

الاتحاد الدولي للاتصالات

H.264

التعديل 1

(2006/06)

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة H: الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة
متعددة الوسائط

البنية التحتية للخدمات السمعية المرئية - تشفير الصور المتحركة الفيديوية

التشفير الفيديوي المتقدم للخدمات السمعية المرئية العامة

التعديل 1: دعم الحيزات اللونية الإضافية وإزالة
الجانبية 4:4:4 العالية

التوصية (2005) ITU-T H.264 - التعديل 1



توصيات السلسلة H الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات
الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط

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

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

التشفير الفيديوي المتقدم للخدمات السمعية المرئية العامة

التعديل 1

دعم الحيزات اللونية الإضافية وإزالة الجانبية 4:4:4 العالية

ملخص

يتضمن هذا التعديل تعديلات ترد في شكل قائمة بالتغييرات المدخلة على التوصية ITU-T H.264 | المعيار ISO/IEC 14496-10 المتعلقة بالتشفير الفيديوي المتقدم لتعيين دعم الحيزات اللونية الإضافية وإزالة تعريف الجانبية 4:4:4 العالية.

ملاحظة - التوصية ITU-T H.264 نص مطابق للمعيار ISO/IEC 14496-10، وهذا التعديل منشور في وثيقتين مختلفتين ضمن سلسلة معايير ISO/IEC.

- يمكن الاطلاع على إزالة الجانبية 4:4:4 العالية في التصويب 2 من المعيار ISO/IEC 14496-10:2005.
- يمكن الاطلاع على مواصفة دعم الحيز اللوني الإضافي في التعديل 1 من المعيار ISO/IEC 14496-10:2005 (الذي يخضع حالياً لمرحلة تطبيق إجراءات FPDAM المتعلقة بعملية موافقة المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) / الكهروتقنية الدولية للجنة (IEC).

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 16 (2005-2008) التابعة لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد (ITU-T) بتاريخ 13 يونيو 2006 على التعديل 1 للتوصية ITU-T H.264، وفقاً للإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

تمهيد

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

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

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

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

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها. والتقييد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقييد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقييد 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 التقييد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، كان الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع

<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>

© ITU 2009

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

جدول المحتويات

الصفحة

1	.....	الفقرة 6.0 "لمحة عامة عن خصائص التصميم الأساسية"	(1)
1	.....	الفقرة 7.0 "كيف تقرأ هذه المواصفة"	(2)
1	.....	الفقرة 7.2.A "الجانبية العالية 4:4:4"	(3)
1	.....	الفقرة 2.3.A "حدود السوية المشتركة بين الجانبيات العالية والعالية 10 والعالية 4:2:2 والعالية 4:4:4"	(4)
2	.....	الفقرة 3.3.A "حدود السوية الخاصة بجانبية"	(5)
2	.....	الفقرة 2.3.3.A "حدود الجانبيات الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2 أو العالية 4:4:4"	(6)
3	.....	الفقرة 2.E	(7)

التشفير الفيديوي المتقدم للخدمات السمعية المرئية العامة

التعديل 1

دعم الحيزات اللونية الإضافية وإزالة الجانبية 4:4:4 العالية

(1) الفقرة 6.0 "لمحة عامة عن خصائص التصميم الأساسية"

تُستبدل الجملة الواردة في الفقرة 6.0 ونصها كما يلي:

وفيما عدا أسلوب التشغيل بالالتفاف على التحويل، للتشفير دون خسارة في الجانبية العالية 4:4:4، وأسلوب العمل بالتشكيل الشفري النبضي (I_PCM) في جميع الجانبيات، لا تكون الخوارزمية من حيث المبدأ من دون خسارة، لأن القيم المضبوطة لاعتيان المصدر ليست مصنونة من حيث المبدأ أثناء عمليتي التشفير وفكه.

بما يلي

الخوارزمية من حيث المبدأ من دون خسارة، لأن القيم المضبوطة لاعتيان المصدر ليست مصنونة من حيث المبدأ أثناء عمليتي التشفير وفكه.

