمط وظيفة موسعة

يستعمل نمط وظيفة موسعة للدلالة على أن الأثمون PSUPP التالي يشمل وظيفة موسعة. واستعمال الوظائف الموسعة محجوز كي يتمكن الاتحاد الدولي للاتصالات في المستقبل من تحديد أكبر عدد من وظائف المعطيات PSUPP المتوائمة مع ما سبقها. ويجب أن يكون للأثمون DSIZE قيمة تبلغ 0 من أجل دلالة نمط وظيفة موسعة. ومن أجل تأمين المواءمة الرجعية في الاستعلامات اللاحقة لدلالة نمط الوظيفة الموسعة، يجب على مفككات الشفرة أن تعتبر المجموعة الثانية المؤلفة من أربع بتات في الأثمون الذي يلي دلالة نمط وظيفة موسعة بأنه قيمة للأثمون DSIZE تبين عدد الأثمونات PSUPP اللاحقة التي ينبغي تخطيها من أجل معطيات معلمة الوظيفة الموسعة، والتي يمكن أن تليها دلالة FTYPE إضافية.

الملحق M

أسلوب محسَّن للتشفير بأرتال PB

1.M مقدمـــة

يصف هذا الملحق الأسلوب المحسن للتشفير الاختياري بأرتال PB الوارد في هذه التوصية. ولذا يعتبر من المفيد استعمال أسلوب الأرتال PB المحسن بدلاً من أسلوب الأرتال PB المعرف في الملحق G. ويشار إلى مقدرة هذا الأسلوب بوسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). ويظهر هذا الأسلوب في المجال PLUSPTYPE من رأسية الصورة.

ومعظم الأجزاء في هذا الخيار متطابقة مع خيار الرتل PB المعرف في الملحق G.

ولتفادي الخلط مع الصور B المعرفة في الملحق O، لن تستعمل المصطلحات صور B، وفدرة موسعة B، وفدرة B في إطار هذا الملحق. بل سوف يستعمل الترميز B_{PB} للدلالة على "الجزء B" لرتل PB محسن. عندما تتم الإحالة إلى المرجع G، ينبغي قراءة الصورة B والفدرة B كالصورة B_{PB} والفدرة B_{PB}.

ويكمن أهم اختلاف بين أسلوب الأرتال PB وأسلوب الأرتال PB المحسن في أن الفدرة الموسعة B_{PB} في أسلوب الأرتال PB المحسن تضم أسلوب تنبؤ مبكر مؤجل إلى جانب أسلوب التنبؤ ثنائي الاتجاه. ويدل التعبير المختصر MVDB (في حال وجوده) في هذا الملحق على متجه حركة أمامي. (يلاحظ أن المختصر MVDB في هذا الملحق استعمل للإشارة إلى تحسين في المتجهات الأمامية والخلفية المخفضة للتنبؤ ثنائي الاتجاه، بدلاً من متجه حركة خلفي منفصل).

ويحدد هذا الملحق جميع الاختلافات بالنسبة إلى الملحق G. ويعني عدم وجود أي دلالة، أن نفس الإجراء الموصوف في الملحق G يستعمل.

2.M أساليب التنبؤ باستعمال الفدرة الموسعة B_{PB}

هناك ثلاث طرائق مختلفة لتشفير الفدرة الموسعة B_{PB}. ويشار إلى أساليب التشفير المختلفة بالمعلمة MODB. وأساليب التشفير باستعمال الفدرة الموسعة B_{PB} هي كالآتي:

1.2.M تنبؤ ثنائي الاتجاه

يستعمل أسلوب التنبؤ ثنائي الاتجاه الصور المرجعية التي تسبق الصورة B_{PB} والتي تليها (يعني ذلك في حالة تتابع أرتال PB محسنة، جزء الصورة P من الرتل PB المحسن السابق وجزء الصورة P في الرتل PB المحسن الحالي). ويكافئ هذا التنبؤ التنبؤ المعرف في الملحق G عندما تكون $MV_D = 0$. وتجدر الإشارة إلى أنه ينبغي في هذا الأسلوب (وفي هذا الأسلوب فقط) إدراج معطيات متجه الحركة (MVD) للفدرة الموسعة PB حتى وإن كانت الفدرة الموسعة PB مشفرة بأسلوب INTRA. (تجدر الإشارة إلى أن الاختلاف بين معطيات MVD ومعطيات متجه الحركة وMV_D ومتجه دلتا معرفة في الملحق G).

2.2.M التنبؤ المبكر

تستعمل معطيات المتجه المتضمنة في MVDB في أسلوب التنبؤ المبكر من أجل التنبؤ المبكر انطلاقاً من الصورة المرجعية السابقة (صورة INTRA أو INTER، أو جزء من الصورة P لرتل PB أو رتل PB محسن). ويعني ذلك أن هناك متجهاً 16×16 واحداً من أجل الفدرة الموسعة B_{PB} في أسلوب التنبؤ هذا.

ويستعمل متنبئ بسيط لتشفير متجه الحركة الأمامي. والقاعدة التي تنطبق على هذا المتنبئ هو أنه في حالة عدم وجود الفدرة الموسعة الحالية على الحدود اليسارية لهذه الصورة أو الشريحة وأن الفدرة الموسعة الموجودة على اليسار تتضمن متجه حركة أمامي، عندئذ يضبط المتنبئ لمتجه الحركة الأمامي الخاص بالفدرة الموسعة الحالية على قيمة متجه الحركة الأمامي للفدرة الموجودة على اليسار؛ وإلا يضبط المتنبئ على صفر. ويشفر الاختلاف بين المتنبئ ومتجه الحركة المرغوب عندئذ بالأسلوب VLC بنفس طريقة معطيات المتجه المستعملة من أجل الصورة P (MVD).

أما فيما يخص متجهات الحركة التي تفوق حدود الصورة المعرفة في الفقرة 1.D، تنطبق التقنية الموصوفة على المتجه B_{PB} الأمامي إذا استعملت هذه الخاصية (ينطبق هذا المبدأ على أسلوب التنبؤ المبكر وعلى أسلوب التنبؤ ثنائي الاتجاه أيضاً).

3.2.M التنبؤ الخلفي

يكون التنبؤ بالفدرة الموسعة B_{PB} في أسلوب التنبؤ الخلفي مطابقاً للتنبؤ بالفدرة P_{REC} (المعرف في الفقرة 5.G). ولا تستعمل أي معطيات متجه حركة من أجل التنبؤ الخلفي.

3.M حساب متجهات الحركة من أجل التنبؤ ثنائي الاتجاه

في حال استعمال التنبؤ ثنائي الاتجاه، تحسب متجهات الحركة المتطورة والخلفية الموزونة حسب الطريقة الموصوفة في الملحق G عندما يكون $MV_D = 0$.

4.M جدول MODB

يقدم الجدول 1.M تعريفاً جديداً للأسلوب MODB (يحل محل الجدول 11). ويوضح هذا الجدول أساليب التشفير الممكنة فيما يتعلق بفدرة B_{PB}.

الجدول H.263/1.M – جدول MODB من أجل أسلوب التشفير بأرتال PB محسنة

الدليل	CBPB	MVDB	عدد البتات	الشفرة	أسلوب التشفير
0			1	0	تنبؤ ثنائي الاتجاه
1	x		2	10	تنبؤ ثنائي الاتجاه
2		x	3	110	تنبؤ مسبق
3	x	x	4	1110	تنبؤ مسبق
4			5	11110	تنبؤ مؤجل
5	x		5	11111	تنبؤ مؤجل
ملاحظة – يبين الرمز "X" أن عناصر قواعد التركيب المصاحبة موجودة					

الملحق N

أسلوب انتقاء الصورة المرجعية

1.N مقدمـــة

يصف هذا الملحق الأسلوب الاختياري لانتقاء الصورة المرجعية لهذه التوصية الذي يستعمل طريقة تنبؤ بين الأرتال تدعى "NEWPRED". ويشار إلى مقدرة هذا الأسلوب H.263 بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). وقد يشار أيضاً إلى سعة ذاكرة الصورة الإضافية التي يقدمها مفكك الشفرة بواسطة وسائل خارجية للمساعدة على إدارة الذاكرة عند المشفر. وقد يستعمل هذا الأسلوب أيضاً رسائل يرسلها مفكك الشفرة إلى مشفر عبر قناة العودة لإعلام المشفر بأجزاء الصورة التي تم فك تشفيرها على نحو صحيح عند مفكك الشفرة. واستعمال هذا الأسلوب مبين في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة. ويضم هذا الأسلوب بدالتين بأسلوب قناة العودة تحددان ما إذا كانت قناة العودة مستعملة أم لا وما هو نوع الرسائل التي تُرجعها هذه القناة من مفكك الشفرة ويضم أيضاً أسلوباً فرعياً آخر محدداً كقناة الرسائل المرسلة عبر قناة العودة.

وتبين بدالتا أسلوب قناة العودة لهذا الأسلوب نمط الرسائل المرسلة عبر قناة العودة، مع تحديد ما إذا كانت الرسائل ACK (رسائل الإشعار باستلام) أو NACK (رسائل إشعار بعدم الاستلام) مرسلة أم لا. وتعرف البدالتان معاً أربعة أساليب أساسية للتشغيل:

1) NEITHER: لم ترسل أية معطيات عبر قناة العودة من مفكك الشفرة إلى المشفر؛

2) ACK: يُعيد مفكك الشفرة رسائل الإشعار بالاستلام فقط؛

3) NACK: يُعيد مفكك الشفرة رسائل الإشعار بالاستلام السلبي فقط؛

4) ACK +NACK: يُعيد مفكك الشفرة رسائل الإشعار بالاستلام ورسائل الإشعار بعدم الاستلام.

تبين رأسية الصورة النمط الخاص للرسائل التي ينبغي إرسالها كما ذكر أعلاه.

وهناك أيضاً نمطان للتشغيل فيما يتعلق بقناة إرسال الرسائل المرسلة عبر قناة العودة:

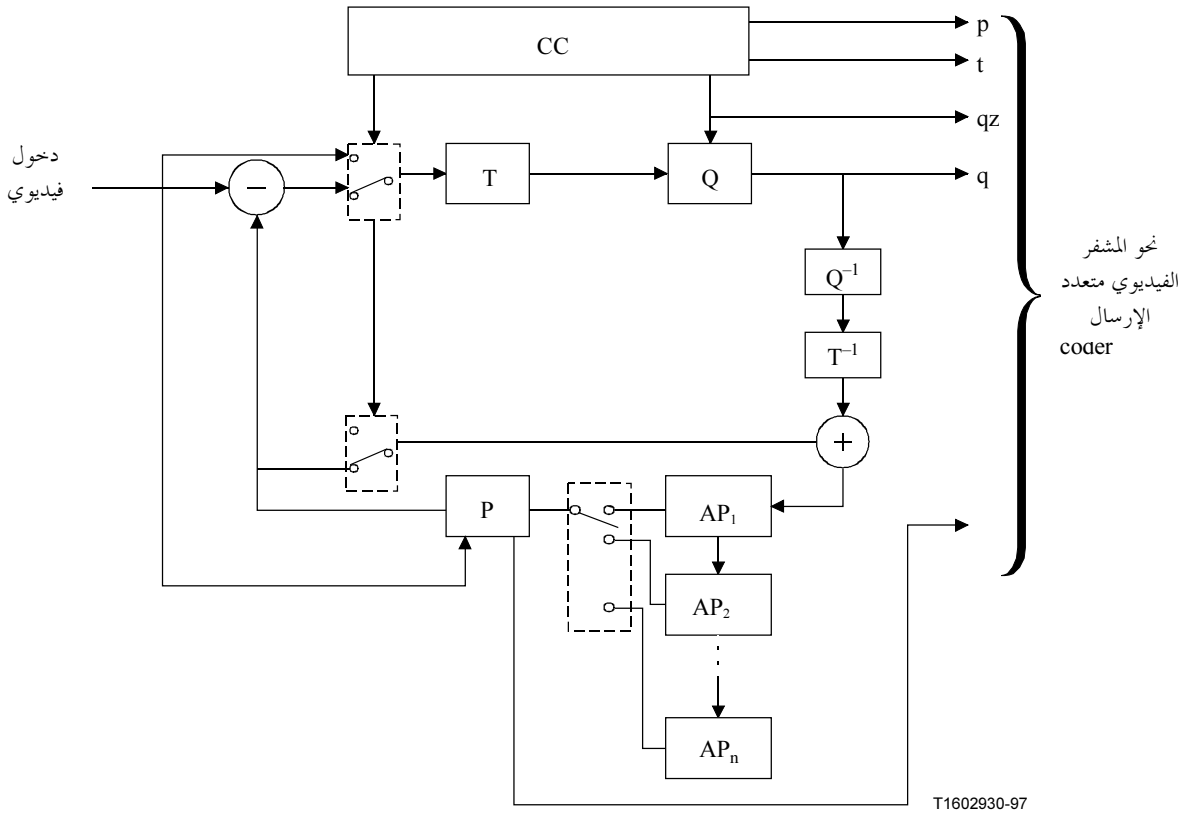
1) أسلوب قناة منطقية منفصلة: يقوم أسلوب التشغيل هذا بإرسال المعطيات عبر قناة العودة عن طريق قناة منطقية منفصلة في الطبقة تعدد الإرسال للنظام؛

2) أسلوب VideoMux: يقوم أسلوب التشغيل هذا بتسليم المعطيات المتصلة بالإشارة الفيديوية المستقبلة في المعطيات الفيديوية الأمامية لانسياب فيديوي للمعطيات المشفرة، عبر قناة العودة.

يحدد هذا الملحق قواعد التركيب الخاصة برسائل قناة العودة ومعطيات القناة الأمامية.

2.N خوارزمية تشفير المصدر الفيديوي

يقدم الشكل 1.N مشفر المصدر لهذا الأسلوب في شكل معمم. ويوضح هذا الشكل بنية تستعمل عدداً من ذاكرات الصورة. ويمكن للمشفر المصدر أن ينتقي ذاكرات الصورة لاستبعاد انتشار الأخطاء الزمنية الناتجة عن التشفير بين الأرتال. ويمكن استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة (انظر الملحق R) الذي يعالج حدود زمر الفدرات حيث تكون الرأسيات غير فارغة، أو الشرائح كحدود للصورة، لتفادي انتشار الأخطاء الناتجة عن تعويض الحركة عبر حدود زمر الفدرات أو الشرائح عندما يطبق هذا الأسلوب على وحدة أصغر من الصورة، كزمرة فدرات أو كشريحة. والمعلومات التي تبين أي صورة تم انتقاؤها من أجل التنبؤ متضمنة في انسياب البتات المشفرة. وتخرج الاستراتيجية التي يطبقها المشفر لانتقاء الصورة التي سوف تستعمل من أجل التنبؤ عن نطاق هذه التوصية.



T تحويل
Q مكمم
P ذاكرة الصورة مع تأخر متغير بتعويض الحركة
AP ذاكرة صورة إضافية
CC تحكم في التشفير
p علم INTRA/INTER
t علم الإرسال أو عدم الإرسال
qz دلالة المكمم
q دليل التكمية لمعاملات التحويل
v متجه الحركة

الشكل H.263/1.N – المشفر المصدر في طريقة التنبؤ NEWPRED

3.N قناة خاصة برسائل قناة العودة

يشمل هذا الأسلوب طريقتين للتشغيل فيما يتعلق بنمط القناة المستعملة من أجل تسليم الرسائل المرسلة عبر قناة العودة. الأولى هي أسلوب قناة منطقية منفصلة والثانية هي أسلوب videomux. ويعد أسلوب القناة المنطقية المنفصلة الأسلوب المفضل وهو الذي يؤمن تسليم الرسائل التي ترسلها قناة العودة المعرفة في الفقرة 2.4.N، بواسطة القناة المنطقية المحجوزة. ويتم إعداد الأسلوب videomux من أجل الأنظمة التي تستطيع إنشاء قناة منفصلة إضافية للرسائل المرسلة عبر قناة العودة، وذلك بسبب القيود المفروضة على عدد تركيبات القنوات. يقوم الأسلوب videomux بتسليم الرسائل التي ترسلها قناة العودة بواسطة نفس القناة المنطقية التي تستعملها المعطيات الفيديوية الأمامية المرسلة في الاتجاه المعاكس.

1.3.N أسلوب قناة منطقية منفصلة

يقوم أسلوب القناة المنطقية المنفصلة بتسليم الرسائل التي ترسلها قناة العودة بواسطة قناة منطقية محجوزة تفتح فقط للرسائل التي ترسلها قناة العودة. ويتم تزويد آلية الترابط مع القناة الأمامية التي تقوم بتسليم المعطيات الفيديوية بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). ويتطلب تشغيل القناة المنطقية المنفصلة آلية ترتيل خارجي لضمان تزامن الرسائل في قناة العودة، لأن قواعد التركيب المنطبقة على قناة العودة المعرفة في هذه التوصية لا تشمل كلمات علم التزامن.

2.3.N أسلوب videomux

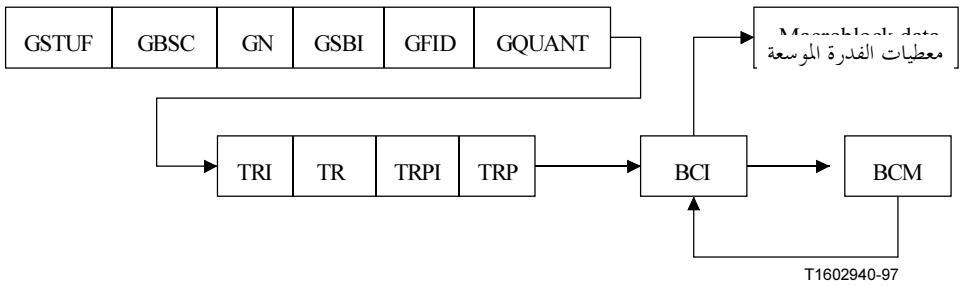
يقوم أسلوب videomux بتسليم الرسائل التي ترسلها قناة العودة عن طريق نفس القناة المنطقية مثل المعطيات الفيديوية الأمامية المرسلة في الاتجاه المعاكس. وتصف الفقرة 1.4.N قواعد التركيب الخاصة بانسياب البتات متعدد الإرسال. ويمكن إدراج الرسائل التي ترسلها قناة العودة بواسطة دلالة الرسائل المرسلة عبر قناة العودة (BCI) في رأسية زمرة الفدرات أو الشرائح.

4.N قواعد التركيب

1.4.N القناة الأمامية

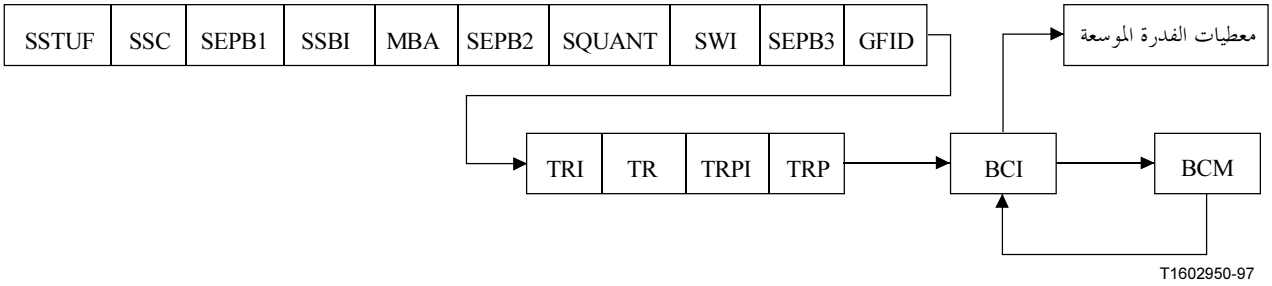
يتم تعديل قواعد التركيب المنطبقة على معطيات القناة الأمامية التي ترسل الإشارة الفيديوية المنضغطة في طبقة زمرة الفدرات (GOB) أو الشرائح فقط.

يوضح الشكل 2.N قواعد التركيب الخاصة بزمرة الفدرات. وتضاف المجالات TRI وTR وTRPI وTRP وBCI وBCM إلى الشكل 9.



الشكل H.263/2.N – بنية طبقة زمر الفدرات في الطريقة NEWPRED

عند استعمال أسلوب الشرائح الاختياري (انظر الملحق K)، تعدل قواعد التركيب الخاصة بالشرائح على نفس النحو الذي تعدل به طبقة زمر الفدرات. ويوضح الشكل 3.N قواعد التركيب.



الشكل H.263/3.N – بنية طبقة الشرائح في الطريقة NEWPRED

1.1.4.N مبين المرجع الزمني (TRI) (بتة واحدة)

يبين TRI ما إذا كان المجال TR موجوداً أم لا.

0: المجال TR غير موجود.

1: المجال TR موجود.

2.1.4.N المرجع الزمني (TR) (8/10 بتة)

يتكون المجال TR في حال وجوده من ثماني بتات ما عدا في حال استعمال تردد أساسي للصورة، حيث يشمل عدداً من عشر بتات تنطوي على تسلسل المجالات ETR وTR لرأسية الصورة.

3.1.4.N مبين المرجع الزمني للتنبؤ (TRPI) (بتة واحدة)

يبين TRI ما إذا كان المجال TRP موجوداً أم لا.

0: المجال TRP غير موجود.

1: المجال TRP موجود.

ينبغي أن يتخذ المجال TRPI قيمة معدومة في جميع الحالات حيث تكون الصورة عبارة عن صورة I أو EI.

4.1.4.N مرجع زمني للتنبؤ (TRP) (10 بتات)

يبين المجال TRP، عندما يكون موجوداً (كما يبين ذلك المجال TRPI)، المرجع الزمني المستعمل من أجل التنبؤ بالتشفير، ما عدا في حالة الصور B وجزء الصورة B للرتل BPB المحسن. فيما يتعلق بالصور B أو جزء الصورة B للرتل BPB المحسن،

تستعمل الصورة ذات المرجع الزمني TRP للتنبؤ في الاتجاه المعاكس. (يستخدم التنبؤ في الاتجاه المعاكس للزمن دائماً الصورة التي تلي مباشرة في الزمن). والمجال TRP عدد من عشر بتات. في حال عدم استعمال تردد أساسي للصورة الفردية من أجل الصورة المرجعية، تساوي البتتان MSB للمجال TRP صفراً وتتضمن البتات LSB المرجع الزمني من ثماني بتات موجودة في رأسية الصورة للصورة المرجعية. وفي حال استعمال تردد أساسي للصورة الفردية من أجل الصورة المرجعية، يكون المجال TRP عدداً من عشر بتات تنطوي على تسلسل المجالين ETR وTR لرأسية الصورة المرجعية.

وينبغي في حال عدم وجود المجال TRP، استعمال أحدث صورة مرجعية رئيسية سابقة في الزمن من أجل التنبؤ كما هو الحال في غير أسلوب انتقاء الصورة المرجعية. ويكون المجال TRP صالحاً لغاية المجال القادم PSC أو GSC أو SSC.

5.1.4.N دلالة رسالة قناة العودة (BCI) (طول متغير)

يشمل هذا الأسلوب بتة واحدة أو بتتين؛ تدل البتة عندما تضبط على "1"، على وجود مجال الرسالة الفيديوية المرسلة عبر قناة العودة (BCM) التالية وإلا فتكون "01"؛ مما يدل على غياب أو نهاية مجال الرسالة الفيديوية المرسلة عبر قناة العودة. وقد تكون تركيبات المجالين BCM وBCI غير موجودة، وقد تتكرر عند وجودها. وينبغي دائماً ضبط المجال BCI على "01" في حالة عدم استعمال الأسلوب videomux.

6.1.4.N رسالة قناة العودة (BCM) (طول متغير)

تحتوي رسائل قناة العودة على قواعد تركيب معرفة في الفقرة 2.4.N، ولا تتواجد إلاّ إذا تم ضبط المجال BCI على "1".

2.4.N قواعد تركيب رسالة قناة العودة (BCM)

يوضح الشكل 4.N قواعد التركيب المنطبقة على قناة العودة التي ترسل رسائل الإشعار بالاستلام/عدم الإشعار بالاستلام. ويتم إرجاع هذه الرسالة من مفكك الشفرة إلى المشفر لتحديد ما إذا كانت المعطيات المرسلة عبر قناة أمامية قد فك تشفيرها بشكل صحيح أم لا.

BT	URF	TR	ELNUMI	ELNUM	BCPM	BSBI	BEPB1	GN/MBA	BEPB2	RTR	BSTUF

الشكل H.263/4.N – بنية قواعد تركيب رسالة مرسلة عبر قناة العودة (BCM) في الطريقة NEWPRED

1.2.4.N نمط رسالة قناة العودة (BT) (بتتان)

يبين مجال نمط رسالة قناة العودة ما إذا كان الجزء المقابل للرسالة المشفرة قد فك تشفيره بشكل صحيح أم لا. وتبين رأسية صورة القناة الأمامية نمط الرسالة المطلوبة من أجل المشفر.

00: محجوزة لاستعمال لاحق.

01: محجوزة لاستعمال لاحق.

10: NACK. يشير ذلك إلى فك التشفير الخاطئ للجزء المقابل لمعطيات القناة الأمامية.

11: ACK. يشير ذلك إلى فك التشفير الصحيح للجزء المقابل لمعطيات القناة الأمامية.

2.2.4.N علم غير موثوق (URF) (بتة واحدة)

يضبط العلم غير الموثوق على 1 عندما لا تتوفر قيمة موثوقة للمجال TR أو GN/MBA في مفكك الشفرة. (عندما تكون قيمة BT هي NACK، يكون المرجع الزمني الموثوق غير متوفر في مفكك الشفرة).

0: موثوق.

1: غير موثوق.

3.2.4.N مرجع زمني (TR) (10 بتات)

يشمل المرجع الزمني معلومات TR مقابلة لقطعة الصورة الفيديوية يشار إليها بالدلالة ACK/NACK في رسالة قناة العودة.

ملاحظة – إن دلالة التعبير "قطعة صورة فيديوية" كما استخدم في هذا الملحق معرفة في الملحق R. وفي حال عدم استعمال تردد أساسي للصورة الفردية من أجل الصورة المرجعية، تكون للبتتين MSB للمجال TR قيمة معدومة وتشمل البتات LSB المرجع الزمني بثماني بتات الذي يوجد في رأسية الصورة للصورة المرجعية. وعند استعمال تردد أساسي للصورة الفردية من أجل الصورة المرجعية، يكون المرجع TR عبارة عن عدد من عشر بتات مكونة من تسلسل المجالين ETR وTR لرأسية الصورة المرجعية.

4.2.4.N دلالة رقم طبقة التحسين (ELNUMI) (بتة واحدة)

تكون لدلالة رقم طبقة التحسين القيمة "0" إلا إذا استُعمل الأسلوب الاختياري الزمني SNR المكاني (الملحق O) في معطيات القناة الأمامية وتم تركيب بعض طبقات التحسين للقناة الأمامية في قناة منطقية وقامت رسائل قناة العودة بالإحالة إلى طبقة التحسين (بدلاً من الطبقة الأساسية)، وفي هذه الحالة، ينبغي إعطاء دلالة رقم طبقة التحسين القيمة "1".

5.2.4.N رقم طبقة التعزيز (ELNUM) (4 بتات)

لا يكون رقم طبقة التحسين موجوداً إلا إذا كانت قيمة ELNUMI "1"، وفي هذه الحالة، يشمل رقم الطبقة لطبقة التحسين المشار إليها في رسالة قناة العودة.

6.2.4.N BCPM (بتة واحدة)

يكون للأسلوب BCPM القيمة "0" ما عدا في حال استعمال الأسلوب CPM في معطيات القناة الأمامية، وفي هذه الحالة تكون له القيمة "1". وإذا كان للأسلوب BCPM القيمة "1"، يعني ذلك أن المجال BSBI موجود.

7.2.4.N مبين انسياب البتات الفرعي لقناة العودة (بتتان)

كلمة شفرة ثابتة الطول تتكون من بتتين لا توجد إلا إذا كانت قيمة المجال BCPM "1". والمجال BSBI هو التمثيل الاثنيني الطبيعي لعدد البتات الفرعي الملائم في معطيات القناة الأمامية حيث رسالة ACK/NACK مبينة في رسالة قناة العودة كما ورد في الفقرة 4.2.5 وفي الملحق C.

8.2.4.N البتة 1 لمنع محاكاة قناة العودة (BEPB1) (بتة واحدة)

لا يوجد هذا المجال إلاّ في حال استعمال الأسلوب videomux. وتوضع قيمة هذا المجال دائماً على "1" لمنع محاكاة شفرة البدء.

9.2.4.N رقم زمرة الفدرة وعنوان الفدرة الموسعة (GN/MBA) (5/67/911/12/13/14 بتات)

يكون رقم زمرة GOB أو عنوان الفدرة الموسعة موجوداً في هذا المجال. ويشمل هذا المجال في حال عدم استعمال أسلوب الشرائح الاختياري (انظر الملحق K) رقم زمرة GOB لبدء قطعة الصورة الفيديوية حيث ترد دلالة NACK/ACK في رسالة قناة العودة. وفي حال استعمال أسلوب الشرائح الاختياري ، يشمل المجال عنوان الفدرة الموسعة لبدء الشريحة حيث ترد دلالة NACK/ACK من أجلها. وطول هذا المجال هو الطول المحدد في جزء آخر من هذه التوصية من أجل المجال GN أو MBA.

ملاحظة – يدل استعمال أسلوب الشرائح الاختياري عند استقبال هذا المجال في الأسلوب videomux على استعمال هذا الأسلوب في تدفق البتات الفيديوية التي تطبق عليها رسالة الأسلوب BCM وليس على تدفق البتات الفيديوية التي تنقل معطيات تلك الرسالة.

10.2.4.N بتة 2 لمنع محاكاة قناة العودة (BEPB2) (بتة واحدة)

لا يوجد هذا المجال إلاّ في حال استعمال الأسلوب videomux. وتبلغ قيمة هذا المجال دائماً "1" لمنع محاكاة شفرة البدء.

11.2.4.N المرجع الزمني المطلوب (RTR) (10 بتات)

يكون المرجع الزمني المطلوب موجوداً إذا كان للمجال BT قيمة الرسالة NACK. وهو المرجع الزمني للفدرة GOB أو الشريحة المصاحبة للرسالة NACK. ويتعلق الأمر في العادة بالمرجع الزمني لآخر قطعة صورة فيديوية مفككة التشفير بشكل صحيح في الموقع المقابل لمفكك التشفير. وفي حال عدم استعمال تردد أساسي للصورة الفردية من أجل الصورة المرجعية المطلوبة، يكون للبتتين MSB قيمة معدومة، وتشمل البتات LSB المرجع الزمني بثماني بتات توجد في رأسية الصورة للصورة

المرجعية. وعند استعمال تردد أساسي للصورة الفردية من أجل الصورة المرجعية، يكون المرجع RTR عبارة عن عدد من عشر بتات مكونة من تسلسل المجالين ETR وTR لرأسية الصورة المرجعية.

12.2.4.N الحشو (BSTUF) (طول متغير)

يكون هذا المجال موجوداً في حال استعمال أسلوب القناة المنطقية المنفصلة، وتكون رسالة قناة العودة هي آخر رسالة في رتل خارجي. يشمل المجال BSTUF كلمة شفرة متغيرة الطول تتكون من صفر أوعدد أكبر من البتات بقيمة "0". يكون هذا المجال موجوداً عند نهاية رتل خارجي فقط.

5.N عملية مفكك الشفرة

قد يتطلب مفكك الشفرة لهذا الأسلوب رقماً إضافياً لذاكرات الصورة من أجل تخزين إشارات فيديوية مفككة التشفير بشكل صحيح، إلى جانب معلومات المرجع الزمني (TR) الخاصة بها. يستعمل مفكك الشفرة الصورة المخزنة حيث يكون المجالان TR هو TRP صورة مرجعية لفك التشفير بين الأرتال بدلاً من آخر صورة مفككة التشفير، إذا كان المجال TRP موجوداً في معطيات القناة الأمامية. وعندما تكون الصورة ذات المرجع الزمني TRP غير متوفرة عند مفكك الشفرة، يجوز لمفكك الشفرة أن يرسل إشارة التحيين INTRA القسري إلى المشفر بواسطة وسائل خارجية (مثلاً وفقاً للتوصية ITU-T H.245). وينبغي تخزين قطع الصورة الفيديوية المفككة التشفير في الذاكرة لاستعمالها كصور مرجعية لاحقة حسب مبدأ "ما يدخل أولاً يخرج أولاً" الموضح في الشكل 1.N (ما عدا فيما يتعلق بالصور B غير المستعملة كصور مرجعية)، وذلك في حالة عدم التفاوض بشأن سياسة تخزين أرتال مختلفة بواسطة وسائل خارجية. أما قطع الصور الفيديوية التي حُدد فك التشفير الخاص بها على أنه غير صحيح، فلا ينبغي أن تحل محل قطع الصور الفيديوية المفككة التشفير بشكل صحيح في هذه المنطقة من الذاكرة.

تعرف رسالة الإشعار بالاستلام (ACK) والإشعار بعدم الاستلام (NACK) كرسائل القناة الخلفية. وقد يتم إرجاع رسالة ACK عندما يقوم مفكك التشفير بفك تشفير قطعة صورة فيديوية بنجاح. وقد يتم إرجاع رسائل NACK عندما يفشل مفكك التشفير بفك تشفير قطعة صورة فيديوية، وقد يتواصل إرجاع رسائل أخرى من هذا النوع حتى يحصل مفكك الشفرة على معطيات القناة الأمامية المتوقعة، والتي تتضمن المرجع TRP المطلوب أو التحيين INTRA. وسيبين المجال RPSMF لرأسية صورة معطيات القناة الأمامية نوع الرسائل التي سيتم إرجاعها.

في إطار سيناريو معروف تحت اسم "تشفير بإطناب فيديوي"، يمكن استعمال أسلوب انتقاء الصورة المرجعية بواسطة بعض المشفرات بحيث يتم إرسال أكثر من تمثيل واحد للمشهد المعروض في نفس الوقت (يتم ذلك في العادة بواسطة صور مرجعية مختلفة). وفي حالة استعمال أسلوب انتقاء الصورة المرجعية وحيث تكون بعض الصور المجاورة في انسياب البتات لها نفس المرجع الزمني، يجب أن يعتبر مفكك الشفرة هذا الحدوث كدلالة على أن نسخ إطنابية شبه مطابقة لمحتوى المشهد قد أرسلت، ويقوم بفك التشفير وسيستعمل أول صورة من تلك الصور، مع استبعاد الصورة أو الصور الإطنابية اللاحقة.

الملحق O

أسلوب قياس الزمن والنسبة SNR والمكان

يصف هذا الملحق الأسلوب الاختياري لهذه التوصية الذي يوفر قياس تدرج الزمن والنسبة SNR والمكان. ويمكن استعمال هذا الأسلوب أيضاً بالاقتران مع تقنيات التحكم في الأخطاء. ويشار إلى مقدرة هذا الأسلوب ومدى دعم خصائصه، بواسطة وسائل خارجية (حسب التوصية ITU-T H.245 مثلاً). ويبين المجال PLUSPTYPE استعمال هذا الأسلوب.

1.O نظرة عامة

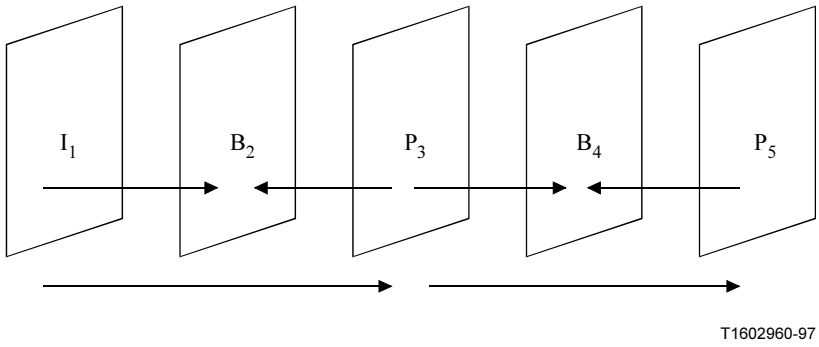
يسمح قياس التدرج بفك تشفير التتابع حسب مختلف مستويات النوعية بفضل استعمال تراتبية الصور والصور المحسنة المقسمة إلى طبقة واحدة أو أكثر. وتستعمل ثلاثة أنماط من الصور من أجل قياس التدرج: الصور B وEI وEP، طبقاً للوصف الوارد أدناه. وتحمل كل صورة رقم طبقة التحسين ELNUM، الذي يبين إلى أي طبقة تنتمي، ورقم الطبقة المرجعية RLNUM، الذي يبين أي طبقة استعملت من أجل التنبؤ. وتدعى الطبقة الدنيا الطبقة الأساسية وتحمل رقم 1.

يتحقق قياس التدرج بواسطة ثلاث طرائق أساسية: التعزيز الزمني وتعزيز النسبة SNR والتعزيز المكاني.

1.1.O قياس التدرج الزمني

يرتكز التدرج الزمني على استعمال الصور B أو الصور ذات التشفير التنبؤي ثنائي الاتجاه. وتسمح الصور B بالتنبؤ انطلاقاً من صورة أعيد تكوينها سواء كانت سابقة أو لاحقة، أو من صور أعيد تكونها سواء كانت سابقة أو لاحقة للطبقة المرجعية. وتقدم هذه الخاصية بصفة عامة فعالية ضغط محسنة بالمقارنة مع الصور P. وتختلف الصور B عن جزء الصورة B وعن رتل PB (أو PB محسن) (انظر الملحقين G وM)، لأنها كيانات منفصلة عن انسياب البتات: فهي غير مختلطة من حيث قواعد التركيب مع صورة P (أو EP) لاحقة.

الصور B (والجزء B من الأرتال PB أو PB المحسنة) غير مستعملة كصور مرجعية من أجل التنبؤ بأي صورة أخرى. وتسمح هذه الخاصية باستبعاد الصور B عند الحاجة بدون تأثير سلبي على الصور اللاحقة، مما يضمن قياس التدرج الزمني. يوضح الشكل 1.O البنية التنبؤية للصور P وB.



الشكل H.263/1.O – توضيح ارتباط التنبؤ بالصور B

يتوقف موقع الصور B في انسياب البتات على ترتيب ارتباط المعطيات بعضها ببعض بدلاً من ترتيبها الزمني المحض. (تطابق هذه القاعدة ترتيب الصور الأخرى في انسياب البتات، ولكن فيما يخص جميع الصور الأخرى غير الصور B، لا يوجد هذا الخلاف بين الترتيب الذي يعتمد على المعطيات والترتيب الزمني). فعلى سبيل المثال، إذا كانت الصور في تتابع فيديوي مرقمة 1 و2 و3 ....، فإن ترتيب الصور المشفرة في انسياب البتات هو I_1 وP_3 وB_2 وP_5 وB_4 ....، حيث يحيل الدليل إلى رقم الصورة الأصلية (كما يوضحه الشكل 1.O).

لا توجد حدود لعدد الصور B التي يمكن إدراجها بين أزواج الصور المرجعية في الطبقة المرجعية (شريطة منع الغموض الزمني بسبب الفيض في مجال المرجع الزمني داخل رأسية الصورة). ومع ذلك، قد يشار إلى أقصى عدد من هذه الصور بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً).

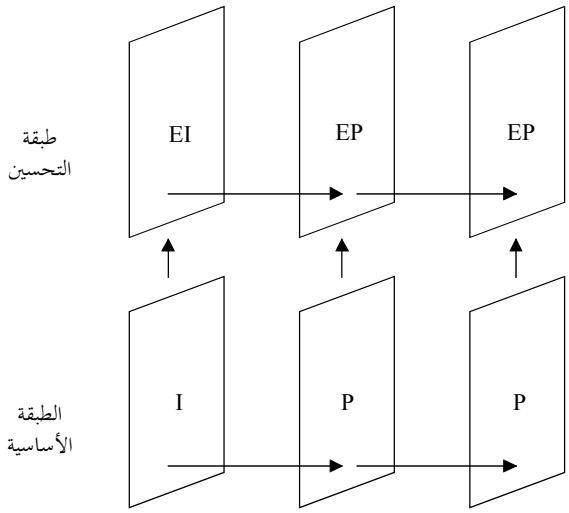
ينبغي أن يساوي طول الصورة B وعرضها والنسبة الباعية لعناصر الصورة دائماً خصائص صورة الطبقة المرجعية الخاصة بها واللاحقة زمنياً.

يجوز لمتجهات الحركة أن تتجاوز حدود الصورة للصور B.

2.1.O تدريج النسبة SNR

الطريقة الأخرى لتحقيق التدرج هي تعزيز المكان/النسبة SNR. إن التدرج المكاني وتدرج النسبة SNR متكافئان باستثناء ما يتعلق باستعمال الاستكمال الداخلي الموصوف أدناه. ونظراً لأن الانضغاط يؤدي إلى التشوه، يكون الاختلاف بين صورة أعيد تكوينها وصورة أصلية في المشفر هو (دائماً تقريباً) صورة ذات قيمة غير الصفر تشمل ما يعرف بخطأ التشفير. ويضيع عموماً خطأ التشفير هذا عند التشفير ولا يسترجع أبداً. ويمكن مع التدرج SNR تشفير الصور المقابلة لخطأ التشفير أيضاً وإرسالها إلى مفكك الشفرة لتحسين الصورة المفككة التشفير. وتسمح هذه المعطيات الإضافية بزيادة نسبة الإشارة إلى الضوضاء للصورة الفيديوية، ومن هنا يأتي التعبير التدرج SNR. ويوضح الشكل 2.O تدفق المعطيات من أجل التدرج SNR. وتبين الأسهم العمودية من الطبقة الدنيا أنه يتم التنبؤ بالصورة في طبقة التعزيز انطلاقاً من صورة تقريبية أعيد تكوينها لهذه الصورة في الطبقة المرجعية (الدنيا).

وإذا كان التنبؤ يقوم على الطبقة الدنيا، تدعى صورة طبقة التحسين الصورة EI. إلا أنه يجوز ابتكار صورة معدلة بتشفير تنبؤي ثنائي الاتجاه باستعمال كل من صورة طبقة التحسين السابقة وصورة مرجعية متآونة للطبقة الدنيا. ويعرف هذا النمط من الصور بالصورة EP أو الصورة P المحسنة. يوضح الشكل 2.O تدفق التنبؤ للصور EI وEP. (على الرغم من أن الشكل 2.O لا يوضح ذلك بصراحة، يجوز لصورة EI لطبقة التحسين أن تكون لها صورة P كصورة مرجعية في الطبقة الدنيا، ويجوز لصورة EP أن تكون لها صورة I كصورة مرجعية في الطبقة الدنيا).



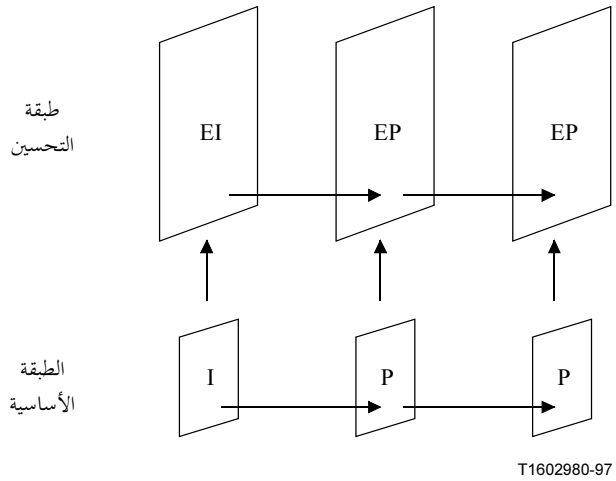
الشكل H.263/2.O – توضيح التدرج SNR

لا يستعمل التنبؤ القائم على الطبقة المرجعية متجهات الحركة في حالة الصور EI وEP. لكن في حالة الصور P العادية، تستعمل الصور EP متجهات الحركة عندما يتم التنبؤ انطلاقاً من صورة مرجعية سابقة زمنياً في نفس الطبقة.

3.1.O التدريج المكاني

الطريقة الثالثة والأخيرة لقياس التدرج في أسلوب التدرج الزمني والنسبة SNR والمكان هي قياس تدرج المكان الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتدرج SNR. والفرق الوحيد الموجود بين هذين النمطين للتدرج، هو أنه يتم استكمال صورة الطبقة المرجعية بعامل اثنين، سواء أفقياً أم عمودياً (تدريج فضائي 1-D) أو أفقياً وعمودياً (تدريج فضائي 2-D) قبل استعماله للتنبؤ بالصورة في طبقة التحسين الفضائية. وتصف الفقرة 6.O مراشيح الاستكمال الداخلي المستعملة من أجل هذه العملية. ينبغي لمفكك الشفرة، لكي يتمكن من استعمال التدرج المكاني، أن يحتوي على وظيفة من نسق الصورة الفردية. فمثلاً، إذا كان نسق الطبقة الأساسية sub-QCIF (128 × 96)، يكون نسق صورة طبقة التحسين المكاني 2-D هو 192 × 256، وليس هذا نسق

صورة عادية. إلى جانب ذلك، إذا كان نسق الطبقة الأساسية (96 × 128) QCIF، مع النسبة الباعية لعنصر الصورة المعياري بنسبة 12:11، يكون نسق صورة طبقة التحسين المكاني 2-D هو 144 × 352 والنسبة الباعية لعنصر الصورة بنسبة 6:11. في هاتين الحالتين ينبغي استعمال نسق صورة فردية لطبقة التحسين. أما في حالة استعمال طبقة أساسية QCIF مع طبقة تحسين مكاني CIF 2-D، لا يعد استعمال نسق صورة فردية ضرورياً. ويوضح الشكل 3.O التدريج المكاني.



الشكل H.263/3.O – توضيح التدرج المكاني

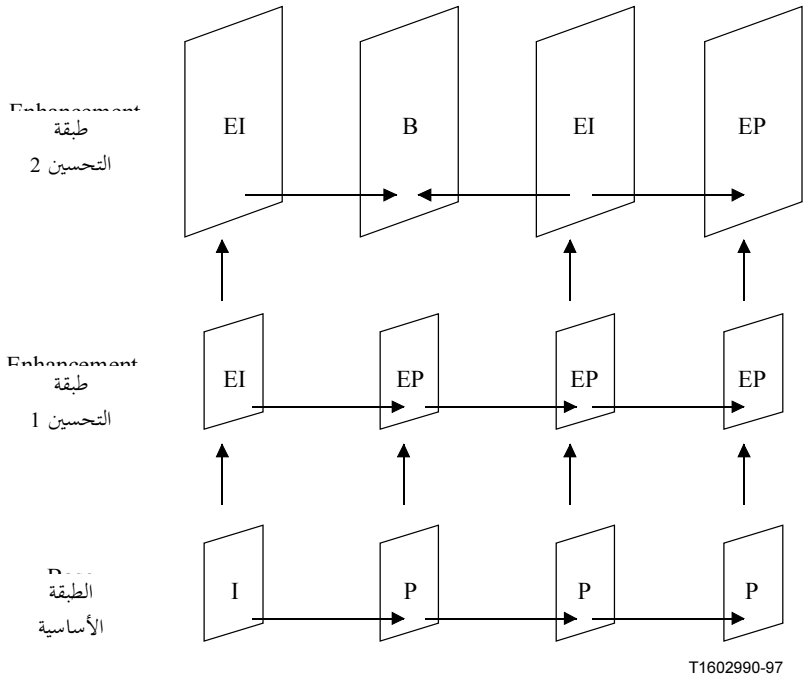
إن معالجة الصور ذات التدرج المكاني وقواعد التركيب الخاصة بها باستثناء استعمال عملية زيادة الاعتيان لتوسيع حجم صورة الطبقة المرجعية قبل استعمالها كمرجع من أجل عملية التشفير، متطابقة وظيفياً مع معالجة وقواعد التركيب الخاصة بالصور ذات التدرج SNR.

بما أن هناك اختلافاً بسيطاً من حيث قواعد التركيب بين الصور التي تستعمل التدرج المكاني والصور التي تستعمل التدرج SNR، تعرف الصور المستعملة بأحد التدرجين "بالصور EI" و"الصور EP".

يجوز أن تكون صورة الطبقة الأساسية المستعملة من أجل التنبؤ الهابط في الصورة EI أو الصورة EP كصورة I وصورة P أو الجزء P من رتل PB أو رتل PB محسن (ولكن غير الصورة B أو الجزء B من رتل PB أو رتل PB محسن).

4.1.O تدرج متعدد الطبقات

يمكن زمنياً إدراج صور B ليس فقط بين صور من النمط I وP وPB وPB محسن، وإنما بين صور من النمط EI وEP أيضاً سواء كانت عبارة عن صور ناتجة عن تحسين مكاني أو SNR. كما يجوز وجود أكثر من طبقة تحسين SNR أو طبقة تحسين مكاني بالإضافة إلى الطبقة الأساسية. وهكذا يمكن لانسياب بتات متعدد الطبقات قابل للتدريج أن يشكل تركيبة للطبقات SNR وطبقات المكان والصور B. ولا يمكن لحجم الصورة أن ينخفض عندما يرتفع عدد الطبقات. يبقى الحجم كما هو أو يرتفع بعامل 2 في بعد واحد أو اثنين. يبين الشكل 4.O انسياب بتات متعدد الطبقات قابلاً للتدرج.



الشكل H.263/4.O – توضيح التدرج متعدد الطبقات

في حالة التدرج متعدد الطبقات، يجوز أن تكون صورة الطبقة المرجعية المستعملة من أجل التنبؤ الهابط في الصورة EI أو الصورة EP كصورة I وصورة EI P أو EP أو الجزء P من رتل PB أو رتل PB محسن من الطبقة الأساسية (ولكن غير الصورة B أو الجزء B من رتل PB أو رتل PB محسن).

يمكن للصور B أن توجد في أي طبقة كما هو الحال بالنسبة إلى الطبقتين. ولكن ينبغي أن تكون كل صورة في طبقة تحسين حيث الموقع الزمني هو نفس الموقع الزمني للصورة B داخل الطبقة المرجعية الخاصة بها، عبارة عن صورة B أو الجزء B من رتل PB رتل PB محسن. وهذا يعمل على الحفاظ على طبيعة الصور B التي يمكن التخلص منها. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن الصور B يمكنها أن تتواجد في الطبقة التي لا تحتوي على صور مقابلة في الطبقات الدنيا. وهذا الأمر يسمح لمشفر أن يرسل إشارات فيديوية محسنة بتردد للصورة أعلى من تردد الطبقات الدنيا.

يبين المجالان ELNUM وRLNUM لرأسية الصورة (في حال وجودهما) رقم طبقة التحسين ورقم الطبقة المرجعية لكل صورة تحسين (B أو EI أو EP) على التوالي. وبالنسبة للحالات حيث يكون هذان المجالان غائبين راجع قواعد الاستدلال الموصوفة في الفقرة 4.4.1.5. وإذا وجدت صورة B في طبقة التحسين حيث توجد أيضاً صور التدرج SNR أو التدرج المكاني المتقاربة زمنياً، ينبغي أن يكون رقم الطبقة المرجعية (RLNUM) للصورة B هو نفس رقم طبقة التحسين (ELNUM).

ينبغي أن يكون ارتفاع الصورة B وعرضها والنسبة الباعية لعناصر الصورة الخاصة بها مطابقة لخصائص صورة الطبقة المرجعية اللاحقة زمنياً الخاصة بها.

2.O ترتيب إرسال الصور

يأتي ترتيب الصورة المرتبطة بصور أخرى في انسياب البتات بعد الصور التي ترتبط بها.

ويتم تحديد ترتيب قواعد التركيب لانسياب البتات بحيث تُستوفى القواعد المذكورة أدناه في حالة الصور المرجعية (أي الصور من النمط I أو P أو EI أو EP أو الجزء B من رتل PB أو رتل PB محسن).

1) ينبغي أن تتواجد جميع الصور المرجعية التي تتميز بنفس المرجع الزمني في انسياب البتات حسب ترتيب تزايدي لطبقة التحسين (نظراً لأن الصورة المرجعية للطبقة الدنيا تستعمل لفك تشفير الصورة المرجعية للطبقة العليا التالية)؛

2) ينبغي أن تتواجد جميع الصور المرجعية المتآونة زمنياً كما جاء في البند 1) أعلاه في انسياب البتات قبل أي صورة B حيث تكون أي صورة من تلك الصور المرجعية هي أول صورة مرجعية لاحقة زمنياً في الطبقة المرجعية للصورة B (من أجل تخفيض تأخر فك تشفير جميع الصور المرجعية التي يمكن استعمالها كمرجع للصور B).

ثم تلي الصور B ذات المراجع الزمنية السابقة (مرتبة زمنياً في كل طبقة تحسين).

ينبغي أن يكون موقع أي صورة B في انسياب البتات مطابقاً للقواعد التالية:

1) ينبغي أن يكون موقع الصورة B في انسياب البتات بعد موقع أول صورة مرجعية لاحقة زمنياً في الطبقة المرجعية للصورة B (نظراً لأن فك تشفير الصور B يعتمد في العادة على فك التشفير السابق لهذه الصورة المرجعية)؛

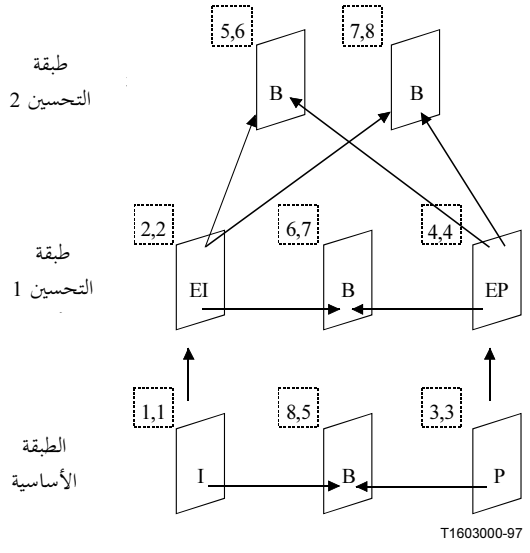
2) ينبغي أن يكون موقع الصورة B في انسياب البتات بعد جميع الصورة المرجعية المتآونة زمنياً مع أول صورة مرجعية لاحقة زمنياً في الطبقة المرجعية (من أجل تخفيض تأخر فك تشفير جميع الصور المرجعية التي يمكن استعمالها كمرجع للصور B).