(2) الفقرة 7.0 "كيف تقرأ هذه المواصفة"

تُستبدل الجملة الواردة في الفقرة 7.0 ونصها كما يلي:

يحدد الملحق A سبع جانبيات (مظاهر جانبية) (الأساسية والرئيسية الموسعة والعالية والعالية 10 والعالية 4:2:2 والعالية 4:4:4)، باعتبار أن كل واحدة منها تلائم بعض ميادين التطبيقات. ويحدد هذا الملحق ما يسمى سويات الجانبيات.

بالنص التالي

يحدد الملحق A ست جانبيات (مظاهر جانبية) (الأساسية والرئيسية الموسعة والعالية والعالية 10 والعالية 4:2:2)، باعتبار أن كل واحدة منها تلائم بعض ميادين التطبيقات. ويحدد هذا الملحق ما يسمى سويات الجانبيات.

(3) الفقرة 7.2.A "الجانبية العالية 4:4:4"

تحذف الفقرة 7.2.A.

(4) الفقرة 2.3.A "حدود السوية المشتركة بين الجانبيات العالية والعالية 10 والعالية 4:2:2 والعالية 4:4:4"

أ) يُستبدل عنوان الفقرة 2.3.A بما كما يلي:

حدود السوية المشتركة بين الجانبيات العالية والعالية 10 والعالية 4:2:2

ب) تُستبدل الجملة الواردة في الفقرة 2.3.A ونصها التالي:

ويجب أن تخضع تدفقات البتات المطابقة للجانبيات العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2 أو العالية 4:4:4 عند سوية معينة، للقيود التالية:

بالنص التالي

ويجب أن تخضع تدفقات البتات المطابقة للجانبية العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2 عند سوية معينة، للقيود التالية:

(5) الفقرة 3.3.A "حدود السوية الخاصة بجانبية"

أ) تُستبدل جميع حالات الحدوث الواردة في الفقرة 3.3.A ونصها كما يلي:

في تدفقات البتات المطابقة للجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2 أو العالية 4:4:4

بالنص التالي

في تدفقات البتات المطابقة للجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2

ب) تُستبدل جميع حالات الحدوث الواردة في الفقرة 3.3.A ونصها كما يلي:

في تدفقات البتات المطابقة للجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2 أو العالية 4:4:4

بالنص التالي

في تدفقات البتات المطابقة للجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2

ج) تُستبدل جميع حالات الحدوث الواردة في الفقرة 3.3.A ونصها كما يلي:

... في الجدول 4-A للجانبية الرئيسية والعالية والعالية 10 والعالية 4:2:2 والعالية 4:4:4 ...

بالنص التالي

... في الجدول 4-A للجانبية الرئيسية والعالية والعالية 10 والعالية 4:2:2 ...

د) يُستبدل الجدول 2-A الوارد في الفقرة 3.3.A بالجدول التالي:

الجانبية	cpbBrVclFactor	cpbBrNaIFactor
العالية	1 250	1 500
العالية 10	3 000	3 600
العالية 4:2:2	4 000	4 800

(6) الفقرة 2.3.3.A "حدود الجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2 أو العالية 4:4:4"

أ) يُستبدل عنوان الفقرة 2.3.3.A بما يلي:

حدود الجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2

ب) تُستبدل الجملة الواردة في الفقرة 2.3.3.A ونصها التالي:

يحدد الجدول 4-A حدود كل سوية مختصة بتدفقات البتات المطابقة للجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2 أو العالية 4:4:4.

بالنص التالي

يحدد الجدول 4-A حدود كل سوية مختصة بتدفقات البتات المطابقة للجانبية الرئيسية أو العالية أو العالية 10 أو العالية 4:2:2.

ج) يُستبدل عنوان الجدول 4 الوارد في الفقرة 2.3.3.A بما يلي:

الجدول 4-A-4- حدود السوية للجانبية الرئيسية والعالية والعالية 10 والعالية 2:2

7) الفقرة 2.E

أ) يُستبدل الجدول 3.E الوارد في الفقرة 2.E بالجدول التالي:

جدول 3-E - الألوان الأساسية

ملاحظة إعلامية	الألوان الأساسية		القيمة
لكي يستعمله مستقبلاً ITU-T | ISO/IEC	محجوزة		0
التوصية ITU-R BT.709-5	y	x	أساسية
التوصية ITU-R BT.1361 المتعلقة بالنظام التقليدي	0,600	0,300	أخضر
لكامل مجموعة الألوان والنظام الممدد لكامل مجموعة الألوان،	0,060	0,150	أزرق
معيار اللجنة 2-4-IEC 61966	0,330	0,640	أحمر
	0,3290	0,3127	أبيض D65
خصائص الصورة غير معروفة أو يحددها التطبيق	غير محددة		2
	محجوزة		3
التوصية ITU-R BT.470-6 النظام M	y	x	أساسية
	0,71	0,21	أخضر
	0,08	0,14	أزرق
	0,33	0,67	أحمر
	0,316	0,310	أبيض C
التوصية ITU-R BT.470-6 النظام B و G	y	x	أساسية
	0,60	0,29	أخضر
	0,06	0,15	أزرق
	0,33	0,64	أحمر
	0,3290	0,3127	أبيض D65
جمعية مهندسي التلفزيون والصور المتحركة (1999) 170M	y	x	أساسية
	0,595	0,310	أخضر
	0,070	0,155	أزرق
	0,340	0,630	أحمر
	0,3290	0,3127	أبيض D65
جمعية مهندسي التلفزيون والصور المتحركة (1999) 240M	y	x	أساسية
	0,595	0,310	أخضر
	0,070	0,155	أزرق
	0,340	0,630	أحمر
	0,3290	0,3127	أبيض D65
فيلم عام (مراشيع ملونة باستعمال المنصع C)	y	x	أساسية
	(Wratten 58) 0,692	0,243	أخضر
	(Wratten 47) 0,049	0,145	أزرق
	(Wratten 25) 0,319	0,681	أحمر
	0,316	0,310	أبيض C
لكي يستعمله مستقبلاً ITU-T | ISO/IEC	محجوزة		255-9

(ب) يُستبدل الجدول 4.E الوارد في الفقرة 2.E بالجدول التالي:

الجدول 4-E - خصائص النقل

ملاحظة إعلامية	خصائص النقل	القيمة
لكي يستخدمه مستقبلاً ITU | ISO/IEC		0 محجوزة
التوصية ITU-R BT.709-5 التوصية ITU-R BT.1361 المتعلقة بالنظام التقليدي لكامل مجموعة الألوان	$V = 1,099 L_c^{0,45} - 0,099$ for $1 \geq L_c \geq 0,018$ $V = 4,500 L_c$ for $0,018 > L_c \geq 0$	1
خصائص الصورة غير معروفة أو يحددها التطبيق		2 غير محددة
لكي يستخدمه مستقبلاً ITU | ISO/IEC		3 محجوزة
التوصية ITU-R BT.470-6 النظام M		4 غاما مفترضة للعرض على الشاشة 2,2
التوصية ITU-R BT.470-6 النظامان B و G		5 غاما مفترضة للعرض على الشاشة 2,8
جمعية مهندسي التلفزيون والصور المتحركة (1999) 170M	$V = 1,099 L_c^{0,45} - 0,099$ for $1 \geq L_c \geq 0,018$ $V = 4,500 L_c$ for $0,018 > L_c \geq 0$	6
جمعية مهندسي التلفزيون والصور المتحركة (1999) 240M	$V = 1,1115 L_c^{0,45} - 0,1115$ for $1 \geq L_c \geq 0,0228$ $V = 4,0 L_c$ for $0,0228 > L_c \geq 0$	7
خصائص النقل الخطية	$V = L_c$ for $1 > L_c \geq 0$	8
خصائص النقل اللوغاريتمية (النسبة 100:1)	$V = 1,0 - \text{Log}_{10}(L_c) \div 2$ for $1 \geq L_c \geq 0,01$ $V = 0,0$ for $0,01 > L_c \geq 0$	9
خصائص النقل اللوغاريتمية (النسبة 316,22777:1)	$V = 1,0 - \text{Log}_{10}(L_c) \div 2,5$ for $1 \geq L_c \geq 0,0031622777$ $V = 0,0$ for $0,0031622777 > L_c \geq 0$	10
معياري اللجنة IEC 61966-2-4	$V = 1,099 * L_c^{0,45} - 0,099$ for $L_c \geq 0,018$ $V = 4,500 * L_c$ for $0,018 > L_c > -0,018$ $V = -1,099 * (-L_c)^{0,45} + 0,099$ for $-0,018 \geq L_c$	11
التوصية ITU-R BT.1361 المتعلقة بالنظام الممدد لكامل مجموعة الألوان	$V = 1,099 * L_c^{0,45} - 0,099$ for $1,33 > L_c \geq 0,018$ $V = 4,500 * L_c$ for $0,018 > L_c \geq -0,0045$ $V = -(1,099 * (-4 * L_c)^{0,45} - 0,099) \div 4$ for $-0,0045 > L_c \geq -0,25$	12
لكي يستخدمه مستقبلاً ITU | ISO/IEC		255..13 محجوزة