3) ينبغي أن يكون موقع الصورة B في انسياب البتات قبل موقع جميع الصور الإضافية اللاحقة زمنياً، غير الصورة B في الطبقة المرجعية الخاصة بها (وإلا ينبغي رفع سعة ذاكرة تخزين صور الطبقة المرجعية)؛

4) ينبغي أن يكون موقع الصورة B في انسياب البتات بعد جميع الصور EI وEP المتآونة زمنياً مع أول صورة مرجعية لاحقة زمنياً؛

5) ينبغي أن يكون موقع الصورة B في انسياب البتات قبل موقع جميع الصور اللاحقة زمنياً في نفس طبقة التحسين (وإلا سيؤدي ذلك إلى تأخر لا ضرورة له وسيتوجب رفع سعة ذاكرة تخزين صور طبقة التحسين).

يبين الشكل 5.O نوعين ممكنين لترتيب إرسال الصور طبقاً للقواعد المذكورة أعلاه فيما يتعلق ببنية الطبقة المبينة (تبين الأعداد في الخانات المنقطة الترتيب في إطار انسياب البتات، يُفصل بين الترتيبين الممكنين بواسطة فواصل).



الشكل H.263/5.O – مثال لترتيب إرسال الصور

3.O قواعد التركيب الخاصة بطبقة الصور

يكون رقم طبقة التحسين (ELNUM) (انظر الفقرة 11.1.5) دائماً موجوداً في أي صورة تحسين (B، أو EI أو EP)، ولا ينبغي أن يكون موجوداً في حالة الصور I أو P أو الأرتال PB أو الأرتال PB المحسنة. يكون رقم الطبقة المرجعية (RLNUM) (انظر الفقرة 12.1.5) موجوداً في بعض صور التحسين ويدرج في حالات أخرى كما ورد في الفقرة 12.1.5.

هناك طبقة أساسية واحدة لها مجالان ELNUM وRLNUM يعادلان 1. يعطي المجال ELNUM رقم طبقة تحسين الصور المرجعية المتطورة والخلفية للصور B، فيما يتعلق بالصورة المرجعية الصاعدة للصور EI وEP. ويجوز أن تكون الصور المرجعية للطبقة الأساسية عبارة عن الصور I أو PB أو الأرتال PB المحسنة وP، بحيث لا تتضمن أي صورة من تلك الصور مجالاً ELNUM أو RLNUM في رأسية الصورة (تبلغ القيم الخاصة بتلك المجالات بالتغيب 1).

في حالة الصور B، ينبغي أن يكون المجال RLNUM أقل من المجال ELNUM أو مساوياً له؛ أما في حالة الصور EI وEP، ينبغي أن يكون المجال RLNUM أقل من المجال ELNUM.

قد يختلف المجال ELNUM عن رقم الطبقة المستعملة عند سوية النظام. وبما أن الصور B ليست لها صور أخرى مرتبطة بها، يمكن وضعها في طبقة تحسين منفصلة بواسطة مكونات للنظام خارجة عن إطار هذه التوصية (مثلاً، حسب التوصيتين ITU-T H.245 وITU-T H.223). بالإضافة إلى ذلك، فإن المنفذ هو الذي يحدد ما إذا كانت صور التحسين سترسل عبر قنوات فيديوية منفصلة أم ستبقى متعددة الإرسال مع صور الطبقة الأساسية.

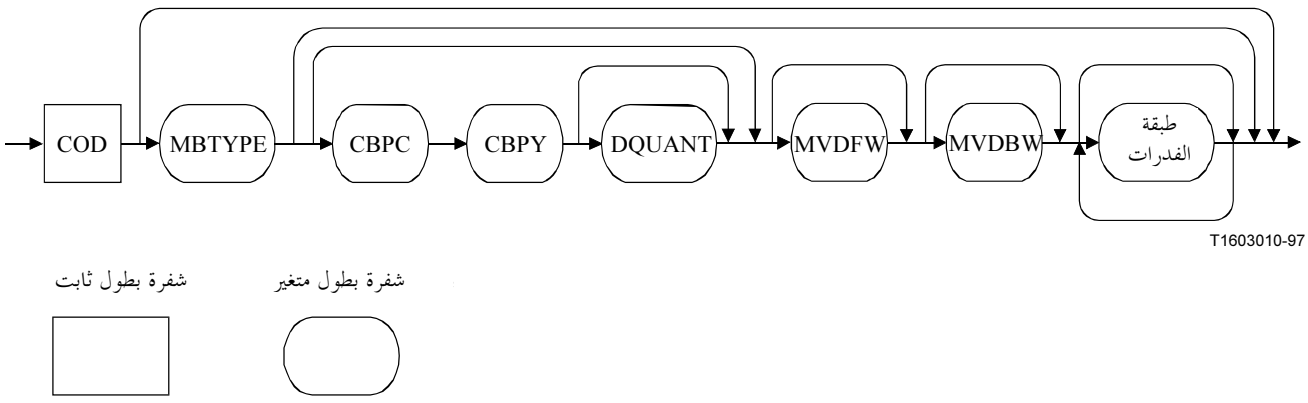
لا ينطبق الأسلوب بمرشاح إزالة التجمع (انظر الملحق J) على الصور B طبقاً لأحكام الفقرة 5.4.1.5، وذلك لأن الصور B لا تستخدم في التنبؤ بصور أخرى. إن تطبيق مرشاح إزالة التجمع على هذه الصور تقنية لاحقة للمعالجة، ولا تدخل في نطاق هذه التوصية. إلا أنه يوصى باستعمال نمط معين لمرشاح إزالة التجمع من أجل الصور B، وقد يفي مرشاح مماثل للمرشاح الموصوف في الملحق J بهذا الغرض.

إن المرجع الزمني (TR) (انظر الفقرة 2.1.5) معرف تماماً مثلما هو معرف في حالة الصور I وP.

لا ينبغي تواجد المجال TR_B (انظر الفقرة 22.1.5) أو DBQUANT (انظر المجال 23.1.5) في رأسية الصورة الخاصة بالصور B أو EI أو EP.

4.O قواعد التركيب الخاصة بالفدرات الموسعة

إن قواعد التركيب الخاصة بالفدرات الموسعة هي نفسها بالنسبة إلى نوعي الصور B وEP، نظراً لأن كليهما يستعملان صورتين مرجعيتين بطريقة مماثلة. إلا أن التفسير يختلف بعض الشيء حسب نمط الصورة. ويعرض الشكل 6.O قواعد التركيب الخاصة بالصور B وEP. ويبين المجال MBTYPE أسلوب التنبؤ المستعمل: تنبؤ بأسلوب مباشر أو تنبؤ مسبق أو تنبؤ أمامي وتنبؤ خلفي/صاعد أو تنبؤ ثنائي الاتجاه. ويتحدد المجال MBTYPE بشكل مختلف في الصور B وEP كما يرد أدناه.



الشكل H.263/6.O – قواعد التركيب الخاصة بالفدرات الموسعة من أجل الصور B وEP

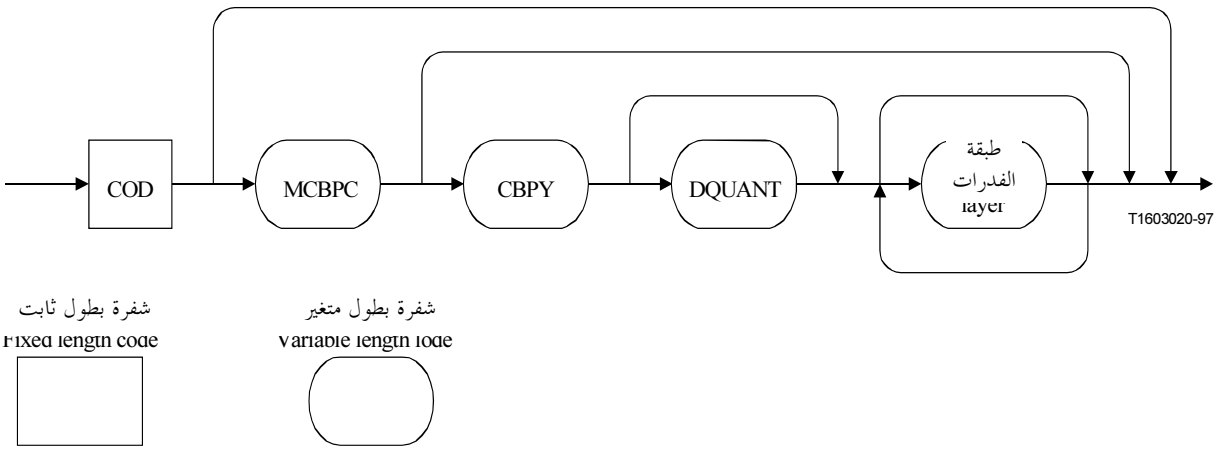
لا يكون أسلوب التنبؤ المباشر متوفراً إلا للصور B. ويتعلق الأمر هنا بأسلوب التنبؤ ثنائي الاتجاه مماثل للأسلوب ثنائي الاتجاه الوارد وصفه في الملحق M (أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسنة). والفرق الوحيد هو عدم وجود قيود بشأن عناصر الصور التي قد تخضع إلى تنبؤ خلفي لأن الصورة الكاملة للتنبؤ الخلفي معروفة لدى مفكك الشفرة. ويستعمل الأسلوب ثنائي الاتجاه متجهات حركة منفصلة من أجل التنبؤ المسبق والتنبؤ الخلفي. تحسب قيمة عناصر الصورة للتنبؤ في الأسلوب المباشر والأسلوب ثنائي الاتجاه عن طريق تحديد معدل عناصر الصورة للتنبؤ المتطور والتنبؤ الخلفي. ويحسب المعدل عن طريق قسم مجموع التنبؤ المسبق والتنبؤ الخلفي على اثنين (قسمة بالبتر). في الأسلوب المباشر، عند وجود أربعة متجهات للحركة في الفدرة الموسعة المرجعية، تستعمل متجهات الحركة الأربعة كما هو الحال بالنسبة إلى التشفير بالأرتال PB المحسنة (الملحق M).

يتم التنبؤ الأمامي في الصور B، انطلاقاً من صورة مرجعية سابقة في الطبقة المرجعية. ويتم التنبؤ المؤجل انطلاقاً من صورة مرجعية لاحقة في الطبقة المرجعية.

يتم التنبؤ الأمامي في الصور EP، انطلاقاً من صورة EI أو EP سابقة في الطبقة ذاتها. ويتم التنبؤ الصاعد انطلاقاً من صورة مرجعية متآونة (ربما مع استكمال داخلي) في الطبقة المرجعية. ولا يستعمل أي متجه للحركة لأغراض التنبؤ الصاعد (الذي يقع في نفس مكان التنبؤ المؤجل للصور B حسب قواعد التركيب)، ولكن يمكن استعمال متجه الحركة للتنبؤ الأمامي.

إن قواعد التركيب الخاصة بالصور EI مختلفة بعض الشيء. ويتم مزج المجال MBTYPE والمجال MBCP في شكل مجال MCBP كما يوضح ذلك الشكل 7.O. ولا يستعمل أي تنبؤ مسبق؛ بل التنبؤ الصاعد فقط الذي يقوم على الصورة المرجعية المتآونة في الطبقة المرجعية. ولا يستعمل أي متجه للحركة.

في حالة الصور B وEP، يمكن استعمال متجهات الحركة المسددة خارج حدود الصورة كما جاء في الفقرة 1.D (وإن كان تمديد مدى متجهات الحركة كما جاء وصفه في الفقرة 2.D نشيطاً إلا في حال استعمال التشفير بمتجهات الحركة بدون قيد أيضاً).



الشكل H.263/7.O – قواعد التركيب الخاصة بالفدرات الموسعة من أجل الصور EI

1.4.O دلالة الفدرة الموسعة المشفرة (COD) (بتة واحدة)

تُشفر الفدرة الموسعة إذا تم ضبط هذه البتة على "0". وإذا ضبطت على "1"، لا ترسل أي معلومات أخرى متصلة بهذه الفدرة الموسعة وتعالج هذه الفدرة كفدرة موسعة "محذوفة" كما ورد أدناه.

2.4.O المجال MBTYPE/MCBP (VLC)

هناك جداول MBTYPE مختلفة فيما يتعلق بالصور B وEP. وفي حالة الصور EI، هناك جدول الشفرات MCBPC. والجدول 1.O هو جدول الشفرات MBTYPE المنطبقة على الصور B. والجدول 2.O هو جدول الشفرات MBTYPE المنطبقة على الصور EP. والجدول 3.O هو جدول الشفرات MBTYPE المنطبقة على الصور EI.

يبين نمط التنبؤ "المباشر (فدرة موسعة محذوفة)" فيما يتعلق بالصور B غياب المجال MBTYPE وجميع المعطيات الموجودة في الفدرة الموسعة المرسَلة، كما يبين أن مفكك الشفرة يشتق متجهي الحركة الأمامي والخلفي والتنبؤ ثنائي الاتجاه المقابل لهما. ويشار إلى ذلك بواسطة البتة COD. وتبين أنماط التنبؤ "المتطور (بدون تركيب)" و"المؤجل (بدون تركيب)"، و"ثنائي الاتجاه (بدون تركيب)" فيما يتعلق بالصور B تنبؤاً مسبقاً أو مؤجلاً أو ثنائي الاتجاه بدون معاملات، مع متجه حركة مرسَل للتنبؤ الأمامي أو الخلفي، إلى جانب متجهين للحركة مرسلين للتنبؤ ثنائي الاتجاه.

ويبين نمط التنبؤ "المتطور (فدرة موسعة محذوفة)" فيما يتعلق بالصور EP عدم إرسال أي معطيات إضافية من أجل الفدرة الموسعة بحيث يجب على مفكك الشفرة استعمال التنبؤ المتطور مع متجه الحركة صفر وبدون أي معامل. وتبين أنماط التنبؤ "الصاعد (بدون تركيب)" و"ثنائي الاتجاه (بدون تركيب)"، فيما يتعلق بالصور EP تنبؤاً صاعداً أو ثنائي الاتجاه بدون معاملات، مع متجه الحركة (متجهات الحركة) صفر.

يبين نمط التنبؤ "الصاعد (فدرة موسعة محذوفة)" فيما يتعلق بالصور EI عدم إرسال أي معطيات إضافية من أجل الفدرة الموسعة بحيث يجب على مفكك الشفرة استعمال التنبؤ الصاعد مع متجه الحركة صفر وبدون أي معامل.

الجدول H.263/1.O – شفرات MBTYPE VLC من أجل الصور B

Bits	MBTYPE	DQUANT	CBPC + CBPY	MVDBW	MVDFW	نمط التنبؤ	الدليل
0	(COD = 1)					مباشر (محذوف)	–
2	11		X			مباشر	0
4	0001	X	X			مباشر + Q	1
3	100				X	أمامي (بدون تركيب)	2
3	101		X		X	أمامي	3
5	0011 0	X	X		X	أمامي + Q	4
3	010			X		خلفي (بدون تركيب)	5
3	011		X	X		خلفي	6
5	0011 1	X	X	X		خلفي + Q	7
5	0010 0			X	X	ثنائي الاتجاه (بدون تركيب)	8
5	0010 1		X	X	X	ثنائي الاتجاه	9
5	0000 1	X	X	X	X	ثنائي الاتجاه + Q	10
6	0000 01		X			INTRA	11
7	0000 001	X	X			INTRA + Q	12
9	0000 0000 1					حشو	13

الجدول H.263/2.O – شفرات MBTYPE VLC من أجل الصور EP

Bits	MBTYPE	DQUANT	CBPC + CBPY	MVDBW	MVDFW	نمط التنبؤ	الدليل
0	(COD = 1)					أمامي (محذوف)	–
1	1		X		X	أمامي	0
3	001	X	X		X	أمامي + Q	1
3	010					صاعد (بدون تركيب)	2
3	011		X			صاعد	3
5	0000 1	X	X			صاعد + Q	4
5	0001 0					ثنائي الاتجاه (بدون تركيب)	5
5	0001 1		X		X	ثنائي الاتجاه	6
6	0000 01	X	X		X	ثنائي الاتجاه + Q	7
7	0000 001		X			INTRA	8
8	0000 0001	X	X			INTRA + Q	9
9	0000 0000 1					حشو	10

الجدول H.263/3.O – شفرات MBTYPE VLC من أجل الصور EI

Bits	MCBPC	DQUANT	CBPY	نموذج الفدرة المشفرة (56)	نمط التنبؤ	الدليل
0	(COD = 1)				صاعد (محذوف)	–
1	1		X	00	صاعد	0
3	001		X	01	صاعد	1
3	010		X	10	صاعد	2
3	011		X	11	صاعد	3
4	0001	X	X	00	صاعد + Q	4
7	0000 001	X	X	01	صاعد + Q	5
7	0000 010	X	X	10	صاعد + Q	6
7	0000 011	X	X	11	صاعد + Q	7
8	0000 0001		X	00	INTRA	8
8	0000 1001		X	01	INTRA	9
8	0000 1010		X	10	INTRA	10
8	0000 1011		X	11	INTRA	11
8	0000 1100	X	X	00	INTRA + Q	12
8	0000 1101	X	X	01	INTRA + Q	13
8	0000 1110	X	X	10	INTRA + Q	14
8	0000 1111	X	X	11	INTRA + Q	15
9	0000 0000 1				حشو	16

3.4.O نموذج فدرة مشفرة من أجل النصوع (CBPC) (طول متغير)

يبين المجال CBPC عندما يكون موجوداً، نموذج الفدرة المشفرة من أجل النصوع، كما جاء وصفه في الجدول 4.O. ويكون المجال CBPC موجوداً من أجل الصور EP وB فقط؛ وبالتالي يبين المجال MBTYPE وجوده (انظر الجدولين 1.O و 2.O).

الجدول H.263/4.O – شفرات CBPC VLC

الدليل	نموذج الفدرة المشفرة (56)	CBPC	بتات
0	00	0	1
1	01	10	2
2	10	111	3
3	11	110	3

4.4.O نموذج الفدرة المشفرة للنصوع (CBPY) (طول متغير)

يبين المجال CBPY في حال وجوده الفدرات الموجودة في جزء النصوع للفدرة الموسعة. ويكون المجال CBPY موجوداً عندما يبين المجال MBTYPE وجوده فقط (انظر الجداول 1.O و2.O و3.O). المجال CBPY مشفر طبقاً للفقرة 5.3.5 والجدول 13. تستعمل الفدرات الموسعة ذات التشفير التنبئي الصاعد للصور EI وEP، والفدرات الموسعة ذات التشفير ثنائي الاتجاه للصور EP والفدرات الموسعة INTRA للصور EI وEP وB، التعريف CBPY من أجل الفدرات الموسعة INTRA. أما الأنماط الأخرى من الفدرات الموسعة للصور EI وEP وB، فتستعمل التعريف CBPY من أجل الفدرات الموسعة INTER.

5.4.O معلومات عن المكمم (DQUANT) (بتتان/طول متغير)

تستعمل الشفرة DQUANT كما هو الحال بالنسبة إلى الأنماط الأخرى من الفدرات الموسعة للصورة. انظر الفقرة 6.3.5 والملحق T.

6.4.O معطيات متجه الحركة (MVDFW، MVDBW) (طول متغير)

يبين المجال MVDFW عند استعماله معطيات متجه الحركة للمتجه المتطور. ويبين المجال MVDBW عند استعماله معطيات متجه الحركة للمتجه المؤجل (مسموح به فقط في حالة الصور B). ويقدم الجدول 14 كلمات الشفرة ذات الطول المتغير، وفي حال استعمال أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون قيد تظهر هذه الكلمات في الجدول 3.D (انظر الملحق D).

5.O فك تشفير متجهات الحركة

1.5.O متجهات الحركة التفاضلية

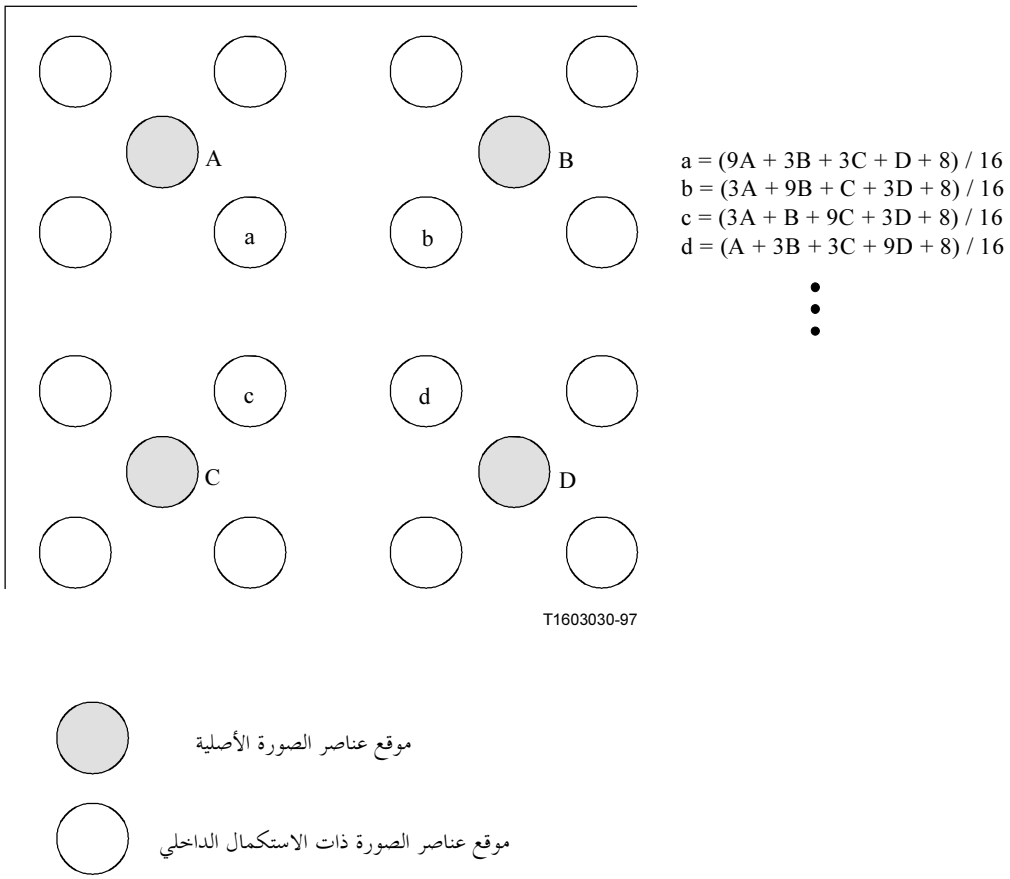
يتم تشفير متجهات الحركة للفدرات ذات التشفير التنبؤي المتطور أو المؤجل أو ثنائي الاتجاه بطريقة تفاضلية. ومن أجل استرجاع متجهات الحركة للفدرات الموسعة، يضاف التنبؤ إلى فروق متجه الحركة. ويتم إعداد التنبؤات بنفس الطريقة الموصوفة في الفقرة 1.1.6، باستثناء أنه يتم التنبؤ بمتجهات الحركة المتطورة فقط انطلاقاً من متجهات الحركة المتطورة للفدرات الموسعة المجاورة، ومتجهات الحركة الخلفية انطلاقاً من متجهات الحركة الخلفية للفدرات الموسعة المجاورة فقط. وتنطبق القواعد الخاصة باتخاذ القرار الموصوفة في الفقرة 1.1.6 في الحالات الخاصة لحدود الصورة، وزمر الفدرات أو الشرائح. وإذا كانت فدرة موسعة مجاورة لا تحتوي على متجه حركة من نفس النمط (مسبق أو مؤجل)، يبلغ المتنبئ المرشح لهذه الفدرة الموسعة صفراً من أجل هذا النمط لمتجه الحركة.

2.5.O متجهات الحركة بأسلوب مباشر

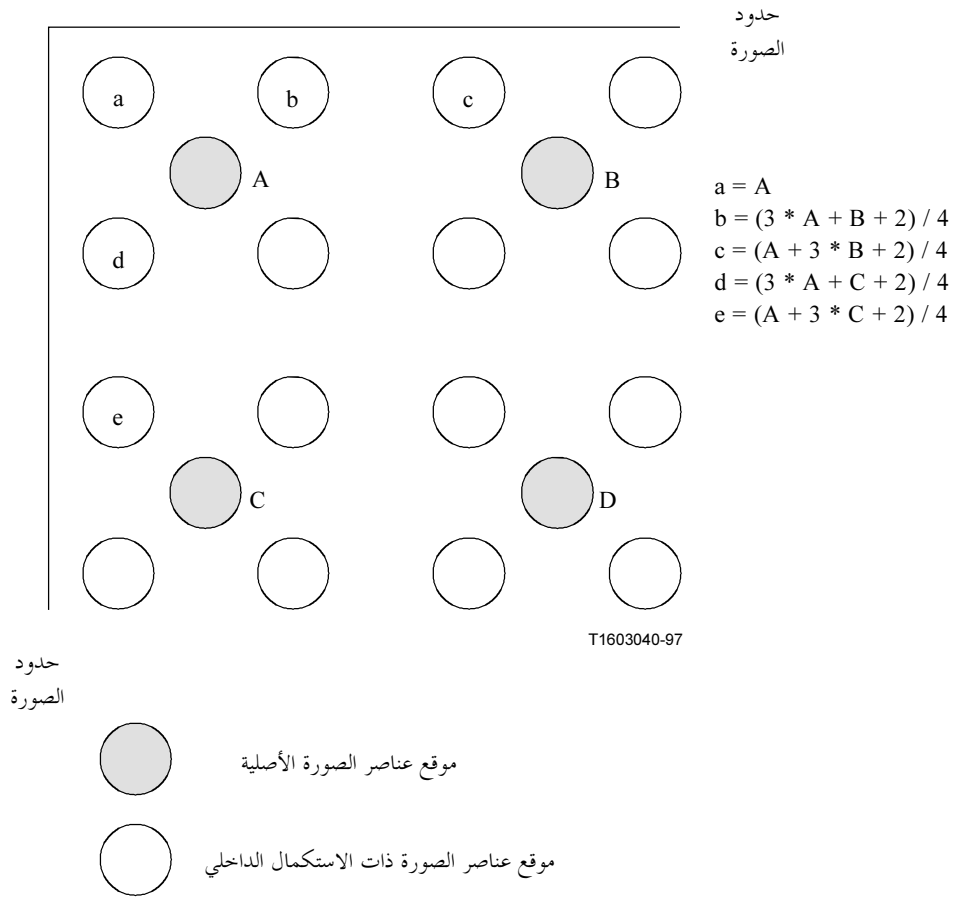
في حالة الفدرات الموسعة المشفرة بأسلوب مباشر، لا ترسل أي اختلافات خاصة بمتجه الحركة. بدلاً من ذلك، تحسب متجهات الحركة الأمامية والخلفية مباشرة من متجهات الحركة P المتتالية زمنياً كما ورد وصفها في الفقرة 4.G شريطة أن يساوي MV_D صفراً دائماً. ولا تستعمل المتجهات المشتقة للتنبؤ بمتجهات أخرى. أما إذا استعمل الأسلوب INTRA في تشفير منطقة الصورة المرجعية اللاحقة زمنياً، فإن متجهي الحركة المسبق والمؤجل المخصصين لهذه المنطقة بهدف استعمالهما في عملية التنبؤ بالأسلوب المباشر يتخذان قيمة الصفر.

6.O مراشيح الاستكمال الداخلي

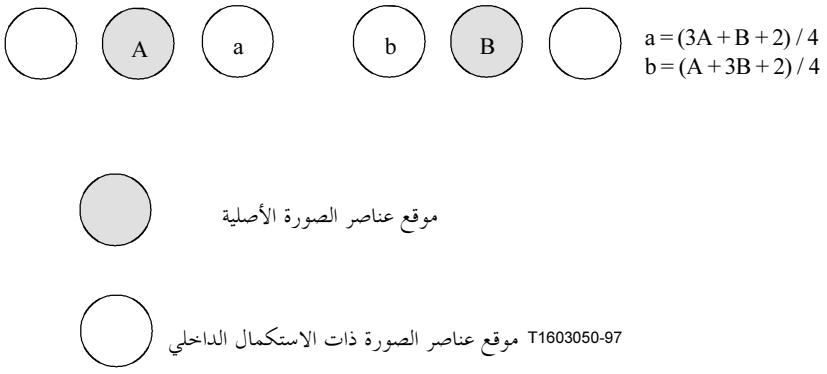
يوضح الشكلان 8.O و9.O طريقة الاستكمال الداخلي للصورة فيما يتعلق بالتدرج المكاني 2-D. ويعرض الشكل الأول الاستكمال الداخلي لعناصر الصورة الداخلية والشكل الثاني يعرض الاستكمال الداخلي القريب من حدود الصورة. ويتعلق الأمر بنفس التقنية المستعملة في الملحق Q وفي بعض الحالات في الملحق P. ويوضح الشكلان 10.O و11.O الاستكمال الداخلي للصورة فيما يتعلق بالتدرج المكاني 1-D. ويعرض الشكل 10.O الاستكمال الداخلي الأفقي لعناصر الصورة الداخلية. يكون الاستكمال الداخلي في الاتجاه العمودي تماثلياً. ويعرض الشكل 11.O الاستكمال الداخلي القريب من حدود الصورة. وهنا أيضاً يكون الاستكمال الداخلي في الاتجاه العمودي تماثلياً. ويتعلق الأمر بنفس الطريقة المستعملة في بعض الحالات في الملحق P.



الشكل H.263/8.O – طريقة الاستكمال الداخلي لعناصر الصورة لأغراض التدرج 2-D



الشكل H.263/9.O – طريقة الاستكمال الداخلي 2-D عند الحدود



الشكل H.263/10.O – طريقة عناصر الصورة من أجل الاستكمال الداخلي 1-D

الشكل H.263/11.O – طريقة الاستكمال الداخلي 1-D عند حدود الصورة

الملحق P

إعادة اعتيان الصورة المرجعية

1.P مقدمـــة

يصف هذا الملحق أسلوب الاستعمال وقواعد التركيب فيما يتعلق بعملية إعادة الاعتيان التي يمكن تطبيقها على الصورة المرجعية المفككة التشفير السابقة، وذلك بهدف توليد صورة "مشوهة" تستعمل للتنبؤ بالصورة الحالية. وتُمكن قواعد التركيب الخاصة بإعادة الاعتيان من تحديد العلاقة بين الصورة الحالية والصورة السابقة ذات النسق المصدر المختلف، كما تسمح بتحديد التشوه بواسطة "حركة شاملة" للشكل والحجم وموقع الصورة السابقة بالنسبة إلى الصورة الحالية. وقد يصلح أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية على وجه الخصوص لتغيير بشكل تكيفي استبانة الصور أثناء التشفير. وتستعمل خوارزمية سريعة لتوليد معاملات الاستكمال الداخلي ثنائي الخطية. ويتم التفاوض بشأن إمكانية استعمال هذا الأسلوب ومدى دعم خصائصه بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). ويمكن استعمال هذا الأسلوب في إطار سيناريوهات مقيدة يمكن تعريفها خلال التفاوض بشأن المقدرة (مثلاً، لتوفير إعادة تحديد أبعاد عامل أربع صور فقط ، أو تشوه الصور باستبانة من نصف عناصر الصورة فقط، أو لتوفير إعادة تحديد أبعاد الصورة وإزاحتها الاعتباطيين).

ملاحظة – يعرف تحويل الصورة بالتغيب بين الصور ذات الاستبانة المختلفة للحفاظ على التراصف الفضائي لحدود منطقة الصورة والمواقع المتصلة بعينات النصوع واللون. وقد يكون لذلك تأثير على تصميم عمليات إعادة الاعتيان المستعملة لتوليد الصور ذات الاستبانة المتنوعة عند مفكك الشفرة ولعرض الصور ذات الاستبانة المتنوعة بعد فك التشفير (خاصة فيما يتعلق بتخالف المواقع الناتج عن زحزحة الطور المستحثة أثناء إعادة الاعتيان). إلى جانب ذلك، ونظراً لأنه يمكن استعمال هذا الأسلوب من أجل تغيرات تكييفية دينامية لاستبانة الصور، قد يستفيد التشغيل باستعمال هذا الأسلوب من التفاوض بواسطة الوسائل الخارجية لعرض الصورة المفككة التشفير باستبانة أعلى من استبانة الصورة المشفرة، للتمكن من الانتقال من حجم صورة مشفرة إلى حجم آخر بدون إعادة تحديد أبعاد الصورة المعروضة.

إذا لم تُضبط بتة إعادة اعتيان الصورة المرجعية في المجال PLUSPTYPE على 1، وكان المجال PLUSPTYPE موجوداً والصورة عبارة عن صور INTER أو B أو EP أو رتل PB محسن، وكان حجم الصورة مختلفاً عن حجم الصورة المشفرة سابقاً، تستدعي هذه الحالة إعادة اعتيان الصورة المرجعية مع معلمات تشوه (انظر الفقرة 2.2.P) مساوية لصفر، وأسلوب

ملء (انظر الفقرة 3.2.P) مقابل للتقليم (*clip*)، ودقة إزاحة (انظر الفقرة 1.2.P) مضبوطة على 1/16 من دقة عناصر الصورة. وتبعاً لذلك، يجوز اعتبار عملية إعادة الاعتيان كتغير بتشفير تنبؤي في استبانة الصورة. في الحالات البسيطة لتغير استبانة بعامل أربعة، كما هو الحال عند الانتقال من النسق CIF إلى النسق 4CIF، تخفض عملية إعادة الاعتيان إلى نفس المرشاح البسيط المستعمل للتدرج الفضائي (الملحق O) أو للتحيين باستبانة مخفضة (الملحق Q)، ما عدا بالنسبة إلى تطبيق التحكم في عملية الجبر.

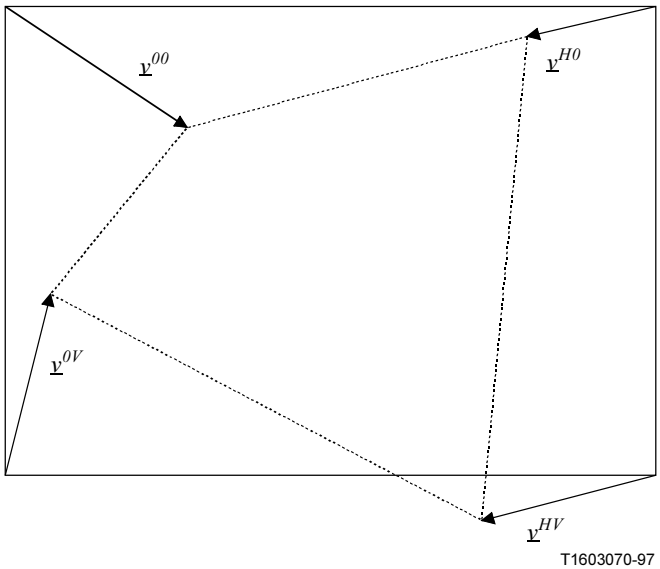
إذا كانت الصورة عبارة عن صورة EP وإذا تم ضبط بتة إعادة اعتيان الصورة المرجعية على 1 في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة على الطبقة المرجعية، ينبغي ضبط هذه البتة أيضاً على 1 في رأسية الصورة EP داخل طبقة التحسين.

وإذا استعملت الصورة B أسلوب إعادة الاعتيان للصورة المرجعية، سوف تطبق عملية إعادة الاعتيان على صورة التثبيت السابقة وليس على الصورة اللاحقة. وستكون صورة التثبيت السابقة التي طبقت عليها عملية إعادة الاعتيان هي الصورة المفككة التشفير (أي قبل أي إعادة اعتيان مطبق من أجل أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية إذا تم تنفيذ هذا الأسلوب بالنسبة إلى الصورة المرجعية اللاحقة). ستكون صورة التثبيت السابقة بنفس حجم الصورة B.

إذا تم تنفيذ أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية من أجل رتل PB محسن، تُرسَل مجموعة من معلمات التشوه وتستعمل الصورة المرجعية التي أعيد اعتيانها كمرجع للجزء B والجزء P من الرتل PB المحسن.

تُعرف إعادة اعتيان الصورة المرجعية استناداً إلى إزاحة الجوانب الأربعة لمنطقة الصورة الحالية. وفيما يخص مجال النصوع للصورة الحالية ذات البعد الأفقي H والبعد العمودي V، تُعرف متجهات الحركة المفهومية الأربعة، $\underline{v}^{00}$ و $\underline{v}^{H0}$ و $\underline{v}^{0V}$ و $\underline{v}^{HV}$ المقابلة للزوايا العليا اليسرى، والعليا اليمنى، والدنيا اليسرى والدنيا اليمنى للصورة على التوالي. تبين هذه المتجهات كيف يمكن تحريك زوايا الصورة الحالية كي تصادف الزوايا المقابلة للصورة المفككة التشفير السابقة، كما جاء في الشكل P.1. ووحدات هذه المتجهات هي نفس الوحدات الموجودة في شبكة الصورة المرجعية. لتوليد متجه **المعادلة** عند نقطة بقيمة حقيقية (x، y) داخل الصورة الحالية، يستعمل تقريب للاستكمال الداخلي ثنائي الخطية كما في الحالة التالية:

$$\underline{v}(x,y)=\left(1-\frac{y}{V}\right)\left[\left(1-\frac{x}{H}\right)\underline{v}^{00}+\left(\frac{x}{H}\right)\underline{v}^{H0}\right]+\left(\frac{y}{V}\right)\left[\left(1-\frac{x}{H}\right)\underline{v}^{0V}+\left(\frac{x}{H}\right)\underline{v}^{HV}\right]$$



الشكل H.263/1.P – مثال لمتجه حركة مفهومي مستعمل للتشوه

البعد الأفقي H والبعد العمودي V للصورة الحالية إلى جانب البعد الأفقي H_R والبعد العمودي V_R للصورة المرجعية هي القيم المبينة في رأسية الصورة، بغض النظر عما إذا كانت هذه القيمة قابلة للقسمة على 16 أم لا. وإذا كان عرض الصورة أو طولها غير قابلين للقسمة على 16، سوف تُولد منطقة إضافية عن طريق إضافة عناصر صورة للصورة التي أعيد اعتيانها بواسطة نفس أسلوب الملء الذي استعمل في عملية إعادة الاعتيان.

لأغراض تبسيط الوصف، تعرف متجهات إعادة الاعتيان $\underline{r}^0$, $\underline{r}^x$ $\underline{r}^y$ و $\underline{r}^{xy}$ كالتالي:

$$\underline{r}^0 = \underline{v}^{00}$$
$$\underline{r}^x = \underline{v}^{H0} - \underline{v}^{00}$$
$$\underline{r}^y = \underline{v}^{0V} - \underline{v}^{00}$$
$$\underline{r}^{xy} = \underline{v}^{00} - \underline{v}^{H0} - \underline{v}^{0V} + \underline{v}^{HV}$$

تعاد كتابة معادلة الاستكمال الداخلي ثنائي الخطية بواسطة هذه التعاريف كالتالي:

$$\underline{v}(x,y) = \underline{r}^0 + \left(\frac{x}{H}\right)\underline{r}^x + \left(\frac{y}{V}\right)\underline{r}^y + \left(\frac{x}{H}\right)\left(\frac{y}{V}\right)\underline{r}^{xy}$$

فيما يخص التشوه، يفترض أن الزاوية العليا اليسرى لها الإحداثيات (x، y) = (0، 0) وأن كل عنصر صورة له عرض وطول مساويان للوحدة بحيث تقع مراكز عناصر الصورة عند النقاط

$$(x,y) = \left(i_L + \frac{1}{2}, j_L + \frac{1}{2}\right) \text{ for } i_L \text{ and } j_L = 0, \ldots, H-1 \text{ and } = 0, \ldots, V-1$$

يبين الدليل L أن i_L وj_L يتعلقان بمجال النصوع. (نظراً لأن النسبة الباعية لعناصر الصورة تكون ثابتة أو أنه يتم تحويل النسبة الباعية بواسطة إعادة الاعتيان، ليس هناك حاجة إلى استعمال النسبة الباعية لعناصر الصورة الحالية لتلك الأغراض). مع استعمال هذا التحويل، تكون إزاحة y وx عند النقاط المعنية في مجال نصوع الصورة المرجعية كالآتي:

$$v_x(i_L, j_L) = \frac{1}{HV}\left[HVr_x^0 + \left(i_L + \frac{1}{2}\right)Vr_x^x + \left(j_L + \frac{1}{2}\right)Hr_x^y + \left(i_L + \frac{1}{2}\right)\left(j_L + \frac{1}{2}\right)r_x^{xy}\right]$$

$$v_y(i_L, j_L) = \frac{1}{HV}\left[HVr_y^0 + \left(i_L + \frac{1}{2}\right)Vr_y^x + \left(j_L + \frac{1}{2}\right)Hr_y^y + \left(i_L + \frac{1}{2}\right)\left(j_L + \frac{1}{2}\right)r_y^{xy}\right]$$

بما أنه ينبغي حساب جميع المواقع والأطوار بالنسبة إلى مركز عنصر الصورة للزاوية العليا اليسرى التي تساوي الإحداثيات الخاصة بها (x، y) = $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ فإن الكميات التي تعنيها بهذا الصدد هي:

$$x_R(i_L, j_L) - \frac{1}{2} = \left(i_L + \frac{1}{2}\right) + v_x(i_L, j_L) - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{HV}\left[HVr_x^0 + \left(i_L + \frac{1}{2}\right)(HV + Vr_x^x) + \left(j_L + \frac{1}{2}\right)Hr_x^y + \left(i_L + \frac{1}{2}\right)\left(j_L + \frac{1}{2}\right)r_x^{xy}\right] - \frac{1}{2}$$

$$y_R(i_L, j_L) - \frac{1}{2} = \left(i_L + \frac{1}{2}\right) + v_y(i_L, j_L) - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{HV}\left[HVr_y^0 + \left(j_L + \frac{1}{2}\right)Vr_y^x + \left(j_L + \frac{1}{2}\right)(HV + Hr_y^y) + \left(i_L + \frac{1}{2}\right)\left(j_L + \frac{1}{2}\right)r_y^{xy}\right] - \frac{1}{2}$$

بعد تحديد موقع في الصورة المرجعية المفككة التشفير السابقة بواسطة تقريب هذه المعادلات، يستعمل استكمال داخلي ثنائي الخطية كما جاء وصفه فيما بعد في هذا الملحق للحصول على قيمة عناصر الصورة التي أعيد اعتيانها.

يمكن تجزئة كل متجه لإعادة الاعتيان إلى مكونتين، تصف المكونة الأولى التشوه الهندسي وتمثل المكونة الثانية أي اختلاف في الأبعاد بين الصورة التي تم التنبؤ بها (البعد الأفقي H والبعد العمودي V) والصورة المرجعية (البعد الأفقي V_R والبعد العمودي H_R) وهذه التجزئة هي كالتالي:

$$\underline{v}^{00} = \underline{v}^{00}_{warp} + \underline{v}^{00}_{size} = \underline{v}^{00}_{warp} + (0,0)$$
$$\underline{v}^{H0} = \underline{v}^{H0}_{warp} + \underline{v}^{H0}_{size} = \underline{v}^{H0}_{warp} + (H_R - H, 0)$$
$$\underline{v}^{0V} = \underline{v}^{0V}_{warp} + \underline{v}^{0V}_{size} = \underline{v}^{0V}_{warp} + (0, V_R - V)$$
$$\underline{v}^{HV} = \underline{v}^{HV}_{warp} + \underline{v}^{HV}_{size} = \underline{v}^{HV}_{warp} + (H_R - H, V_R - V)$$

2.P قواعد التركيب

عندما تضبط بتة إعادة اعتيان الصورة المرجعية على 1 في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة، يشمل المجال RPRP لرأسية الصورة معلمات تتحكم في عملية إعادة اعتيان الصورة المرجعية والتي تتضمن: مجال دقة إزاحة التشوه (WDA) ببتتين، وفي بعض الأحيان، ثماني معلمات للتشوه أو تنميق معلمات التشوه ببتة واحدة، وأسلوب الملء، كما ورد في هذه الفقرة الفرعية.

1.2.P دقة إزاحة التشوه (WDA) (ببتتان)

مجال ببتتين لدقة إزاحة التشوه يبدو أولاً في المجال RPRP لانسياب البتات ليبين التنبؤ بالإزاحة لكل عنصر صورة. وتدل القيمة "10" على أن إزاحة x وy لكل عنصر صورة مكممة بدقة نصف عنصر الصورة. وتدل القيمة "11" على أن الإزاحة محددة بدقة عنصر صورة 1/16. واستعمال قيم أخرى محجوز.

2.2.P معلمات التشوه (طول متغير)

عندما ترسل معلمات إعادة اعتيان الصورة المرجعية من أجل صورة INTER أو B أو رتل PB، تدرج ثماني معلمات للتشوه في رأسية الصورة باستعمال الشفرة ذات الطول المتغير (VLC) الموضحة في الجدول D.3. فيما يتعلق بصورة EP تستعمل التدرج SNR، تستعمل معلمات تشوه الطبقة الدنيا ولا ترسل أي معلمة تشوه. وإذا تم ضبط بتة إعادة اعتيان الصورة المرجعية على 1 في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة من أجل صورة EP تستعمل التدرج الفضائي، يتم تنميق معلمات تشوه الطبقة الدنيا لغاية تحقيق الدقة اللازمة للطبقة الحالية بواسطة مضاعفة معلمة التشوه لكل بعد أعيد اعتيانه (معلمة تشوه مع الدليل x و/أو y) للطبقة الدنيا وإضافة قيمة بتة إضافية ترسل بدلاً من معلمة التشوه المقابلة لتحديد البتة الأقل دلالة في معلمة التشوه.

ترسل البتات الثماني لتشوه الأعداد الصحيحة (أو تنقيتها ببتة واحدة) حسب الترتيب التالي:

$$w_x^0, w_y^0, w_x^x, w_y^x, w_x^y, w_y^y, w_x^{xy}, \text{and} w_y^{xy}$$

عندما لا يتعلق الأمر بتنقية البتة واحدة، يكون إرسال هذه المعلمات مطابقاً لإرسال فروق متجهات الحركة في أسلوب التشفير بواسطة متجهات حركة بدون قيد عندما يكون المجال PLUSPTYPE موجوداً، عن طريق استعمال الجدول 3.D بدون فرض أي قيود على مدى قيم المعلمات (أي المدى من –4095 إلى +4095). كما هو الحال بالنسبة إلى تشفير أزواج الاختلاف لمتجهات الحركة، سوف تضاف بتة منع المحاكاة عند الحاجة بعد إرسال كل زوج من أزواج معلمات التشوه، بحيث إذا استُعملت كلمة الشفرة بجميع الأصفار (القيمة+ 1 بوحدة نصف عنصر الصورة) للجدول 3.D من أجل معلمتي التشوه للزوج (w_x^0 and w_y^0, w_x^x and w_y^y, or w_x^{xy} and w_y^{xy})، ثم يلي زوج كلمات الشفرة بتة واحدة تساوي 1 لمنع محاكاة شفرة البدء.

تفسر هذه المعلمات الثماني للتشوه بأنها إزاحة زوايا الصورة بالنسبة إلى الإزاحة التي قد يولدها إلغاء مكونة إعادة تحديد أبعاد متجهات إعادة الاعتيان. توضع معلمات التشوه في سلم لتمثيل تخالف نصف عنصر الصورة في مجال نصوع الصورة الحالية ويمتد مدى قيم المعلمات من –4095 إلى +4095. تعرف معلمات التشوه استناداً إلى متجهات إعادة الاعتيان بالعلاقات التالية:

$$w_y^0 = 2r_y^0 \qquad w_x^0 = 2r_x^0$$

$$w_y^x = 2r_y^x \qquad w_x^x = 2\left(r_x^x - (H_R - H)\right)$$

$$w_y^y = 2\left(r_y^y - (V_R - V)\right) \qquad w_x^y = 2r_x^y$$

$$w_y^{xy} = 2r_y^{xy} \qquad w_x^y = 2r_x^y$$

3.2.P أسلوب الملء (FILL_MODE) (بتتان)

فيما يتعلق بصورة INTER أو B أو برتل PB محسن، في رأسية الصورة مباشرة بعد معلمات التشوه المشفرة بأسلوب VLC (تشفير متغير الطول)، توجد بتتان تعرفان العمل الذي ينبغي أن يقوم به أسلوب الملء فيما يتعلق بقيم عناصر الصورة حيث يوجد الموقع المحسوب في الصورة المرجعية، خارج منطقة الصورة المرجعية. وتوضح دلالة هاتين البتتين في الجدول 1.P. ويشار إلى المواقع الخاصة بهما في الشكل 2.P. وعمل أسلوب الملء، فيما يتعلق بالصورة EP، هو نفس العمل بالنسبة إلى الطبقة المرجعية ولا يتم إرسال بتتي أسلوب الملء.

الجدول H.263/1.P – بتات/عمل أسلوب الملء

بتات الملء	عمل الملء
00	*لون*
01	*أسود*
10	رمادي
11	*تقليم*

إذا كان أسلوب الملء هو التقليم، تكون إحداثيات النقاط داخل الصورة المرجعية السابقة محدودة بشكل غير مشروط كما هو الحال في أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون قيد، بحيث يتم تقدير قيم عناصر الصورة خارج الصورة المرجعية السابقة بالاستكمال الخارجي انطلاقاً من قيم عناصر الصورة عند حدود الصورة. وإذا كان أسلوب الملء *أسوداً*، تبلغ قيم عينات النصوع خارج منطقة الصورة المرجعية السابقة $Y = 16$ وتبلغ قيم عينات اللون $C_B = C_R = 128$. وإذا كان أسلوب الملء *رمادياً*، تبلغ قيم عينات النصوع واللون $Y = C_B = C_R = 128$. وإذا كان أسلوب الملء عبارة عن لون، ترسل مجالات إضافية لتحديد لون الملء كما تصف ذلك الفقرة الفرعية التالية.

4.2.P مواصفة ألوان الملء (Y_FILL, C_B_EPB, C_B_FILL, C_R_EPB, C_R_FILL) (26 بتة)

إذا كان أسلوب الملء عبارة عن لون وإذا كانت الصورة ليست صورة EP، تعقب بتات الملء ثلاثة أعداد صحيحة بثماني بتات في انسياب البتات، *Y_fill* و*C_B_fill* و*C_R_fill*، التي تحدد لوناً دقيقاً للملء. وتوجد بين هذه الأعداد الصحيحة الثلاثة بتتين لمنع المحاكاة (C_B_EPB وC_R_EPB) بحيث تساوي كل واحدة 1. ويمثل الشكل 2.P نسق مواصفة اللون ولا يوجد إلاّ عندما يكون أسلوب الملء عبارة عن *لون*. ويتم إرسال كل مجال صحيح بثماني بتات باستعمال التمثيل الطبيعي الخاص به. فيما يتعلق بصورة EP، يكون عمل الملء (ولون الملء) هو نفس عمل الطبقة المرجعية ولا يتم إرسال مواصفة لون الملء.

FILL_MODE	Y_FILL	C_B_EPB	C_B_FILL	C_R_EPB	C_R_FILL

الشكل H.263/2.P – نسق معطيات أسلوب الملء ومواصفة لون الملء

3.P خوارزمية إعادة الاعتيان

سوف ينتج عن الطريقة الموصوفة في هذه الفقرة الفرعية نتائج رياضية تعادل نتائج الطريقة المستعملة لتوليد عينات الصورة المرجعية التي أعيد اعتيانها. طبقاً لمعلمات تشوه الأعداد الصحيحة $w_x^0, w_y^0, w_x^x, w_y^x, w_x^y, w_y^y, w_x^{xy}, w_y^{xy}$، تُعرف المعلمات الصحيحة $u_x^{00}, u_y^{00}, u_x^{H0}, u_y^{H0}, u_x^{0V}, u_y^{0V}, u_x^{HV}, u_y^{HV}$ التي تدل على إزاحة x وy عند زوايا مجال النصوع بدقة 1/32 لعنصر الصورة (يمكن الحصول على الإزاحة الحقيقية بقسمة هذه القيم على 32) كما يلي:

$$u_x^{00} = 16 w_x^0 \qquad u_y^{00} = 16 w_y^0$$
$$u_x^{H0} = 16\left(w_x^0 + w_x^x + 2(H_R - H)\right) \qquad u_y^{H0} = 16\left(w_y^0 + w_y^x\right)$$
$$u_x^{0V} = 16\left(w_x^0 + w_x^y\right) \qquad u_y^{0V} = 16\left(w_y^0 + w_y^y + 2(V_R - V)\right)$$
$$u_x^{HV} = 16\left(w_x^0 + w_x^x + w_x^y + w_x^{xy} + 2(H_R - H)\right) \qquad u_y^{HV} = 16\left(w_y^0 + w_y^x + w_y^y + w_y^{xy} + 2(V_R - V)\right)$$

ثم تُعرف القيمتان H' وV' اللتان تدل على البعد الأفقي والبعد العمودي من الرتل التقديري كأصغر القيم الصحيحة التي تفي بالشرط التالي:

$$H' \geq H, V' \geq V, H' = 2^m, V' = 2^n$$ ، تعد m و n قيماً صحيحة موجبة

عندما يطبق استكمال خارجي على متجهات زوايا مجال النصوع، تعرف المعلمات الصحيحة $u_x^{LT}, u_y^{LT}, u_x^{RT}, u_y^{RT}, u_x^{LB}, u_y^{LB}, u_x^{RB}$, and u_y^{RB} التي تدل على إزاحة x وy لمجال النصوع عند النقاط التقديرية $(x, y) = (0,0), (H', 0), (0, V'), (H', V')$ بدقة 1/32 لعنصر الصورة (يمكن الحصول على الإزاحة الحقيقية بقسمة هذه القيم على 32) كما يلي:

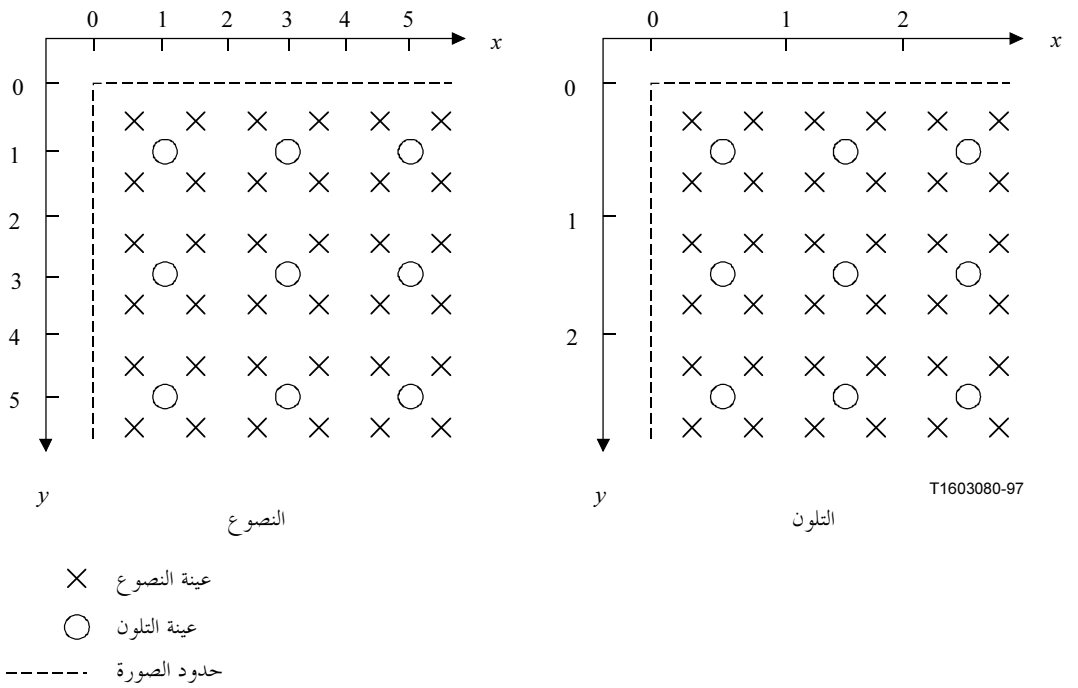
$$u_x^{LT} = u_x^{00} \qquad u_y^{LT} = u_y^{00}$$
$$u_x^{RT} = \left((H - H')u_x^{00} + H' u_x^{H0}\right) // H \qquad u_y^{RT} = \left((H - H')u_y^{00} + H' u_y^{H0}\right) // H$$
$$u_x^{LB} = \left((V - V')u_x^{00} + V' u_x^{0V}\right) // V \qquad u_y^{LB} = \left((V - V')u_y^{00} + V' u_y^{0V}\right) // V$$
$$u_x^{RB} = \left((V - V')\left((H - H')u_x^{00} + H' u_x^{H0}\right) + V'\left((H - H')u_x^{0V} + H' u_x^{HV}\right)\right) // (HV)$$
$$u_y^{RB} = \left((V - V')\left((H - H')u_y^{00} + H' u_y^{H0}\right) + V'\left((H - H')u_y^{0V} + H' u_y^{HV}\right)\right) // (HV)$$

حيث تدل العلامة "//" على قسمة صحيحة تقرب خارج القسمة إلى أقرب عدد صحيح وتقرب القيم نصف الصحيحة إلى العدد الصحيح التالي بالابتعاد عن الصفر.

يفترض، في بقية هذا الملحق، أن مراكز عناصر الصورة تقع عند النقاط $(x, y) = \left(i + \frac{1}{2}, j + \frac{1}{2}\right)$ فيما يتعلق بمجالي النصوع والتلون. وتعرف المعلمات الصحيحة i وj كالتالي:

- $i = 0, \ldots, H - 1$ و $j = 0, \ldots, V - 1$ فيما يتعلق بالنصوع؛
- $i = 0, \ldots, \frac{H}{2} - 1$ and $j = 0, \ldots, \frac{V}{2} - 1$ – فيما يتعلق بالتلون.

وهذا يعني استعمال أنظمة إحداثيات مختلفة من أجل النصوع والتلون، كما جاء في الشكل 3.P. باستعمال نظام الإحداثيات للتلون، يمكن اعتبار المعلمات الصحيحة $u_x^{LT}, u_y^{LT}, u_x^{RT}, u_y^{RT}, u_x^{LB}, u_y^{LB}, u_x^{RB}, u_y^{RB}$ المعرفة أعلاه كإزاحة x وy لمجال التلون عند النقاط التقديرية $(x, y) = (0,0), (H'/2, 0), (0, V'/2), (H'/2, V'/2)$ بدقة 1/64 لعنصر الصورة (يمكن الحصول على الإزاحة الحقيقية بقسمة هذه القيم على 64). باستعمال تلك المعلمات ومعلمة إضافية S تساوي 2 بالنسبة إلى النصوع و1 بالنسبة إلى التلون، تعرف خوارزميات إعادة الاعتيان فيما يتعلق بمجالي النصوع والتلون باستعمال معادلات مشتركة.



الشكل H.263/3.P – نظام الإحداثيات فيما يتعلق بمجالي النصوع والتلون

تُعرف المعلمات الصحيحة $u_x^L(j), u_y^L(j), u_x^R(j),$ and $u_y^R(j)$ التي تدل على إزاحة x وy لمجال الصورة عند النقطة $(x, y) = (0, j+1/2))$ و$(SH'/2, j+1/2)$، بدقة $\frac{s}{64}$ – لعنصر الصورة (يمكن الحصول على الإزاحة الحقيقية بقسمة هذه القيم على $64/S$) باستعمال الاستكمال الداخلي الخطي ببعد واحد كما يلي:

$$u_x^L(j)=\left((SV'-2j-1)u_x^{LT}+(2j+1)u_x^{LB}\right)//(SV') \qquad u_y^L(j)=\left((SV'-2j-1)u_y^{LT}+(2j+1)u_y^{LB}\right)//(SV')$$
$$u_x^R(j)=\left((SV'-2j-1)u_x^{RT}+(2j+1)u_x^{RB}\right)//(SV') \qquad u_y^R(j)=\left((SV'-2j-1)u_y^{RT}+(2j+1)u_y^{RB}\right)//(SV')$$

حيث تدل العلامة "//" على قسمة صحيحة تجبر خارج القسمة إلى أقرب عدد صحيح والقيم نصف الصحيحة إلى العدد الصحيح الأعلى بالقيمة المطلقة.

وبالتالي، تصبح المعلمات التي تحدد النقطة المحولة في الصورة المرجعية":

$$I_R(i,j)=Pi+\left((SH'-2i-1)u_x^L(j)+(2i+1)u_x^R(j)+32H'/P\right)///(64H'/P)$$
$$J_R(i,j)=Pj+\left((SH'-2i-1)u_y^L(j)+(2i+1)u_y^R(j)+32H'/P\right)///(64H'/P)$$
$$i_R(i,j)=I_R(i,j)///P \qquad j_R(i,j)=J_R(i,j)///P$$
$$\varnothing_x=I_R(i,j)-\left(I_R(i,j)///P\right)P \qquad \varnothing_y=J_R(i,j)-\left(J_R(i,j)///P\right)P$$

حيث:

"///" قسمة صحيحة مع بتر في اتجاه لانهاية سلبية؛

"/" قسمة صحيحة (لا تؤدي إلى فقدان الدقة)؛

P دقة إزاحة x وy (P = 2 عندما تكون WDA = "10" وP = 16 عندما تكون WDA = "10" أو عندما تكون غير موجودة؛ انظر الفقرة 1.2.P عن وصف الدقة WDA)؛

$\left(\frac{I_R(i,j)}{P}+\frac{1}{2},\frac{J_R(i,j)}{P}+\frac{1}{2}\right)$ (x, y) موقع النقطة المحولة ($I_R(I,j)$ و $J_R(I,j)$ عددان صحيحان)؛

$\left(i_R(i,j)+\frac{1}{2}, j_R(i,j)+\frac{1}{2}\right)$ (x, y) موقع نقطة اعتيان النقطة المحولة ($I_R(I,j)$ و $J_R(I,j)$ قيمتان صحيحان)؛

$\left(\varnothing_x, \varnothing_y\right)$ معاملات الاستكمال الخارجي ثنائي الخطية للنقطة المحولة ($\varnothing x$ و$\varnothing y$ قيمتان صحيحتان).

يمكن تبسيط حساب هذه المعادلة عن طريق استبدال عمليات القسمة بعمليات الزحزحة، لأن $64H'/P + 2^{m+2}$ عندما تكون $P = 16$ و$64H'/P + 2^{m+5}$ عندما تكون $P = 2$.

يتم الحصول على قيمة العينة $Ep(i, j)$ لعنصر الصورة الواقع عند $(x,y)=\left(i+\frac{1}{2}, j+\frac{1}{2}\right)$ في الصورة التي أعيد اعتيانها بواسطة الاستكمال الخارجي ثنائي الخطية:

$$E_P(i,j)=\left((P-\varnothing_y)\left((P-\varnothing_x)E_R(i_R,j_R)+\varnothing_x E_R(i_R+1,j_R)\right)\right.$$

$$\left.+\varnothing_y\left((P-\varnothing_x)E_R(i_R,j_R+1)+\varnothing_x E_R(i_R+1,j_R+1)\right)+P^2/2-1+RCRPR\right)/P^2$$

حيث تدل العلامة "/" على قسمة بالبتر. iR وjR هي الترميزات المبسطة للقيمة ($I_R(I,j)$ و$J_R(I,j)$ وتدل $E_R(I_R, j_R)$ على قيمة اعتيان عنصر الصورة الواقع عند $(x,y)=\left(i_R+\frac{1}{2}, j_R+\frac{1}{2}\right)$ في الصورة المرجعية بعد الاستكمال الخارجي بواسطة أسلوب الملء الملائم، إذا اقتضى الأمر. تعرف قيمة المعلمة RCRPR كالآتي:

- فيما يتعلق بالصورة B (أو الجزء B من الرتل PB المحسن) حيث الصورة الثابتة السابقة عبارة عن صورة P، تساوي المعلمة RCRPR بتة نمط التدوير (RTYPE) في المجال MPPTYPE (انظر الفقرة 3.4.1.5) للصورة P اللاحقة. وهذا يعني فيما يتعلق بالرتل PB المحسن أن المعلمة RCRPR لها نفس قيمة الجزء P والجزء B.
- فيما يخص أنماط أخرى للصور، تساوي المعلمة RCRPR بتة المجال RTYPE للصورة الحالية.

4.P مثال للتنفيذ

تقدم هذه الفقرة الفرعية مثالاً لتنفيذ الخوارزمية الموصوفة في الفقرة الفرعية السابقة في شكل شبه شفرة.

1.4.P إزاحة النقاط التقديرية

عندما يتم تشفير صورة كبيرة، قد يتطلب التطبيق المباشر للمعادلة التي تمكن من الحصول على المعلمات u_x^{RB} و u_y^{RB} المعرفة في الفقرة 3.P استعمال متغيرات تتطلب أكثر من 32 بتة من أجل تمثيلها تمثيلاً اثنينياً. فيما يخص الأنظمة التي لا تستطيع استعمال سجلات بأعداد صحيحة بسهولة أو بنقاط طليقة تتكون من 64 بتة، يُعرض فيما يلي مثال لخوارزمية لا تتطلب متغيرات بأكثر من 32 بتة لحساب u_x^{RB} و u_y^{RB}.

بما أن القيم H وV وH' وV' قابلة للقسمة على 4، يمكن كتابة تعريف u_x^{RB} كالتالي:

$$u_x^{RB}=\left((V_Q-V_Q')\left((H_Q-H_Q')u_x^{00}+H_Q'u_x^{H0}\right)+V_Q'\left((H_Q-H_Q')u_x^{0V}+H_Q'u_x^{HV}\right)\right)//A$$

حيث $A = H_Q V_Q$, $V_Q' = V'/4$, $H_Q' = H'/4$, $V_Q = H/4$, H_Q وتدل العلامة "//" على القسمة الصحيحة التي تقرب خارج القسمة إلى أقرب عدد صحيح وتقرب القيم نصف الصحيحة إلى العدد الصحيح التالي بالابتعاد عن الصفر. ثم تعرف المعلمات T_R وT_B للتبسيط كالتالي:

$$T_T=(H_Q-H_Q')u_x^{00}+H_Q'u_x^{H0}$$
$$T_B=(H_Q-H_Q')u_x^{0V}+H_Q'u_x^{HV}$$

ويمكن الحصول على قيمة المعادلة بواسطة شبه الشفرة التالية باستعمال المشغل "///" الذي يدل على القسمة الصحيحة مع البتر في اتجاه لانهاية سلبية والمشغل "%" المعرف بـــ $a \% b = a - (a /// b)\, b$:

```
q = (V_Q - V_Q')*(T_T /// A)+ V_Q'*(T_B /// A) + ((V_Q - V_Q')*(T_T % A)+ V_Q' *(T_B %
A)) /// A;
r = ((V_Q - V_Q')*(T_T % A)+ V_Q' *(T_B % A)) % A;
if (q < 0)
  u_x^RB = q+(r+(A-1)/2)/A;
else
  u_x^RB = q+(r+A/2)/A;
```

يمكن أيضاً حساب القيمة u_y^{RB} بواسطة هذه الخوارزمية.

2.4.P خوارزمية إعادة الاعتيان

يتم وصف وظيفة prior_sample لتبسيط وصف الخوارزمية. وتهدف هذه الدالة إلى توليد قيمة عنصر الصورة لأي نقطة صحيحة (i_p, j_p) بالنسبة إلى شبكة إعادة اعتيان الصورة المرجعية السابقة:

```
    clip(x_min, x, x_max) {
      if (x < x_min) {
        return x_min;
      } else if (x > x_max) {
        return x_max;
      } else {
        return x;
      }
    }
prior_sample (i_p, j_p) {
    if (FILL_MODE = clip) {
        i_c = clip (0, i_p, S*H_R /2-1);
        j_c = clip (0, j_p, S*V_R /2-1);
        return prior_ref[i_c, j_c];
    } else {
        if ((i_p < 0) OR (i_p > S*H_R /2-1) or (j_p < 0) OR (j_p > S*V_R /2-1) {
            return fill_value;
        } else {
            return prior_ref[i_p,j_p];
        }
    }
}
```

يدل prior_ref $[i, j]$ في شبه الشفرة على العينة الموجودة في العمود i والصف j في الصورة المرجعية السابقة.

بعد ذلك يتم تعريف دالة المرشاح الذي ينفذ الاستكمال الداخلي الموصوف في الفقرة 3.P. ويفترض أن جميع المتغيرات المطلقة للدالة عبارة عن أعداد صحيحة وأن معاملات الاستكمال الداخلي ثنائي الخطية $\varnothing_x$ و $\varnothing_y$ مكممة في المدى 0, …, P-1 (ضمناً).

```
filter(x_0, y_0, ∅_x, ∅_y) {
  return [(P-∅_y)·((P-∅_x)·prior_sample(x_0, y_0)+∅_x·prior_sample(x_0+1, y_0))+
          ∅_y·((P-∅_x)·prior_sample(x_0, y_0+1)+∅_x·prior_sample(x_0+1, y_0+1))+
          P^2/2-1+RCRPRJ]/P^2;
}
```

وأخيراً، استناداً إلى هذه الدالات يمكن تحديد طريقة تشوه الصورة المرجعية لتوليد تنبؤ الصورة الحالية. ويمكن توليد عناصر الصورة للتنبؤ حسب ترتيب مسح متواتر. ويفترض أن القيم $u_x^L(j), u_y^L(j), u_x^R(j), u_y^R(j)$ محسوبة بالفعل ومدرجة في المتغيرات $u_x^L, u_y^L, u_x^R, u_y^R$. بما أن المعلمة D معرفة بواسطة $D = 64H'/P$ وأن $H' = 2^m$، ويتم الحصول على قيم عينات عناصر الصورة في الخط j من المجال الذي أعيد اعتيانه (أعلى خط هو حسب التعريف الخط رقم 0) بواسطة شبه الشفرة التالية:

```
[ ] = D * P + 2 * (u_x^R − u_x^L);
a_y^i = 2 * (u_y^R − u_y^L);
a_x = u_x^L * S * 2^m + (u_x^R − u_x^L); + D / 2;
a_y = j * D * P + u_y^L * S * 2^m + (u_y^R − u_y^L); + D / 2;
for (i = 0; i < S * H / 2; i++) {
    I_R = a_x /// D;
    J_R = a_y /// D;
    i_R = I_R /// P;
    j_R = J_R /// P;
    ∅_x = I_R − (i_R * P);
    ∅_y = J_R − (j_R * P);
    new_ref[i, j] = filter(i_R, j_R, ط_x, ط_y);
    a_x += a_x^i;
    a_y += a_y^i;
}
```

حيث أن جميع المتغيرات المستعملة في هذه الشفرة صحيحة وتدل new_ref = $[i, j]$ على العينة المولدة للعمود i والصف j في الصورة المرجعية التي أعيد اعتيانها. ويمكن استبدال جميع عمليات القسمة في هذه الشفرة حسب تعريف المعلمات بعمليات الزحزحة الاثنينية. مثلاً، في حالة $P = 16$:

```
I_R = a_x /// D;
J_R = a_y /// D;
i_R = I_R /// P;
j_R = J_R /// P;
∅_x = I_R − (i_R * P);
∅_y = J_R − (j_R * P);
```

يمكن كتابتها مع افتراض أن a_x و a_y و I_R و J_R عبارة عن متغيرات صحيحة مشفرة اثنينياً في تمثيل بمتمم 2، كما يلي:

```
I_R = a_x >> (m+2);
J_R = a_y >> (m+2);
i_R = I_R >> 4;
j_R = J_R >> 4;
∅_x = I_R & 15;
∅_y = J_R & 15;
```

حيث "$>> N_{shift}$" يدل على زحزحة اثنينية حسابية بقدر N_{shift} بتة في اتجاه اليمين (يعد N_{shift} عدداً صحيحاً موجباً)، ويدل " & " على عملية AND عند سوية البتة.

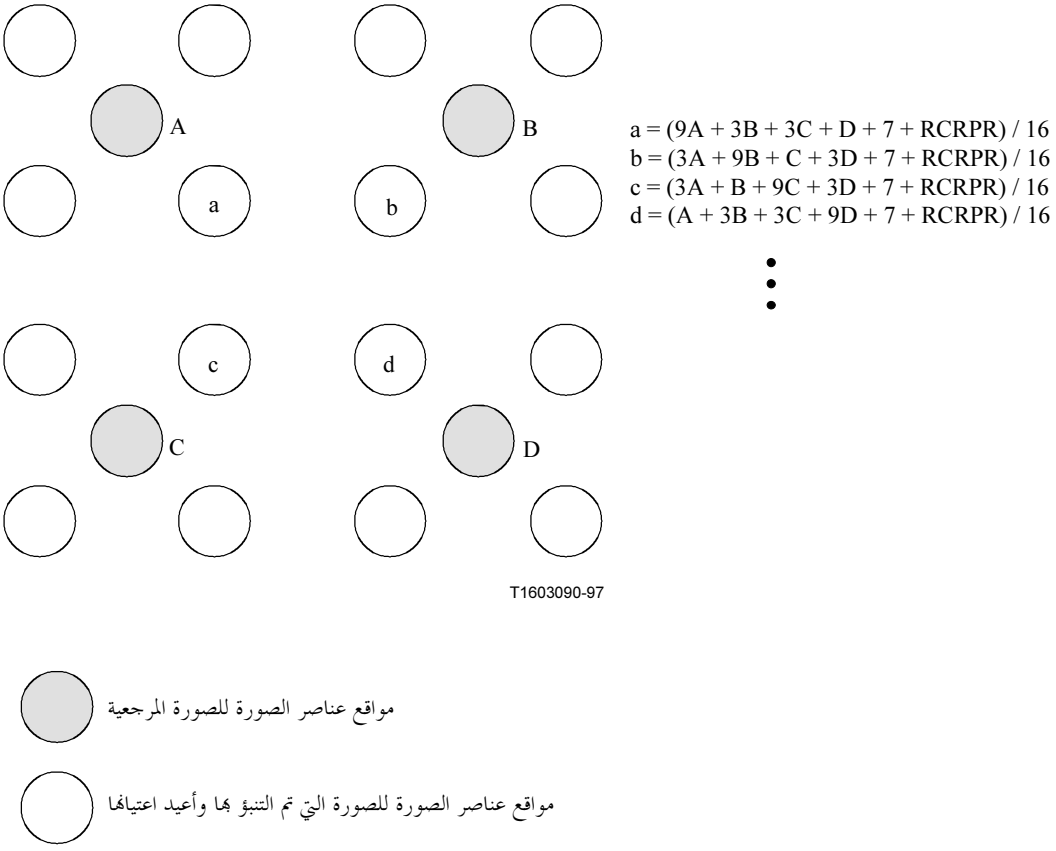
5.P إعادة اعتيان بعامل 4

تعد إعادة اعتيان العامل أربعة الذي يحول البعد الأفقي والبعد العمودي للصورة بعامل 2 أو 1/2 حالة خاصة لخوارزمية إعادة الاعتيان الموصوفة في الفقرة 3.P. وتعرض الفقرة الفرعية التالية الوصف المبسط لخوارزمية إعادة الاعتيان المتعلقة بهذه الحالة الخاصة.

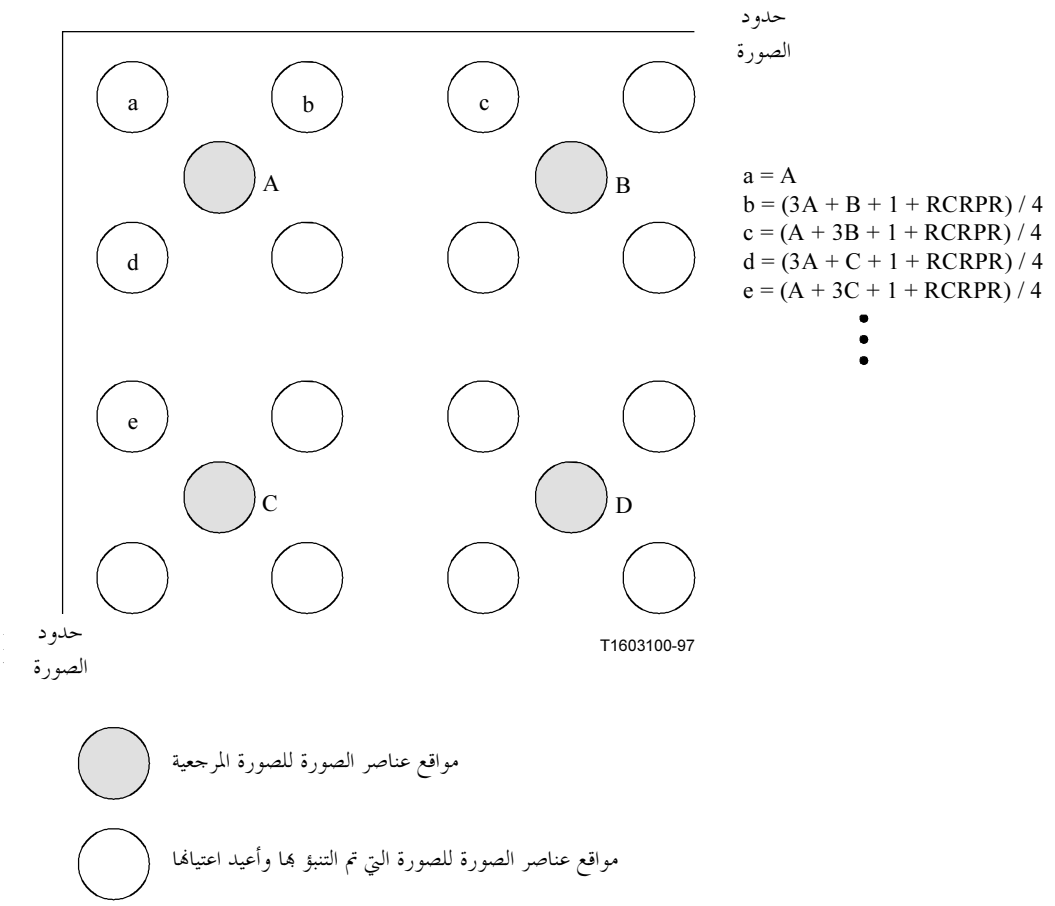
إن قيم المعلمات RCRPR المستعملة في الأشكال من 4.P إلى 6.P محددة بواسطة بتة النمط المدور (RTYPE) في المجال MPPTYPE (انظر الفقرة 3.4.1.5) كما ورد في الفقرة 3.P. إلى جانب ذلك، يدل الرمز "/" في الأشكال على القسمة بالبتر.

1.5.P زيادة الاعتيان بعامل 4

يوضح الشكل 4.P طريقة الاستكمال الداخلي لعناصر الصورة المستعملة في زيادة الاعتيان بعامل 4 من أجل عناصر الصورة الداخلية. ومع افتراض وجود عناصر صورة خارج الصورة طبقاً لأسلوب الملء المنتقى (راجع الفقرة 3.2.P و4.2.P)، تُستعمل نفس طريقة الاستكمال الداخلي المتعلقة بعناصر الصورة الحدية. يوضح الشكل 5.P طريقة الاستكمال الداخلي المتعلقة بعناصر الصورة الحدية عندما يكون *التقليم* هو أسلوب الملء المنتقى. ولكن، لكي تكون زيادة إعادة الاعتيان بعامل 4 دقيقاً، ينبغي أن تكون لإزاحة x وy دقة قدرها 1/4 على الأقل من عناصر الصورة؛ وينبغي ضبط دقة إزاحة التشوه (WDA) المحددة في الفقرة 1.2.P على "11" وإلا سيتوجب طلب إعادة الاعتيان بشكل ضمني من أجل استعمال طريقة زيادة الاعتيان.



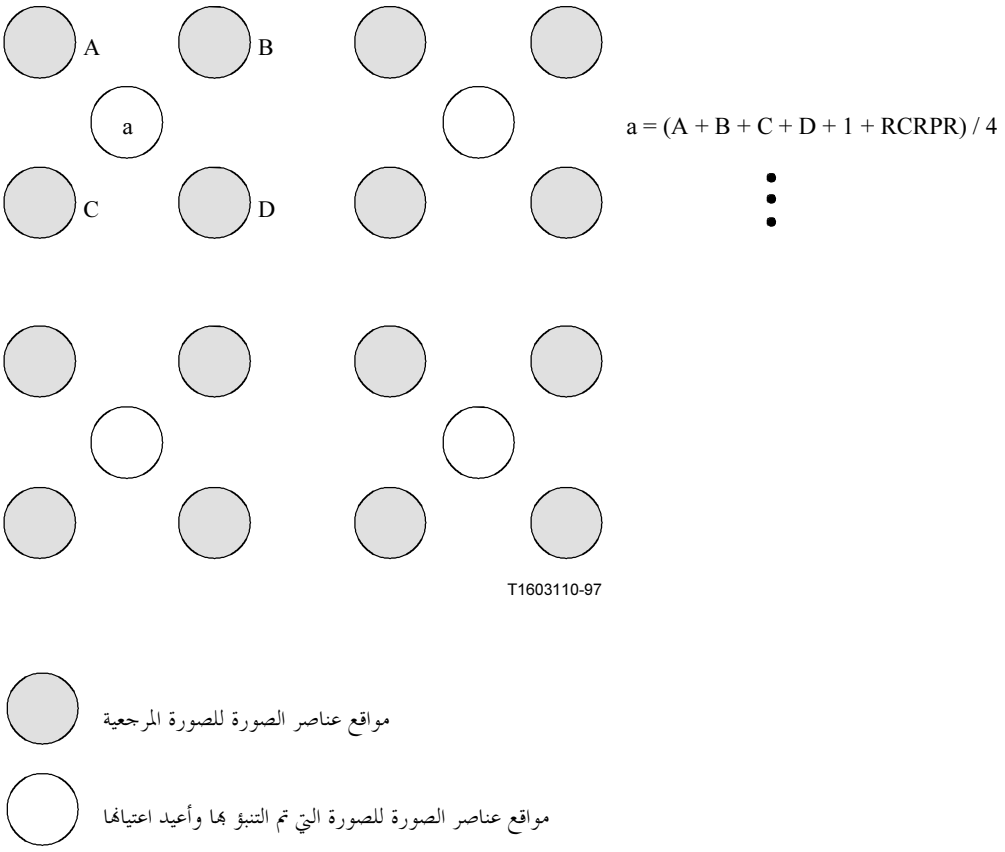
الشكل H.263/4.P – زيادة الاعتيان بعامل 4 لعناصر الصورة داخل الصورة



الشكل H.263/5.P – زيادة الاعتيان بعامل 4 لعناصر الصورة عند حدود الصورة
(أسلوب الملء = *التقليم*)

2.5.P تخفيض الاعتيان بعامل 4

يوضح الشكل 6.P طريقة الاستكمال الداخلي لقيم عناصر الصورة المستعملة في حالة تخفيض الاعتيان بعامل 4. ونظراً لأن دقة بنسبة 1/2 لعناصر الصورة بشأن إزاحة x وy كافية لكي يكون تخفيض الاعتيان بعامل 4 دقيقاً، يجوز لمجال دقة الإزاحة (WDA) المعرف في الفقرة 1.2.P (في حالة وجوده) أن يتميز بالقيمتين "10" و"11".



الشكل H.263/6.P – تخفيض الاعتيان بعامل 4

الملحق Q

أسلوب التحيين باستبانة مخفضة

1.Q مقدمة

يصف هذا الملحق الأسلوب الاختياري للتحيين باستبانة مخفضة. ويشار إلى إمكانية استعمال هذا الأسلوب بوسائل خارجية (حسب التوصية ITU-T H.245 مثلاً). واستعمال هذا الأسلوب مبين في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة.

ومن المتوقع استعمال أسلوب التحيين باستبانة مخفضة عند تشفير مشاهد عالية الحركة ويمكن استعماله لرفع معدل صورة التشفير مع الحفاظ على صبغة شخصية كافية. ويتيح هذا الأسلوب للمشفر إرسال معلومات التحيين الخاصة بصورة مشفرة ذات استبانة مخفضة مع استبقاء التفاصيل في صورة مرجعية باستبانة أعلى لخلق صورة نهائية باستبانة أعلى.

وتكون قواعد التركيب الخاصة بانسياب البتات في هذا الأسلوب مطابقة لقواعد التركيب الخاصة بالتشفير بدون أسلوب، إلا أن دلالات أو تفسير انسياب البتات مختلف بعض الشيء في الحالتين، وجزء الصورة الذي تغطيه الفدرة الموسعة أوسع بمرتين وأعلى بمرتين. وبالتالي يكون عدد الفدرات الموسعة مساوياً تقريباً ربع ما يكون عليه دون استعمال هذا الأسلوب. وتتصل معطيات متجه الحركة أيضاً بفدرات يكون طولها وعرضها ضعف الطول والعرض العاديين، أي 32×32 و16×16 بدلاً من 16×16 و8×8. من جهة أخرى، ينبغي النظر إلى معطيات DCT أو معطيات التركيب كوصف للفدرات 8×8 على نسخة صورة باستبانة مخفضة. ولإنتاج الصورة الأخيرة، يتم فك تشفير معطيات التركيب باستبانة مخفضة ثم زيادة اعتيانها لغاية الاستبانة الكاملة للصورة. تضاف صورة التركيب ذات الاستبانة الكاملة بعد زيادة إعادة الاعتيان إلى صورة تعويض الحركة (ذات الاستبانة الكاملة بالفعل) لتوليد الصورة التي سوف تعرض وتستعمل كصورة مرجعية لاحقة.

إن الصورة النهائية المبتكرة للعرض في هذا الأسلوب هي صورة ببعد أفقي H وبعد عمودي V كما هو مبين في رأسية الصورة.

وتتميز صورة مرجعية في هذا الأسلوب مستعملة من أجل التنبؤ ومبتكرة لفك تشفير لاحق، ببعد أفقي H_R وبعد عمودي V_R كما هو الحال في الأسلوب بالتغيب المعرف في الفقرة 1.4. وهذا يعني أن H_R وV_R هما كالآتي:

$$H_R = ((H + 15) / 16) * 16$$

$$V_R = ((V + 15) / 16) * 16$$

حيث H وV هما البعدان الأفقي والعمودي الموضحان في رأسية الصورة وحيث تدل العلامة "/" على القسمة مع البتر.

بعد ذلك، يتم تشفير في هذا الملحق، التركيب باستبانة مخفضة مع عرض H_C وطول V_C حيث:

$$H_C = ((H_R + 31) / 32) * 32$$

$$V_C = ((V_R + 31) / 32) * 32$$

وتحدد العلامة "/" بأنها القسمة مع البتر.

وإذا كانت القيم H_C وH_R أو V_C وV_R غير متطابقة فيما بينها، كما في حالة النسق QCIF، يتم تمديد الصورة المرجعية وفك تشفير الصورة بنفس الطريقة كما لو كان عرضها وطولها عبارة عن H_C وV_C. ويتم تقليم الصورة الناتجة بواسطة مربعات الفدرات الموسعة 32 * 32 عند اليمين لغاية العرض H_R وعند الأسفل لغاية الطول V_R، وتسجل هذه الصورة المقلمة كصورة مرجعية لفك تشفير قادم.

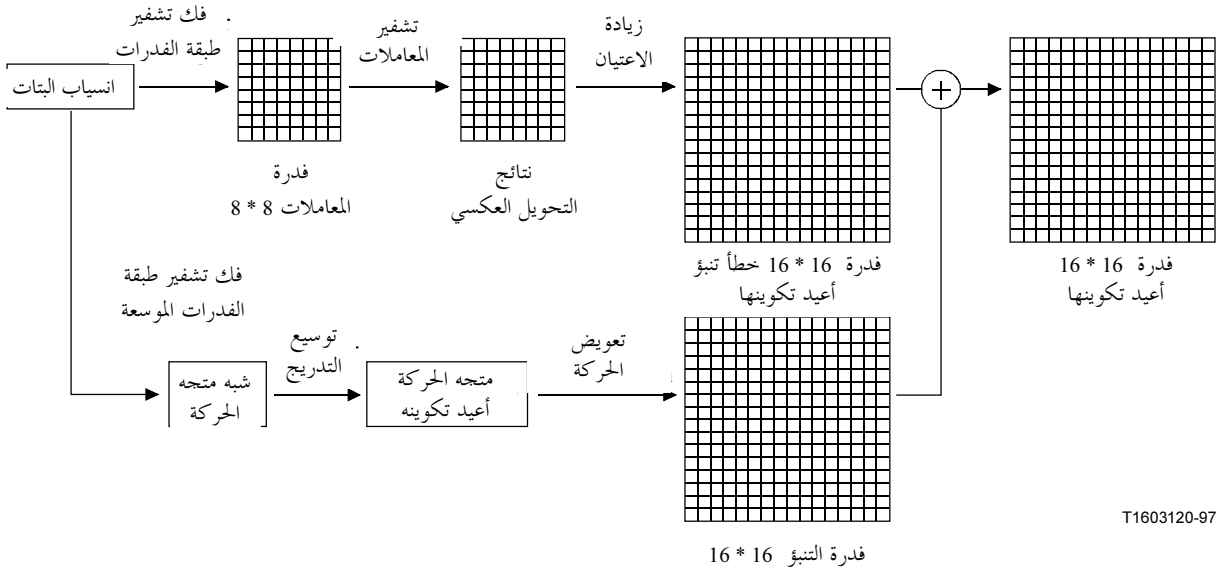
وإذا كانت القيمتان H و V مطابقتين للأبعاد المقابلة في صورة ناتجة بعرض H_C وطول V_C، تستعمل هذه الصورة الناتجة للعرض. وإلا يتم تقليمها لغاية الأبعاد $H * V$ ولا تستعمل الصورة المجزأة إلا للعرض.

وفي حالة استعمال أسلوب التدريج الزمني، والتدريج SNR والتدرج المكاني (الملحق O) أو أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية (الملحق P) مع هذا الخيار أيضاً ، وقد يكون النسق المصدر للصورة الحالية مختلفاً عن نسق الصورة المرجعية. ففي هذه الحالة، ينبغي أداء إعادة اعتيان الصورة المرجعية قبل فك الشفرة.

ملاحظة – يمكن استعمال هذا الأسلوب مع أسلوب انتقاء الصورة المرجعية (راجع الملحق N) بدون تعديل، لأن الصورة المرجعية (بعد إعادة اعتيان محتمل بواسطة أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية) لها نفس الأبعاد الموضحة في رأسية الصورة المرجعية عند استعمال هذا الخيار.

2.Q إجراء فك التشفير

يمثل الشكل Q.1 المخطط الوظيفي لفك التشفير بالفدرات في أسلوب التحيين باستبانة مخفضة.



الشكل H.263/1.Q – مخطط وظيفي لفك تشفير الفدرات في أسلوب التحيين باستبانة مخفضة

تقدم الفقرات الفرعية التالية إجراء فك التشفير:

1.2.Q تحضير المرجع

في بعض الحالات يكون حجم الصورة المرجعية المتوفرة مختلفاً عن H_C وV_C. وبالتالي يجب تحويل الصورة المرجعية قبل فك التشفير طبقاً للفقرة 1.1.2.Q أو 2.1.2.Q.

1.1.2.Q إعادة اعتيان الصورة المرجعية

في حالة استعمال أسلوب التدرج الزمني، والتدرج SNR والتدرج المكاني (الملحق O) أو أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية (الملحق P) مع هذا الخيار أيضاً، قد يكون النسق المصدر للصورة الحالية مختلفاً عن نسق الصورة المرجعية. ففي هذه الحالة، ينبغي أداء إعادة اعتيان الصورة المرجعية طبقاً لكل ملحق.

2.1.2.Q تمديد الصورة المرجعية

إذا كانت القيمة H_R أو V_R غير قابلتين للقسمة على 32، كما هو الحال بالنسبة إلى النسق QCIF، تخضع الصورة المرجعية إلى تمديد. وتقدم الفقرة 3.Q بإسهاب الإجراء الخاص لهذا التمديد.

2.2.Q فك تشفير طبقة الفدرات الموسعة

يمكن النظر إلى فك التشفير كوسيلة للعمل على فدرات "موسعة" بحجم 32 × 32 للنصوع و 16 × 16 للتلون. يجري فك تشفير معطيات التركيب ومعطيات الحركة لكل فدرة موسعة لخلق فدرة حركة 32 × 32 وفدرة تركيب 32 × 32، كما يرد وصفهما في الفقرتين 1.2.2.Q و2.2.2.Q على التوالي. ثم تضاف فدرات الحركة والتركيب كما ورد في الفقرة 3.2.2.Q.

1.2.2.Q تعويض الحركة

تتكون كل مكونة في متجه حركة الفدرة الموسعة (أو أربعة متجهات حركة الفدرة الموسعة) في بداية الأمر من المجال MVD (ومن المحتمل $MVD_{2\text{-}4}$). وفي حالة أسلوب الأرتال PB المحسنة، يتم تكوين المكونات MVF وMVB الخاصة بالصورة B من المجال MVDB أيضاً. وتعرف الفقرة 4.Q الإجراء المفصل لتكوين متجه الحركة. وإذا كان أسلوب الصورة الحالية عبارة عن صورة B أو صورة EP، يمكن أيضاً الحصول على متجه الحركة الأمامي والخلفي طبقاً للفقرة 4.Q.

ويتم الحصول على متجه الحركة فيما يتعلق بفدرتي التلون للفدرة الموسعة انطلاقاً من متجه الحركة الخاص بالفدرة الموسعة كما جاء في الفقرة 1.1.6. وفي حال استعمال أسلوب التنبؤ المتطور أو أسلوب مرشاح إزالة التجمع وإذا تم تحديد أربعة متجهات للحركة من أجل الفدرة الموسعة، يتم الحصول على متجه الحركة فيما يتعلق بفدرتي التلون انطلاقاً من متجهات الحركة الأربعة كما جاء في الفقرة 2.F. وفي أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسنة، يرد وصف إنشاء متجه حركة التلون في الملحق M. أما فيما يخص الصورة B أو EP، فيرد وصف إنشاء متجه حركة التلون في الملحق O.

بعد ذلك يجري التنبؤ انطلاقاً من متجه الحركة الخاص بالفدرة الموسعة INTER. ويتم الحصول على أربع فدرات 16 × 16 للتنبؤ بالتلون انطلاقاً من متجه حركة التلون. وتفسر الفقرة 2.1.6 الاستكمال الداخلي للتنبؤ بأجزاء عناصر الصورة. وفي حال استعمال أسلوب التنبؤ المتطور أيضاً، يتيح تعويض موسع للحركة عن طريق تراكب الفدرات الحصول على أربع فدرات 16 × 16 للتنبؤ بالتلون بواسطة مصفوفة الموازنة الموسعة (انظر الإجراء المفصل في الفقرة 5.Q). وإذا كان أسلوب الصورة الحالية هو أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسنة، أو إذا استعملت الصور B أو EP، يتم الحصول على التنبؤ طبقاً للملحقات المقابلة السابقة، ما عدا أن حجم الفدرات التي تم التنبؤ بها يكون 16 × 16 بدلاً من 8 × 8.

2.2.2.Q فك تشفير التركيب

يتم أولاً فك تشفير انسياب البتات لطبقة الفدرات كما جاء في الفقرة 4.5. بعد ذلك يجري فك تشفير المعاملات، وتعد فدرات 8 × 8 خطأ التنبؤ باستبانة مخفضة التي أعيد تكوينها هي نتيجة التحويل العكسي كما جاء في الفقرة 2.6.

بعد ذلك يتم الحصول على فدرات خطأ التنبؤ 16 × 16 التي أعيد تكوينها بواسطة زيادة إعادة اعتيان فدرات خطأ التنبؤ 8 × 8 باستبانة مخفضة التي أعيد تكوينها. فيما يتعلق بخلق عناصر الصورة الحدية في كل فدرة 16 × 16 خطأ تنبؤ أعيد تكوينها، تستعمل عناصر الصورة التي تنتمي إلى الفدرة المقابلة فقط. تعرض الفقرة 6.Q الإجراء المفصل.

3.2.2.Q إعادة تكوين الفدرات

يجري جمع التنبؤ وخطأ التنبؤ لكل فدرة نصوع وفدرة تلون. وهذا الإجراء مطابق للإجراء المذكور في الفقرة 1.3.6، بفارق أن حجم الفدرات التي تم التنبؤ بها يكون 16 × 16 بدلاً من 8 × 8. يجري بعد ذلك أداء التقليم كما جاء في الفقرة 2.3.6.

يطبق فيما بعد مرشاح حدود الفدرة على عناصر الصورة الحدية للفدرات 16 × 16 التي أعيد تكوينها. تعرض الفقرة 7.Q الإجراء المفصل.

3.2.Q تسجيل الصورة

إذا كانت القيمة H_R أو V_R غير قابلتين للقسمة على 32، كما هو الحال بالنسبة إلى النسق QCIF، تسجل الصورة الناتجة التي أعيد تكوينها الموصوفة في 2.2.Q كصورة مرجعية وتخضع لفك تشفير لاحق. وإلا، يتم تقليم الصورة التي أعيد تكوينها والتي

تغطيها مجرد فدرات موسعة 32×32 على اليمين وعند الأسفل لغاية العرض H_R والطول V_R كما هو الحال بالنسبة إلى النسق QCIF، وتسجل هذه الصورة المقلمة كصورة مرجعية سوف تخضع لفك تشفير لاحق.

4.2.Q العرض

إذا كانت القيمتان H وV مطابقتين للقيمتين H_C أو V_C، تستعمل الصورة التي حصل عليها في الفقرة 2.2.Q كما هي من أجل العرض. وإلا يجري تقليم هذه الصورة الناتجة مرة أخرى إلى أبعاد $H \times V$ وتستعمل للعرض فقط.

3.Q تمديد الصورة المرجعية

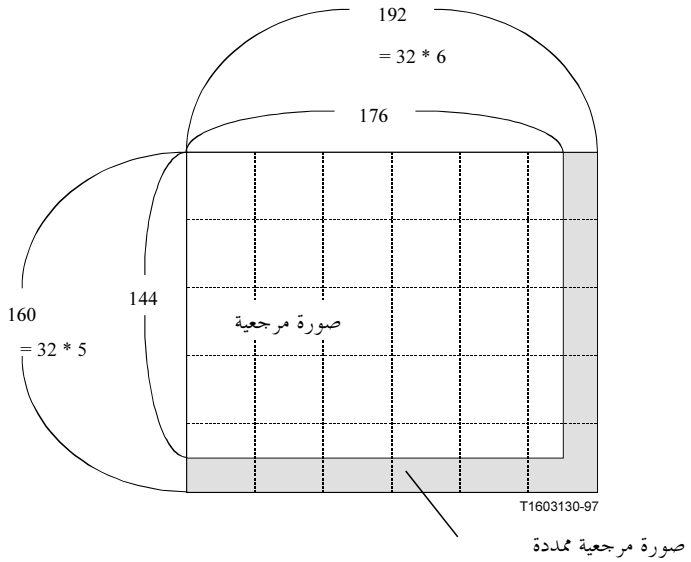
إذا كانت القيمتان H_R أو V_R غير قابلتين للقسمة على 32، كما هو الحال بالنسبة إلى النسق QCIF، يتم تمديد الصورة المرجعية قبل فك تشفير طبقة الفدرات الموسعة/الفدرات. ويساوي عرض الصورة المرجعية الممددة وطولها فيما يتعلق بالنصوع، الحجم الأكبر مباشرة الذي يكون قابلاً للقسمة على 32، وفيما يتعلق بالتلون فهو الحجم الأكبر مباشرة الذي يكون قابلاً للقسمة على 16.

ملاحظة – يتم تمديد عرض الصورة المرجعية وطولها دائماً في الأسلوب بالتغيب لكي يكونا قابلين للقسمة على 16 إذا كان طور النسق أو عرضه غير قابلين للقسمة على 16، إذ ينبغي فك تشفير الصورة كما لو كان لعرض الصورة أو لطولها أكبر حجم مباشر يكون قابلاً للقسمة على 16. انظر الفقرة 1.4.

في حال عدم استعمال أسلوب متجه الحركة بدون قيد وأسلوب التنبؤ المتطور وأسلوب بمرشاح إزالة التجمع مع هذا الأسلوب، قد يكون لعناصر الصورة الممددة قيم اعتباطية، لأن عناصر الصورة الممددة لن تستعمل أبداً كعناصر صورة مرجعية للصورة المفككة التشفير التي ينبغي إعادة تكوينها وعرضها.

وفي حال عدم استعمال أسلوب متجه الحركة بدون قيد وأسلوب التنبؤ المتطور وأسلوب بمرشاح إزالة التجمع مع هذا الأسلوب، يتم تمديد الصورة المرجعية عن طريق استنساخ عناصر الصورة الحدية للصورة المرجعية لضمان أن فك التشفير يتم عندما تسدد متجهات الحركة خارج الحد الأيمن أو الأسفل للصورة.

فعلى سبيل المثال، إذا استعمل أسلوب التحيين باستبانة مخفضة من أجل نسق QCIF، يبلغ عرض الصورة المرجعية 176 وطولها 144، وهما عبارة عن عددين غير قابلين للقسمة على 32. من أجل تغطية صورة QCIF بالفدرات الموسعة ذات الأبعاد 32×32، ينبغي أن يساوي عدد الفدرات الموسعة الواردة في الصف 6 وعدد الفدرات الموسعة الواردة في العمود 5. وبالتالي، يبلغ عرض الصورة المرجعية الموسعة 192 وطولها 160.



الشكل H.263/2.Q – تمديد الصورة المرجعية لنسق الصورة QCIF

يوضح الشكل 2.Q تمديد الصورة المرجعية ذات النسق QCIF. وتعطى الصورة المرجعية الممددة فيما يتعلق بالنصوع بالصيغة التالية:

$$R_{RRU}(x, y) = R(x', y')$$

حيث:

x, y = إحداثيات مكانية للصورة المرجعية الممددة في مجال عناصر الصورة

x', y' = إحداثيات مكانية للصورة المرجعية في مجال عناصر الصورة

$R_{RRU}(x, y)$ = قيم عناصر الصورة المرجعية الممددة عند (x, y)

$R(x', y')$ = إحداثيات مكانية للصورة المرجعية في مجال عناصر الصورة (x', y')

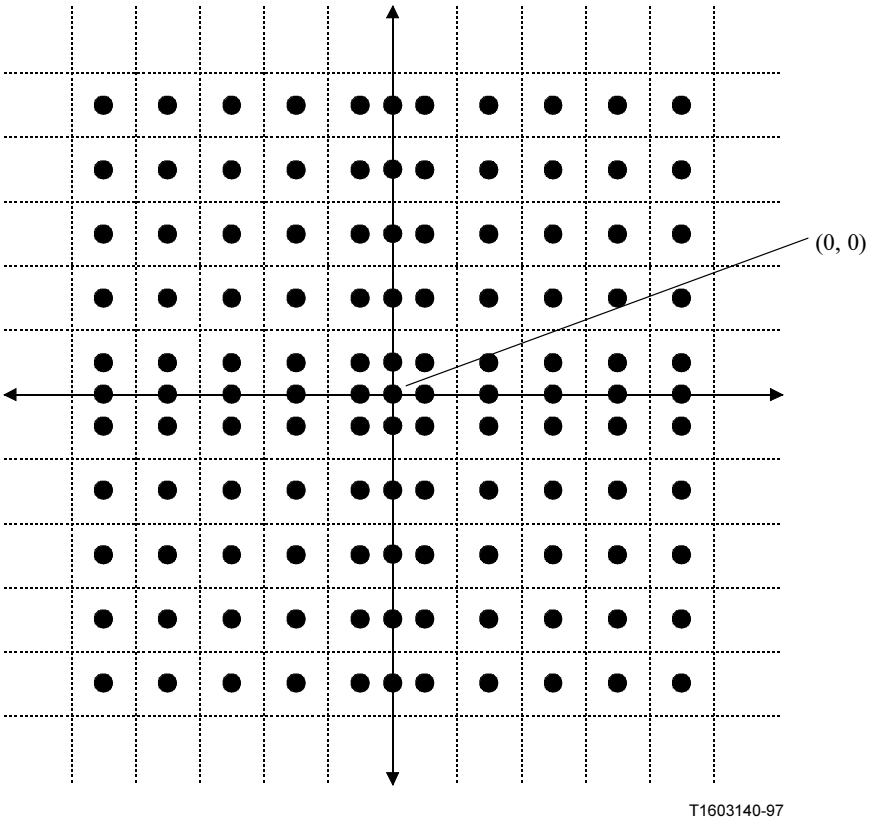
$$x' = \begin{cases} 175 & \text{if } x > 175 \text{ and } x < 192 \\ x & \text{في حالات أخرى} \end{cases}$$

$$y' = \begin{cases} 143 & \text{if } y > 143 \text{ and } y < 160 \\ y & \text{في حالات أخرى} \end{cases}$$

يتم تمديد الصور المرجعية من أجل النصوع بهذه الطريقة.

4.Q إعادة تكوين متجهات الحركة

يتم توسيع مدى متجهات الحركة إلى ضعف حجمه تقريباً في الاتجاه الأفقي والاتجاه العمودي في أسلوب التحيين باستبانة مخفضة. وللحصول على مدى موسع بواسطة التشفير VLC من أجل المجال MVD المحدد في الجدول 14، لا يجوز أن يكون لكل مكونة في المتجه غير القيمة صفر أو نصف عنصر صورة. وبالتالي، يكون المدى الخاص بكل مكونة لمتجه الحركة [−31,5، 30,5] في أسلوب التحيين المفترض باستبانة مخفضة. وفي حال استعمال أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون قيد، ينطبق المدى [−(2 * limit−0,5), 2 * limit−1,5] المعرف في الفقرة 2.D على شبه متجهات الحركة ويحول إلى [−(2 * limit−0,5), 2 * limit−1,5] من أجل متجهات الحركة. ويعني ذلك بالنسبة إلى النسق CIF أن مدى شبه متجه الحركة هو [-32، 31,5] ومدى متجه الحركة هو [-63,5، 62,5]. إذا تم ضبط المجال UUI على "01"، تكون متجهات الحركة غير محدودة. غير أن متجهات الحركة (ليس فقط شبه متجهات الحركة) تكون محدودة دائماً بحيث لا تسدد نحو أكثر من 15 عنصر صورة خارج المنطقة المشفرة، كما توضح ذلك الفقرة 1.1.D. ويوضح الشكل 3.Q المواقع الممكنة لمتجه الحركة الخاص بالفدرة الموسعة أو لأربعة تنبؤات لمتجه الحركة على مقربة من قيمة متجه الحركة (0, 0). تمثل الخطوط المنقطة الإحداثيات الصحيحة.



الشكل H.263/3.Q – إعادة تكوين متجه الحركة

فيما يتعلق بالفدرات الموسعة التي تستعمل متجهات الحركة التفاضلية في صورة B، يتم الحصول على متجه الحركة للتنبؤ المتطور والتنبؤ المؤجل بشكل منفصل. وفي أسلوب التحيين باستبانة مخفضة، يعاد تكوين مكونة متجه الحركة MV_C من أجل فدرة النصوع انطلاقاً من المجال MVD و$MVD_{2\text{-}4}$ كما يلي:

1) شبه مكونة متجه التنبؤ **pseudo-P_c** مبتكرة من مكونة **P_c** لمتجه التنبؤ:

pseudo-P_c = 0 إذا كان P_c = 0

if $P_C \neq 0$ pseudo-P_C = sign(P_C) * (|P_C| + 0,5) / 2,0

تدل العلامة "/" على قسمة بفاصلة متحركة (بدون فقدان الدقة). تعرف مكونة متجه التنبؤ P_c كالقيمة المتوسطة لمكونات المتجه MV1 وMV2 وMV3 المعرفة في الفقرة 1.1.6 و2.F؛

2) مكونة **pseudo-MV_c** لشبه متجه الفدرة الموسعة تنتج عن طريق إضافة فروق متجه الحركة MVD ($MVD_{2\text{-}4}$) الواردة في الجدول 14 إلى pseudo-P_c.

وفي أسلوب التحيين باستبانة مخفضة بالتغيب، تنحصر قيمة **pseudo-MV_c** بين [-16، 15,5]. ويعطي فرق واحد من الفرقين لمتجه pseudoMV_c قيمة تقع ضمن المدى المسموح به. ويشبه هذا الإجراء الموصوف في الفقرة 1.1.6.

في حال استعمال أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون قيد مع أسلوب التحيين باستبانة مخفضة، يحصل على **pseudo-MV_c** عن طريق إضافة فروق متجه الحركة MVD (و $MVD_{2\text{-}4}$) الواردة في الجدول 3.D.

إذا كانت أربعة متجهات للحركة موجودة، يكون الإجراء مماثلاً للإجراء الموصوف في الفقرة 2.F؛

3) يتم الحصول على مكون متجه الحركة **MV_c** انطلاقاً من **pseudo-MV_c** في الصيغة التالية:

pseudo- MV_C = 0 إذا كان MV_C = 0

pseudo- $MV_C \neq 0$ إذا كان MV_C = sign(pseudo-MV_C) * (2,0 * |pseudo-MV_C| – 0,5)

نتيجة لذلك، لا يجوز أن يكون لأي مكونة لمتجه الحركة إلا قيمة نصف صحيحة أو قيمة صفر ويكون مدى كل مكونة في متجه الحركة أكبر بمرتين تقريباً من مدة شبه متجهات الحركة؛

4) تبتكر مكونات متجه الحركة $\mathbf{MV_F}$ و$\mathbf{MV_B}$ للتنبؤ المتطور والتنبؤ المؤجل إذا كانت الصورة الحالية في أسلوب التشفير بالأرتال المحسنة PB، أو إذا كان المجال MBTYPE يبين الأسلوب المباشر داخل الصورة B.