(ج) تُستبدل دلالات معاني التعبير *matrix_coefficients* والجدول 5.E الواردة في الفقرة 2.E بما يلي:

يصف تعبير **matrix_coefficients** المعاملات المصفوفة المستعملة لاستنتاج إشارات لوما وكروما من الألوان الأساسية الأخضر والأزرق والأحمر، على النحو المحدد في الجدول 5-E.

لا تساوي المعاملات *matrix_coefficients* القيمة 0 ما لم يكن كلا الشرطين التاليين صائبين:

- BitDepth_Y يساوي BitDepth_C

- chroma_format_idc يساوي (4:4:4) 3.

ومواصفة استعمال matrix_coefficients المساوية للقيمة 0 في كل الشروط الأخرى محجوزة للاستعمال مستقبلاً في ITU-T | ISO/IEC.

لا يساوي تعبير matrix_coefficients القيمة 8 ما لم يكن واحداً من الشرطين التاليين صائباً أو كلاهما:

– BitDepth_Y يساوي BitDepth_C

– BitDepth_C يساوي (BitDepth_Y + 1) و chroma_format_idc يساوي 3 (4:4:4).

ومواصفة استعمال matrix_coefficients المساوية للقيمة 8 في كل الشروط الأخرى محجوزة للاستعمال مستقبلاً في ITU-T | ISO/IEC.

وعندما يكون عنصر قواعد التركيب matrix_coefficients غير موجود، يفترض في قيمة matrix_coefficients أن تساوي 2.

ويتحدد تفسير matrix_coefficients كما يلي:

– إذا كانت خصائص transfer_characteristics غير مساوية للقيمة 11 أو 12، تكون قيم E'_R و E'_G و E'_B تماثلية مع القيم في المدى 0 إلى 1.

– وبخلاف ذلك (إذا كانت خصائص transfer_characteristics مساوية لقيمة 11 (معياري اللجنة IEC 61966-2-4) أو 12 (التوصية ITU-R BT.1361 المتعلقة بالنظام الممدد لكامل مجموعة الألوان))، تكون قيم E'_R و E'_G و E'_B تماثلية مع قيم في مدى أكبر غير مُحدد في هذه التوصية.

– يحدد المجال الأبيض باعتبار E'_R يساوي 1، E'_G يساوي 1، و E'_B يساوي 1.

– يحدد المجال الأسود بأن يكون فيه E'_R يساوي 0، E'_G يساوي 0، و E'_B يساوي 0.

– وإذا كان video_full_range_flag يساوي 0، تنطبق المعادلات التالية:

– إذا كان matrix_coefficients يساوي 1، أو 4، أو 5، أو 6، أو 7 تنطبق المعادلات التالية:

$$(1-E) \quad Y = \text{Clip1}_Y(\text{Round}((1 \ll (\text{BitDepth}_Y - 8)) * (219 * E'_Y + 16)))$$

$$(2-E) \quad C_b = \text{Clip1}_C(\text{Round}((1 \ll (\text{BitDepth}_C - 8)) * (224 * E'_{PB} + 128)))$$

$$(3-E) \quad C_r = \text{Clip1}_C(\text{Round}((1 \ll (\text{BitDepth}_C - 8)) * (224 * E'_{PR} + 128)))$$

– وإلا، إذا كان matrix_coefficients يساوي 0 أو 8، تنطبق المعادلات التالية:

$$(4-E) \quad R = \text{Clip1}_C((1 \ll (\text{BitDepth}_Y - 8)) * (219 * E'_R + 16))$$

$$(5-E) \quad G = \text{Clip1}_Y((1 \ll (\text{BitDepth}_Y - 8)) * (219 * E'_G + 16))$$

$$(6-E) \quad B = \text{Clip1}_C((1 \ll (\text{BitDepth}_Y - 8)) * (219 * E'_B + 16))$$

– وإلا، إذا كان matrix_coefficients يساوي 2، يكون تفسير عنصر قواعد التركيب matrix_coefficients غير معروف أو يحدده التطبيق.