وتحسب مكونات شبه متجهات الحركة **pseudo-MV_F** و**pseudo-MV_B** في بادئ الأمر، طبقاً لقواعد أساليب التنبؤ المعرفة في الملحق O أو M.

وفي حالة التنبؤ ثنائي الاتجاه في أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسنة (انظر الفقرة 1.2.M) أو إذا كان المجال MBTYPE يبين الأسلوب المباشر في الصورة B (انظر الفقرة 2.5.O)، تحسب مكونات pseudo-MV_D وpseudo-MV_C على افتراض أن قيمة pseudo-MV_D هي صفر وأن pseudo-MV_C يساوي MV، كما جاء في الملحقين G وM.

في حالة التنبؤ المتطور في أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسنة (انظر الفقرة 2.2.M)، تنتج القيمة **pseudo-$MVDD_{DB}$** عن طريق فك تشفير الشفرة ذات الطول المتغير MVDB حسب الجدول 13. ثم تنتج pseudo-MV_F عن طريق إضافة pseudo-MV_{DB} إلى **شبه المتنبئ**. ولتكوين شبه المتنبئ، ينبغي تحويل المتنبئ الذي حصل عليه بواسطة الإجراء المحدد في الفقرة 2.2.M إلى متجه شبه متنبئ طبقاً للصيغة المعطاة في البند 1) من هذه الفقرة الفرعية.

وفي حالة تنبؤ مؤجل في أسلوب التشفير بالأرتال PB المحسنة (انظر الفقرة 3.2.M) يضبط pseudo-MV_B على صفر.

بعد ذلك يتم الحصول على متجهات الحركة MV_F أو MV_B للتنبؤ المتطور أو المؤجل انطلاقاً من pseudo-MV_F أو pseudo-MV_B طبقاً للصيغة المعطاة في البند 3) من هذه الفقرة الفرعية.

5.Q تعويض الحركة المتراكبة الموسعة الخاصة بالنصوع

إذا استعمل أسلوب التنبؤ المتطور مع أسلوب التحيين باستبانة مخفضة، تستعمل المصفوفات الموسعة بقيم الموازنة لأداء تعويض الحركة المتراكبة. باستثناء أن حجم كل فدرة ومصفوفات الموازنة يبلغ 16 × 16، يكون إجراء ابتكار كل فدرة موازنة مطابقاً للإجراء الموصوف في الفقرة 3.F.

تمثل الأشكال 4.Q و5.Q و6.Q المصفوفات الموسعة لقيم الموازنة الخاصة بالتنبؤ بالنصوع 16 × 16.

4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4

الشكل H.263/4.Q – قيم الموازنة H_0 للتنبؤ مع متجه الحركة لفدرة النصوع الحالية 16 × 16

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

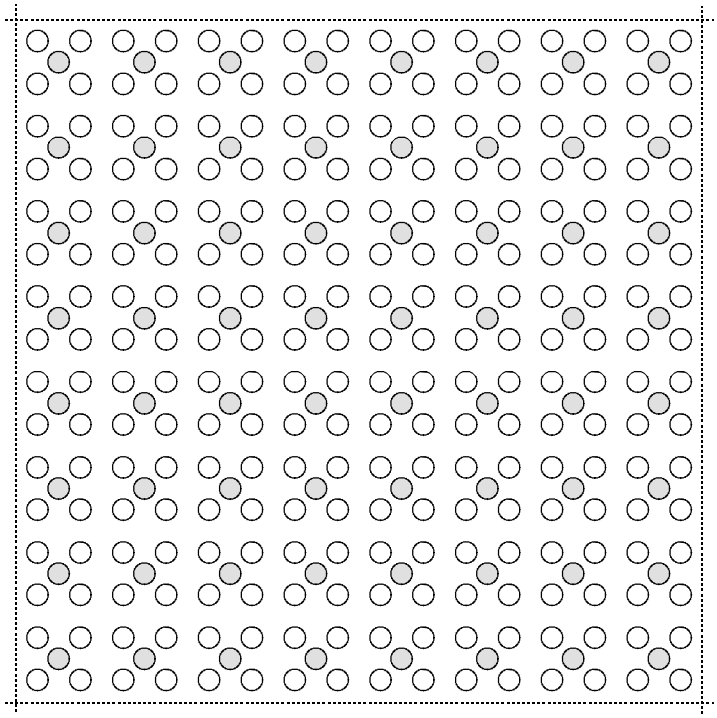
الشكل H.263/5.Q – قيم الموازنة H_1 للتنبؤ مع متجه الحركة
لفدرة النصوع الحالية 16 × 16 عند أعلى أو أسفل فدرة النصوع الحالية 16 × 16

2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

الشكل H.263/6.Q – قيم الموازنة H_2 للتنبؤ مع متجه الحركة
لفدرة النصوع الحالية 16 × 16 على يسار أو يمين فدرة النصوع الحالية 16 × 16

6.Q زيادة اعتيان فدرة خطأ تنبؤ أعيد تكوينها باستبانة مخفضة

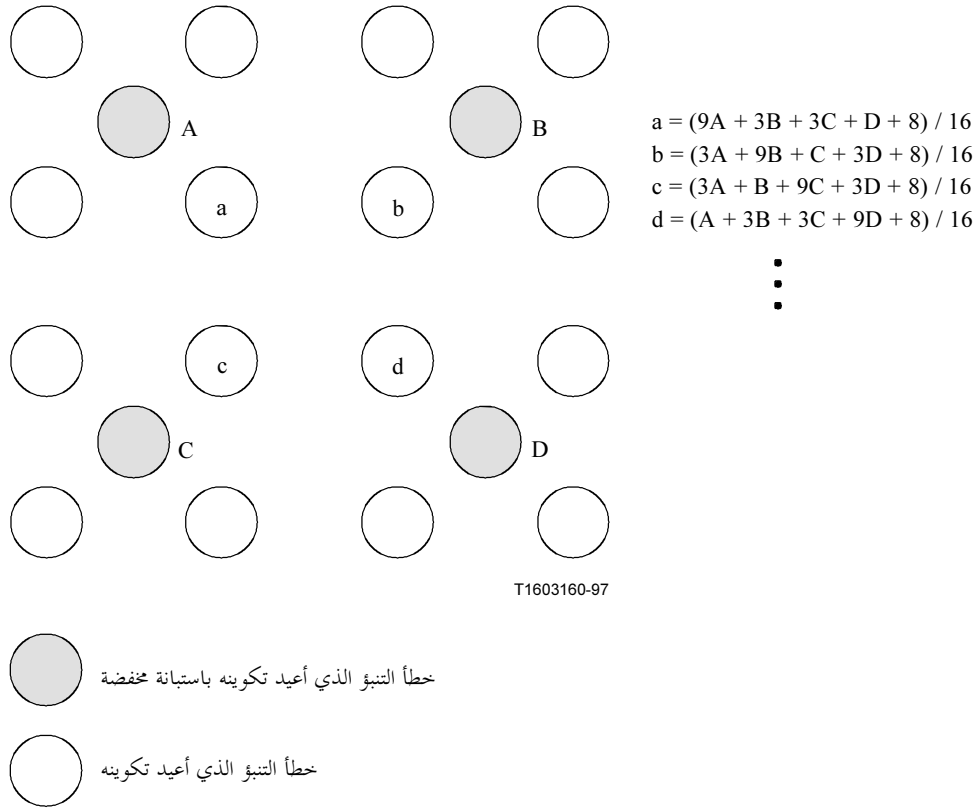
يتم الحصول على الفدرة 16 × 16 لخطأ التنبؤ التي أعيد تكوينها عن طريق زيادة اعتيان الفدرة 8 × 8 لخطأ التنبؤ التي أعيد تكوينها باستبانة مخفضة. ولتبسيط التنفيذ، يغلق الترشيح داخل الفدرة، مما يتيح أداء زيادة اعتيان فردي فدرة فدرة. ويمثل الشكل 7.Q موضعة العينات. وتصف الفقرة 1.6.Q إجراء زيادة الاعتيان الخاص بعناصر الصورة للنصوع والتلون التي توجد داخل الفدرات 16 × 16 لخطأ التنبؤ التي أعيد تكوينها. وتصف الفقرة 2.6.Q إجراء ابتكار عناصر الصورة للنصوع والتلون الموجودة عند حدود الفدرة 16 × 16 لخطأ التنبؤ التي أعيد تكوينها. تجري زيادة اعتيان فدرات التلون وفدرات النصوع. وتدل العلامة "/" في الشكلين 8.Q و9.Q على القسمة مع البتر.



الشكل H.263/7.Q – موضعة العينات في الفدرة 8 × 8 لخطأ التنبؤ التي أعيد تكوينها باستبانة مخفضة وفي الفدرة 16 × 16 لخطأ التنبؤ التي أعيد تكوينها

1.6.Q إجراء زيادة الاعتيان لعناصر الصورة داخل الفدرة 16 × 16 لخطأ التنبؤ الذي أعيد تكوينه

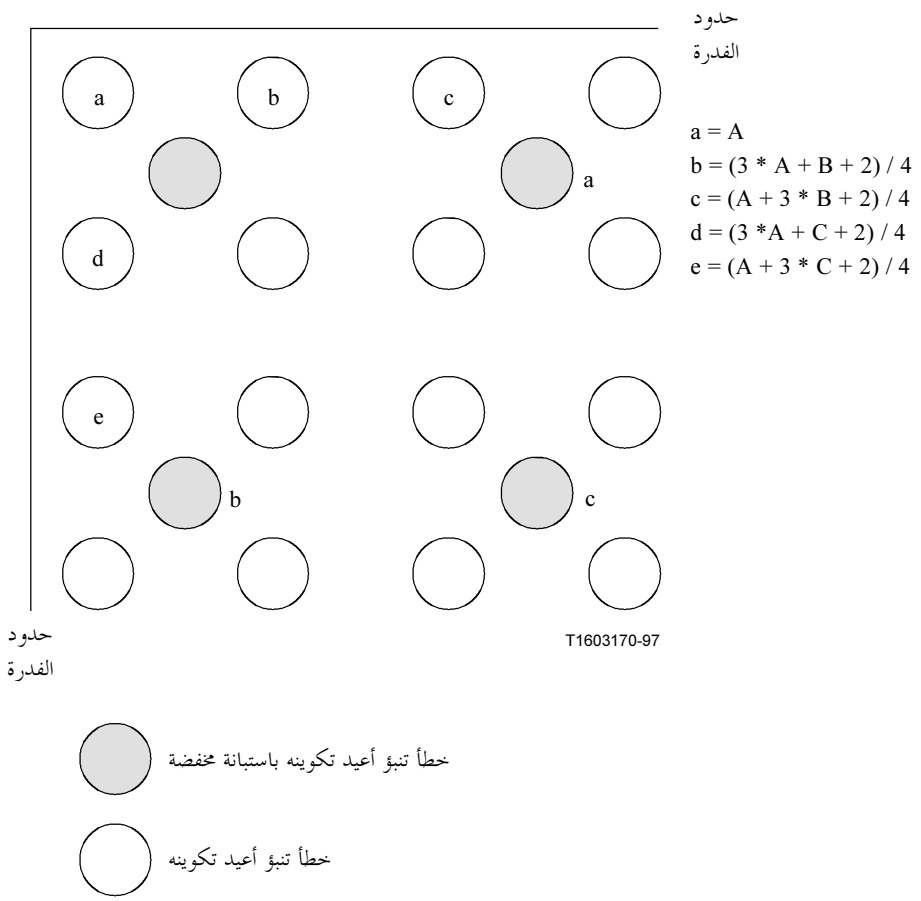
يصف الشكل 8.Q ابتكار خطأ التنبؤ الذي أعيد تكوينه من أجل عناصر الصورة داخل الفدرة. وتدل العلامة "/" على القسمة بالبتر.



الشكل H.263/8.Q – ابتكار خطأ التنبؤ الذي أعيد تكوينه من أجل عناصر الصورة داخل الفدرة

2.6.Q إجراء زيادة الاعتيان لعناصر الصورة عند حدود الفدرة 16 × 16 لخطأ التنبؤ الذي أعيد تكوينه

يصف الشكل 9.Q ابتكار خطأ التنبؤ الذي أعيد تكوينه من أجل عناصر الصورة لفدرة 8 × 8.



الشكل H.263/9.Q – ابتكار خطأ التنبؤ الذي أعيد تكوينه من أجل عناصر الصورة عند حدود الفدرة

7.Q مرشاح حدود الفدرة

تتم عمليات الترشيح على طول حدود الفدرة 8 × 8 التي أعيد تكوينها عند المشفر ومفكك التشفير. وهناك نمطان من التشفير حسب ما إذا استعمل أسلوب بمرشاح إزالة التجمع أم لا.

ويتم الترشيح بالتغيب في أسلوب التحيين باستبانة مخفضة كما جاء في الفقرة 1.7.Q.

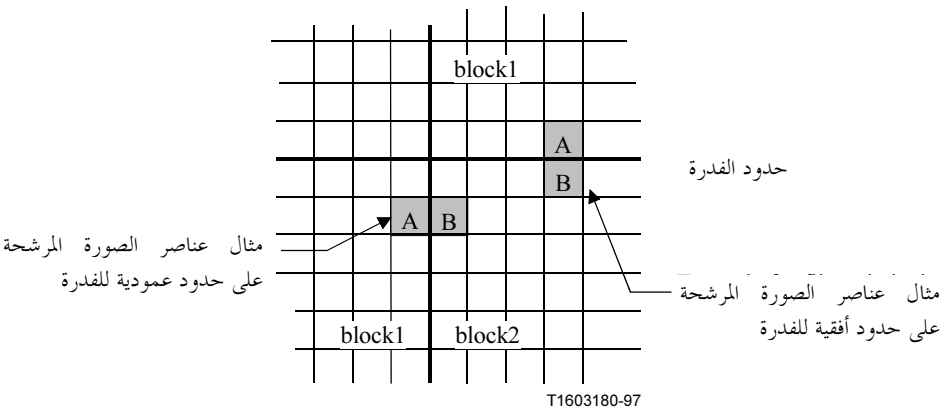
وفي حال استعمال الأسلوب بمرشاح إزالة التجمع أيضاً مع أسلوب التحيين باستبانة مخفضة، يجري التشفير كما جاء في الفقرة 2.7.Q.

وفي الحالتين، يتم التشفير في مجموع معطيات الصورة التي أعيد تكوينها قبل أن يتم تسجيل المعطيات في ذاكرة الصورة بهدف إجراء تنبؤات لاحقة. ولن يجري أي ترشيح عبر حدود الصورة أو حدود الشريحة في أسلوب الشرائح (انظر الملحق K)، أو حدود زمرة الفدرات ذات الرأسيات GOB الموجودة في أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة (انظر الملحق R). ويجري ترشيح معطيات التلون ومعطيات النصوع.

1.7.Q تعريف مرشاح حدود الفدرة بالتغيب

في أسلوب التحيين باستبانة مخفضة، يتم الترشيح بالتغيب طبقاً للوصف الوارد في هذه الفقرة الفرعية.

إذا كانت A وB عبارة عن قيمتين لعناصر الصورة على خط ما – أفقي أو عمودي – للصورة التي أعيد تكوينها، تنتمي A لفدرة 16 × 16 تدعى فدرة 1 بينما تنتمي B لفدرة 16 × 16 مجاورة تدعى فدرة 2 تقع على يمين الفدرة 1 أو تحتها. ويعطي الشكل 10.Q أمثلة عن موضعة عناصر الصورة هذه.



الشكل H.263/10.Q – مرشاح حدود الفدرة بالتغيب

ينبغي استيفاء أحد الشرطين التاليين لتنشيط المرشاح من أجل حدود معينة:

- تنتمي الفدرة 1 إلى فدرة موسعة مشفرة (COD==0 || MB-type == INTRA)؛ أو
- تنتمي الفدرة 2 إلى فدرة موسعة مشفرة (COD==0 || MB-type == INTRA).

سوف يتم استبدال A بالفدرة A1 وB بالفدرة B1. تدل العلامة "1" على القسمة مع البتر.

$$A1 = (3 * A + B + 2) / 4$$

$$B1 = (A + 3 * B + 2) / 4$$

إن ترتيب ترشيح الحدود مطابق للترتيب الذي يرد في الوصف المقدم في الفقرة J.3.

2.7.Q تعريف مرشاح حدود الفدرة عند استعمال أسلوب مرشاح إزالة التجمع

في حال استعمال أسلوب مرشاح إزالة التجمع (انظر الملحق J) مع أسلوب التحيين باستبانة عالية، يتم الترشيح المعرف في الملحق J مع تعديل واحد على عناصر الصورة الحدية لفدرات 16 × 16 النصوع والتلون، بدلاً من الترشيح الموصوف في الفقرة 1.7.Q. ويتمثل التعديل الذي أجري على الترشيح الوارد في الملحق J في منح المعلمة STRENGTH قيمة اللانهاية الموجبة، مما يعني أن الدالة UpDownRamp(x,STRENGH) المعرفة في الفقرة J.3 تصبح دالة خطية للقيمة x.

وبالتالي، يعاد تعريف إجراء مرشاح إزالة التجمع الموصوف في الفقرة J.3 على النحو التالي:

$B1 = clip(B + d1)$

$C1 = clip(C - d1)$

$A1 = A - d2$

$D1 = D + d2$

$d1 = (A-4B+4C-D) / 8$

$d2 = clipd1((A - D) / 4, d1/2)$

الملحق R

أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة

1.R مقدمـــة

يصف هذا الملحق الأسلوب الاختياري لفك التشفير بقطع منفصلة.، مما يسمح بفك تشفير الصورة بدون اعتماد على المعطيات ضمن حدود الشرائح أو حدود زمر فدرات تحتوي على رأسيات غير فارغة. ويبين المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة استعمال هذا المجال. ويتم تحديد إمكانية استعمال هذا الأسلوب الاختياري بوسائل خارجية (مثلاً، حسب التوصية ITU-T H.245).

وعندما يُبين استعمال هذا الأسلوب، تعالج حدود قطع الصورة الفيديوية (المقابلة لحدود الشرائح أو الحدود العليا لزمر الفدرات التي ترسل من أجلها رأسيات GOB، أو حتى حدود الصورة، وفقاً للحدود التي توجد فيها أصغر منطقة) على أنها حدود الصورة أثناء فك التشفير، بما في ذلك معالجة متجهات الحركة التي تعبر هذه الحدود (التي تؤدي إلى استكمال خارجي عند الحدود في حالة استعمال أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون قيد، وأسلوب التنبؤ المتطور، وأسلوب بمرشاح إزالة التجمع، أو أسلوب التدرج الزمني والتدرج SNR أو التدرج المكاني، والتي يُمنع استعمالها في حال عدم استعمال أي من هذه الأساليب).

2.R تشغيل الأسلوب

تتحدد قطعة صورة فيديوية كما يلي:

تؤلف زمرة GOB واحدة أو عدة زمر GOB متتالية عند عدم استعمال أسلوب الشرائح (انظر الملحق K) قطعة صورة فيديوية. وتظهر قمة كل قطعة صورة فيديوية بواسطة وجود رأسية GOB غير فارغة بحيث يكون طرف قطعة الصورة الفيديوية موجوداً فوق الفدرات الموسعة مباشرة في زمرة GOB تدل عليها رأسية موجودة في أعلى الصورة، حسب الموقع الأكثر انخفاضاً. ويتم تحديد أسفل كل قطعة صورة فيديوية سواء بأعلى قطعة صورة فيديوية، أو بأسفل الصورة، حسب الموقع الأكثر ارتفاعاً؛

وتؤلف كل شريحة عند استعمال أسلوب الشرائح (انظر الملحق K) قطعة صورة فيديوية.

وفي أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة، يتم فك تشفير كل قطعة صورة فيديوية بشكل منفصل تماماً عن جميع القطع الأخرى للصورة الفيديوية ويكون هذا الأسلوب أيضاً منفصلاً عن جميع المعطيات خارج موقع نفس قطعة الصورة الفيديوية ضمن الصورة أو الصور المرجعية. ويتضمن ذلك:

1) عدم استعمال متجهات الحركة خارج قطعة الصورة الفيديوية الحالية للتنبؤ بمتجهات الحركة (كما جاء في الفقرة 1.1.6)؛

2) عدم استعمال متجهات الحركة خارج قطعة الصورة الفيديوية الحالية كمتجهات بعيدة للحركة لتعويض الحركة بتراكب الفدرات، في حال استعمال أسلوب التنبؤ المتطور (انظر 3.F)؛

3) عدم تشغيل مرشاح إزالة التجمع عبر حدود قطع الصورة الفيديوية (انظر الفقرة 3.J)؛

4) عدم استعمال متجهات الحركة التي تحيل المعطيات إلى خارج قطعة الصورة الفيديوية الحالية، ما عدا في حال استعمال أسلوب التشفير بمتجهات الحركة بدون قيد (انظر الملحق D)، وأسلوب التنبؤ المتطور (انظر الملحق F)، وأسلوب مرشاح إزالة التجمع (انظر الملحق J) أو أسلوب التدرج الزمن أو التدرج SNR أو المكان (انظر الملحق O)؛ وفي هذه الحالة، يجري تطبيق الاستكمال الخارجي على أطراف قطعة الصورة الفيديوية الحالية في الصورة السابقة طبقاً للوصف الوارد في الملحق D لتكوين تنبؤات بعناصر الصورة التي تحيل إلى المنطق خارج الحدود؛

5) عدم استعمال الاستكمال الداخلي ثنائي الخطية عبر حدود المنطقة ذات الأبعاد 1/4 أو1/2 المقابلة لقطع الصورة الفيديوية المقابلة من أجل التنبؤ الهابط في الصور EI وEP للتدريج الفضائي (المعرف في الملحق O)؛

6) عدم تشغيل مرشاح حدود الفدرة عبر حدود قطع الصورة الفيديوية في حال استعمال أسلوب التحيين باستبانة مخفضة (انظر الملحق Q)؛

7) عدم استعمال أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية مع أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة.

3.R قيود مفروضة على استعمال هذا الأسلوب

يخضع استعمال مظاهر أخرى لقواعد التركيب الخاصة بالتشفير الفيديوي إلى بعض القيود عندما يُستعمل أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة. وتهدف هذه القيود إلى تفادي حالتين "مرضيتين" وإلا فقد تؤدي إلى تعقيد تشغيل أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة.

1.3.R قيود مفروضة على شكل القطع

عند استعمال أسلوب الشرائح (انظر الملحق K) بدون استعمال الأسلوب الفرعي بالشرائح المستطيلة (انظر الفقرة 1.K)، قد يحدث أن يكون شكل قطعة صورة فيديوية غير محدب (يحتوي على "زوايا داخلية" أو على منطقتين منفصلتين ومعزل عن الصورة).

وبالتالي، لا ينبغي استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة مع الأسلوب المبنين بالشرائح (انظر الملحق K). وهذا الشرط ضروري لتفادي الحاجة إلى معالجة حالات خاصة لتحديد كيفية ووقت القيام باستكمال خارجي لكل قطعة صورة فيديوية.

2.3.R قيود مفروضة على تغير شكل القطع

إذا كان يجوز لشكل قطع صورة فيديوية أن يتغير من صورة إلى أخرى في انسياب البتات، قد يكون من الصعب في بعض الحالات فك تشفير انسياب البتات. إذ إن محتوى انسياب البتات يكون في مثل هذه الحالات غير كاف لتحديد شكل كل قطعة صورة فيديوية قبل احتمال ظهور متجهات الحركة في انسياب البتات، مما يتطلب معرفة شكل قطعة الصورة الفيديوية من أجل تفسير صحيح.

وبالتالي، يكون تقطيع الصور الفيديوية لجميع الصور والأرتال الذي يسمح بتنبؤ زمني (أي جميع الصور P وB وEP وجميع الأرتال PB المحسنة) عند استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصل، هو نفس التقطيع المستعمل في الصورة المرجعية الزمنية. إلى جانب ذلك، عند استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة، يكون تقطيع الصور الفيديوية لجميع الصور EI مطابق للتقطيع المستعمل في الصورة المرجعية أو لن يختلف عنه إلا بقسمة فرعية لهذا التقطيع. إضافة إلى ذلك، لا ينبغي استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة في صورة أو رتل يستعمل صوراً مرجعية (جميع الصور باستثناء INTRA) إلا في حال استعمال أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة في كل من الصور المرجعية فيما يتعلق بالصورة الحالية. وبسبب هذه القيود لن يتغير شكل قطع الصورة الفيديوية في أسلوب فك التشفير بقطع منفصلة من صورة إلى أخرى إلا فيما يتعلق بالتغييرات في الصور I و EI (والطريقة التي يمكن بها للصور EI أن تغير التقطيع تخضع بدورها بعض الشيء إلى بعض القيود).

الملحق S

أسلوب بديل INTER VLC

1.S مقدمـــة

يصف هذا الملحق أسلوباً اختيارياً بديلاً INTER VLC لهذه التوصية يقوم بتحسين فعالية التشفير بين الصور عندما توجد تغيرات مهمة واضحة في الصورة. ويمكن تحقيق زيادة الفعالية عن طريق السماح باستعمال بعض الشفرات VLC المصممة مبدئياً من أجل الصور INTRA، لبعض معاملات الصورة INTER ولبعض المعطيات CBPY أيضاً. ويشار إلى استعمال هذا الأسلوب في المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة. ويتم التفاوض بشأن إمكانية استعمال هذا الأسلوب الاختياري بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-t H.245 مثلاً). ويشمل هذا الأسلوب تغييرين في قواعد التركيب، تغيير خاص بتشفير المعاملات INTER وتغيير خاص بتشفير قيم INTER CBPY.

2.S أسلوب بديل INTER VLC من أجل المعاملات

يستند الجدول INTRA VLC الوارد في الملحق I إلى المفهوم الذي يتمثل في استعمال نفس كلمات الشفرة التي يستعملها الأسلوب INTER VLC الأصلي، لكن مع تفسير مختلف للقيمتين LEVEL وRUN. والأسلوب INTRA VLC أكثر ملاءمة عندما حيث تكون المعاملات متعددة أو ذات قيم كبيرة.

يتكون الأسلوب INTRA VLC بحيث تتخذ كلمة الشفرة نفس القيمة بالنسبة إلى LAST (0 أو 1) في الجدولين INTER وINTRA. وبالتالي ينتج الجدول INTRA عن "مزج" دلالات كلمات الشفرة المختلفة مع نفس قيمة LAST. إلى جانب ذلك، وفيما يتعلق بالأحداث ذات القيمة |LEVEL| المرتفعة، يستعمل الجدول INTRA كلمة شفرة قيمة RUN مرتفعة في الجدول INTER. وفي الزمرات INTER ذات العدد الكبير من المعاملات بقيم كبيرة، يفضل في بعض الأحيان استعمال الجدول INTRA بدلاً من الجدول INTER. وفي بعض الحالات من هذا النمط، قد يكون اختيار الجدول VLC مفروضاً على مفكك الشفرة لأن فك التشفير بواسطة الجدول INTER قد يعطي بعض قيم RUN مرتفعة جداً بحيث تبين وجود أكثر من 64 معاملاً لفدرة واحدة. وفي هذه الحالة قد يستعمل الجدول INTRA لتحسين فعالية التشفير INTER.

1.2.S عمل المشفر

يجوز للمشفر أن يستعمل الجدول INTRA VLC لتشفير فدرة INTER كلما استطاع مفكك الشفرة أن يكشف استعماله – وبعبارة أخرى، كلما تمت عنونة معاملات خارج المعاملات التي يبلغ عددها 64 معاملاً لفدرة واحدة، بسبب فك التشفير بواسطة الجدول INTRA VLC.

وقد يختار المشفر في العادة استعمال الجدول INTRA VLC لتشفير فدرة INTER فقط إذا تم الإيفاء بالشرط الوارد أعلاه وعندما يشمل استعمال الجدول INTRA VLC بتات أقل من الجدول INTER VLC من أجل نفس قيم المعاملات. ويكون الحال كذلك عند وجود معاملات كثيرة بقيم كبيرة، بسبب الطريقة التي تم بها توليد الجدول INTRA VLC (مادام الجدول INTER VLC العادي يشمل أطوالاً بعيدة بينما يشمل الجدول INTRA VLC معاملات بقيم كبيرة وذلك بالنسبة إلى نفس كلمات الشفرة).

2.2.S عمل مفكك الشفرة

تتم عملية فك التشفير كما يلي:

1) يستلم مفكك الشفرة أولاً جميع شفرات معاملات لفدرة.

2) تفسر بعد ذلك كلمات الشفرة بافتراض أن الجدول INTER VLC مستعمل. وإذا بقيت عنونة المعاملات داخل 64 معاملاً للفدرة، ينتهي فك التشفير VLC.

3) وإذا تمت عنونة المعاملات خارج الفدرة، ينبغي تفسير كلمات الشفرة طبقاً للجدول INTRA VLC.

3.S أسلوب بديل INTER VLC في المخطط CBPY

تصمم كلمات الشفرة INTER CBPY (الجدول 12) مع افتراض أن هناك فدرات Y مع جميع المعاملات المعدومة أكثر من الفدرات التي لها معامل معدوم واحد على الأقل. عندما يكون للفدرات C_B وC_R معامل معدوم واحد على الأقل، أي $CBPC_5 = CBPC_6 = 1$، تصبح هذه الفرضية غير صالحة. ولذا، عند استعمال الأسلوب البديل INTER VLC، ينبغي استعمال كلمات الشفرة CBPY أيضاً المعرفة في الجدول 12 للفدرات الموسعة INTRA من أجل الفدرات الموسعة INTER كلما كان $CBPC_5 = CBPC_6 = 1$.

الملحق T

أسلوب التكمية المعدَّل

1.T مقدمـــة

يصف هذا الملحق الأسلوب الاختياري المعدل للتكمية في هذه التوصية، والذي يعمل على تغيير تشغيل المكمم. ويبين المجال PLUSPTYPE لرأسية الصورة استعمال هذا الأسلوب. ويتم التفاوض بشأن استعمال هذا الأسلوب بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً).

ويقدم أسلوب التكمية المعدل أربع خصائص أساسية:

1) تحسين إمكانية التحكم في معدل البتات أثناء التشفير عن طريق تعديل قواعد التركيب الخاصة بالمجال DQUANT؛

2) تحسين دقة التلون، عن طريق تحديد درجة تكمية للتلون منخفضة عن معطيات النصوع؛

3) توسيع مدى القيم الممثلة للمعاملات لضمان تمثيل أي قيمة حقيقية للمعاملات ضمن حدود الدقة المسموح بها بحجم متدرج للتكمية؛

4) فرض قيود على مدى سويات المعاملات المكممة عند السويات التي من المحتمل أن تحدث بالفعل، وذلك لتحسين عملية كشف الأخطاء وتخفيض تعقيد فك التشفير إلى أدنى درجة ممكنة.

2.T تحيين معدل للمجال DQUANT

يغير أسلوب التكمية المعدل دلالة المجال DQUANT. يمكن استعمال المجال DQUANT في هذا الأسلوب سواء لتعديل قيمة DQUANT بنسبة بسيطة موجبة أو سالبة، أو للإشارة إلى قيمة جديدة خاصة للمجال DQUANT. ويتوقف المستوى الضعيف للتغيير على القيمة الحالية للمجال DQUANT. وبفضل هذا الأسلوب، يمكن تحديد تحكم أكثر ليونة لحجم متدرج للتكمية في المجال DQUANT.

إن كلمة الشفرة المصاحبة للمجال DQUANT في هذا الأسلوب لم تعد مجالاً بطول ثابت من بتتين، بل عبارة عن مجال بطول متغير قد يشمل بتتين أو ست بتات، حسب قيمة أول بتة في الشفرة. وبالتالي، ينقسم الوصف الوارد فيما يلي إلى قسمين حسب قيمة أول بتة.

1.2.T تعديل المجال QUANT بدرجة قيمة منخفضة

عندما تبلغ قيمة أول بتة في المجال DQUANT 1، يتم إرسال بتة إضافية واحدة في المجال DQUANT. وتصلح هذه البتة الإضافية لتعديل المجال DQUANT بقيمة تفاضلية. ويعد تغير قيمة المجال DQUANT دالة للبتة الثانية في المجال DQUANT والقيمة السابقة للمجال DQUANT، كما يوضح ذلك الجدول 1.

مثال: إذا كانت القيمة السابقة للمجال DQUANT هي 29 وتمت الإشارة إلى المجال DQUANT بكلمة الشفرة "1"، عندئذ، تبلغ القيمة التفاضلية +2، وينتج عن ذلك قيمة جديدة للمجال DQUANT تساوي 31.

الجدول H.263/1.T – دلالة تعديل المجال QUANT بدرجة منخفضة القيمة

	تغيير المجال QUANT	
قيمة سابقة للمجال QUANT	DQUANT = 10	DQUANT = 11
1	2+	1+
10-2	1–	1+
20-11	2–	2+
28-21	3–	3+
29	3–	2+
30	3–	1+
31	3–	5–

2.2.T انتقاء اعتباطي للمجال QUANT

عندما تساوي أول بتة في المجال DQUANT 0، ترسل خمس بتات إضافية في المجال DQUANT. وتمثل الخمس بتات التالية قيمة جديدة للمجال QUANT، كما جاء في الفقرة 19.1.5.

مثال: بغض النظر عن القيمة الحالية للمجال QUANT، إذا تم التشوير إلى المجال DQUANT بكلمة الشفرة "001111"، تبلغ القيمة الجديدة للمجال DQUANT عندئذ 15.

3.T قيمة معدلة لدرجة التكمية بالنسبة إلى معاملات التلون

عندما يستعمل أسلوب التكمية المعدل، تكون معلمة التكمية لمعاملات التلون مختلفة عن معلمة التكمية للنصوع. ويتم التشوير إلى معلمة تكمية النصوع في انسياب البتات. وتعرف بالتسمية QUANT. عند استعمال هذا الأسلوب، تستعمل معلمة تكمية مختلفة تدعى QUANT_C من أجل التكمية العكسية لمعاملات التلون. ويقدم الجدول 2.T العلاقة بين QUANT وQUANT_C . وفي حالة استعمال أسلوب بمرشاح إزالة التجمع (انظر الملحق J)، سوف تستعمل المعلمة QUANT_C أيضاً لتطبيق مرشاح إزالة التجمع على معطيات التلون. وعند ورود القيمة QUANT في إطار هذه التوصية في أي سياق آخر، فإنها تعني حجم درجة تكمية التلون.

الجدول H.263/2.T – العلاقة بين QUANT QUANT_C

قيمة QUANT	مدى قيم QUANT
QUANT_C = QUANT	6-1
QUANT_C = QUANT – 1	9-7
9	11-10
10	13-12
11	15-14
12	18-16
13	21-19
14	26-22
15	31-27

4.T مدى معدل لقيم المعاملات

عند استعمال أسلوب التكمية المعدل، يتم تمثيل المعاملات DCT المكممة بحيث يكون المستوى أعلى من 127 في انسياب البتات. ويقدم هذا الأمر مزيتين:

1) تحسين أداء المشفر عن طريق السماح بتمثيل المدى الحقيقي الشامل لجميع القيم الممكنة للمعاملات؛

2) تخفيض تعقيد المشفر عن طريق إلغاء ضرورة زيادة حجم متدرج للتكمية عند توفر قيم مهمة للمعاملات التي قد لا يمكن تمثيلها في سياق مختلف.

وقد تصل القيمة الصحيحة لمعامل DCT قبل التكمية في المشفر إلى 2040. وفي هذه الحالة، يكون المدى من –127 إلى +127 فيما يتعلق بالمجال LEVEL غير كاف ليشمل مدى القيم الممكنة للمعاملات بالكامل كلما كانت معلمة التكمية QUANT أو QUANT_C أدنى من 8. ويعمل المدى الموسع لقيم المعاملات على توسيع مدى قيم LEVEL للسماح بالتشفير الصحيح لأي قيمة حقيقية للمعاملات.

وعند استعمال أسلوب التكمية المعدل، تعدل دلالة المجال LEVEL الذي يلي شفرة ESCAPE (011 0000 طبقاً للفقرة 2.4.5). وفي هذا الأسلوب، يستعمل تتابع البتات 0000 100، بدلاً من منعه، لتمثيل شفرة EXTENDED-ESCAPE. ويتم تمثيل معامل AC بقيمة أعلى من 127 بواسطة إرسال شفرة EXTENDED-ESCAPE يليها مجال EXTENDED-ESCAPE مباشرة بطول ثابت من 11 بتة. ويتم تشفير قيمة موسعة للمعامل في المجال EXTENDED-LEVEL عن طريق طرح البتات 11 الأقل دلالة من التمثيل الاثنيني للمتمم 2 في المجال LEVEL وتدويرها بشكل دوري بمقدار خمس بتات نحو اليمين. وهذا الدوران الموضح في الشكل 1.T ضروري لتفادي محاكاة شفرة البدء.

بتات المجال LEVEL

b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1

بتات المجال EXTENDED-LEVEL

b5	b4	b3	b2	b1	b11	b10	b9	b8	b7	b6

الشكل H.263/1.T – دوران دوري لتمثيل المعاملات

5.T قيود مفروضة على الاستعمال

عند استعمال أسلوب التكمية المعدل، تفرض بعض القيود على قيم المعاملات المشفرة. وهذا الأمر يقدم عدة مزايا:

1) تحسين كشف الأخطاء في البتات، عن طريق منع إصدار بعض القيم غير الحقيقية للمعاملات، وتفسير هذه القيم بواسطة مفكك الشفرة كأخطاء في البتات؛

2) تخفيض تعقيد مفكك الشفرة عن طريق تخفيض طول الكلمة اللازمة للتكمية العكسية التي تسبق التقليم؛

3) منع محاكاة شفرة البدء فيما يتعلق بالمعاملات المشفرة حسب الطريقة EXTENDED-ESCAPE الموصوفة في الفقرة 4.T.

والقيود المفروضة هي كالآتي. عند استعمال أسلوب التكمية المعدل:

1) ينبغي أن تكون قيمة |REC| لمستوى إعادة التكوين الناتجة عن عملية التكمية العكسية الواردة في الفقرة 1.2.6 (التي تستعمل حسب الحالة القيمة الحالية للمجال QUANT أو QUANT_C)، والقيمة المشفرة للمجال LEVEL أقل من 4096 وذلك بالنسبة إلى أي معامل من المعاملات. وينطبق هذا القيد الإضافي على جميع المعاملات سواء تم إرسال المعامل حسب الطريقة EXTENDED-ESCAPE أم لا؛

2) يجب على انسياب البتات عدم استعمال الشفرة ESCAPE العادية أو الشفرة EXTENDED-ESCAPE من أجل تشفير التركيبة LAST وRUN وLEVEL التي ترد من أجلها قيمة لكلمة الشفرة في الجدول VLC ذي الصلة (الجدول 16) (انظر الفقرة 2.4.5، أو الجدول 2.I) (انظر الفقرة 3.I)؛

3) لا ينبغي استعمال الشفرة EXTENDED-ESCAPE إلا إذا كانت معلمة تكمية المعامل (QUANT أو QUANT_C) أقل من ثمانية (8)؛

4) لا ينبغي استعمال الشفرة EXTENDED-ESCAPE إلا إذا كان يليها مجال EXTENDED-LEVEL ممثلاً قيمة للمجال LEVEL تقع خارج المدى –127 إلى +127.

الملحق U

أسلوب محسن لانتقاء الصورة المرجعية

1.U مقدمـــة

يصف هذا الملحق الأسلوب الخياري المحسن لانتقاء الصورة المرجعية (ERPS) ويتم التفاوض بشأن استعمال هذا الأسلوب الخياري بواسطة وسائل خارجية (مثل التوصية ITU-T H.245). كما تتم الإشارة إلى مقدار الذاكرة التصويرية التي يستطيع مفكك التشفير توفيرها في الأسلوب ERPS استناداً إلى وسائل خارجية أيضاً. ويشار إلى استعمال هذا الأسلوب بوضع البتة 16 المحجوزة رسمياً للجزء الخياري من المجال PLUSPTYPE على "1". ولهذا الأسلوب فوائد سواء على صعيد مقاومة الأخطاء أم على صعيد فعالية التشفير وذلك باستعماله للذاكرة الدارئة للصور المرجعية.

وهناك أسلوب ERPS فرعي لسحب الصور الجزئي. ويهدف سحب الصور الجزئي إلى تقليص حجم الذاكرة المطلوب لتخزين الصور المرجعية المتعددة. ويتم تقليص الذاكرة بتقسيم كل صورة مرجعية إلى مستطيلات صغيرة تدعى صوراً فرعية. ويمكن للمشفر بعد ذلك أن يُعلم مفكك التشفير بعدم استعمال بعض الصور الفرعية كمرجع للتنبؤ بالصور اللاحقة، ويتيح بالتالي استعمال الذاكرة المخصصة لتخزين هذه الصور الفرعية من أجل تخزين معطيات الصورة المرجعية الأخرى. وتوفير هذا الأسلوب الفرعي وإمكانية تقسيم ذاكرة الصور إلى وحدات صور صغرى (MPU) لسحب الصور الجزئي كما يرد تعريفه هنا موضوع يتم التفاوض بشأنه عبر وسائل خارجية (مثل التوصية ITU-T H.245).

ثمة أسلوب فرعي آخر للأسلوب ERPS يسمح بالتنبؤ الخلفي بصورتين في حالة الصور B. وهذا الأسلوب الفرعي قادر على تحسين الأداء عن طريق توفير شفرات للصور B لها القدرة على استعمال مراجع متعددة ليس فقط لأغراض التنبؤ الأمامي وحسب بل لأغراض التنبؤ الخلفي أيضاً. ويتم التفاوض بشأن توفير هذا الأسلوب الفرعي عن طريق وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً).

ويستطيع الأسلوب ERPS فيما يتعلق بمقاومة الأخطاء استعمال رسائل قناة العودة التي يشار إليها بوسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245) والتي يرسلها مفكك التشفير إلى المشفر ليعلمه بالصور أو أجزاء الصور التي يتم فك تشفيرها بشكل خاطئ. ويقدم الأسلوب ERPS أداء أفضل من أداء أسلوب انتقاء الصورة المرجعية (RPS) الذي يرد تعريفه في الملحق N. ولا يستعمل في نفس الوقت مع الأسلوب RPS. (يمكن استعماله على نحو يوفر بشكل أساسي وظائف الأسلوب RPS.)

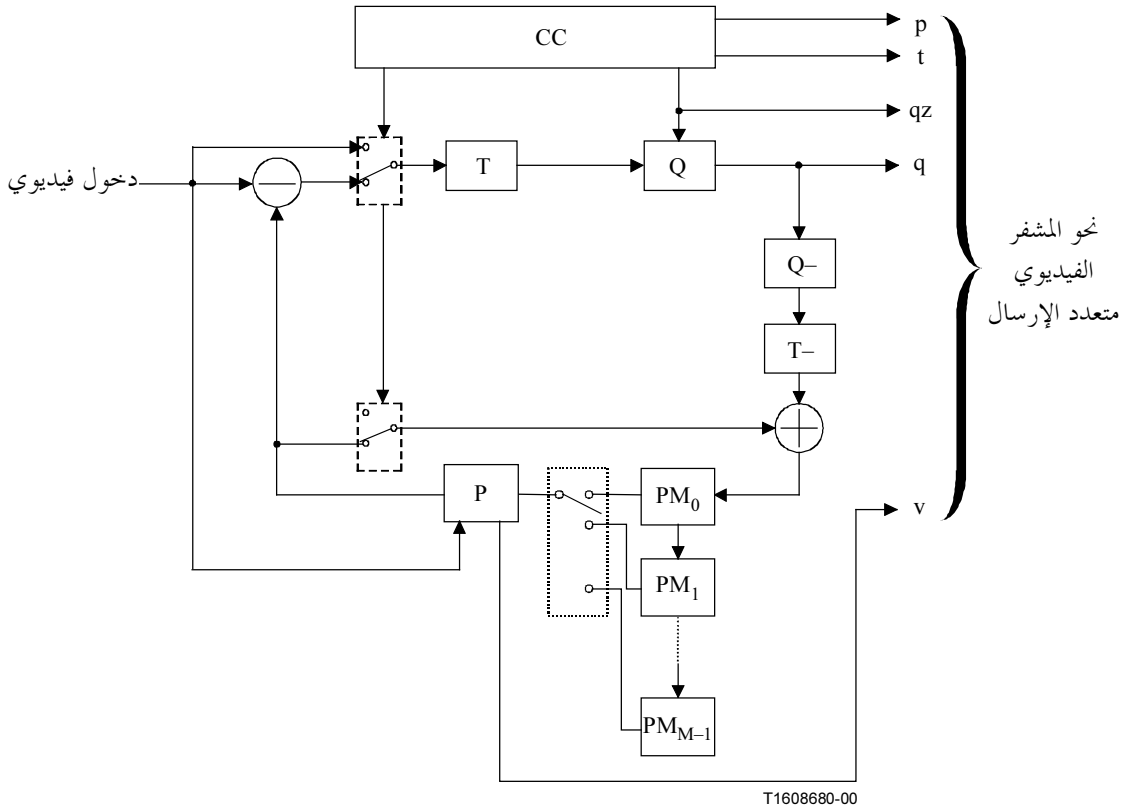
ويمكن، فيما يتعلق بفعالية التشفير، توسيع تعويض الحركة إلى التنبؤ عبر صور متعددة. ويتم هذا التوسع بتمديد كل متجه حركة بواسطة معلمة مرجعية للصورة مستعملة للتسديد على منطقة تنبؤ بالفدرات الموسعة أو بالفدرات من أجل تعويض الحركة في إحدى الصور المرجعية. والمعلمة المرجعية للصورة هي شفرة ذات طول متغير تحدد دليلاً نسبياً للذاكرة الدارئة. ويتم تجميع الصور المرجعية في نظام بذاكرة دارئة يتحكم فيه المشفر.

وينبغي عدم استعمال الأسلوب ERPS مع أسلوب التشفير الحسابي التركيبي (الملحق E) أو أسلوب الشرائح بتقسيم المعطيات (الملحق V).

ولا ينبغي إخماد الأسلوب ERPS بعد تنشيطه في الصور المتلاحقة في تدفق البتات باستثناء الحالة التي يحدث فيها الإخماد الأولي في صورة I أو EI ويحدث إعادة التنشيط أيضاً في صورة I أو EI وكذلك مع إعادة تدميث الذاكرة الدارئة (RESET موضوع على "1"). وينبغي في حال الإخماد أن يوضع محتوى الذاكرة الدارئة للأسلوب ERPS متعدد الصور على الحالة "غير مستعمل".

2.U خوارزمية تشفير المصدر الفيديوي

يظهر الشكل العام المشفر المصدر الفيديوي في الشكل 1.U الذي يعرض بنية تحتوي على عدد من ذاكرات الصور.



T تحويل
Q مكمم
P ذاكرة الصورة مع تأخر متغير بتعويض الحركة
AP ذاكرة صورة إضافية
CC تحكم في التشفير
p علم INTRA/INTER
t علم الإرسال أو عدم الإرسال
qz دلالة المكمم
q دليل التكمية لمعاملات التحويل
v متجه الحركة

الشكل H.263/1.U – مشفر المصدر في أسلوب الانتقاء المحسن للصورة المرجعية

يمكن تمديد خوارزمية تشفير المصدر الفيديوي حتى تشمل تعويض الحركة متعددة الصورة. وبالإمكان تحسين فعالية التشفير بإتاحة انتقاء الصور المرجعية إلى مستوى الفدرات الموسعة. ويستعمل نظام بذاكرة دارئة للصورة مع فهرسة مناسبة للحصول على عنونة فعالة للصور في ذاكرة الصور المتعددة هذه. أما التحكم بهذه الذاكرة فيتم بطريقتين.

تقدم وحدة التحكم بالذاكرة الدارئة في الطريقة الأولى "نافذة منـــزلقة" زمنية. وفي نظام الذاكرة الدارئة هذا الذي يستعمل M ذاكرة صورة، $PM_0 \ldots PM_{M-1}$، تخزّن الصور تبعاً لوصولها (وحتى الذاكرة الأخيرة M) داخل ذاكرات الصور ويمكن استخدامها كمرجع في عملية فك التشفير. وإذا كان أكبر عدد من الصور تقبله الذاكرة الدارئة يعادل العدد M يجوز لتقدير الحركة عند تشفير الصورة m أنه يستعمل m صورة شريطة أن يكون $0 \leq m \leq M-1$. ويمكن أثناء تشفير الصورة m في $m \geq M$، استعمال أقصى عدد من الصور M. أما الطريقة الثانية، فينطوي على استخدام عملية "تحكم تكييفي بالذاكرة" للحصول على تحكم أكثر مرونة ودقة لذاكرات الصور لا يوفره نظام "النافذة المنـــزلقة" البسيط.

ويتجلى عمل الأسلوب ERPS في توزيع الحالة "غير مستعمل" على بعض الصور أو أجزاء الصور التي أرسلت إلى مفكك التشوير. وعند تخصيص صورة أو جزء صورة بهذه الحالة "غير مستعمل" لا يجوز لتدفق البتات أن يحتوي على معطيات تحيل إلى ما هو "غير مستعمل" في التنبؤ الخاص بالصورة اللاحقة. وعلى المشفر الذي يقوم بإدارة توزيع الحالة "غير مستعمل" على الصور السابقة أن يتأكد من مقدار الذاكرة المتوفرة في مفكك التشفير لتخزين جميع المعطيات اللازمة لتمثيل الصور اللاحقة. ويتم إرسال المعلومات المتعلقة بحجم وبنية الذاكرة الدارئة الإجمالية إلى مفكك التشفير في تدفق البتات وعلى المشفر التأكد من أن معطيات الصور المخزنة التي لا تحمل وسم الحالة "غير مستعمل" لا تتجاوز السعة الكلية للذاكرة الدارئة.

ويجوز لمشفر المصدر أن ينتقي ذاكرة صور واحدة أو أكثر من أجل إلغاء الانتشار الزمني للخطأ الناجم عن التشفير ما بين الصور. أما أسلوب فك التشفير بالقطع المنفصلة (الملحق R) الذي يعتبر حدود زمر الفدرات (GOB) التي تضم رأسيات أو شرائح غير فارغة بأنها حدود الصورة، فيمكن استخدامه لتفادي الانتشار المكاني للخطأ الناجم عن تعويض الحركة إلى ما بعد حدود الزمر GOB أو الشرائح في حال تطبيق هذا الأسلوب على وحدة أصغر من الصورة (زمرة GOB أو حافة مثلاً) وتدرج المعلومات التي تشير إلى الصور المنتقاة للتنبؤ في تدفق البتات المشفرة.

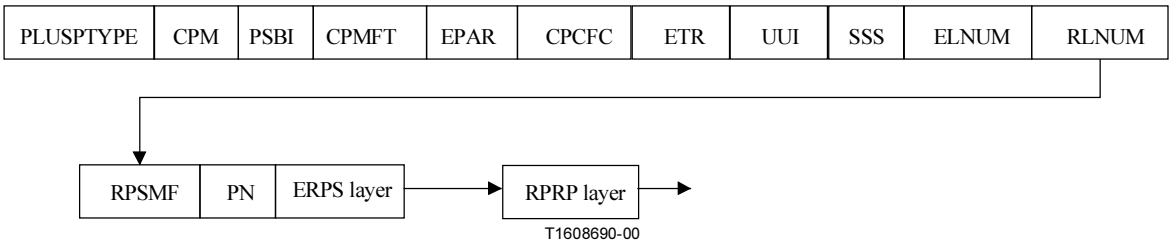
ولا تتطرق هذه التوصية إلى الاستراتيجية التي يتبعها المشفر في انتقاء الصورة أو الصور المستخدمة في التنبؤ.

3.U قواعد تركيب قناة الذهاب

تتغير قواعد التركيب في طبقات الصورة وزمرة الفدرات (GOB) والشريحة. وعندما تشير معلمة MRPA ذات القيمة "1" إلى هذه القواعد فإنها تتغير أيضاً في طبقة الفدرات الموسعة. وتدرج طبقة انتقاء محسن للصورة المرجعية (ERPS) في طبقات الصورة والزمرة GOB والشريحة. وتدرج معلمات مرجع الصورة في طبقة الفدرات الموسعة وفق بعض الشروط من أجل تعويض الحركة في الصور المتعددة.

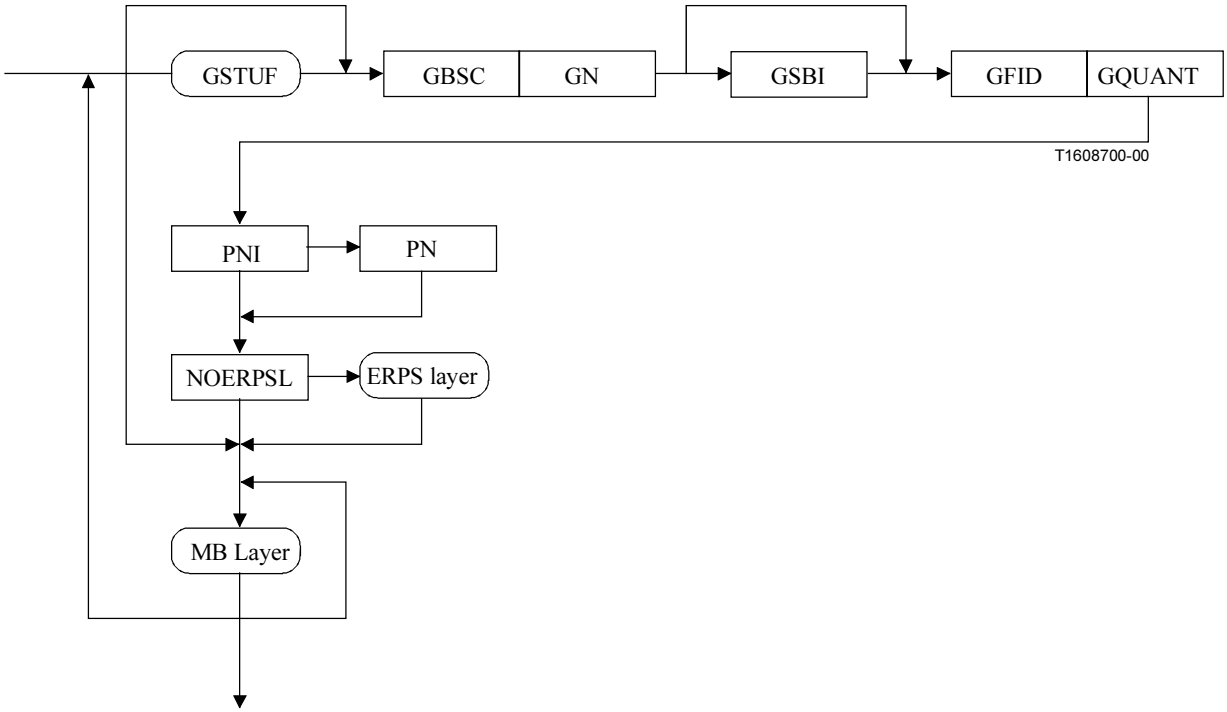
1.3.U قواعد تركيب طبقات الصورة والزمرة GOB والشريحة

يبين الشكل 2.U بنية الرأسية PLUS في الأسلوب ERPS (وهي مطابقة للشكل 8). ويدرج المجالان RPSMF وPN والطبقة ERPS في الرأسية PLUS. ولا تظهر المجالات TRPI وTRP وBCI وBCM (نظراً إلى عدم ضرورتها إلاّ في الأسلوب RPS المذكور في الملحق N وغير المسموح أثناء عمل الأسلوب ERPS).