– وإلا (إذا كان matrix_coefficients لا يساوي 0، أو 1، أو 2، أو 4، أو 5، أو 6، أو 7، أو 8)، يُحجز تفسير عنصر قواعد التركيب matrix_coefficients لكي يعرفه في المستقبل ITU-T | ISO/IEC.

– وإلا (إذا كان video_full_range_flag يساوي 1)، تنطبق المعادلات التالية.

– إذا كان matrix_coefficients يساوي 1، أو 4، أو 5، أو 6، أو 7، تنطبق المعادلات التالية:

$$(7-E) \quad Y = \text{Clip1}_Y(\text{Round}(((1 \ll \text{BitDepth}_Y) - 1) * E'_Y))$$

$$(8-E) \quad C_b = \text{Clip1}_C(\text{Round}(((1 \ll \text{BitDepth}_C) - 1) * E'_{PB} + (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))))$$

$$(9-E) \quad Cr = \text{Clip1}_C(\text{Round}(((1 \ll \text{BitDepth}_C) - 1) * E'_{PR} + (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))))$$

- وإلا، إذا كان matrix_coefficients يساوي 0 أو 8، تنطبق المعادلات التالية:

$$(10-E) \quad R = \text{Clip1}_Y(((1 \ll \text{BitDepth}_Y) - 1) * E'_R)$$

$$(11-E) \quad G = \text{Clip1}_Y(((1 \ll \text{BitDepth}_Y) - 1) * E'_G)$$

$$(12-E) \quad B = \text{Clip1}_Y(((1 \ll \text{BitDepth}_Y) - 1) * E'_B)$$

- وإلا، إذا كان matrix_coefficients يساوي 2، يكون تفسير عنصر قواعد التركيب matrix_coefficients غير معروف أو يحدده التطبيق.

- وإلا (إذا كان matrix_coefficients لا يساوي 0، أو 1، أو 2، أو 4، أو 5، أو 6، أو 7، أو 8)، يُحجز تفسير عنصر قواعد التركيب matrix_coefficients لكي يعرفه في المستقبل ISO/IEC | ITU-T.

- وإذا كان matrix_coefficients لا يساوي 0 أو 8، تنطبق المعادلات التالية:

$$(13-E) \quad E'_Y = K_R * E'_R + (1 - K_R - K_B) * E'_G + K_B * E'_B$$

$$(14-E) \quad E'_{PB} = 0,5 * (E'_B - E'_Y) \div (1 - K_B)$$

$$(15-E) \quad E'_{PR} = 0,5 * (E'_R - E'_Y) \div (1 - K_R)$$

الملاحظة 2 - يكون E'_Y تماثلياً مع قيمة 0 المصاحبة لأسود اسمي وقيمة 1 المصاحبة لأبيض اسمي. ويكون E'_{PB} و E'_{PR} تماثليين مع قيمة 0 المصاحبة لكل من الأسود والأبيض الاسمين. وعندما تكون خصائص transfer_characteristics غير مساوية لقيمتي 11 أو 12، يكون E'_Y تماثلياً مع القيم في المدى 0 إلى 1. وعندما تكون خصائص transfer_characteristics غير مساوية لقيمتي 11 أو 12، يكون E'_{PB} و E'_{PR} تماثليين مع قيم في المدى -0,5 إلى 0,5. وعندما تكون خصائص transfer_characteristics مساوية للقيمة 11 (معياري اللحنة IEC 61966-2-4 أو 12 (التوصية ITU-R BT.1361 المتعلقة بالنظام المُمدد لكامل مجموعة الألوان))، تكون قيم E'_Y و E'_{PB} و E'_{PR} تماثلية مع قيم في مدى أكبر غير مُحدد في هذه التوصية.