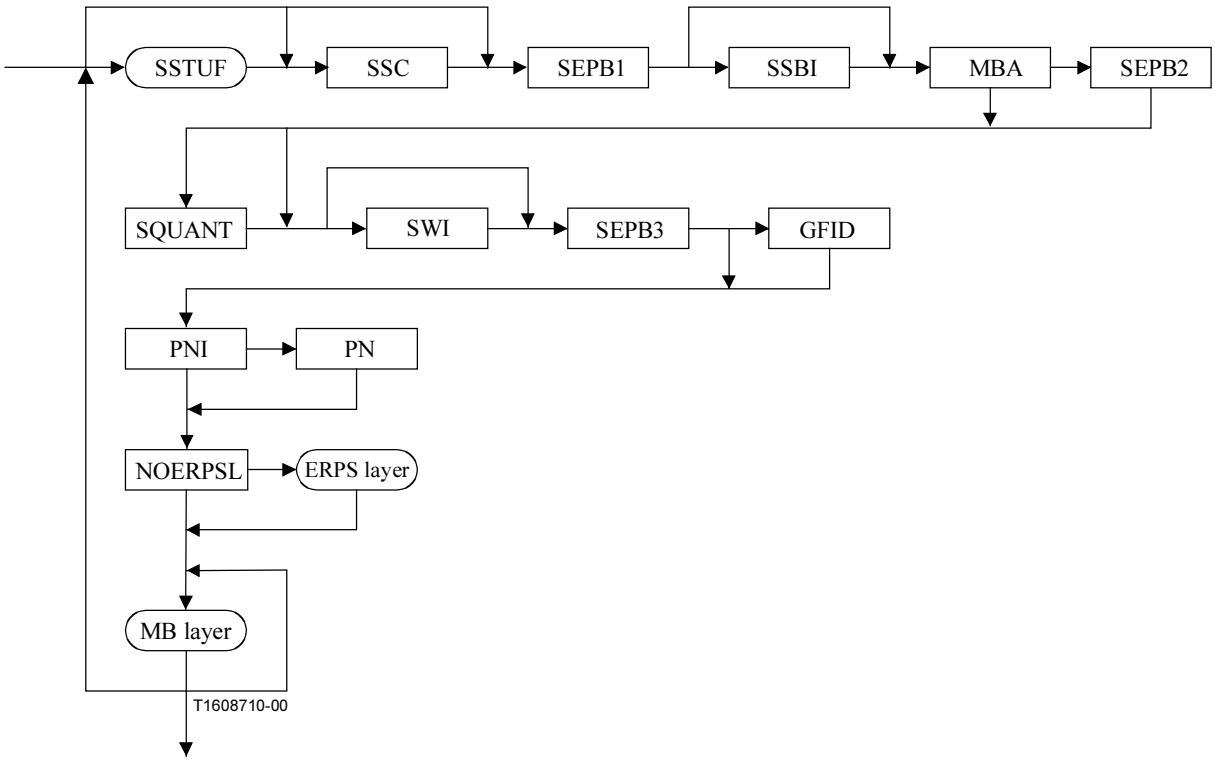
الشكل H.263/2.U – بنية الرأسية PLUS في الأسلوب ERPS

ويبين الشكل 3.U بنية الطبقة GOB. وتضاف المجالات PNI وPN وNOERPSL والطبقة ERPS إلى البنية (وهي مطابقة للشكل 9).



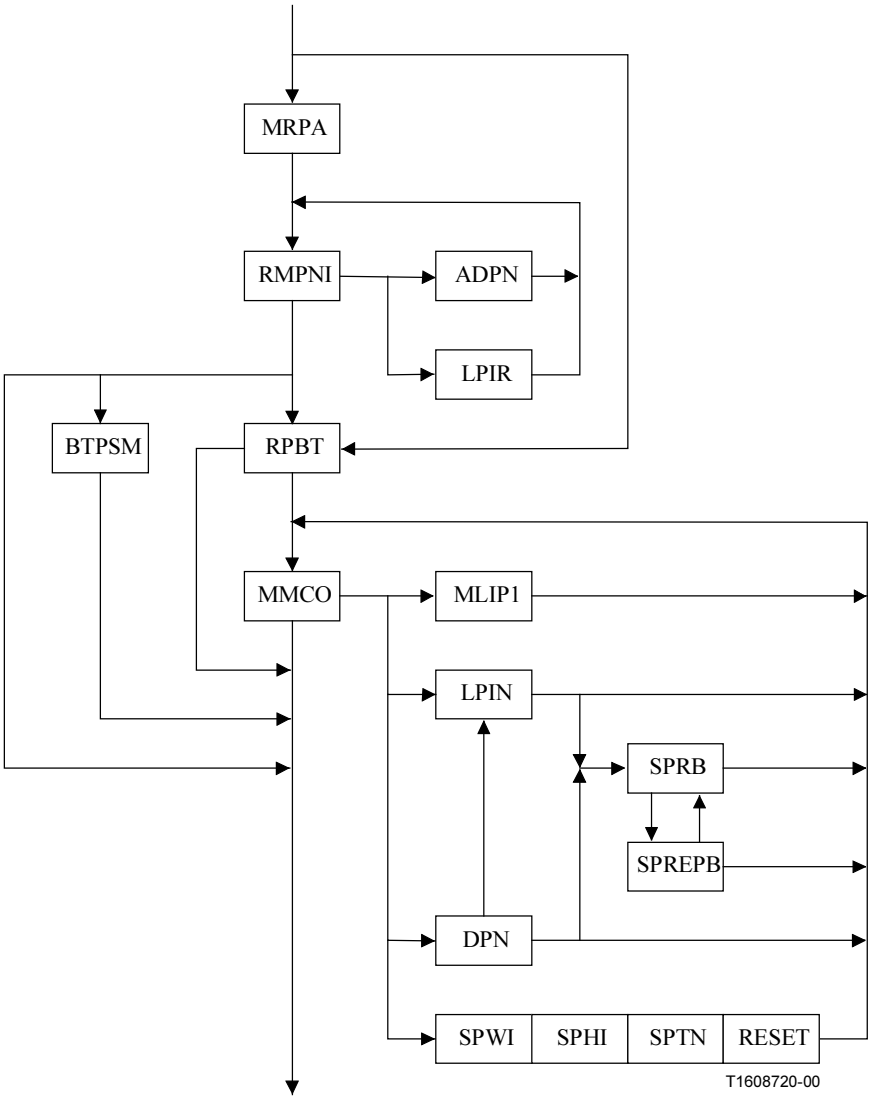
الشكل H.263/3.U – بنية الطبقة GOB في الأسلوب ERPS

وتعدل بنية طبقة الشريحة بنفس الطريقة التي تعدّل فيها الطبقة GOB عند استعمال أسلوب الشرائح الاختياري (الملحق K). ويبين الشكل 4.U بنية طبقة الشريحة. كما تضم الشريحة التي تلي مباشرة شفرة بداية الصورة في تدفق البتات مجموعة المجالات PNI وPN وNOERPSL والطبقة ERPS المضافة.



الشكل H.263/4.U – بنية طبقة الشريحة في الأسلوب ERPS

ويبين الشكل 5.U الطبقة ERPS.



الشكل H.263/5.U – بنية الطبقة ERPS

ويعرض الجدول 1.U شفرات متغيرة الطول للمجالات ADPN وLPIR وMLIPI وDPN وLPIN وSPTN وPR وPR_0 وPR_2 وPR_3 وPR_4 وPRB وPRFW.

الجدول H.263/1.U – شفرات متغيرة الطول للمجالات ADPN وLPIR وMLIPI وDPN وLPIN وSPTN وPR وPR_0 وPR_2 وPR_3 وPR_4 وPRB وPRFW

الشفرات	عدد البتات	الموقع
1	1	0
$0x_00$	3	"x_0"+1 (1:2)
$0x_11x_00$	5	"x_1x_0"+3 (3:6)
$0x_21x_11x_00$	7	"$x_2x_1x_0$"+7 (7:14)
$0x_31x_21x_11x_00$	9	"$x_3x_2x_1x_0$"+15 (15:30)
$0x_41x_31x_21x_11x_00$	11	"$x_4x_3x_2x_1x_0$"+31 (31:62)
$0x_51x_41x_31x_21x_11x_00$	13	"$x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+63 (63:126)
$0x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_00$	15	"$x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+127 (127:254)
$0x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_00$	17	"$x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+255 (255:510)
$0x_81x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_00$	19	"$x_8x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+511 (511:1022)
$0x_91x_81x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_00$	21	"$x_9x_8x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+1023 (1023:2046)
$0x_{10}1x_91x_81x_71x_61x_51x_41x_31x_21x_11x_00$	23	"$x_{10}x_9x_8x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0$"+2047 (2047:4094)

1.1.3.U أعلام أسلوب انتقاء الصورة المرجعية (RPSMF) (3 بتات)

العلم RPSMF هو كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره 3 بتات يتواجد في الرأسية PLUS في كل مرة يستعمل فيها الأسلوب ERPS (بمعزل عن قيمة المجال الفرعي (UFEP). ولا يجوز وجود هذا العلم في الطبقة GOB أو في طبقة الشريحة. وهو يشير في حال وجوده إلى نوع رسائل قناة العودة التي يحتاج لها المشفر. وينبغي أن يتخذ العلم RPSMF القيم المحددة في الفقرة 13.1.5.

2.1.3.U مبين رقم الصورة (PNI) (بتة واحدة)

وهو كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة توجد دائماً في الطبقة GOB أو في طبقة الشريحة عندما يستعمل الأسلوب ERPS غير أنها لا توجد في الرأسية PLUS. ويشير المبين PNI في حال وجوده إلى حضور المجال PN التالي أو عدم حضوره.

"0": المجال PN غير موجود.

"1": المجال PN موجود.

3.1.3.U رقم الصورة (PN) (10 بتات)

وهو كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره 10 بتات توجد دائماً في الرأسية PLUS عند استعمال الأسلوب ERPS ولا توجد في الطبقة GOB أو طبقة الشريحة إلا إذا دل المبين PNI على ذلك.

ويزيد الرقم PN عن الرقم PN في الصورة السابقة بمقدار 1. وتتم الزيادة عند تشفير وإرسال كل صورة بواسطة عملية مقاس تضم 10 بتات. ويرد تعريف المصطلح "صورة مخزّنة" في الفقرة 7.5.1.3.U. وينبغي زيادة الرقم PN في الصور EI وEP استناداً إلى القيمة المصاحبة لآخر صورة EI وEP مخزنة تظهر في نفس طبقة تحسين قياس التدرج. ويزداد الرقم PN في الصور B استناداً إلى القيمة المصاحبة للصور الأخرى غير B المخزنة أخيراً والموجودة في الطبقة المرجعية للصور B التي تسبق الصورة B حسب ترتيب تدفق البتات (الصورة التي تلي زمنياً الصورة B). ولا تخزّن الصور B في الذاكرة الدارئة للصور المتعددة نظراً إلى عدم استعمالها كمراجع للصور اللاحقة. وبالتالي، ينبغي للصورة التي تأتي مباشرة بعد صورة B في الطبقة المرجعية للصورة B أو لصورة B أخرى تأتي مباشرة بعد الصورة B أن تحمل نفس رقم PN الصورة B. وكذلك الأمر، إذا وجدت

صورة غير B في تدفق بتات دون أن تكون مخزّنة ويتعين على الصورة التي تلي الصورة غير B هذه (في نفس طبقة التحسين في حال التشغيل طبقاً للملحق O) أن تحمل نفس رقم الصورة غير B) غير المخزنة.

ويمكن استعمال الأسلوب ERPS في السيناريو المعروف باسم "التشفير الفيديوي بالإطناب" وذلك في عدد من المشفرات بحيث ترسل عدة أشكال للصورة في نفس اللحظة (عادة بالاستناد إلى صور مرجعية مختلفة). وفي مثل هذه الحالة حيث تتواجد صور متجاورة في تدفق البتات لها نفس المرجعية الزمنية ونفس رقم الصورة فإن مفكك التشفير يعتبر هذا الحدث بأنه دلالة على نسخ متكررة تقريباً لنفس الصورة وعليه أن يفك تشفيرها ويستعمل أول صورة منها ويستبعد الصور المتكررة التالية.

ويستعمل الرقم PN كمعرف هوية فريد لكل صورة مخزنة في الذاكرة الدارئة للصور من 1024 صورة مشفرة ومخزنة. ولهذا السبب لا يمكن الإبقاء على أكثر من 1023 صورة مشفرة ومسجلة متلاحقة في الذاكرة الدارئة (في نفس طبقة التحسين في حالة التشغيل طبقاً للملحق O) إلاّ إذا أضيف إليها دليل الصورة المستدام كما يرد لاحقاً. وعلى المشفر التأكد من أن تدفق البتات لا يذكر الاحتفاظ بصورة سريعة بعد الصور المخزنة المتلاحقة البالغة 1203. أما إذا صادف مفكك التشفير رقم صورة مخزنة ما قيمتها نفس قيمة رقم صورة سريعة أخرى في الذاكرة الدارئة، فعليه اعتبارها خطأ.

4.1.3.U عدم وجود طبقة أسلوب انتقاء محسن للصورة المرجعية (NOERPSL) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة توجد في سوية الزمرة GOB أو الشريحة في كل مرة يستعمل فيها الأسلوب ERPS. وهي لا تظهر في الرأسية PLUS. أما القيم التي تتخذها المعلمة NOERPSL فهي التالية:

"0": أُرسلت الطبقة ERPS.

"1": لم ترسل الطبقة ERPS.

إذا كانت NOERPSL موضوعة على "1"، ينبغي لجميع عمليات إعادة الجدولة والضبط ERPS السارية على الصورة أن تطبق أيضاً على قطعة الصورة الفيديوية ذات الصلة التي تلي معطيات الطبقة GOB أو الشريحة. وتتولى معلومات الطبقة ERPS المرسلة في سوية الزمرة GOB أو الشريحة إدارة عملية فك تشفير قطعة الصور الفيديوية المسبوقة بمعطيات سوية الزمرة GOB والشريحة دون أن تؤثر على عملية فك تشفير قطع الصور الفيديوية الأخرى (راجع الملحق R فيما يتعلق بقطعة صورة فيديوية).

5.1.3.U طبقة أسلوب انتقاء محسن للصورة المرجعية (ERPS) (طول متغير)

توجد الطبقة ERPS دائماً في سوية الصورة عند استعمال الأسلوب ERPS؛ وتوجد في سوية الزمرة GOB أو الشريحة إذا كانت NOERPSL موضوعة على "0". وهي تحدد آلية فهرسة الذاكرة الدارئة المستخدمة في فك تشفير الصورة أو قطعة الصورة الفيديوية قيد المعالجة وتتولى إدارة محتوى ذاكرة الصور.

1.5.1.3.U الصور المرجعية النشيطة المتعددة (MRPA) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة لا توجد إلا إذا دلّ نمط تشفير الصورة على صورة P أو صورة EP أو صورة PB محسنة أو صورة B. وتكون، في حال وجودها، أول عنصر في الطبقة ERPS وتحدد ما إذا كان عدد الصور المرجعية النشيطة لفك التشفير بالتنبؤ الأمامي أو الخلفي للصورة أو لقطعة الصورة الفيديوية قيد المعالجة أكبر من واحد. ويمكن للمجال MRPA أن يتخذ القيمتين التاليتين:

"1": عدة صور مرجعية يمكن استعمالها لتعويض الحركة الأمامية أو الخلفية.

"0": صورة مرجعية واحدة لا غير تستخدم في تعويض الحركة الأمامية أو الخلفية. ولا تنطبق في هذه الحالة تمديدات بنية طبقة الفدرات الموسعة (الفقرة 2.3.U).

ويجوز تعديل القيمة MRPA من قطعة صورة فيديوية إلى أخرى بحيث تحيل قطع الصور الفيديوية المختلفة إلى أرقام صور مرجعية مختلفة.

وينبغي وضع كلمة الشفرة MRPA على "0" في كل صورة تتطلب أسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية (الملحق P) وينبغي أن يشار إلى نفس الصورة بأنها صورة مرجعية أمامية يمكن استعمالها كصورة أو كزمرة GOB أو كشريحة على حد سواء بالنسبة إلى كل صورة من هذا النوع. فإذا كانت الصورة قيد المعالجة من النمط B فينبغي أن يكون للصورة المرجعية الخلفية نفس حجم الصورة التي تتم معالجتها وينبغي ألا تطبق أي عملية إعادة اعتيان الصورة المرجعية إلا على الصورة المرجعية الأمامية. وينبغي عدم استدعاء إعادة اعتيان الصورة المرجعية إلا إذا توفرت السعة "غير المستعملة" الكافية في الذاكرة الدارئة للصورة المتعددة بغية تخزين الصورة المرجعية الأمامية التي يعاد اعتيانها؛ غير أنه لا ينبغي تخزين الصورة المرجعية الأمامية التي أعيد اعتيانها في الذاكرة الدارئة بعد استعمالها في فك شفرة الصورة موضوع المعالجة.

2.5.1.3.U مبين إعادة جدولة أرقام الصورة (RMPNI) (طول متغير)

المبين RMPNI هو كلمة شفرة ذات طول متغير يتواجد في الطبقة ERPS إذا كانت الصورة من النوع P أو EP أو PB المحسن أو B. ويدل على إمكانية إعادة جدولة أدلة الصورة بالتغيب بهدف تعويض حركة الصورة أو قطعة الصورة الفيديوية قيد المعالجة وعلى كيفية تحديد إعادة جدولة الأدلة في الذاكرة الدارئة. ويتم إرسال المبين RMPNI حسب التعليمات الواردة في الجدول 2.U. وإذا دلّ مجال المبين RMPNI الإضافي على وجود مجال ADPN أو LPIR توجب عليه أن يتبع المجال ADPN أو LPIR مباشرة.

الجدول H.263/2.U – عمليات المبين RMPNI لإعادة جدولة الصور المرجعية

القيمة	إعادة الجدولة المحددة
"1"	المجال ADPN موجود ويعادل فرقاً سالباً ينبغي إضافته إلى قيمة تنبؤ رقم الصورة
"010"	المجال ADPN موجود ويعادل فرقاً موجباً ينبغي إضافته إلى قيمة تنبؤ رقم الصورة
"011"	المجال ADPN موجود ويحدد دليل الصورة المرجعية الدائم
"001"	العروة الأخيرة في إعادة جدولة ترتيب أدلة الصور بالتغيب

والمعلمة المرجعية للصورة هي دليل خاص ضمن مجموعة مرتبة من الصور. وتسمح المجالات RMPNI وADPN وLPIR بخروج ترتيب هذه الأدلة الخاصة للذاكرة الدارئة للصور المتعددة مؤقتاً عند ترتيب الأدلة بالتغيب من أجل فك تشفير الصورة أو قطعة الصورة الفيديوية. ويتيح ترتيب الأدلة بالتغيب للصور قصيرة الأجل (أي الصور بدون دليل طويل الأجل) أن تسبق الصور طويلة الأجل في ترتيب الأدلة المرجعية. ويتيح الترتيب بالتغيب ضمن مجموعة الصور قصيرة الأجل في ترتيب الصور بدءاً من الصورة المرجعية الأخيرة المخزنة في الذاكرة الدارئة وحتى الصورة المرجعية الأقدم (أي حسب ترتيب تنازلي لأرقام الصور في غياب إيقاف مجال أرقام الصور كل 10 بتات). ويهدف الترتيب بالتغيب ضمن مجموعة الصور طويلة الأجل إلى تنظيم الصور بدءاً من الصورة ذات الدليل طويل الأجل الأصغر وحتى الصورة ذات الدليل طويل الأجل المساوي للقيمة الأحدث MLIP1-1.

إذا ضمت الذاكرة على سبيل المثال ثلاث صور قصيرة الأجل تحمل الأرقام 300 و302 و303 (أُرسلت هذه الصور حسب ترتيبها التصاعدي) وصورتين طويلتي الأجل تحمل دليلي الصورة طويلة الأجل 0 و3 يكون ترتيب الأدلة بالتغيب كالتالي:

- يحيل دليل التغيب الخاص 0 إلى صورة قصيرة الأجل ذات الرقم 303؛
- يحيل دليل التغيب الخاص 1 إلى صورة قصيرة الأجل ذات الرقم 302؛
- يحيل دليل التغيب الخاص 2 إلى صورة قصيرة الأجل ذات الرقم 300؛
- يحيل دليل التغيب الخاص 3 إلى صورة طويلة الأجل ذات دليل الصورة طويل الأجل 0؛
- يحيل دليل التغيب الخاص 4 إلى صورة طويلة الأجل ذات دليل الصورة طويل الأجل 3.

يمرر أول مجال ADPN أو LPIR (إن وجد) يُستقبل صورة محددة بترتيب التغيب إلى الدليل صفر ذي الصلة. وينقل المجال الثاني من هذا النوع صورة محددة باتجاه الدليل 1 ذي الصلة وهكذا. أما مجموعة الصور المتبقية التي لم تخضع لعملية النقل باتجاه الأمام في ترتيب الأدلة الخاصة فينبغي أن تحتفظ فيما بينها بالترتيب بالتغيب وأن تلي الصور التي خضعت لمثل هذه العملية.

وإذا وضعت كلمة الشفرة MRPA على "0" لا يوجد أكثر من مجال ADPN أو LPIR واحد في نفس الطبقة ERPS شريطة ألاّ تكون الصورة قيد المعالجة من النوع B. أما إذا كانت من النوع B وكانت الشفرة MRPA على "0" فلن يوجد أكثر من المجالين ADPN أو LPIR في نفس الطبقة ERPS.

وينبغي ألا تؤثر إعادة الجدولة المحددة الأرقام الصور في صورة ما على عملية فك تشفير الصور الأخرى. ولا ينبغي أن تؤثر إعادة الجدولة المحددة لأرقام الصور في قطعة صورة فيديوية على عملية فك قطع الصورة الفيديوية الأخرى. وينبغي ألاّ تؤثر إعادة جدولة الأرقام المحددة لأرقام الصور في صورة ما إلا على عملية فك تشفير قطع الصورة الفيديوية داخل هذه الصورة ويتم ذلك بطريقتين اثنتين على النحو التالي.

- إذا وضعت كلمة الشفرة NOERPSL على "1" في الزمرة GOB أو الشريحة، استعملت أيضاً إعادة الجدولة المحددة في الصورة في قطعة الصورة الفيديوية المصاحبة.
- إذا كانت الصورة من النوع B، توجب على إعادة الجدولة في الصورة أن تحدد حساب القيمة TR_B وTR_D في التنبؤ ثنائي الاتجاه.

والدلالة "عروة نهائية" في المبين RMPNI هي آخر عنصر من الطبقة ERPS في صورة B إذا كانت كلمة الشفرة MRPA موضوعة على "0". وفي الصورة B التي تكون فيها كلمة الشفرة MRPA موضوعة على "1" تلي كلمة الشفرة BTPSM الدلالة "عروة نهائية" للمبين RMPNI. وفي الصورة P أو EP أو PB المحسنة تلي كلمة الشفرة RBPT الدلالة "عروة نهائية" للمبين RMPNI.

ولا ينبغي أن تحدد كلمة الشفرة RMPNI في طبقة ERPS موضع الصورة المرجعية الفردية في عدة مواقع أعيدت جدولتها في ترتيب الأدلة الخاص.

3.5.1.3.U الفرق المطلق بين أرقام الصور (ADPN) (طول متغير)

الفرق ADPN هو كلمة شفرة ذات طول متغير لا توجد إلاّ إذا أشار المبين RMPNI إلى ذلك. وهي تلي في حال وجودها المبين RMPNI. وترسل الشفرة ADPN حسب التعليمات الواردة في الجدول 1.U حيث دليل الجدول يعادل 1 – ADPN. ويمثل الفرق ADPN الفرق المطلق بين رقم الصورة قيد المعالجة والتي تمت إعادة جدولتها وقيمة التنبؤ بهذا الرقم. وإذا لم يسبق إرسال أي مجال ADPN من قبل إلى الطبقة ERPS تكون قيمة التنبؤ هي رقم الصورة قيد المعالجة. أما إذا كان قد أرسل مجال ADPN سابق فإن قيمة التنبؤ تكون رقم آخر صورة تمت إعادة جدولتها بواسطة الفرق ADPN.

وإذا كان تنبؤ رقم الصورة هو PNP ورقم الصورة المعنية هو PNQ توجب على مفكك التشفير أن يحدد الرقم PNQ استناداً إلى الرقم PNP والفرق ADPN بطريقة رياضية على النحو التالي:

```
if (RMPNI == "1") {     // a negative difference
  if (PNP - ADPN < 0)
    PNQ = PNP - ADPN + 1024;
  else
    PNQ = PNP - ADPN;
}else{              // a positive difference
  if (PNP + ADPN > 1023)
    PNQ  = PNP + ADPN - 1024;
  else
    PNQ  = PNP + ADPN;
}
```

يضبط المشفر المبين RMPNI والفرق ADPN بحيث لا تساوي القيمة الناتجة للفرق ADPN مقدار 1024 أو تزيد عنها.

ويستطيع المشفر على سبيل المثال أن يستخدم الإجراء التالي في تحديد قيم الفرق ADPN والمبين RMPNI بغية تحديد رقم الصورة المعنية التي أعيدت جدولتها، PNQ:

```
DELTA = PNQ - PNP;
if (DELTA < 0) {
  if (DELTA < -511)
    MDELTA = DELTA + 1024;
  else
    MDELTA = DELTA;
}else{
  if(DELTA > 512)
    MDELTA = DELTA - 1024;
  else
    MDELTA = DELTA;
}

ADPN = abs(MDELTA);
```

حيث ()abs هي العملية التي تحيل إلى القيمة المطلقة. ويلاحظ أن الدليل الوارد في الجدول 1.U يعادل ADPN – 1 وليس الفرق ADPN بحد ذاته.

وقد يتحدد المبين RMPNI بعد ذلك بوساطة القيمة MDELTA.

4.5.1.3.U دليل الصورة طويل الأجل لإعادة الجدولة (LPIR) (طول متغير)

الدليل LPIR هو كلمة شفرة ذات طول متغير لا توجد إلا إذا أشار المبين RMPNI إلى ذلك. وهي تلي في حال وجودها المبين RMPNI. وترسل حسب التعليمات الواردة في الجدول 1.U، وتمثل دليل الصورة طويلة الأجل إذا توفرت إعادة الجدولة. ولا يحدد الدليل LPIR قيمة التنبؤ التي تستعملها أي إعادة جدولة لاحقة للفرق ADPN.

5.5.1.3.U أسلوب فرعي للتنبؤ بصورتين بالنسبة إلى الصورة B (BTPSM) (بتة واحدة)

الأسلوب BTPSM هو كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة لا تتواجد إلاّ في صورة B (الملحق O) وعندما يكون المجال MRPA على "1". وهي تلي الدلالة "عروة نهائية" للمبين RMPNI. وتكون في حال وجودها العنصر الأخير من الطبقة ERPS في الصورة B. وتدل على استعمال الأسلوب الفرعي للتنبؤ الخلفي بصورتين على النحو التالي:

"0": تنبؤ خلفي بصورة واحدة.

"1": تنبؤ خلفي بصورتين.

وللمجال BTPSM قيمة ضمنية "0" في حال عدم وجوده (عندما توضع MRPA على "0").

ومجموعة الصور التي يمكن استعمالها كمراجع للتنبؤ الأمامي هي مجموعة الصور الموجودة في الذاكرة الدارئة للصور المتعددة والمختلفة عن مجموعة الصور المرجعية الخلفية. وتتحدد هذه المجموعة الأخيرة بقيمة المجال BTPSM. فإذا حدد هذا المجال التنبؤ الخلفي مع صورة واحدة فإن الصورة الأولى في ترتيب الأدلة الخاصة (التي قد تعاد جدولتها) هي الصورة المرجعية الخلفية الوحيدة. أما إذا حدد التنبؤ الخلفي مع صورتين، فإن أول صورتين في ترتيب الأدلة الخاصة (التي قد تعاد جدولتها) هما الصورتان المرجعيتان الخلفيتان ويصبح الدليل الخاص بالتنبؤ الأمامي عندئذ دليل خاص في مجموعة الصور المرجعية الأمامية.

ولا يتأثر محتوى الذاكرة الدارئة للصورة المتعددة بوجود الصورة B. إذ أن هذه الأخيرة غير مخزنة في الذاكرة وليست مستخدمة كمرجع في تشفير الصورة اللاحقة.

6.5.1.3.U نمط التخزين في الذاكرة للصور المرجعية (RPBT) (بتة واحدة)

النمط RPBT هو كلمة شفرة بطول ثابت قدره بتة واحدة، وهي تحدد نمط تخزين الصورة التي تم فك تشفيرها في الذاكرة الدارئة. وهي تلي الدلالة "عروة نهائية" للمبين RMPNI عندما لا تكون الصورة من النمط I أو EI أو B. وهي أول عنصر

من الطبقة ERPS في الصورة من النمط I أو EI. ولا تتواجد في صورة النمط B. وتتحدد قيم النمط RPBT على النحو التالي:

"1": نافذة منـــزلقة.

"0": تحكم بالذاكرة التكييفية.

وينبغي في تخزين النمط "نافذة منـــزلقة" إضافة الصورة التي يتم فك تشفيرها إلى الذاكرة الدارئة مع الدليل 0. ويتم تخصيص الحالة "غير مستعمل" لصور هذه الذاكرة الدارئة أتوماتياً حسب ترتيب وصولها من بين الصور السريعة. ولا تستند الحالة "غير مستعمل" في هذا السياق إلى أي صورة في الذاكرة الدارئة إذا توفرت فيها سعة كافية لتخزين الصورة قيد المعالجة. وإلا توجب إسناد الحالة "غير مستعمل" للصورة (أو لعدد الصور اللازمة لتحرير المقدار الضروري من الذاكرة في حال سحب الصور الجزئي) التي تحمل الدليل أو الأدلة الأكثر ارتفاعاً بين الصور قصيرة الأجل في الذاكرة. ولا ترسل أي معلومة إضافية تخص إدارة محتوى الذاكرة.

ويحدد المشفر جلياً بالنسبة إلى تخزين النمط "تحكم بالذاكرة التكييفية" كل إضافة إلى الذاكرة الدارئة وكل تخصيص حالة "غير مستعمل" لمعطيات الذاكرة الدارئة، كما يستطيع إسناد أدلة طويلة الأجل للصور قصيرة الأجل. ويجوز إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى الصورة قيد المعالجة وإلى صور أخرى من الذاكرة الدارئة تبعاً لما يرد في تعليمات المشفر. ويتطلب هذه النوع من التخزين معلومات أخرى تتم إدارتها بمعلمات عمليات التحكم بإدارة الذاكرة (MMCO).

وينبغي ألا يكون المجال RPBT في حال وجوده هو نفسه في الطبقة GOB أو في طبقة الشريحة وفي طبقة الصورة. وينبغي أن تمثل الأوامر MMCO في الطبقة BOB أو في طبقة الشريحة نفس العملية التي تمثلها في طبقة الصورة.

ولا يوجد المجال RPBT في حالة الصورة B ولا تخزن الصورة مفككة التشفير في الذاكرة الدارئة للصور المتعددة. وذلك يضمن عدم إساءة الصورة B إلى محتوى هذه الذاكرة.

وكذلك، لا يجوز تخزين جزء الصور B من الصور PB المحسنة في الذاكرة الدارئة. وينبغي اعتبار أن جميع مجالات التحكم المصاحبة لإدارة تخزين صورة PB محسنة تصاحب إدارة تخزين جزء الصور P لا غير من الصورة PB المحسنة.

7.5.1.3.U عملية التحكم بإدارة الذاكرة (MMCO) (طول متغير)

العملية MMCO هي كلمة شفرة ذات طول متغير لا تتواجد إلا إذا أشار المجال RPBT إلى المعلمة "تحكم بالذاكرة التكييفية"، ويمكن ظهورها مراراً في حال وجودها. وهي تحدد عملية تحكم تطبق على إدارة الذاكرة الدارئة للصور المتعددة. وتلي المعلمة MMCO معطيات ضرورية للعملية التي تحددها هذه المعلمة ومعلمة إضافية MMCO وهكذا إلى أن تشير القيمة MMCO إلى نهاية قائمة هذه العمليات. ولا تؤثر العمليات MMCO على محتوى الذاكرة الدارئة أو على عملية فك تشفير الصورة التي تتم معالجتها. ولكنها تحدد بدلاً من ذلك الحالة التي ينبغي أن تتخذها الذاكرة الدارئة لفك تشفير الصور اللاحقة في تدفق البتات. ويرد تعريف قيم وعلميات التحكم المصاحبة للمعلمة MMCO في الجدول 3.U.

الجدول H.263/3.U – قيم عمليات التحكم بإدارة الذاكرة (MMCO)

القيمة	عملية التحكم بإدارة الذاكرة	مجالات المعطيات المصاحبة التي تلي المعلمة
"1"	إنهاء دورة العمليات MMCO	لا يوجد (نهاية الطبقة ERPS)
"011"	إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صورة قصيرة الأجل	DPN
"0100"	إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صورة طويلة الأجل	LPIN
"0101"	إسناد دليل طويل الأجل إلى الصورة	LPIN وDPN
"00100"	إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صور جزئية قصيرة الأجل	SPRB وDPN
"00101"	إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صور جزئية طويلة الأجل	SPRB وLPIN
"00110"	تحديد أقصى دليل لصورة جزئية طويلة الأجل	MLIP1
"00111"	تحديد حجم الذاكرة الدارئة وبنيتها	RESET وSPTN وSPHI وSPWI

وينبغي أن تتحدد جميع عمليات التحكم في إدارة الذاكرة التي يتضمنها المجال MMCO في طبقة الصورة. ويجوز أن يتحدد مجموع العمليات المحددة في طبقة الصورة أو جزء منها في الطبقة GOB أو في طبقة الشريحة (مع نفس المعطيات المصاحبة). ولا يجوز أن يحدد المجال MMCO في الطبقة GOB أو طبقة الشريحة عمليات غير محددة مع نفس المعطيات المصاحبة في طبقة الصورة.

ويكون أمر MMCO لتحديد حجم الذاكرة الدارئة وبنيتها أول أمر MMCO في حال وجوده. وتضم الطبقة ERPS أكثر من أمر واحد من هذا النوع. ويوجد أمر MMCO لتحديد حجم الذاكرة الدارئة وبنيتها حيث RESET موضوع على "1" وذلك في أول صورة تتضمن الأسلوب ERPS نشيطاً في سلسلة صور بالأسلوب ERPS يتضمنها تدفق البتات. وينبغي أن يسبق هذا الأمر MMCO كل استعمال للمجال MMCO للإشارة إلى تخصيص حالة "غير مستعمل" لصور فرعية من الصور السريعة والصور المستدامة. ولا يختلف عرض وارتفاع الصور الفرعية المحددة في هذا الأمر عن قيم هذه المعلمات في أمر MMCO لتحديد حجم وبنية الذاكرة السابقة شريطة ألا تكون الصورة الحالية للصورة I أو EI تضم مجال RESET موضوعاً على "1". وينبغي ألاّ يتغير ارتفاع وعرض الصورة داخل تدفق البتات ما عدا ضمن صورة تحتوي على أمر MMCO لتحديد حجم الذاكرة الدارئة وبنيتها ذات المجال RESET الموضوع على "1" (أو في صورة لا تستخدم الأسلوب ERPS).

تكون الصورة B التي تستخدم التنبؤ الخلفي بصورة واحدة في حال وجودها في تدفق البتات مسبوقة حسب ترتيب هذا التدفق بصورة غير B تليها زمنياً في الطبقة المرجعية للصورة B، كما هو محدد في الفقرة 2.O. ولا تضم الطبقة ERPS في هذه الصورة غير B أي عملية تحكم في إدارة الذاكرة التي تسند حالة "غير مستعمل" إلى جزء ما من هذه الصورة غير B، نظراً إلى أن هذه الصورة ضرورية للعرض بعد فك تشفير الصورة B.

وتنتظم الشروط المتعلقة بترتيب الإرسال المحددة في الفقرة 2.O حسب احتياجات الصور B التي تستخدم تنبؤاً خلفياً بصورتين. إذ تكون مثل هذه الصور B في حال وجودها في تدفق البتات مسبوقة تماماً بصورتين غير B لاحقتين زمنياً في الطبقة المرجعية للصورة B. أما بالنسبة إلى ترتيب إرسال الصورة B في تدفق البتات فتنطبق الشروط الأخرى المحددة في الفقرة 2.O إنما بعد ضبطها للاستعمال مع صورتي طبقة مرجعية لاحقتين زمنياً. ولا يجوز لطبقة ERPS التي تحتوي على هاتين الصورتين غير B أن تضم أي عملية تحكم في إدارة الذاكرة التي تسند الحالة "غير مستعمل" إلى جزء من أجزاء هاتين الصورتين غير B، نظراً إلى أن هاتين الصورتين ضروريتان للعرض بعد فك تشفير الصورة B.

وتتحدد "الصورة المخزنة" بأنها صورة غير B لا تحتوي في طبقتها ERPS على أمر MMCO يسند الحالة "غير مستعمل" إلى هذه الصورة. وإذا لم تكن الصورة قيد المعالجة صورة مخزّنة فإن طبقتها ERPS لا تضم أي أمر من الأوامر MMCO التالية:

- أمر MMCO لتحديد قد وبنية الذاكرة الدارئة ذات المجال RESET الموضوع على "1"؛
- أمر MMCO يوزع حالة "غير مستعمل" على كل صورة لم يسبق أن أسندت لها حالة "غير مستعمل" في الطبقة ERPS من الصورة المخزنة السابقة؛
- أمر MMCO يسند دليلاً طويل الأجل إلى صورة لم يسبق أن أسند لها بعد نفس الدليل طويل الأجل في الطبقة ERPS من الصورة المخزنة السابقة؛
- أمر MMCO يسند الحالة "غير مستعمل" إلى صور جزئية لم يسبق أنه أسندت بعد لها الحالة "غير مستعمل" في الطبقة ERPS من الصورة المخزنة السابقة.

8.5.1.3.U الفرق بين أرقام الصور (DPN) (طول متغير)

يوجد المجال DNP عندما يشير المجال MMCO إلى ذلك. وهو يلي المجال MMCO في حال وجوده. ويرسل الفرق DPN باستعمال كلمات شفرة الجدول 1.U. ويستخدم هذا الفرق في حساب الرقم PN لصورة ما لأغراض عملية تحكم في الذاكرة. كما يستخدم من أجل تخصيص دليل طويل الأجل لصورة ما أو لتخصيص الحالة "غير مستعمل" لصورة قصيرة الأجل أو لتخصيص الحالة "غير مستعمل" لصور جزئية من صورة قصيرة الأجل. وإذا كان رقم الصورة التي يتم فك تشفيرها

هو PNC والقيمة الناتجة استناداً إلى الجدول 1.U هي DPN فإنه ينبغي استعمال عملية رياضية من المعادلات المبينة أدناه من أجل حساب القيمة PNQ وهي رقم الصورة المحدد المعني:

```
if (PNC – DPN < 0)
  PNQ = PNC – DPN + 1024;
else
  PNQ = PNC – DPN;
```

وبطريقة مماثلة يستطيع المشفر حساب قيمة الفرق DPN الواجب تشفيرها باستعمال العلاقة التالية:

```
if (PNC – PNQ < 0)
  DPN = PNC – PNQ + 1024;
else
  DPN = PNC – PNQ;
```

وعلى سبيل المثال، إذا كانت قيمة الفرق DPN التي فك تشفيرها هي صفر وإذا كان المجال MMCO يشير إلى أن الحالة "غير مستعمل" مسندة إلى صورة سريعة توجب إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى الصورة التي يتم فك تشفيرها.

9.5.1.3.U دليل الصورة طويلة الأجل (LPIN) (طول متغير)

يتواجد المجال LPIN عندما يشير المجال MMCO إلى ذلك. ويرسل بواسطة كلمات شفرة الجدول 1.U ويحدد الدليل طويل الأجل للصورة. وهو يلي المجال DPN إذا انطوت العملية على إسناد دليل طويل الأجل إلى الصورة. وهو يلي المجال MMCO إذا انطوت العملية على إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صورة طويلة الأجل أو إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صور جزئية من صورة طويلة الأجل.

10.5.1.3.U جدول بتات سحب صورة جزئية (SPRB) (طول متغير)

كلمة شفرة ذات طول متغير تضم بتة لكل صورة جزئية وتوجد عندما يشير المجال MMCO إلى ذلك. ويتحدد عدد بتات المعطيات SPRB بأحدث قيمتين للمجالين SPWI وSPHI. ويفيد المجال SPRB في الدلالة على الصور الجزئية من صورة مخزنة في الذاكرة الدارئة والتي ينبغي إسناد الحالة "غير مستعمل" لها. ويلي المجال SPRB المجال DNP إذا انطوت العملية على إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صور جزئية لصورة قصيرة الأجل، وهو يلي المجال LPIN إذا انطوت العملية على إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى صور جزئية لصورة طويلة الأجل.

وترقم الصور الجزئية حسب ترتيب المسح التلفزيوني بدءاً من الزاوية اليسرى لأعلى الصورة. فإذا أخذنا، على سبيل المثال، الحالة التي تنقسم فيها الصورة المرجعية التي يحددها الفرق DPN إلى ست صور جزئية. ولنفترض أن الأجزاء "$s_1\ s_2\ s_3\ s_4\ s_5\ s_6$" تمثل ست بتات من المعطيات SPRB. فإذا كانت البتة s_i موضوعة على "1" تعيَّن على مفكك التشفير إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى الصورة الجزئية رقم i^e من الصورة المرجعية المعنية. وإذا كانت القيمة SPBR مثلاً "000110" توجب إسناد الحالة "غير مستعمل" إلى جزئي الصورة الرابع والخامس.

وتفادياً لمحاكاة شفرة البدء يتم إدخال جميع بتات الوقاية SPREPB الضرورية ضمن المعطيات SPRB أو بعدها كما هو محدد في الفقرة 11.5.1.3.U.

وإذا تواجد المجال SPRB وسبق لجدول بتات SPRB أن صاحب الصورة المعنية، توجب على جدول البتات الذي يحدده المجال SPRB أن يضم القيمة "1" لكل صورة جزئية صاحبتها القيمة "1" في جدول البتات SPRB السابق. وينبغي أن يضم كل جدول بتات SPRB بتة واحدة على الأقل قيمتها "0" وبتة قيمتها "1".

11.5.1.3.U بتة الوقاية من المحاكاة لسحب الصورة الجزئية (SPREPB) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة قيمتها "1"؛ وينبغي إدخال هذه القيمة مباشرة بعد كل سلسلة من 8 بتات متعاقبة من المعطيات SPRB قيمتها '0".

12.5.1.3.U أطول دليل صورة مستدامة زائد 1 (MLIP1) (طول متغير)

كلمة شفرة ذات طول متغير توجد عندما يشير المجال MMCO إلى ذلك؛ وهي تلي في حال وجودها المجال MMCO. ويرسل المجال MLIP1 باستعمال كلمات شفرة الجدول 1.U. ويستخدم هذا المجال، إن وجد، لتحديد أطول دليل مسموح به للصور المرجعية طويلة الأجل (وحتى استقبال قيمة MLIP1 أخرى). ويفترض مفكك التشفير في البداية أن المجال MLIP1 يساوي "0" إلى أن يستقبل قيمة أخرى. وعندما يستقبل مفكك التشفير معلمة MLIP1 عليه اعتبار أن كل الصور التي تحمل دليلاً يتجاوز القيمة MLIP1 التي تم فك تشفيرها هي في الحالة "غير مستعمل" لأغراض عملية فك تشفير الصورة اللاحقة. ولا يجوز للمجال MLIP1 أن يدل على تغيير الحالة في جميع الصور الأخرى الموجودة في الذاكرة الدارئة متعددة الصور.

13.5.1.3.U دلالة عرض الصورة الجزئية (SPWI) (7 بتات)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره 7 بتات توجد عندما يشير المجال MMCO إلى ذلك. وهي تلي في حال وجودها المجال MMCO. ويحدد المجال SPWI عرض صورة جزئية موحدة قدرها 16 عينة نصوع وعلى نحو يبلغ فيه عرض الصورة الجزئية المعنية 16 (SPWI + 1) عينة نصوع. وللصورة قيد المعالجة عرض قيمة حده الأقصى ((ceil(pw/16)/(SPWI + 1)) صورة جزئية حيث pw هو عرض الصورة والرمز "/" القسمة بفاصلة متحركة. أما بالنسبة إلى الأعداد الموجبة، فإن دالة السقف ceil(x) تساوي x إذا كان x عدداً صحيحاً، وإلاّ فإن ceil(x) يساوي 1 + الجزء الصحيح من x. وإذا تم التفاوض بشأن حجم أصغر وحدة صورة (MPU) تحدد أصغر عرض وارتفاع لصورة جزئية باستعمال وسائل خارجية (تلك الواردة في التوصية ITU-T H.245، مثلاً) توجب أن يكون عرض الصورة الجزئية الذي يحدده المجال SPWI مضاعفاً صحيحاً لعرض الوحدة MPU؛ وإلاّ فإن عرض الصورة الجزئية الذي يحدده المجال SPWI القيمة 1 – (ceil(pw/16).

14.5.1.3.U دلالة ارتفاع الصورة الجزئية (SPHI) (7 بتات)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره 7 بتات وتوجد إذا تواجد المجال SPWI (كما هو محدد في المجال MMCO). ويلي المجال SPHI، في حال وجوده، المجال SPWI. ويحدد المجال SPHI ارتفاع الصورة الجزئية علماً بأن الوحدة هي 16 عينة نصوع وعلى نحو يبلغ فيه ارتفاع الصورة الجزئية المعنية 16 · SPHI. ويتراوح المدى المسموح به للقيم SPHI بين 1 و72. وللصورة قيد المعالجة ارتفاع يبلغ ceil(ceil(ph/16)/SPHI) صورة جزئية، حيث ph هو ارتفاع الصورة و"/" القسمة بفاصلة متحركة. وإذا تم التفاوض بشأن قد أصغر وحدة صورة (MPU) تحدد أصغر ارتفاع وعرض الصورة الجزئية باستعمال وسائل خارجية (تلك الواردة في التوصية ITU-T H.245 مثلاً). يكون ارتفاع الصورة الجزئية الذي يحدده المجال SPHI مضاعفاً صحيحاً لارتفاع الوحدة MPU؛ وإلاّ فإن عرض الصورة الجزئية الذي يحدده المجال SPHI يأتي على نحو يساوي فيه المجال SPHI ceil(ph/16).

15.5.1.3.U مجموع الصور الجزئية (SPIN) (طول متغير)

كلمة شفرة ذات طول متغير توجد عند وجود المجالين SPWI وSPHI (كما هو محدد في المجال MMCO). ويلي المجال SPTN، إن وجد، المجال SPHI. ويتم تشفيره حسب التعليمات الواردة في الجدول 1.U حيث يعادل الدليل القيمة SPTN – 1 التي تم فك تشفيرها. وهذه القيمة هي كامل السعة التشغيلية للذاكرة الدارئة متعددة الصور التي يعبر عنها بعدد الصور الجزئية والتي تحددها القيمتان SPWI وSPHI. ولا تدخل سعة الذاكرة اللازمة لفك تشفير الصور قيد المعالجة ضمن القيمة SPTN التي لا تمثل إلا سعة الذاكرة الضرورية لتخزين الصور المرجعية الواجب استعمالها لتنبؤ الصور الأخرى. وعند عدم استعمال سحب الصور الجزئية (أي عندما تعادل القيمتان SPWI وSPHI الصورة الكاملة)، يعطى عندئذ أقصى عدد صور مرجعية قصيرة الأجل نشيطة (في عملية نافذة منـــزلقة مثلاً) بالقيمة SPTN ناقص عدد الصور التي أسند إليها الدليل طويل الأجل، ثم و لم تسند إليها الحالة "غير مستعمل".

16.5.1.3.U مبين إعادة تدميث الذاكرة الدارئة (RESET) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة توجد إذا تواجدت المجالات SPWI وSPHI وSPTN (كما هو محدد في المجال MMCO). ويلي المجال RESET في حال وجوده المجال SPTN. وهو يتخذ إحدى القيمتين التاليتين:

"0": لم يُعَد تدميث الذاكرة الدارئة.

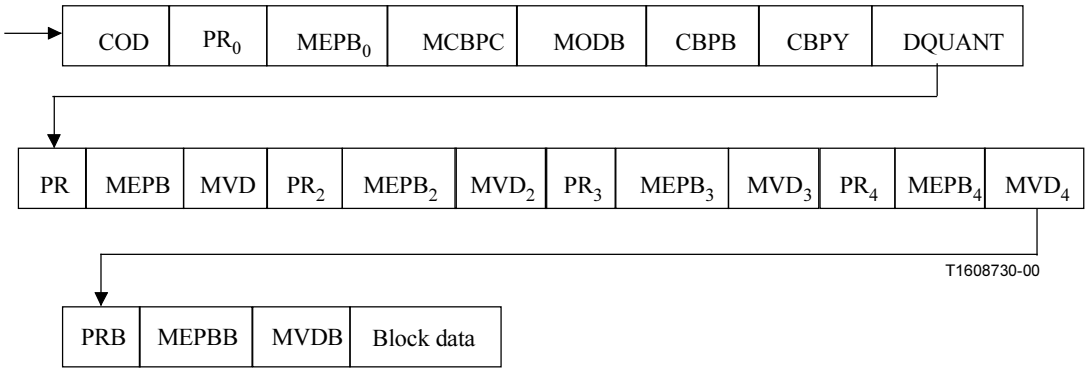
"1": أعيد تدميث محتوى الذاكرة الدارئة.

إذا كان RESET موضوعاً على "1"، تكون جميع صور الذاكرة الدارئة متعددة الصور (ما عدا الصورة قيد المعالجة، إن لم يرد خلاف ذلك) موضوعة على الحالة "غير مستعمل" (الصور قصيرة الأجل والصور طويلة الأجل على حد سواء).

2.3.U بنية طبقة الفدرة الموسعة

1.2.3.U بنية الفدرة الموسعة للصورة P والصورة PB المحسنة

يتغير بنية طبقة الفدرة الموسعة في حال وجود الطبقة ERPS في الصور P وPB المحسنة عندما يزيد عدد الصور المرجعية المباشرة المنتقاة عن 1 كما يحدد المجال MRPA. وتشير الطبقة ERPS إلى المجال MRPA. وتظهر بنية طبقة الفدرة الموسعة في الشكل 6.U بالنسبة إلى قيمة المجال MRPA تساوي "1". وإلاّ فإن نسق بنية الفدرة الموسعة في الصورة P أو الصورة PB المحسنة يبقى كما هو في الشكل 10.



الشكل H.263/6.U – بنية طبقة الفدرة الموسعة في الصور P وPB المحسنة بالأسلوب ERPS

1.1.2.3.U تفسير البتة COD

لا ترسل أي معلومات تتعلق بالفدرة الموسعة إذا كانت البتة COD موضوعة على "1". ويعالج مفكك التشفير في هذه الحالة الفدرة الموسعة على أنها فدرة INTER متجه حركتها لمجال الفدرة الموسعة هو المتجه المعدوم، أي المتجه الذي تساوي معلمة صورته المرجعية صفراً والذي لا يضم معطيات عن المعامل. أما إذا كان البتة COD موضوعة على "0"، مشيرة بذلك إلى أن الفدرة الموسعة مشفرة، فإن بنية طبقة الفدرة الموسعة هي تلك التي تظهر في الشكل 6.U، مع العلم بأن المجالات PR_0 وPR وPR_2 وPR_3 وPR_4 وPRB داخلة في البنية. وتتألف كل من المعلمات PR_0 وPR وPR_2 وPR_3 وPR_4 وPRB من كلمة شفرة بطول مغير وفقاً للجدول 1.U.

2.1.2.3.U المعلمة 0 المرجعية للصورة (PR_0) (طول متغير)

المعلمة PR_0 هي كلمة شفرة ذات طول متغير، كما هو محدد في الجدول 1.U، وتوجد كل مرة توضع فيها البتة COD على "0". وعندما تكون قيمة المعلمة PR_0 بعد فك تشفيرها صفراً (كلمة الشفرة "1") فإنها تشير إلى أن معلومات أخرى عن الفدرة الموسعة ستلي. وعندما تكون قيمتها غير الصفر فذلك يدل على أن تشفير الفدرة الموسعة لا يستعمل إلاّ المعلمة المرجعية للصورة.

وعندما لا تكون قيمة المجال PR_0 بعد فك تشفيرها صفراً (كلمة الشفرة "1") لا ترسل أي معلومة أخرى عن الفدرة الموسعة. ويتعين على مفكك التشفير في هذه الحالة أن يعتبر الفدرة الموسعة فدرة INTER موسعة ذات متجه حركة معدوم لكامل الفدرة وذات معلمة مرجعية للصورة تساوي PR_0 ولا تضم معلومات عن المعامل.

وعندما تكون قيمة المجال PR_0 بعد فك تشفيرها صفراً (كلمة الشفرة "1") تشفَّر الفدرة الموسعة. ولا تتغير دلالة المجالات MCBPC وCBPB وCBPY وDQUANT أو استعمالها. ويدرج المجال PR في المجال MVD بالنسبة إلى جميع الفدرات

الموسعة INTER (بأسلوب الصور PB المحسنة، وكذلك بالنسبة إلى الفدرات الموسعة INTRA). ويرد وصف استعمال المجال MODB في الصور PB المحسنة في الفقرة 4.1.2.3.U.

3.1.2.3.U البتة 0 لوقاية محاكاة الفدرة الموسعة ($MEPB_0$) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة قيمتها "1" وتأتي بعد المعلمة PR_0 إذا وردت هذه الأخيرة وكانت قيمتها بعد فك تشفيرها "1" (كلمة شفرة "000")، وتم استيفاء أحد الشرطين التاليين:

1) استعمال أسلوب الشرائح (الملحق K)؛

2) البتة COD في الفدرة الموسعة قيد المعالجة تلي مباشرة فدرة موسعة أخرى لها بتة COD = "0" ومعلمة PR_0 = "1" (كلمة الشفرة "000") ولا تلي بتة $MEPB_0$ المعلمة PR_0 للفدرة السابقة.

وغرض كلمة الشفرة $MEPB_0$ هو منع محاكاة شفرة البداية ومساعدة تحديد عدد الفدرات الموسعة في شريحة ما في أسلوب الشرائح.

4.1.2.3.U معلمات مرجعية لصور الفدرة الموسعة (PR وPR_{2-4} وPRB) (طول متغير)

المعلمة PR هي المعلمة المرجعية الأولية للصورة. وتتواجد عند وجود المجال MVD. وتدرج كلمات الشفرة الثلاث PR_{2-4} في المجالات MVD_{2-4} عندما تشير المعلمة PTYPE إلى ذلك وعندما تحدد المعلمة MCBPC فدرة موسعة INTER4V أو INTER4V+Q (فدرة موسعة من النمط 2 أو 5 في الجدولين 8 و9). ولا يتواجد المجالان PR_{2-4} وMVD_{2-4} إلا في أسلوب التنبؤ المتطور (الملحق F) أو أسلوب مرشاح إزالة التجمع (الملحق J). ولا يوجد المجال PRB إلا في صورة PB محسنة عندما يشير المجال MODB إلى وجود المجال MVDB. ويحدد كلٌ من المجالات PR وPR_{2-4} وPRB دليلاً مرجعياً خاصاً للصورة في الذاكرة للدارئة متعددة الصور.

تستعمل المعلمة PR على أنها معلمة صورة مرجعية لتعويض حركة كامل الفدرة الموسعة إذا لم تكن هذه الأخيرة من النمط INTER4V أو INTER4V+Q. ويستعمل المجال PR على العكس من ذلك للتنبؤ مع تعويض الحركة في أول فدرة من فدرات النصوع الأربع 8×8 من الفدرة الموسعة وفي فدرتي التلوّن من الفدرة الموسعة (علماً بأن عملية تعويض الحركة تأتي مطابقة لأحكام الفقرة 1.6). وتستعمل المجالات PR_{2-4} في تعويض حركة الفدرات الثلاث 8×8 من معطيات النصوع في الفدرة الموسعة. وعندما يشير المجال MODB إلى أن المجال MVDB موجود، تكون المعلمة PRB هي معلمة صورة مرجعية للتنبؤ الأمامي في الجزء B من الصورة PB المحسنة.

وعندما يدل المجال MODB في الصور PB المحسنة على التنبؤ ثنائي الاتجاه TR_B، ينبغي حساب القيمتين TR_D وTR_B على أنهما زيادتان مرجعيتان زمنيتان تستندان إلى معطيات مرجعية زمنية للصورة قيد المعالجة ومعطيات الصورة المرجعية السابقة الأخيرة، وذلك بمعزل عما إذا كانت إعادة جدولة هذه الصورة الأخيرة تمت باستعمال ترتيب أدلة خاصة مختلفة سواء كانت في الحالة "غير مستعمل" أم مع دليل طويل الأجل. وينبغي أن تكون الصورة المستعملة على أنها صورة مرجعية أمامية للتنبؤ ثنائي الاتجاه B_{PB} في الصور PB المحسنة محددة في المعلمة PR.

5.1.2.3.U بتات الوقاية من محاكاة الفدرة الموسعة (MEPB و$MEPB_{2-4}$ وMEPBB) (بتة واحدة لكل منها)

لكل بتة من البتات MEPB و$MEPB_{2-4}$ وMEPBB في حال وجودها القيمة "1". ولا تتواجد كل من هذه البتات إلا عند عدم استعمال أسلوب التشفير باستخدام متجهات الحركة بدون تقييد (الملحق D) ووجود المجال PR أو PR_{2-4} أو PRB المصاحب مع القيمة "1" (كلمة الشفرة "000"). والغرض من هذه البتات هو منع محاكاة شفرة البدء.

2.2.3.U بنية الفدرة الموسعة للصورة B والصورة EP

يتغير تركيب بنية طبقة الفدرة الموسعة للصورتين B وEP (الملحق O) بطريقة تشبه طريقة الصور P. فإذا كانت البتة COD تساوي "1" فإنها تدل على الاستغناء عن الفدرة الموسعة كما يرد في الملحق O باستعمال معلمة صورة مرجعية قيمتها صفر للتنبؤ الأمامي (المهمل) في صورة EP وللجزء الأمامي من التنبؤ ثنائي الاتجاه (المهمل) في صورة B وباستعمال أو صورة تنبؤ

خلفي للجزء الخلفي من التنبؤ ثنائي الاتجاه (المهمل) في صورة B (في حالة التنبؤ الخلفي بصورتين كما هو الحال عند وجود المجال BSBBW وقيمته "0"). أما إذا كانت البتة COD موضوعة على "0" فإن المعلمة PR_0 تدرج في البنية وتستعمل بطريقة مماثلة لتلك الواردة في الفقرة 2.1.2.3.U. وتدل المعلمة PR_0 في حال وجودها بقيمة لا تعادل بعد فك تشفيرها صفراً (كلمة الشفرة "1") على أنه ينبغي أن تخضع الفدرة الموسعة لتنبؤ INTER مباشر يستعمل قيمة حركة بقيمة معدومة ومعلمة صورة مرجعية PR_0. وتلي كلمة الشفرة MBTYPE التي تحدد نمط الفدرة الموسعة المعلمة PR_0 إذا كانت قيمتها بعد فك تشفيرها صفراً. ولا يتغير نسق المجالات CBPC وCBPY وDQUANT. ويتم تشفير المجالين MVDFW وMVDBW بنفس الطريقة المتبعة في حال عدم استعمال الأسلوب ERPS. ويُستعمل كل منهما مع مرجع صورة وبتة وقاية من المحاكاة حسب الاقتضاء.

وتتحدد الصور المرجعية العكسية في الذاكرة الدارئة متعددة الصور فيما يتعلق بالصورة B على النحو التالي:

- في حالة التنبؤ المباشر بصورة واحدة، لا يوجد إلا صورة مرجعية عكسية واحدة وهي أول صورة من ترتيب الأدلة الخاصة (مع احتمال إعادة جدولتها)؛
- في حالة التنبؤ المباشر بصورتين، هناك صورتان مرجعيتان عكسيتان هما أول صورتين من ترتيب الأدلة الخاصة (مع احتمال إعادة جدولتهما).

وتتحدد الصور المرجعية المباشرة في الذاكرة الدارئة متعددة الصور بأنها صور الذاكرة المتعددة المختلفة عن الصور المرجعية العكسية. والدليل الخاص للتنبؤ المباشر هو دليل خاص في مجموعة الصور المرجعية المباشرة أما الدليل الخاص للتنبؤ العكسي فهو دليل خاص في مجموعة الصور المرجعية العكسية.

فإذا ضمت الذاكرة الدارئة، على سبيل المثال، ثلاث صور سريعة تحمل الأرقام 300 و302 و303 (مرسلة حسب الترتيب التصاعدي لرقم الصورة) وصورتين طويلتي الأجل تحملان دليلي الصورة طويلي الأجل 0 و3، فإن ترتيب الأدلة بالتغيب في حالة التنبؤ الخلفي بصورتين يأتي على النحو التالي:

- يحيل الدليل الخاص الخلفي بالتغيب 0 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 303؛
- يحيل الدليل الخاص الخلفي بالتغيب 1 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 302؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي بالتغيب 0 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 300؛
- يحيل الدليل الخاص الخلفي بالتغيب 1 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 0؛
- يحيل الدليل الخاص الخلفي بالتغيب 2 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 3؛

ويأتي الترتيب في حالة التنبؤ الخلفي بصورة واحدة على النحو التالي:

- الصورة المرجعية الخلفية الوحيدة بالتغيب هي الصورة قصيرة الأجل رقم 303؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي بالتغيب 0 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 302؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي بالتغيب 1 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 300؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي بالتغيب 2 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 0؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي بالتغيب 3 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 3؛

أما إذا أعيدت جدولة الصور بالترتيب الجديد التالي للأدلة الخاصة: الصورة قصيرة الأجل 302، تليها الصورة قصيرة الأجل 303 تليها الصورة طويلة الأجل 0 تليها الصورة قصيرة الأجل 300، تليها الصورة طويلة الأجل 3، فإن الترتيب الجديد للأدلة الخاصة في حالة التنبؤ الخلفي بصورتين يأتي على النحو التالي:

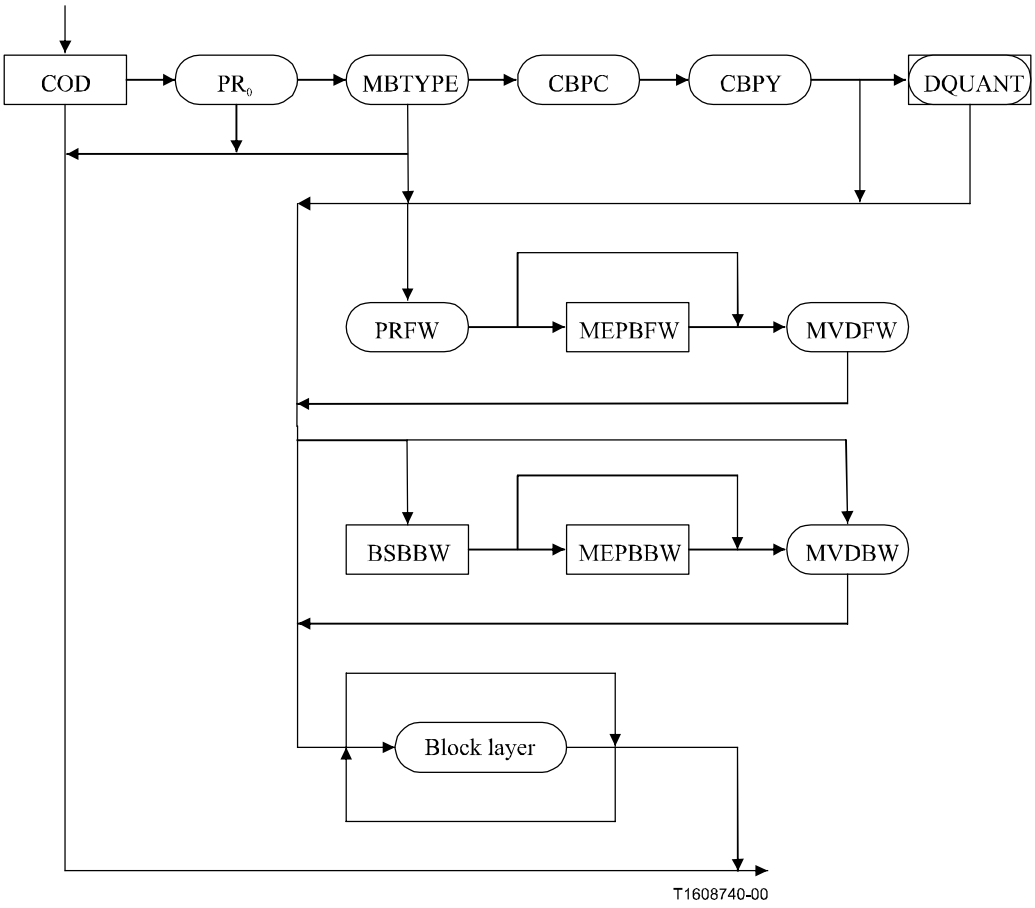
- يحيل الدليل الخاص الخلفي الجديد 0 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 302؛
- يحيل الدليل الخاص الخلفي الجديد 1 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 303؛

- يحيل الدليل الخاص الأمامي الجديد 0 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 0؛
- يحيل الدليل الخاص الخلفي الجديد 1 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 300؛
- يحيل الدليل الخاص الخلفي الجديد 2 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 3؛

ويأتي الترتيب في حالة التنبؤ الخلفي بصورة واحدة على النحو التالي:

- الصورة المرجعية الخلفية الوحيدة الجديدة هي الصورة قصيرة الأجل رقم 302؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي الجديد 0 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 303؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي الجديد 1 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 0؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي الجديد 2 إلى الصورة قصيرة الأجل رقم 300؛
- يحيل الدليل الخاص الأمامي الجديد 3 إلى الصورة طويلة الأجل ذات الدليل 3؛

وينبغي حساب القيمة TR_D المستعملة في التنبؤ ثنائي الاتجاه للصورة B على أنها زيادة الإحالة الزمنية بين الصورة المرجعية الأمامية الأولى في ترتيب الأدلة الخاصة (مع احتمال إعادة جدولتها) والصورة المرجعية الخلفية الأولى في ترتيب الأدلة الخاصة (مع احتمال إعادة جدولتها) (وبعبارة أخرى فهي في حالة التنبؤ العكسي بصورتين الصورة المرجعية عندما تكون BSBBW موضوعاً على "0"؛ راجع الفقرة 3.2.2.3.U). وينبغي حساب القيمة TR_B على أنها زيادة الإحالة الزمنية بين الصورة B وأول صورة مرجعية مباشرة في ترتيب الأدلة الخاصة (مع احتمال إعادة جدولتها). وينبغي أن يكون ترتيب الأدلة الخاصة المستعمل في حساب TR_D وTR_B هو الترتيب الذي تحدده الطبقة ERPS في سوية صورة تركيب بنية الصورة B (أي أن عمليات إعادة الجدولة في الزمر GOB أو في الشرائح لا ينبغي أن تؤثر على القيمتين TR_D وTR_B). (انظر الشكل 7.U.)



الشكل H.263/7.U – بنية طبقة الفدرة الموسعة للصور EP وB المحسنة بالأسلوب ERPS

1.2.2.3.U مرجع الصورة في التنبؤ الأمامي (PRFW) (طول متغير)

المجال PRFW هو معلمة مرجعية للصورة ذات طول متغير تتواجد بوجود معطيات متجه حركة أمامي وتشفر حسب التعليمات الواردة في الجدول 1.U. والمجال PRFW هو دليل خاص في مجموعة الصور المرجعية الأمامية.

2.2.2.3.U بتة الوقاية من المحاكاة في التنبؤ الأمامي (MEPBFW) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة قيمتها "1"؛ وهي تلي المجال PRFW إن كان موجوداً وكانت قيمته بعد فك تشفيرها "1" (كملة الشفرة "000") وإن لم يستخدم أسلوب التشفير باستعمال متجهات حركة بدون تقييد (الملحق D).

3.2.2.3.U بتة انتقاء صورة B للتنبؤ الخلفي (BSBBW) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة لا تتواجد في الصور B إلا إذا كان المجال MVDBW موجوداً والتنبؤ الخلفي بصورتين محدداً للعمل مع الصورة B. ودلالة هذه البتة هي التالية:

"0": التنبؤ استناداً إلى أول صورة مرجعية خلفية في ترتيب الأدلة الخاصة (وهو حسب الترتيب بالتغيب، الصورة المرجعية الأخيرة في حال عدم إسناد أي دليل طويل الأجل إلى هذه الصورة وعدم تخصيصها بالحالة "غير مستعمل").

"1": التنبؤ استناداً إلى ثاني صورة مرجعية خلفية في ترتيب الأدلة الخاصة (وهو حسب الترتيب بالتغيب الصورة المرجعية قصيرة الأجل ما قبل الأخيرة إذا لم يسند أي دليل طويل الأجل إلى آخر صورتين مرجعيتين و لم تخصص لهما الحالة "غير مستعمل").

4.2.2.3.U بتة الوقاية من المحاكاة في التنبؤ الخلفي (MEPBBW) (بتة واحدة)

البتة MEPBBW هي كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة لها القيمة "1" وهي لا تتواجد إلا في الحالات التالية:

- وجود المجال BSBBW وقيمته "0"؛
- عدم استعمال أسلوب التشفير باستخدام متجهات الحركة بدون تقييد (الملحق D)؛
- المجال BSBBW مسبوق بخمس بتات قيمتها 00000".

4.U عمل مفكك التشغيل

يخزن مفكك التشفير في الأسلوب ERPS الصور المرجعية لفك التشفير بين الصور في ذاكرة دائرة متعددة الصور. وقد يحتاج إلى سعة إضافية للذاكرة (نسبة إلى السعة اللازمة عند عدم توفير الأسلوب ERPS) من أجل تخزين الصور المتعددة مفككة التشفير. ويستنسخ مفكك التشفير الذاكرة متعددة الصور طبقاً لنمط تخزين الصور المرجعية ولكل عمليات التحكم في إدارة الذاكرة الواردة في تدفق البتات. ويمكن أيضاً استعمال نظام التخزين في الذاكرة الدائرة لفك تشفير الصور الخاطئة جزئياً.

ويخصص لكل صورة مرسلة ومخزنة رقم صورة (PN) يتم تسجيله مع الصورة في الذاكرة الدائرة متعددة الصور. ويمثل الرقم PN معرف هوية العدد التتابعي للصورة بالنسبة إلى الصور المخزنة؛ وتحدده عملية حسابية تطبق المقاس 1024. وينبغي أن يتخذ العدد PN في أول صورة ترسل القيمة "0". ثم تتم زيادة كل صورة ترسل وتخزن دون استثناء بمقدار 1 (في حدود طبقة قابلة للاعتيان وذلك في حال استعمال مطابق للملحق O). وإذا لم يكن الفرق (بالمقاس 1024) بين رقمي صورتين متعاقبتين مستقبلتين ومخزنتين 1، يستنتج مفكك التشفير وقوع فقدان صور أو خللاً في المعطيات. ويمكن في هذه الحال إرسال رسالة إلى المشفر في قناة العودة تدل على فقدان الصورة.

إضافةً إلى الرقم PN تحمل كل صورة مسجلة في الذاكرة الدائرة متعددة الصور دليلاً مصاحباً يسمى دليل التغيب. وعند إضافة صورة لأول مرة إلى الذاكرة يخصص لها الدليل 0 إلا إذا كان قد أسند لها دليل طويل الأجل، وتتغير أدلة الصور الموجودة في الذاكرة عند إضافة الصور إلى هذه الذاكرة الدائرة أو سحبها منها.

ويمكن أيضاً تقسيم الصور المخزنة في الذاكرة الدارئة متعددة الصور إلى فئتين: الصور طويلة الأجل والصور قصيرة الأجل. ويجوز للصورة طويلة الأجل أن تبقى مطولاً في الذاكرة (أكثر من 1023 فترة زمنية للصور المشفرة والمخزنة). وتعتبر الصورة قيد المعالجة صورة قصيرة الأجل. ويمكن تحويل أي صورة قصير الأجل إلى صورة طويلة الأجل بإسناد دليل طويل الأجل لها طبقاً للمعلومات التي يتضمنها تدفق البتات. والرقم PN هو معرف الهوية الفريد لجميع هذه الصور قصيرة الأجل الموجودة في الذاكرة الدارئة متعددة الصور. وعندما تتحول الصورة قصيرة الأجل إلى صورة طويلة الأجل تُعطى دليل صورة طويل الأجل (LPIN). ويسند دليل الصورة طويل الأجل إلى صورة ما بضم رقمها PN إلى الدليل LPIN. وفور إسناد الدليل LPIN إلى صورة ما لا يمكن أن يكون الاستعمال اللاحق لرقم الصورة طويلة الأجل الوارد في تدفق البتات إلاّ تكراراً لإسناد الدليل طويل الأجل. والأرقام PN للصورة طويلة الأجل هي أرقام فريدة من بين 1024 صورة مرسلة ومخزنة. ولذلك لا يجوز استعمال الرقم PN لصورة طويلة الأجل من أجل تخصيص دليل طويل الأجل بعد 1023 صورة متعاقبة تم إرسالها وتخزينها. وإذ يصبح الدليل LPIN معرف الهوية الفريد لفترة الصورة طويلة الأجل.

ويمكن استعمال الرقم PN (الصورة قصيرة الأجل) أو الدليل LPIN (الصورة طويلة الأجل) من أجل إعادة جدولة الصور التي تلي الأدلة التي أعيدت جدولتها لأسباب تتعلق بفعالية عنونة الصور المرجعية.

1.4.U عمل مفكك التشفير إدارة الصور قصيرة الأجل و/أو طويلة الأجل

يستطيع مفكك التشفير أن يضم في ذاكرته الدارئة متعددة الصور قدراً متساوياً من الصور طويلة الأجل والصور قصيرة الأجل. ويستعمل المجال MLIPI للدلالة على أكبر دليل ممكن للصورة طويلة الأجل في الذاكرة. وإذا لم تكن أي قيمة سابقة للمجال MLIPI قد أرسلت لا تكون أي صورة طويلة الأجل قيد الاستعمال أي أن المجال MLIPI يتخذ أولاً القيمة الضمنية "0" عند استدعاء الأسلوب ERPS. وعند استلام المعلمة MLIPI يتخذ هذا المجال قيمة جديدة تتغير بدورها عند استلام قيمة جديدة MLIPI. وعند استلام معلمة جديدة MLIPI في تدفق البتات ينبغي اعتبار جميع الصور طويلة الأجل ذات الأدلة طويلة الأجل المصاحبة التي تساوي أو تتجاوز القيمة MLIPI بأنها في الحالة "غير مستعمل". ولا تتناول هذه التوصية موضوع وتيرة إرسال المجال MLIPI. لكنه يتعين على المشفر إرسال معلمة MLIPI عند استلامه رسالة خطأ كرسالة طلب INTRA مثلاً.

ويمكن تغيير صورة قصيرة الأجل إلى صورة طويلة الأجل بواسطة أمر MMCO مع رقم DPN ودليل LPIN مصاحب. ويتم الحصول على رقم صورة قصيرة الأجل استناداً إلى الرقم DPN. أما دليل الصورة طويلة الأجل فهو الدليل LPIN. ويتعين على مفكك التشفير عند استلامه للأمر MMCO أن يحوّل الصورة قصيرة الأجل ذات الرقم PN الذي يشير إليه الرقم DPN إلى صورة طويلة الأجل وأن يعطيها الدليل المستدام الذي يدل عليه الدليل LPIN. وإذا كانت الصورة طويلة الأجل ذات الدليل طويل الأجل موجودة من قبل الذاكرة الدارئة، تستند إليها الحالة "غير مستعمل". ولا ينبغي للمشفر أن يخصص دليلاً طويل الأجل أعلى من MLIP1 – 1 إلى أي صورة كانت. فإذا كان الرقم LPIN أكبر من MLIP1 – 1، وجب على مفكك التشفير أن يعتبر ذلك وضعاً خاطئاً. ويمكن أن يرسل المشفر لتفادي الأخطاء نفس عملية تخصيص الدليل طويل الأجل أو نفس رسالة التحديد MLIPI أكثر من مرة. وإذا كانت الصورة المحددة في عملية تخصيص طويل الأجل مصاحبة للدليل LPIN المطلوب لا يتعين على مفكك اتخاذ أي تدبير. ولا ينبغي للمشفر أن يسند عدة قيم أدلة طويلة الأجل إلى نفس الصورة. وإذا كانت الصورة المحددة في عملية إسناد الدليل طويل الأجل مصاحبة لدليل طويل الأجل مختلف اعتبر الوضع خاطئاً. ولا ينبغي أن يغير المشفر صورة قصيرة الأجل إلى صورة طويلة الأجل إلا ضمن سياق 1024 صورة متعاقبة مرسلة ومخزنة. وبعبارة أخرى لا يجوز أن تبقى صورة قصيرة الأجل في الذاكرة الدارئة السريعة إلى ما بعد إرسال أكثر من 1023 صورة متعاقبة مخزنة. ولا يجوز للمشفر أن يسند الدليل طويل الأجل إلى صورة قصيرة الأجل خصصتها عملية فك التشفير بالحالة "غير مستعمل" قبل وصول أول رسالة تخصيص من هذا النوع في تدفق المعطيات، أو أن يسند الدليل طويل الأجل إلى رقم صورة لم ترسل.

2.4.U عمل مفكك التشفير لإعادة جدولة الصور المرجعية في الذاكرة الدارئة

يستعمل مفكك التشفير الأدلة من أجل الإحالة إلى صورة بهدف تعويض الحركة في طبقة الفدرة الموسعة باستعمال المجالات PR_0 وPR وPR2 وPR3 وPR4 وPRB وPRFW وBSBBW. وهذه الأدلة في الصور غير العبور B هي أدلة خاصة بالتغيب للصور الموجودة في الذاكرة الدارئة متعددة الصور عندما لا يوجد المجالان ADPN وLPIR في طبقة الصورة GOB أو طبقة الشرائح قيد المعالجة حسب الاقتضاء. وهي أدلة تمت إعادة جدولتها بوجود هذه المجالات. أما بالنسبة إلى الصور B فتستعمل أول صورة أو أول صورتين (حسب المجال BTPSM) في ترتيب الأدلة الخاصة من أجل التنبؤ الخلفي. وتحدد المعلمات المرجعية للصورة المباشرة دليلاً خاصاً في الصور المتبقية بهدف استعمالها في التنبؤ الأمامي.

ويمكن إعادة جدولة أدلة الصور في الذاكرة الدارئة متعددة الصور في أدلة تتحدد مجدداً بإرسال المجالات RMPNI وADPN وLPIR. ويدل المجال RMPNI على وجود المجال ADPN أو LPIR. ففي حال وجود المجال ADPN فإن المجال RMPNI يحدد علامة الفرق الملائمة لإضافتها إلى قيمة التنبؤ برقم الصورة. وتعادل قيمة المجال ADPN الفرق المطلق بين الرقم PN للصورة الواجب إعادة جدولتها والتنبؤ بهذا الرقم PN. وتحسب أول قيمة ADPN ترسل على أنها الفرق المطلق بين رقم الصورة قيد المعالجة ورقم الصورة التي ينبغي إعادة جدولتها. ويمثل المجال ADPN المرسل التالي الفرق بين رقم الصورة السابقة التي تمت إعادة جدولتها. وتتواصل العملية إلى أن تنتهي جميع عمليات إعادة الجدولة الضرورية. ولا يؤثر وجود عمليات إعادة الجدولة التي يحددها المجال LPIR على قيمة التنبؤ لأغراض عمليات إعادة الجدولة اللاحقة التي تستعمل المجال ADPN. أما إذا دلّ المجال RMPNI على وجود المجال LPIR فإن الصورة التي أعيدت جدولتها تعادل صورة طويلة الأجل لها دليل LPIR طويل الأجل. وإذا لم تكن الصور مجدولة وفق ترتيب يحدده المجال RMPNI، ينبغي أن تلي هذه الصور المتبقية جميع الصور الأخرى ذات الترتيب الذي أعيدت جدولته في نظام الأدلة طبقاً لترتيب التغيب في الصور غير المجدولة.

ويطلب مفكك التشفير في حال كشفه لصورة ناقصة عملية الإخفاء ويُدخل صورة مع خطأ مخفي في الذاكرة. ويمكن تعرف الصور الناقصة إذا نقص رقم صورة واحد أو أكثر أو إذا أشار مجال ADPN أو LPIR إلى صورة غير مخزنة في الذاكرة الدارئة متعددة الصور. ولإجراء عملية الإخفاء يتم نسخ الصورة الأقرب من الصورة الناقصة والتي تسبقها زمنياً وتتوفر في الذاكرة الدارئة متعددة الصور، وذلك في موضع الصورة الناقصة. ويمكن استنتاج الترتيب الزمني للصور قصيرة الأجل في الذاكرة من ترتيب أدلتها بالتغيب وأرقامها PN. ويجوز لمفكك التشفير من ناحية أخرى أو بدلاً من ذلك أن يرسل إشارة تحيين INTRA اضطرارية إلى المشفر بواسطة الوسائل الخارجية (تلك الواردة في التوصية ITU-T H.245 مثلاً) أو يستعمل وسائل مستقلة أو رسائل في قناة العودة (طبقاً للتوصية ITU-T H.245 مثلاً) من أجل إعلام المشفر بفقدان الصور. ويجوز إدخال صورة مخفية في الذاكرة الدارئة المتعددة في حال استعمال نمط "النافذة المنـــزلقة" للتخزين في الذاكرة. وفي حال كشف نقص الصورة أثناء فك تشفير طبقة GOB أو طبقة شرائح، يمكن تطبيق عملية الإخفاء على الصورة كما لو كان غياب الصورة قد اكتشف في طبقة الصورة.

3.4.U عمل مفكك التشفير لسحب الصور الجزئية

يمكن اللجوء إلى سحب الصور الجزئية من أجل تقليص حجم الذاكرة اللازم لتخزين عدة صور مرجعية. وتُقسَم كل صورة مرجعية في عملية السحب إلى عدة صور جزئية صغيرة متماثلة القد. ويتم الحصول على تقليص الحجم اللازم من الذاكرة بإسناد الحالة "غير مستعمل" إلى الصور الجزئية غير المرغوب بها. ولا تتناول هذه التوصية بالدراسة موضوع الاستراتيجية التي يستخدمها المشفر لتحديد الصور الجزئية التي تستدعي إسناد الحالة "غير مستعمل". ويُعلم المشفر مفكك التشفير بحجم الصور الجزئية ويحدد له الصور التي تستدعي إسناد الحالة "غير مستعمل" بواسطة أوامر MMCO في طبقة أسلوب انتقاء الصورة المرجعية المحسنة (ERPS). وينبغي للمشفر عدم إرسال معلومات في تدفق البتات تمكّن من استعمال صور متعاقبة لعينات الصور أو الصور الجزئية التي نقلها إلى الحالة "غير مستعمل" لأغراض التنبؤ.

ويتم التفاوض بشأن مقدرة سحب الصور الجزئية بوسائل مستقلة (تلك الواردة في التوصية ITU-T H.245 مثلاً). كما يتم التفاوض أيضاً بشأن إشارات مفكك التشفير (بوسائل مستقلة أيضاً) وأصغر وحدة تقسيم (MPU) محددة بالحد الأدنى لعرض

وارتفاع الصورة الجزئية (مع العلم بأن الوحدة تشكِّل 16 عينة نصوع) وكذلك مجمل كمية الذاكرة المتيسرة للذاكرة الدارئة متعددة الصور. وتيسر قواعد التجزئة الواردة أدناه إدارة الذاكرة.

تتم تجزئة كل صورة مرجعية إلى صور جزئية مستطيلة متساوية الحجم. ويحدد المشفر قد الصورة الجزئية وينبغي أن يكون مضاعفاً صحيحاً للوحدة MPU. وينبغي أن يكون ارتفاع وعرض الصورة الجزئية مضافين صحيحين لارتفاع وعرض الحد الأدنى اللذين تم التفاوض بشأنهما باعتبار كل منهما على حدة أصغر وحدة تجزئة. وتطابق الزاوية العليا اليسرى لأول صورة جزئية الزاوية العليا اليسرى للصورة المرجعية. وبالتالي يمكن وصف مجمل التجزئة بتمديد عرض وارتفاع صورة جزئية. وقد تتجاوز بعض الصور الجزئية الحدود السفلية اليمنى للصورة المرجعية في حال لم يكن قد الصورة مضاعفاً صحيحاً لقد الصورة الجزئية. وتكمن إحدى الاستراتيجيات الهامة لإدارة الذاكرة عند تسجيل صورة جزئية تتجاوز حدود الصورة المرجعية في الإبقاء على قدر كاف من الذاكرة لتسجيل كامل الصورة الجزئية بدلاً من الذاكرة اللازمة لتسجيل جزء الصورة المرجعية الموجود في هذه الصورة الجزئية. وهذا هو الاصطلاح الذي ينبغي التقيد به عند كل حساب للسعة الاحتياطية للذاكرة الدارئة لأغراض حساب درجة الملء في الذاكرة الدارئة (مثال: من أجل تحديد مدى ملاءمة التخصيص الأوتوماتي للحالة "غير مستعمل" إلى الصور المخزنة في الذاكرة الدارئة باتباع طريقة "النافذة المنـــزلقة"). ويعيد مفكك التشفير المصمم بحيث تشغل كل صورة جزئية نفس القدر من الذاكرة في تجنب احتمال تصدع الذاكرة.

وفيما يلي وصف موجز لمثال طريقة أُعدت للوصول إلى عينات الصورة المرجعية في حالة سحب الصور الجزئية. والعنصر الهام في كل تقنية نفاذ إلى الصورة المرجعية هو آلية تتيح تعرّف مكان تخزين عينات كل صورة جزئية في الذاكرة. فإذا وجدت R صورة مرجعية وإذا تجزأت كل صورة إلى S صورة جزئية ينتج مجموع قدره $K = R \cdot S$ صورة جزئية. ويمكن، على سبيل المثال، اعتبار الصورة الجزئية في الزاوية العليا اليسرى من الصورة المرجعية التي تحمل أول رقم بأنها الصورة الجزئية رقم 0 واعتبار الصورة الجزئية الواقعة إلى يمينها بأنها الصورة الجزئية رقم 1 إلى R وإلى أن تحصل جميع الصور الجزئية K على واسم. وتبلغ السعة الكلية للذاكرة الدارئة مقدار SPTN ذاكرة دارئة للصور الجزئية.، مع العلم بأن قيمة SPTN عموماً أقل من K. ويمكن تعريف متجه يحتوي على K عنصراً، subPicMem[K] باعتبار أن subPicMem[k] = t تعادل منطقة ذاكرة الصورة الجزئية التي تضم عينات الصورة الجزئية رقم K. ويمكن مثلاً اعتبار الحالة التي تكون فيها $R = 5$ صور مرجعية لكل واحدة منها $S = 12$ صورة جزئية. في هذه الحالة توجد عينات الصورة الجزئية السادسة للصورة المرجعية 3 في منطقة ذاكرة الصورة الجزئية subPicMem[k] = t حيث $k = 3 \cdot S + 6 = 42$.

وعلى سبيل المثال أيضاً، عند الإحالة إلى عينات لأغراض التنبؤ بتعويض الحركة في فدرة معطيات النصوع أو التلون بينما لا يكون الأسلوبان الاختياريان للتنبؤ المباشر والتحيين مع الاستبانة المنخفضة مستعملين، فإنه من الضروري الحصول على $n \times m$ القيمتين 8 أو 9 لمعرفة تعويض الحركة بأعداد نصف صحيحة. ونظراً إلى أن عينات فدرة ما قد تقع في 4 صور جزئية مختلفة كحد أقصى فيجب أخذ 4 حالات مختلفة. وتنطوي المرحلة الأولى في جميع الحالات على إيجاد موضع الذاكرة الذي يحتوي على عينة الزاوية العليا اليسرى (U) للفدرة التي يمكن الإحالة لها. ويمكن تعرف الصورة الجزئية التي تضم العينة U بقسمة الموقع الأفقي أو العمودي للعينة U على عرض أو ارتفاع الصورة الجزئية. فإذا وقعت U في الصورة الجزئية K فإن هذه العينة تقع في منطقة ذاكرة الصورة الجزئية subPicMem[k]. ثم إذا كانت عينات المثال $m - 1$ الموجودة إلى يمين U (أي الزاوية العليا اليمنى للفدرة) وعينات المثال $m - 1$ الموجودة تحت U (أي الزاوية السفلي اليسرى للفدرة) واقعة في الصورة الجزئية K، أمكن اعتبار ذلك كالحالة رقم واحد. وإذا كانت عينات المثال $n - 1$ الموجودة تحت U (أي الزاوية السفلي اليسرى للفدرة) واقعة في الصورة الجزئية K، أمكن اعتبار ذلك كالحالة رقم اثنين. وإذا كانت عينات المثال $m - 1$ الموجودة إلى يمين U واقعة ضمن K ولكن عينات المثال $n - 1$ الموجودة تحت U غير واقعة في K أمكن اعتبار ذلك كالحالة رقم ثلاثة. عندما تقع جميع عينات المثال $m - 1$ الموجودة إلى يمين العينة U والعينات $n - 1$ الموجودة تحت U خارج الصورة الجزئية K فيمكن اعتبار ذلك كالحالة رقم أربعة.

تقع جميع عينات الفدرة المرجعية في الحالة رقم واحد داخل الصورة الجزئية عدد K. وتكون بذلك جميع العينات المعنية $(n \times m)$ موجودة في منطقة ذاكرة الصورة الجزئية subPicMem[k] ومن السهل الوصول إليها. وفي الحالة الثانية، يمكن الحصول على العينات التي تقع في الصورة الجزئية عدد K استناداً إلى منطقة الصورة الجزئية subPicMem[k] ويمكن الحصول

على العينات المتبقية استناداً إلى subPicMem[k_r] حيث K_r هي الصورة الجزئية الموجودة على يمين K. وفي الحالة الثالثة، يمكن الحصول على العينات الموجودة في الصورة الجزئية عدد K استناداً إلى منطقة الذاكرة subPicMem[k]، ويمكن الحصول على العينات المتبقية استناداً إلى subPicMem[k_d]، حيث k_d هي الصورة الجزئية الواقعة تحت K. أما في الحالة الرابعة، فيمكن الحصول على العينات الموجودة في الصورة الجزئية K استناداً إلى منطقة ذاكرة الصورة الجزئية subPicMem[k_r] وsubPicMem[k_d] وsubPicMem[k_{rd}]، حيث k_r وk_d هما الصورتان الجزئيتان كما ورد تعريفهما أعلاه وk_{rd} هي الصورة الجزئية الواقعة إلى يمين K وتحتها.

4.4.U عمل مفكك التشفير لتعويض حركة الصور المتعددة

يطبق تعويض حركة الصور المتعددة إذا دل المجال MRPA على استعمال عدة صور مرجعية. ويختار مفكك التشفير في هذه الحالة صورة مرجعية حسبما ورد باستعمال المجالات PR_0 وPR وPR_2 وPR_3 وPR_4 وPRB وPRFW وBSBBW من طبقة الفدرة الموسعة. وتتم عملية مفكك التشفير لتعويض الحركة فور تحديد الصورة المرجعية كما يرد في الفقرة 1.6.

وعند استعمال أربعة متجهات حركة لكل فدرة موسعة وعندما يشير المجال MRPA إلى استعمال عدة صور مرجعية، يكون الدليل المرجعي للصورة في فدرتي النصوع هو الدليل المصاحب لأول متجه من المتجهات الأربعة (علماً بأن تتمة عملية تعويض الحركة تأتي مطابقة لما يرد في الفقرة 1.6).

5.4.U عمل مفكك التشفير للتخزين في الذاكرة الدارئة للصور المرجعية

يمكن تحديد تخزين الصورة قيد المعالجة بعد فك تشفيرها في الذاكرة الدارئة بواسطة نمط تخزين الصورة المرجعية في الذاكرة الدارئة (RPBT) فيما يخص الصور غير B. كما يمكن تحديده بأسلوب "المعالجة حسب ترتيب الوصول" ("النافذة المنـــزلقة")؛ وثمة حل ثالث يكمن في إجراء تخزين تكييفي شخصي ("التحكم بالذاكرة التكييفية") يحدده المشفر على قناة الذهاب. ولا تؤثر الصور B على محتوى الذاكرة الدارئة.

ويعمل نظام التخزين في الذاكرة الدارئة "بالنافذة المنـــزلقة" بالطريقة التالية: يقرر مفكك التشفير أولاً إمكانية تخزين الصورة في سعة ذاكرة دارئة "غير مستعملة". فإذا كانت هذه السعة غير كافية وضعت الصورة قصيرة الأجل ذات دليل التغيب الأكبر (أي الصورة قصيرة الأجل الأقدم في الذاكرة الدارئة) في الحالة "غير مستعمل". وتكرر هذه العملية عند الحاجة (في حال سحب الصور الجزئية) إلى أن يتم الحصول على سعة ذاكرة تكفي لاحتواء الصورة قيد المعالجة بعد فك تشفيرها. ويتم تخزين الصورة قيد المعالجة في الذاكرة الدارئة وتعطى دليلاً خاصاً بالتغيب من الذاكرة الدارئة قيمته صفر. ويزداد الدليل الخاص بالتغيب لكل من الصور السريعة الأخرى بمقدار واحد. ويزداد الدليل الخاص بالتغيب لكل من الصور المستدامة بمقدار واحد ناقص عدد الصور قصيرة الأجل المسحوبة.

ويمكن في نمط "التحكم بالذاكرة التكييفية" للتخزين، سحب صور أو صور جزئية محددة من الذاكرة الدارئة متعددة الصور وذلك بصورة علنية. ويمكن إدخال الصورة قيد المعالجة التي تعتبر في البداية صورة قصيرة الأجل بعد فك تشفيرها إلى الذاكرة الدارئة مع دليل خاص بالتغيب 0، ويمكن إعطاؤها دليلاً طويل الأجل كما يمكن أن يضعها المشفر في الحالة "غير مستعمل". وقد تتخذ صور قصيرة الأجل أخرى أدلة طويلة الأجل. وينبغي إجراء عملية التخزين في الذاكرة الدارئة بطريقة مكافئة وظيفياً لما يلي: أولاً، تضاف الصورة قيد المعالجة إلى الذاكرة الدارئة متعددة الصور ويعطى الدليل الخاص بالتغيب 0، وتزداد الأدلة الخاصة بالتغيب في جميع الصور الأخرى بمقدار 1. ثم تعالج الأوامر MMCO بالطريقة التالية:

- إذا أشار الأمر MMCO إلى إعادة تدميث محتوى الذاكرة الدارئة بواسطة RESET قيمته "1"، توضع جميع صور الذاكرة الدارئة على الحالة "غير مستعمل" ما عدا الصورة قيد المعالجة (التي ستكون الصورة ذات الدليل الخاص بالتغيب 0 لأن إعادة تدميث الذاكرة الدارئة يجب أن تكون أول أمر MMCO طبقاً للفقرة 7.5.1.3.U).
- إذا أشار الأمر MMCO إلى دليل طويل الأجل أقصى بواسطة المجال MLIPI فإن جميع الصور طويلة الأجل ذات الدليل طويل الأجل الأعلى من MLIPI أو المساوي له توضع في الحالة "غير مستعمل"، مع العلم بأن ترتيب الأدلة الخاصة بالتغيب للصور المتبقية لا يتأثر.

- إذا أشار الأمر MMCO إلى أنه ينبغي وضع صور جزئية لصورة ما في الحالة "غير مستعمل" داخل الذاكرة الدارئة متعددة الصور، وإذا لم يكن قد تم ذلك بعد، توضع الصورة المحددة في الحالة "غير مستعمل" في الذاكرة الدارئة متعددة الصور. ويخفض الدليل الخاص بالتغيب في جميع الصور اللاحقة بالترتيب بمقدار واحد.
- إذا أشار الأمر MMCO إلى أنه ينبغي وضع صور جزئية لصورة ما في الحالة "غير مستعمل" داخل الذاكرة الدارئة متعددة الصور، يتم تنفيذ ذلك دون أن يتأثر ترتيب الأدلة الخاصة بالتغيب للصور. ولا توضع جميع الصور الجزئية لصورة معينة كما يرد في الفقرة 10.5.1.3.U في الحالة "غير مستعمل" باستعمال الأمر MMCO لسحب الصور الجزئية (ويتعين على المشفر بدلاً من ذلك إرسال أمر MMCO يضع مجمل الصورة في الحالة "غير مستعمل").
- إذا أشار الأمر MMCO إلى إسناد دليل طويل الأجل إلى صورة قصيرة الأجل محددة وإذا لم يكن هذا الدليل قد أسند بعد إلى الصورة المعنية تسجل هذه الأخيرة في الذاكرة الدارئة بأنها صورة طويلة الأجل مع الدليل طويل الأجل المحدد. وإذا ضمت الذاكرة الدارئة صورة أخرى تحمل نفس الدليل طويل الأجل وضعت هذه الصورة الأخرى في الحالة "غير مستعمل". وتنقص الأدلة الخاصة بالتغيب بمقدار 1 في جميع الصور السريعة التي تلت الصورة قصيرة الأجل المحددة في ترتيب الأدلة الخاصة بالتغيب وجميع الصور طويلة الأجل ذات الدليل طويل الأجل الأدنى من الدليل طويل الأجل المحدد. وتعطى الصورة المحددة دليلاً خاصاً بالتغيب قيمته 1 زائد أعلى دليل خاص بالتغيب تم تنقيصه أو 0 في حال غياب هذه الأدلة المنقصة.

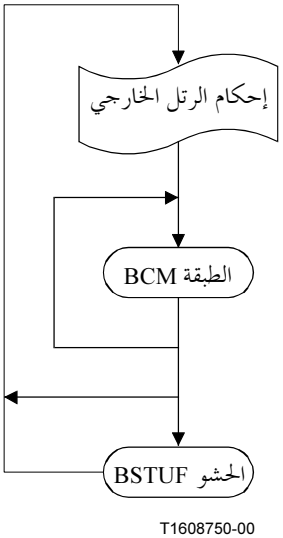
وينبغي ألاّ يتجاوز العدد الناتج للصور أو الصور الجزئية المخزنة في الذاكرة الدارئة وغير الموضوعة في الحالة "غير مستعمل" سعة الذاكرة الدارئة التي تشير إليها أحدث قيمة للمجال SPTN. وإذا كشف مفكك التشفير هذه الحالة وجب اعتبارها حالة خطأ.

5.U رسائل قناة العودة

يمكن استعمال قناة خارج النطاق دون الحاجة الماسة إلى موثوقيتها العالية، من أجل تسيير الرسائل في قناة العودة. وينبغي أن تكون بنية هذه القناة خارج النطاق (التي قد تكون قناة منطقية مستقلة تتغير بأحكام التوصية ITU-T H.223 أو ITU-T H.225.0 مثلاً) مطابقة للبنية الواردة في هذه التوصية. ولا يوفر الأسلوب ERPS التشغيل "videomux" للرسائل في قناة العودة كما ترد في الملحق N.

1.5.U طبقة القناة المنطقية المستقلة BCM

ينبغي أن تسيَّر الطبقة BCM المحددة في الفقرة 2.5.U عن طريق طبقة منطقية مستقلة BCM كما هو مبين في الشكل 8.U.



الشكل H.263/8.U – بنية طبقة القناة المنطقية المستقلة BCM في الأسلوب ERPS

1.1.5.U إحكام الرتل الخارجي

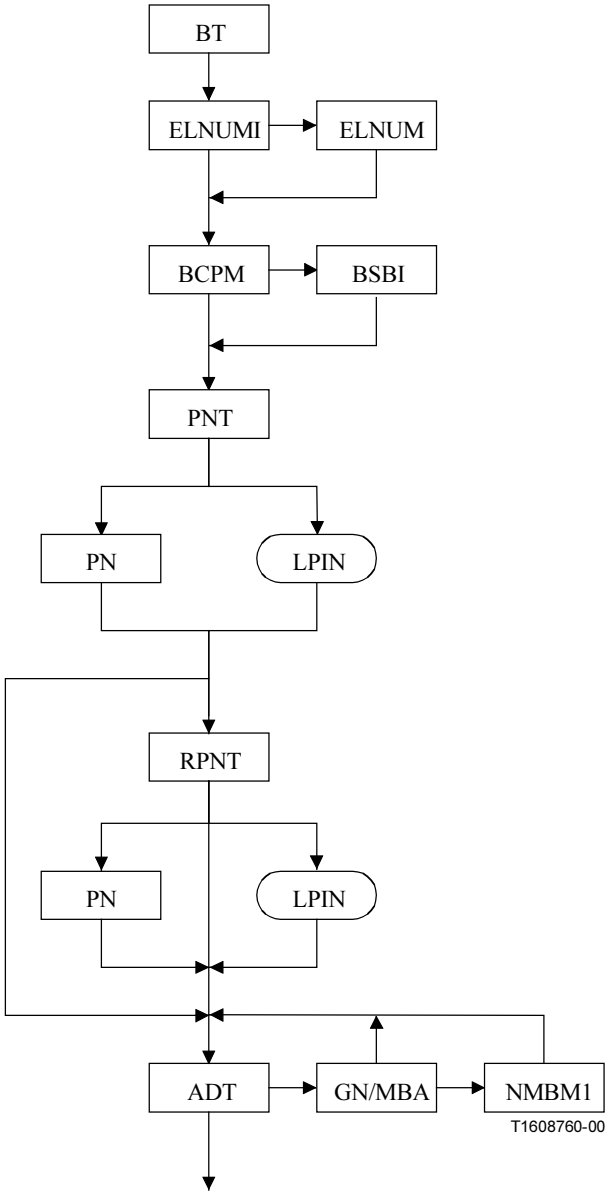
ينبغي أن يتم إحكام الرتل الخارجي لرسائل قناة العودة طبقاً لما هو مبين في الشكل 8.U. ويستخدم إحكام الرتل الخارجي في تحديد نقطة انطلاق الرسائل على قناة العودة وكمية معطيات الرسائل التي ستلي على قناة العودة.

2.1.5.U حشو قناة العودة (BSTUF) (طول متغير)

كلمة شفرة ذات طول متغير لا تتواجد إلا بعد آخر رسالة قناة عودة في رتل خارجي. وتتألف من بتة واحدة أو أكثر قيمتها "0".

2.5.U بنية طبقة رسالة قناة العودة

تطابق بنية طبقة رسالة قناة العودة (BCM) المحددة في هذا النص المخطط المبين في الشكل 9.U.



الشكل H.263/9.U – بنية طبقة رسالة قناة العودة (BCM) في الأسلوب ERPS

1.2.5.U نمط رسالة قناة العودة (BT) (بتتان)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتتان تشير إلى نمط الرسالة في قناة العودة. والكلمة BT هي أول كلمة شفرة في كل رسالة في قناة العودة. ويظهر نمط (أو أنماط) الرسالة الذي يطلبه المشفر في المجال RPSMF من بنية قناة الذهاب. أما القيم التي تتخذها الكلمة BT فهي التالية:

"00": محجوزة لاستعمال لاحق.

"01": محجوزة لاستعمال لاحق.

"10": NACK. وتدل على فقدان أو فك تشفير خاطئ للجزء المقابل للمعطيات في قناة الذهاب.

"11": ACK. وتدل على فك تشفير صحيح للجزء المقابل للمعطيات في قناة الذهاب.

2.2.5.U دلالة رقم طبقة التحسين (ELNUMI) (بتة واحدة)

وهي كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة تلي الكلمة BT في رسالة قناة العودة وتكون قيمتها "0" شريطة عدم استعمال الأسلوب الخياري للتدرج في الزمن والنسبة SNR والمكان (الملحق O) في قناة الذهاب وتجميع بعض طبقات التحسين في قناة الذهاب في قناة منطقية واحدة وإحالة الرسالة المرسلة في قناة العودة إلى طبقة تحسين (وليس إلى الطبقة الأساسية)، وفي مثل هذه الحالة يجب أن تكون القيمة ELNUMI، "1".

3.2.5.U رقم طبقة التحسين (ELNUM) (4 بتات)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره 4 بتات. ولا تتواجد هذه الكلمة إلا إذا كانت قيمة ELNUMI – "1". وهي تلي في حال وجودها الكلمة ELUNMI وتحوي رقم طبقة التحسين المذكورة في الرسالة المرسلة في قناة العودة.

4.2.5.U المؤشر CPM في قناة العودة (BCPM) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة. وهي تلي ELNUMI أو ELNUM في الرسالة المرسلة في قناة العودة. وينبغي أن تتخذ هذه الكلمة القيمة "0" شريطة ألاّ يستعمل الأسلوب CPM (راجع الفقرة 4.2.5 والملحق C) للمعطيات المرسلة في قناة الذهاب، وإلا فتكون قيمتها "1". وتدل القيمة "1" لهذا المؤشر BCPM على وجود المجال BSBI.

5.2.5.U مؤشر تدفق البتات الفرعي في قناة العودة (BSBI) (بتتان)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتتان وهي تلي في حال وجودها المجال BCPM. ولا يوجد المجال BSBI إلا إذا اتخذ المجال BCPM القيمة "1". ويضم المجال BSBI التمثيل الاثنيني الطبيعي لرقم تدفق البتات الفرعي في المعطيات المرسلة في قناة الذهاب التي تحيل إليها رسالة قناة العودة (الفقرة 4.2.5 والملحق C).

6.2.5.U نمط رقم الصورة (PNT) (بتة واحدة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتة واحدة. وهي دائماً موجودة وتلي المجال BCPM أو المجال BSBI في الرسالة المرسلة في قناة العودة. أما القيم التي يتخذها النمط PNT فهي التالية.

"0": تتعلق الرسالة بصورة محددة برقم صورة قصيرة الأجل (PN).

"1": تتعلق الرسالة بصورة محددة بواسطة دليل الصورة طويل الأجل (LPIN).

ويلي النمط PNT المجال PN أو المجال LPIN تبعاً لقيمته. وينبغي تمثيل المجال PN أو LPIN كما هو مبين في الفقرتين 3.1.3.U و9.5.1.3.U على التوالي، بهدف استعمالهما في معطيات رسالة قناة الذهاب.

7.2.5.U نمط رقم الصورة المطلوب (RPNT) (بتتان)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتتان. ولا يوجد النمط RPNT إلا إذا دلّ BT على رسالة NACK. وهو يلي، في حال وجوده، المجال PN أو المجال LPIN. وهو يحدد كيفية تعرف هوية صورة في الذاكرة الدارئة متعددة الصور يمكن استخدامها كمرجع لتشفير الصور اللاحقة، أما القيم التي يتخذها النمط RPNT فهي التالية:

"00": لا توجد صورة متيسرة في الذاكرة الدارئة التي ينبغي إعادة تدميثها بواسطة صورة I أو EI تكون قيمة RESET فيها "1".

"01": لم تحدد هوية أي صورة خاصة لاستعمالها كمرجع.

"10": صورة يمكن استعمالها كمرجع يعرفها رقم صورة قصيرة الأجل (PN).

"11": صورة يمكن استعمالها كمرجع يعرفها دليل صورة طويلة الأجل (LPIN).

عندما تكون قيمة RPNT "10" أو "11" فإنها تكون متبوعة بالمجال PN أو LPIN تبعاً لقيمة RPNT. وينبغي تمثيل المجالين PN وLPIN كما هو مبين في الفقرتين 3.1.3.U و9.5.1.3.U على التوالي بهدف استعمالهما في المعطيات المرسلة في قناة الذهاب. وعادة ما يعرف المجال PN أو LPIN الذي يحدده النمط RPNT هوية منطقة الصورة الأخيرة المقابلة مكانياً والتي تم فك تشفيرها بالنسبة إلى الصورة أو المنطقة المحددة في الرسالة المرسلة في قناة العودة.

8.2.5.U نمط المعطيات الإضافية (ADT) (بتتان)

كلمة شفرة ذات طول ثابت قدره بتتان. وهي تلي المجال PN أو LPIN أو RPNT تبعاً لقيمة المجال PNT (في رسالة ACK) أو RPNT (في رسالة NACK). وتظهر عدة مرات في حال وجودها. وتحدد نمط المعطيات الإضافية المستخدمة في تحديد هوية منطقة الصورة المعنية التي تنطبق عليها رسالة قناة العودة. أما القيم التي يتخذها المجال ADT فهي التالية:

"00": نهاية المعطيات الإضافية.

"01": منطقة لا تتحدد هويتها إلا بواسطة مجال GN/MBA.

"10": منطقة تتحدد بأنها منطقة استكشفتها عملية المسح داخل صورة ما بواسطة المجالين GN/MBA وNMBM1.

"11": منطقة تتحدد بأنها منطقة استكشفتها عملية المسح داخل شريحة مستطيلة بواسطة المجالين GN/MBA وNMBM1.

عندما يتخذ المجال ADT القيمة "00"، لا يتبع ذلك أي بيان في رسالة قناة العودة، وعندما يتخذ القيمة "01" يتبعه المجال GN/MBA ثم مجال ADT آخر؛ وعندما يتخذ القيمة "10" أو "11" يتبعه المجالين GN/MBA وNMBM1 ثم مجال ADT آخر.

وعندما يتخذ المجال ADT القيمة "10" تتحدد المنطقة بأنها منطقة تبدأ من موقع مكاني خاص يحدده المجال GN/MBA وتضم عدداً محدداً من الفدرات الموسعة مرتبة حسب ترتيب كشفها بالمسح داخل الصورة. وعندما يتخذ المجال ADT القيمة "11" تتحدد المنطقة بأنها منطقة تبدأ من موقع مكاني خاص يحدده GN/MBA وتضم عدداً محدداً من الفدرات الموسعة مرتبة حسب ترتيب كشفها بالمسح داخل شريحة مستطيلة. وعندما لا يظهر المجال ADT إلا مرة واحدة مع القيمة "00"، تكون المنطقة المحددة هي كامل الصورة. وعندما يظهر أكثر من مرة لا تستعمل عندئذ القيمة "00" إلا لإنهاء العروة وليس لتحديد هوية المنطقة.

9.2.5.U رقم الزمرة GOB/عنوان الفدرة الموسعة (GN/MBA) (14/13/12/9/7/6/5 بتة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت تحدد رقم زمرة GOB أو عنوان فدرة موسعة. وتلي هذه الكلمة، إن وجدت، المجال ADT. ويوجد المجال GN/MBA عندما يدل عليه المجال ADT. ويضم المجال GN/MBA عند عدم استعمال أسلوب الشرائح الخياري (الملحق K) رقم زمرة GOB لبداية المنطقة التي تحيل إليها رسالة قناة العودة. وينبغي أن يكون طول هذا المجال مطابقاً للمواصفات التي تنص عليها هذه التوصية بالنسبة إلى GN أو MBA.

10.2.5.U عدد الفدر الموسعة ناقص 1 (NMBM1) (14/13/12/11/9/7/6/5 بتة)

كلمة شفرة ذات طول ثابت تحدد عدداً من الفدرات الموسعة؛ وتوجد عندما يدل المجال ADT على ذلك. وهي تلي في حال وجودها المجال GN/MBA. وتضم التمثيل الطبيعي لعدد الفدرات الموسعة المحددة ناقص 1. وينبغي أن يكون طول هذا المجال مساوياً للطول المحدد في الفقرة 5.2.K والجدول 2.K بالنسبة إلى عنوان فدرة موسعة.

الملحـــق V

أسلوب الشريحة بتجزئة المعطيات

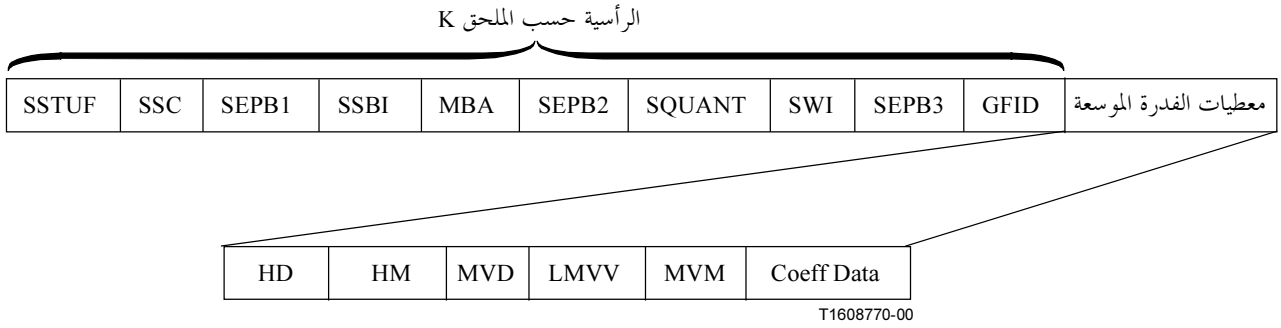
1.V مجال التطبيق

يصف هذا الملحق أسلوباً خيارياً هو أسلوب الشريحة بتجزئة المعطيات (DPS) للتشفير H.263. أما مقدرة استعمال هذا الأسلوب فترد في وثائق منفصلة (كالتوصية ITU-T H.263 مثلاً). ويشار إلى استخدام هذا الأسلوب بوضع البتة التي كانت محجوزة سابقاً من الجزء الخياري للمجال PLUSPTYPE (OPPTYPE). ويستعمل هذا الأسلوب بنية الرأسية الواردة في الملحق K.

وتزيد تجزئة المعطيات من المتانة في البيئات كثيرة التعرض للأخطاء. ويتم ذلك بإعادة ترتيب البنية H.263 لإتاحة الكشف المبكّر للأخطاء الناتجة أثناء الإرسال واستئناف العمل بعد مثل هذه الحالة.

2.V بنية تجزئة المعطيات

تنتظم المعطيات عند تجزئتها في شكل قطعة صورة فيديوية كما يرد في الفقرة 2.R. ويعاد ترتيب الفدرات الموسعة للقطعة بحيث ترسل معلومات الرأسية في جميع الفدرات الموسعة للقطعة معاً، تليها المتجهات MV لجميع الفدرات الموسعة للقطعة ثم المعاملات DCT لجميع الفدرات الموسعة للقطعة. وتستعمل رأسية القطعة نفس البنية الوارد وصفها في الفقرة 2.K. وتفصل الوسوم بين أجزاء الرأسية والمتجهات MV والمعاملات DCT، مما يتيح إعادة التزامن في نهاية الجزء الذي يحصل فيه الخطأ. وينبغي أن تضم كل قطعة المعطيات التي تقابل عدداً صحيحاً من الفدرات الموسعة. ويجب في هذا الأسلوب استعمال البنية المبينة في الشكل 1.V.



الشكل H.263/1.V – بنية تجزئة المعطيات

يلاحظ عندما يكون أسلوب الملحق V غير نشيط أن المعطيات MV وDCT ترسل بطريقة متداخلة في جميع الفدرات الموسعة لقطعة صورة فيديوية وأن الخطأ في مثل هذه الحالة يفضي، عموماً إلى فقدان جميع المعلومات المتصلة بالفدرات الموسعة المتبقية في الرزمة.

1.2.V معطيات الرأسية (HD) (طول متغير)

يضم هذا المجال المعلومات COD وMCBPC الخاصة بجميع الفدرات الموسعة في الرزم، كما يضم المعطيات MODB في حالة الصورة PB أو الصورة PB المحسنة. ويتم استعمال شفرة طول متغير قابل للعكس (RVLC) لجمع المعلومات COD وMCBPC لجميع الفدرات الموسعة في الرزمة. وتظهر هذه الشفرة في الجداول من 1.V إلى 5.V. ولا تجمع المعلومات COD عند استعمال أسلوب الملحق O إلا مع المجال TYPE في الفدرة الموسعة لتشكيل الشفرة RVLC للصور B وEP بواسطة الجدولين 3.V و4.V؛ وتشفر المعلومة CBPC باستعمال كلمات شفرة الجدول 4.O. وعندما يكون COD = 0 في أسلوب

الملحق G أو الملحق M، ينبغي أن تأتي المعطيات ذات الشفرة RVLC المقابلة للمجال MODB للفدرة الموسعة مباشرة بعد كلمة الشفرة التي تقابل COD+MCBPC. وينبغي استعمال الجدول 6.V للصور PB والجدول 7.V للصور PB المحسّنة.

2.2.V وسم الرأسية (HM) (9 بتات)

كلمة شفرة من 9 بتات قيمتها 1 0010 1010. وينهي الوسم HM جزء الرأسية. ويبحث مفكك التشفير عندما يستخدم فك التشفير العكسي هذا الوسم. ولا يمكن لهذه القيمة أن ترد بشكل طبيعي في المجال HD.

3.2.V طبقة معطيات متجه الحركة (طول متغير)

1.3.2.V تشفير فروق متجهات الحركة

تستعمل كلمات الشفرة RVLC الواردة في الجدول 3.D في تشفير الفرق بين متجه الحركة وتنبؤ متجه الحركة. ويلاحظ أن هذا الملحق لا يستعمل سوى التشفير مع قياس الخسارة المستخدم في أسلوب الملحق D دون جوانبه الأخرى ما عدا إذا كان هذا الأسلوب مستخدماً أيضاً.

2.3.2.V التنبؤ بقيم متجه الحركة

يشفر أول متجه حركة في الرزمة باستعمال قيمة متنبئ قدرها صفر للمكونتين الأفقية والعمودية وتشفر المتجهات MV للفدرات الموسعة المشفرة اللاحقة بطريقة تنبؤية باستعمال الفرق بين المتجهين MV (MVD). وهذا يختلف عن الطريقة المستخدمة عادة في تشفير المتجهات MV والتي تقضي بتشفير المتجهات MV التي تلي فدرة موسعة مستبعدة أو INTRA بواسطة قيمة تنبؤ قدرها صفر للمكونتين الأفقية والعمودية.

اتجاه أمامي: $MV_i = MV_{i-1} + MVD_i = MV_{i-1} + (MV_i - MV_{i-1})$

اتجاه خلفي: $MV_{i-1} = MV_i - MVD_i = MV_i - (MV_i - MV_{i-1})$

(حيث MV_i وMVD_i هما المتجهان MV عدد i والفرق بين متجهي الرزمة MV على التوالي).

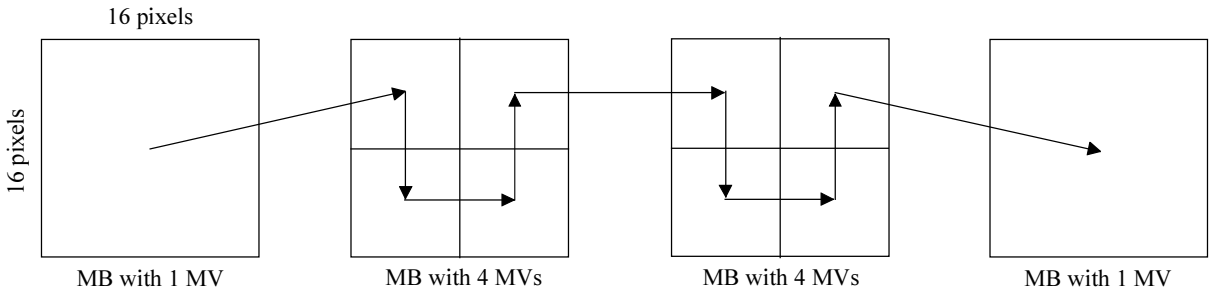
وتشفر المعلومات الخاصة بآخر متجه حركة في الرزمة بهذه الطريقة، ويعاد تشفيرها في المجال LMVV كما هو مبين لاحقاً في 4.2.V. مما يتيح لمفكك التشفير أن يفك تشفير تتابع المتجهات MV كل على حدة بواسطة مسيري تنبؤ مختلفين، هما:

1) مسير الاتجاه الأمامي بدءاً من بداية معطيات الحركة في الرزمة.

2) مسير الاتجاه الخلفي بدءاً من نهاية معطيات الحركة في الرزمة.

وذلك يزيد من المتانة ويتيح كشفاً أفضل للأخطاء وحماية أكبر منها.

الملاحظـــة 1 – تشفر متجهات الحركة عند عدم استعمال الأسلوب DPS بطريقة تنبؤية، مع العلم بأن التنبؤ بمتجه الحركة الجاري هو القيمة المتوسطة لثلاثة متجهات حركة واقعة في أماكن مجاورة (الفقرة 1.1.6). ونظراً إلى أن الرزم في هذا الملحق تتشكل بحيث يكون عدد الفدرات الموسعة المشفرة في كل رزمة متغيراً، فإن استعمال طريقة التشفير التنبؤي مع القيمة المتوسطة (التي تستخدم متجهات حركة في عدة صفوف من الصورة) يعيق فك التشفير العكسي لمتجهات الحركة في الشريحة. وعند استعمال الأسلوب DPS يتشكل مسير تنبؤي واحد لمتجهات الحركة في مجمل الرزمة. وهذا موضح في الشكل 2.V.



الشكل H.263/2.V – التنبؤ بمتجهات الحركة في مسير واحد

عندما تكون الصور من النمط B أو EP (الملحق O) قد يتواجد المجالان MVDFW وMVDBW كما تشير كلمة الشفرة MBTYPE في الجدولين 3.V و4.V. ويشفر المجال MVDFW بطريقة تنبؤية بواسطة المسير التنبؤي الوحيد الوارد أعلاه. ويشفر المجال MVDBW (في حال وجوده في الصور B) باستعمال الطريقة الواردة في الفقرة 6.4.O. ويشفر المجالان MVDFW وMVDBW باستعمال كلمات الشفرة الواردة في الجدول 3.D.

وتشفر المعطيات MVDB في حالة التشفير بالصور PB (الملحق G) والصور PB المحسنة (الملحق M) طبقاً للملحقات المقابلة مع استخدام كلمات الشفرة الواردة في الجدول 3.D.

الملاحظة 2 – عند تطبيق أسلوب فك التشفير العكسي على صورة B (الملحق O) أو على صور PB محسنة (الملحق M)، ينبغي أن يستبعد مفكك التشفير المجالين MVDB وMVDBW نظراً إلى أن معطيات متجه الحركة للتنبؤ العكسي قد لا تستعاد بشكل صحيح خارج حدود الرزمة.

3.3.2.V الوقاية من محاكاة شفرة البداية في تشفير الفرق بين متجهات الحركة

تختلف طريقة الوقاية من محاكاة شفرة البداية MVD عن تلك الواردة في الفقرة 2.D بقصد تسيير دراسة الاتجاه العكسي بشكل مستقل. إذ يتم كشف توزيع متجه الحركة من اليسار إلى اليمين، ويدرج مجال MVD = 0 (كلمة الشفرة "1") بعد مجالين MVD يساويان (كلمة الشفرة "000"). وإذا تلت كلمة شفرة ثالثة تقابل MVD = 1 هاتين الكلمتين MVD = 1 في تدفق البتات الأصلي (قبل إدراجها) فإنها تعتبر أول كلمة شفرة MVD = 1 تم فك تشفيرها في كلمات الشفرة المتبقية في توزيع متجه الحركة. ولا تعتبر كلمة شفرة ثانية تقابل MVD = 1 كما ينبغي عدم إدراج أي كلمة شفرة تقابل MVD = 0 بعدها. الأمر الذي يختلف عن طريقة الملحق D حيث لا تدرج البتة إلا عندما يشكل مجالان MVD = 1 (كلمة شفرة "000") متعاقبان زوجاً (أي عندما يشكل أول مجال MVD المكونة الأفقية والمجال الثاني المكونة العمودية). وفي حال استعمال طريقتي الملحق D والملحق V في آن واحد، ينبغي استعمال طريقة الملحق V هذه للوقاية من محاكاة شفرة البداية بدلاً من الطريقة الواردة في الفقرة 2.D.

4.2.V قيمة آخر متجه حركة (LMVV) (طول متغيِّر)

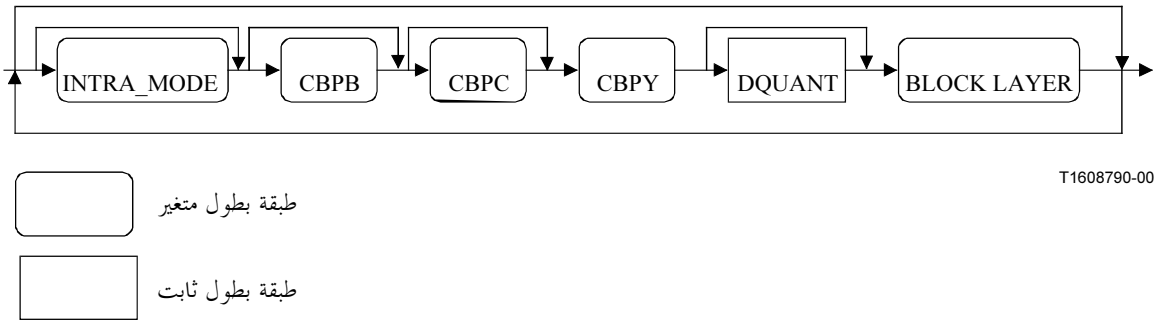
يضم المجال LMVV آخر متجه للحزمة. ويشفر بواسطة قيمة تنبؤية قدرها صفر للمكونتين الأفقية والعمودية. وفي غياب متجهات الحركة أو في وجود متجه حركة واحد في الحزمة، يغيب المجال LMVV (يتيح استخدام متنبئ بقيمة معدومة ثابتة استعمال فك التشفير الخلفي).

5.2.V واسم متجه الحركة (MVM) (10 بتات)

كلمة شفرة طولها 10 بتات وقيمتها "01 0000 0000". ويسم الواسم MVM نهاية جزء متجه الحركة. وعندما يستعمل مفكك التشفير فك التشفير الخلفي يبحث عن هذا الواسم. وينبغي عدم إدراج واسم متجه الحركة (MVM) في الرزمة التي لا تضم معطيات متجهات حركة (إذا كانت جميع الفدرات الموسعة في الحزمة مشفرة بأسلوب INTRA أو مع مجالات COD تساوي 1).

6.2.V طبقة معطيات المعامل (طول متغيّر)

تضم طبقة المعطيات DCT المجالات التالية INTRA_MODE (إن وجد) وCBPB (إن وجد) وCBPC (إن وجد) وCBPY وDQUANT (إن وجد) والمعاملات DCT المشفرة بموجب الفقرة 2.I و4.3.5 و3.4.O و5.3.5 و6.3.5 و2.4.5، على التوالي. ويظهر مخطط بنية وتركيب المعطيات DCT في الشكل 3.V. ويشار إلى وجود المجال CBPC في الجدولين 3.V و4.V.



الشكل H.263/3.V – بنية معطيات المعامل

3.V التفاعل مع أساليب خيارية أخرى

يعمل الأسلوب DPS في الحقيقة كأسلوب فرعي لأسلوب الشرائح الوارد في الملحق K ويستعمل بنى رأسيات الشريحة والصورة الخارجية. ولذلك يجب ذكر استعمال الأسلوب SS في كل مرة يستخدم فيها الأسلوب DPS. ويجوز استعمال الأسلوبين الفرعيين الآخرين لأسلوب الشرائح (الأسلوب الفرعي الاعتباطي للشرائح والأسلوب الفرعي للشرائح المستطيلة) مع الأسلوب DPS.

ولا يستخدم أسلوب التشفير الحسابي التركيبي الوارد في الملحق E مع أسلوب هذا الملحق نظراً إلى أنه لا يوفر فك التشفير الخلفي.

وينبغي عدم استعمال تصحيح الخطأ بدون قناة راجعة الوارد في الملحق H مع طريقة هذا الملحق لأنها قد تؤدي إلى انقطاع تدفق البتات في أمكنة غير مناسبة. إلا أن الاستعمال المتآون لأسلوب الملحق H والأسلوب DPS غير ممنوع نظراً إلى أن تصحيح الخطأ الأمامي (FEC) الوارد في الملحق H ضروري في بعض الأنظمة المعيارية الحالية.

ويجوز استعمال الأسلوب TSSS الوارد في الملحق O مع الأسلوب DPS. ويجب عند استعمال الأسلوبين TSSS وDPS معاً استخدام كلمات شفرة الجداول 3.V و4.V و5.V بدلاً من تلك المحددة في الملحق O.

وينبغي عدم استعمال طريقة الملحق U وطريقة هذا الملحق معاً.

الجدول H.263/1.V – جدول الشفرات COD + MCBPC RVLC للفدرات الموسعة INTRA

عدد البتات	كلمة شفرة (COD+MCBPC معاً)	(56) CBPC	نمط الفدرة الموسعة
1	1	00	3 (INTRA)
3	010	01	3
4	0110	10	3
5	01110	11	3
5	00100	00	4 (INTRA + Q)
6	011110	01	4
6	001100	10	4
7	0111110	11	4
7	0011100	stuffing	

الجدول H.263/2.V – جدول الشفرات COD + MCBPC RVLC للفدرات الموسعة INTER

عدد البتات	كلمة شفرة (COD+MCBPC معاً)	(56) CBPC	نمط الفدرة الموسعة
1	1		skipped
3	010	00	0 (INTER)
5	00100	10	0
6	011110	01	0
7	0011100	11	0
5	01110	00	1 (INTER + Q)
8	00011000	10	1
9	011111110	01	1
11	01111111110	11	1
4	0110	00	2 (INTER4V)
8	01111110	10	2
8	00111100	01	2
9	000010000	11	2
6	001100	00	3 (INTRA)
7	0001000	11	3
9	001111100	10	3
9	000111000	01	3
7	0111110	00	4 (INTRA + Q)
10	0011111100	11	4
10	0001111000	10	4
10	0000110000	01	4
11	00111111100	00	5 (INTER4V + Q)
11	00011111000	01	5
11	00001110000	10	5
11	00000100000	11	5
10	0111111110	stuffing	

الجدول H.263/3.V – جدول الشفرات MBTYPE RVLC للفدرات الموسعة B

الدليل	نوع التنبؤ	MVDFW	MVDBW	CBPC + CBPY	DQUANT	MBTYPE	البتات
–	مباشر (يهمل)					1 (COD=1)	1
0	مباشر			X		010	3
1	مباشر + Q			X	X	001100	6
2	أمامي (دون بنية)	X				00100	5
3	أمامي	X		X		011110	6
4	أمامي + Q	X		X	X	01111110	8
5	خلفي (دون بنية)		X			0110	4
6	خلفي		X	X		01110	5
7	خلفي + Q		X	X	X	00111100	8
8	ثنائي الاتجاه (دون بنية)	X	X			0011100	7
9	ثنائي الاتجاه	X	X	X		0001000	7
10	ثنائي الاتجاه + Q	X	X	X	X	0111110	7
11	INTRA			X		00011000	8
12	INTRA + Q			X	X	011111110	9
13	حشو					001111100	9

الجدول H.263/4.V – جدول الشفرات MBTYPE RVLC للفدرات الموسعة EP

الدليل	نوع التنبؤ	MVDFW	MVDBW	CBPC + CBPY	DQUANT	MBTYPE	البتات
–	أمامي (دون بنية)					1 (COD=1)	1
0	أمامي	X		X		010	3
1	أمامي + Q	X		X	X	0110	4
2	Upward (دون بنية)					01110	5
3	Upward			X		00100	5
4	Upward + Q			X	X	011110	6
5	ثنائي الاتجاه (دون بنية)					001100	6
6	ثنائي الاتجاه	X		X		0111110	7
7	ثنائي الاتجاه + Q	X		X	X	0011100	7
8	INTRA			X		0001000	7
9	INTRA + Q			X	X	01111110	8
10	حشو					00111100	8

الجدول H.263/5.V – جدول الشفرات MBTYPE RVLC للفدرات الموسعة EI

نوع التنبؤ	(56) QCBP	كلمة الشفرة (COD+MCBPC معاً)	عدد البتات
Upward (يهمل)		1	1
0 (Upward)	00	010	3
0	01	0110	4

0	10	01110	5
0	11	00100	5
1 (Upward + Q)	00	011110	6
1	01	001100	6
1	10	0111110	7
1	11	0011100	7
2 (INTRA)	00	0001000	7
2	01	01111110	8
2	10	00111100	8
2	11	00011000	8
3 (INTRA + Q)	00	011111110	9
3	01	001111100	9
3	10	000111000	9
3	11	000010000	9
حشو		0111111110	10

الجدول H.263/6.V – جدول الشفرات RVLC للأسلوب MODB

الدليل	CBPB	MVDB	عدد البتات	الشفرة
0			3	010
1		X	4	0110
2	X	X	5	01110
ملاحظة – تعني "X" أن العنصر موجود في الفدرة الموسعة.				

الجدول H.263/7.V – شفرات RVLC للأسلوب MODB في أسلوب الصور PB المحسنة

الدليل	CBPB	MVDB	عدد البتات	الشفرة	أسلوب التشفير
0			3	010	تنبؤ ثنائي الاتجاه
1	X		4	0110	تنبؤ ثنائي الاتجاه
2		X	5	01110	تنبؤ أمامي
3	X	X	5	00100	تنبؤ أمامي
4			6	011110	تنبؤ خلفي
5	X		6	001100	تنبؤ خلفي
ملاحظة – تعني "X" أن عنصر البنية المصاحبة موجود.					

الملحـــق W

معلومات إضافية لتحسينات جديدة

1.W نطاق التطبيق

يصف هذا الملحق نسق معلومات أخرى لتحسينات إضافية يتم إرسالها في المجال PSUPP لطبقة الصورة H.263 التي تضاف إلى الوظائف المحددة في الملحق L. ويمكن الإشارة إلى قدرة مفكك التشفير على توفير المقدرات المذكورة في هذا الملحق أو جزء منها باللجوء إلى وسائل منفصلة (كالتوصية ITU-T H.245 مثلاً). وبإمكان مفككات التشفير التي لا تتوفر فيها المقدرات الإضافية أن تستبعد بتات المعلومات PSUPP المحددة حديثاً والتي تظهر في تدفق البتات. ويشار إلى وجود معلومات التحسين الإضافية هذه عن طريق وجود البتة PEI والأثمون PSUPP الذي يليها والذي يتخذ مجالها FTYPE إحدى القيم المحددة مؤخراً. والتفسير الأساسي للقيم PEI وPSUPP وFTYPE وDSIZE مماثل للتفسير الوارد في الملحق L في الفقرتين 24.1.5 و25.1.5.

2.W مراجع

تتضمّن التوصيات التالية ومراجع أخرى أحكاماً تشكل أحكام هذه التوصية، وذلك بالإشارة إليها في هذا النص. وأثناء النشر، كانت الطبعات المشار إليها سارية المفعول. وتخضع جميع التوصيات وسائر المراجع للتعديل؛ لذا من الأفضل أن يبحث مستعملو هذه التوصية في إمكانية تطبيق أحدث طبعات التوصيات والمراجع المذكورة أدناه. وتنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية. ولا تضفي مجرد الإحالة إلى وثيقة ما ترد في هذه التوصية صفة التوصية على هذه الوثيقة.

- المعيار ISO/IEC 10646:2003، *تكنولوجيا المعلومات – المجموعة العالمية للسمات المشفرة في عدة أثمونات (UCS).*
- المعيار IETF RFC 2396 (1998)، *المعرفات العالمية للموارد، قواعد تركيبها*.

3.W القيم FTYPE الإضافية

تظهر في الجدول 1.W قيمتان كانتا محجوزتين في الجدول 1.L من الملحق L.

الجدول H.263/1.W – قيم من نمط الوظائف FTYPE

13	تحويل IDCT بالفاصلة الثابتة
14	رسالة صورة

4.W أقصى عدد يوصى به من الأثمونات PSUPP

عند استعمال الوظائف FTYPE التي سبق ذكرها وتحديدها في هذا الملحق، ينبغي المحافظة على قيمة ضعيفة نسبياً لمجموع الأثمونات PSUPP للصورة الواحدة نسبة إلى قد الصورة المشفرة وينبغي ألا تتجاوز هذه القيمة 256 أثموناً مهما كان قد الصورة المشفرة.

ملاحظـــة – بإمكان بعض بروتوكولات إرسال المعطيات المستخدمة في تسيير تدفق البتات الفيديوية أن تستعمل التكرار الخارجي لمحتوى رأسية الصورة لأغراض مقاومة الأخطاء وأن تفرض حدوداً على كمية هذه المعطيات التي تظهر مرات متكررة في رأسية الصورة (مثال: 504 بتات في نسق الرزم IETF RFC 2429). وقد يؤدي إدخال عدد كبير من الأثمونات PSUPP إلى منع بروتوكول خارجي كهذا عن توفير التكرار الكامل لمحتوى رأسية الصورة.

5.W التحويل IDCT بالفاصلة الثابتة

تعني الدالة IDCT بالفاصلة الثابتة استعمال تقريب خاص للقيمة IDCT في تركيب تدفق البتات. إذ ينبغي أن يكون DSIZE = 1 في الدالة IDCT بالفاصلة الثابتة. ويحدد أثمون المعطيات PSUPP الذي يلي الدالة التطبيق الخاص للدالة IDCT. وتدل القيمة الصغرية على القيمة 0 IDCT المرجعية المذكورة في الفقرة 3.5.W؛ والقيم من 1 إلى 255 محجوزة.

1.5.W عمل مفكك التشفير

يمكن إعلام المشفر بمقدرة مفكك التشفير على إجراء التحويل IDCT بفاصلة ثابتة بواسطة وسائل خارجية (كتلك الواردة في التوصية ITU-T H.245 مثلاً). وينبغي لمفكك التشفير عند استقباله تدفقاً بينياً مشفراً يضم الدالة IDCT بفاصلة ثابتة أن يستعمل هذه الدالة IDCT إذا توفرت له هذه المقدرة.

2.5.W إلغاء التبريد القسري

يحدد الملحق A الأحكام المتعلقة بدقة الحساب في التحويل العكسي المنفصل إلى جيب التمام (IDCT) مع إيراد تطبيقات عديدة صحيحة. ومن أجل الحد من تراكم الأخطاء الناجمة عن عمليات التحويل IDCT الشاذة في المشفر ومفكك التشفير فإن عملية "التبريد القسري" (الفقرة 4.4) تستدعي تشفير الفدرات الموسعة بالأسلوب INTRA مرة واحدة على الأقل كل 132 مرة ترسل فيها المعاملات.

وإذا أشار تدفق المعطيات إلى نمط الدالة IDCT بالفاصلة الثابتة تنتفي ضرورة التبريد القسري ولا تتحدد الشروط بخصوص وتيرة عمليات التشفير INTRA. وإلا فعلى المشفر متابعة التبريد القسري إلا إذا وفرت وسائل خارجية المقدرة اللازمة لمفكك التشفير لكي يقوم بعملية التحويل IDCT بالفاصلة الثابتة؛ وإلاّ فتتولد حالة شاذة.

3.5.W الدالة المرجعية 0 IDCT

تقابل القيمة المرجعية 0 IDCT كل تطبيق ينتج في كل عملية دخل قيم خرج مساوية للقيم التي ينتجها البرنامج الأصلي C والمبينة أدناه.

ملاحظة – يطابق التحويل IDCT بالفاصلة الثابتة أحكام الملحق A ولكنه لا يطابق الأحكام المتعلقة بالمدى الموسع قيم الملحق A والوارد في التوصية ITU-T H.262 | ISO/IEC 13818-2.

```
/*****************************************************************************
 *
 *                              FIXED-POINT IDCT
 *
 * Fixed-point fast, separable idct
 * Storage precision: 16 bits signed
 * Internal calculation precision: 32 bits signed
 * Input range: 12 bits signed, stored in 16 bits
 * Output range: [-256, +255]
 * All operations are signed
 *
 *****************************************************************************/

/*
 * Includes
 */

#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

/*
 * Typedefs
 */

typedef short int REGISTER;  /* 16 bits signed */
```

```
typedef long int LONG; /* 32 bits signed */

/*
 * Global constants
 */

const REGISTER cpo8   = 0x539f;     /* 32768*cos(pi/8)*1/sqrt(2)  */
const REGISTER spo8   = 0x4546;     /* 32768*sin(pi/8)*sqrt(2)    */
const REGISTER cpo16  = 0x7d8a;     /* 32768*cos(pi/16)   */
const REGISTER spo16  = 0x18f9;     /* 32768*sin(pi/16)   */
const REGISTER c3po16 = 0x6a6e;     /* 32768*cos(3*pi/16) */
const REGISTER s3po16 = 0x471d;     /* 32768*sin(3*pi/16) */
const REGISTER OoR2   = 0x5a82;     /* 32768*1/sqrt(2)    */

/*
 * Function declarations
 */

void Transpose(REGISTER block[64]);
void HalfSwap(REGISTER block[64]);
void Swap(REGISTER block[64]);
void Scale(REGISTER block[64], signed char sh);
void Round(REGISTER block[64], signed char sh,
        const REGISTER min, const REGISTER max);
REGISTER Multiply(const REGISTER a, REGISTER x, signed char sh);
void Rotate(REGISTER *x, REGISTER *y,
         signed char sha, signed char shb,
         const REGISTER a, const REGISTER b,
         int inv);
void Butterfly(REGISTER column[8], char pass);
void IDCT(REGISTER block[64]);

/*
 * Transpose():
 *      Transpose a block
 * Input:
 *      REGISTER block[64]
 * Output:
 *      block
 * Return value:
 *      none
 */
void Transpose(REGISTER block[64])
{
  int i, j;
  REGISTER temp;

  for (i=0; i<8; i++) {
    for (j=0; j<i; j++) {
      temp = block[8*i+j];
      block[8*i+j] = block[8*j+i];
      block[8*j+i] = temp;
    }
  }
  return;
}

/*
 * HalfSwap():
 *      One-dimensional swap
 * Input:
 *      REGISTER block[64]
 * Output:
 *      block
```

```
 * Return value:
 *      none
 */
void HalfSwap(REGISTER block[64])
{
  int i;
  REGISTER temp;

  for (i=0; i<8; i++) {
    temp = block[8+i];
    block[8+i] = block[32+i];
    block[32+i] = temp;
    temp = block[24+i];
    block[24+i] = block[48+i];
    block[48+i] = temp;
    temp = block[40+i];
    block[40+i] = block[56+i];
    block[56+i] = temp;
  }
  return;
}

/*
 * Swap():
 *      Swap and transpose a block
 * Input:
 *      REGISTER block[64]
 * Output:
 *      block
 * Return value:
 *      none
 */
void Swap(REGISTER block[64])
{
  HalfSwap(block);
  Transpose(block);
  HalfSwap(block);
}

/*
 * Scale():
 *      Scale a block
 * Input:
 *      REGISTER block[64]
 *      signed char sh
 * Output:
 *      block
 * Return value:
 *      none
 */
void Scale(REGISTER block[64], signed char sh)
{
  int i;

  if (sh>0) {
    for (i=0; i<64; i++)
      block[i] >>= sh;
  }
  else {
    for (i=0; i<64; i++)
      block[i] <<= -sh;
  }
}
```

```
/*
 * Round():
 *      Performs the final rounding of an 8x8 block
 * Input:
 *      REGISTER block[64]
 *      signed char sh
 *      const REGISTER min
 *      const REGISTER max
 * Output:
 *      block
 * Return value:
 *      none
 */
void Round(REGISTER block[64], signed char sh,
        const REGISTER min, const REGISTER max)
{
  int i;

  for (i=0; i<64; i++) {
    if (block[i] < 0x00007FFF - (1<<(sh-1)))
      block[i] += (1<<(sh-1));
    else
      block[i] = 0x00007FFF;
    block[i] >>= sh;
    block[i] = (block[i]<min) ? min : ((block[i]>max) ? max : block[i]);
  }
  return;
}

/*
 * Multiply():
 *      Multiply by a constant with shift
 * Input:
 *      const REGISTER a
 *      REGISTER x
 *      signed char sh
 * Output:
 *      none
 * Return value:
 *      REGISTER, the result of the multiply
 */
REGISTER Multiply(const REGISTER a, REGISTER x, signed char sh)
{
  LONG tmp;
  REGISTER reg_out;

  /* multiply */
  tmp = (LONG)a * (LONG)x;

  /* shift */
  if (sh > 0)
    tmp >>= sh;
  else
    tmp <<= -sh;

  /* rounding and saturating */
  if (tmp < 0x7FFFFFFF - 0x00007FFF)
    tmp = tmp + 0x00007FFF;
  else
    tmp = 0x7FFFFFFF;

  reg_out = (REGISTER)(tmp >>16);

  return(reg_out);
```

```
}

/*
 * Rotate():
 *      Perform rotate operation on two registers
 * Input:
 *      REGISTER *x         pointer to the 1st register
 *      REGISTER *y         pointer to the 2nd register
 *      signed char sha     shift associated with factor a
 *      signed char shb     shift associated with factor b
 *      const REGISTER a    factor a
 *      const REGISTER b    factor b
 *      int inv             1 for inverse dct, 0 for forward dct
 * Output:
 *      *x, *y
 * Return value:
 *      none
 */
void Rotate(REGISTER *x, REGISTER *y,
         signed char sha, signed char shb,
         const REGISTER a, const REGISTER b,
         int inv)
{
  LONG tmplxa, tmplya, tmplxb, tmplyb;
  LONG tmpl1, tmpl2;

  /*
   * intermediate calculation
   */

  tmplxa = (LONG)(*x) * (LONG)a;
  if (sha > 0)
    tmplxa >>= sha;
  else
    tmplxa <<= -sha;

  tmplya = (LONG)(*y) * (LONG)a;
  if (sha > 0)
    tmplya >>= sha;
  else
    tmplya <<= -sha;

  tmplxb = (LONG)(*x) * (LONG)b;
  if (shb > 0)
    tmplxb >>= shb;
  else
    tmplxb <<= -shb;

  tmplyb = (LONG)(*y) * (LONG)b;
  if (shb > 0)
    tmplyb >>= shb;
  else
    tmplyb <<= -shb;

  /*
   * rounding and rotation
   */

  if (inv) {
    tmplxa += 0x00007FFF;
    tmplxb += 0x00007FFF;

    tmpl1 = tmplxb - tmplya;
    tmpl2 = tmplxa + tmplyb;
```

```
  }
  else {
    tmplya += 0x00007FFF;
    tmplyb += 0x00007FFF;

    tmpl1 =  tmplxb + tmplya;
    tmpl2 = -tmplxa + tmplyb;
  }

  /*
   * final rounding
   */

  *x = (REGISTER) (tmpl1 >>16);
  *y = (REGISTER) (tmpl2 >>16);

  return;
}

/*
 * Butterfly():
 *      Perform 1D IDCT on a column
 * Input:
 *      REGISTER column[8]
 *      char pass
 * Output:
 *      column
 * Return value:
 *      none
 */
void Butterfly(REGISTER column[8], char pass)
{
  int i;
  REGISTER shadow_column[8];

  /*
   * For readability, we use a shadow column
   * that contains the state of column at the
   * preceding stage of the butterfly.
   */

  /*
   * Initialization
   */

  for (i=0; i<8; i++)
    shadow_column[i] = column[i];

  /*
   * First Phase
   */

  Rotate(column+2, column+6, pass-2, pass-1, cpo8,   spo8,   1);
  Rotate(column+1, column+7, pass-1, pass-1, cpo16,  spo16,  1);
  Rotate(column+3, column+5, pass-1, pass-1, c3po16, s3po16, 1);

  if (pass) {
    int a, tmp=column[4], b=column[0];
    a = b+tmp;
    b = b-tmp;
    column[0] = (a - ((tmp<0) ? 1 : 0)) >> 1;
    column[4] = (b - ((tmp<0) ? 1 : 0)) >> 1;
  }
  else {
```

```
    column[0] = shadow_column[0] + shadow_column[4];
    column[4] = shadow_column[0] - shadow_column[4];
  }

  for (i=0; i<8; i++)
    shadow_column[i] = column[i];

  /*
   * Second Phase
   */

  column[1] = shadow_column[1] - shadow_column[3];
  column[3] = shadow_column[1] + shadow_column[3];

  column[7] = shadow_column[7] - shadow_column[5];
  column[5] = shadow_column[7] + shadow_column[5];

  column[0] = shadow_column[0] + shadow_column[6];
  column[6] = shadow_column[0] - shadow_column[6];

  column[4] = shadow_column[4] + shadow_column[2];
  column[2] = shadow_column[4] - shadow_column[2];

  for (i=0; i<8; i++)
    shadow_column[i] = column[i];

  /*
   * Third Phase
   */

  column[7] = shadow_column[7] - shadow_column[3];
  column[3] = shadow_column[7] + shadow_column[3];

  column[1] = Multiply(OoR2, shadow_column[1], -2);
  column[5] = Multiply(OoR2, shadow_column[5], -2);

  for (i=0; i<8; i++)
    shadow_column[i] = column[i];

  /*
   * Fourth Phase
   */

  column[4] = shadow_column[4] + shadow_column[3];
  column[3] = shadow_column[4] - shadow_column[3];

  column[2] = shadow_column[2] + shadow_column[7];
  column[7] = shadow_column[2] - shadow_column[7];

  column[0] = shadow_column[0] + shadow_column[5];
  column[5] = shadow_column[0] - shadow_column[5];

  column[6] = shadow_column[6] + shadow_column[1];
  column[1] = shadow_column[6] - shadow_column[1];

  return;
}

/*
 * IDCT():
 *      Perform 2D IDCT on a block
 * Input:
 *      REGISTER block[64]
 * Output:
```

```
 *      block
 * Return value:
 *      none
 */
void IDCT(REGISTER block[64])
{
  int i;

  Scale(block, -4);

  for (i=0; i<8; i++)
    Butterfly(block+8*i, 0);

  Transpose(block);

  for (i=0; i<8; i++)
    Butterfly(block+8*i, 1);

  Round(block, 6, -256, 255);

  Swap(block);
}
```

يرد فيما بعد، على سبيل الإعلام، تطبيق التحويل الأمامي المنفصل إلى جيب التمام (FDCT). ولا يشكل تطبيق هذا لتحويل FDCT بالفاصلة الثابتة جزءاً أساسياً من هذه التوصية.

```
/*****************************************************************************
 *
 *                            FIXED-POINT FDCT
 *
 * Fixed-point fast, separable fdct
 * Storage precision: 16 bits signed
 * Internal calculation precision: 32 bits signed
 * Input range: 9 bits signed, stored in 16 bits
 * Output range: [-2048, +2047]
 * All operations are signed
 *
 *****************************************************************************/

/*
 * Function declarations
 */

void FButterfly(REGISTER column[8]);
void FDCT(REGISTER block[64]);

/*
 * FButterfly():
 *      Perform 1D FDCT on a column
 * Input:
 *      REGISTER column[8]
 * Output:
 *      column
 * Return value:
 *      none
 */
void FButterfly(REGISTER column[8])
{
  int i;
  REGISTER shadow_column[8];

  /*
   * For readability, we use a shadow column
```

```
 * that contains the state of column at the
 * preceding stage of the butterfly.
 */

/*
 * Initialization
 */

for (i=0; i<8; i++)
  shadow_column[i] = column[i];

/*
 * First Phase
 */

for (i=0; i<4; i++) {
  column[i]   = shadow_column[i] + shadow_column[7-i];
  column[7-i] = shadow_column[i] - shadow_column[7-i];
}

for (i=0; i<8; i++)
  shadow_column[i] = column[i];

/*
 * Second Phase
 */

column[0] = shadow_column[0] + shadow_column[3];
column[3] = shadow_column[0] - shadow_column[3];

column[1] = shadow_column[1] + shadow_column[2];
column[2] = shadow_column[1] - shadow_column[2];

column[4] = Multiply(OoR2, shadow_column[4], -2);
column[7] = Multiply(OoR2, shadow_column[7], -2);

column[6] = shadow_column[6] - shadow_column[5];
column[5] = shadow_column[6] + shadow_column[5];

for (i=0; i<8; i++)
  shadow_column[i] = column[i];

/*
 * Third Phase
 */

column[0] = shadow_column[0] + shadow_column[1];
column[1] = shadow_column[0] - shadow_column[1];

column[6] = shadow_column[6] - shadow_column[4];
column[4] = shadow_column[6] + shadow_column[4];

column[7] = shadow_column[7] - shadow_column[5];
column[5] = shadow_column[7] + shadow_column[5];

for (i=0; i<8; i++)
  shadow_column[i] = column[i];

/*
 * Fourth Phase
 */

Rotate(column+2, column+3, -2, -1, cpo8, spo8, 0);
Rotate(column+4, column+5, -1, -1, cpo16, spo16, 0);
```

```
  Rotate(column+6, column+7, -1, -1, c3po16, s3po16, 0);

  return;
}

/*
 * FDCT():
 *      Perform 2D FDCT on a block
 * Input:
 *      REGISTER block[64]
 * Output:
 *      block
 * Return value:
 *      none
 */
void FDCT(REGISTER block[64])
{
  int i;

  for (i=0; i<8; i++)
    FButterfly(block+8*i);

  Transpose(block);

  for (i=0; i<8; i++)
    FButterfly(block+8*i);

  Round(block, 3, -2048, 2047);

  Swap(block);
}
```

6.W رسالة الصورة

تدل وظيفة رسالة الصورة على وجود أثمون واحد أو أكثر لتمثيل معطيات الرسالة. أول أثمون من هذه المعطيات هو رأسية الرسالة ذات البنية التالية المبينة في الشكل 1.W.

CONT	EBIT	MTYPE

الشكل H.263/1.W – بنية أول أثمون في الرسالة

وينبغي أن تساوي القيمة DSIZE عدد أثمونات معطيات الرسالة التي تعادل وظيفة رسالة الصورة بما في ذلك الأثمون الأول المبين في الشكل 1.W.

وعلى مفككات التشفير أن تحلل معطيات رسالة الصورة طبقاً لشروط بنية وتركيب المعطيات PSUPP الأساسية. غير أن استجابة مفكك التشفير لهذه الرسائل غير محددة.

1.6.W الاستمرار (CONT) (بتة واحدة)

تدل القيمة CONT = "1" على أن معطيات الرسالة المصاحبة لوظيفة رسالة الصورة تشكل جزءاً من نفس الرسالة المنطقية التابعة لمعطيات الرسالة المصاحبة لوظيفة رسالة الصورة التالية. أما القيمة CONT = "0" فتدل على أن معطيات الرسالة المصاحبة لوظيفة رسالة الصورة هذه تنهي الرسالة المنطقية الجارية. ويمكن استعمال CONT مثلاً بهدف تمثيل الرسائل المنطقية التي تزيد عن 14 أثموناً.

2.6.W موقع البتة الأخيرة أو رقم السير (EBIT) (3 بتات)

تحدد الوظيفة EBIT في رسائل الصورة دون نص عدد البتات الضعيفة التي ينبغي تجاهلها في الأثمون الأخير من الرسالة. وإذا كانت قيمة CONT في رسائل الصورة بدون نص تساوي "1" أو إذا لم يوجد إلا أثمون واحد للرسالة (أي أثمون الشكل 1.W)، فإنه EBIT تساوي "0". وعدد البتات الصالحة في الرسالة لوظيفة رسالة صورة دون نص يساوي $(DSIZE - 1) \times 8 - EBITS$ دون حساب البتات CONT/EBIT/MTYPE. وقد يزيد عدد البتات الصالحة في رسالة منطقية عن ذلك بسبب الاستمرار.

وفيما يتعلق بأنماط رسالة الصورة التي تضم معلومات نصية، فإن EBIT تحتوي على رقم سير النص. ولا يتحدد هنا المعنى الدقيق لرقم سير النص ولكنه يدل على نمط خاص من النصوص (كاللغة مثلاً). ويعتبر رقم السير 0 رقم السير بالتغيب.

3.6.W نمط الرسالة (MTYPE) (4 بتات)

تدل القيمة MTYPE على نمط الرسالة. وتظهر الأنماط المحددة في الجدول 2.W.

الجدول H.263/2.W – قيم من نمط الرسالة MTYPE

0	معطيات اثنينية اعتباطية
1	نص اعتباطي
2	نص حق المؤلف
3	نص شرح الرموز
4	نص وصف فيديوي
5	نص معرف عالمي للمورد
6	تكرار رأسية صورة جارية
7	تكرار رأسية صورة سابقة
8	تكرار رأسية صورة لاحقة، مرجع TR موثوق
9	تكرار رأسية صورة لاحقة، مرجع TR غير موثوق
10	دلالة رتل متداخل علوي
11	دلالة رتل متداخل سفلي
12	رقم الصورة
13	صور مرجعية احتياطية
14..15	محجوز

1.3.6.W المعطيات الاثنينية الاعتباطية

تستخدم هذه المعطيات لتسيير كل رسالة بتات مشفرة بطريقة مختلفة عن المعيار non-ISO/IEC 10646 UTF-8. ولا يدخل موضوع تفسير محتوى هذه المعطيات الاثنينية ضمن إطار هذه التوصية. غير أنه على هذه المعطيات أن تبدأ بعنصر تعريف الهوية (مثال: رمز معرف هوية يضم 4 أثمونات) للتمكن من التمييز بين أنماط المعطيات المختلفة.

2.3.6.W النص الاعتباطي

يستخدم النص الاعتباطي لتسيير رسالة نص نمطي مشفر حسب المعيار ISO/IEC 10646 UTF-8. وينبغي تمثيل رسائل النصوص المحددة – مثل معلومات عن حق المؤلف – بواسطة أنماط أخرى من الرسائل (كنص حق المؤلف مثلاً) حسب الاقتضاء.

3.3.6.W نص حق المؤلف

لا يستعمل نص حق المؤلف إلا لتسيير معلومات الملكية الفكرية المتصلة بالمصدر أو بالتمثيل المشفر في تدفق البتات. وينبغي تشفير رسالة حق المؤلف طبقاً للمعيار ISO/IEC 10646 UTF-8.

4.3.6.W نص شرح الرموز

لا يستخدم نص شرح الرموز إلا لتسيير معلومات تصاحب الصورة الجارية والصور اللاحقة في تدفق البتات. وينبغي تشفير رسالة شرح الرموز حسب المعيار ISO/IEC 10646 UTF-8. ويتم إدراج نص الشرح في تدفق البتات كما لو كان يتعيّن عرضه في منطقة نصوص منفصلة يضاف إليها النص الجديد في نهاية النص السابق، وينسحب النص الذي يسبقه من نقطة الإدراج. وتستعمل شفرة أمر ترك الصفحة ("0x000C" ست عشري) للدلالة على محو منطقة النص المرئي. وتستعمل شفرة أمر نهاية الوسيط ("0x0019" ست عشري) للدلالة على حالة "نهاية الشرح". لكن هذه التوصية لا تفرض أي تقييدات من حيث الطريقة التي يتم فيها عرض وتسجيل نص شرح الرموز.

5.3.6.W نص الوصف الفيديوي

لا يستخدم نص الوصف الفيديوي إلا لنقل معلومات الوصف المرافقة للمحتوى الإعلامي لتدفق البتات الجاري. وينبغي تشفيره حسب المعيار ISO/IEC 10646 UTF-8. ويدرج نص الوصف الفيديوي في تدفق البتات كما لو كان يتعين عرضه في منطقة نصوص منفصلة يضاف إليها النص الجديد في نهاية النص السابق، وينسحب النص الذي يسبقه من نقطة الإدراج. وتستعمل شفرة أمر إغفال صفحة ("0x000C" ست عشري) للدلالة على محو منطقة النص المرئي. وتستعمل شفرة أمر نهاية الوسيط ("0x0019" ست عشري) للدلالة على الحالة "نهاية الوصف". غير أن هذه التوصية لا تفرض أي تقييدات من حيث الطريقة التي يتم فيها عرض وتسجيل نص الشرح الفيديوي.

6.3.6.W نص معرف هوية الموارد العالمي (URI)

تنطوي الرسالة على معرف عالمي لهوية الموارد (URI) حسب تعريفه في المعيار IETF RFC 2396. ويشفر المعرف URI طبقاً للمعيار ISO/IEC 10646 UTF-8.

7.3.6.W تكرار رأسية الصورة

تتكرر رأسية الصورة قيد المعالجة في هذه الرسالة. وتستبعد البتات المتكررة كل معلومات التحسين الإضافية (PEI/PSUPP). وينبغي إدراج جميع البتات الأخرى حتى الطبقة GOB أو طبقة الشريحة شريطة التقيد بالقواعد التي تنص عليها الفقرة 4.W.

8.3.6.W تكرار رأسية الصورة السابقة

تتكرر رأسية الصورة المرسلة سابقاً في هذه الرسالة. وتستبعد البتات المتكررة الأثمونين الأولين من شفرة بداية الصورة (PSC) وكل معلومات التحسين الإضافية (PEI/PSUPP). وينبغي إدراج جميع البتات الأخرى حتى الطبقة GOB أو طبقة الشريحة شريطة التقيد بالقواعد المنصوص عليها في الفقرة 4.W.

9.3.6.W تكرار رأسية الصورة اللاحقة، المرجع TR موثوق

تتكرر في هذه الرسالة رأسية الصورة اللاحقة التي ينبغي إرسالها. وتستبعد البتات المتكررة الأثمونين الأولين من شفرة بداية الصورة (PSC) وكل معلومات التحسين الإضافية (PEI/PSUPP). وينبغي إدراج جميع البتات الأخرى حتى الطبقة GOB أو طبقة الشريحة شريطة التقيد بالقواعد التي تنص عليها الفقرة 4.W.

10.3.6.W تكرار رأسية الصورة اللاحقة، المرجع TR غير موثوق

تتكرر في هذه الرسالة رأسية الصورة اللاحقة التي ينبغي إرسالها. وتستبعد البتات المتكررة الأثمونات الثلاثة الأولى من رأسية الصورة وجميع معلومات التحسين الإضافية (PEI/PSUPP). وينبغي إدراج جميع البتات الأخرى حتى الطبقة GOB أو طبقة الشريحة شريطة التقيد بالقواعد التي تنص عليها الفقرة 4.W. أما البتات TR أو ETR في رأسية الصورة المتكررة فهي ليست بالضرورة مماثلة للبتات النظيرة في رأسية الصورة اللاحقة.

11.3.6.W دلالات الأرتال المتداخلة

تتألف الرسالة في حالة دلالات الأرتال المتداخلة من دلالة تشفير الأرتال المتداخلة. ولا تؤثر هذه الدلالة على عملية فك التشفير. غير أنها تدل على أن مسح الصورة المعنية لم يجر باستعمال المسح التدريجي؛ وبعبارة أخرى فإنها تدل على أن الصورة المشفرة قيد المعالجة لا تضم سوى نصف أسطر الصورة الأصل الكاملة. وبالنسبة إلى دلالات الأرتال المتداخلة، ينبغي أن توضع DSIZE على 1 وCONT على 0 وEBIT على 0. وتقابل كل زيادة للمرجع الزمني في حالة التشفير بالأرتال المتداخلة الزمن الفاصل بين اعتيان أرتال أنصاف الصفحات المتناوبة وليس الزمن الفاصل بين صورتين كاملتين. أما في حالة دلالة الرتل المتداخل العلوي، فإن الصورة المعنية تضم السطر الأول (أي العلوي) والثالث والخامس إلخ. من الصورة الكاملة. وفي حالة دلالة الرتل المتداخل السفلي، تضم الصورة المعنية السطر الثاني والرابع والسادس إلخ. من الصورة الكاملة. وعندما يرسل المشفر دلالات الأرتال المتداخلة عليه أن يتقيد بالشروط التالية:

1) استعمال تردد ميقاتية الصورة (تردد ميقاتية الصورة الفردية عند الحاجة) بحيث يقابل كل رتل جديد من المصدر الفيديوي الأصلي زيادة المرجع الزمني؛

2) استعمال قد الصورة (الفردية عند الحاجة) بحيث تعادل أبعاد الصورة أبعاد رتل واحد؛

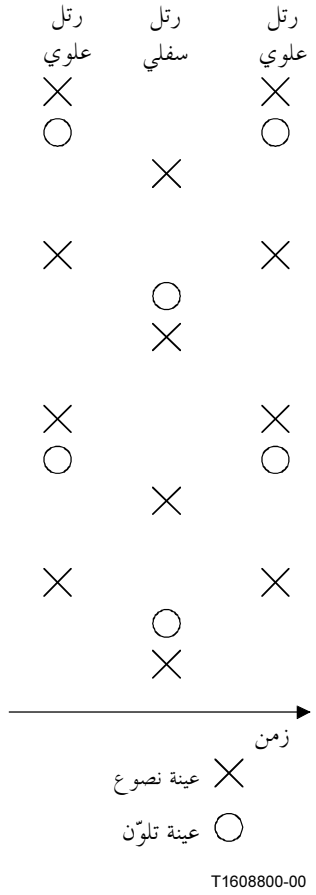
3) استعمال نسق (فردي عند الحاجة) يقدَّر بالبيكسلات بحيث يكافئ نسق الصورة الكاملة نسق الصورة الناتج استناداً إلى نسق الرتل الوحيد مقدراً بالبيكسلات وممثلاً بالصورة المشفرة المعنية.

وقد تم استخدام المسح بالأرتال المتداخلة في البدء باعتباره تقنية انضغاط فيديوية تماثلية. وبالرغم من أن المسح التدريجي يعتبر عموماً أفضل للانضغاط الرقمي والعرض فإن المسح بالأرتال المتداخلة ما يزال منتشر الاستعمال في التصوير والعرض. ولهذا السبب يقدم هذا الملحق وحسب الدلالات المذكورة التشفير بالأرتال المتداخلة (الذي قد يكون أسرع تطبيقاً من تشفير الصورة الكاملة مع التداخل أو تشفير الصورة بالمسح التدريجي بنصف تردد الأرتال المتداخلة).

ولا ينبغي للمشفر أن يرسل دلالة أرتال متداخلة إلاّ إذا تأكد بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً) من أن مفكك التشفير قادر على استقبال مثل هذه الصور القائمة على الأرتال ومعالجتها بشكل صحيح. وإلاّ فإن الصورة مفككة التشفير التي يستقبلها ويعرضها مفكك التشفير قد تتعرض لاهتزازات عمودية طفيفة الاتساع تؤدي إلى خلل في الرؤية.

مثال على ذلك، قد يستعمل مشفر ما التشفير بالأرتال المتداخلة باستعمال أسلوب انتقاء الصورة المرجعية (الملحق N) أو أسلوب انتقاء الصورة المرجعية المحسنة (الملحق U) بغية التمكن من عنونة بضعة أرتال سابقة. وفيما يتعلق بتشفير الأرتال المتداخلة "525/60" الذي يقابل النسق 3:4 و704 عينة نصوع مشفرة لكل سطر و240 سطر نصوع مشفراً لكل رتل، فإنه يتعين على المشفر أن يستعمل قد صورة فردية عرضها 704 وارتفاعها 240 ونسقاً فرديا تقدره 11:5 وتردد ميقاتية صورة فردية محدداً بواسطة شفرة تحول زمني "1" وفالق زمني قدره 30. أما فيما يتعلق بالتشفير بالأرتال المتداخلة "625/50" الذي يقابل النسق 3:4 و704 عينة نصوع مشفرة لكل سطر و288 سطر نصوع مشفراً لكل رتل، فإنه يتعين على المشفر أن يستعمل قد صورة فردية عرضها 704 وارتفاعها 288 ونسقاً فردياً قدره 11:6 وتردد ميقاتية صورة محدداً بواسطة شفرة تحويل زمني "0" وفالق زمني قدره 36.

وتتحدد مواضع الاعتيان الشاقولية لعينات التلون في التشفير بالأرتال المتداخلة لصورة رتل علوي بأنها قد أزيحت إلى الأعلى بما يعادل 1/4 ارتفاع عينة النصوع نسبةً إلى مخطط اعتيان الرتل من أجل أن تتراصف هذه العينات عمودياً مع الوضعية العادية نسبةً إلى مخطط اعتيان الصورة الكاملة. وتتحدد مواضع الاعتيان الشاقولية لعينات التلون في التشفير بالأرتال المتداخلة لصورة رتل سفلي بأنها أزيحت إلى الأسفل بما يعادل 1/4 ارتفاع عينة النصوع نسبة إلى مخطط اعتيان الرتل من أجل أن تتراصف هذه العينات عمودياً الوضعية العادية نسبة إلى مخطط اعتيان الصورة الكاملة. ومن المحدد أن تطبيق التشفير بالأرتال المتداخلة لا يمس مواضع الاعتيان الأفقية لعينات التلون. وتظهر مواضع الاعتيان الشاقولية ومواضع الاعتيان الزمنية المقابلة لها في الشكل 2.W.



الشكل H.263/2.W – تراصف عينات التلون عمودياً وزمنياً في تشفير الأرتال المتداخلة

12.3.6.W رقم الصورة

لا تستخدم هذه الرسالة في حال استعمال طريقة الملحق U. وهي تضم أثمونين من المعطيات التي تسير رقم الصورة البالغ 10 بتات. وبالتالي ستكون قيمة DSIZE = 3 وCONT = 0 وEBIT = 6. وينبغي زيادة رقم الصورة بمقدار 1 لكل صورة I أو P وPB أو PB محسنة ومشفرة ومرسلة وذلك باستعمال المقاس 10 بتات. وبالنسبة إلى الصور EI وEP ينبغي زيادة رقم الصورة لكل صورة EI أو EP في نفس طبقة تحسين قياس التدرج. وفي حالة صور النوع B، ينبغي زيادة الصورة نسبة إلى قيمة آخر صورة من غير النوع B في الطبقة المرجعية للصورة B التي تسبق الصورة B في ترتيب تدفق البتات (وهي صورة لاحقة زمنياً للصورة B). وفي حال وجود صور مجاورة في نفس طبقة التحسين لها نفس المرجع الزمني واستعمال أسلوب انتقاء الصورة المرجعية (الملحق A) ينبغي على مفكك التشفير أن يعتبر هذه الحالة كدلالة على أن نسخاً متكررة تحتوي على نفس الصورة تقريباً قد أرسلت وأنه ينبغي إعطاء جميع هذه النسخ نفس رقم الصورة. وإذا كان الفرق (المقاس 1024) بين رقمي صورتين غير B استقبلتا بالتعاقب في نفس طبقة التحسين هو 1، وإذا كانت الصورتان لا تمثلان نفس المحتوى الوارد أعلاه تقريباً فعلى مفكك التشفير أن يستنتج حدوث خسارة في الصورة أو انحطاط في المعطيات.

13.3.6.W صور مرجعية احتياطية

يجوز للمشفر استعمال هذه الرسالة ليدل مفكك التشفير على الصور التي تشبه الصورة المرجعية مع تعويض الحركة إلى درجة يمكن استعمالها كصورة مرجعية احتياطية مع تعويض الحركة إلى درجة يمكن استعمالها كصورة مرجعية احتياطية إذا ما فقدت الصورة المرجعية الحقيقية أثناء الإرسال. وإذا نقصت صورة مرجعية حقيقية عند مفكك التشفير وإذا كان هذا المفكك قادراً على الوصول إلى صورة مرجعية احتياطية عليه ألاّ يطلب تحيين الصورة INTRA. وعلى المشفر أن يختار الصور المرجعية الاحتياطية الممكنة. وتضم أثمونات معطيات الرسالة أرقام الصور المرجعية الاحتياطية حسب ترتيب الأفضلية (تظهر الصورة ذات الأفضلية الأعلى أولاً). وتحيل أرقام الصور إلى القيم التي ترسل بموجب الملحق U أو الفقرة 12.3.6.W. ويمكن استعمال

هذه الرسالة لأنماط الصور P وB وPB وPB المحسنة وEP. غير أنه يجب عدم استعمالها في حال استعمال الملحق N أو الملحق U وإذا كانت الصورة مصاحبة لعدة صور مرجعية. أما في حالة الصور EP ينبغي استعمال الرسالة في التنبؤ الأمامي حصراً بينما يتم التنبؤ الخلفي دائماً انطلاقاً من صورة الطبقة المرجعية التي تقابلها زمنياً. وتحدد الرسالة في حالة صور الأنواع B وPB وPB المحسنة الصورة المخصصة للاستعمال كمرجع في التنبؤ الأمامي مع تعويض الحركة. وينبغي عدم استعمال هذه الرسالة في صورة I أو EI.

الملحـــق X

تحديد المواصفات والسويات

1.X نطاق التطبيق

نظراً إلى أن هذه التوصية تقدم تنوعاً كبيراً في خيارات الأساليب. فإنه من المهم تحديد عدة مجموعات أساليب تشغيل مفضّلة لكي تتمكن المطاريف التي تستخدم هذه الخيارات من التوصيل فيما بينها على أساس أفضل من مستوى "الخط الأساسي". ويضم هذا الملحق قائمة بأفضل تجميعات للعناصر مرتبة حسب "المواصفات" المتوفرة. كما يحدد بعض تجميعات معلمات الأداء الأفضل "كمستويات" لهذه المواصفات. أما أهداف هذا الملحق فهي التالية:

1) توفير وسيلة سهلة لتوصيف مقدرات مفكك التشفير والتعامل معها (بتحديد معلمات الخصائص والسوية)؛

2) تشجيع توفير عناصر التحسين العامة في مفككات التشفير بغية الحصول على أفضل قابلية تشغيل بيني؛

3) وصف مجموعات العناصر التي تعتبر ملائمة جداً لتنفيذ بعض التطبيقات الهامة.

ويرد تحديد المواصفات والسويات في الفقرات التالية وفي الجدولين 1.X و2.X. وأقصر فاصل زمني بين الصور كما يحدده الجدول 2.X هو أصغر فرق زمني بين عمليات تفكيك تشفير الصور المتتالية في تدفق البتات. ويعني توفير سوية ما غير السوية 45 توفير جميع السويات الأدنى. ويعني توفير السوية 45 توفير السوية 10.

2.X أشكال توفير الأسلوب المفضل

تتحدد أشكال الأسلوب بواسطة مجموع الخصائص التي يوفرها مفكك التشفير في كل شكل. فتوفير مفكك التشفير لشكل معين يعني توفير جميع إمكانيات جمع أقسام الأساليب التي تكوِّن هذا الشكل. والغرض من ذلك هو إبقاء التقييدات المفروضة على اختيار إمكانيات جمع الأساليب في مشفر ما على أدنى مستوى ممكن. ويستوفي ذلك الهدف الرئيسي المنشود في هذا الملحق والذي ينطوي على وصف الأساليب الخيارية التي يجدر توفيرها في مفكك التشفير من أجل معالجة التطبيقات الأساسية وليس على فرض مجموعة صغيرة من إمكانيات الجمع بين الأساليب.

1.2.X مواصفة المستوى الأساسي (المواصفة 0)

تدعى مواصفة المستوى الأساسي بالمواصفة 0، وتتحدد هنا كمواصفة تعادل المقدرة "الأساسية" الدنيا في هذه التوصية. وتحيل صفة "أساسي" إلى البنية الواردة في هذه التوصية بدون أسلوب تشغيل خياري. وتتألف هذه المواصفة من الخصائص الأساسية حصراً.

2.2.X مواصفة المواءمة السابقة لفعالية التشفير H.320 النسخة 2 (المواصفة 1)

تدعى مواصفة المواءمة السابقة لفعالية التشفير H.320 النسخة 2 بالمواصفة 1، وتتحدد هنا بهدف توفير المواءمة مع مجموعة من الخصائص التي اعتمدتها آلية تبادل مقدرات التوصية ITU-T H.242 المخصصة لاستعمالات أنظمة المطاريف بتبديل الدارات الواردة في التوصية ITU-T H.320. وتوفر فعالية تشفير أساسي محسن ووظيفية سهلة محسنة ضمن مجموعة الخصائص المتوفرة

في النسخة الثانية من هذه التوصية (التي لم تكن تضم المحلقات U وV وW). وتتكون هذه المواصفة من الخصائص الأساسية والأساليب التالية:

1) أسلوب تشفير INTRA متطور (الملحق I) – يحسّن استعمال هذا الأسلوب من فعالية تشفير الفدرات الموسعة INTRA (داخل الصور INTRA أو صور التشفير التنبؤي). والحاجة إلى حسابات إضافية في هذا الأسلوب سواء بالنسبة إلى المشفر أو إلى مفكك التشفير، طفيفة جداً (8 عمليات جمع/طرح كحد أقصى في الفدرة المكوِّنة من 8×8 أثناء عملية التشفير إضافة إلى استعمال جدول VLC مختلف ولكنه مشابه من أجل زيادة فعالية التشفير زيادة كبيرة). ويدرج التشفير INTRA المتطور في هذه المجموعة الأساسية.

2) أسلوب مرشاح إزالة التجميع (الملحق J) – نظراً إلى أن مراشيح إزالة التجميع تتيح تحسين نوعية الصور حسب التقديرات الشخصية تحسيناً ملحوظاً فإن استعمالها بات منتشراً كأدوات لاحقة للمعالجة في مطاريف الاتصالات الفيديوية. ويعرض الملحق J أسلوب العمل المفضل لمرشاح إزالة التجميع علماً بأن المرشاح مدرج في عروة التشفير. مما ييسر وضع المرشاح (وتنقص احتياجات الذاكرة) ويحسّن قليلاً من فعالية التشفير مقارنة بالحالة التي يوضع فيها بعد المعالجة. ويضم أيضاً هذا الأسلوب كما هو الحال في أسلوب التنبؤ المتطور "أربعة متجهات حركة لكل فدرة موسعة" والاستقطاب الخارجي لحدود الصورة لأغراض تعويض الحركة وهما خاصيتان تتيحان تحسيناً إضافياً لفعالية التشفير. أما الاحتياجات الحسابية لمرشاح إزالة التجميع فهي عبارة عن بضع مئات العمليات لكل فدرة موسعة مشفرة لكن الوصول إلى الذاكرة وتبعية الحسابات فليست معقدة. مما يجعل مرشاح إزالة التجميع أفضل من التنبؤ المتطور في بعض التطبيقات. فضلاً عن ذلك، فإن فوائد التنبؤ المتطور ليست كثيرة في وجود مرشاح إزالة التجميع. لذا يدرج مرشاح إزالة التجميع في هذه المجموعة الأساسية.

3) معلومة تحسين إضافية: تجميع الصورة الكاملة (الملحق L، الفقرة 4.L) – تنفيذ تجميع الصورة الكاملة أمر سهل للغاية: إذ يكفي أن يكون مفكك التشفير قادراً على إيقاف إرسال المعطيات بين ذاكرته الدارئة عند الخرج وعملية العرض الفيديوي. وهذه المقدرة مفيدة من حيث تأمينها لوقاية عرض صور ضعيفة الوضوح أثناء إعداد مفكك التشفير لصورة عالية الوضوح؛

4) أسلوب التكمية المعدَّل (الملحق T) – يضم هذا الأسلوب مجموعة معاملات DCT موسعة وبنية DQUANT معدَّلة وقيمة معدلة لدرجة التلون. وتعطي الخاصيتان الأولى والثانية المشفر مزيداً من المرونة وتمكناه أيضاً من تقليص عملياته الحسابية (باستبعاد ضرورة تشفير فدرات موسعة مجدداً في حال تشبع سويات المعاملات). أما الخاصية الثالثة فتحسن وضوح التلون إلى درجة كبيرة دون أن تؤثر على المعدل إلاّ بقدر ضئيل ودون أن تزيد من العمليات الحسابية إلا بشكل لا يذكر. وفي مفكك التشفير يبقى عبء الحساب الكبير الوحيد هو القدرة على تحليل بعض الرموز الجديدة في تدفق البتات.

3.2.X النسخة 1 لمواصفة المواءمة السابقة (المواصفة 2)

تدعى النسخة 1 من مواصفة المواءمة السابقة بالمواصفة 2، وتتحدد هنا بغية الحصول على مزيد من فعالية التشفير في مجموعة الخصائص المتوفرة في النسخة الأولى من التوصية ITU-T H.263 (التي لم تضم معلومات إضافية للتحسين أو أي خصائص خيارية تستعمل PLUSPTYPE). وتتألف مواصفة العمل من خصائص أساسية مع الأسلوب الوحيد التالي:

1) التنبؤ المتقدم (الملحق F) – يعتبر هذا الأسلوب من وجهة نظر فعالية التشفير أهم أسلوب من الأساليب الواردة في الطبقة الأولى (النسخة 1) من هذه التوصية. ويضم تعويض الحركة عن طريق وضع الفدرات فوق بعضها البعض وإمكانية استعمال أربعة متجهات حركة للفدرة الموسعة وإمكانية تسديد متجهات الحركة خارج حدود الصورة. ويحسِّن استعمال أسلوب التنبؤ المتقدم تحسيناً كبيراً للأداء الشخصي والموضوعي. لكن هذا الأسلوب يزيد من العمليات الحسابية إلى درجة كبيرة. وتزيد تبعيات المعطيات المرافقة لهذا الأسلوب خصوصاً من تعقيد ترتيب المعالجة في مفكك التشفير. غير أنه نظراً إلى أن تطبيقات التوصية ITU-T H.263 المصممة قبل اعتماد الأساليب

الأخرى الواردة في القائمة، قادرة على احتواء تطبيق أسلوب التنبؤ المتقدم بمفرده فإنه يوصى بالعمل بأسلوب التنبؤ المتقدم بمفرده من أجل تامين الحد الأقصى من النوعية زائد المواءمة السابقة مع مفككات تشفير النسخة 1.

4.2.X النسخة 2 من المواصفة دون سلك تفاعلي ومتواصل (النسخة 3)

تدعى النسخة 2 من المواصفة بدون سلك تفاعلي ومتواصل بالمواصفة 3، وتتحدد هنا بهدف الحصول على مزيد من فعالية التشفير ومن مقاومة الأخطاء في الإرسال إلى أجهزة بدون سلك تتسم بالخصائص الواردة في النسخة الثانية لهذه التوصية (التي لم تكن تضم الملحقات U وV وW). وتتكون هذه المواصفة من الخصائص الأساسية مضافاً إليها الأساليب التالية:

1) **أسلوب تشفير INTRA متقدم (الملحق I)** – راجع النقطة 1 من الفقرة 2.2.X).

2) **أسلوب مع مرشاح إزالة التجميع (الملحق J)** – راجع النقطة 2 من الفقرة 2.2.X).

3) **أسلوب الشرائح (الملحق K)** – تم اختيار أسلوب الشرائح هنا نظراً إلى مقدرته الكبيرة على تقديم نقاط إعادة التزامن في التدفق الفيديوي لأغراض استعادة الخدمة بعد المعطيات الخاطئة أو المعطيات المفقودة. ولا يدرج في هذه المواصفة الأسلوب الفرعي بترتيب اعتباطي للشرائح (ASO) أو الأسلوب الفرعي للشرائح المستطيلة (RS) المشتقتين من أسلوب الشرائح وذلك للحد من تعقيد التقييدات التي يفرضانها على مفكك التشفير. أما العبء الحسابي الإضافي الذي يفرضه أسلوب الشرائح فهو ضئيل ولا يتعدى عموماً إنتاج وتحليل تدفق البتات؛

4) **أسلوب التكمية المعدَّل (الملحق T)** – راجع النقطة 4 من الفقرة 2.2.X.

5.2.X النسخة 3 من المواصفة بدون سلك تفاعلي ومتواصل (المواصفة 4)

تدعى النسخة 3 من المواصفة بدون سلك تفاعلي ومتواصل بالمواصفة 4، وتتحدد هنا بهدف الحصول على مزيد من فعالية التشفير ومن مقاومة الأخطاء المحسنة لأغراض الإرسال باتجاه أجهزة بدون سلك مع الاستفادة من الخصائص المحسنة للنسخة الثالثة من هذه التوصية. وتتألف هذه المواصفة من الخصائص الرئيسية مضافاً إليها الخصائص التالية:

1) **المواصفة 3** – مجموعة الخصائص التي تقدم عدة تحسينات مفيدة لتوفير الإرسال اللاسلكي الفيديوي؛

2) **أسلوب شرائح المعطيات المجزأة (الملحق V)** – تعزّز هذه الخاصية مقاومة الأخطاء بفصل معطيات متجهات الحركة عن معطيات المعامل DCT داخل الشرائح وتحمي معلومات متجهات الحركة (أهم جزء من المعطيات التفصيلية للفدرة الموسعة) باستخدام التشفير العكسي بالطول المتغير. ولا تتضمن هذه المواصفة توفير الأسلوبين الفرعيين ASO وRS وذلك من أجل الحد من التقييدات التي يفرضانها على مفكك التشفير؛

3) **معلومات متممة إضافية لتكرار رأسية الصورة السابقة (الملحق W، الفقرة 8.3.6.W)** – تتيح هذه الخاصية لمفكك التشفير استلام معلومات رأسية الصورة السابقة أو استعادتها في حال فقدانها أو عند وقوع خلل في المعطيات.

6.2.X مواصفة المحادثة بانضغاط عال (المواصفة 5)

تدعى مواصفة المحادثة بانضغاط عال بالمواصفة 5، وتتحدد هنا بهدف الحصول على مزيد من فعالية التشفير دون زيادة الفترة المخصصة لاستعمال الصور B ودون إضافة خصائص مقاومة الأخطاء. وتتألف هذه المواصفة من الخصائص الأساسية مضافاً إليها الخصائص التالية:

1) **المواصفة 1** – تقدم مجموعة الخصائص هذه عدة تحسينات تتيح زيادة فعالية التشفير.

2) **المواصفة 2** – تضيف هذه المواصفة أسلوب التنبؤ المتقدم (الملحق F) الذي يقدم تحسيناً جديداً في فعالية التشفير وكذلك في المواءمة السابقة مع تطبيقات النسخة الأولى من هذه التوصية.

3) **متجهات حركة غير مقيدة بالمجال UUI = "1" (الملحق D)** – يقدم الملحق D خاصتين رئيسيتين هما:

أ) الاستقطاب الخارجي خارج حدود الصورة؛

ب) توفير متجهات حركة أكثر طولاً.

الخاصية الأولى متوفرة بسبب إدراج الملحق J في المواصفة 1. وقد يساهم توفير متجهات حركة أكثر طولاً في تحسين فعالية التشفير إلى حد بعيد خاصة في حالة الصور الكبيرة والحركة السريعة وحركة الكاميرا وإيقاع الصورة البطيء. ويتيح هذا الأسلوب الذي يستعمل بوجود المجال PLUSTYPE فروق أكبر بين المتجهات مما يجعل عملية التشفير أسهل بكثير. وقد تسبب متجهات الحركة الأكثر طولاً صعوبات لمفكك التشفير فيما يتعلق بالنفاذ إلى الذاكرة ولكن الحدود التي ترتبط بقد الصورة والتي تتوخى أكبر طول لمتجهات الحركة تخفف من حدة المشكلة وتمنع تحولها إلى عائق كبير في وجه التنفيذ:

4) **انتقاء الصورة المرجعية المحسنة (الملحق U)** – يقدم هذا الأسلوب تحسيناً كبيراً في فعالية الانضغاط وذلك بمقدرة استعمال عدة صور سابقة كمعطيات مرجعية للتنبؤ في الفدرة الموسعة للصور اللاحقة. ولا تتضمن المواصفة 5 الأسلوب الفرعي لإلغاء الصور الفرعية (الملحق U، الفقرة 3.4.U) من أسلوب انتقاء الصورة المرجعية المحسنة.

7.2.X مواصفة المحادثة باستخدام الإنترنت (المواصفة 6)

تدعى مواصفة المحادثة باستخدام الإنترنت بالمواصفة 6، وتتحدد بهدف زيادة فعالية التشفير دون زيادة المدة المخصصة لاستعمال الصور B ولكنها تتساهل مع الأخطاء التي تقع عند استعمال الشبكات العاملة ببروتوكول الإنترنت (IP) (التي تستخدم بروتوكولات المعطيات وبالرزم مع رزم كبيرة نسبياً تتصف بفقدان المعطيات لا بتشويرها). وتتألف هذه المواصفة من الخصائص الأساسية إضافة إلى الخصائص التالية:

1) **المواصفة 5** – تقدم مجموعة الخصائص هذه عدة تحسينات مفيدة لفعالية التشفير؛

2) **أسلوب الشرائح (الملحق K) مع الأسلوب الفرعي بترتيب اعتباطي للشرائح (ASO)** – يندرج أسلوب الشرائح هنا بسبب مقدرته الكبيرة على توفير نقاط إعادة التزامن في التدفق الفيديوي لاستعادة رزم المعطيات المفقودة. ويدرج الأسلوب الفرعي بترتيب اعتباطي للشرائح (ASO) أيضاً لتوفير التجميع في رزم متداخلة لحجب الأخطاء بتعويض الحركة ولاستقبال المعطيات خراج التتابع. ولا يندرج في هذه المواصفة الأسلوب الفرعي للشرائح المستطيلة (RS) وذلك للحد من التقييدات في مفكك التشفير. أما عبء الحسابات الإضافية الذي يفرضه أسلوب الشرائح فهو ضئيل ولا يتعدى إنتاج وتحليل تدفق البتات.

8.2.X مواصفة تداخل المحادثة (المواصفة 7)

تدعى مواصفة تداخل المحادثة بالمواصفة 7، وتتحدد هنا بهدف تحسين فعالية التشفير في التطبيقات ذات مهلة الإرسال القصيرة وفي توفير الموارد الفيديوية المتداخلة. وتتألف هذه المواصفة من الخصائص الأساسية مضافاً إليها الخصائص التالية:

1) **المواصفة 5** – تقدم مجموعة الخصائص هذه عدة تحسينات من شأنها أن تزيد من فعالية التشفير دون أن تطيل مدته؛

2) **دلالات المجالات المتداخلة للصور ذات 240 سطراً و288 سطراً (الملحق W، الفقرة 11.3.6.W)** – تتيح هذه الخاصية إمكانية إرسال إشارة فيديوية في نسق متداخل لصورة مصدر يتواءم مع أنظمة الكاميرات المستخدمة حالياً.

9.2.X مواصفة وقت الانتظار الطويل (المواصفة 8)

تدعى مواصفة وقت الانتظار الطويل بالمواصفة 8، وتتحدد هنا بهدف تحسين فعالية التشفير في التطبيقات التي تخلو من التقييدات الحساسة بالنسبة إلى الانتظار. وتتألف المواصفة من الخصائص الأساسية مضافاً إليها الخصائص التالية:

1) **المواصفة 6** – توفر مجموعة الخصائص هذه تحسين فعالية التشفير ومقاومة فقدان المعطيات؛

2) **أسلوب إعادة اعتيان صورة مرجعية (أسلوب العامل 4 الضمني حصراً) (الملحق P، الفقرة 5.P)** – يتيح أسلوب العامل 4 الضمني لأسلوب إعادة اعتيان الصورة المرجعية إعادة اعتيان أتوماتي للصورة المرجعية عندما يطرأ تعديل على قد رتل الصورة الجديدة تشير إليه رأسية الصورة. ولا يتطلب هذا الأسلوب أي بتة إضافية في تدفق البتات. وتتيح تعديلات الاستبانة الدينامية التنبؤية لمفكك التشفير أن يصل إلى حلول توافقية ذكية بين الاستبانة

المكانية والاستبانة الزمنية. وفضلاً عن ذلك، فهو أبسط أسلوب تشغيل يقدمه الملحق P (عامل زيادة أو نقصان اعتيان قدره 4). ولا يضيف إلا قليلاً من التعقيد إلى العمليات الحسابية التي يجريها المشفر وفكك التشفير نظراً إلى أن أسلوب العامل 4 لا يتطلب سوى مرشاح FIR بسيط ثابت (مرشاح استجابة نبضية لا يتطلب سوى 4 عمليات تقريباً كحد أقصى للبيكسل)؛

3) **الصورة B (قياس تدرج الزمن، الملحق O، الفقرة O.1.1)** – يستخدم هذا الأسلوب صوراً B ويتيح تنبؤاً زمنياً باتجاهين. وإضافة الصور B تحسِّن فعالية التشفير لكن لقاء مزيد من القدرة المعالجة وتأخير في التشفير وفك التشفير. ولا توفر المواصفة 8 الأسلوب الفرعي للتنبؤ الخاص بصورتين سابقتين في الصور B بأسلوب انتقاء الصورة المرجعية المحسنة (الملحق U، الفقرة U.5.5.1.3).

3.X انساق الصورة والترددات الأساسية للصورة

ينبغي للمشفرات ومفككات التشفير التي تقدم نسقاً كبيراً معيارياً للصور (QCIF وCIF و4CIF و16CIF) أن توفر أيضاً أنساق صور معيارية أصغر من أجل تأمين درجة عالية من التشغيل البيني. وينطبق هذا الشرط على جميع مفككات التشفير المطابقة للمواصفات والسويات المحددة في هذا الملحق. (ينبغي أن توفر مفككات التشفير النسقين sub-QCIF وQCIF وتوفر المشفرات النسق sub-QCIF أو النسق QCIF كما ورد في هذه التوصية). فمثلاً، يتعين على مفكك تشفير مطابق لمواصفة وسوية محددتين في هذا الملحق وقادر على فك تشفير صور 4 أن يكون قادراً على فك تشفير صور CIF.

وينبغي لمفككات التشفير أن تكون قادرة على العمل بوجود أنساق صور أصغر بأقصى ترددات أساسية للصور تعادل على الأقل ترددات الحد الأقصى الأساسية للصور التي تستطيع معالجة أنساق الصور المعيارية فيها. وينطبق هذا الشرط على مفككات التشفير المطابقة للمواصفات والمستويات المحددة في هذا الملحق. فمثلاً، ينبغي لمفكك التشفير الذي يفك تشفير صور 4CIF بمعدل 25 صورة/ثانية أن يكون قادراً على فك تشفير الأنساق CIF وQCIF وSQCIF بمعدل 25 صورة/ثانية كحد أدنى.

ويوصى بأن تتقيد المشفرات ومفككات التشفير التي تعمل مع أنساق صور فردية أو بترددات أساسية فردية للصور أو مع كليهما بالخطوط التوجيهية الواردة أدناه. وهي متطلبات تنطبق على جميع المواصفات والسويات المحددة في هذا الملحق:

1) على مفكك التشفير المطابق لمواصفة وسوية محددتين هنا والذي يعمل مع أكبر نسق صورة أن يقبل أيضاً جميع أنساق الصور المعيارية ذات الارتفاع والعرض المساويين لارتفاع وعرض هذا النسق الأكبر أو الأصغر مهما. فمثلاً ينبغي لمفكك تشفير يعمل مع نسق صورة فردية 720×288 أن يؤمن فك تشفير الأنساق CIF وQCIF وsub-QCIF؛

2) على مفكك التشفير المطابق لمواصفة وسوية محددتين هنا والذي يعمل مع نسق صورة فردية أن يقبل أيضاً جميع الأنساق المعيارية أو الفردية للصورة التي يتساوى ارتفاعها وعرضها مع ارتفاع وعرض النسق الأقصى أو تقل عنه؛

3) على مفكك التشفير المطابق لمواصفة وسوية محددتين هنا والذي يوفر أدنى فاصل زمني بين الصور في التردد الأساسي للصور المعيارية يبلغ 1001/(30 000) صورة/ثانية أن يوفر أيضاً نفس الفاصل أو فاصلاً أصغر لجميع أنساق الصور المتوفرة التي يساوي عرضها وارتفاعها عرض وارتفاع أكبر نسق صورة حدد له فاصل الحد الأدنى أو يقلان عنه.

4) على مفكك التشفير المطابق لمواصفة وسوية محددتين هنا والذي يوفر أدنى فاصل زمني بين الصور وترددات أساسية فردية للصور أن يقبل أيضاً كل تردد أساسي آخر للصورة مع نفس الفاصل الزمني أو فاصل زمني أكبر لجميع أنساق الصور المتوفرة والتي يساوي عرضها وارتفاعها عرض وارتفاع أكبر نسق صورة تحدد له أصغر فاصل زمني أو يقلان عنهما.

4.X سويات الأداء الممكنة

ثمة ثماني سويات أداء بالنسبة إلى تطبيق مفكك التشفير. فمفكك التشفير المرجعي الافتراضي له أصغر حجم يرد في الجدول 1.X لجميع سويات المواصفة من 0 إلى 4. أما بالنسبة إلى المواصفات من 5 إلى 8 فإن مفكك التشفير الافتراضي المرجعي أكبر

ويتم انتقاء الصورة المرجعية المحسنة بواسطة عدة صور مرجعية. ويحدد الجدول 2.X معلمات الأداء التفصيلية لكل من هذه السويات.

1) **السوية 10** – فك تشفير استبانات النسقين QCIF وsub-QCIF مع قدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 64 000 بتة في الثانية ومعدل فك تشفير صور يصل إلى 1001/(15 000) صورة/ثانية.

2) **السوية 20** – فك تشفير الاستبانات CIF وQCIF وsub-QCIF مع قدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 2·(64 000) = 128 000 بتة في الثانية ومعدلات فك تشفير صور تصل إلى 1001/(15 000) صورة/ثانية بالنسبة إلى الصور QCIF وsub-QCIF.

3) **السوية 30** – فك تشفير الاستبانات CIF وQCIF وsub-QCIF مع قدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 6·(64 000) = 384 000 بتة/ثانية ومعدلات فك تشفير تصل إلى 1001/(30 000) صورة/ثانية.

4) **السوية 40** – فك تشفير الاستبانات CIF وQCIF وsub-QCIF مع قدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 32·(64 000) = 2 048 000 بتة/ثانية ومعدلات فك تشفير تصل إلى 1001/(30 000) صورة/ثانية.

4,5) **السوية 50** – توفير أنساق صور فردية ومعيارية من الحجم CIF وأصغر مع مقدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 2·(64 000) = 128 000 بتة/ثانية ومعدلات فك تشفير تصل إلى 1001/(15 000) صورة/ثانية. إضافة إلى ذلك، توفر هذه السوية في المواصفات غير المواصفتين 0 و2 أنساق صور فردية من الحجم QCIF وأصغر.

5) **السوية 50** – توفير أنساق صور فردية ومعيارية من الحجم CIF واصغر مع مقدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 64·(64 000) = 4 096 000 بتة/ثانية ومعدلات في تشفير تصل إلى 50 صورة/ثانية بالنسبة إلى الأنساق CIF أو أصغر، وإلى 1001/(60 000) صورة/ثانية بالنسبة إلى أنساق الصور 352 × 240 والأنساق الأصغر.

6) **السوية 60** – توفير أنساق صور فردية ومعيارية 720 × 288 وأنساق أصغر مع مقدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 128·(64 000) = 8 192 000 بتة/ثانية ومعدلات فك تشفير تصل إلى 50 صورة/ثانية بالنسق 720 × 288 أو أصغر، وإلى 1001/(60 000) صورة/ثانية بالنسق 720 × 240 أو أصغر.

7) **السوية 70** – توفير أنساق الصور الفردية والمعيارية 720 × 576 وأصغر، مع قدرة على العمل بمعدل بتات يصل إلى 256·(64 000) = 16 384 000 بتة/ثانية ومعدلات فك تشفير تصل إلى 50 صورة/ثانية بالنسق 720 × 576 أو أصغر، وإلى 1001/(60 000) صورة/ثانية بالنسق 720 × 480 أو أصغر.

ينبغي لمعدل البتات الذي تستعمله مواصفة وسوية معينتان في نظام ما ألاّ يتجاوز أبداً المعدل المحدد في هذا الملحق. إلا أن بعض الأنظمة قد تقترح وسائل جديدة للإشارة إلى حدود معدل البتات. كما قد تخضع جوانب أخرى من مقدرات المواصفة والسوية لتقييدات إضافية عند استعمالها في أنظمة خاصة، لكن على المقدرات المطلوبة لفك تشفير تدفق ما في مواصفة وسوية محددتين واردتين هنا ألاّ تتجاوز أبداً القيمة المحددة في هذا الملحق.

الجدول H.263/1.X – تلخيص المواصفات

0	1	2	3	4	5	6	7	8	**Annex/clause below for profile listed at the right**
L	L	L	L	L	L	L	L	L	**5.1.5**: *نسق صورة فردية (CPFMT)*
L	L	L	L	L	L	L	L	L	**7.1.5**: *شفرة تردد أساسي لصورة فردية (CPCFC)*
									C: *اتصال متعدد النقاط متواصل الحضور وتعدد إرسال فيديوي*
	X	X	X	X	X	X	X	X	**1.D**: *متجهات حركة تتجاوز حدود الصورة*
					X	X	X	X	**2.D مع UUI = '1' أو UUI غير موجود**: *توسيع مدى متجهات الحركة*
									2.D مع UUI = '01': *توسيع غير محدود لمدى متجهات الحركة*
									E: *أسلوب تشفير حسابي على أساس قواعد تركيبية (SAC)*
	X	X	X	X	X	X	X	X	**2.F**: *أربعة متجهات حركة لكل فدرة موسعة*
		X			X	X	X	X	**3.F**: *تعويض الحركة بواسطة تراكم النصوع*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	Annex/clause below for profile listed at the right
									G: *أسلوب التشفير بالأرتال PB*
									H: *تصحيح الخطأ دون قناة عودة (قد يفرض النظام استعماله كما هو الحال في التوصية ITU-T H.320)*
	X		X	X	X	X	X	X	**I**: *أسلوب تشفير Intra متقدم*
	X		X	X	X	X	X	X	**J**: *مرشاح إزالة تجميع*
			X	X		X		X	**K بدون أساليب فرعية**: *تشفير بالشرائح – دون أساليب فرعية*
						X		X	**K مع أسلوب فرعي ASO**: *تشفير بالشرائح – مع أسلوب فرعي بترتيب اعتباطي للشرائح*
									K مع أسلوب RS: *تشفير بالشرائح – مع أسلوب فرعي بشرائح مستطيلة*
	X				X	X	X	X	**L.4**: *التحسين بواسطة تجميد الصورة الكاملة*
									L: *تحسين متمم – مواصفات خصائص أخرى*
									M: *أسلوب تشفير محسَّن بالأرتال PB*
									N: *أسلوب (أو أسلوب فرعي) انتقاء الصورة المرجعية*
								X	**1.1.O قياس تدرج النسبة SNR والمكان**: *أسلوب قياس تدرج الزمن والنسبة SNR والمكان – الصور EI و EP لقياس تدرج النسبة SNR والمكان*
									O قياس تدرج النسبة SNR والمكان: *أسلوب قياس تدرج الزمن والنسبة SNR والمكان – الصور EI و EP لقياس تدرج النسبة SNR والمكان*
								X	**5.P**: *إعادة اعتيان الصورة المرجعية – العامل 4 الضمني*
									P: *إعادة اعتيان الصورة المرجعية – إعادة اعتيان عام*
									Q: *أسلوب تحديث باستبانة ضعيفة*
									R: *أسلوب فك التشفير قطعة قطعة*
									S: *أسلوب Inter VLC آخر*
	X		X	X	X	X	X	X	**T**: *أسلوب تكمية معدل*
					X	X	X	X	**U بدون أساليب فرعية**: *انتقاء محسّن للصورة المرجعية – بدون أساليب فرعية*
									U مع أساليب SPR: *انتقاء محسّن للصورة المرجعية – مع أساليب فرعية لانضغاط الصورة الفرعية*
									U مع BTPSM: *انتقاء محسّن للصورة المرجعية – مع أسلوب فرعي بصورتين من الصور B*
				X					**V**: *شرائح معطيات مجزأة*
				X					**8.3.6.W**: *معلومات تحسين إضافية – تكرار رأسية الصورة السابقة*
							X		**11.3.6.W**: *معلومات تحسين إضافية – دلالات مجالات متداخلة*
									W: *معلومات تحسين إضافية – خصائص أخرى*
"X" تدل على أن توفير إحدى الخصائص يشكل جزءاً من المواصفة. "L" تدل على أن اعتماد إحدى الخصائص يرتبط بالسوية في المواصفة.									

الجدول H.263/2.X – سويات التشغيل

السوية / المعلمة	10	20	30	40	45	50	60	70
أكبر نسق صورة	QCIF (176 × 144)	CIF (352 × 288)	CIF (352 × 288)	CIF (352 × 288)	QCIF (176 × 144) توفير النسق CPFMT في مواصفات غير المواصفتين 0 و2	CIF (352 × 288) توفير النسق CPFMT	CPFMT: 720 × 288 توفير النسق CPFMT	CPFMT: 720 × 576 توفير النسق CPFMT
أصغر فاصل زمني بين الصور	2002/(30 000) s	2002/(30 000) s for CIF 1001/(30 000) s for QCIF and sub-QCIF	1001/(30 000) s	1001/(30 000) s	2002/(30 000) s توفير النسق CPFMT في مواصفات غير المواصفتين 0 و2	من 1/50 ثانية إلى النسق CIF أو أصغر من 1001/(60 000) ثانية إلى النسق 240 × 352 توفير التشفير CPCFC	من النسق 1/50 ثانية إلى النسق 288 × 720 أو أصغر من 1001/(60 000) ثانية إلى النسق 240 × 720 أو أصغر توفير التشفير CPCFC	من النسق 1/50 ثانية إلى النسق 576 × 720 أو أصغر من 1001/(60 000) ثانية إلى النسق 480 × 720 أو أصغر توفير التشفير CPCFC
أعلى معدل بتات بالصور قدره bits/s 64 000	1	2	6	32	2	64	128	256
أكبر نسق HRD B بالصور قدره 16 384 بتة	Prof. 5-8 :1	Prof. 5-8 :2	Prof. 5-8 :6	Prof. 5-8 :32	Prof. 5-8 :2	Prof. 5-8 :64	Prof. 5-8 :64	Prof. 5-8 :256
أكبر نسق BPP Kb بالصور قدره 1024 بتة	Prof. 5-8 :128	Prof. 5-8 :512	Prof. 5-8 :512	Prof. 5-8 :512	Prof. 5-8 :128	Prof. 5-8 :512	Prof. 5-8 :1024	Prof. 5-8 :1024
أكبر صور مرجعية ERPS (الملحق U)	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10 ضرب 2 بالنسبة إلى النسق QCIF وsub-QCIF في المواصفات 5-8	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10 ضرب 2 بالنسبة إلى النسق QCIF وما أقل في في المواصفات 5-8	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10 ضرب 2 بالنسبة إلى النسق QCIF وsub-QCIF في المواصفات 5-8	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10 ضرب 2 بالنسبة إلى النسق QCIF وما أقل في المواصفات 5-8	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10 ضرب 2 بالنسبة إلى النسق QCIF وضرب 4 بالنسبة إلى النسق QCIF وما أقل في المواصفات 5-8	Prof. 5-7 :5 Prof. 8 :10 ضرب 2 بالنسبة إلى النسق QCIF وضرب 4 بالنسبة إلى النسق QCIF وما أقل في المواصفات 5-8

الملاحظـــة 1 – إن المواصفات التي لا يحدد الجدول 2.X لها أقصى عدد ذاكرات دارئة لا تتطلب تخزين صور مرجعية في الذاكرة الدارئة.

الملاحظـــة 2 – إن المواصفات التي يحدد الجدول 2.X لها أقصى قيم BPPmaxKb وHRD B تطبق عليها أدنى قيمة محددة في الجدول 1.X لمعدل بتات الاستبانة القصوى.

5.X تعاريف القدرات النوعية المخصصة للاستعمال مع التوصية ITU-T H.245

يحدد الجدول 3.X معرف هوية مقدرة لإعداد المقدرات H.263 المخصصة للأنظمة التي تستخدم التوصية ITU-T H.245 لتحديد المقدرات. وينبغي إدراج هذه المقدرات حصراً كقيمة **genericVideoCapability** في البنية **VideoCapability**، وكقيمة **enericVideoMode** في البنية **VideoMode** المذكورة في التوصية ITU-T H.245. وتحدد الجداول من 4.X إلى 14.X معلمات المقدرة المرافقة.

عند إدراج معرف هوية معلمة في تشوير القناة المنطقية أو في طلب الأسلوب لا تتواجد إلا معلمة واحدة لمعرف هوية من المدى صفر إلى ثمانية؛ وبعبارة أخرى، ينبغي تحديد مواصفة واحدة لا أكثر.

الجدول H.263/3.X – معرف هوية مقدرة H.263

اسم المقدرة:	H.263
صنف المقدرة:	شفرة فيديوية
نوع معرف هوية المقدرة:	معياري
قيمة معرف هوية المقدرة:	itu-t (0) recommendation (0) h (8) 263 generic-capabilities (1) 0
المجال MaxBitRate:	ينبغي إدراج المجال maxBitRate دائماً
المجال NonCollapsingRaw:	لا ينبغي وجود هذا المجال
المجال Transport:	لا ينبغي وجود هذا المجال

الجدول H.263/4.X – المواصفة الأساسية (المواصفة 0)

اسم المعلمة:	baselineProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل baselineProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها المواصفة الأساسية، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف هوية المعلمة:	0
وضع المعلمة:	إلزامية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/5.X – مواصفة المواءمة السابقة
فعالية التشفير H.320 النسخة 2 (المواصفة 1)

اسم المعلمة:	h320Profile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة h320Profile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها المواصفة من المواءمة السابقة لفعالية التشفير H.320 نسخة 2 وتدل عند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف هوية المعلمة:	1
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل	–

الجدول H.263/6.X – مواصفة المواءمة السابقة نسخة 1 (المواصفة 2)

اسم المعلمة:	backwardCompatibleProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة backwardCompatibleProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها مواصفة المواءمة السابقة المذكورة، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف المعلمة:	2
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/7.X – مواصفة لا سلكية تفاعلية متواصلة نسخة 2 (المواصفة 3)

اسم المعلمة:	v2WirelessProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة v2WirelessProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها المواصفة 3، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف المعلمة:	3
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/8.X – مواصفة لا سلكية تفاعلية متواصلة نسخة 3 (المواصفة 4)

اسم المعلمة:	v3WirelessProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة v3WirelessProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها المواصفة 4، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف المعلمة:	4
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/9.X – مواصفة المحادثة بانضغاط عالٍ (المواصفة 5)

اسم المعلمة:	conversationalProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة conversationalProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها مواصفة المحادثة بانضغاط عال، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف المعلمة:	5
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/10.X – مواصفة المحادثة بواسطة الإنترنت (المواصفة 6)

اسم المعلمة:	conversationalInternetProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة conversationalInternetProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها مواصفة المحادثة على الإنترنت، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف المعلمة:	6
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/11.X – مواصفة المحادثة مع تداخل (المواصفة 7)

اسم المعلمة:	conversationalInterlaceProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة conversationalInterlaceProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها مواصفة المحادثة مع تداخل، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف المعلمة:	7
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/12.X – مواصفة وقت الانتظار الطويل (المواصفة 8)

اسم المعلمة:	highLatencyProfile
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. تدل المعلمة highLatencyProfile عند وجودها في تبادل المقدرات على أعلى سوية تقدمها مواصفة وقت الانتظار الطويل، وعند وجودها في تشوير القناة المنطقية على أعلى سوية للإرسال، وعند وجودها في طلب الأسلوب على السوية المطلوبة.
قيمة معرف المعلمة:	8
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	unsignedMin
تحل محل:	–

الجدول H.263/13.X – حل توفيقي بين المكان والزمن

اسم المعلمة:	temporalSpatialTradeOffCapability
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. يدل وجود هذه المعلمة على أن المشفر مزوّد بمقدرة تغيير التوفيق بين استبانتي المكان والزمن حسب أوامر المطراف البعيد ولا يتحدد أي اتجاه لهذه المعلمة إذا كانت تشكل جزءاً من مقدرة الاستقبال.
قيمة معرف المعلمة:	9
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	logical
تحل محل:	–

الجدول H.263/14.X – فدرات موسعة فيديوية سيئة

اسم المعلمة:	videoBadMBsCap
وصف المعلمة:	معلمة نوعية قابلة للتصغير. يدل وجود هذه المعلمة على قدرة المشفر على استقبال الأمر videoBadMBs أو قدرة مفكك التشفير على إرسال هذا الأمر. وتدل المعلمة عندما توجد في مقدرة الإرسال على قدرة المشفر على معالجة الأوامر videoBadMBs وعلى اتخاذ التدابير التصحيحية اللازمة لتسوية النوعية الفيديوية. وتدل عندما توجد في الاستقبال على قدرة مفكك التشفير على إرسال الدلالات videoBadMBs المناسبة.
قيمة معرف المعلمة:	10
وضع المعلمة:	اختيارية
نوع المعلمة:	منطقية
تحل محل:	–

التذييل I

تتبع الأخطاء

1.I مقدمـــة

يصف هذا التذييل طريقة فعالة لاسترجاع الأداء بعد أخطاء الإرسال إذا تمّ نقل فدرات موسعة خاطئة إلى المشفر عبر قناة العودة. ويجري التشوير إلى مقدرة إرسال ومعالجة معلومات التغذية الراجعة بواسطة وسائل خارجية (التوصية ITU-T H.245 مثلاً). وإلى جانب ذلك، يعرف هذا التذييل نسق ومحتوى رسالة التغذية الراجعة خارج نطاق هذه التوصية (مثلاً، التوصية ITU-T H.245).

2.I تتبع الأخطاء

نظراً لأن التشفير INTRA يضع حداً للانتشار الزمني للأخطاء، يتعين استعماله من أجل الفدرات الموسعة المتأثرة بأخطاء الإرسال تأثراً شديداً. ويتطلب ذلك مقدرة تبليغ المشفر بموقع الصورة ونسبة الأخطاء فيها. وتمكن الخوارزمية الواردة فيما يلي من الحصول على تقييم لتوزيع الأخطاء المرتكزة على معلومات التغذية الراجعة التي يستلمها المشفر. وتأخذ في الاعتبار الانتشار المكاني للأخطاء التي تسببها تقنية التنبؤ بتعويض الحركة ووقت الانتشار أيضاً لغاية استلام رسالة التغذية الراجعة. وتوضح الخوارزمية إحدى الطرائق التي تمكن من تقييم رسائل العودة لتتبع الأخطاء المكانية الزمنية. ويمكن كذلك استعمال خوارزميات أخرى.

لنفترض أن عدد N من الفدرات الموسعة في كل رتل $mb = 1 \ldots N$ بدءاً من الجانب الأعلى الأيسر وحتى الجانب الأسفل الأيمن ولنفترض أن $\{n_{err}, mb_{first}, mb_{last}\}$ هي رسالة التغذية الراجعة إلى المشفر، حيث $mb_{first} \le mb \le mb_{last}$ تبين مجموعة الفدرات الموسعة الخاطئة في الرتل n_{err}.

ومن أجل تقييم رسالة التغذية الراجعة، يجب على المشفر أن يسجل المعلومات بشكل مستمر أثناء تشفير كل رتل. فينبغي أولاً تسجيل الخطأ الأول $E_0(mb, n)$ الذي قد يكون ناتجاً عن خسارة الفدرة الموسعة mb في الرتل n. ومع افتراض أن مجرد إخفاء الأخطاء بحيث تعالج الفدرات الموسعة الخاطئة كأنها غير مشفرة، يحسب $E_0(mb, n)$ مجموع الاختلاف المطلق (SAD) للفدرة الموسعة mb في الرتل $n - 1$. ويسجل ثانياً عدد عناصر الصورة المحولة من الفدرة الموسعة mb_{source} في الرتل $n - 1$ إلى الفدرة الموسعة mb_{dest} في الرتل n في العلاقات $d(mb_{source}, mb_{dest}, n)$. وتستخرج هذه العلاقات من متجهات الحركة.

لنفترض أن رسالة التغذية الراجعة تصل قبل أن يتم تشفير الرتل n_{next}، بحيث تكون $n_{next} > n_{err}$. يتم عندئذ تدميث الخطأ المقدر$E(mb, n_{err})$ في الفدرة الموسعة mb والرتل n_{err} كما يلي:

$$E(mb, n_{err}) = \begin{cases} E_0\ (mb, n_{err}) & \text{for } mb_{first} \le mb \le mb_{last} \\ 0 & \text{في الحالات الأخرى} \end{cases}$$

ويمكن تقدير الخطأ فيما يتعلق بالأرتال التالية n حيث $n_{err} < n < n_{next}$:

$$E(mb,n) = \sum_{i=1}^{N} E(i,\ n-1)\ \frac{d(i,\ mb,\ n)}{256}$$

إذا تم افتراض توزيع خطأ بشكل موحد في كل فدرة موسعة بعد كل تغيير.

يدرج الخطأ المقدر $E(mb, n_{next} - 1)$ في قرار أسلوب الرتل التالي. مثلاً، تشفر الفدرة الموسعة mb بالأسلوب INTRA إذا كان الخطأ $E(mb, n_{next} - 1)$ يتجاوز حافة معينة.

لن تسجل معلومات تتبع الخطأ على المستوى العملي، إلا فيما يتعلق بالأرتال الأخيرة M. وفي هذه الحالة، إذا كان $n_{err} > n_{next} - M$، لن تكون أي معلومات خاصة بتتبع الأخطاء متوفرة ويجب على المشفر أن يتخذ إجراء خاصاً. ويمكن تشفير الرتل التالي بأسلوب INTRA، مثلاً. ومع ذلك هناك إجراءات ممكنة أخرى قد تكون أكثر فعالية.

التذييل II

تحسين اختياري موصى به

يهمل مضمون التذييل H.263/II الذي تمت الموافقة عليه في فبراير عام 1998 بعد اعتماد الملحق H.263/X. ونظراً إلى أن هذا التذييل مستخدم كمرجع من قبل العديد من مستعملي نصوص القطاع ITU-T فإنه سيستعمل كإحالة إلى الملحق H.263/X بالنسبة إلى المستعملين الذين لم يعرفوا بمضمونه.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
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 المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
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

طبعت في سويسرا
جنيف، 2005