- وإلا، إذا كان matrix_coefficients يساوي 0، تنطبق المعادلات التالية:

$$(16-E) \quad Y = \text{Round}(G)$$

$$(17-E) \quad Cb = \text{Round}(B)$$

$$(18-E) \quad Cr = \text{Round}(R)$$

- وإلا (إذا كان matrix_coefficients يساوي 8)، ينطبق ما يلي:

- إذا كان BitDepth_C يساوي BitDepth_Y ، تنطبق المعادلات التالية:

$$(19-E) \quad Y = \text{Round}(0,5 * G + 0,25 * (R + B))$$

$$(20-E) \quad Cb = \text{Round}(0,5 * G - 0,25 * (R + B)) + (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))$$

$$(21-E) \quad Cr = \text{Round}(0,5 * (R - B)) + (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))$$

الملاحظة 3 - لأغراض تسمية YCgCo المستعملة في الجدول 5-E، يمكن تسمية Cb و Cr في المعادلتين 20-E و 21-E على أنهما Cg و Co على التوالي. ويحسب التحويل العكسي للمعادلات الأربع أعلاه كما يلي:

$$(22-E) \quad t = Y - (Cb - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1)))$$

$$(23-E) \quad G = \text{Clip1}_Y(Y + (Cb - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))))$$

$$(24-E) \quad B = \text{Clip1}_Y(t - (Cr - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))))$$

$$(25-E) \quad R = \text{Clip1}_Y(t + (Cr - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))))$$

- وإلا (إذا كان BitDepth_C لا يساوي BitDepth_Y)، تنطبق المعادلات التالية:

$$(26-E) \quad Cr = \text{Round}(R) - \text{Round}(B) + (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))$$

$$(27-E) \quad t = \text{Round}(B) + ((Cr - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))) \gg 1)$$

$$(28-E) \quad Cb = \text{Round}(G) - t + (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))$$

$$(29-E) \quad Y = t + ((Cb - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))) \gg 1)$$

الملاحظة 4 - لأغراض تسمية YcgCo المستعملة في الجدول 5-E، يمكن تسمية Cb و Cr في المعادلتين 28-E و 26-E على أنهما Cg و Co على التوالي. وبحسب التحويل العكسي للمعادلات الأربع أعلاه كما يلي:

$$(30-E) \quad t = Y - ((Cb - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))) \gg 1)$$

$$(31-E) \quad G = \text{Clip}_{1_Y}(t + (Cb - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))))$$

$$(32-E) \quad B = \text{Clip}_{1_Y}(t - ((Cr - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))) \gg 1))$$

$$(33-E) \quad R = \text{Clip}_{1_Y}(B + (Cr - (1 \ll (\text{BitDepth}_C - 1))))$$

الجدول 5-E - المعاملات المصفوفة

ملاحظة إعلامية	المصفوفة	القيمة
تسمى عادة RGB، انظر المعادلات من 16-E إلى 18-E	GBR	0
التوصية ITU-R BT.709-5، التوصية ITU-R BT.1361 المتعلقة بالنظام التقليدي لكامل مجموعة الألوان والنظام الممدد لكامل مجموعة الألوان، معيار اللجنة 709 xvYCC IEC 61966-2-4، جمعية مهندسي التلفزيون والصور المتحركة RP177 (1993)	$K_R = 0,2126; K_B = 0,0722$	1
خصائص الصورة غير معروفة أو يحددها التطبيق.	غير محددة	2
لكي يستخدمها مستقبلاً ITU-T | ISO/IEC	محموزة	3
اللجنة الاتحادية للاتصالات في الولايات المتحدة - الباب 47 - مدونة اللوائح الاتحادية 73.682(a)(20) (2003)	$K_R = 0,30; K_B = 0,11$	4
التوصية ITU-R BT.470-6، النظامان B و G	$K_R = 0,299; K_B = 0,114$	5
جمعية مهندسي التلفزيون والصور المتحركة 170M (1999)	$K_R = 0,299; K_B = 0,114$	6
جمعية مهندسي التلفزيون والصور المتحركة 240M (1999)	$K_R = 0,212; K_B = 0,087$	7
انظر المعادلات من 19-E إلى 33-E	YcCo	8
لكي يستخدمها مستقبلاً ITU-T | ISO/IEC	محموزة	255-9

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريف
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة 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	المطاريق الخاصة بالخدمات التلمائية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة والأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات