المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ والمعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 وتاريخ 1439/10/19هـ، ولائحته التنفيذية.
يقرر منح:

كوالكوم انكوربوريتد
Qualcomm Incorporated

براءة اختراع رقم: SA 7127

بتـــاريخ: 1442/02/05 هـ
الموافق: 2020/09/22 م

عن الاختراع المسمى:

تصميمات تنسيق ملف مرئي متعدد الطبقات
Multi-Layer Video File Format Designs

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 7127 B

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1442/02/05 هـ
الموافـــق: 2020/09/22 م

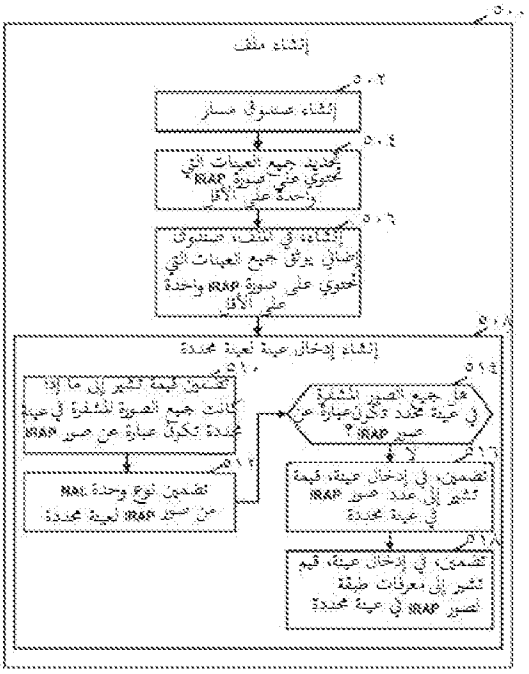
[21] رقـم الطلب: 516371001
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1437/07/16 هـ
الموافق: 2016/04/23 م
[30] بيانات الأسبقية:
2014/10/22 US 14/521.099 م
2013/10/23 US 61/894.886 م
[72] اسم المخترع: يي-كوي وانج، يينج شين، ادارش كريشنان راماسوبرامونيان، فنو هيندري
[73] مالك البراءة: كوالكوم انكوربوريتد
عنـوانه: سان ديجو، كاليفورنيا ، امريكا
جنسيته: امريكية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2014/061955
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2014/10/23 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2015/061561 A1
تاريخ النشر الدولي: 2015/04/30 م
[51] التصنيف الدولي(IPC[8]):
H04N 019/030, H04N 019/070
[56] المراجع:
US 20150078456
"Text of ISO/IEC FDIS 14496-15:2010 3rd edition Carriage of NAL unit structured video in the ISO BMFF",104. MPEG MEETING;22-4-2013- 26-4-2013; INCHEON; (MOTION PICTURE EXPERT GROUP OR ISO/IEC JTC1 /SC29/WG11) no. N13478, 8 June 2013 (2013-06-08), XP030020228.
الفاحص: فاتن بنت مهدي آل معمر

[54] اسم الاختراع: تصميمات تنسيق ملف مرئي متعدد الطبقات

Multi-Layer Video File Format Designs

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بوسيلة حوسبة تقوم بإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل وسائط البيانات في المسار على متوالية من العينات. كل عينة من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية لبيانات مرئية متعددة الطبقات. كجزء من عملية إنشاء الملف، تقوم وسيلة الحوسبة، في الملف، بإنشاء صندوق إضافي يوثق كافة العينات التي تشتمل على الأقل على صورة نقطة وصول عشوائي داخلية (IRAP). الشكل (7)
عدد عناصر الحماية (34) ، عدد الاشكال (12)



تصميمات تنسيق ملف مرئي متعدد الطبقات

Multi-Layer Video File Format Designs

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الكشف بتشفير فيديو.

يمكن تضمين قدرات الفيديو الرقمي في نطاق واسع من الأجهزة، بما في ذلك التليفزيونات الرقمية، وأنظمة البث الرقمي المباشر، وأنظمة البث اللاسلكي، والمساعدات الرقمية الشخصية (PDAs)، وأجهزة الحاسب المحمولة وأجهزة حاسب سطح المكتب، والحاسب اللوحي، وأجهزة قراءة الكتب الإلكترونية، وآلات التصوير الرقمية، وأجهزة التسجيل الرقمية، ومشغلات الوسائط الرقمية، وأجهزة العاب الفيديو، ولوحات العاب الفيديو، والهواتف الخلوية أو الهواتف اللاسلكية عن طريق الأقمار الصناعية، ومايطلق عليه "الهواتف الذكية"، وأجهزة مؤتمرات الفيديو، وأجهزة إرسال الفيديو عبر الإنترنت، وما إلى ذلك. تطبق أجهزة الفيديو الرقمية، تقنيات ضغط الفيديو من قبيل تلك التقنيات التي تم وصفها في المعيار المُعَرّف بواسطة MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, وتشفير الفيديو المتقدم (AVC)، ومعيار تشفير الفيديو عالي الكفاءة (HEVC) تحت التطوير حالياً، بالإضافة إلى امتدادات تلك المعايير. ومن الممكن أن تقوم اجهزة الفيديو بإرسال، واستقبال، وتشفير، وفك تشفير، و/أو تخزين معلومات الفيديو الرقمي بقدر أكبر من الكفاءة؛ وذلك عن طريق تطبيق تقنيات ضغط من هذه النوعية.

وتقوم تقنيات ضغط الفيديو بتطبيق التوقع المكاني (الصورة الداخلية) و/أو التوقع الزمني (الصورة البينية)، وذلك للحد أو التخلص من الإطالة المصاحبة لتسلسلات الفيديو. ولتشفير الفيديو على أساس الكتلة، فإنه قد يكون من الممكن تجزئة شريحة الفيديو (بمعنى إطار الصورة أو جزء من إطار الصورة) إلى كتل فيديو، والتي من الممكن الإشارة إليها بالمسميات "كتل الشجرة"، وحدات التشفير (CUs) و/أو عقد التشفير. ويتم تشفير كُتَل الفيديو في شريحة التشفير البيني(I) الخاصة بصورة معينة؛ وذلك عن طريق استخدام التوقع المكاني بالنسبة إلى العينات المرجعية في الكُتَل المجاورة في نفس الصورة. ومن الممكن أن تستخدم كُتَل الفيديو في شريحة مشفرة بينيا (P أو B)

الخاصة بصورة معينة التوقع المكاني بالنسبة إلى العينات المرجعية في الكُتَل المجاورة في نفس الصورة، أو أن تستخدم التوقع الزمني بالنسبة إلى العينات المرجعية في صور مرجعية أخرى. ومن الممكن الإشارة إلى الصور بـ"الإطارات"، كما أنه من الممكن الإشارة إلى الصور المرجعية بـ"الإطارات المرجعية".

ينتج عن التوقع المكاني أو التوقع الزمني، كتلة متنبأ بها للكتلة التي يلزم تشفيرها. تقوم البيانات المتبقية بتمثيل فروق البكسل بين الكتلة الأصلية التي يلزم تشفيرها وبين الكتلة التوقعية. يتم تشفير الكتلة المشفرة داخليا، وفقاً لناقل الحركة الذي يشير إلى كتلة خاصة بالعينات المرجعية التي تشكل الكتلة التوقعية، وكذلك وفقاً للبيانات المتبقية التي تبين الفرق بين الكتلة المشفرة والكتلة التوقعية. يتم تشفير الكتلة المشفرة داخلياً وفقاً لنمط تشفير داخلي ووفقاً للبيانات المتبقية. ولمزيد من ضغط البيانات، فإنه من الممكن تحويل البيانات المتبقية من نطاق البكسل إلى نطاق التحويل، وهو ما ينتج عنه وجود معاملات تحويل متبقية، والتي من الممكن أن مضاعفتها فيما بعد. يمكن إجراء المسح الضوئي لمعاملات التحويل المكمم، المرتبة مبدئياً في مصفوفتين ثنائيتي الأبعاد، في ترتيب معين بغرض إنتاج متجه أحادي البعد لمعاملات التحويل، كما أنه الممكن تطبيق تشفير الإنتروبيا لتحقيق انضغاط أكثر بكثير.

يكشف Text ofISO/IEC FDIS 14496-15:2010 yd Edition Carriage ofNAL unit structured video in the ISO MBFF", 104 MPEG Meeting; 22-4-2013 - 26-4-2013; Incheon; no N13478, 8 June 2013 عن معالجة بيانات فيديو متعدد الطبقات تتضمن إنشاء مربعات مختلفة تتضمن SampleToGroupBox ، SampleGroupDescriptionBox و MediaInformationBox.

يكشف Choi Bet al, "MV-HEVC/SHVC HLS: Random access of multiple layers", 14 JCT-VC Meeting; 25-7-13 - 2-8-13; Vienna; no JCTVC-N021-v4, 23 July 2013 عن استخدام صور IRAP للوصول العشوائي للصور في ملف أو دفق.

تكشف البراءة الأوروبية رقم 1309195عن إنشاء ملف متضمن فهرس به موضع لكل نقطة وصول في ملف.

في "MV-HEVC/SHVC HLS: On non-HEVC base layer" of Hannuksela MM, 15th JCT-VC meeting; Geneva; Document no. JCTVC-00166, 15 October 2013، تم مناقشة الحاجة إلى وجود تنسيق تدفق البتات الذي يشتمل على طبقات تحسين غير أساسية مشفرة بطبقة HEVC و MVHEVC / SHVC ومن المؤكد أنه لم يتم تصور مثل ذلك.

في "Test Modell of Video Coding for Browsers",105th MPEG meeting; Vienna; Document no. N13777, 31 August 2013، تم تقديم نظرة عامة تقنية على نموذج اختبار تشفير الفيديو للمتصفحات (VCB) (أي المشفر).

الوصف العام للاختراع

بصفة عامة، يتعلق هذا الكشف بتخزين محتوى فيديو في ملف بناء على تنسيق ملف وسائط أساسية للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) (ISOBMFF). تتعلق بعض الأمثلة على هذا الكشف بطرق لتخزين تدفقات فيديو تحتوي على طبقات مشفرة متعددة، حيث يمكن أن تكون كل طبقة عبارة عن طبقة قابلة للقياس، طريقة عرض للهيئة، طريقة عرض للعمق، إلخ، ويمكن ان تنطبق الطرق على تخزين تشفير فيديو متعدد المساقط ذو كفاءة عالية (MV-HEVC)، والأنواع الأخرى للبيانات القابلة للقياس HEVC (SHVC)، ثلاثية الأبعاد HEVC (3D-HEVC)، المرئية.

في جانب واحد، يصف هذا الكشف طريقة لمعالجة بيانات مرئية متعددة الطبقات، تشتمل الطريقة على: إنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث: تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات، ويشتمل إنشاء الملف على: إنشاء، في الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة نقطة وصول عشوائي داخلية (IRAP) واحدة على الأقل.

في جانب آخر، يصف هذا الكشف طريقة لمعالجة بيانات مرئية متعددة الطبقات، تشتمل الطريقة على: الحصول، من ملف، على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات؛ الحصول على، من الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل؛ وتحديد، بناء على معلومات في الصندوق الإضافي، واحدة أو أكثر من العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

في جانب آخر، يصف هذا الكشف جهاز فيديو يشتمل على: وسط تخزين بيانات مهيأ لتخزين البيانات المرئية متعددة الطبقات؛ وواحد أو أكثر من المعالجات المهيأة لـ: إنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث: تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات، ويشتمل إنشاء الملف على إنشاء، في الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

في جانب آخر، يصف هذا الكشف جهاز فيديو يشتمل على: وسط تخزين بيانات مهيأ لتخزين البيانات المرئية متعددة الطبقات؛ وواحد أو أكثر من المعالجات المهيأة لـ: الحصول، من ملف، على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات؛ الحصول على، من الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل؛ وتحديد، بناء على معلومات في الصندوق الإضافي، واحدة أو أكثر من العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

في جانب آخر، يصف هذا الكشف جهاز فيديو يشتمل على: وسيلة لإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث: تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات، ويشتمل إنشاء الملف على إنشاء، في الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

في جانب آخر، يصف هذا الكشف جهاز فيديو يشتمل على: وسيلة للحصول، من ملف، على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات؛ وسيلة للحصول على، من الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل؛ ووسيلة لتحديد، بناء على معلومات في الصندوق الإضافي، واحدة أو أكثر من العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

في جانب آخر، يصف هذا الكشف وسط تخزين بيانات قابل للقراءة باستخدام حاسب آلي به تعليمات مخزنة عليه والتي عند تنفيذها فإنها تجعل واحد أو أكثر من المعالجات يقوم بما يلي: إنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث: تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات، لإنشاء الملف، واحد أو أكثر من المعالجات إنشاء، في الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على واحدة على الأقل IRAPصورة.

في جانب آخر، يصف هذا الكشف وسط تخزين بيانات قابل للقراءة باستخدام حاسب آلي به تعليمات مخزنة عليه والتي عند تنفيذها فإنها تجعل واحد أو أكثر من المعالجات يقوم بما يلي: الحصول، من ملف، على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف، حيث تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات؛ الحصول على، من الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل؛ وتحديد، بناء على معلومات في الصندوق الإضافي، واحدة أو أكثر من العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

تم تعيين التفاصيل الخاصة بواحد أو أكثر من أمثلة هذا الكشف، وذلك من خلال الأشكال المصاحبة وعمليات الوصف التالية. وسوف تتضح سمات وأهداف ومزايا أخرى، وذلك من خلال الوصف والأشكال وعناصر الحماية.

شرح مختصر للرسومات

الشكل 1 عبارة عن مخطط كتلي يوضح نظام تشفير وفك تشفير فيديو تمثيلي يمكن ان يستخدم الأساليب الموصوفة في هذا الكشف.

الشكل 2 عبارة عن مخطط كتلي يوضح مشفر فيديو تمثيلي يمكن أن يستخدم الأساليب الموصوفة في هذا الكشف.

الشكل 3 عبارة عن مخطط كتلي يوضح وسيلة فك تشفير فيديو تمثيلية يمكن أن تستخدم الأساليب الموصوفة في هذا الكشف.

الشكل 4 عبارة عن مخطط كتلي يوضح مجموعة تمثيلية من الأجهزة التي تشكل جزءا من شبكة.

الشكل 5 عبارة عن مخطط تصوري يوضح بنية تمثيلية لملف، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 6 عبارة عن مخطط تصوري يوضح بنية تمثيلية لملف، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 7 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز إنشاء ملف، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 8 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية تقوم فيها وسيلة حوسبة بإجراء وصول عشوائي و/أو تبديل مستوى، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 9 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز إنشاء ملف، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 10 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لوسيلة حوسبة، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 11 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز إنشاء ملف، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 12 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز تحديد وجهة، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الوصف التفصيلي:

يكون تنسيق ملف الوسائط الأساسية ISO (ISOBMFF) عبارة عن تنسيق ملف لوسائط تخزين البيانات. يكون ISOBMFF قابل للامتداد لدعم تخزين البيانات المرئية المطابقة لمعايير تشفير فيديو معينة. على سبيل المثال، تم توسيع ISOBMFF مسبقا لدعم تخزين البيانات المرئية المطابقة لـ H.264/AVC ومعايير تشفير فيديو تشفير فيديو ذو كفاءة عالية (HEVC). علاوة على ذلك، تم توسيع ISOBMFF مسبقا لدعم تخزين البيانات المرئية المطابقة للتشفير متعدد المساقط (MVC) وامتدادات تشفير الفيديو القابل للقياس (SVC) لـ H.264/AVC. تكون MV-HEVC، 3D-HEVC، وSHVC عبارة عن امتدادات معيار تشفير الفيديو HEVC التي تدعم البيانات المرئية متعددة الطبقات. السمات المضافة إلى ISOBMFF لتخزين البيانات المرئية المطابقة لامتدادات the MVC وSVC من H.264/AVC لا تكون كافية لتخزين فعال للبيانات المرئية المطابقة لـ MV-HEVC، 3D-HEVC، وSHVC. بعبارة أخرى، يمكن أن تنشأ مشكلات مختلفة إذا حاول الفرد استخدام توسيع ISOBMFF لتخزين البيانات المرئية المطابقة لامتدادات MVC وSVC من H.264/AVC لتخزين البيانات المرئية المطابقة لـ MV-HEVC، 3D-HEVC، وSHVC.

على سبيل المثال، بخلاف تيار البتات الذي يتوافق مع امتدادات MVC أو SVC من H.264/AVC، يمكن أن يتضمن تيار بتات الذي يتوافق مع MV-HEVC، 3D-HEVC، أو SHVC وحدات وصول التي تحتوي على صور نقطة وصول عشوائي داخلية (IRAP) وصور غير IRAP. يمكن استخدام وحدة الوصول التي تحتوي على صور IRAP وصور غير IRAP للوصول العشوائي في MV-HEVC، 3D-HEVC، وSHVC. مع ذلك، لا يقدم ISOBMFF والامتدادات الموجودة له طريقة لتعيين وحدات الوصول هذه. يمكن أن يعرقل هذا الأمر قدرة وسيلة حوسبة على إجراء وصول عشوائي وتبديل طبقة.

بالتالي، وفقا لمثال واحد على هذا الكشف، يمكن أن تنشئ وسيلة حوسبة ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. يمكن ان تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات (على سبيل المثال، MV-HEVC، 3D-HEVC، أو بيانات مرئية لـ SHVC). كجزء من عملية إنشاء الملف، يمكن أن تنشئ وسيلة الحوسبة، في الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. يمكن أن تعمل القدرة على تحديد العينات التي تحتوي على صور IRAP بناء على معلومات في الصندوق الإضافي على تمكين وسائل الحوسبة من استقبال الملف لإجراء وصول عشوائي وتبديل طبقة بدون تحليل وتفسير وحدات NAL. يمكن أن يختزل هذا الأمر التعقيد وأزمنة المعالجة.

علاوة على ذلك، يمكن أن تتضمن بيانات مرئية متعددة الطبقات، مثل البيانات المرئية لـ MV-HEVC، 3D-HEVC، وSHVC، صور مشفرة متعددة لكل وحدة وصول. مع ذلك، لا يقدم ISOBMFF والامتدادات الموجودة له معلومات تتعلق بصور فردية مشفرة داخل وحدة وصول عندما يكون هناك صور مشفرة متعددة في وحدة الوصول. بالتالي، في الأمثلة حيث تحدد وسيلة الحوسبة (على سبيل المثال، خادم متدفق) ما إذا كان سيتم إعادة توجيه وحدات NAL في ملف، يمكن أن تحتاج وسيلة الحوسبة إلى تحليل وتفسير المعلومات المخزنة في وحدات NAL من أجل تحديد ما إذا كان سيتم إعادة توجيه وحدات NAL. تحليل وتفسير المعلومات المخزنة في وحدات NAL يمكن أن يزيد من تعقيد وسيلة الحوسبة ويمكن أن يزيد من تأخير متدفق.

بالتالي، وفقا لمثال واحد على هذا الكشف، يمكن أن تنشئ وسيلة حوسبة ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات. كجزء من عملية إنشاء الملف، تُنشئ وسيلة الحوسبة، في الملف، صندوق معلومات عينة فرعية تحتوي على علامات تحدد نوع معلومات عينة فرعية معطاه في صندوق معلومات العينة الفرعية. عندما يكون للعلامات قيمة محددة، تحتوي عينة فرعية مناظرة لصندوق معلومات العينة الفرعية على صورة مشفرة واحدة بالضبط وصفر أو أكثر من طبقة تشفير غير مرئية (VCL) وحدات NAL مرتبطة بالصورة المشفرة. بهذه الطريقة، يمكن أن تكون وسائل

الحوسبة التي يمكن أن تستقبل الملف قادرة على استخدام معلومات العينة الفرعية المعطاه في صندوق معلومات العينة الفرعية للقيام بعمليات تحديد تتعلق بصور فردية مشفرة داخل عينة من الملف. وحدات NAL غير VCL المرتبطة بالصورة المشفرة يمكن أن تتضمن وحدات NAL للمجموعات المتغيرة (على سبيل المثال، PPS، SPS، VPS) وSEI القابلة للتطبيق على الصورة المشفرة.

في بيانات مرئية متعددة الطبقات، يمكن أن تتضمن وحدة وصول صور مشفرة تكون مُعلمة باعتبارها للخرج والصور المشفرة التي تم تعليمها باعتبارها ليست للخرج. يمكن أن تستخدم وسيلة فك تشفير فيديو صور مشفرة مُعلمة باعتبارها ليست للخرج كصور مرجعية لفك تشفير صور تكون مُعلمة باعتبارها للخرج. ترويسة وحدة NAL لوحدة NAL من شريحة من صورة يمكن أن تتضمن علامة خرج صورة (على سبيل المثال، pic_output_flag في HEVC) تشير إلى ما إذا كانت الصورة مُعلمة باعتبارها للخرج. في ملف ISOBMFF، يتم طلب أن تكون كل عينة مرتبطة بزمن خرج (على سبيل المثال، زمن تركيب) يشير إلى متى يتم إخراج عينة. مع ذلك، لا تحتوي صور تكون مُعلمة باعتبارها ليست للخرج على أزمنة خرج. بالتالي، وجود صور تكون مُعلمة باعتبارها ليست للخرج يمكن أن ينتهك هذه المتطلبات لـ ISOBMFF أو يمكن أن يتطلب أساليب الالتفاف حول هذه المشكلة غير القياسية.

بالتالي، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف، يمكن أن تنشئ وسيلة حوسبة ملف يشتمل على صندوق بيانات وسائط يشمل محتوى الوسائط. يشتمل محتوى الوسائط على تسلسل من العينات. كل من العينات يشتمل على وحدة وصول للبيانات المرئية متعددة الطبقات. كجزء من عملية إنشاء الملف، يمكن أن تقوم وسيلة الحوسبة، استجابة لتحديد أن وحدة وصول واحدة على الأقل من تيار بتات البيانات المرئية متعددة الطبقات تتضمن صورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي قيمة أولى (على سبيل المثال، 1) وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي قيمة ثانية (على سبيل المثال، 0)، باستخدام مسارين على الأقل لتخزين تيار البتات في الملف. لكل مسار مناظر من المسارين على الأقل، جميع الصور المشفرة في كل عينة من المسار المناظر يكون لها نفس قيمة علامة خرج الصورة. يتم السماح بإخراج صور لها علامات خرج صورة تساوي القيمة الأولى (على سبيل المثال، 1) ويتم السماح باستخدام صور لها علامات خرج صورة تساوي القيمة

الثانية (على سبيل المثال، 0) كصور مرجعية ولكن لا يتم السماح بإخراجها. يمكن أن يحل استخدام مسارين على الأقل المشكلة الموصوفة أعلاه، بسبب أنه يمكن تعيين زمن خرج لكل عينة في كل مسار ويمكن ألا تكون وسيلة فك تشفير فيديو عبارة عن خرج صور في المسار الذي يحتوي على العينات التي يتم السماح بإخراجها.

بينما تصف الكثير من وصف أساليب هذا الكشف MV-HEVC، 3D-HEVC، وSHVC، سوف يدرك القارئ أن أساليب هذا الكشف يمكن أن تكون قابلة للتطبيق على المعايير الأخرى لتشفير الفيديو و/أو امتداداتها.

الشكل 1 يمثل مخطط كتلي يوضح مثالاً لنظام تشفير وفك تشفير الفيديو 10 الذي يمكن أن يستخدم التقنيات الموصوفة في هذا الكشف. على النحو المبين في الشكل 1، يتضمن نظام 10 جهاز تحديد الوجهة 12 الذي ينشئ بيانات فيديو مشفرة ليتم فك تشفيرها في وقت لاحق بواسطة جهاز تحديد الوجهة 14. يمكن أن يتضمن جهاز المصدر 12 وجهاز الوجهة 14 أي مدى واسع من الأجهزة، بما في ذلك حاسبات مكتبية، حاسبات دفترية (أي، حاسب محمول) حاسب آلي، حاسبات لوحية، أجهزة مكتبية، أجهزة هاتفية مثل ما يطلق عليها هواتف "ذكية"، وما يطلق عليها وسائل "ذكية" ، أجهزة تليفيزيون، كاميرات، أجهزة عرض، مشغلات وسائط رقمية، وحدات تحكم في ألعاب الفيديو، أجهزة تشغيل الفيديو، أو ما شابه ذلك. في بعض الحالات، يمكن تزويد جهاز المصدر 12 وجهاز الوجهة 14 باتصال لاسلكي. يمكن اعتبار جهاز المصدر 12 وجهاز تحديد الوجهة 14 بمثابة أجهزة فيديو.

في المثال وفق للشكل رقم 1، يشتمل جهاز المصدر 12 على مصدر فيديو 18 ومشفر فيديو 20 وواجهة خرج 22. في بعض الحالات، يمكن أن تشتمل واجهة الخرج 22 على محول / وسيلة إزالة التحويل (مودم) و/أو وسيلة إرسال. في جهاز مصدر 12، يمكن أن يتضمن مصدر الفيديو 18 مصدر مثل وسيلة التقاط الفيديو، على سبيل المثال، كاميرا فيديو أو أرشيف فيديو يشتمل على الفيديو الذي تم التقاطه فيما سبق وواجهة إدخال فيديو من وسيلة التزويد بمحتوي الفيديو و/أو نظام رسوم بيانية بالكمبيوتر لإنشاء بيانات رسومية بالكمبيوتر في شكل فيديو مصدر أو توليفة من تلك المصادر. ومع ذلك، فإن التقنية التي تم وصفها في هذا الكشف يمكن أن تكون قابلة

للاستخدام بالنسبة لتشفير الفيديو بصفة عامة، ويمكن تطبيقها على استخدامات لاسلكية و/أو سلكية.

يمكن أن يشفر مشفر الفيديو 20 الفيديو الملتقط، أو الملتقط مسبقا، أو الذي تم إنشائه بواسطة حاسب آلي. يمكن أن ينقل جهاز المصدر 20 بيانات الفيديو المشفرة مباشرة إلى جهاز الوجهة 14 عن طريق واجهة الخرج 22 لجهاز المصدر 12. يمكن تخزين بيانات الفيديو المشفرة كذلك (أو بصورة بديلة) على جهاز التخزين 33 للوصول إليها لاحقاً بواسطة جهاز الوجهة 14 أو أجهزة أخرى، لفك التشفير و/أو التشغيل.

يتضمن جهاز تحديد الوجهة 14، واجهة داخلية 28 ووسيلة إزالة تشفير فيديو 30 ووسيلة عرض 32. في بعض الحالات، فإن الواجهة 28 يمكن أن تشتمل على وسيلة مستقبل و/أو مودم. تستقبل واجهة الإدخال 28 من جهاز تحديد الوجهة 14 بيانات الفيديو الذي تم تشفيره عبر الرابط 16. يمكن أن تتضمن بيانات الفيديو المشفرة المنقولة عبر الرابط 16، أو التي تم تقديمها على وسيلة التخزين 33، مجموعة متنوعة من عناصر الصياغة التي كونها مشفر الفيديو 20 للاستخدام بواسطة جهاز فك شفرة الفيديو مثل جهاز فك شفرة الفيديو 30 في فك تشفير بيانات الفيديو. يمكن تضمين مثل عناصر الصياغة هذه كذلك مع بيانات الفيديو المُشفرة المنقولة على وسط نقل، أو مخزنة على وسط تخزين، أو مخزنة على وحدة خادم ملفات.

يمكن دمج جهاز العرض 32 مع، أو يمكن أن يكون خارجياً بالنسبة، إلى جهاز تحديد الوجهة 14. في بعض الأمثلة، يمكن أن يتضمن جهاز تحديد الوجهة 14 جهاز عرض مدمج ويمكن تهيئته كذلك ليتداخل مع جهاز عرض خارجي. في أمثلة أخرى، يمكن أن يكون جهاز تحديد الوجهة 14 جهاز عرض. بصفة عامة، يعرض جهاز العرض 32 بيانات الفيديو التي تم فك تشفيرها إلى المستخدم، ويمكن أن يشتمل على أي من مجموعة متنوعة من أجهزة العرض مثل شاشة عرض بلورية سائلة (LCD)، شاشة عرض بلازما، شاشة عرض بصمام ثنائي يبعث ضوء عضوي (OLED)، أو نوع أخر من أجهزة العرض.

يمكن تطبيق كل من جهاز تشفير الفيديو 20 جهاز فك تشفير الفيديو 30 كما أي تنويعة من دوائر جهاز تشفير جهاز فك تشفير مناسب، حسبما هو مطبق، بما في ذلك معالج مثل واحد أو

أكثر من المعالجات الدقيقة، معالجات الإشارة الرقمية (DSPs)، دوائر معالجات أو معالجة بغرض خاص، دوائر متكاملة محددة بالتطبيق (ASICs)، مصفوفات بوابة قابلة للبرمجة ميدانياً (FPGAs)، دوائر منطقية ثابتة، منطق منفصل، برامج، أجهزة، الأجهزة الثابتة أو أي توليفات منها. بناء عليه، يمكن تنفيذ الوحدات المتنوعة في مشفر الفيديو 20 وجهاز فك شفرة الفيديو 30 بالمثل بواسطة أية تنويعة من مثل هذه العناصر أو توليفات منها البنائية. عند تنفيذ التقنيات جزئياً في البرامج، يمكن لجهاز ما تخزين تعليمات البرامج في وسط قابل للقراءة بالحاسب الآلي مناسب غير انتقالي وتنفيذ التعليمات في الأجهزة الثابتة باستخدام واحد أو أكثر من المُعالجات لإجراء تقنيات هذا الكشف. يمكن تضمين كل من جهاز تشفير الفيديو 20 وجهاز فك تشفير الفيديو 30 في واحد أو أكثر من أجهزة التشفير أو أجهزة فك التشفير، ويمكن دمج أي منهما كجزء من جهاز تشفير / فك تشفير مدمج (CODEC) في جهاز مناظر.

يمكن أن يستقبل جهاز تحديد الوجهة 14 بيانات الفيديو المشفرة المراد فك تشفيرها من خلال الرابط 16. يمكن أن يشتمل الرابط 16 على أي نوع من الوسائط أو جهاز قادر على تحريك بيانات الفيديو المشفرة من جهاز المصدر 12 إلى جهاز تحديد الوجهة 14. في أحد الأمثلة، يمكن أن يشتمل الرابط 16 على وسط اتصال لتمكين جهاز المصدر 12 من نقل البيانات المرئية المشفرة بصورة مباشرة إلى جهاز تحديد الوجهة 14 في الوقت الفعلي. قد يتم تضمين بيانات الفيديو المشفرة وفقاً لمعيار الاتصال، مثل بروتوكول الاتصال اللاسلكي، وإرسالها إلي جهاز تحديد الوجهة 14. قد يتضمن وسط الاتصال أي وسط اتصال لاسلكي أو سلكي، مثل طيف التردد اللاسلكي (RF) أو واحد أو أكثر من خطوط الإرسال المادية. قد يشكل وسط الاتصال جزء من شبكة مستندة على الحزمة، مثل الشبكة المحلية، أو الشبكة الواسعة، أو الشبكة العالمية مثل الإنترنت. قد يشتمل وسط الاتصال على أجهزة توجيه، أجهزة تبديل، محطات أساسية، أو أية أجهزة أخرى يمكن أن تفيد في تسهيل الاتصال من جهاز المصدر 12 إلى جهاز تحديد الوجهة 14.

على نحو بديل، يمكن إخراج البيانات المشفرة من واجهة الخرج 22 إلى جهاز تخزين 34. وعلى نحو مشابه، يمكن أن تصل واجهة الدخل 28 إلى جهاز تخزين البيانات المشفرة 33. يمكن أن يتضمن جهاز التخزين 33 أية مجموعة متنوعة من وسائط تخزين البيانات الموزعة أو التي تم

الوصول إليها محلياً مثل القرص الصلب، أقراص البلو راي، أقراص الفيديو الرقمية DVD، الأقراص المدمجة CD-ROM، الذاكرة الومضية، الذاكرة غير الثابتة أو الثابتة، أو أية وسائط تخزين رقمي أخرى مناسبة لتخزين بيانات الفيديو المشفرة. في مثال آخر، قد تناظر وسيلة التخزين 34 جهاز خادم ملفات أو وسيلة تخزين بينية أخرى والتي يمكنها تخزين الفيديو المشفر الذي يتم إنشائه بواسطة جهاز تشفير الفيديو 12. قد يقوم جهاز تحديد الوجهة 14 بالولوج إلى بيانات الفيديو المخزنة من وسيلة التخزين 33 عن طريق التدفق أو التحميل. قد يكون جهاز خادم الملفات من أي نوع من الخوادم القادرة علي تخزين بيانات الفيديو المشفرة وإرسال بيانات الفيديو المشفرة المذكورة إلى جهاز تحديد الوجهة 14. تشتمل أجهزة الخوادم التمثيلية على جهاز خادم للويب (على سبيل المثال، لموقع ويب)، جهاز خادم من نوع FTP، أجهزة تخزين متصلة بشبكة (NAS)، أو قرص صلب محلي. قد يقوم جهاز تحديد الوجهة 14 بالولوج إلى بيانات الفيديو المشفرة من خلال أي توصيل قياسي للبيانات، بما في ذلك الاتصال عن طريق الإنترنت. قد يشتمل ذلك على قناة لاسلكية (على سبيل المثال، اتصال Wi-Fi)، اتصال سلكي (على سبيل المثال، DSL، مودم بكبل، وما إلى ذلك)، أو توليفة منهما بحيث يكون مناسباً للولوج إلى بيانات الفيديو المشفرة المخزنة على جهاز خادم الملفات. قد يكون إرسال بيانات الفيديو المشفرة من وسيلة التخزين 33 عبارة عن إرسال تدفق، أو إرسال عن طريق التحميل، أو توليفة منهما.

لا تقتصر تقنيات الكشف الحالي بالضرورة على استخدامات لاسلكية أو إعدادات أخرى. يمكن استخدام التقنيات فيما يتعلق بتشفير الفيديو في دعم أي من الصور المتغيرة من الاستخدامات متعددة الوسائط مثل الإذاعة بالتلفزيون عن طريق الهواء والإرسالات عن طريق كابل التلفاز أو الإرسالات الخاصة بالقمر الصناعي أو نقل الفيديو بالتيرا، على سبيل المثال من خلال الإنترنت أو تشفير الفيديو الخاص بالتخزين على وسط تخزين بيانات وإزالة التشفير الخاصة بفيديو رقم تم تخزينه على وسط تخزين البيانات أو أي استخدامات أخرى. في بعض الأمثل، يمكن تصميم النظام 10 لكي يعم نقل الفيديو في اتجاه واحد أو في اتجاهين لكي يدعم التطبيقات مثل تيار الفيديو أو إعادة تشغيل الفيديو أو إرسال الفيديو و/أو إرسال الفيديو بالهاتف.

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 1، يتضمن نظام تشفير فيديو 10 جهاز إنشاء ملف 34. يمكن أن يستقبل جهاز إنشاء ملف 34 بيانات مرئية مشفرة تم إنشائها بواسطة جهاز المصدر 12.

يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يتضمن البيانات المرئية المشفرة. يمكن أن يستقبل جهاز تحديد الوجهة 14 الملف الذي تم إنشائه بواسطة جهاز إنشاء ملف 34. في الأمثلة المختلفة، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34 أنواع مختلفة من وسائل الحوسبة. على سبيل التأكيد، يمكن أن يشتمل جهاز إنشاء ملف 34 على عنصر شبكة متوافق مع الوسائط (MANE)، وسيلة حوسبة الخادم، وسيلة حوسبة شخصية، وسيلة حوسبة لغرض خاص، وسيلة حوسبة تجارية، أو نوع آخر من وسيلة الحوسبة. في بعض الأمثلة، يمكن أن يشكل جهاز إنشاء ملف 34 جزءا من شبكة توصيل محتوى. يمكن أن يستقبل جهاز إنشاء ملف 34 البيانات المرئية المشفرة من جهاز المصدر 12 عن طريق قناة مثل الرابط 16. علاوة على ذلك، يمكن أن يستقبل جهاز تحديد الوجهة 14 الملف من جهاز إنشاء ملف 34 عن طريق قناة مثل الرابط 16. يمكن اعتبار جهاز إنشاء ملف 34 بمثابة جهاز فيديو.

في الأمثلة الأخرى، يمكن أن ينشئ جهاز المصدر 12 أو وسيلة الحوسبة الأخرى ملف يتضمن البيانات المرئية المشفرة. مع ذلك، لسهولة الشرح، يصف هذا الكشف جهاز إنشاء ملف 34 كإنشاء الملف. على الرغم من ذلك، يجب إدراك أن هذه الأوصاف تكون قابلة للتطبيق على وسائل الحوسبة بصفة عامة.

يمكن أن يعمل مشفر الفيديو 20 ووسيلة فك تشفير الفيديو 30 وفقا لمعيار ضغط فيديو، مثل معيار تشفير الفيديو ذو الكفاءة العالية (HEVC) أو امتداده. يمكن أيضا الإشارة إلى معيار HEVC باسم ISO/IEC 23008-2. مؤخرا، تم الانتهاء من تصميم HEVC بواسطة الفريق التعاوني المشترك في تشفير الفيديو (JCT-VC) من مجموعة خبراء تشفير الفيديو ITU-T (VCEG) وISO/IEC مجموعة خبراء الأفلام السينيمائية (MPEG). تكون أحدث مواصفات مسودة HEVC، ويشار إليها فيما بعد باسم HEVC WD، متوفرة من http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip. يتم أيضا تطوير امتداد المساقط المتعددة لـ HEVC، تحديدا MV-HEVC، بواسطة JCT-3V. مسودة عمل حديثة (WD) من MV-HEVC، بعنوان " MV-HEVC Draft Text 5" ويشار إليها باسم MV-HEVC WD5 فيما بعد، تكون متوفرة من http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-

E1004-v6.zip. يتم أيضا تطوير الامتداد القابل للقياس إلى HEVC، باسم SHVC، بواسطة JCT-VC. مسودة عمل حديثة (WD) من SHVC، بعنوان " مسودة الامتداد القابل للقياس 3 لتشفير فيديو ذو كفاءة عالية (HEVC)" ويشار إليها باسم SHVC WD3 فيما بعد، تكون متوفرة من http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1008-v3.zip. مسودة عمل حديثة (WD) من الامتداد النطاقي لـ HEVC، تكون متوفرة من http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1005-v3.zip. مسودة عمل حديثة (WD) من امتداد 3D لـ HEVC، تحديدا 3D-HEVC، بعنوان "Text Draft 3D-HEVC 1" تكون متوفرة من http://phenix.int-evry.fr/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1001-v3.zip. يمكن أن يعمل مشفر الفيديو 20 ووسيلة فك تشفير الفيديو 30 وفقا لواحدة أو أكثر من هذه المعايير.

على نحو بديل، يمكن أن تعمل مشفر الفيديو 20 ووسيلة فك تشفير الفيديو 30 وفقا لمعايير الملكية أو الصناعية الأخرى، مثل معيار ITU-T H.264، على نحو بديل يشار إليها باسم MPEG 4، Part 10، تشفير فيديو متقدم (AVC)، أو امتدادات هذه المعايير. مع ذلك، لا تكون أساليب هذا الكشف مقتصرة على أي معيار تشفير محدد. الأمثلة الأخرى على معايير ضغط الفيديو تتضمن ITU-T H.261، ISO/IEC MPEG-1 Visual، ITU-T H.262 أو ISO/IEC MPEG-2 Visual، ITU-T H.263، ISO/IEC MPEG-4 Visual و-ITU T H.264 (معروف أيضا باسم ISO/IEC MPEG-4 AVC)، بما في ذلك امتدادات تشفير فيديو قابل للقياس (SVC) وتشفير فيديو متعدد المساقط (MVC).

على الرغم من أنه غير موضح في الشكل 1، في بعض الجوانب، يمكن دمج كل من جهاز تشفير الفيديو 20 وجهاز فك تشفير الفيديو 30 مع جهاز تشفير وجهاز فك تشفير صوتي، ويمكن أن تتضمن وحدات MUX-DEMUX مناسبة، أو مكونات ثابتة وبرمجيات أخرى، لمعالجة تشفير كل من الصوت والفيديو في تيار بيانات مشترك أو تيارات بيانات منفصلة. إذا كان ذلك مطبقاً، في

بعض الأمثلة، يمكن أن تتوافق وحدات MUX-DEMUX مع بروتوكول مضاعف H.223 ITU، أو بروتوكولات أخرى مثل بروتوكول المخطط البياني لبيانات المستخدم (UDP).

يعمل JCT-VC على تطوير معيار HEVC. يعتمد معيار جهود عملية HEVC على نموذج متطور لوسيلة تشفير فيديو المشار إليها باسم نموذج اختبار HEVC (HM). يستغل HM القدرات الإضافية المتعددة لوسائل تشفير الفيديو بالنسبة للوسائل الموجودة وفقًا لـ، على سبيل المثال، ITU-T H.264/AVC. على سبيل المثال، حيث يوفِّر H.264/AVC تسع أوضاع تشفير تنبؤ بينية، يمكن توفير الـ HM بعدد يمكن أن يصل إلى 33 وضع تشفير تنبؤ بيني.

بصفة عامة، يصف النموذج العامل لـ HM أن إطار الفيديو أو الصورة يمكن تقسيمه إلى سلسلة كتل شجرية أو وحدات التشفير الأكبر (LCU) التي تتضمن كلاً من عينات luma و chroma. يمكن أيضًا الإشارة إلى الكتل الشجرية باسم الوحدات الشجرية للتشفير (CTUs). يكون للكتلة شجرية غرض مشابه للكتلة الكبيرة لمعيار H.264/AVC. تتضمن الشريحة عدد متتابع الكتل الشجرية في ترتيب التشفير. يمكن تقسيم إطار الفيديو أو صورة إلى شريحة واحدة أو أكثر. كل الكتلة الشجرية يمكن تقسيمها إلى وحدات تشفير (CUs) وفقا لشجرة رباعية. على سبيل المثال، كتلة شجرية، في صورة عقدة جذرية للشجرة الرباعية، يمكن تقسيمها إلى أربع عقد تابعة، وكل عقدة تابعة يمكن أن تتحول إلى عقدة أصلية ويمكن تقسيمها إلى أربع عقد تابعة أخرى. العقدة التابعة غير المقسَّمة النهائية، في صورة عقدة طرفية للشجرة الرباعية، تشتمل على عقدة تشفير، أي، كتلة الفيديو مشفَّرة. يمكن أن تحدِّد بيانات الصياغة المرتبطة ببتات التدفق المشفَّر أقصى عدد مرات ممكن لتقسيم الكتلة الشجرية، ويمكن أن تحدِّد أدنى حجم لعقد التشفير.

يتضمن CU عقدة تشفير ووحدات توقع (PUs) ووحدات تحويل (TUs) مرتبطة بعقدة التشفير. يتناظر حجم CU مع حجم عقدة التشفير ويجب أن يكون ذو شكل مربع. يمكن أن يتراوح حجم CU من 8x8 بكسل إلى حجم كتلة شجرية أقصاه 64x64 بكسل أو أكثر. يمكن أن تحتوي كل CU على واحدة أو أكثر من PUs وواحدة أو أكثر من TUs. يمكن أن تصف بيانات الصياغة المرتبطة بـ CU ، على سبيل المثال، تقسيم CU إلى واحدة أو أكثر من PUs. يمكن أن تختلف أوضاع التقسيم من حيث تشفير CU بوضع التخطي أو الوضع المباشر، وضع التوقع الداخلي، أو وضع التوقع البيني. يمكن تقسيم PUs إلى شكل غير مربع. يمكن أيضًا أن تصف بيانات

الصياغة المرتبطة بـ CU ، على سبيل المثال، تقسيم CU إلى واحدة أو أكثر من TUs وفقا لشجرة رباعية. يمكن أن تتخذ TU شكل مربع أو غير مربع.

يسمح معيار HEVC بإجراء عمليات تحويل وفقا لـ TUs، والذي قد يختلف بالنسبة لـ CUs المختلفة. يتم عادةً تحديد TUs بناءًا على حجم PUs ضمن CU معطى يتم تحديده لـ LCU مقسَّمة، على الرغم من عدم كون الحال هكذا دائمًا. تتخذ TUs عادةً الحجم نفسه أو حجم أصغر من PUs. في بعض الأمثلة، يمكن مرة ثانية تقسيم العينات المناظرة المتبقية لـ CU إلى وحدات أصغر باستخدام بنية شجرة رباعية تعرف باسم "شجرة رباعية متبقية" (RQT). يمكن الإشارة إلى العقد الطرفية لـ RQT باسم TUs. يمكن تحويل قيم فرق البكسل المرتبطة بـ TUs لإنتاج معاملات التحويل، التي يمكن تحديد كمياتها.

بصفة عامة، تتضمن وحدة PU البيانات المتعلقة بعملية التوقع. على سبيل المثال، عندما يتم تشفير وحدة PU في وضع داخلي، يمكن أن تتضمن وحدة PU البيانات التي تصف وضع توقع داخلي لوحدة PU. كمثال آخر، عندما يتم تشفير وحدة PU في وضع بيني، يمكن أن تتضمن وحدة PU البيانات التي تحدد ناقل الحركة لوحدة PU. يمكن أن تصف البيانات التي تحدد ناقل الحركة لوحدة PU، على سبيل المثال، مكون أفقي لناقل الحركة، ومكون رأسي لناقل الحركة، ودرجة وضوح لناقل الحركة (على سبيل المثال، دقة بكسل ربع واحد أو دقة بكسل ثمن واحد)، صورة مرجعية يشير إليها ناقل الحركة و/أو قائمة صورة مرجعية (على سبيل المثال، القائمة صفر، أو القائمة 1، أو القائمة ج) لناقل الحركة.

بصفة عامة، يتم استخدام لعمليات التحويل وتحديد الكمية. يمكن أن تتضمن CU معينة تحتوي على واحدة أو أكثر من PUs أيضا واحدة أو أكثر من وحدات التحويل (TUs). بعد التوقع، يمكن أن يقوم مشفر الفيديو 20 بحساب القيم المناظرة المتبقية لـ PU. تشتمل القيم المتبقية على قيم فرق البكسل التي يمكن تحويلها إلى معاملات التحويل، تحديد كميتها، ومسحها باستخدام TUs لإنتاج معاملات التحويل المتسلسلة للتشفير إنتروبيا. يستخدم هذا الكشف بصورة نمطية المصطلح "كتلة الفيديو" للإشارة إلى عقدة تشفير (أي، كتلة تشفير) من CU. في بعض الحالات الخاصة، يمكن أن يستخدم هذا الكشف أيضا المصطلح "كتلة الفيديو" للإشارة إلى كتلة شجرية، أي، LCU، أو CU، والتي تتضمن عقدة تشفير و PUs و TUs.

يتضمن تسلسل فيديو بصورة نمطية سلسلة من إطارات الفيديو أو الصور. تشتمل مجموعة من الصور (GOP) عموماً على سلسلة من واحد أو أكثر من صور الفيديو. يمكن أن تتضمن مجموعة GOP بيانات الصياغة في عنوان رأسي لـ GOP، أو عنوان رأسي لواحدة أو أكثر من الصور، أو في مكان آخر، يصف عدد من الصور المتضمنة في GOP. يمكن أن تتضمن كل شريحة من الصور بيانات صياغة الشريحة التي تصف وضع تشفير لشريحة مناظرة. يعمل مشفر الفيديو 20 بصورة نمطية على كتل الفيديو داخل شرائح الفيديو الفردية من أجل تشفير البيانات المرئية. يمكن أن تكون كتلة الفيديو مناظر لعقدة تشفير داخل CU. يمكن أن تتمتع كتل الفيديو بأحجام ثابتة أو متنوعة، ويمكن أن تختلف في الحجم وفقا لمعيار تشفير محدد.

كمثال على ذلك، يدعم الـ HM عملية التوقع في أحجام مختلفة للـ PU؛ وذلك على سبيل المثال. نفترض أن الحجم الخاص بـCU معينة هو 2Nx2N، فإن الـHM تدعم التوقع الداخلي في أحجام الـ PU المساوية لـ2Nx2N أو NxN؛ كما أنها تدعم التوقع البيني في أحجام الـ PU المتماثلة المساوية لـ 2Nx2N، 2NxN، Nx2N، أو NxN. كما تدعم الـHM أيضاً التقسيم غير المتماثل للتوقع البيني في أحجام الـPU المساوية لـ 2NxnU، nLx2N،2NxnD و nRx2N. وفي عملية التقسيم غير المتماثل، لايتم تقسيم أحد اتجاهات الـ CU ؛ بينما يتم تقسيم الاتجاهات الأخرى إلى 25% و 75%. ويتم بيان قسم الـ CU المناظر لقسم 25% بالحرف"n" متبوعاً بالعلامة "أعلى"، "أسفل"، "يمين"، "يسار". ومن ثم وعلى سبيل المثال، فإن "2NxnU" تشير إلى CU ذات الحجم 2Nx2N والتي يتم تقسيمها أفقياً، مع وجود PU ذات الحجم 5N.2Nx0 عند القمة، ووجود PU. ذات الحجم 5N.2Nx1 عند القاع.

في هذا الكشف، يمكن استخدام "N × N" و"N في N" محل أحدهما الآخر للإشارة إلى أبعاد الكتلة بالبكسل من حيث الأبعاد الرأسية والأفقية، على سبيل المثال، 16 × 16 وحدة بكسل أو 16 في وحدات بكسل. بصفة عامة، سوف تحتوي الكتلة 16 × 16 عل 16 وحدة بكسل في اتجاه رأسي (محور الصادات = 16) و16 وحدة بكسل في اتجاه أفقي (محور السينات = 16). بالمثل، تتضمن الكتلة N × N على نحو عام N وحدات بكسل في اتجاه رأسي وN وحدات بكسل في اتجاه أفقي، حيث تمثل N قيمة عدد صحيح غير سالبة. ويمكن ترتيب وحدات البكسل في كتلة في صفوف وأعمدة. علاوةً على ذلك، لا يتعين أن يكون للكتل نفس رقم وحدات البكسل في الاتجاه

الأفقي كما في الاتجاه الرأسي. وعلى سبيل المثال، قد تشتمل الكتل على M × N وحدات بكسل، حيث لا يتعين أن تكون M مساويةً لـ N.

بعد إجراء التشفير التنبوئي الداخلي أو البيني باستخدام PUs لـ CU، يمكن أن يقوم مشفر الفيديو 20 بحساب البيانات المتبقية لـ TUs لـ CU. يمكن أن تشتمل PUs على بيانات بكسل في النطاق المكاني (المشار إليه أيضًا باسم نطاق البكسل) ويمكن أن تشتمل TUs على معاملات في نطاق التحويل بعد تطبيق التحويل، على سبيل المثال، تحويل جيب التمام المنفصل (DCT)، تحويل عدد صحيح، تحويل مويجات، أو تحويل مشابه من حيث التصور لبيانات مرئية متبقية. يمكن أن تناظر البيانات المتبقية فروق البكسل بين بكسل للصورة غير المشفرة وتوقع قيم مناظرة لـ PUs. يمكن أن يشكِّل مشفر الفيديو 20 TUs بما في ذلك البيانات المتبقية لـ CU، ومن ثم يحوِّل TUs لإنتاج معاملات التحويل لـ CU.

يمكن أن يقوم مشفر الفيديو 20، بعد أي تحويلات يتم القيام بها لإنتاج معاملات التحويل، بإجراء عملية تكميم لمعاملات التحويل. وتشير عملية تحديد الكمية بشكل عام إلى العملية التي يتم فيها تكميم معاملات التحويل، وذلك لإمكانية الحد من كمية البيانات المستخدمة لتمثيل المعاملات؛ وهو ما من شانه إضافة قدر أكبر من الانضغاط. ومن الممكن أن تقوم عملية تحديد الكمية بالحد من عمق البت المصاحب لبعض أو لجميع المعاملات. وعلى سبيل المثال، فإنه من الممكن تقريب قيمة عدد البتات–n إلى القيمة –m ، وذلك في أثناء تحديد الكمية، حيث n أكبر من m.

في بعض الأمثلة، يمكن أن يستخدم مشفر الفيديو 20 نظام مسح محدد مسبقاً، بغرض إجراء المسح الضوئي لمعاملات التحويل محددة الكمية، وذلك بغرض إنتاج متجه متسلسل يمكن إجراء تشفير الإنتروبيا عليه. في أمثلة أخرى، يمكن أن يجري مشفر الفيديو 20 مسح تكيفي. بعد مسح معاملات التحويل محددة الكمية لتشكيل متجه أحادي الأبعاد، يمكن أن يشفر مشفر الفيديو 20 إنتروبياً المتجه أحادي الأبعاد، على سبيل المثال، طبقاً لتشفير سياق الطول المتغير التكيفي (CAVLC)، أو تشفير سياق الحساب الثنائي التكيفي (CABAC)،أو التشفير الحسابي الثنائي التكيفي للسياق على أساس الصياغة (SBAC)، أو تشفير الإنتروبيا لاحتمال تقسيم الفاصل الزمني (PIPE)، أو أي منهجية أخرى لتشفير الإنتروبيا التكيفي للسياق. يمكن كذلك أن يشفر

مشفر الفيديو 20 بالإنتروبيا عناصر الصياغة المرتبطة ببيانات الفيديو المشفرة للاستخدام بواسطة جهاز فك شفرة الفيديو 30 في فك تشفير بيانات الفيديو.

لإجراء CABAC، يقوم مشفر الفيديو 20 بتخصيص سياق ضمن طراز السياق إلى الرمز المعين المطلوب إرساله. ومن الممكن أن يتعلق السياق، على سبيل المثال، بما إذا كانت القيم المجاورة الخاصة بالرمز، هي قيم غير صفرية أم لا. لإجراء CAVLC، يمكن أن ينتقي مشفر الفيديو 20 شفرة بطول متغير لرمز مطلوب إرساله. ومن الممكن أن يتعلق السياق، على سبيل المثال، بما إذا كانت القيم المجاورة الخاصة بالرمز، هي قيم غير صفرية أم لا. يمكن، كمثال آخر، أن يقوم مشفر الفيديو 20، بإجراء الـ CAVLC، باختيار كود متغير الطول، وذلك بالنسبة للرمز المطلوب إرساله. ومن الممكن أن يتم بناء كلمات الشفرة في تشفير بطول متغير (VLC) وذلك بحيث تناظر الشفرات الأقصر نسبياً، الرموز الأكثر احتمالاً؛ بينما تناظر الشفرات الأطول، الرموز الأقل احتمالاً. وبهذه الطريقة، من الممكن أن يحقق استخدام VLC وفراً في استخدام البتات، على سبيل المثال، مما هو في حالة استخدام كلمات التشفير متساوية الطول لكل رمز مطلوب إرساله. ومن الممكن أن يكون تحديد الاحتمالية على أساس السياق المخصص للرمز المراد إرساله.

يمكن لمشفر الفيديو 20 إخراج تيار بتات يتضمن سلسلة بتات تشكِّل عرض لصور مشفرة وبيانات متعلقة بها. يمكن أن يكون المصطلح "تيار بتات" عبارة عن مصطلح جماعي مستخدم للإشارة إما إلى طبقة استخلاص شبكة (NAL) وحدة تدفق (على سبيل المثال، سلسلة وحدات NAL) أو تدفق بايت (على سبيل المثال، تغليف تدفق وحدة NAL الذي يحتوي على بادئات بداية تعليمات التشفير ووحدات NAL بحسب المحدَّد بملحق B لمعيار HEVC). تكون وحدة NAL عبارة عن هيكل صياغة تحتوي على مؤشر لبيانات النوع في وحدة NAL والباتات التي تحتوي على تلك البيانات في صورة حمولة تسلسل بايتات خام (RBSP) تنتشر بينيًا حسب الحاجة مع بتات منع محاكاة. كل من وحدات NAL يمكن أن تتضمن رأس وحدة NAL ويمكن أن تغلِّف RBSP. رأس وحدة NAL يمكن أن يتضمن عنصر صياغة يشير إلى نوع شفرة وحدة NAL. نوع شفرة وحدة NAL الذي يتم تحديده بواسطة رأس وحدة NAL لوحدة NAL يشير إلى نوع وحدة NAL. يمكن أن تكون RBSP عبارة عن هيكل صياغة تحتوي على بايتات بأعداد صحيحة تم تغليفها في وحدة NAL. في بعض الحالات، RBSP يتضمن صفر من البتات.

[يمكن أن تغلِّف الأنواع المختلفة من وحدات NAL الأنواع المختلفة من RBSPs. على سبيل المثال، يمكن لنوع وحدة NAL أول أن يغلِّف RBSP لمجموعة متغيرات صورة (PPS)، يمكن لنوع ثاني لوحدة NAL يمكن أن يغلِّف RBSP لمقطع شريحة، يمكن لنوع ثالث لوحدة NAL أن يغلِّف RBSP لمعلومات تحسين تكميلية (SEI)، وهكذا. يمكن الإشارة إلى وحدات NAL التي تغلِّف RBSPs لبيانات تشفير الفيديو (مقابل RBSPs لمجموعات المتغيرات ورسائل SEI) باسم وحدة NAL لطبقة تشفير مرئية (VCL). وحدات NAL التي تحتوي مجموعات متغيرات (على سبيل المثال، تسلسل متغيرات فيديو (VPSs)، تسلسل مجموعات متغيرات (SPSs)، PPSs، الخ.) يمكن الإشارة إليها باسم وحدات NAL لمجموعات المتغيرات.

يمكن للكشف المذكور الإشارة إلى وحدة NAL التي تغلِّف RBSP لمقطع شريحة في صورة وحدة NAL لشريحة مشفَّرة. بحسب المحدَّد في HEVC WD، يكون مقطع الشريحة عبارة عن CTUs بعدد صحيح تم ترتيبه تتابعيًا في مسح إطار ويتم احتواؤه في وحدة NAL منفردة. على العكس، في HEVC WD، يمكن أن تكون الشريحة عبارة عن عدد صحيح من CTUs تم احتواؤه في مقطع شريحة واحدة منفصلة وجميع مقاطع الشرائح المستقلة اللاحقة (إن وجد) التي تتلو مقطع الشريحة التابعة التالية (إن وجد) ضمن وحدة الوصول نفسها. يكون مقطع الشريحة التابعة عبارة عن مقطع شريحة لم يتم استنتاج قيم عناصر صياغة رأس مقطع الشريحة من قيم مقطع شريحة سابق. يكون مقطع شريح مستقل عبارة عن مقطع شريحة تم استنتاج قيم بعض عناصر الصياغة لمقطع الشريحة له من قيم مقطع شريحة غير مستقلة سابقة في ترتيب فك التشفير. RBSP لوحدة NAL لشريحة مشفَّرة يمكن أن يتضمن رأس مقطع شريحة وبيانات شريحة. يكون رأس مقطع الشريحة عبارة عن جزء من مقطع شريحة مشفَّر يحتوي على عناصر بيانات متعلقة بأول CTUs أو جميعها التي تم التمثيل لها في مقطع الشريحة. يكون رأس الشريحة عبارة عن رأس مقطع شريحة مقطع الشريحة التابع الذي يكون عبارة عن مقطع الشريحة الحالي أو أحدث مقطع شريحة تابع يسبق مقطع الشريحة المستقل الحالي في ترتيب فك التشفير.

يكون VPS عبارة عن هيكل صياغة تشتمل على عناصر صياغة تنطبق على صفر أو أكثر من تسلسلات الفيديو المشفَّر بالكامل (CVSs). يكون SPS عبارة عن هيكل صياغة تحتوي على عناصر صياغة تنطبق على صفر أو أكثر من CVSs بالكامل. SPS يمكن أن يتضمن عنصر

صياغة يحدِّد VPS الذي يكون نشطًا عندما يكون SPS نشطًا. بالتالي، يمكن أن تكون عناصر صياغة VPS قابلة للتطبيق بوجه عام مقارنة بعناصر صياغة SPS.

يمكن أن تحتوي مجموعات متغيرات (على سبيل المثال، VPS، SPS، PPS، الخ.) على تعريف مشار إليه، بصورة مباشرة أو غير مباشرة، من رأس إحدى الشرائح. تعرف العملية المشار إليها باسم "تنشيط." بالتالي، عند قيام وسيلة فك تشفير الفيديو 30 بفك تشفير شريحة معينة، مجموعات المتغيرات المشار إليها، بشكل مباشر أو غير مباشر، بواسطة عنصر الصياغة في رأس الشريحة للشريحة المعينة يعتبر "تم تنشيطه." بناءًا على نوع مجموعات المتغيرات، يمكن أن يحدث التنشيط على أساس كل صورة أو على أساس كل تسلسل. على سبيل المثال، رأس الشريحة يمكن أن يتضمن عنصر صياغة يحدِّد PPS. بالتالي، عند قيام مشفِّر الفيديو بتشفير الشريحة، يمكن تنشيط أن يكون PPS تم تنشيطه. علاوة على ذلك، PPS يمكن أن يتضمن عنصر صياغة يحدِّد SPS. بالتالي، عندما يكون PPS الذي يحدِّد SPS تم تنشيطه، يمكن أن يكون SPS تم تنشيطه. SPS يمكن أن يتضمن عنصر صياغة يحدِّد VPS. بالتالي، عندما SPS الذي يحدِّد VPS يتم تنشيطه، يتم تنشيط VPS .

يمكن أن تستقبل وسيلة فك تشفير الفيديو 30 تيار بتات تم إنشاءه بواسطة مشفر الفيديو 20. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لوسيلة فك تشفير الفيديو 30 تحليل تيار البتات للحصول على عناصر صياغة من تيار البتات. يمكن لوسيلة فك تشفير الفيديو 30 إعادة تشكيل الصور للبيانات المرئية بدرجة تعتمد على الأقل جزئيًا على عناصر الصياغة المتحصل عليها من تيار البتات. يمكن تبادل عملية إعادة تشكيل البيانات المرئية بوجه عام للعملية التي يتم تنفيذها بواسطة مشفر الفيديو 20. على سبيل التأكيد، يمكن أن تستخدم وسيلة فك تشفير الفيديو 30 نواقل حركة PUs لتحديد كتل PUs التنبؤية لـ CU حالي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لوسيلة فك تشفير الفيديو 30 تحديد عكسي كميات معامل كتل TUs لـ CU الحالي. يكن لوسيلة فك تشفير الفيديو 30 أن تقوم بإجراء تحويلات عكسية على معامل الكتل لإعادة تشكيل يحوِّل كتل TUs لـ CU الحالي. يمكن لوسيلة فك تشفير الفيديو 30 إعادة تشكيل كتل تشفير CU الحالي بواسطة إضافة عينات الكتل التنبؤية لـ PUs لـ CU الحالي إلى العينات المناظرة لكتل المحوَّلة لـ TUs لـ CU الحالي. بواسطة إعادة تشكيل الكتل المشفَّرة لكل CU لصورة، يمكن لوسيلة فك تشفير الفيديو 30 إعادة تشكيل الصورة.

في HEVC WD، يمكن أن يبدأ CVS من صورة تحديث فك تشفير لحظي (IDR)، أو صورة وصول رابط مقطوع (BLA)، أو صورة وصول عشوائي نظيف (CRA) تمثل الصورة الأولى في تيار البتات، بما في ذلك جميع الصور اللاحقة التي لا تكون عبارة عن صور IDR أو BLA. تحتوي صورة IDR فقط على شرائح I (أي، شرائح يتم فيها فقط استخدام توقع بيني). يمكن أن تكون صورة IDR عبارة عن الصورة الأولى في تيار البتات في ترتيب فك التشفير، أو يمكن أن تظهر مؤخرا في تيار البتات. تكون كل صورة IDR عبارة عن الصورة الأولى من CVS في ترتيب فك التشفير. في HEVC WD، يمكن أن تكون صورة IDR عبارة عن صورة نقطة وصول عشوائي داخلية (IRAP) تحتوي كل وحدة VCL NAL على nal_unit_type تساوي IDR_W_RADL أو IDR_N_LP.

يمكن استخدام صور IDR للوصول العشوائي. مع ذلك، لا يمكن أن تستخدم الصور التي تلي صورة IDR في ترتيب فك التشفير صور تم فك تشفيرها قبل الصورة IDR كمرجع. بالتبعية، يمكن أن يكون لتيارات البتات التي تعتمد على صور IDR للوصول العشوائي كفاءة تشفير أقل إلى حد كبير من تيارات البتات التي تستخدم أنواع إضافية من صور الوصول العشوائي. في بعض الأمثلة على الأقل، تكون وحدة وصول IDR عبارة عن تحتوي وحدة وصول على صورة IDR.

تم تقديم مفهوم صور CRA في HEVC للسماح للصور التي تلي صورة CRA في ترتيب فك التشفير، ولكن تسبق صورة CRA في ترتيب الخرج، لاستخدام صور تم فك تشفيرها قبل صورة CRA كمرجع. تتم الإشارة إلى الصور التي تلي صورة CRA في ترتيب فك التشفير، ولكن تسبق صورة CRA في ترتيب الخرج، باسم صور أولية مرتبطة بصورة CRA (أو صور أولية لصورة CRA). بمعنى، لتحسين كفاءة التشفير، تم تقديم مفهوم صور CRA في HEVC للسماح للصور التي تلي صورة CRA في ترتيب فك التشفير ولكن تسبق صورة CRA في ترتيب الخرج باستخدام صور تم فك تشفيرها قبل صورة CRA كمرجع. تكون وحدة وصول CRA عبارة عن وحدة وصول تكون فيها الصورة المشفرة عبارة عن صورة CRA. في HEVC WD، تكون صورة CRA عبارة عن صورة وصول عشوائي بينية تحتوي كل وحدة VCL NAL لها على nal_unit_type تساوي CRA_NUT.

تكون الصور الأولية لصورة CRA قابلة لفك التشفير بشكل صحيح إذا بدأ فك التشفير من صورة IDR أو صورة CRA الذي يحدث قبل صورة CRA في ترتيب فك التشفير. مع ذلك، يمكن أن تكون الصور الأولية لصورة CRA غير قابلة لفك التشفير عندما يحدث وصول عشوائي من صورة CRA. بالتالي، تقوم وسيلة فك تشفير فيديو بصورة نمطية بفك تشفير الصور الأولية لصورة CRA أثناء فك تشفير الوصول العشوائي. لمنع انتشار الخطأ من صور مرجعية يمكن ألا تكون متوفرة بناء على المكان الذي يبدأ منه فك التشفير، لا توجد صورة تلي صورة CRA في كلمن ترتيب فك التشفير وترتيب الخرج يمكن أن تستخدم أية صورة تسبق صورة CRA إما في ترتيب فك التشفير أو ترتيب الخرج (والتي تتضمن الصور الأولية) كمرجع.

تم تقديم مفهوم صورة BLA في HEVC بعد تقديم صور CRA ويعتمد على مفهوم صور CRA. تنشأ صورة BLA بصورة نمطية من تيار بتات تتصل بالتراكب عند موضع صورة CRA، وفي تيار البتات المتصل بالتراكب، يتم تغيير صورة CRA من نقطة الاتصال بالتراكب إلى صورة BLA. بالتالي، يمكن أن تكون صور BLA عبارة عن صور CRA عند تيارات البتات الأصلية ويتم تغيير صورة CRA لتكون عبارة عن صورة BLA بواسطة تيار البتات المجزئ بعد أن يتصل تيار البتات بالتراكب عند موقع صورة CRA. في بعض المثيلات، تحتوي وحدة وصول على صورة RAP يمكن الإشارة إليها في هذا الطلب باسم وحدة وصول RAP. تكون وحدة وصول BLA عبارة عن وحدة وصول تحتوي على صورة BLA. في HEVC WD، يمكن أن تكون صورة BLA عبارة عن صورة وصول عشوائي بينية تحتوي كل وحدة VCL NAL لها على nal_unit_type تساوي BLA_W_LP، BLA_W_RADL، أو BLA_N_LP. بصفة عامة، تحتوي صورة IRAP فقط على شرائح I، ويمكن أن تكون عبارة عن صورة BLA، صورة CRA، أو صورة IDR. على سبيل التأكيد، تشير HEVC WD إلى أن صورة IRAP يمكن أن تكون عبارة عن صورة مشفرة تحتوي كل وحدة VCL NAL لها على nal_unit_type في نطاق يتراوح من BLA_W_LP إلى RSV_IRAP_VCL23، على وجه الحصر. علاوة على ذلك، تشير HEVC WD إلى أن الصورة الأولى في تيار البتات في ترتيب فك التشفير ينبغي أن تكون عبارة عن صورة IRAP. يبين جدول 7-1 لـ HEVC WD شفرات من نوع وحدة NAL وفئات من نوع وحدة NAL. يتم إعادة تكوين جدول 7-1 لـ HEVC WD أدناه.

جدول 7-1 – شفرات من نوع وحدة NAL وفئات من نوع وحدة NAL

nal_unit_type	اسم nal_unit_type	محتوى وحدة NAL وبنية صياغة RBSP	فئة من نوع وحدة NAL
0 1	TRAIL_N TRAIL_R	مقطع شريحة مشفرة من صورة لاحقة غير TSA، غير STSA slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
2 3	TSA_N TSA_R	مقطع شريحة مشفرة من صورة TSA slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
4 5	STSA_N STSA_R	مقطع شريحة مشفرة من صورة STSA slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
6 7	RADL_N RADL_R	مقطع شريحة مشفرة من صورة RADL slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
8 9	RASL_N RASL_R	مقطع شريحة مشفرة من صورة RASL slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
10 12 14	RSV_VCL_N10 RSV_VCL_N12	أنواع وحدة VCL NAL غير المرجعية لطبقة فرعية من غير IRAP محتفظ بها	VCL

	RSV_VCL_N14		
11 13 15	RSV_VCL_R11 RSV_VCL_R13 RSV_VCL_R15	أنواع وحدة VCL NAL المرجعية لطبقة فرعية من غير IRAP محتفظ بها	VCL
16 17 18	BLA_W_LP BLA_W_RADL BLA_N_LP	مقطع شريحة مشفرة من صورة BLA slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
19 20	IDR_W_RADL IDR_N_LP	مقطع شريحة مشفرة من صورة IDR slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
21	CRA_NUT	مقطع شريحة مشفرة لصورة CRA slice_segment_layer_rbsp( )	VCL
22 23	RSV_IRAP_VCL22 RSV_IRAP_VCL23	أنواع وحدة VCL NAL من IRAP محتفظ بها	VCL
31..24	RSV_VCL24..	أنواع وحدة VCL NAL من غير IRAP محتفظ بها	VCL

	RSV_VCL31		
32	VPS_NUT	معلم فيديو تم ضبطه video_parameter_set_rbsp( )	غير VCL
33	SPS_NUT	معلم تسلسل تم ضبطه seq_parameter_set_rbsp( )	غير VCL
34	PPS_NUT	معلم صورة تم ضبطه pic_parameter_set_rbsp( )	غير VCL
35	AUD_NUT	مُحدّد وحدة وصول access_unit_مُحدّد( )_rbsp	غير VCL
36	EOS_NUT	نهاية تسلسل end_of_seq_rbsp( )	غير VCL
37	EOB_NUT	نهاية تيار بتات end_of_bitstream_rbsp( )	غير VCL
38	FD_NUT	بيانات مالئة filler_data_rbsp( )	غير VCL
39 40	PREFIX_SEI_NUT SUFFIX_SEI_NUT	معلومات تحسين إضافية sei_rbsp( )	غير VCL
47..41	RSV_NVCL41..	محتفظ بها	غير VCL

	RSV_NVCL 47		
63..48	UNSPEC48 .. UNSPEC63	غير محددة	غير VCL

يتمثَّل الفرق الواحد بين صور BLA وصور CRA فيما يلي. بالنسبة لصورة CRA، تكون الصور الأمامية ذات الصلة قابلة للفك التشفير بطريقة صحيحة في حال بدء فك التشفير من صورة RAP قبل صورة CRA بترتيب فك التشفير. على كل حال، يمكن ألا تكون الصور الأمامية المرتبطة بصورة CRA قابلة لفك التشفير بصورة صحيحة عند حدوث وصول عشوائي من صورة CRA (أي، عند بدء فك التشفير من صورة CRA، أو بمعنى آخر، عند تكون صورة CRA عبارة عن الصورة الأولى في تيار البتات). على العكس، قد لا يوجد سيناريو تكون فيه الصور الأمامية مرتبطة بصورة BLA قابلة للفك التشفير، حتى عندما يبدء فك تشفير من صورة RAP قبل صورة BLA بترتيب فك التشفير.

بعض الصور الأمامية المرتبطة بصورة CRA معينة أو صورة BLA معينة يمكن أن تكون قابلة لفك التشفير بصورة صحيحة حتى عندما تكون صورة CRA المعينة أو صورة BLA المعينة عبارة عن الصورة الأولى في تيار البتات. يمكن الإشارة إلى هذه الصور الأمامية باسم صور أمامية قابلة للتشفير (DLPs) أو صور أمامية قابلة لفك التشفير يتم الوصول إليها عشوائيًا (RADL). في HEVC WD، يمكن أن تكون صورة RADL عبارة عن صورة مشفرة حيث كل VCL وحدة NAL يكون لها nal_unit_type يساوي RADL_R أو RADL_N. علاوة على ذلك، يشير HEVC WD إلى أن جميع صور RADL تكون عبارة عن صور أمامية وأن صور RADL لا يتم استخدامها كصور مرجعية لعملية فك تشفير صور لاحقة لنفس صورة IRAP ذات الصلة. عند وجودها، جميع صور RADL السابقة،بترتيب فك التشفير، جميع الصور اللاحقة لنفس صورة IRAP ذات الصلة. يشير HEVC WD إلى أن وحدة وصول RADL يمكن أن تكون عبارة عن وحدة وصول تكون فيها الصورة المشفرة عبارة عن صورة RADL. يمكن أن تكون الصورة اللاحقة

عبارة عن الصورة التي تلي صورة IRAP ذات الصلة (أي، صورة IRAP السابقة بترتيب فك التشفير) بترتيب الإخراج.

يمكن الإشارة إلى الصور الأمامية الأخرى باسم صور غير أمامية قابلة للتشفير (NLPs) أو الصور الأولية التي تم تخطيها للوصول العشوائي (RASL). في HEVC WD، يمكن أن تكون صورة RASL عبارة عن صورة مشفرة حيث كل VCL وحدة NAL يكون له nal_unit_type تساوي RASL_R أو RASL_N. تكون جميع RASL عبارة عن صور أمامية لصورة BLA أو CRA ذات الصلة.

شريطة توفُّر مجموعات المتغيرات اللازمة عند الحاجة إلى تنشيطها، صورة IRAP وجميع الصور اللاحقة غير RASL بترتيب فك التشفير يمكن فك تشفيرها بطريقة صحيحة بدون إجراء عملية فك التشفير لأيٍ من الصور السابقة الصورة IRAPبترتيب فك التشفير. يمكن أن توجد صور في تيار بتات تحتوي على شرائح I فقط ليست صور IRAP.

في التشفير ذو طرق العرض المتعددة، يمكن أن توجد طرق عرض متعددة للمنظر نفسه من نقاط عرض مختلفة. يمكن استخدام مصطلح "وحدة الوصول" للإشارة إلى مجموعة من الصور التي تناظر الحالة الزمنية نفسها. بالتالي، يمكن تصوير البيانات المرئية في صورة سلسلة وحدات وصول تحدث مع الوقت. يمكن أن "طريقة عرض المكوِّن" عبارة عن طريقة عرض مشفَّرة لمنظر في وحدة وصول منفردة. في هذا الكشف، يمكن أن يشير مصطلح "منظر" إلى تسلسل أو مجموعة طرق عرض مكوِّنات مرتبطة بنفس المنظر المُعرّف. يمكن أن تحتوي طريقة عرض المكوِّن على مكوِّن طريقة عرض هيئة ومكوِّن طريقة عرض عمق. في هذا الكشف، يمكن أن يشير المصطلح "منظر" إلى مجموعة أو سلسلة واحدة أو أكثر من طرق عرض المكوِّنات المرتبطة بالمنظر المُعرّف نفسه.

يمكن أن يكون مكوِّن طريقة عرض هيئة (أي، صورة هيئة) عبارة عن منظر مشفَّر لهيئة منظر في وحدة وصول منفردة. يمكن أن تكون طريقة عرض الهيئة عبارة عن سلسلة مكوِّنات طريقة عرض هيئة مرتبطة بقيمة مطابقة لمؤشر ترتيب المنظر. يمكن أن يشير مؤشر ترتيب المنظر إلى موقع آلة التصوير من المنظر بالنسبة إلى المناظر الأخرى. يمكن لمكوِّن طريقة عرض عمق

(أي، صورة عمق) أن يكون عبارة عن منظر مشفَّر لمنظر العمق في وحدة وصول منفردة. يمكن أن يكون منظر العمق عبارة عن مجموعة أو سلسلة واحدة أو أكثر من مكوِّنات طريقة عرض عمق مرتبطة بقيمة مطابقة لمؤشر ترتيب المنظر.

في HEVC-MV، 3D-HEVC وSHVC، يمكن لمشفر الفيديو إنشاء تيار بتات يشتمل على سلسلة وحدات NAL. وحدات NAL المختلفة لتيار البتات يمكن أن ترتبط بطبقات مختلفة من تيار البتات. يمكن تحديد الطبقة في صورة مجموعة وحدات VCL NAL والوحدات ذات الصلة غير VCL NAL التي لها مُعرّف الطبقة نفسه. يمكن أن تكافئ الطبقة منظر في التشفير ذو طرق العرض المتعددة فيديو. في تشفير فيديوذو طرق عرض متعددة، يمكن للطبقة أن تحتوي على جميع مكوِّنات طرق العرض للطبقة نفسها بحالات زمنية مختلفة. يمكن أن تكون كل مكوِّن طريقة عرض عبارة عن صورة مشفرة لمنظر الفيديو الذي يتعلق بمنظر محدَّد عند حالة زمنية محدَّدة. في بعض الأمثلة على تشفير فيديو 3D، يمكن أن تحتوي الطبقة إما على جميع صور العمق المشفَّرة لمنظر محدَّد أو صور الهيئة المشفَّرة لمنظر معيَّن. في الأمثلة الأخرى لتشفير فيديو 3D، يمكن أن تحتوي الطبقة على كلاً من مكوِّنات طريقة عرض هيئة ومكوِّنات طريقة عرض عمق لمنظر معيَّن. على نحو مشابه، في سياق تشفير فيديو قابل للقياس، تتناظر الطبقة نمطيًا مع صور مشفرة لها خواص فيديو مختلفة من صور مشفرة في الطبقات الأخرى. تتضمن خواص الفيديو المذكور عادةً تحليل مكاني ومستوى جودة (على سبيل المثال، نسبة الإشارة إلى الضوضاء). في HEVC وامتداداته، يمكن تحقيق الاستقرار المؤقت ضمن طبقة واحدة عن طريق تحديد مجموعة صور بمستوى مؤقت معين كطبقة فرعية.

لكل طبقة مناظرة لتيار البتات، يمكن فك تشفير البيانات في الطبقة الأدنى بدون الرجوع إلى البيانات في أي طبقة أعلى. في تشفير فيديو القابل للقياس، على سبيل المثال، يمكن فك تشفير البيانات في الطبقة الأساسية بدون الرجوع إلى البيانات في طبقة التحسين. بصفة عامة، يمكن لوحدات NAL تغليف بيانات طبقة منفردة فقط. بالتالي، يمكن لوحدات NAL التي تغلِّف بيانات الطبقة الأعلى المتبقية لتيار البتات أن تتم إزالتها من تيار البتات بدون التأثير على قابلية فك تشفير البيانات في الطبقات المتبقية في تيار البتات. في التشفير ذو طرق العرض المتعددة و3D-HEVC، يمكن أن تتضمن الطبقات الأعلى مكوِّنات عرض طريقة إضافية. في SHVC، الطبقات

الأعلى يمكن أن تتضمن بيانات تحسين نسبة الإشارة إلى الضجيج (SNR)، بيانات التحسين المكاني، و/أو بيانات التحسين الزماني. في HEVC-MV، 3D-HEVC وSHVC، يمكن أن يشار إلى الطبقة باسم "طبقة قاعدة" إذا كان من الممكن لوسيلة فك تشفير الفيديو فك تشفير الصور في الطبقة بدون الرجوع إلى بيانات أي طبقة أخرى. يمكن أن تتوافق الطبقة الأساسية مع الخواص الأساسية لمواصفات HEVC (على سبيل المثال، HEVC WD).

في SVC، يمكن الإشارة إلى الطبقات غير الطبقة الأساسية باسم "طبقات التحسين" ويمكن توفير معلومات من شأنها تحسين الجودة البصرية للبيانات المرئية التي تم فك تشفيرها من تيار البتات. يمكن لـ SVC تحسين الدقة المكانية، نسبة الإشارة إلى الضجيج (أي، الجودة) أو المعدل الزمني. في تشفير فيديو القابل للقياس (على سبيل المثال، SHVC)، يمكن لـ "تمثيل الطبقات" أن يكون عبارة عن منظر مشفَّر لطبقة مكانية في وحدة وصول منفردة. من أجل تسهيل الشرح، يمكن الإشارة إلى الكشف الحالي بطريقة عرض المكوِّنات و/ أو تمثيلات الطبقات في صورة "طريقة عرض المكوِّنات/تمثيلات الطبقات" أو ببساطة "صور."

من أجل تضمين الطبقات، رؤوس وحدات NAL يمكن أن تتضمن عناصر صياغة nuh_reserved_zero_6bits. في HEVC WD، يتم حجز عناصر صياغة nuh_reserved_zero_6bits. على كل حال، في HEVC-MV، 3D-HEVC، وSVC، تتم الإشارة إلى عنصر صياغة nuh_reserved_zero_6bits باسم عنصر صياغة nuh_layer_id. يحدِّد عنصر صياغة nuh_layer_id مُعرّف طبقة. وحدات NAL من تيار بتات التي لها عناصر صياغة nuh_layer_id تحدِّد قيم مختلفة تنتمي إلى طبقات مختلفة لتيار البتات.

في بعض الأمثلة، عنصر صياغة nuh_layer_id لوحدة NAL تساوي 0 إذا كانت وحدة NAL تتعلق بطبقة أساسية في تشفير متعدد المساقط (على سبيل المثال، MV-HEVC)، تشفير 3DV (على سبيل المثال 3D-HEVC)، أو تشفير فيديو قابل للقياس (على سبيل المثال، SHVC). يمكن فك تشفير البيانات في طبقة أساسية من تيار بتات بدون الرجوع إلى البيانات في أية طبقة أخرى من تيار البتات. إذا لم تكن وحدة NAL تتعلق بطبقة أساسية في تشفير متعدد المساقط،

3DV، أو تشفير فيديو قابل للقياس، يمكن أن تحتوي عنصر صياغة nuh_layer_id من وحدة NAL على قيمة لا تبلغ صفر.

علاوة على ذلك، بعض تمثيلات مكوِّنات/ طبقات طرق العرض ضمن طبقة يمكن فك تشفيرها بدون الرجوع إلى تمثيلات مكوِّنات/ طبقات طرق العرض أخرى ضمن طبقة نفسها. بالتالي، وحدات NAL التي تغلِّف بيانات تمثيلات مكوِّنات/ طبقات طريقة عرض معينة للطبقة يمكن إزالتها من تيار البتات بدون التأثير على قابلية فك تشفير تمثيلات مكوِّنات/ طبقات طرق العرض أخرى في طبقة. إزالة وحدات NAL التي تغلِّف البيانات لتمثيلات مكوِّنات/ طبقات طريقة عرض المذكورة يمكن أن تختزل معدل إطار تيار البتات. المجموعة الفرعية لتمثيلات مكوِّنات/ طبقات طريقة عرض ضمن طبقة يمكن فك تشفيرها بدون الرجوع إلى تمثيلات مكوِّنات/ طبقات طرق العرض أخرى ضمن طبقة يمكن الإشارة إليها هنا باسم "طبقة فرعية" أو "طبقة فرعية زمنية".

يمكن أن تتضمن وحدات NAL عناصر صياغة temporal_id تحدد مُعرّفات مؤقتة (أي، TemporalIds) من وحدات NAL. المُعرّف المؤقت لوحدة NAL يحدد طبقة فرعية تنتمي لها وحدة NAL. بالتالي، يمكن أن تحتوي كل طبقة فرعية من تيار بتات على مُعرّف مؤقت مختلف. بصفة عامة، إذا كان المُعرّف المؤقت لوحدة NAL أولى من طبقة أقل من المُعرّف المؤقت لوحدة NAL ثانية من نفس الطبقة، يمكن فك تشفير البيانات المغلفة بواسطة وحدة NAL الأولى بدون الرجوع إلى البيانات المغلفة بواسطة وحدة NAL الثانية.

يمكن أن يكون تيار بتات مرتبط بمجموعة من النقاط التشغيلية. تكون كل نقطة تشغيلية من تيار البتات مرتبطة بمجموعة من مُعرّفات الطبقة (على سبيل المثال، مجموعة من قيم nuh_layer_id) ومُعرّف مؤقت. يمكن الإشارة إلى مجموعة من مُعرّفات الطبقة باسم OpLayerIdSet ويمكن الإشارة إلى المُعرّف المؤقت باسم TemporalID. إذا كان مُعرّف طبقة خاص بوحدة NAL في مجموعة النقطة التشغيلية لمُعرّفات الطبقة ومُعرّف مؤقت خاص بوحدة NAL أقل من أو يساوي المُعرّف المؤقت الخاص بالنقطة التشغيلية، تكون وحدة NAL مرتبطة بالنقطة التشغيلية. بالتالي، يمكن أن تكون النقطة التشغيلية مناظرة لمجموعة فرعية من وحدات NAL في تيار البتات.

على النحو المقدم أعلاه، يتعلق هذا الكشف بتخزين محتوى فيديو في ملف بناء على تنسيق ملف وسائط أساسية ISO (ISOBMFF). تحديدا، يصف هذا الكشف أساليب متنوعة لتخزين تدفقات فيديو تحتوي على طبقات مشفرة متعددة، حيث يمكن أن تكون كل طبقة عبارة عن طبقة قابلة للقياس، طريقة عرض للهيئة، طريقة عرض للعمق، أو الأنواع الأخرى من الطبقات أو طرق العرض. يمكن أن تنطبق أساليب هذا الكشف، على سبيل المثال، على تخزين بيانات مرئية لـ MV-HEVC، بيانات مرئية لـ SHVC، بيانات مرئية لـ 3D-HEVC، و/أو الأنواع الأخرى للبيانات المرئية.

ستتم الآن مناقشة تنسيقات الملف ومعايير تنسيق الملفات باختصار. تتضمن معايير تنسيق الملفات تنسيق ملف وسائط أساسية ISO (ISOBMFF، ISO/IEC 14496-12، فيما بعد، "ISO/IEC 14996-12") ومعايير تنسيق الملفات الأخرى المشتقة من ISOBMFF، بما في ذلك تنسيق ملف MPEG-4 (ISO/IEC 14496-14)، تنسيق ملف 3GPP (3GPP TS 26.244) وتنسيق ملف AVC (ISO/IEC 14496-15، فيما بعد "ISO/IEC 14996-15"). بالتالي، تحدد ISO/IEC 14496-12 تنسيق ملف الوسائط الأساسية ISO. تعمل الوثائق الأخرى على توسيع تنسيق ملف الوسائط الأساسية ISO لتطبيقات محددة. على سبيل المثال، يصف ISO/IEC 14496-15 نقل فيديو هيكلي لوحدة NAL في تنسيق ملف الوسائط الأساسية ISO. يعتبر H.264/AVC وHEVC، إلى جانب امتداداته، أمثلة على فيديو هيكلي لوحدة NAL. يتضمن ISO/IEC 14496-15 أقسام تصف نقل وحدات NAL من H.264/AVC. بصورة إضافية، يصف قسم 8 من ISO/IEC 14496-15 نقل وحدات HEVC NAL.

يتم استخدام ISOBMFF كأساس لعديد من تنسيقات تغليف التشفير، مثل ملف تنسيق AVC، أيضًا لعديد من تنسيقات حاوية الوسائط المتعددة، مثل ملف تنسيق MPEG-4، ملف تنسيق 3GPP (3GP)، وملف تنسيق DVB. بالإضافة إلى الوسائط المستمرة، مثل الصوت والفيديو، الوسائط الثابتة، مثل الصور، بالإضافة إلى البيانات الوصفية، يمكن تخزينها في ملف متوافق مع ISOBMFF. الملفات التي تمت هيكلتها وفقا لـ ISOBMFF يمكن استخدامها للعديد من الأغراض، بما في ذلك إعادة تشغيل ملف وسائط محلي، التنزيل التقدمي لملف بعيد، مقاطع التدفق

التكيفي الديناميكي عبر HTTP (DASH)، حاويات المحتوى المقرر تدفقه وتعليمات تقسيمه إلى جزم، وتسجيل تدفقات الوسائط المتلقاة في الوقت الفعلي. بالتالي، على الرغم من تصميمه في الأصل للتخزين، اثبت ISOBMFF فائدته بالنسبة للتدفق، على سبيل المثال للتنزيل التقدمي أو DASH. بالنسبة لأغراض التدفق، يمكن استخدام مقاطع الفيلم التي تم تحديدها في ISOBMFF.

يمكن أن يشتمل الملف المتوافق مع ملف تنسيق HEVC سلسلة كائنات، تعرف بالصناديق. يمكن أن يكون الصندوق عبارة عن كتلة موجهة لكائن بناء تم تحديدها بواسطة معرِّف ذو نوع وطول فريد. على سبيل التأكيد، يمكن أن يكون الصندوق عبارة عن هيكل صياغة العناصر في ISOBMFF، بما في ذلك نوع الصندوق المشفَّر بأربعة حروف، عدد بايتات الصندوق، والحمل. بمعنى آخر، يمكن أن يكون الصندوق عبارة عن هيكل صياغة يشتمل على نوع الصندوق المشفَّر، عدد البايتات للصندوق، والحمل. في بعض الحالات، يمكن احتواء جميع البيانات في ملف المتوافق مع ملف تنسيق HEVC ضمن صناديق ويمكن لا يمكن توجد أي بيانات في الملف لا توجد في الصندوق. بالتالي، يمكن أن يحتوي ملف ISOBMFF على سلسلة صناديق، ويمكن أن تحتوي الصناديق على صناديق أخرى. على سبيل التأكيد، حمل الصندوق يمكن أن يتضمن صندوق إضافي واحد أو أكثر. الشكل 5 والشكل 6، الموصوف بالتفصيل في مكان آخر الكشف الحالي، يعرض مثال لصناديق ضمن ملف، وفقًا لواحدة أو أكثر من تقنيات الكشف الحالي.

ملف مطابق لـ ISOBMFF يمكن أن يتضمن أنواع مختلفة من الصناديق. على سبيل المثال، ملف مطابق لـ ISOBMFF يمكن أن يتضمن صندوق من نوع ملف، صندوق بيانات وسائط، صندوق عرض أفلام، صندوق تجزئة أفلام، وهكذا. في هذا المثال، صندوق من نوع ملف يتضمن نوع الملف ومعلومات امكانيات التوافق. يمكن أن يحتوي صندوق بيانات وسائط على عينات (على سبيل المثال، صور مشفرة). يحتوي صندوق عرض أفلام ("moov") على بيانات وصفية لتدفقات الوسائط المستمرة الموجودة في الملف. يمكن تمثيل كل من تدفقات الوسائط المستمرة في الملف كمسار. على سبيل التأكيد، يمكن أن يحتوي صندوق عرض أفلام على بيانات وصفية تتعلق بفيلم (على سبيل المثال، العلاقات المنطقية والزمنية بين العينات، ومؤشرات أيضا إلى مواقع العينات). يمكن أن تتضمن صناديق عرض أفلام عدة أنواع من الصناديق الفرعية. يمكن أن تتضمن الصناديق الفرعية في صندوق عرض أفلام واحدة أو أكثر من مسارات صندوق. يمكن أن يتضمن

صندوق مسار معلومات بشأن مسار فردي لفيلم. يمكن أن يتضمن صندوق مسار صندوق ترويسة مسار يحدد المعلومات الشاملة لمسار فرعي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يتضمن صندوق مسار صندوق وسائط تحتوي على صندوق وسائط معلومات. يمكن أن تتضمن صندوق معلومات الوسائط صندوق جدول عينة تحتوي على فهرسة بيانات عينات الوسائط في المسار. يمكن استخدام المعلومات في صندوق جدول العينة لتحديد موقع العينات في الزمن المحدد و، لكل من عينات المسار، النوع، الحجم، الحاوية، وإزاحة في حاوية العينة. بالتالي، يتم تضمين البيانات الوصفية لمسار في صندوق مسار ("trak")، بينما يتم تضمين محتوى الوسائط لمسار إما في صندوق بيانات وسائط ("mdat") أو بصورة مباشرة في ملف منفصل. يشتمل محتوى الوسائط لمسارات على (على سبيل المثال، يتكون من) تسلسل من العينات، مثل وحدات الوصول السمعية أو المرئية.

يحدِّد ISOBMFF الأنواع التالية للمسارات: مسار وسائط، يحتوي على تدفق وسائط أولي، مسار إشارة، والذي يتضمن إما تعليمات إرسال وسائط أو يمثِّل تدفق حزم متلقاة، ومسار بيانات وصفية محدَّد التوقيت، يشتمل على مسار بيانات وصفية تمت مزامنة توقيتها. تتضمن البيانات الوصفية لكل مسار قائمة بمدخلات وصف العينات، توفِّر كل منها التشفير أو تنسيق التغليف المستخدم في المسار وتهيئة البيانات المطلوبة لمعالجة التنسيق المذكور. ترتبط كل عينة بإحدى مدخلات وصف عينات المسار.

يجعلISOBMFF من الممكن تحديد بيانات وصفية لعينات محدَّدة بآليات متنوعة. تم ضبط صناديق معينة ضمن صندوق جدول العينات ("stbl") لكي يستجيب للاحتياجات الشائعة. على سبيل المثال، يكون صندوق مزامنة العينات ("stss") عبارة عن صندوق ضمن صندوق جدول العينات. يتم استخدام صندوق مزامنة العينات لسرد عينات الوصول العشوائي للمسار. يمكن أن يشير الكشف الحالي إلى العينات الواردة في القائمة المذكورة بواسطة صندوق مزامنة العينات كعينة مزامنة. في مثال آخر، تجعل آلية تصنيف العينات إلى مجموعات من الممكن تخطيط العينات وفقًا لنوع تصنيف في مجموعات مكوَّن من أربع حروف إلى مجموعات لعينات تتشارك الخواص نفسها المحدَّدة كمدخل وصف مجموعة عينات في الملف. تم تعيين أنواع المجموعات المختلفة في ISOBMFF.

صندوق جدول العينات يمكن أن يتضمن واحد أو أكثر من صناديق SampleToGroup وواحدة أو أكثر من صناديق وصف مجموعة العينات (أي، صناديق SampleGroupDescription). يمكن استخدام صندوق SampleToGroup لتحديد مجموعة العينات التي تنتمي إليها العينة، إلى جانب الوصف ذو الصلة لمجموعة العينة. بمعنى آخر، يمكن أن يشير صندوق SampleToGroup إلى المجموعة التي تنتمي إليها العينة. يمكن أن يكون صندوق SampleToGroup من نوع "sbgp." صندوق SampleToGroup يمكن أن يتضمن عنصر نوع تصنيف المجموعات (على سبيل المثال، grouping_type). يمكن أن يكون عنصر نوع تصنيف المجموعات عبارة عن عدد صحيح يحدِّد نوع (أي، المعيار المستخدم لتشكيل مجموعة العينات) تصنيف العينات في مجموعات. علاوة على ذلك، صندوق SampleToGroup يمكن أن يتضمن مدخل واحد أو أكثر. يمكن أن يرتبط كل إدخال في صندوق SampleToGroup بسلاسل مختلفة وغير متداخلة للعينات المتتابعة في المسار. يمكن أن يشير كل إدخال إلى عنصر عد عينات (على سبيل المثال، sample_count) وعنصر مؤشر وصف مجموعة (على سبيل المثال، group_description_index). يمكن أن يشير عنصر عد عينات للمدخل إلى عدد العينات مرتبطة بالمدخل. بمعنى آخر، عنصر عد العينات للمدخل يمكن أن يكون عدد صحيح يعطي عدد العينات المتتابعة باستخدام وسيلة وصف مجموعات العينات نفسها. يمكن لعنصر مؤشر وصف المجموعات تحديد صندوق SampleGroupDescription يحتوي على وصف للعينات المرتبطة بالمدخل. يمكن لعناصر مؤشر وصف مجموعات مدخلات متعددة تحديد صندوق SampleGroupDescription نفصه.

يمكن أن يكون لتصميمات تنسيق ملف حالي مشكلة واحدة أو أكثر. من أجل تخزين محتوى فيديو لتشفير فيديو معين بناءًا على ISOBMFF، يمكن أن يتطلب الأمر تحديد تنسيق الملف لتشفير الفيديو المذكور. من أجل تخزين تدفقات فيديو تحتوي على عدة طبقات مثل HEVC-MV وSHVC، من الممكن استئناف بعض المبادئ من تنسيق ملف SVC وMVC. على كل حال، لا يمكن مباشرةً استخدام العديد من أجزاء تدفقات فيديو SHVC وHEVC-MV. يكون لتطبيق المباشر لتنسيق ملف HEVC المساوئ التالية على الأقل: يمكن أن يبدأ تيار بتات SHVC وHEVC-MV بوحدة وصول تحتوي على صورة IRAP في طبقة أساسية، ولكن يمكن أيضًا أن

تحتوي على صور غير IRAP في الطبقات الأخرى أو العكس بالعكس. لا تسمح مزامنة العينات حاليًا بالإشارة إلى النقطة المذكورة للوصول العشوائي.

يصف الكشف الحالي حلول ممكنة للمشاكل المذكورة أعلاه، بالإضافة إلى توفير تحسينات ممكنة أخرى، من أجل السماح بتخزين يتسم بالكفاءة والمرونة لتدفقات الفيديو التي تحتوي على عدة طبقات. من المحتمل أن تنطبق التقنيات الموصوفة في الكشف الحالي على أي ملف تنسيق لتخزين محتوى فيديو المشفَّر المذكور بواسطة أي برنامج تشفير فيديو، من خلال الوصف الخاص لتدفقات فيديو SHVC وHEVC-MV بناءًا على ملف تنسيق HEVC، التي تم تحديدها في البند 8 من ISO/IEC 14496-15.

ستتم مناقشة التنفيذ المفصَّل لتقنيات الكشف الحالي بالتفصيل أدناه. يمكن تلخيص تقنيات الكشف الحالي في الأمثلة التالية. يمكن استخدام الأمثلة التالية بشكل منفصل. على نحو بديل، يمكن استخدام عدة توليفات من الأمثلة التالية معًا.

في مثال أول، تكون Compressorname عبارة عن قيمة محددة في صندوق VisualSampleEntry. على النحو الموصوف في قسم 8.5.2.1 من ISO/IEC 14496-12، يكون صندوق VisualSampleEntry من نوع صندوق جدول عينة لمسارات الفيديو الذي يخزن معلومات تفصيلية بشأن نوع التشفير المستخدم وأية معلومات تهيئة لازمة لهذا التشفير. تشير Compressorname إلى اسم ضاغط مستخدم لإنشاء بيانات الوسائط. يمكن أن تستخدم وسيلة فك تشفير فيديو القيمة Compressorname لتحديد كيفية و/أو ما إذا كان سيتم فك تشفير البيانات المرئية في الملف. على النحو المحدد في القسم 8.5.3 من ISO/IEC 14496-12، يتم تنسيق Compressorname في حقل 32-بايت ثابت، مع البت الأولى التي تم ضبطها إلى عدد البتات التي سيتم عرضها، يليها عدد بتات البيانات القابلة للعرض، وبعد ذلك ترك مساحة لإكمال إجمالي 32 بتات (بما في ذلك البايت بالحجم).

يسمح المثال الأول بقيمتين جديدتين من Compressorname. تكون قيمة Compressorname الجديدة الأولى عبارة عن "\013SHVC Coding"، للملف الذي يحتوي على SHVC تدفقات فيديو. تكون القيمة الجديدة الثانية لـ Compressorname عبارة عن

"\016MV-HEVC Coding" للملف الذي يحتوي على تيارات الفيديو MV-HEVC. يمكن استخدام هذا المثال الأول على النحو المبين في الأقسام 9.5.3.1.3 و10.5.3.2، أدناه.

على النحو الموصوف باختصار أعلاه، يمكن أن يتضمن ملف صندوق عرض أفلام يحتوي على بيانات وصفية لمسارات الملف. يمكن أن يتضمن صندوق عرض الأفلام صندوق مسار لكل مسار ملف. علاوة على ذلك، يمكن أن يتضمن صندوق مسار صندوق وسائط معلومات يحتوي على جميع الأهداف التي تعلن عن المعلومات المميزة لوسائط المسار. يمكن أن يتضمن صندوق معلومات الوسائط صندوق جدول عينة. يمكن أن يحدد صندوق جدول العينة بيانات وصفية محددة للعينة. على سبيل التأكيد، يمكن أن يتضمن صندوق جدول العينة مجموعة من صناديق وصف العينة. يمكن أن تكون كل من صناديق وصف العينة عبارة عن مثيل على إدخال عينة. في ISO/IEC 14496-12، يمكن استخدام مثيلات لفئة VisualSampleEntry كمدخلات عينة. يمكن أن تعمل فئات مدخلات العينة المحددة لمعايير تشفير فيديو معينة على توسيع الفئة VisualSampleEntry. على سبيل المثال، فئة مدخلات عينة محددة لـ HEVC يمكن أن تعمل على توسيع الفئة VisualSampleEntry. بالتالي، يمكن أن يشير هذا الكشف إلى الفئات المختلفة التي تعمل على توسيع الفئة VisualSampleEntry كأنواع إدخال عينة مختلفة.

في مثال ثاني، يتم تحديد نوعين جديدين لإدخال العينة (أي، "العينة")، "hev2" و"hvc2"، لمسارات HEVC. يسمح النوعين الجديدين بإدخال العينة باستخدام المجمعات والمستخلصات. بصفة عامة، يقوم مجمع بتجميع وحدات NAL المتعددة في صورة وحدة فردية لبيانات مجمعة. على سبيل التأكيد، يمكن أن يحتوي مجمع على وحدات NAL المتعددة و/أو يمكن أن يعمل على تسلسل وحدات NAL المتعددة بشكل افتراضي. بصفة عامة، يشير مستخلص إلى نوع البيانات التي تم الحصول عليها من المسارات الأخرى. على سبيل التأكيد، يمكن ان ينتج عن تخزين بيانات الوسائط (على سبيل المثال، بيانات HEVC) على مسارات متعددة ملفات مضغوطة بسبب أنه يمكن تجنب مضاعفة البيانات بواسطة إحالة البيانات عبر مسارات الوسائط باستخدام وحدات بيانات صغيرة نسبيا تسمى المستخلصات والتي يتم تضمينها كوحدة NAL في بيانات الوسائط. يمكن استخدام هذا المثال الثاني على النحو المبين في الأقسام 9.5.3.1.1، 9.5.3.1.2، 9.5.4، 9.5.6، 10.4.5، 10.5.3.1.1.1، و10.5.3.2، أدناه.

في مثال ثالث، يتم تعديل تعريف إدخال عينة يكون مرتبط بمتطلبات معينة عن تخزين مجموعات متغيرة لتيار بتات متعدد الطبقات من أجل تمكين وصول عشوائي ملائم إلى طبقة معينة أو نقطة تشغيلية معينة. على سبيل التأكيد، عندما يحتوي مسار SHVC، MV-HEVC، أو 3D-HEVC على إدخال العينة وعندما تحتوي عينة على صورة IRAP واحدة على الأقل، سيتم تضمين جميع المتغيرات اللازمة لفك تشفير هذه العينة في إدخال العينة أو هذه العينة نفسها. في هذا المثال، عندما لا تحتوي عينة على أية صور IRAP، سيتم تضمين جميع المجموعات المتغيرة (على سبيل المثال، VPSs، SPSs، PPSs) اللازمة لفك تشفير هذه العينة إما في إدخال العينة أو في أي من العينات حيث تحتوي العينة السابقة على صورة IRAP واحدة على الأقل لهذه العينة نفسها، على وجه الحصر. يمكن استخدام هذا المثال الثالث على النحو المبين في القسم 9.5.3.1.1، أدناه.

في نسخة بديلة واحدة من المثال الثالث، عندما يحتوي مسار SHVC، MV-HEVC، أو 3D-HEVC على إدخال العينة وعندما تكون صورة في عينة عبارة عن صورة IRAP، سيتم تضمين جميع المجموعات المتغيرة لازمة لفك تشفير تلك الصورة في إدخال العينة أو في تلك العينة نفسها. علاوة على ذلك، في هذا البديل، عندما لا تحتوي العينة على أية صور IRAP، سيتم تضمين جميع المجموعات المتغيرة لازمة لفك تشفير الصورة إما في إدخال العينة أو في أي من العينات بعد العينة السابقة التي تحتوي على صورة IRAP على الأقل في نفس الطبقة لتلك العينة نفسها، على وجه الحصر.

في مثال رابع، يتم تحديد الحالات التالية لأنواع إدخال العينة الموجودة. في هذا المثال، تحتوي عينات تنتمي إلى أنواع إدخال عينة "hev1" و"hvc1" على مجموعات تكوين HEVC، SHVC، وMV-HEVC لمسارات SHVC وMV-HEVC مع وحدات HEVC VCL NAL. علاوة على ذلك، يتم تحديد أنواع إدخال عينة "hev1" و"hvc1" التي تحتوي على مجموعات تكوين SHVC وMV-HEVC لمسارات SHVC وMV-HEVC بدون وحدات HEVC NAL ولكن مع وحدات VCL NAL ذات nuh_layer_id أكبر من 0، حيث لا يتم السماح للمستخلصات. يمكن استخدام هذا المثال الرابع على النحو المبين في القسم 9.5.3.1.1، أدناه.

في مثال خامس، يتم تحديد عينة مزامنة في مسار SHVC، MV-HEVC، أو 3D-HEVC لتكون عبارة عن عينة تحتوي على صور تمثل جميع الصور IRAP. يمكن استخدام هذا المثال الخامس على النحو المبين في الأقسام 9.5.5 و10.4.3، أدناه. على النحو المحدد في القسم 9.5.5، أدناه، يتم أخذ عينة SHVC في الاعتبار لتكون عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP، على النحو المحدد في HEVC WD. علاوة على ذلك، على النحو المحدد في القسم 10.4.3، أدناه، يتم أخذ عينة MV-HEVC في الاعتبار لتكون عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صور RASL، على النحو المحدد في HEVC WD.

بالتالي، في المثال الخامس، كجزء من عملية إنشاء ملف، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء صندوق عينة مزامنة يتضمن جدول عينة مزامنة يوثق عينات مزامنة لمسار البيانات المرئية متعددة الطبقات. تكون كل عينة مزامنة من المسار عبارة عن عينة وصول عشوائي من المسار. تكون عينة تشفير فيديو قابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة وصول عبارة عن صورة IRAP. تكون عينة تشفير فيديو متعددة المساقط عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صورRASL.

في نسخة بديلة وفقا للمثال الخامس، يتم تحديد عينة مزامنة في مسار SHVC، MV-HEVC، أو 3D-HEVC لتكون عبارة عن عينة تحتوي على صور تمثل جميع الصور IRAP بدون صور RASL. يقوم جدول العينة المزامنة بتوثيق عينات مزامنة. بصورة اختيارية، مجموعة عينة لعينة مزامنة توثق عينات مزامنة. بعبارة أخرى، مجموعة عينة لعينة مزامنة تتضمن معلومات تعين عينات مزامنة.

في مثال سادس، يتم تحديد مجموعة عينة "rap" لتحتوي على تلك العينات التي تحتوي على صور تمثل جميع الصور IRAP (مع أو بدون صور RASL). يمكن استخدام هذا المثال السادس على النحو المبين في القسم 9.5.5، أدناه. على نحو بديل، في المثال السادس، يتم تحديد مجموعة عينة "rap" لتحتوي على تلك العينات التي تحتوي على صور تمثل جميع الصور IRAP ولكن باستثناء تلك العينات التي تتم الإشارة إليها كعينات مزامنة.

في مثال سابع، يتم تحديد مجموعة عينة جديدة أو صندوق جديد والتي توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل، نوع وحدة NAL من وحدات VCL NAL في صور IRAP في العينة، ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في العينة عبارة عن صور IRAP، وإذا لم تكن، عدد صور IRAP في العينة، وقيم ID للطبقة من صور IRAP هذه في العينة.

بالتالي، في هذا المثال السابع، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. يمكن ان تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول للبيانات المرئية متعددة الطبقات. كجزء من عملية إنشاء الملف، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء، في الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

يمكن استخدام هذا المثال السابع جزئيا على النحو المبين في القسم 9.5.5.1، أدناه. على النحو المبين في القسم 9.5.5.1، أدناه، تعمل فئة إدخال عينة يمكن الوصول إليها عشوائيا على توسيع فئة VisualSampleGroupEntry. تتطابق مثيلات لفئة إدخال العينة التي يمكن الوصول إليها عشوائيا (أي، صناديق إدخال العينة التي يمكن الوصول إليها بشكل عشوائي) مع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. علاوة على ذلك، إدخال صندوق عينة يمكن الوصول إليه بشكل عشوائي يتضمن قيمة all_pics_are_IRAP التي تحدد ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في العينة المناظرة عبارة عن صور IRAP.

بالتالي، في المثال السابع، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء دخل عينة تتضمن قيمة (على سبيل المثال، all_pics_are_IRAP). القيمة التي تساوي 1 تحدد أن كل صورة مشفرة في عينة تكون عبارة عن صورة IRAP. القيمة التي تساوي 0 تحدد أنه ليست جميع صورة مشفرة في العينة عبارة عن صور IRAP.

علاوة على ذلك، وفقا للمثال السابع، عندما لا تكون جميع الصور المشفرة لعينة عبارة عن صور IRAP، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إدخال العينة المناظرة للعينة، قيمة تشير إلى عدد صور IRAP في كل عينة من مجموعة العينة. بصورة إضافية، عندما لا تكون جميع الصور

المشفرة في العينة عبارة عن صور IRAP، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إدخال العينة المناظرة للعينة، قيم تشير إلى مُعرّفات طبقة من صور IRAP في العينة.

على نحو بديل، في المثال السابع، تقوم مجموعة العينة الجديدة أو الصندوق الجديد بتوثيق هذه العينات ولكن باستثناء تلك التي تتم الإشارة إليها كعينات مزامنة أو أعضاء لمجموعة العينة "rap".

يمكن أن يحل هذا المثال السابع واحدة أو أكثر من المشكلات التي يمكن أن تنشأ عندما يتم تخزين بيانات مرئية متعددة الطبقات باستخدام ISOBMFF أو الامتدادات الموجودة منها. على سبيل التأكيد، في طبقة تشفير فيديو فردية، توجد صورة مشفرة فردية فقط بصورة نمطية لكل وحدة وصول. مع ذلك، في تشفير فيديو متعدد الطبقات، توجد بصورة نمطية أكثر من صورة مشفرة واحدة لكل وحدة وصول. لا تقدم ISOBMFF والامتدادات الموجودة منها طريقة للإشارة إلى أي من العينات تتضمن واحدة أو أكثر من صور IRAP. يمكن أن يعرقل هذا الأمر قدرة وسيلة حوسبة على تحديد موقع نقاط الوصول العشوائي في ملف أو إجراء تبديل طبقة. على سبيل التأكيد، في غياب المعلومات التي تشير إلى أي من العينات تحتوي على واحدة أو أكثر من صور IRAP، يمكن أن تحتاج وسيلة الحوسبة إلى تحليل وتفسير وحدات NAL من أجل تحديد ما إذا كان من الممكن استخدام وحدة وصول كنقطة وصول عشوائي و/أو لتبديل الطبقة. يمكن ان يضيف تحليل وتفسير وحدات NAL تعقيد إلى وسيلة الحوسبة ويمكن أن يستغرق وقت وموارد معالجة. علاوة على ذلك، لا تتم تهيئة بعض وسائل الحوسبة التي تنفذ الوصول العشوائي و/أو تبديل الطبقة، مثل الخوادم المتدفقة، لتحليل أو تفسير وحدات NAL.

في مثال ثامن، يتم تضمين تقديم نوع جديد من عينة فرعية، حيث تحتوي كل عينة فرعية على صورة مشفرة واحدة ووحدات NAL غير VCL الخاصة بها. يمكن استخدام هذا المثال الثامن على النحو المبين في القسم 9.5.8، أدناه. بالتالي، في هذا المثال الثامن، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول للبيانات المرئية متعددة الطبقات. كجزء من عملية إنشاء الملف، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء، في الملف، صندوق معلومات عينة فرعية تحتوي على علامات تحدد نوع معلومات عينة فرعية معطاه في صندوق معلومات العينة الفرعية. عندما يكون للعلامات قيمة

محددة، تحتوي عينة فرعية مناظرة لصندوق معلومات العينة الفرعية على صورة مشفرة واحدة بالضبط ووحدات VCL غير NAL تبلغ صفر أو أكثر مرتبطة بالصورة المشفرة.

يمكن أن يحل هذا المثال الثامن واحدة أو أكثر من المشكلات التي يمكن أن تنشأ عندما يتم تخزين بيانات مرئية متعددة الطبقات باستخدام ISOBMFF أو الامتدادات الموجودة منها. على سبيل التأكيد، في تشفير فيديو متعدد الطبقات، يمكن أن تكون هناك صور مشفرة متعددة لكل عينة. على سبيل المثال، يمكن أن تكون هناك واحدة أو أكثر من صور في العينة لكل طبقة. مع ذلك، في امتداد ISOBMFF لـ H.264/AVC وHEVC، لا يقدم صندوق معلومات العينة الفرعية معلومات بشأن صور فردية داخل عينة عندما تتضمن العينة صور متعددة. يمكن أن تحل أساليب هذا المثال الثامن هذه المشكلة بواسطة تقديم نوع جديد من صندوق معلومات عينة فرعية يقدم معلومات بشأن عينة فرعية تحتوي فقط على صورة مشفرة واحدة ووحدات NAL غير VCL مرتبطة بالصورة المشفرة. يمكن أن يُمكّن تقديم معلومات بشأن صورة فردية مشفرة في بنية الملف، على العكس من تقديم فقط هذه المعلومات داخل وحدات NAL المرتبطة بالصورة المشفرة، وسيلة حوسبة لتحديد المعلومات بشأن الصورة المشفرة بدون الحاجة إلى تفسير وحدات NAL. في بعض المثيلات، من أجل تقليل تعقيد وسيلة الحوسبة و/أو زيادة معدل نقل وسيلة الحوسبة، لا تتم تهيئة وسيلة الحوسبة لتفسير وحدات NAL. في بعض الأمثلة حيث تكون وسيلة حوسبة عبارة عن وحدات NAL متدفقة مخزنة في ملف، يمكن أن تستخدم وسيلة الحوسبة المعلومات في صندوق معلومات العينة الفرعية لتحديد ما إذا كان سيتم إعادة توجيه وحدات NAL من العينة الفرعية إلى جهاز عميل.

يتعلق مثال تاسع بمعالجة عينات لم يتم إنتاجها في سياق متعدد الطبقات. تحديدا، في المثال التاسع، عندما تحتوي وحدة وصول على بعض الصور المشفرة التي لها pic_output_flag تساوي 1 وبعض الصور المشفرة الأخرى التي لها pic_output_flag تساوي 0، يجب استخدام مسارين على الأقل لتخزين التيار، بحيث داخل كل مسار جميع الصور المشفرة في كل عينة يكون لها نفس قيمة pic_output_flag. هذا المثال التاسع يمكن تنفيذ على النحو المبين في القسم 9.5.9، أدناه.

بالتالي، في هذا المثال التاسع، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق بيانات وسائط يشمل محتوى الوسائط. يشتمل محتوى الوسائط على تسلسل من العينات. تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول للبيانات المرئية متعددة الطبقات. استجابة لتحديد أن وحدة وصول واحدة على الأقل من تيار بتات البيانات المرئية متعددة الطبقات تتضمن صورة مشفرة بها علامة خرج صورة (على سبيل المثال، pic_output_flag) تساوي 1 وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي 0، يمكن أن يستخدم جهاز إنشاء ملف 34 مسارين على الأقل لتخزين تيار البتات في الملف. لكل مسار مناظر من المسارين على الأقل، جميع الصور المشفرة في كل عينة من المسار المناظر يكون لها نفس قيمة علامة خرج الصورة.

يمكن أن يحل المثال التاسع المذكور مشكلة واحدة أو أكثر يمكن أن تظهر عند تخزين بيانات مرئية متعددة الطبقات باستخدام ISOBMFF أو الامتداد الموجودة منه. على سبيل التأكيد، في حال استخدام مسار فرعي لتخزين صور مشفرة لها علامات خرج صورة تساوي صفر وعلامات خرج صورة تساوي 1، سيتم خرق العديد من قواد تنسيق الملف. على سبيل المثال، تتطلب قواعد تنسيق الملف عادةً وجود عينة واحدة في المسار لكل وقت محدَّد. في حال تخزين مسار فرعي صور مشفرة بها علامات خرج صورة تساوي صفر وعلامات خرج صورة تساوي 1، سيكون هناك عدة عينات في مسار لكل وقت محدَّد. إجبار الصور المشفرة التي لها قيم مختلفة لعلامة خرج الصورة بحيث توجد في مسارات مختلفة للملف من شأنه حل هذه المشكلة.

تم أدناه وصف تضمين مثال لبعض تقنيات الكشف الحالي. يعتمد تضمين المثال الموصوف أدناه على آخر الخواص المدمجة لـ 14496-15 في مستند خرج MPEG W13478. تم تضمين التغييرات في الملحق (المبيَّن أدناه) والأقسام التي تمت إضافتها (القسم 9 لـ SHVC وقسم 10 لـ MV-HEVC). بمعنى آخر، يمكن لأمثلة معيَّنة للكشف الحالي تعديل ملحق لـ ISO/IEC 14496-15 ويمكنها إضافة القسمين 9 و/ أو 10 لـ ISO/IEC 14496-15. النص المبيَّن أدناه ذو الخط المنفرد ومزدوج الخطوط يمكن أن يتعلق بشكل خاص بأمثلة الكشف الحالي. على الرغم أن المصطلح SHVC مستخدم في عدة أماكن في الأمثلة الموصوفة هنا، فإن تصميم الكشف الحالي لا يدعم فقط في الحقيقة برنامج تشفير SHVC ، ولكنه بدلاً من ذلك يدعم جميع

برامج التشفير متعددة الطبقات ، بما في ذلك MV-HEVC، يمكن دعم 3D-HEVC ، ما لم يتم ذكر خلاف ذلك صراحة.

9 التدفقات الأولية لـ SHVC وتعريفات العينات

9.1 المقدمة

يحدِّد هذا البند تنسيق تخزين بيانات SHVC. يمدِّد تعريفات تنسيق تخزين HEVC في البند 8.

تنسيق الملف لتخزين محتوى SHVC ، بحسب المحدَّد في هذا البند والملحقات D، استخدامات القدرات الموجودة لتنسيق ملف وسائط أساسية ISO وملف تنسيق HEVC بسيط (أي تنسيق الملف المحدَّد في البند 8). بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام البيانات أو الامتدادات التالية، إلى جانب أخرى، لدعم السمات الخاصة بـ SHVC.

المجمع:

هيكل لتمكين التصنيف بكفاءة إلى مجموعات قابلة للقياس لوحدات NAL عن طريق تغيير الأنماط غير المنتظمة لوحدات NAL إلى أنماط منتظمة لوحدات البيانات التي تم تجميعها.

المستخلص:

هيكل لتمكين الاستخراج بكفاءة إلى وحدات NAL من مسارات أخرى غير تلك التي تحتوي على بيانات الوسائط.

كشوف البيانات الوصفية المؤقتة:

بيانات لتخزين المعلومات التي تمت محاذاتها زمنيًا لعينات الوسائط.

توافق HEVC:

شرط لتخزين تيار بتات SHVC بطريقة متوافقة مع HEVC، بحيث يمكن استخدام الطبقة الأساسية المتوافقة مع HEVC بواسطة أي قارئ متوافق مع تنسيق ملفات HEVC البسيطة.

9.2 هيكل التدفق الأولي

يتم تخزين تدفقات SHVC وفقا لـ 8.2، باستخدام التعريف التالي لتدفق أولي لفيديو SHVC:

• التدفقات الأولية لفيديو SHVC تحتوي على جميع وحدات NAL المتعلقة بتشفير الفيديو (أي وحدات NAL المذكورة التي تحتوي على بيانات فيديو أو هيكل فيديو يرسل إشارات) ويمكن أن تحتوي على وحدات NAL متعلقة بتشفير ملفات غير فيديو مثل رسائل SEI ووحدة الوصول إلى وحدات NAL المحدِّدة. يمكن أيضًا أن توجد مجمعات (انظر 2.A) أو مستخلصات (انظر 3.A). ينبغي معالجة المجمعات والمستخلصات shجميع بحسب المحددَّد في المعايير الدولية International Standard الحالية (على سبيل المثال ينبغي عدم وضعها مباشرة في وحدة التخزين المؤقت للخرج أثناء الولوج إلى الملف). يمكن أن توجد وحدات NAL أخرى لم يتم حظرها بوضوح، وفي حال عدم كشفها ينبغي تجهالها (على سبيل المثال لا يتم وضعها في وحدة التخزين المؤقت للخرج أثناء الولوج إلى الملف).

لا ينبغي تخزين تدفقات SHVC باستخدام تدفقات مجموعات المتغيرات ذات الصلة.

يمكن أن توجد وحدات VCL NAL لها nuh_layer_id تساوي صفر، وحدات VCL NAL لها nuh_layer_id أكبر من صفر، وتوجدات وحدات غير VCL NAL في تدفق أولي لفيديو SHVC. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يوجد وحدات NAL مجمعة ووحدات NAL مستخلصة في تدفق أولي لفيديو SHVC.

9.3 استخدام تنسيق ملف HEVC بسيط

يعد تنسيق ملف SHVC عبارة عن امتداد لتنسيق ملف HEVC بسيط محدَّد في البند 8.

9.4 تعريفات العينات والتهيئة

9.4.1 مقدمة

عينة SHVC: تعد عينة SHVC أيضًا عبارة عن وحدة وصول بحسب المحدَّد في ملحق H لـ ISO/IEC 23008-2.

9.4.2 الترتيب والقيود المتعارف عليها

9.4.2.1 القيود

تنطبق القيود التالية على بيانات SHVC بالإضافة إلى المتطلبات في 8.3.2.

• وحدات VCL NAL: ينبغي احتواء جميع وحدات VCL NAL في وحدة وصول واحدة shجميع في عينة يكون وقت التركيبة لها هو الوقت الظاهر في الصورة المعروضة بواسطة وحدة الوصول. ينبغي أن تحتوي عينة SHVC على VCL وحدة NAL واحدة على الأقل.

• المجمعات/المستخلصات: ترتيب جميع وحدات NAL التي يتم تضمينها في مجمع أو التي تتم الإشارة إليه بواسطة مستخلص يكون هو نفس ترتيب فك التشفير كما لو أن وحدات NAL موجودة في العينة التي لا تحتوي على المجمعات/المستخلصات. بعد معالجة المجمع أو المستخلص، يجب أن تكون جميع وحدات NAL في ترتيب صحيح لفك التشفير بحسب المحدَّد في ISO/IEC 23008-2.

9.4.2.2 تسجيل هيئة وسيلة فك التشفير

عند استخدام تسجيل هيئة وسيلة فك التشفير الموضَّحة في 8.3.3.1 لتدفق الممكن اعتراضه مثل في صورة إما تدفق SHVC أو HEVC، ينبغي لتسجيل هيئة وسيلة فك تشفير HEVC أن يعكس خواص الطبقة الأساسية المتوافقة مع HEVC، على سبيل المثال ينبغي أن تحتوي فقط على مجموعات المتغيرات المطلوبة للطبقة الأساسيية لفك تشفير HEVC.

تكون وسيلة فك تشفير SHVCConfigurationRecord مطابقة من حيث الهيكل لوسيلة فك تشفير HEVC ConfigurationRecord. تكون الصيغة كالتالي:

الفئة التي تمت محاذاتها (8) لوسيلة فك تشفير SHVCConfigurationRecord {

// المجالات نفسها مثل في بنية صياغة HEVCDecoderConfigurationRecord

{

تكون دلالات الألفاظ في الحقول في HEVCDecoderConfigurationRecord هي نفسها نفسها المحدَّدة لـ HEVCDecoderConfigurationRecord.

9.5 الاشتقاق من تنسيق ملف الوسائط المعتمد على ISO

9.5.1 بنية مسار SHVC

تم تمثيل تدفق فيديو قابل للقياس بواسطة مسار فيديو واحد أو أكثر في الملف. كل مسار يمثِّل واحدة أو أكثر من نقاط تشغيل التدفق القابل للقياس. يمكن، بالطبع، تنحيف التدفق القابل للقياس، عند الحاجة.

باعتبار أن أدنى نقطة تشغيل تكون نقطة التشغيل من بين جميع النقاط الأخرى التي تحتوي على وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر فقط و TemporalId تساوي صفر فقط. ينبغي ترشيح المسار الذي يحتوي على أدنى نقطة تشغيل باعتباره "مسار يعتمد على قابلية القياس". جميع المسارات الأخرى التي تعد جزءًا من ذات المعلومات المشفَّرة القابلة للقياس ينبغي ربطها بالمسار الأساسي المذكور بواسطة مرجع مسار من النوع 'sbas' (قابل للقياس).

ينبغي لجميع المسارات التي تتشارك ذات المسار القابل للقياس أن تتشارك المقياس الزمني نفسه للمسار القابل للقياس.

9.5.2 مشاركة البيانات واستخراجها

يمكن للمسارات المختلفة أن تتشارك البيانات على نحو منطقي. يمكن أن تتخذ هذه المشاركة إحدى الصورتين التاليتين:

أ) يتم نسخ بيانات العينة من مسار إلى آخر (ومن الممكن ضغطها أو إعادة تعشيقها مع بيانات أخرى، مثل الصوت). يخلق هذا ملفات أكبر عمومًا، ولكن يمكن ضغط و/أو تعشيق بيانات معدل البت المنخفض مع مواد أخرى، من أجل سهولة الاستخراج.

ب) يمكن أن توجد تعليمات بخصوص كيفية إجراء النسخ المذكور في الوقت الذي تتم فيه قراءة الملف.

بالنسبة للحالة الثانية، يتم استخدام المستخلصات (المحدَّدة في 3.A).

9.5.3 تعريف تدفق فيديو SHVC

9.5.3.1 اسم وتنسيق مدخل العينة

9.5.3.1.1 التعريف

الأنواع: 'hvc2'، 'hev2'، 'shc1'، 'shv1'، 'shcC'

الحاوية: صندوق وصف العينة ('stsd')

الإلزام: يعد مدخل العينة 'hvc1' An، 'hev1'، 'hvc2'، 'hev2'، "shc1"، أو 'shv1' إلزاميًا

الكمية: يمكن عرض واحدة أو أكثر من مدخلات العينة

عندما يكون المدخل العينة 'shc1'، تكون القيمة الإلزامية والافتراضية لاكتمال المصفوفة 1 لمصفوفات جميع أنواع مجموعات المتغيرات، وصفر لجميع المصفوفات الأخرى. عندما يكون اسم مدخل العينة 'shv1'، تكون القيمة الافتراضية لـ array_completeness صفر لجميع المصفوفات.

عندما يكون اسم المدخل العينة 'shv1'، ينطبق الآتي:

• في حال احتوت العينة على صورة IRAP واحدة على الأقل بحسب المحدَّد في ISO/IEC 23008-2، فإنه ينبغي تضمين على جميع مجموعات المتغيرات المطلوبة لفك تشفير تلك العينة إما في مدخل العينة أو في تلك العينة نفسها.

• بخلاف ذلك (لا تحتوي العينة على أي صورة IRAP)، ينبغي تضمين جميع مجموعات المتغيرات المطلوبة لفك تشفير تلك العينة في المدخل العينة أو في أي من العينات بما أن العينة السابقة تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل لهذه العينة نفسها، بشكل شامل.

على نحو بديل، عندما يكون اسم مدخل العينة 'shv1'، ينطبق الآتي:

• إذا كانت الصورة مشفرة في العينة عبارة عن صورة IRAP كما هو محدَّد في ISO/IEC 23008-2، فإنه ينبغي تضمين جميع مجموعات متغيرات المطلوبة لفك تشفير تلك الصورة المشفرة إما في مدخل العينة أو في تلك العينة نفسها.

• بخلاف ذلك (لا تكون الصورة المشفرة في العينة صورة IRAP)، ينبغي تضمين جميع مجموعات المتغيرات المطلوبة لفك تشفير تلك الصورة المشفرة في مدخل العينة أو في أي من العينات بما أن العينة السابقة تحتوي على صورة IRAP في الطبقة نفسها مثل تلك الصورة المشفرة لتلك العينة نفسها، بشكل شامل.

في حال احتوى التدفق الأولي لـ SHVC على طبقة أساسية متوافقة مع HEVC يمكن استخدامها، من ثم ينبغي استخدام مدخل عينة بصرية لـ HEVC ('hvc1' أو 'hev1'). هنا، ينبغي أن يحتوي المدخل على صندوق تهيئة HEVC أولي، يمكن أن يتبعه صندوق تهيئة SHVC بحسب المحدَّد أدناه. يوثق صندوق تهيئة SHVC ملف التعريف، Tier، Level، ومن الممكن أيضًا مجموعات المتغيرات المتعلقة بالطبقة الأساسية المتوافقة مع HEVC بحسب المحدَّد بواسطة HEVCDecoderConfigurationRecord. يوثق صندوق تهيئة SHVC ملف التعريف، Tier، Level، ومن الممكن أيضًا مجموعات المتغيرات المتعلقة بكامل التدفق الذي يحتوي على طبقات التحسين المتوافقة مع SHVC بحسب المحدَّد بواسطة HEVCDecoderConfigurationRecord، المخزَّنة في صندوق تهيئة SHVC.

إذا لم يحتوي تدفق SHVC الأولي على طبقة أساسية HEVC قابلة للاستخدام، من ثم ينبغي استخدام مدخل العينة البصرية SHVC (‘shc1’ أو 'shv1'). ينبغي أن يحتوي مدخل عينة SHVC البصرية على صندوق تهيئة SHVC، بحسب المحدَّد أدناه. يتضمن هذا HEVCDecoderConfigurationRecord، بحسب المحدَّد في المعيار الدولي International Standard المذكور.

ينبغي أن يكون لحقل lengthSizeMinusOne في SHVC وتهيئات HEVC في أي مدخل عينة معطى القيمة نفسها.

يمكن استخدام المستخلصات أو المجمعات للوحدات NAL التي بها nuh_layer_id أكبر من صفر في مسارات 'hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، 'hev2'، "shc1"، أو 'shv1'. يمكن أن تكون "extra_boxes" في 'hvc2' أو 'hev2' مدخل العينة عبارة عن صندوق تهيئة SHVC أو صناديق امتداد آخر.

يلاحظ أنه عند الإشارة إلى التوافق مع HEVC ، قد يكون من الضروري الإشارة إلى مستوى غير واقعي لطبقة أساسية لـ HEVC ، لتكييف معدل بتات التدفق بأكمله، بسبب اعتبار أن جميع وحدات NAL متضمنة في طبقة الأساسية لـ HEVC وبما أنه من الممكن تغذيتها إلى وسيلة فك تشفير، المتوقع أن تتجاهل وحدات NAL المذكورة التي لا تتعرف عليها. يحدث هذا عند استخدام مدخل عينة 'hvc1' أو 'hev1' وفي وجود كلاً من تهيئات HEVC وSHVC.

يمكن أن يوجد صندوق تهيئة SHVC في مدخل عينة 'hvc1' أو 'hev1'. في هذه الحالة، ينطبق تعريف HEVCSHVCSampleEntry أدناه.

يبيّن الجدول التالي جميع الاستخدامات الممكنة لمدخلات العينات، التهيئات وأدوات SHVC (باستثناء البيانات الوصفية المحدَّدة بوقت، التي يتم استخدامها دائمًا في مسار آخر):

الجدول 10 – استخدام مدخلات العينات لمسارات HEVC وSHVC

اسم مدخل العينة	بتسجيلات تهيئة	المعنى
'hvc1' أو 'hev1'	تهيئة HEVC فقط	مسار HEVC بسيط بدون وحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ لا ينبغي وجود مستخلصات ومجمعات.
'hvc1' أو 'hev1'	تهيئات HEVC وSHVC	مسار SHVC به كلاً من وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر ووحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ومجمعات؛ لا ينبغي أن تشير المستخلصات إلى وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي

		صفر؛ لا ينبغي أن تحتوي المجمعات عليها ولكن يمكن أن تشير إلى وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر.
'hvc2' أو 'hev2'	تهيئة HEVC فقط	مسار HEVC بسيط بدون وحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ويمكن استخدامها للإشارة إلى وحدات NAL؛ يمكن أن توجد مجمعات لتحتوي وتشير إلى وحدات NAL.
'hvc2' أو 'hev2'	تهيئات HEVC وSHVC	مسار SHVC به كلاً من وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر ووحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ومجمعات؛ يمكن أن تشير المستخلصات إلى أي وحدات NAL؛ يمكن أن تحتوي المجمعات وتشير إلى وحدات NAL.
'shc1' أو 'shv1'	تهيئة SHVC	مسار SHVC بدون وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ويمكن استخدامها للإشارة إلى وحدات NAL؛ يمكن أن توجد

		المجمعات لتحتوي على وتشير إلى وحدات NAL.

9.5.3.1.2 الصياغة

```
class SHVCتكوين Boxتعمل على توسيع} (‘shcC’)Box
SHVCDecoderتكوين;SHVCConfig() Record
}

class HEVC2SampleEntry() تعمل على توسيع VisualSampleEntry (‘hev2’ or
'hvc2') {
HEVCتكوين Box hevconfig;
MPEG4BitRateBox (); // optional
MPEG4ExtensionDescriptorsBox (); // optional
extra_boxes boxes; // optional
}

class HEVCSHVCSampleEntry() تعمل على توسيع} HEVCSampleEntry
SHVCتكوين Box shvcconfig;
}

class HEVC2SHVCSampleEntry() تعمل على توسيع} HEVC2SampleEntry()
SHVCتكوين Box shvcconfig; // optional
}

// Use this if track is not HEVC compatible
class SHVCSampleEntry() تعمل على توسيع VisualSampleEntry ('shv1’ or
'shc1') {
SHVCتكوين Box shvcconfig;
MPEG4BitRateBox (); // optional
```

```
        // optional        MPEG4ExtensionDescriptorsBox ();
// optional                boxes;                  extra_boxes
}
```

9.5.3.1.3 الدلالات

عندما يحتوي التدفق الذي ينطبق عليه إدخال العينة على وحدات NAL ذات nuh_layer_id أكبر من 0، Compressorname في الفئة الأساسية VisualSampleEntry يشير إلى اسم الضاغط المستخدم مع القيمة "\013SHVC Coding" الموصى بها (\013 تبلغ 11، طول السلسلة "تشفير SHVC" في البتات).

9.5.4 العرض والارتفاع المرئي SHVC

العرض والارتفاع المرئي الموثق في VisualSampleEntry من تدفق يحتوي على وحدات NAL ذات nuh_layer_id أكبر من 0 يمثل العرض والارتفاع المرئي الطبقة الأساسية لـ HEVC، إذا تم وصف التدفق بواسطة إدخال عينة من نوع 'hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، 'hev2'؛ بخلاف ذلك يمثل العرض والارتفاع المرئي للصور التي تم فك تشفيرها من الطبقة الأعلى بواسطة فك تشفير التدفق بأكمله.

9.5.5 عينة مزامنة

يتم أخذ عينة SHVC في الاعتبار كعينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP، على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2. يتم توثيق عينات مزامنة بواسطة جدول العينة المزامنة، ويمكن توثيقها بصورة إضافية بواسطة مجموعة العينة المزامنة ومجموعة العينة 'rap'.

9.5.5.1 مجموعة عينة يمكن الوصول إليها بشكل عشوائي

9.5.5.1.1 التعريف

أنواع المجموعة: 'ras'

الحاوية: صندوق وصف مجموعة العينة ('ras')

إلزامي: لا

الكمية: صفر أو أكثر من

مجموعة عينة يمكن الوصول إليها بشكل عشوائي يحدد العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

9.5.5.1.2 صياغة

تعمل على توسيع class RandomAccessibleSampleEntry()

```
VisualSampleGroupEntry ('ras ') {
    unsigned int(1) reserved = 0;
    unsigned int(1) all_pics_are_IRAP
    unsigned int(6) IRAP_nal_unit_type
    if( !all_pics_are_IRAP ) {
        unsigned int(2) reserved = 0;
        unsigned int(6) num_IRAP_pics;
        for(i=0; i< num_IRAP_pics; i++) {
            unsigned int(2) reserved = 0;
            unsigned int(6) IRAP_pic_layer_id
        }
    }
}
```

9.5.5.1.3 الدلالات

all_pics_are_IRAP تساوي 1 تحدد أن جميع الصور المشفرة في كل عينة من المجموعة تكون عبارة عن صور IRAP. عندما تكون القيمة مساوية لـ 0، يمكن استخدام القيد المذكور أعلاه أو يمكن عدم استخدامه.

IRAP_nal_unit_type تحدد نوع وحدة NAL للصور IRAP في كل عينة من المجموعة.

سوف تكون قيمة IRAP_nal_unit_type في نطاق يتراوح من 16 إلى 23، على وجه الحصر.

num_IRAP_pics تحدد عدد صور IRAP في كل عينة من المجموعة.

IRAP_pic_layer_id تحدد قيمة nuh_layer_id لصورة IRAP من i-th في كل عينة من المجموعة.

9.5.6 مجموعات عينة على نقاط استرداد الوصول العشوائي ونقاط الوصول العشوائي

بالنسبة للبيانات المرئية الموصوفة بواسطة إدخال عينة من نوع 'hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، أو 'hev2'، مجموعة عينة استرداد الوصول العشوائي ومجموعة عينة الوصول العشوائي تحدد نقاط استرداد الوصول العشوائي ونقاط الوصول العشوائي، على التوالي، لكل من وسيلة فك تشفير HEVC، ووسيلة فك تشفير SHVC (إن وجد) تعمل على التدفق بأكمله بتات.

بالنسبة للبيانات المرئية الموصوفة بواسطة إدخال عينة من نوع 'shc1' أو 'shv1' مجموعة عينة استرداد الوصول العشوائي تحدد استرداد وصول عشوائي في تيار بتات SHVC بأكمله ومجموعة عينة الوصول العشوائي تحدد نقاط الوصول العشوائي في تيار بتات SHVC بأكمله.

يتم أخذ عينة SHVC في الاعتبار كنقطة وصول عشوائي إذا كانت كل صور مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP (مع أو بدون صور RASL) على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2، والعينات الأولية في ISO/IEC 14496-2 تكون عبارة عن عينات تكون فيها جميع الصور عبارة عن صور RASL على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2.

9.5.7 صندوق عينات مستقل يمكن إزالته

إذا تم الاستخدام في مسار الذي يكون متوافق مع كل من HEVC وSHVC، من ثم يجب الانتباه إلى أن البيانات تكون صحيحة مهما كانت المجموعة الفرعية لبيانات SHVC صحيحة (بصورة ممكنة فقط بيانات HEVC) التي يتم استخدامها. يمكن أن تكون القيم "غير المعروفة" (قيمة 0 للحقول التي تعتمد عليها العينة، يتم الاعتماد على العينة، وتتميز العينة بالتكرار) لازمة إذا تنوعت المعلومات.

9.5.8 تعريف عينة فرعية لـ SHVC

يعمل هذا البند الفرعي على توسيع تعريف العينة الفرعية لـ HEVC في 8.4.8.

لاستخدام صندوق معلومات العينة الفرعية (8.7.7 من ISO/IEC 14496-12) في تدفق SHVC، يتم تحديد عينة فرعية على أساس قيمة علامات صندوق معلومات العينة الفرعية على النحو المحدد أدناه. يكون وجود هذا الصندوق اختياري؛ مع ذلك، إذا كان موجود في مسار يحتوي على بيانات SHVC، سيتمتع بالدلالات المحددة هنا.

علامات تحدد نوع معلومات العينة الفرعية المعطاه في هذا الصندوق على النحو التالي:

0: عينات فرعية أساسها وحدة-NAL. عينة فرعية تحتوي على واحدة أو أكثر من وحدات NAL القريبة.

1: عينات فرعية أساسها وسيلة فك تشفير. عينة فرعية تحتوي على وسيلة فك تشفير واحدة بالضبط.

2: عينات فرعية أساسها لوحة. إما أن تحتوي عينة فرعية على إطار واحد ووحدات NAL غير VCL المرتبطة، إن وجدت، من وحدة(وحدات) VCL NAL التي تحتوي على اللوحة، أو تحتوي على واحدة أو أكثر من وحدات NAL غير VCL.

3: عينات فرعية أساسها صفّ-CTU. إما أن تحتوي عينة فرعية على صفّ CTU واحد داخل شريحة ووحدات NAL غير VCL المرتبطة، إن وجدت، من وحدة(وحدات) VCL NAL التي تحتوي على الصفّ CTU أو تحتوي على واحدة أو أكثر من وحدات NAL غير VCL. ين يتم

استخدام هذا النوع من معلومات العينة الفرعية عندما
entropy_coding_sync_enabled_flag تساوي 0.

4: عينات فرعية أساسها شريحة. إما أن تحتوي عينة فرعية على شريحة واحدة (حيث يمكن أن تحتوي كل شريحة على واحدة أو أكثر من مقاطع شريحة، كل منها تكون عبارة عن وحدة NAL) ووحدات NAL غير VCL المرتبطة، إن وجدت، أو تحتوي على واحدة أو أكثر من وحدات NAL غير VCL.

5: عينات فرعية أساسها صورة. عينة فرعية تحتوي على صورة مشفرة واحدة ووحدات NAL غير VCL المرتبطة.

يتم الاحتفاظ بالقيم الأخرى للعلامات.

سوف يتم ضبط حقل subsample_priority إلى قيمة وفقا لمواصفات هذا الحقل في ISO/IEC 14496-12.

سوف يتم ضبط الحقل القابل للاستبعاد إلى 1 فقط إذا كان لا يزال فك تشفير هذه العينة إذا تم تجاهل هذه العينة فرعية (على سبيل المثال تتكون العينة الفرعية من وحدة SEI NAL).

عندما يتم تضمين البت الأولى لوحدة NAL في عينة فرعية، ينبغي تضمين الحقل ذو الطول السابق أيضا في نفس العينة الفرعية.

```
if(flags == 0) {
    unsigned int(1) SubLayerRefNalUnitFlag;
    unsigned int(1) RapNalUnitFlag;
    unsigned int(1) VclNalUnitFlag;
    unsigned int(1) DiscardableFlag;
    unsigned int(1) NoInterLayerPredFlag;
    unsigned int(6) LayerId;
    unsigned int(3) TempId;
```

```
unsigned int(18) reserved = 0;
}else if(flags == 1)
unsigned int(32) reserved = 0;
else if(flags == 2) {
unsigned int(2) vcl_idc;
unsigned int(2) reserved = 0;
unsigned int(4) log2_min_luma_ctb;
unsigned int(12) ctb_x;
unsigned int(12) ctb_y;
} else if(flags == 3 || flags == 4) {
unsigned int(2) vcl_idc;
unsigned int(30) reserved = 0;
} esle if(flags == 5) {
unsigned int(1) DiscardableFlag;
unsigned int(6) VclNalUnitType;
unsigned int(6) LayerId;
unsigned int(3) TempId;
unsigned int(1) NoInterLayerPredFlag;
unsigned int(1) SubLayerRefNalUnitFlag;
unsigned int(14) reserved = 0;
}
```

تشير SubLayerRefNalUnitFlag تساوي 0 إلى أن جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة عن وحدات VCL NAL من صورة غير مرجعية لطبقة فرعية على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2. تشير قيمة 1 إلى أن جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة

عن وحدات VCL NAL من صورة مرجعية لطبقة فرعية على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2.

تشير RapNalUnitFlag تساوي 0 إلى أنه لا توجد وحدات NAL في العينة الفرعية لها nal_unit_type تساوي IDR_W_RADL، IDR_N_LP، CRA_NUT، BLA_W_LP، BLA_W_RADL، BLA_N_LP، RSV_IRAP_VCL22، أو RSV_IRAP_VCL23 على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2. تشير قيمة 1 إلى أن جميع وحدات NAL في العينة الفرعية لها nal_unit_type تساوي IDR_W_RADL، IDR_N_LP، CRA_NUT، BLA_W_LP، BLA_W_RADL، BLA_N_LP، RSV_IRAP_VCL22، أو RSV_IRAP_VCL23 على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2.

تشير VclNalUnitFlag تساوي 0 إلى أن جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة عن وحدات NAL غير VCL. تشير قيمة 1 إلى أن جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة عن وحدات VCL NAL.

تشير DiscardableFlag إلى قيمة discardable_flag للوحدات VCL NAL في العينة الفرعية. سوف تحتوي جميع وحدات VCL NAL في العينة الفرعية على نفس قيمة discardable_flag.

يرجى ملاحظة أن هذا لا يتمتع نفس التعريف مثل الحقل القابل للاستبعاد في صندوق معلومات العينة الفرعية.

تشير NoInterLayerPredFlag إلى قيمة inter_layer_pred_enabled_flag لوحدات VCL NAL في العينة الفرعية. جميع وحدات VCL NAL في العينة الفرعية سوف يكون لها نفس قيمة inter_layer_pred_enabled_flag.

تشير LayerId إلى قيمة nuh_layer_id للوحدات NAL في العينة الفرعية. جميع وحدات NAL في العينة الفرعية سوف يكون لها نفس قيمة nuh_layer_id.

تشير TempId إلى قيمة TemporalId للوحدات NAL في العينة الفرعية. جميع وحدات NAL في العينة الفرعية سوف يكون لها نفس قيمة TemporalId.

تشير vcl_idc إلى ما إذا كانت تحتوي العينة الفرعية على بيانات طبقة تشفير مرئية (VCL)، بيانات غير VCL، أو كلاهما، على النحو التالي:

0: تحتوي العينة الفرعية على بيانات VCL ولا تحتوي على بيانات غير VCL

1: لا تحتوي العينة الفرعية على بيانات VCL وتحتوي على بيانات غير VCL

2: يمكن أن تحتوي العينة الفرعية على كلا من بيانات VCL وغير VCL، التي تكون مرتبطة ببعضها البعض. على سبيل المثال، يمكن أن تحتوي عينة فرعية على رسالة SEI لمعلومات وسيلة فك تشفير يليها مجموعة وحدات NAL مرتبطة برسالة SEI.

3: تم الحفاظ عليها

تشير log2_min_luma_ctb إلى وحدة ctb_x و ctb_y، المحددة على النحو التالي:

0: 8 عينات luma

1: 16 عينة luma

2: 32 عينة luma

3: 64 عينة luma

تحدد ctb_x الإحداثي الذي أساسه الصفر من عينات luma أقصى اليمين من الإطار المرتبط بالعينة الفرعية عندما تكون العلامات مساوية لـ 2 و vcl_idc تساوي 1 أو 2، في الوحدات المشتقة من log2_min_luma_ctb على النحو المحدد أعلاه.

تحدد ctb_y الإحداثي الذي أساسه الصفر من عينات luma أقصى القاعدة من الإطار المرتبط بالعينة الفرعية عندما تكون العلامات مساوية لـ 2 و vcl_idc تساوي 1 أو 2، في الوحدات المشتقة من log2_min_luma_ctb على النحو المحدد أعلاه.

تشير VclNalUnitType إلى قيمة nal_unit_type للوحدات VCL NAL في العينة الفرعية. سوف تحتوي جميع وحدات VCL NAL في العينة الفرعية على نفس قيمة nal_unit_type.

9.5.9 معالجة العينات لم يتم إنتاجها

تنطبق المواصفات في 8.4.9 مع "HEVC" الذي يتم استبداله بـ "SHVC،" ويتم تحديد عينة لم يتم إنتاجها كعينة تكون فيها الصورة(الصور) من الطبقات المستهدفة التي تم انتاجها لها pic_output_flag تساوي 0. عندما تحتوي وحدة وصول على بعض الصور المشفرة التي لها pic_output_flag تساوي 1 وبعض الصور المشفرة الأخرى التي لها pic_output_flag تساوي 0، يجب استخدام مسارين على الأقل لتخزين التيار، بحيث داخل كل مسار جميع الصور المشفرة في كل عينة يكون لها نفس قيمة pic_output_flag.

10 10 تدفق عنصري لـ MV-HEVC وتعريفات العينة

10.1 المقدمة

يحدد هذا البند تنسيق تخزين بيانات MV-HEVC. يعمل على توسيع تعريفات تنسيق تخزين HEVC في البند 8.

تنسيق الملف لتخزين محتوى MV-HEVC، على النحو المحدد في هذا البند والملحقات من أ إلى د يستخدم القدرات الموجودة لتنسيق ملف الوسائط الأساسية ISO وتنسيق ملف HEVC العادي (أي تنسيق الملف المحدد في البند 8). بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام البنيات أو الامتدادات التالية، من بين أمور أخرى، لدعم السمات المحددة لـ MV-HEVC.

المجمع:

بنية لتمكين تجميع فعال قابل للقياس لوحدات NAL بواسطة تغيير الأنماط غير المنتظمة لوحدات NAL إلى الأنماط المنتظمة لوحدات البيانات المجمعة.

المستخلص:

بنية لتمكين استخلاص فعال لوحدات NAL من المسارات الأخرى من الواحد الذي يحتوي على بيانات الوسائط.

امكانيات توافق HEVC:

شرط لتخزين تيار بتات MV-HEVC بطريقة متوافقة مع HEVC، بحيث يمكن استخدام الطبقة الأساسية المتوافقة مع HEVC بواسطة أي قارئ متوافق مع تنسيق ملف HEVC عادي.

يتضمن دعم MV-HEVC عدد من الأدوات، وتوجد 'نماذج' متنوعة عن كيفية استخدامها. تحديدا، يمكن وضع تيار MV-HEVC في مسارات بعدة طرق، من بينها ما يلي:

1. جميع المساقط في مسار واحد، مرقمة بمجموعات عينة؛

2. كل مسقط في مساره الخاص، مرقم في مدخلات العينة؛

3. مسار واحد مختلط يحتوي على جميع المساقط، وواحد أو أكثر من المسارات ذات المسقط الفردي يحتوي كل منها على مسقط يمكن تشفيره بصورة مستقلة؛

4. النقاط التشغيلية المتوقعة كل في مسار (على سبيل المثال قاعدة HEVC، زوج مجسم، مشهد متعدد المساقط).

يسمح تنسيق ملف MV-HEVC بتخزين واحدة أو أكثر من المساقط في مسار، بصورة مشابهة لدعم SHVC في البند 9. يمكن استخدام تخزين مساقط متعددة لكل مسار، على سبيل المثال، عندما يرغب مزود محتوى في تقديم تيار بتات متعدد المساقط لا يهدف إلى تقليل حجم أو عندما يتم إنشاء تيار البتات لعدد ضئيل من المجموعات المحددة مسبقا لخرج المساقط (مثل 1، 2، 5، أو 9 مساقط) حيث يمكن إنشاء المسارات بالتبعية. إذا تم تخزين أكثر من مسقط واحد في مسار وكان هناك عدة مسارات (أكثر من واحد) تمثل تيار بتات MV-HEVC، تتم التوصية باستخدام آلية تجميع العينة.

عندما يتم تمثيل تيار بتات MV-HEVC بواسطة مسارات متعددة ويستخدم مشغل نقطة تشغيلية تحتوي على البيانات في مسارات متعددة، ينبغي أن يعيد المشغل تشكيل وحدات وصول MV-

HEVC قبل تمريرها إلى وسيلة فك تشفير MV-HEVC. يمكن تمثيل النقطة التشغيلية لـ MV-HEVC صراحة بواسطة مسار، أي، يتم إعادة تشكيل وحدة الوصول ببساطة بواسطة حل جميع وحدات NAL للمستخلص والمجمع من عينة. إذا كان عدد النقاط التشغيلية كبير، يمكن أن تشغل حيز ويكون غير عملي إنشاء مسار لكل نقطة تشغيلية. في كل حالة، يتم إعادة تشكيل وحدات وصول MV-HEVC على النحو المحدد في 10.5.2. يحتوي سجل تهيئة وسيلة فك تشفير MV-HEVC على حقل يشير إلى ما إذا كانت العينات المرتبطة تستخدم إعادة تشكيل وحدة وصول واضح أو ضمني (انظر حقل explicit_au_track).

10.2 بنية مسار MV-HEVC

يتم تخزين تيارات MV-HEVC وفقا لـ 8.2، مع التعريف التالي لتدفق عنصري مرئي MV-HEVC:

• سوف تحتوي تدفقات عنصرية مرئية MV-HEVC على جميع وحدات NAL المتعلقة بتشفير الفيديو (أي وحدات NAL تلك التي تحتوي على بيانات مرئية أو بنية فيديو لإرسال الإشارات) ويمكن أن تحتوي على وحدات غير NAL المتعلقة بتشفير الفيديو مثل رسائل SEI ومُحدّد وحدة وصول وحدات NAL. أيضا يمكن أن توجد المجمعات (انظر A.2) أو المستخلصات (انظر A.3). سوف تتقدم المجمعات والمستخلصات على النحو المحدد في هذا المعيار الدولي (على سبيل المثال لن يتم وضعها بصورة مباشرة في المخزن المؤقت للخرج بينما يتم الوصول إلى الملف). يمكن ان توجد وحدات NAL الأخرى التي لا يتم حظرها صراحة، وإذا لم تكن معروفة يجب تجاهلها (على سبيل المثال عدم وضعها في المخزن المؤقت للخرج بينما يتم الوصول إلى الملف).

لن يتم تخزين تيارات MV-HEVC باستخدام تدفقات تم ضبطها بالمعلم المرتبط، عند الحاجة.

يمكن أن تكون هناك وحدات VCL NAL ذات nuh_layer_id تساوي 0،، وحدات VCL NAL ذات nuh_layer_id أكبر من 0، ووحدات NAL الأخرى غير VCL، موجودة في تدفق عنصري لفيديو MV-HEVC. بصورة إضافية، يمكن أن تكون هناك وحدات NAL للمجمع أو المستخلص الموجودة في تدفق عنصري لفيديو MV-HEVC.

10.3 استخدام تنسيق ملف HEVC العادي

يكون تنسيق ملف MV-HEVC عبارة عن امتداد لتنسيق ملف HEVC العادي المحدد في البند 8.

10.4 تحديد العينة والتهيئة

10.4.1 مقدمة

عينة MV-HEVC: عينة MV-HEVC تكون أيضا عبارة عن وحدة وصول على النحو المحدد في ملحق F من ISO/IEC 23008-2.

10.4.2 الترتيب والقيد المتعارف عليه

10.4.2.1 القيود

تنطبق القيود التالية على بيانات MV-HEVC بالإضافة إلى المتطلبات في البند 8.3.2.

• وحدات VCL NAL: سيتم تضمين جميع وحدات VCL NAL في وحدة وصول واحدة في العينة التي يكون زمن تركيبها هو الخاصة بالصورة الممثلة بواسطة وحدة الوصول. سوف تحتوي عينة MV-HEVC على وحدة VCL NAL واحدة على الأقل.

• المجمعات/المستخلصات: يكون ترتيب جميع وحدات NAL المتضمنة في مجمع أو المشار إليها بواسطة مستخلص هو ترتيب فك التشفير بالضبط كما لو كانت وحدات NAL هذه موجودة في عينة لا تحتوي على المجمعات/المستخلصات. بعد معالجة المجمع أو المستخلص، ينبغي أن تكون جميع وحدات NAL في ترتيب فك تشفير صحيح على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2.

10.4.2.2 سجل تهيئة وسيلة فك تشفير

عندما يتم استخدام سجل تهيئة وسيلة فك التشفير المحدد في البند 8.3.3.1 لتدفق يمكن تفسيره باعتباره إما MV-HEVC أو تدفق HEVC، سوف يعكس سجل تهيئة وسيلة فك تشفير HEVC

خواص المسقط القاعدي المتوافق مع HEVC، على سبيل المثال سوف يحتوي فقط على مجموعات متغيرة لازمة لفك تشفير مسقط قاعدي لـ HEVC.

MVHEVCDecoderConfigurationRecord يكون متطابق هيكليا مع HEVCDecoderConfigurationRecord. تكون الصياغة على النحو التالي:

```
aligned(8) class MVHEVCDecoderConfigurationRecord {
// same fields as in HEVCDecoderConfigurationRecord syntax
structure
}
```

دلالات الحقول في MVHEVCDECODERCONFIGURATIONRECORD تكون هي نفسها على النحو المحدد لـ HEVCDecoderConfigurationRecord.

10.4.3 عينة مزامنة

يتم أخذ عينة MV-HEVC في الاعتبار كعينة مزامنة إذا كانت كل صور مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صور RASL، على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2. يتم توثيق عينات المزامنة بواسطة جدول عينة المزامنة، ويمكن توثيقها بصورة إضافية بواسطة مجموعة عينة المزامنة ومجموعة عينة 'rap' المحددة المشابهة كما هو الحال في SHVC.

10.4.4 صندوق عينات مستقل ويمكن إزالته

إذا تم استخدامه في مسار يكون متوافق مع كل من HEVC وMV-HEVC، من ثم يجب الانتباه إلى أن البيانات تكون صحيحة مهما كان يتم استخدام المجموعة الفرعية صحيحة للبيانات MV-HEVC (بصورة ممكنة فقط بيانات HEVC). يمكن أن تكون القيم "غير المعروفة" (قيمة 0 للحقول التي تعتمد عليها العينة، يتم الاعتماد على العينة، وتتميز العينة بالتكرار) لازمة إذا تنوعت المعلومات.

10.4.5 مجموعات عينة على نقاط استرداد الوصول العشوائي ونقاط الوصول العشوائي

بالنسبة للبيانات المرئية الموصوفة بواسطة إدخال عينة من نوع 'hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، أو 'hev2'، مجموعة عينة استرداد الوصول العشوائي ومجموعة عينة الوصول العشوائي تحدد نقاط استرداد الوصول العشوائي ونقاط الوصول العشوائي، على التوالي، لكل من وسيلة فك تشفير HEVC، ووسيلة فك تشفير MV-HEVC (إن وجد) تعمل على تيار البتات بأكمله.

بالنسبة للبيانات المرئية الموصوفة بواسطة نوع إدخال عينة MV-HEVC، مجموعة عينة استرداد الوصول العشوائي تحدد استرداد وصول عشوائي في تيار البتات بأكمله لـ MV-HEVC ومجموعة عينة الوصول العشوائي تحدد نقاط الوصول العشوائي في تيار البتات بأكمله لـ MV-HEVC.

10.5 الاشتقاق من تنسيق ملف الوسائط الأساسية ISO

10.5.1 بنية مسار MV-HEVC

يتم تمثيل تدفق فيديو متعددة المساقط بواسطة واحدة أو أكثر من مسارات الفيديو في ملف. كل مسار يمثل واحدة أو أكثر من مساقط التيار.

توجد أدنى مجموعة من واحدة أو أكثر من مسارات التي، عند أخذها معا، تحتوي على المجموعة الكاملة من المعلومات المشفرة. سوف تحتوي جميع هذه المسارات على العلامة "complete_representation" التي تم ضبطها في جميع مدخلات العينة الخاصة بها. يطلق على مجموعة المسارات هذه التي تشكل المعلومات المشفرة الكاملة اسم "المجموعة الفرعية الكامل".

جعل النقطة التشغيلية الأدنى تمثل إحدى جميع النقاط التشغيلية التي تحتوي على وحدات NAL ذات nuh_layer_id تساوي 0 فقط و TemporalId تساوي 0 فقط. سوف تتم تسمية مسار يحتوي على النقطة التشغيلية الأدنى باسم "مسار مسقط قاعدي". سيتم ربط جميع المسارات الأخرى التي تشكل جزءا من نفس التيار بهذا المسار القاعدي بواسطة مرجع مسار من نوع 'sbas' (قاعدة مسقط).

ينبغي أن تشترك جميع المسارات التي تشترك في نفس مسار المسقط القاعدي في نفس مقياس الزمن مثل مسار المسقط القاعدي.

إذا استخدم مسقط ممثل بواسطة مسار يستخدم مسقط آخر ممثل بواسطة مسار آخر كمرجع توقع مسقط بيني، سيتم تضمين مرجع مسار من نوع 'scal' في المسار الذي يشير إلى مسار المصدر لتوقع المسقط البيني.

إذا تم استخدام جميع عمليات التحرير على مسارات تحتوي على مكونات مسقط من تيار بتات MV-HEVC، سوف تكون قوائم التحرير متسقة مع جميع المسارات الخاضعة لعمليات التحرير.

10.5.2 إعادة تشكيل وحدة وصول

من أجل إعادة تشكيل وحدة وصول عينات لواحدة أو أكثر من مسارات MV-HEVC، يمكن أن تحتاج مساقط الخرج المستهدفة إلى أن يتم تحديدها أولا.

يمكن استنتاج المساقط المطلوبة لفك تشفير مساقط الخرج المستهدفة المحددة من مُعرّفات المسقط المرجعي المتضمنة في صندوق مُعرّف المسقط أو مراجع المسار 'scal'.

إذا كانت العديد من المسارات تحتوي على بيانات لوحدة الوصول، يتم إجراء محاذاة العينات المناظرة في المسارات في زمن فك التشفير، أي باستخدام جدول الزمن-إلى-العينة فقط بدون اعتبار قوائم التحرير.

يتم إعادة تشكيل وحدة الوصول من العينات المناظرة في المسارات المطلوبة بواسطة ترتيب وحدات NAL الخاصة بها في ترتيب مطابق لـ ISO/IEC 23008-02. يقدم الترتيب التالي مخطط تفصيلي للإجراء لتشكيل وحدة وصول مطابقة:

- جميع وحدات NAL التي تم ضبطها بالمعلم (من مسارات تم ضبطها بالمعلم المرتبط ومن مسارات التدفق العنصري المرتبطة).
- جميع وحدات SEI NAL (من مسارات تم ضبطها بالمعلم المرتبط ومن مسارات التدفق العنصري المرتبطة).
- مكونات مسقط في ترتيب تنازلي لقيمة مؤشر ترتيب مسقط. تكون وحدات NAL داخل مكون مسقط في ترتيب مظهرها داخل العينة.

10.5.3 إدخال عينة

10.5.3.1 صناديق لإدخال العينة

10.5.3.1.1 صندوق مُعرّف مسقط

10.5.3.1.1.1 التعريف

نوع الصندوق: ‘vwid’

الحاوية: إدخال عينة (‘hev1’، ‘hvc1’، ‘hev2’، ‘hvc2’، 'mhc1'، ‘mhv1’)

أو MultiviewGroupEntry

إلزامي: نعم (لمدخلات العينة)

الكمية: واحدة بالضبط (لمدخلات العينة)

عند التضمين في إدخال عينة، يشير هذا الصندوق إلى المساقط المتضمنة في المسار. يشير هذا الصندوق أيضا إلى مؤشر ترتيب المسقط لكل مسقط مدرج. بصورة إضافية، يتضمن الصندوق قيم الحد الأدنى والحد الأقصى من temporal_id المتضمنة في المسار عندما يتم تضمين صندوق مُعرّف المسقط في إدخال عينة. علاوة على ذلك، يشير الصندوق إلى المساقط المرجعية المطلوبة لفك تشفير المساقط المتضمنة في المسار.

10.5.3.1.1.2 الصياغة

```
class ViewIdentifierBox extends FullBox (‘vwid’, version=0, flags)
{
    unsigned int(2) reserved6 = 0;
    unsigned int(3) min_temporal_id;
    unsigned int(3) max_temporal_id;
    unsigned int(16) num_views;
    for (i=0; i<num_views; i++) {
```

```
unsigned int(6) reserved1 = 0;
unsigned int(6) layer_id[i];
unsigned int(10) view_id[i];
base_view_type;    unsigned int(2)
for (j = 0; j < layer_id[i]; j++) {
depdent_layer[i][j];    unsigned int(1)
}
}
}
```

10.5.3.1.1.3 الدلالات

min_temporal_id، max_temporal_id تأخذ قيمة الحد الأدنى والحد الأقصى، على التوالي، من عنصر صياغة temporal_id الموجود في امتداد ترويسة وحدة NAL من وحدات NAL المخططة إلى المسار أو طبقة عندما يتم تضمين صندوق مُعرّف المسقط في إدخال عينة، على التوالي. بالنسبة لتدفقات AVC يأخذ هذا القيمة التي تكون، أو يمكن أن تكون، في وحدة NAL القريبة.

num_views، عندما يكون صندوق مُعرّف المسقط موجود في إدخال عينة، يشير إلى عدد المساقط المتضمنة في المسار.

layer_id[i] تشير إلى قيمة عنصر صياغة nuh_layer_id في ترويسة وحدة NAL من الطبقة المتضمنة في المسار عندما يتم تضمين صندوق مُعرّف المسقط في إدخال عينة.

view_id تشير إلى المسقط المُعرّف من طبقة i-th مع nuh_layer_id تساوي layer_id[i]، على النحو المحدد في ملحق F من ISO/IEC 23008-2.

base_view_type تشير إلى ما إذا كان المسقط عبارة عن مسقط قاعدي (افتراضي أو لا). تأخذ القيم التالية:

0 تشير إلى أن المسقط لا يكون عبارة عن مسقط قاعدي ولا مسقط قاعدي افتراضي.

1 سيتم استخدامها لترقيم المسقط القاعدي غير الافتراضي لتيار البتات MV-HEVC.

2 عبارة عن قيمة محفوظة ولن يتم استخدامها.

3 تشير إلى أن المسقط مع [i]view_id عبارة عن مسقط قاعدي افتراضي. المسقط غير القاعدي المناظر بصورة مستقلة مع [i]view_id يبقى في المسار الآخر. عندما base_view_type تساوي 3، سوف num_ref_views اللاحقة تساوي 0.

تشير [j][i]depdent_layer إلى ما إذا كانت طبقة j-th مع nuh_layer_id تساوي j يمكن أن تكون عبارة عن طبقة مرجعية بصورة مباشرة أو بصورة غير مباشرة من طبقة ذات nuh_layer_id تساوي [i]layer_id. عندما يتم تضمين صندوق مُعرّف المسقط في إدخال عينة، تتم التوصية بالإشارة إلى المساقط المرجعية في نفس إدخال العينة.

10.5.3.2 إدخال عينة التعريف

أنواع إدخال عينة: 'hvc2'، 'hev2'، 'mhc1'، 'mhv1'،'mhcC'،

الحاوية: صندوق وصف العينة ('stsd')

إلزامي: إحدى صناديق 'hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، 'hev2'، 'mhc1'، أو 'mhv1' يكون إلزامي

الكمية: يمكن أن توجد واحدة أو أكثر من مدخلات العينة

إذا كان تدفق عنصري لـ MV-HEVC يحتوي على مسقط قاعدي متوافق مع HEVC قابل للاستخدام، من ثم سيتم استخدام إدخال عينة افتراضية لـ HEVC ('hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، 'hev2'). هنا، سوف يحتوي الإدخال بشكل أولي على صندوق تكوين HEVC، بصورة ممكنة يليه صندوق تكوين MV-HEVC على النحو المحدد أدناه. صندوق تكوين HEVC يوثق الملف التعريفي، المستوى، وبصورة ممكنة أيضا مجموعات متغيرة تخص المسقط القاعدي المتوافق مع HEVC على النحو المحدد بواسطة HEVCDECODERCONFIGURATIONRECORD. صندوق تكوين MV-HEVC يوثق الملف التعريفي، المستوى ومعلومات ضبط معلم تخص التدفق

بأكمله الذي يحتوي على المساقط غير القاعدية على النحو المحدد بواسطة MVHEVCDecoderConfigurationRecord، المخزنة في MVHEVCCONFIGURATIONBOX.

بالنسبة لجميع مدخلات العينة 'hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، 'hev2'، حقول العرض والارتفاع في إدخال العينة توثق الطبقة الأساسية HEVC. بالنسبة لإدخال عينة MV-HEVC ('mhc1'، 'mhv1')، يوثق العرض والارتفاع درجة الوضوح التي تم تحقيقها بواسطة فك تشفير أي مسقط فردي من التدفق بأكمله.

إذا كان التدفق العنصري لـ MV-HEVC لا يحتوي على مسقط قاعدي قابل للاستخدام لـ HEVC، من ثم سيتم استخدام إدخال عينة افتراضية من MV-HEVC ('mhc1'، 'mhv1'). سوف يحتوي إدخال العينة الافتراضية من MV-HEVC على صندوق تكوين MV-HEVC، على النحو المحدد أدناه. يتضمن هذا MVHEVCDECODERCONFIGURATIONRECORD، على النحو المحدد في هذا المعيار الدولي.

حقل lengthSizeMinusOne في مجموعات تكوين MV-HEVC وHEVC في أي إدخال عينة معين سوف يكون له نفس القيمة.

تنطبق المتطلبات اللازمة لأنواع إدخال العينة 'hvc1' و'hev1' على النحو الموثق في 6.5.3.1.1 أيضا هنا.

MVHEVCCONFIGURATIONBOX أن يكون موجود في إدخال عينة 'hvc1'، 'hev1'، 'hvc2'، 'hev2'. في هذه الحالات، ينطبق تعريف HEVCMVHEVCSAMPLEENTRY أو HEVC2MVHEVCSAMPLEENTRY أدناه، على التوالي.

Compressorname في الفئة الأساسية VisualSampleEntry تشير إلى اسم الضاغط المستخدم، ذو القيمة "\014MV-HEVC Coding\016 " الموصى بها (\016 تبلغ 14، طول السلسلة "MV-HEVC coding " في البتات).

مجموعات المتغيرة المطلوبة لوحدة فك تشفير NAL التي تكون موجودة في بيانات العينة من تدفق فيديو، إما بصورة مباشرة أو بالإشارة من مستخلص، سوف تكون موجودة في تكوين وسيلة فك التشفير لتدفق الفيديو هذا أو في تدفق تم ضبطه بمعلم مرتبط (إن وجد).

الجدول التالي يبين فيديو يتبع جميع الاستخدامات الممكنة لمدخلات عينة عندما يتم تخزين تدفق عنصري لـ MV-HEVC في واحدة أو أكثر من المسارات، مجموعات تكوين، وأدوات MV-HEVC.

الجدول 14 استخدام مدخلات عينة لمسارات HEVC وMV-HEVC

اسم مدخل العينة	بتسجيلات تهيئة	المعنى
'hvc1' أو 'hev1'	تهيئة HEVC فقط	مسار HEVC بسيط بدون وحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ لا ينبغي وجود مستخلصات ومجمعات.
'hvc1' أو 'hev1'	تهيئات HEVC و-MV HEVC	مسار MV-HEVC به كلاً من وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر ووحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ومجمعات؛ لا ينبغي أن تشير المستخلصات إلى وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر؛ لا ينبغي أن تحتوي المجمعات عليها ولكن يمكن أن تشير إلى وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر.
'hvc2' أو 'hev2'	تهيئة HEVC فقط	مسار HEVC بسيط بدون وحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ويمكن استخدامها للإشارة

		إلى وحدات NAL؛ يمكن أن توجد مجمعات لتحتوي وتشير إلى وحدات NAL.
'mhc1' أو 'mhv1'	تهيئات HEVC و-MV HEVC	مسار MV-HEVC به كلاً من وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر ووحدات NAL بها nuh_layer_id أكبر من صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ومجمعات؛ يمكن أن تشير المستخلصات إلى أي وحدات NAL؛ يمكن أن تحتوي المجمعات وتشير إلى وحدات NAL.
'shc1' أو 'shv1'	تهيئة SHVC	مسار SHVC بدون وحدات NAL بها nuh_layer_id تساوي صفر؛ يمكن أن توجد مستخلصات ويمكن استخدامها للإشارة إلى وحدات NAL؛ يمكن أن توجد المجمعات لتحتوي على وتشير إلى وحدات NAL.

إدخال العينة mvhevc-type فيمايلي يكون إحدى {mhv1 ، mhc1}.

10.5.3.3 صياغة

```
class MVHEVCConfigurationBox extends Box('mhcC') {
    MVHEVCDecoderConfigurationRecord() MVHEVCConfig;
}

class HEVCMVHEVCSampleEntry() extends HEVCSampleEntry() {
    // optional    view_identifiers;        ViewIdentifierBox
// optional              mvhevcconfig;      MVHEVCConfigurationBox
}
```

```
class HEVC2MVHEVCSampleEntry() extends HEVC2SampleEntry() {
        // optional    view_identifiers;          ViewIdentifierBox
// optional              mvhevcconfig;      MVHEVCConfigurationBox
                                                                    }

                                        // Use this if the track is NOT HEVC compatible
class MVHEVCSampleEntry() extends VisualSampleEntry(mvhevc-type) {
    // mandatory     mvhevcconfig;        MVHEVCConfigurationBox
          // mandatory          view_identifiers;  ViewIdentifierBox
     // optional                          MPEG4BitRateBox bitrate;
    // optional              MPEG4ExtensionDescriptorsBox descr;
                                                                    }
```

10.5.4 تعريف عينة فرعية لـ MV-HEVC

يتم تحديد تعريف العينة الفرعية لـ MV-HEVC بصورة مشابهة لتلك المحددة لـ SHVC.

10.5.5 معالجة العينات التي لم يتم إنتاجها

يتم تحديد معالجة عينات لم يتم إنتاجها لـ MV-HEVC بصورة مشابهة لتلك المحددة لـ SHVC.

يتم توضيح تغييرات على الملحق أ أدناه.

ملحق أ (معياري)

البنيات المتدفقة إلى الداخل

أ.1 مقدمة

تكون المجمعات والمستخلصات عبارة عن بنيات داخلية لتنسيق الملف تمكن تجميع فعال لوحدات NAL أو استخلاص لوحدات NAL من المسارات الأخرى.

تقوم المجمعات والمستخلصات باستخدام صياغة وحدة NAL. هذه البنيات مبينة كوحدات NAL في سياق بنية العينة. بينما عند الوصول إلى العينة، يجب إزالة المجمعات (التي تغادر وحدات NAL المتضمنة فيها أو المرجعية) ويجب استبدال المستخلصات بواسطة البيانات التي تشير إليها. يجب ألا تكون المجمعات والمستخلصات موجودة في تدفق خارج تنسيق الملف.

هذه البنيات تستخدم نوع وحدات NAL محجوز لتطبيق/ نقل طبقة بواسطة ISO/IEC 14496-10 أو ISO/IEC 23008-2.

لاحظ أن ما يلي هو من ISO/IEC 14496-10:

"لاحظ أنه يمكن استخدام وحدات NAL من النوع 0 و24..31 كما هو محدد بواسطة التطبيق. لم يتم تحديد عملية فك تشفير لهذه القيم الخاصة بـ nal_unit_type في هذه التوصية | المعيار الدولي."

لاحظ أن ما يلي هو من ISO/IEC 23008-2:

"ملحوظة 1 – يمكن استخدام نوع وحدات NAL في نطاق يتراوح من UNSPEC48..UNSPEC63 كما هو محدد بواسطة التطبيق. لم يتم تحديد عملية فك تشفير لقيم nal_unit_type المحدد في هذا الوصف. حيث يمكن أن تستخدم التطبيقات نوع وحدات NAL لأغراض مختلفة، يجب تقديم عناية بعينها في تصميم المشفرات التي تولد وحدات NAL لها قيم nal_unit_type، وفي تصميم وسائل فك تشفير تفسر محتوى وحدات NAL لها قيم nal_unit_type."

أ.2 المجمعات

أ.2.1 تعريف

يوضح هذا البند الفرعي المجمعات، والتي تسمح بمدخلات NALU-map-group بأت تكون متوافقة ومتكررة. (انظر ملحق B).

يتم استخدام المجمعات إلى مجموعة وحدات NAL تنتمي إلى نفس العينة.

لتخزين فيديو ISO/IEC 14496-10، تنطبق القوانين التالية:

- تستخدم المجمعات نفس ترويسة وحدة NAL مثل لوحدات SVC VCL NAL أو وحدات SVC VCL NAL، ولكن مع قيمة مخلفة لنوع وحدة NAL.

- عندما تكون svc_extension_flag لصياغة وحدة NAL (المحدد في 7.3.1 من ISO/IEC 14496-10) لمجمع يساوي 1، يتم استخدام ترويسة وحدة NAL لوحدات SVC VCL NAL للمجمع. بخلاف ذلك، يتم استخدام ترويسة وحدة NAL لوحدات MVC VCL NAL للمجمع.

لتخزين فيديو ISO/IEC 23008-2، تستخدم المجمعات ترويسة وحدة NAL على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2، والتي لها نفس الصياغة لـ HEVC، SHVC، وMV-HEVC عادي.

يمكن أن تقوم المجمعات، بواسطة التضمين، بتجميع كل من وحدات NAL داخلها (داخل الحجم المشار إليه بواسطة طولها) وأيضا تجمع، بالإشارة، وحدات NAL التي تليها (داخل المساحة بواسطة حقل البتات الإضافية داخلها). عندما يتم مسح التدفق بواسطة قارئ ملف AVC أو HEVC، فقط تتم رؤية وحدات NAL المتضمنة على أنها "داخل" المجمع. هذا يسمح لقارئ ملف AVC أو HEVC بتخطي مجموعة كاملة من وحدات NAL غير مطلوبة عندما يتم تجميعها بواسطة التضمين. وهذا يسمح أيضا لقارئ AVC أو HEVC بألا يتخطى وحدات NAL المطلوبة ولكن يجعلها تظل في –تدفق عندما يتم تجميعها بالإشارة.

يمكن استخدام المجمعات لتجميعة طبقة أساسية أو طريقة عرض وحدات NAL أساسية. إذا تم استخدام هذه المجمعات في مسار 'avc1'، 'hvc1'، أو 'hev1' وبعد ذلك لا يقوم المجمع باستخدام التضمين ولكن الإشارة للطبقة الأساسية أو طريقة عرض وحدات NAL الأساسية (يتضمن طول المجمع فقط الترويسة الخاصة به وقد تم تحديد وحدات NAL المشار إليها بواسطة المجمع بواسطة البتات الإضافية).

عندما تتم الإشارة إلى المجمع بواسطة إما مستخلص له طول بيانات يساوي صفر، أو بواسطة مجموعة عينة خريطة، تتم معالجة المجمع على أنه يجمع كل من البتات المتضمنة والمشار إليها.

يمكن أن يتضمن المجمع أو يشير إلى المستخلصات. يمكن أن يقوم مستخلص بالاستخلاص من المجمعات. يجب ألا يتضمن المجمع أو يشير إلى مجمع آخر بصورة مباشرة؛ مع ذلك، يمكن أن يتضمن المجمع أو يشير إلى مستخلص يشير إلى مجمع.

عند مسح التيار:

أ) إذا تم التعرف على المجمع (على سبيل المثال بواسطة قارئ AVC أو HEVC أو وسيلة فك تشفير) يمكن التخلص منه مع محتواه المتضمن ؛

ب) إذا لم تكن هناك حاجة للمجمع (أي أنه ينتمي إلى طبقة غير مطلوبة) فسوف يكون من السهل التخلص منه ومن محتواه بواسطة التضمين والإشارة (باستخدام طولها وحقول البتات الإضافية)؛

ج) إذا كانت هناك حاجة للمجمع، يتم تجاهل الترويسة الخاصة بها ومحتوياتها التي تم الحصول عليها.

يتم تخزين المجمع داخل عينة مثل أي وحدة NAL أخرى.

تظل جميع وحدات NAL في ترتيب فك التشفير داخل مجمع.

أ.2.2 الصياغة

```
class aligned(8) Aggregator (AggregatorSize) {
                NALUnitHeader();
    unsigned int i = sizeof(NALUnitHeader());
    unsigned int((lengthSizeMinusOne+1)*8)
                    additional_bytes;
                i += lengthSizeMinusOne+1;
                while (i<AggregatorSize) {
    unsigned int((lengthSizeMinusOne+1)*8)
                NALUnitLength;
```

```
        unsigned int(NALUnitLength*8) NALUnit;
        i += NALUnitLength+lengthSizeMinusOne+1;
    };
}
```

أ.2.3 الدلالات

قيمة حجم المجمع المتغير تساوي حجم وحدة NAL للمجمع، ويعود function sizeof(X) إلى حجم الحقل X في البتات.

NALUnitHeader(): أول أربعة بتات SVC وMVC وحدات VCL NAL، أو أول اثنين من بتات ISO/IEC 23008-2 وحدات NAL.

سوف يتم ضبط nal_unit_ نوع إلى نوع وحدة NAL للمجمع (نوع 30 لفيديو ISO/IEC 14496-10 ونوع 48 لفيديو ISO/IEC 23008-2).

بالنسبة لمجمع يتضمن أو يشير إلى وحدات SVC NAL، ينطبق ما يلي.

سوف يتم ضبط forbidden_zero_bit and reserved_three_2bits على النحو المحدد في ISO/IEC 14496-10.

الحقول الأخرى (nal_ref_idc، idr_flag، priority_id، no_inter_layer_pred_flag، dependency_id، quality_id، temporal_id، use_ref_base_pic_flag, discardable_flag، discardable_flag، وoutput_flag) سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في أ.4.

بالنسبة لمجمع يتضمن أو يشير إلى MVC وحدات NAL، ينطبق ما يلي.

forbidden_zero_bit وreserved_one_bit سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في ISO/IEC 14496-10.

الحقول الأخرى (nal_ref_idc، non_idr_flag، priority_id، view_id، temporal_id، anchor_pic_flag، و inter_view_flag) سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في A.5.

بالنسبة لمجمع يتضمن أو يشير إلى ISO/IEC 23008-2 وحدات NAL، ينطبق ما يلي.

forbidden_zero_bit سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2.

الحقول الأخرى (nuh_layer_id و nuh_temporal_id_plus1) سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في أ.6.

additional_bytes: عدد البتات الذي يلي وحدة NAL للمجمع هذه الذي يجب أخذه في الاعتبار باعتباره مجمع عندما تتم الإشارة إلى هذا المجمع بواسطة مستخلص ذو data_length تساوي صفر أو مجموعة عينة مخططة.

NALUnitLength: تحدد الحجم، في البتات، لوحدة NAL التالية. يتم تحديد حجم هذا الحقل باستخدام الحقل lengthSizeMinusOne.

NALUNIT: وحدة NAL على النحو المحدد في ISO/IEC 14496-10 أو ISO/IEC 23008-2، تتضمن ترويسة وحدة NAL. يتم تحديد الحجم لوحدة NAL بواسطة NALUnitLength.

A.3 المستخلصات

أ.3.1 التعريف

يصف هذا البند الفرعي المستخلصات، والتي تسمح بتنسيق مضغوط للمسارات التي تستخلصها، بواسطة الإشارة، بيانات وحدة NAL من المسارات الأخرى.

يمكن أن يتضمن المجمع أو يشير إلى المستخلصات. يمكن أن يشير المستخلص إلى المجمعات. عندما تتم معالجة المستخلص بواسطة قارئ ملف يتطلبها، يتم استبدال المستخلص بواسطة البتات التي تشير إليها. يجب ألا تحتوي البتات على مستخلصات؛ يجب ألا يشير المستخلص، بصورة مباشرة أو بصورة مباشرة، إلى مستخلص آخر.

لاحظ أن المسار المشار إليه يمكن أن يحتوي على المستخلصات حتى على الرغم من البيانات المشار إليها بواسطة المستخلص يجب ألا تتم الإشارة إليها.

يبقى المستخلص الذي يحتوي على أداة لاستخلاص البيانات من مسار آخر، والمربوطة بالمسار الذي يبقى فيه المستخلص، بواسطة مسار مرجعي للنوع scal".

سوف تكون البتات المنسوخة أي مما يلي:

أ) وحدة NAL واحدة كاملة؛ يرجى ملاحظة أنه عند الإشارة إلى مجمع، كل البتات المتضمنة والمشار إليها منسوخة

ب) أكثر من وحدة NAL كاملة

في كلتا الحالات تبدأ البتات المستخلصة بطول حقل متاحة وترويسة وحدة NAL.

يتم نسخ البتات فقط من العينة الفردية المحددة في المسار المشار إليه من خلال مسار 'scal' المرجعي المشار إليه. تتم المحاذاة على زمن فك التشفير، أي باستخدام عينة الجدول الزمني فقط، متبوعا بواسطة بدء عد في رقم عينة. المستخلصات قائمة على مفهوم مستوى الوسائط وبالتالي تنطبق على مسار الوجهة قبل تحرير أي قائمة ليتم أخذها في الاعتبار. (مع ذلك، يمكن بشكل طبيعي توقع أن القائمة التي تحرر في المسارين سوف تكون مطابقة).

أ.3.2 صياغة

```
class aligned(8) Extractor () {
        NALUnitHeader();
    unsigned int(8) track_ref_index;
      signed  int(8) sample_offset;
unsigned int((lengthSizeMinusOne+1)*8)
            data_offset;
unsigned int((lengthSizeMinusOne+1)*8)
```

data_length;

}

أ.3.3 الدلالات

()NALUnitHeader: أول أربعة بتات SVC وMVC وحدات VCL NAL، أو أول اثنين من بتات وحدات NAL من ISO/IEC 23008-2.

سوف يتم ضبط nal_unit_ نوع إلى نوع وحدة NAL للمستخلص (نوع 31 لفيديو ISO/IEC 14496-10 ونوع 49 لـ فيديو ISO/IEC 23008-2).

بالنسبة لوحدات SVC NAL إحالة المستخلص، ينطبق ما يلي.

سوف يتم ضبط forbidden_zero_bit and reserved_three_2bits على النحو المحدد في ISO/IEC 14496-10.

الحقول الأخرى (nal_ref_idc، idr_flag، priority_id، no_inter_layer_pred_flag، dependency_id، quality_id، temporal_id، use_ref_base_pic_flag, discardable_flag، discardable_flag، وoutput_flag) سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في أ.4.

بالنسبة لوحدات MVC NAL إحالة المستخلص، ينطبق ما يلي.

forbidden_zero_bit وreserved_one_bit سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في ISO/IEC 14496-10.

الحقول الأخرى (nal_ref_idc، non_idr_flag، priority_id، view_id، temporal_id، anchor_pic_flag، وinter_view_flag) سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في A.5.

For مستخلص إحالة ISO/IEC 23008-2 وحدات NAL، ينطبق ما يلي.

forbidden_zero_bit سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2.

الحقول الأخرى (nuh_layer_id و nuh_temporal_id_plus1) سوف يتم ضبطها على النحو المحدد في أ.6.

تقوم track_ref_index بتحديد مؤشر المسار المرجعي من نوع 'scal' للاستخدام للحصول على المسار الذي يتم منه استخلاص البيانات. تتم محاذاة العينة التي فيها تستخلص البيانات من المسار بشكل مؤقت أو أقرب عينة سابقة في خط زمن فك تشفير الوسائط، أي باستخدام عينة الجدول الزمني فقط، المعدل بواسطة بداية محددة بواسطة بداية عينة بالعينة التي تحتوي على المستخلص. يتضمن المسار الأول إشارة لها قيمة المؤشر 1؛ ويتم حجز القيمة صفر.

بدء العينة يعطي المؤشر النسبي للعينة في المسار المربوط حيث سيتم استخدامها كمصدر معلومات. العينة 0 (صفر) هي العينة التي لها نفس أو أقرب زمن فك تشفير سابق مقارنة بزمن فك التشفير للعينة التي تحتوي على المستخلص؛ العينة 1 (واحد) هي العينة التالية، العينة -1 (سالب 1) هي العينة السابقة، وهكذا.

بدء البيانات: إزاحة البت الأول داخل العينة المرجعية للنسخ. إذا كان بدء الاستخلاص بواسطة البت الأول من البيانات في هذه العينة، تأخذ الإزاحة القيمة صفر. سوف تشير الإزاحة إلى حقل طول بداية وحدة NAL.

طول البيانات: عدد البتات الذي سيتم نسخه. إذا أخذ هذا الحقل القيمة صفر، بعد ذلك يتم نسخ وحدة NAL الفردية كاملة المشار إليها (أي الطول لأخذ النسخ من طول الحقل المشار إليه بواسطة بدء البيانات، التي تزيد بواسطة البتات الإضافية حقل في حالة المجمعات).

لاحظ أنه إذا استخدام المسارين قيم lengthSizeMinusOne مختلفة، فإن البيانات المستخلصة سوف تحتاج إلى إعادة تنسيق للتوافق مع حجم حقل طول مسار الوجهة.

أ.4 قيم ترويسة وحدة NAL لـ SVC

تستخدم كل المستخلصات والمجمعات امتداد ترويسة وحدة NAL SVC. وحدات NAL المستخلصة بواسطة مستخلص أو المجمعة بواسطة مجمع هي كل وحدات NAL المشار إليها أو المتضمنة بواسطة الفحص المتكرر لمحتويات المجمع أو المستخلص وحدات NAL.

الحقول nal_ref_idc، idr_flag، priority_id، temporal_id، dependency_id، quality_id، discardable_flag، output_flag، use_ref_base_pic_flag، no_inter_layer_pred_flag، و discardable_flag shall take القيم التالية:

nal_ref_idc سوف يتم ضبط إلى القيمة الأعلى للحقل في جميع وحدات NAL المستخلصة أو المجمعة.

idr_flag سوف يتم ضبط إلى القيمة الأعلى للحقل في جميع وحدات NAL المستخلصة أو المجمعة.

priority_id، temporal_id، dependency_id، و quality_id سوف يتم ضبط إلى القيم الأقل للحقول، على التوالي، في جميع وحدات NAL المستخلصة أو المجمعة.

discardable_flag سوف يتم ضبط إلى 1 إذا كانت وإذا لم تكن فقط جميع وحدات NAL المستخلصة أو المجمعة discardable_flag the have تم ضبطها إلى 1، وتم ضبطها إلى 0 بخلاف ذلك.

output_flag be should تم ضبطها إلى 1 if واحدة على الأقل من the وحدات NAL المجمعة أو المستخلصة this has علامة تم ضبطها إلى 1، وبخلاف ذلك تم ضبطها إلى 0.

use_ref_base_pic_flag سوف يتم ضبط إلى 1 إذا كانت وإذا لم تكن فقط واحدة على الأقل من the وحدات VCL NAL المستخلصة أو المجمعة use_ref_base_pic_ the have علامة use_ref_base_pic_ تم ضبطها إلى 1، وتم ضبطها إلى 0 بخلاف ذلك.

no_inter_layer_pred_flag سوف يتم ضبط إلى 1 إذا كانت وإذا لم تكن فقط جميع وحدات VCL NAL المستخلصة أو المجمعة لها no_inter_layer_pred_flag the تم ضبطها إلى 1، وتم ضبطها إلى 0 بخلاف ذلك.

إذا كانت مجموعة وحدات NAL المستخلصة أو المجمعة فارغة، بعد ذلك تأخذ كل من هذه الحقول قيمة متوافقة مع وصف الرصف.

لاحظ أن المجمعات يمكن أن تقوم بتجميع وحدات NAL ذات معلومات مختلفة ذات قابلية للقياس.

لاحظ أن المجمعات يمكن استخدامها لتجميع وحدات NAL تنتمي إلى مستوى قابلية القياس والتي يمكن ألا تتم إرسال إشارة فيها بواسطة ترويسة وحدة NAL (على سبيل المثال وحدات NAL تنتمي إلى منطقة اهتمام). يمكن وصف هذه المجمعات مع وصف التراصف ومجموعات مخطط وحدة NAL. في هذه الحالة، يمكن أن يتم أكثر من مجمع واحد له نفس معلومات قابلية القياس في عينة واحدة.

لاحظ أن المسارات القابلة للقياس المتعددة تشير إلى نفس بيانات الوسائط، بعد ذلك يجب أن يقوم المجمع بتجميع وحدات NAL ذات معلومات قابلية قياس متطابقة فقط. وهذا يضمن أن النمط الناتج يمكن تقييمه بواسطة كل من المسارات.

لاحظ أنه لا توجد وحدة NAL من طبقة معينة موجودة في وحدة وصول وبعد ذلك يمكن وجود المجمع (حيث يتضمن طول المجمع فقط الترويسة، وتكون البتات الإضافية صفر).

أ.5 قيم ترويسة وحدة NAL لـ MVC

تقوم كل من المجمعات والمستخلصات باستخدام امتداد ترويسة وحدة NAL MVC. وحدات NAL المستخلصة بواسطة مستخلص أو المجمعة بواسطة مجمع هي كل وحدات NAL تلك المشار إليها أو المتضمنة بواسطة الفحص المتكرر لمحتويات المجمع أو المستخلص وحدات NAL.

سوف تأخذ الحقول nal_ref_idc، non_idr_flag، priority_id، view_id، temporal_id، anchor_pic_flag، و inter_view_flag القيم التالية:

سوف يتم ضبط nal_ref_idc إلى القيمة الأعلى للحقل في جميع وحدات NAL المجمعة أو المستخلصة.

سوف يتم ضبط non_idr_flag إلى القيمة الأقل للحقل في جميع وحدات NAL المجمعة أو المستخلصة.

سوف يتم ضبط priority_id و temporal_id إلى القيم الأقل للحقول، على التوالي، في جميع وحدات NAL المجمعة أو المستخلصة.

سوف يتم ضبط view_id إلى قيمة view_id لوحدة VCL NAL مع مؤشر ترتيب المسقط الأدنى من بين جميع وحدات VCL NAL المجمعة أو المستخلصة.

سوف يتم ضبط anchor_pic_flag و inter_view_flag إلى القيمة الأعلى للحقول، على التوالي، في جميع وحدات VCL NAL المجمعة أو المستخلصة.

إذا كانت مجموعة وحدات NAL المستخلصة أو المجمعة فارغة، من ثم كل من هذه الحقول يأخذ قيمة متوافقة مع وصف الطبقة المخططة.

أ.6 ترويسة وحدة NAL قيم fأو ISO/IEC 23008-2

تستخدم كل من المجمعات والمستخلصات ترويسة وحدة NAL على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2. تكون وحدات NAL المستخلصة بواسطة مستخلص أو المجمعة بواسطة مجمع عبارة عن جميع وحدات NAL تلك التي تتم الإشارة إليها أو تضمينها بواسطة فحص بصورة متكررة محتويات وحدات NAL للمجمع أو المستخلص.

سوف يتم ضبط الحقول nuh_layer_id و nuh_temporal_id_plus1 على النحو التالي:

سوف يتم ضبط nuh_layer_id إلى القيمة الأقل للحقل في جميع وحدات NAL المجمعة أو المستخلصة.

سوف يتم ضبط nuh_temporal_id_plus1 إلى القيمة الأقل للحقل في جميع وحدات NAL المجمعة أو المستخلصة.

في مثال واحد يتم تحديد بديل، بنية جديدة، جدول، أو مجموعة عينة لتوثيق جميع وحدات وصول IRAP على النحو المحدد في ملحق F من MV-HEVC WD5 أو SHVC WD3. على نحو بديل، يتم تحديد البنية الجديدة، الجدول، أو مجموعة العينة لتوثيق جميع وحدات وصول IRAP على النحو المحدد في ملحق F من MV-HEVC WD5 أو SHVC WD3 ولكن باستثناء

وحدات الوصول تلك حيث تكون جميع الصور المشفرة عبارة عن صور IRAP. في مثال بديل آخر، يتم إعادة تحديد إدخال مجموعة عينة لعينة المزامنة SyncSampleEntry ليتضمن aligned_sync_flag في إحدى البتات المحجوزة التي تحدد أن جميع الصورة في العينة التي تنتمي لهذه المجموعة تكون عبارة عن صور IDR، صور CRA أو صور BLA. في مثال بديل آخر، يتم تحديد تنسيق ملف مشترك لـ SHVC وMV-HEVC بما في ذلك جميع الجوانب المشتركة من تنسيقات ملف SHVC وMV-HEVC، ويتم فقط إعادة تحديد تنسيقات ملف SHVC وMV-HEVC لتتضمن فقط الجوانب المتعلقة فقط بهذا التمديد. في مثال بديل آخر، يتم تحديد إدخال عينة بيانات وصفية لـ SHVC SHVCMETADATASAMPLEENTRY وSHVCMetadataSampleConfigBox، ويتم أيضا تحديد نوع بيان عينة بيانات وصفية scalabilityInfoSHVCStatement.

الشكل 2 عبارة عن مخطط كتلي يوضح مشفر فيديو تمثيلي 20 يمكن أن يستخدم الأساليب الموصوفة في هذا الكشف. يمكن تهيئة مشفر الفيديو 20 ليخرج مسقط من نوع فردي، متعدد المساقط، قابل للقياس، ثلاثي الأبعاد، والأنواع الأخرى للبيانات المرئية. يمكن تهيئة مشفر الفيديو 20 ليخرج كيان مرئي معالجة للمعالجة البعدية 27. يكون الهدف من كيان المعالجة للمعالجة البعدية 27 تمثيل مثال على كيان مرئي، مثل MANE أو جهاز توصيل/تحرير، يمكن أن يعالج بيانات مرئية مشفرة من مشفر الفيديو 20. في بعض المثيلات، يمكن أن يكون كيان المعالجة للمعالجة البعدية عبارة عن مثال على كيان شبكة. في بعض أنظمة تشفير الفيديو، يمكن أن يكون كيان المعالجة البعدية 27 ومشفر الفيديو 20 عبارة عن أجزاء من أجهزة منفصلة، بينما في الحالات الأخرى، يمكن إجراء الوظيفة الموصوفة فيما يتعلق بكيان المعالجة البعدية 27 بواسطة نفس الجهاز الذي يشتمل على مشفر الفيديو 20. يمكن أن يكون كيان المعالجة البعدية 27 عبارة عن جهاز فيديو. في بعض الأمثلة، يمكن أن يكون كيان المعالجة البعدية 27 هو نفسه مثل جهاز إنشاء ملف 34 وفقا للشكل 1.

من الممكن أن يقوم مشفر الفيديو 20، بالتشفير الداخلي والبيني لكتل الفيديو، وذلك ضمن شرائح الفيديو. يعتمد التشفير الداخلي على التوقع المكاني، وذلك للحد أو التخلص من التكرار المكاني في الفيديو داخل إطار فيديو معين أو صورة. ويعتمد التشفير البيني على التوقع الزمني، وذلك للحد أو

التخلص من التكرار الزمني في الفيديو ضمن الإطارات المتجاورة، أو الصورالخاصة بتتابع الفيديو. يمكن أن يشير النمط الداخلي (النمط – I) إلى أي من الأنماط العديدة لضغط الفيديو على الأساس المكاني. يمكن أن يشير النمط البيني مثل التوقع أحادي الاتجاه (النمط – P) ، أو التوقع ثنائي الاتجاه (النمط – B) إلى أي من الأنماط العديدة للضغط على الأساس الزمني.

في المثال وفقا للشكل 2، يتضمن مشفر الفيديو 20 وحدة تقسيم 35، وحدة معالجة توقع 41، وحدة مرشح 63، ذاكرة صورة مرجعية 64، مجمع 50، وحدة معالجة تحويل 52، وحدة تحديد الكمية 54، ووحدة تشفير إنتروبيا 56. وحدة معالجة توقع 41 تتضمن وحدة تقدير حركة 42، وحدة تعويض حركة 44، ووحدة معالجة توقع بينية 46. بالنسبة لإعادة تشكيل كتلة الفيديو، يتضمن مشفر الفيديو 20 أيضا وحدة تحديد كمية عكسية 58، وحدة معالجة تحويل عكسية 60، ومجمع 62. يُعتزم أن تمثل وحدة مرشح 63 واحد أو أكثر من مرشحات حلقية مثل مرشح فك تكتّل، مرشح حلقي ملائم (ALF)، ومرشح إزاحة عينة ملائم (SAO). على الرغم من أنه يتم توضيح وحدة المرشح 63 في الشكل 2 باعتبارها مرشح حلقي، في التهيئات الأخرى، يمكن استخدام وحدة المرشح 63 كمرشح حلقي بعدي.

يمكن أن تخزن ذاكرة بيانات مرئية لمشفر الفيديو 20 بيانات مرئية مطلوب تشفيرها بواسطة مكونات مشفر الفيديو 20. يمكن الحصول على البيانات المرئية المخزنة في ذاكرة البيانات المرئية، على سبيل المثال، من مصدر مرئي 18. يمكن أن تكون ذاكرة صورة مرجعية 64 عبارة عن ذاكرة صورة مرجعية تخزن بيانات مرئية مرجعية للاستخدام في تشفير بيانات مرئية بواسطة مشفر الفيديو 20، على سبيل المثال، في أنماط تشفير بينية أو داخلية. يمكن تشكيل ذاكرة البيانات المرئية وذاكرة صورة مرجعية 64 بواسطة أية مجموعة متنوعة من أجهزة الذاكرة، مثل ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية (DRAM)، بما في ذلك DRAM التزامنية (SDRAM)، RAM المقاومة المغناطيسية (MRAM)، RAM المقاومة (RRAM)، أو الأنواع الأخرى من أجهزة الذاكرة. يمكن تقديم ذاكرة البيانات المرئية وذاكرة صورة مرجعية 64 بواسطة نفس جهاز الذاكرة أو أجهزة الذاكرة المنفصلة. في الأمثلة المختلفة، يمكن أن تكون ذاكرة البيانات المرئية على رقاقة مع المكونات الأخرى لمشفر الفيديو 20، أو خارج الرقاقة نسبة إلى تلك المكونات.

على النحو المبين في الشكل 2، يستقبل مشفر الفيديو 20 بيانات مرئية، وتقسم وحدة التقسيم 35 البيانات إلى كتل الفيديو. يمكن أن يتضمن هذا التقسيم أيضا التقسيم إلى شرائح، إطارات، أو وحدات أخرى أكبر، إلى جانب تقسيم كتلة الفيديو، على سبيل المثال، وفقا لبنية شجرة رباعية من LCUs وCUs. يوضح مشفر الفيديو 20، بشكل عام، المكونات التي تقوم بتشفير كتل الفيديو داخل شريحة الفيديو المطلوب تشفيرها. ومن الممكن أن يتم تقسيم الشريحة إلى عدة كتل فيديو (كما أنه من الممكن تقسيمها إلى مجموعات من كتل الفيديو التي يشار إليها بالبلاطات). ومن الممكن أن تقوم وحدة التوقع 41 باختيار مجموعة واحدة أو أكثر من أنماط التشفير الممكنة، وذلك مثل اختيار واحدة من مجموعة أنماط التشفير الداخلي، أو واحدة من مجموعة أنماط التشفير البيني، وذلك لكتلة الفيديو الحالية وعلى أساس نتائج الخطأ (مثل معدل التشفير ومستوى التشويه). يمكن أن تقوم وحدة معالجة التوقع 41، بتقديم الكتلة المشفرة بينياً أو داخلياً إلى الناتجة وحدة الجمع 50، وذلك بغرض إنشاء بيانات الكتلة المتبقية؛ كما تقوم بتزويدها إلى وحدة الجمع 62، وذلك بغرض إعادة تكوين الكتلة المشفرة لاستخدامها في الصورة المرجعية.

يمكن أن تجري وحدة التوقع الداخلي 46 داخل وحدة التوقع 41 تشفير داخلي توقعي لكتلة الفيديو الحالية نسبة إلى واحدة أو أكثر من الكتل المجاورة في نفس الإطار أو الشريحة بوصفها الكتلة الحالية المطلوب تشفيرها لتوفير الانضغاط المكاني. تجري وحدة تقدير الحركة 42 ووحدة تعويض الحركة 44 داخل وحدة التوقع 41 تشفير بيني التوقع لكتلة الفيديو الحالية نسبة إلى واحدة أو أكثر من الكتل التوقعية في واحدة أو أكثر من الصور المرجعية لتوفير انضغاط مؤقت.

يمكن تهيئة وحدة تقدير الحركة 42، لتقوم بتحديد نمط التوقع البيني لشريحة الفيديو، وذلك وفقاً للنمط المحدد مسبقاً والخاص بتتابع الفيديو. ومن الممكن أن يقوم النمط المحدد مسبقاً بتخصيص شرائح الفيديو في التتابع مثل الشرائح P، الشرائح B أو الشرائح GPB. يمكن أن تتمتع وحدة تقدير الحركة 42، ووحدة تعويض الحركة 44 بقدر عالي من التكامل، وإن كان قد تم توضيحهما بشكل منفصل، وذلك لأغراض تتعلق بسهولة الفهم. عملية تقدير الحركة، التي تتم بواسطة وحدة التقدير 42، هي العملية التي يتم فيها إنشاء متجهات الحركة، التي تقوم بتقدير حركة كتل الفيديو. ومن الممكن أن يشير ناقل الحركة، على سبيل المثال، إلى الإزاحة الخاصة بوحدة التوقع في الإطار الحالي، وذلك بالنسبة إلى العينة المرجعية الخاصة بالإطار المرجعي.

تعتبر الكتلة التوقعية، هي الكتلة التي يتم إيجادها لتتوافق بشكل كبير مع الكتلة المطلوب تشفيرها، على هيئة فرق البكسل؛ والتي من الممكن تحديدها بواسطة جمع الفرق المطلق (SAD)، وجمع فرق المربع (SSD)، أو مقاييس الفرق الأخرى. في بعض الأمثلة من الممكن أن يقوم مشفر الفيديو 20 بحساب قيم مواقع البكسل ذات الأعداد الصحيحة الفرعية، الخاصة بالصور المرجعية المخزونة في ذاكرة الصورة المرجعية 64. وعلى سبيل المثال، فإنه من الممكن أن يقوم مشفر الفيديو 20 باستكمال القيم الخاصة بمواقع الـ 4/1 بكسل ومواقع الـ 8/1 بكسل، أو المواقع الأخرى لأجزاء البكسل الخاصة بالصورة المرجعية. ومن ثم، فإنه من الممكن أن تقوم وحدة تقدير الحركة 42 ببحث الحركة بالنسبة لمواقع البكسل الكاملة، وكذلك بالنسبة لمواقع الأجزاء من البكسل، وأن تقوم بإخراج متجه حركة ذات درجة دقة الأجزاء من البكسل.

تقوم وحدة تقدير الحركة 42 بحساب ناقل الحركة للـPU الخاص بكتلة الفيديو في شريحة التشفير الداخلي، وذلك عن طريق مقارنة موقع الـ PU بموقع الكتلة التوقعية الخاصة بالصورة المرجعية. ومن الممكن أن يتم اختيار الصورة المرجعية من قائمة الصورة المرجعية الأولى(القائمة صفر) ، أو قائمة الصورة المرجعية الثانية (القائمة 1)، حيث تميز كل واحدة منها، صورة مرجعية واحدة أو أكثر مخزونة في ذاكرة الصورة المرجعية 64. تقوم وحدة تقدير الحركة 42 بإرسال ناقل الحركة المحسوب إلى وحدة تشفير الإنتروبيا 5 ، وإلى وحدة تعويض الحركة 44.

يمكن أن تشتمل عملية تعويض الحركة، التي تتم بواسطة وحدة تعويض الحركة 44، على جلب أو إنشاء الكتلة التوقعية وذلك على أساس ناقل الحركة الذي يتم تحديده بواسطة تقدير الحركة، ومن الممكن أن يتم إجراء الاستكمال إلى مستوى دقة البكسل الفرعي. وبمجرد استلام ناقل الحركة للـPU الخاصة بكتلة الفيديو الحالية، فإنه من الممكن أن تقوم وحدة تعويض الحركة 44 ، بتحديد مكان الكتلة التوقعية التي يشير إليها ناقل الحركة، والموجودة في قوائم الصورة المرجعية. يمكن أن يشكل مشفر الفيديو 20 كتلة الفيديو المتبقية، وذلك عن طريق طرح قيم البكسل الخاصة بالكتلة التوقعية، من قيم البكسل الخاصة بكتلة الفيديو الحالية التي تم تشفيرها، ومن ثم تشكيل قيم فرق البكسل. وتشكل قيم فرق البكسل البيانات المتبقية للكتلة، ومن الممكن أن تشتمل على كل من مكونات فرق الـ "السطوع" و"كثافة اللون". وتمثل وحدة الجمع 50 المكون أو المكونات التي تقوم بإجراء عملية الطرح المذكورة. يمكن أن تقوم وحدة تعويض الحركة 44، بإنشاء عناصر الصياغة

المصحوبة بكتل الفيديو وشريحة الفيديو، وذلك لاستخدامها بواسطة وسيلة فك تشفير الفيديو 30، بغرض فك تشفير كتل الفيديو الخاصة بشريحة الفيديو.

يمكن أن تقوم وحدة معالجة التوقع الداخلي 46، بإجراء التوقع الداخلي للكتلة الحالية، وذلك كبديل للتوقع البيني الذي يتم بواسطة وحدة تقدير الحركة 42، ووحدة تعويض الحركة 44؛ وذلك كما ورد بالوصف أعلاه. ومن الممكن، على وجه الخصوص، أن تقوم وحدة معالجة التوقع الداخلي 46، بتحديد نمط التوقع الداخلي الذي يجب استخدامه لتشفير الكتلة الحالية. ومن الممكن، في بعض الأمثلة، أن تقوم وحدة معالجة التوقع الداخلي 46 بتشفير الكتلة الحالية، وذلك باستخدام أنماط توقع داخلي متنوعة، وذلك أثناء تمريرات التشفير المنفصلة على سبيل المثال، كما أنه من الممكن أن تقوم وحدة معالجة التوقع الداخلي 46 (أو وحدة اختيار النمط 40، في بعض الأمثلة) باختيار نمط توقع داخلي مناسب، وذلك لاستخدامه من الأنماط التي تم اختبارها. يمكن، على سبيل المثال، أن تقوم وحدة التوقع الداخلي 46 بحساب قيم معدل الشوشرة، وذلك باستخدام تحليل معدل الشوشرة وذلك بالنسبة لأنماط التوقع الداخلي المختلفة التي تم اختبارها، وكذلك اختيار نمط التوقع الداخلي الذي يشتمل على أفضل خصائص لمعدل الشوشرة بين جميع الأنماط التي تم اختبارها. يقوم تحليل معدل الشوشرة، بصفة عامة، بتحديد مقدار الشوشرة (أو الخطأ) بين إحدى الكتل المشفرة، وبين كتلة أصلية غير مشفرة، والتي كان قد تم تشفيرها بغرض إنتاج الكتلة المشفرة، وكذلك تحديد معدل البت (بمعنى عدد البتات) المستخدمة لإنتاج الكتلة المشفرة. ومن الممكن أن تقوم وحدة التوقع الداخلي 46 بحساب نسب من الشوشرة ومعدلات للكتل المشفرة المختلفة، وذلك بغرض تحديد اي أنماط التوقع الداخلي تقدم أفضل قيمة لمعدل الشوشرة للكتلة.

يمكن أن تقوم وحدة معالجة التوقع الداخلي 46، في أي حالة من الأحوال وبعد اختيار نمط التوقع الداخلي للكتلة، بتوفير المعلومات الدالة على نمط التوقع الداخلي المختار الخاص بالكتلة، إلى وحدة تشفير الإنتروبيا 56. ومن الممكن أن تقوم وحدة تشفير الإنتروبيا 56، بتشفير المعلومات الدالة على نمط التوقع الداخلي المختار طبقاً لتقنيات هذا الكشف. يمكن أن يتضمن مشفر الفيديو 20 في تيار البتات المرسل بيانات الهيئة، التي يمكن أن تتضمن مجموعة من جداول مؤشر وضع توقع داخلي ومجموعة من جداول مؤشر وضع توقع داخلي معدلة (ويشار إلى ذلك أيضاً باسم جداول تخطيط كلمة الشفرة)، وتعريفات تشفير السياقات لكتل متنوعة، وبيانات لأكثر وضع توقع

داخلي احتمالاً، وجدول مؤشر وضع توقع داخلي، وجدول مؤشر وضع توقع داخلي معدل للاستخدام لكل واحد من السياقات.

بعد أن تقوم وحدة التوقع 41 بإنشاء الكتلة التوقعية لكتلة الفيديو الحالية إما عن طريق التوقع البيني أو عن طريق التوقع الداخلي، يمكن أن يشكل مشفر الفيديو 20 كتلة الفيديو المتبقية وذلك عن طريق طرح الكتلة التوقعية من كتلو الفيديو الحالية. ومن الممكن تضمين بيانات الفيديو المتبقية في الكتلة المتبقية، في وحداتTUs واحدة أو أكثر، وأن يتم تطبيقها على وحدة معالجة التحويل 52. تقوم وحدة معالجة التحويل 52 بتحويل بيانات الفيديو المتبقية إلى معاملات التحويل المتبقية وذلك باستخدام أسلوب تحويل، وذلك مثل تحويل جيب التمام المتقطع (DCT)، أو التحويل التفاهمي المتماثل. ومن الممكن أن تقوم وحدة معالجة التحويل 52 بتحويل بيانات الفيديو المتبقية من نطاق قيمة بكسل، إلى نطاق تحويل، مثل نطاق التردد.

يمكن أن ترسل وحدة معالجة التحويل 52 معاملات التحويل الناتجة إلى وحدة تحديد الكمية 54. تقوم وحدة تحديد الكمية 54 بتحديد كمية معاملات التحويل لاختزال معدل البتات بشكل إضافي. يمكن أن تختزل عملية تحديد الكمية عمق البتات المرتبط ببعض أو جميع المعاملات. يمكن تعديل درجة تحديد الكمية بواسطة ضبط متغير تحديد كمية. في بعض الأمثلة، يمكن أن تقوم وحدة تحديد الكمية 54 بعد ذلك بإجراء مسح على المصفوفة التي تتضمن معاملات التحويل محددة الكمية. على نحو بديل، يمكن أن تقوم وحدة تشفير إنتروبيا 56 بإجراء المسح.

بعد تحديد الكمية، يمكن أن تشفر وحدة تشفير إنتروبيا 56 عناصر صياغة تمثل معاملات التحويل محددة الكمية. على سبيل المثال، يمكن أن تقوم وحدة تشفير إنتروبيا 56 بإجراء تشفير طول متغير تكيفي للسياق (CAVLC)، تشفير حسابي ثنائي تكيفي للسياق (CABAC)، تشفير حسابي تكيفي ثنائي أساسه الصياغة (SBAC)، تشفير الإنتروبيا لاحتمال تقسيم الفاصل الزمني (PIPE) أو أية منهجية أخرى لتشفير الإنتروبيا التكيفي للسياق. بعد التشفير إنتروبيا بواسطة وحدة تشفير إنتروبيا 56، يمكن نقل تيار البتات المشفر إلى وسيلة فك تشفير الفيديو 30، أو أرشفته للإرسال اللاحق أو الاسترداد بواسطة وسيلة فك تشفير الفيديو 30. يمكن أن تشفر وحدة تشفير إنتروبيا 56 أيضا إنتروبيا نواقل الحركة وعناصر الصياغة الأخرى لشريحة الفيديو الحالية المطلوب تشفيرها.

تستخدم وحدة تحديد كمية عكسية 58 ووحدة معالجة تحويل عكسية 60 تحديد كمية عكسية وعملية تحويل عكسية، على التوالي، لإعادة تشكيل الكتلة المتبقية في نطاق البكسل للاستخدام اللاحق ككتلة مرجعية لصورة مرجعية. يمكن أن تقوم بحساب وحدة تعويض حركة 44 كتلة مرجعية بواسطة إضافة الكتلة المتبقية إلى كتلة متوقعة لإحدى الصور المرجعية داخل إحدى قوائم الصورة المرجعية. يمكن أن تستخدم وحدة تعويض حركة 44 أيضا واحد أو أكثر من مرشحات الاستنتاج على الكتلة المتبقية التي تم إعادة تشكيلها لحساب قيم بكسل لعدد صحيح فرعي للاستخدام في تقدير الحركة. يضيف مجمع 62 الكتلة المتبقية التي تم إعادة تشكيلها إلى كتلة التوقع المعادلة بالحركة الناتجة بواسطة وحدة تعويض حركة 44 لإنتاج كتلة مرجعية للتخزين في ذاكرة صورة مرجعية 64. يمكن استخدام الكتلة المرجعية بواسطة وحدة تقدير حركة 42 ووحدة تعويض حركة 44 ككتلة مرجعية لتوقع بيني لكتلة في صورة أو إطار فيديو لاحق.

يمثل مشفر الفيديو 20 مثال على مشفر فيديو مهيأ ينشئ بيانات مرئية يمكن تخزينها باستخدام أساليب تنسيق الملف الموصوفة في هذا الكشف.

الشكل 3 عبارة عن مخطط كتلي يوضح وسيلة فك تشفير فيديو تمثيلية 30 يمكن أن تستخدم الأساليب الموصوفة في هذا الكشف. يمكن تهيئة وسيلة فك تشفير الفيديو 30 لفك تشفير نوع طريقة عرض فردية، طريقة عرض متعددة، قابل للقياس، ثلاثي الأبعاد، والأنواع الأخرى للبيانات المرئية. في المثال وفقا للشكل 3، تتضمن وسيلة فك تشفير الفيديو 30 وسيلة فك تشفير إنتروبيا 80، وحدة معالجة توقع 81، وحدة تحديد الكمية العكسية 86، وحدة معالجة تحويل عكسية 88، مجمع 90، وحدة مرشح 91، وذاكرة صورة مرجعية 92. تتضمن وحدة معالجة التوقع 81 وحدة تعويض حركة 82 ووحدة معالجة توقع بينية 84. يمكن أن تقوم وسيلة فك تشفير الفيديو 30، في بعض الأمثلة، بإجراء مسار فك تشفير بصفة عامة عكس مسار التشفير الموصوف فيما يتعلق بمشفر الفيديو 20 من الشكل 2.

يمكن أن يستقبل مخزن مؤقت لصورة مشفرة (CPB) 79 ويخزن بيانات مرئية مشفرة (على سبيل المثال، وحدات NAL) من تيار بتات. يمكن الحصول على البيانات المرئية المخزنة في CPB 79، على سبيل المثال، من الرابط 16، على سبيل المثال، من مصدر مرئي محلي، مثل كاميرا، عن طريق اتصالات شبكة سلكية أو لا سلكية للبيانات المرئية، أو بواسطة الوصول إلى وسائط

تخزين البيانات المادية. يمكن أن يشكل CPB 79 ذاكرة بيانات مرئية تخزن بيانات مرئية مشفرة من تيار بتات مرئي مشفر. يمكن أن يكون CPB 79 عبارة عن ذاكرة صورة مرجعية تخزن بيانات مرئية مرجعية للاستخدام في فك تشفير بيانات مرئية بواسطة وسيلة فك تشفير الفيديو 30، على سبيل المثال، في أنماط تشفير بينية أو داخلية. يمكن تشكيلCPB 79 وذاكرة صورة مرجعية 92 بواسطة أية مجموعة متنوعة من أجهزة الذاكرة، مثل ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية (DRAM)، بما في ذلك DRAM التزامنية (SDRAM)، RAM المقاومة المغناطيسية (MRAM)، RAM المقاومة (RRAM)، أو الأنواع الأخرى من أجهزة الذاكرة. يمكن تقديم CPB 79 وذاكرة صورة مرجعية 92 بواسطة نفس جهاز الذاكرة أو أجهزة الذاكرة المنفصلة. في الأمثلة المختلفة، يمكن أن تكون CPB 79 على رقاقة مع المكونات الأخرى لوسيلة فك تشفير الفيديو 30، أو خارج الرقاقة نسبة إلى تلك المكونات.

أثناء عملية فك التشفير، تستقبل وسيلة فك تشفير الفيديو 30 تيار بتات مرئي مشفر يمثل كتل الفيديو لشريحة مرئية مشفرة وعناصر صياغة مرتبطة من مشفر الفيديو 20. يمكن أن تستقبل وسيلة فك تشفير الفيديو 30 تيار البتات المرئي المشفر من كيان شبكة 29. يمكن أن يكون كيان شبكة 29، على سبيل المثال، عبارة عن خادم، MANE، محرر/مجزئ فيديو، أو جهاز آخر من هذا مهيأ لتنفيذ واحدة أو أكثر من الأساليب الموصوفة أعلاه. يمكن أن يتضمن أو يمكن ألا يتضمن كيان شبكة 29 مشفر فيديو، مثل مشفر الفيديو 20. يمكن تنفيذ بعض الأساليب الموصوفة في هذا الكشف بواسطة كيان شبكة 29 قبل أن يرسل كيان الشبكة 29 تيار البتات المرئي المشفر إلى وسيلة فك تشفير الفيديو 30. في بعض أنظمة فك تشفير الفيديو، يمكن أن يكون كيان شبكة 29 ووسيلة فك تشفير الفيديو 30 عبارة عن أجزاء من أجهزة منفصلة، بينما في الحالات الأخرى، يمكن إجراء الوظيفة الموصوفة فيما يتعلق بكيان شبكة 29 بواسطة نفس الجهاز الذي يشتمل على وسيلة فك تشفير الفيديو 30. يمكن اعتبار أن كيان شبكة 29 عبارة عن جهاز فيديو. علاوة على ذلك، في بعض الأمثلة، يكون كيان شبكة 29 عبارة عن جهاز إنشاء الملف 34 وفقا للشكل 1.

تعمل وسيلة فك تشفير بالإنتروبيا 80 لجهاز فك شفرة الفيديو 30 على فك تشفير بالأنتروبيا لعناصر صياغة تيار البتات لتكوين معاملات محددة الكمية، ومتجهات حركة، وعناصر صياغة

أخرى. ترسل وسيلة فك تشفير بالإنتروبيا 80 متجهات الحركة وعناصر صياغة أخرى إلى وحدة معالجة التوقع 81. يمكن أن يتلقى جهاز فك شفرة الفيديو 30 عناصر الصياغة على مستوى شريحة الفيديو و/أو مستوى كتلة الفيديو.

يمكن أن تقوم وحدة معالجة التوقع الداخلي 84 الخاصة بوحدة التوقع 81، عندما يتم تشفير شريحة الفيديو كشريحة (I) مشفرة داخلياً، بإنشاء بيانات التوقع لكتلة الفيديو الخاصة بشريحة الفيديو الحالية؛ وذلك على أساس نمط التوقع الداخلي المؤَشَّر، وكذلك البيانات القادمة من الكتل التي تم إزالة تشفيرها من قبل، والخاصة بالإطار الحالي للصورة. وعندما يتم تشفير إطار الفيديو كشريحة مشفرة بينياً (بمعنى، B، P أو GPB)؛ تقوم وحدة تعويض الحركة 82 الخاصة بوحدة معالجة التوقع 81، بإنتاج كتل توقعية لكتلة الفيديو الخاصة بشريحة الفيديو الحالية، وذلك على أساس متجهات الحركة، وذلك بالإضافة إلى عناصر الصياغة الأخرى التي يتم استقبالها من وحدة إزالة تشفير الإنتروبيا 80. ومن الممكن أن يتم إنتاج الكتل التوقعية من إحدى الصور المرجعية الموجودة ضمن قوائم الصور المرجعية. ومن الممكن أن يقوم مزيل تشفير الفيديو 30 ببناء قوائم الإطار المرجعي، القائمة 0، والقائمة 1، باستخدام تقينات البناء الافتراضية، وذلك على أساس الصور المرجعية المخزونة في ذاكرة الصورة المرجعية 92.

تقوم وحدة تعويض الحركة 82، بتحديد معلومات التوقع لكتلة الفيديو الخاصة بشريحة الفيديو الحالية، وذلك عن طريق تحليل متجهات الحركة وعناصر الصياغة الأخرى، بالإضافة إلى استخدام معلومات التوقع، بغرض إنتاج الكتل التوقعية الخاصة بكتلة الفيديو الحالية التي يتم إزالة تشفيرها. على سبيل المثال، تستخدم وحدة تعويض الحركة 82، بعضاً من عناصر الصياغة التي تم اسقبالها، وذلك لتحديد نمط التوقع (على سبيل المثال، التوقع الداخلي أو البيني) المستخدم لتشفير كتل الفيديو الخاصة بشريحة الفيديو؛ كما تستخدم شريحة من نمط التوقع الداخلي (شريحة B ، شريحة P أو شريحة GPB)؛ ومعلومات البناء الخاصة بقائمة واحدة أو أكثر للصور المرجعية للشريحة؛ ومتجهات الحركة لكل كتلة فيديو مشفرة بينياً من الشريحة؛ وحالة التوقع البيني لكل كتلة فيديو مشفرة بينياً من الشريحة؛ وذلك بالإضافة إلى معلومات أخرى لإزالة تشفير كتل بالفيديو الموجودة في شريحة الفيديو الحالية.

تقوم وحدة تعويض الحركة 82 بإجراء عملية استكمال بيني وذلك على أساس مرشحات الاستكمال البيني. ومن الممكن أن تقوم وحدة تعويض الحركة 82 باستخدام مرشحات الاستكمال البيني، كما تم استخدامها بواسطة مشفر الفيديو 20 في أثناء تشفير كتل الفيديو، وذلك لحساب القيم التي تم استكمالها بينياً، بالنسبة للبكسلات الفرعية الخاصة بالكتل المرجعية. ومن الممكن، في هذه الحالة، أن تقوم وحدة تعويض الحركة 82 بتحديد مرشحات الاستكمال البيني، المستخدمة بواسطة مشفر الفيديو 20، من عناصر الصياغة المستقبلة، واستخدام مرشحات الاستكمال البيني بغرض إنتاج الكتل التوقعية.

تقوم وحدة التحديد الكمي العكسي 86 بإجراء عكس لعملية تحديد الكمية، وذلك بمعنى فك تكميم معاملات التحويل محددة الكمية المزودة في تدفق البت، والتي تم فك تشفيرها بواسطة وحدة إزالة تشفير الإنتروبيا 80. ومن الممكن أن تشتمل عملية تحديد الكمية العكسية على استخدام بارامتر تحديد الكمية الذي يتم حسابه بواسطة مشفر الفيديو 20، وذلك بالنسبة لكل كتلة فيديو في شريحة الفيديو وبغرض تحديد درجة تحديد الكمية، وكذلك وبطريقة مشابهة، تحديد درجة تحديد الكمية العكسية التي يجب تطبيقها. تقوم وحدة التحويل العكسي 88 بتطبيق التحويل العكسي، وذلك مثل DCT العكسي، وتحويل العدد الصحيح العكسي، أو تطبيق التحويل العكسي المتشابه من الناحية المفاهيمية على معاملات التحويل، وذلك بغرض إنتاج الكتل المتبقية في نطاق البكسل.

تقوم وسيلة فك تشفير الفيديو 30، بعد أن تقوم وحدة تعويض الحركة 82 أو وحدة التوقع الداخلي 84 بإنشاء الكتلة التوقعية الخاصة بكتلة الفيديو الحالية، وذلك على أساس متجهات الحركة بالإضافة إلى عناصر الصياغة الأخرى، بتشكيل كتلة فيديو تمت إزالة تشفيرها، وذلك عن طريق جمع الكتل المتبقية من وحدة التحويل العكسي 88، مع الكتل التوقعية المناظرة المتولدة بواسطة وحدة تعويض الحركة 82. وتمثل وحدة الجمع 90 المكون أو المكونات التي تقوم بإجراء عملية الجمع المذكورة. في حالة الرغبة في ذلك، يمكن أيضا استخدام مرشحات حلقية (إما في حلقة التشفير أو بعد حلقة التشفير)، وذلك لضمان سلاسة عمليات انتقال البكسل، وإلا فإنه يلزم تحسين جودة الفيديو. يكون الهدف من وحدة المرشح 91 أن تمثل واحد أو أكثر من المرشحات الحلقية مثل مرشح فك التكتّل، المرشح الحلقي الملائم (ALF)، ومرشح إزاحة العينة الملائم (SAO). على الرغم من أنه يتم توضيح وحدة المرشح 91 في الشكل 3 باعتبارها مرشح حلقي، في التهيئات

الأخرى، يمكن استخدام وحدة مرشح 91 كمرشح حلقي بعدي. يتم من ثم تخزين كتل الفيديو التي تم إزالة تشفيرها والموجودة في إطار أو صورة معينة، في ذاكرة الصورة المرجعية 92، والتي يتم فيها تخزين الصور المرجعية المستخدمة في التعويض اللاحق للحركة. تقوم أيضاً ذاكرة الصورة المرجعية 92 بتخزين الصور الذي تم إزالة تشفيرها، وذلك بغرض تقديمها فيما بعد على جهاز للعرض، وذلك مثل جهاز العرض 28 المبين في الشكل 1.

تمثل وسيلة فك تشفير الفيديو 30 وفقا للشكل 3 مثال على وسيلة فك تشفير فيديو مهيأة لفك تشفير بيانات مرئية يمكن تخزينها باستخدام أساليب تنسيق الملف الموصوفة في هذا الكشف.

الشكل 4 عبارة عن مخطط كتلي يوضح مجموعة تمثيلية من الأجهزة التي تشكل جزءا من شبكة 100. في هذا المثال، تتضمن شبكة 100 أجهزة التوجيه 104أ، 104ب (أجهزة التوجيه 104) وجهاز تحويل الشفرة 106. يُعتزم أن تمثل أجهزة التوجيه 104 وجهاز تحويل الشفرة 106 عدد صغير من الأجهزة التي يمكن أن تشكل جزءا من شبكة 100. يمكن أيضا تضمين أجهزة الشبكة الأخرى، مثل المفاتيح، الموزعات، البوابات، جدران الحماية، الجسور، وأجهزة أخرى داخل الشبكة 100. علاوة على ذلك، يمكن تقديم أجهزة الشبكة الإضافية بامتداد مسار شبكة بين جهاز الخادم 102 وجهاز العميل 108. يمكن أن يكون جهاز الخادم 102 مناظر لجهاز المصدر 12 (الشكل 1)، بينما يمكن أن يكون جهاز العميل 108 مناظر لجهاز تحديد الوجهة 14 (الشكل 1)، في بعض الأمثلة.

بصفة عامة، تنفذ أجهزة التوجيه 104 واحدة أو أكثر من بروتوكولات التوجيه لتبادل بيانات الشبكة من خلال الشبكة 100. في بعض الأمثلة، يمكن تهيئة أجهزة التوجيه 104 لإجراء عمليات بروكسي أو ذاكرة تخزين مؤقت. بناء على ذلك، في بعض الأمثلة، يمكن الإشارة إلى أجهزة التوجيه 104 باسم أجهزة بروكسي. بصفة عامة، تنفذ أجهزة التوجيه 104 بروتوكولات التوجيه لاكتشاف مسارات من خلال الشبكة 100. بواسطة تنفيذ بروتوكولات التوجيه هذه، يمكن أن يكتشف جهاز توجيه 104ب مسار شبكة من نفسه إلى جهاز الخادم 102 عن طريق جهاز التوجيه 104أ.

يمكن تنفيذ أساليب هذا الكشف بواسطة أجهزة الشبكة أجهزة التوجيه هذه 104 وجهاز تحويل الشفرة 106، ولكن أيضا يمكن تنفيذها بواسطة جهاز العميل 108. بهذه الطريقة، تمثل أجهزة التوجيه 104، جهاز تحويل الشفرة 106، وجهاز العميل 108 أمثلة على الأجهزة المهيأة لتنفيذ أساليب هذا الكشف. علاوة على ذلك، تكون الأجهزة وفقا للشكل 1، والمشفر 20 الموضح في الشكل 2 ووسيلة فك التشفير 30 الموضحة في الشكل 3 عبارة عن أمثلة على الأجهزة التي يمكن تهيئتها لإجراء واحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف.

الشكل 5 عبارة عن مخطط تصوري يوضح بنية تمثيلية لملف 300، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. في المثال وفقا للشكل 5، يتضمن ملف 300 صندوق عرض أفلام 302 ومجموعة من صناديق بيانات الوسائط 304. على الرغم من الموضح في المثال وفقا للشكل 5 باعتباره في نفس الملف، في الأمثلة الأخرى يمكن أن يكون صندوق عرض أفلام 302 وصناديق بيانات الوسائط 304 في ملفات منفصلة. على النحو المبين أعلاه، يمكن أن يكون صندوق عبارة عن كتلة إنشائية موجهة لهدف محددة بواسطة مُعرّف من نوع فريد وطول. على سبيل التأكيد، يمكن أن يكون صندوق عبارة عن بنية الصياغة العنصرية في ISOBMFF، بما في ذلك نوع صندوق مشفر بأربعة أحرف، عدد البايت للصندوق، وحمولة.

يمكن أن يحتوي صندوق عرض أفلام 302 على بيانات وصفية لمسارات الملف 300. يمكن أن يشتمل كل مسار ملف 300 على تدفق متصل من بيانات الوسائط. يمكن أن يتضمن كل من صناديق بيانات الوسائط 304 واحدة أو أكثر من العينات 305. يمكن أن تشتمل كل من عينات 305 على وحدة وصول سمعية أو مرئية. على النحو الموصوف في مكان آخر في هذا الكشف، يمكن أن تشتمل كل وحدة وصول على صور مشفرة متعددة في تشفير متعدد المساقط (على سبيل المثال، MV-HEVC و3D-HEVC) وتشفير فيديو قابل للقياس (على سبيل المثال، SHVC). على سبيل التأكيد، يمكن أن تتضمن وحدة وصول واحدة أو أكثر من الصور المشفرة لكل طبقة.

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 5، يتضمن صندوق عرض أفلام 302 صندوق مسار 306. يمكن أن يشمل صندوق مسار 306 بيانات وصفية لمسار ملف 300. في الأمثلة الأخرى، يمكن أن يتضمن صندوق عرض أفلام 302 مسارات صندوق متعددة لمسارات الملف المختلفة 300. يتضمن صندوق المسار 306 صندوق وسائط 307. يمكن أن يحتوي صندوق الوسائط

307 على جميع الأهداف التي تعلن عن معلومات بشأن بيانات الوسائط داخل المسار. يتضمن صندوق الوسائط 307 صندوق وسائط معلومات 308. يمكن أن يحتوي صندوق معلومات الوسائط 308 على جميع الأهداف التي تعلن عن المعلومات المميزة لوسائط المسار. صندوق معلومات الوسائط 308 يتضمن صندوق جدول عينة 309. يمكن أن يحدد صندوق جدول العينة 309 بيانات وصفية محددة للعينة.

[0159] في المثال وفقا للشكل 5، تتضمن صندوق جدول عينة 309 صندوق SampleToGroup 310 وصندوق SampleGroupDescription 312. في الأمثلة الأخرى، يمكن أن يتضمن صندوق جدول عينة 309 الصناديق الأخرى بالإضافة إلى صندوق SampleToGroup 310 وصندوق SampleGroupDescription 312، و/أو يمكن أن يتضمن صناديق SampleToGroupe متعددة وصناديق SampleGroupDescriptione. يمكن أن يخطط صندوق SampleToGroup 310 العينات (على سبيل المثال، العينات المحددة من العينات 305) إلى مجموعة من العينات. يمكن أن يحدد صندوق SampleGroupDescription 312 خاصية مشتركة بواسطة العينات في مجموعة العينات (أي، مجموعة عينة). علاوة على ذلك، يمكن أن يتضمن صندوق جدول عينة 309 مجموعة من صناديق إدخال عينة 311. يمكن أن تكون كل من صناديق إدخال العينة 311 مناظرة لعينة في مجموعة العينات. في بعض الأمثلة، تكون صناديق إدخال عينة 311 عبارة عن مثيلات لفئة إدخال عينة يمكن الوصول إليها عشوائيا والتي تعمل على توسيع فئة وصف مجموعة عينة أساسية على النحو المحدد في القسم 9.5.5.1.2، أعلاه.

وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف، يمكن أن يحدد صندوق SampleGroupDescription 312 أن كل عينة من مجموعة العينة تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. بهذه الطريقة، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار 306 يحتوي على بيانات وصفية لمسار في ملف 300. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات 305. يمكن أن تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات (على سبيل المثال، بيانات مرئيةSHVC ، MV-HEVC، أو 3D-HEVC). علاوة على ذلك، كجزء من عملية إنشاء ملف 300، يمكن أن يقوم

جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء، في ملف 300، صندوق إضافي (أي، صندوق جدول عينة 309) يوثق جميع عينات 305 التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. بعبارة أخرى، يحدد الصندوق الإضافي جميع عينات 305 التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. في المثال وفقا للشكل 5، يحدد الصندوق الإضافي مجموعة عينة توثق (على سبيل المثال، يعرف) جميع عينات 305 التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. بعبارة أخرى، يحدد الصندوق الإضافي أن العينات 305 التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل تنتمي لمجموعة عينة.

علاوة على ذلك، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف، يمكن أن تتضمن كل من صناديق إدخال عينة 311 قيمة (على سبيل المثال، all_pics_are_IRAP) تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في العينة المناظرة عبارة عن صور IRAP. في بعض الأمثلة، القيمة التي تساوي 1 تحدد أنه ليست جميع الصورة المشفرة للعينة تكون عبارة عن صور IRAP. القيمة التي تساوي 0 تحدد أنه لا يكون من المطلوب أن كل صورة مشفرة في كل عينة من مجموعة العينة تكون عبارة عن صورة IRAP.

في بعض الأمثلة، عندما لا تكون جميع الصور المشفرة في عينة محددة عبارة عن صور IRAP، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إحدى صناديق إدخال عينة 311 للعينة المحددة، قيمة (على سبيل المثال، num_IRAP_pics) تشير إلى عدد صور IRAP في العينة المحددة. بصورة إضافية، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إدخال العينة للعينة المحددة، قيم تشير إلى مُعرّفات طبقة من صور IRAP في العينة المحددة. يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34 أيضا، في إدخال العينة للعينة المحددة، قيمة تشير إلى نوع وحدة NAL من وحدات VCL NAL في صور IRAP من العينة المحددة.

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 5، تتضمن صندوق جدول عينة 309 صندوق معلومات عينة فرعية 314. على الرغم من أن المثال وفقا للشكل 5 يبين فقط صندوق معلومات عينة فرعية واحد، يمكن أن يتضمن صندوق جدول عينة 309 صناديق معلومات عينة فرعية متعددة. بصفة عامة، يتم تصميم صندوق معلومات عينة فرعية لاحتواء معلومات عينة فرعية. تكون عينة فرعية

عبارة عن نطاق قريب من بتات عينة. يشير ISO/IEC 14496-12 إلى أن التعريف المحدد لعينة فرعية سوف يتم إمداده لنظام تشفير معطى، مثل H.264/AVC أو HEVC.

قسم 8.4.8 من ISO/IEC 14496-15 يحدد تعريف عينة فرعية لـ HEVC. تحديدا، قسم 8.4.8 من ISO/IEC 14496-15 يحدد أنه لاستخدام صندوق معلومات العينة الفرعية (8.7.7 من ISO/IEC 14496-12) في تدفق HEVC، يتم تحديد عينة فرعية على أساس قيمة حقل علامات لصندوق معلومات العينة الفرعية. وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف، إذا كان حقل العلامات في صندوق معلومات عينة فرعية 314 يساوي 5، تحتوي عينة فرعية مناظرة لصندوق معلومات عينة فرعية 314 على صورة مشفرة واحدة ووحدات NAL غير VCL المرتبطة. يمكن أن تتضمن وحدات NAL غير VCL المرتبطة وحدات NAL التي تحتوي على رسائل SEI القابلة للتطبيق على الصورة المشفرة ووحدات NAL التي تحتوي على مجموعات متغيرة (على سبيل المثال، VPSs، SPSs، PPSs، إلخ) القابلة للتطبيق على الصورة المشفرة.

بالتالي، في أحد الأمثلة، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف (على سبيل المثال، ملف 300) يشتمل على صندوق مسار (على سبيل المثال، صندوق مسار 306) يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. في هذا المثال، تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات (على سبيل المثال، بيانات مرئية لـ SHVC، MV-HEVC، أو 3D-HEVC). علاوة على ذلك، في هذا المثال، كجزء من جهاز إنشاء ملف 34 إنشاء الملف، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34، في الملف، بإنشاء صندوق معلومات عينة فرعية (على سبيل المثال، صندوق معلومات عينة فرعية 314) يحتوي على علامات تحدد نوع معلومات عينة فرعية معطاه في صندوق معلومات العينة الفرعية. عندما يكون للعلامات قيمة محددة، تحتوي عينة فرعية مناظرة لصندوق معلومات العينة الفرعية على صورة مشفرة واحدة بالضبط ووحدات VCL غير NAL تبلغ صفر أو أكثر مرتبطة بالصورة المشفرة.

علاوة على ذلك، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف، إذا كان حقل العلامات لصندوق معلومات عينة فرعية 314 يساوي 0، يتضمن صندوق معلومات عينة فرعية 314 كذلك قيمة DiscardableFlag، قيمة NoInterLayerPredFlag، قيمة LayerId، وقيمة TempId. إذا

كان حقل العلامات لصندوق معلومات عينة فرعية 314 يساوي 5، يمكن أن يتضمن صندوق معلومات عينة فرعية 314 قيمة DiscardableFlag، قيمة VclNalUnitType، قيمة LayerId، قيمة TempId، قيمة NoInterLayerPredFlag، قيمة SubLayerRefNalUnitFlag، وقيمة محفوظة.

تشير SubLayerRefNalUnitFlag تساوي 0 إلى أن جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة عن وحدات VCL NAL من صورة غير مرجعية لطبقة فرعية على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2 (أي، HEVC). تشير SubLayerRefNalUnitFlag تساوي 1 إلى أن جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة عن وحدات VCL NAL من صورة مرجعية لطبقة فرعية على النحو المحدد في ISO/IEC 23008-2 (أي، HEVC). بالتالي، عندما يُنشئ جهاز إنشاء ملف 34 صندوق معلومات عينة فرعية 314 وتحتوي العلامات على قيمة محددة (على سبيل المثال، 5)، يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في صندوق معلومات عينة فرعية 314، علامة إضافية تشير إلى ما إذا كانت جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة عن وحدات VCL NAL من صورة غير مرجعية لطبقة فرعية.

تشير قيمة DiscardableFlag إلى قيمة قيمة discardable_flag لوحدات VCL NAL في العينة الفرعية. على النحو المحدد في القسم A.4 من ISO/IEC 14496-15، سوف يتم ضبط القيمة discardable_flag لتبلغ 1 إذا وإذا كانت فقط جميع وحدات NAL المستخلصة أو المجمعة لها discardable_flag تم ضبطها إلى 1، وتم ضبطها إلى 0 بخلاف ذلك. يمكن أن تحتوي وحدة NAL على discardable_flag تم ضبطها إلى 1 إذا كان يمكن فك تشفير تيار البتات الذي يحتوي على وحدة NAL بشكل صحيح بدون وحدة NAL. بالتالي، يمكن أن تكون وحدة NAL عبارة عن "قابلة للاستبعاد" إذا كان يمكن فك تشفير تيار البتات الذي يحتوي على وحدة NAL بشكل صحيح بدون وحدة NAL. سوف تحتوي جميع وحدات VCL NAL في العينة الفرعية على نفس قيمة discardable_flag. بالتالي، عندما يُنشئ جهاز إنشاء ملف 34 صندوق معلومات عينة فرعية 314 وتحتوي العلامات على قيمة محددة (على سبيل المثال، 5)، يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في صندوق معلومات عينة فرعية 314، علامة إضافية (على سبيل

المثال، discardable_flag) تشير إلى ما إذا كانت جميع وحدات VCL NAL من العينة الفرعية تكون قابلة للاستبعاد.

تشير قيمة NoInterLayerPredFlag إلى قيمة inter_layer_pred_enabled_flag لوحدات VCL NAL في العينة الفرعية. سوف يتم ضبط Inter_layer_pred_enabled_flag إلى 1 إذا كانت وإذا لم تكن فقط جميع وحدات VCL NAL المستخلصة أو المجمعة لها inter_layer_pred_enabled_flag تم ضبطها إلى 1، وتم ضبطها إلى 0 بخلاف ذلك. جميع وحدات VCL NAL في العينة الفرعية سوف يكون لها نفس قيمة inter_layer_pred_enabled_flag. بالتالي، عندما يُنشئ جهاز إنشاء ملف 34 صندوق معلومات عينة فرعية 314 وتحتوي العلامات على قيمة محددة (على سبيل المثال، 5)، يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في صندوق معلومات عينة فرعية 314، قيمة إضافية (على سبيل المثال، inter_layer_pred_enabled_flag) تشير إلى ما إذا كان يتم تمكين توقع طبقة داخلية لجميع وحدات VCL NAL من العينة الفرعية.

تشير LayerId إلى قيمة nuh_layer_id للوحدات NAL في العينة الفرعية. جميع وحدات NAL في العينة الفرعية سوف يكون لها نفس قيمة nuh_layer_id. بالتالي، عندما يُنشئ جهاز إنشاء ملف 34 صندوق معلومات عينة فرعية 314 وتحتوي العلامات على قيمة محددة (على سبيل المثال، 5)، يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في صندوق معلومات عينة فرعية 314، تشير قيمة إضافية (على سبيل المثال، LayerId) إلى مُعرّف طبقة من كل وحدة NAL من العينة الفرعية.

تشير TempId إلى قيمة TemporalId للوحدات NAL في العينة الفرعية. جميع وحدات NAL في العينة الفرعية سوف يكون لها نفس قيمة TemporalId. بالتالي، عندما يُنشئ جهاز إنشاء ملف 34 صندوق معلومات عينة فرعية 314 وتحتوي العلامات على قيمة محددة (على سبيل المثال، 5)، يتضمن جهاز إنشاء ملف 34 في، صندوق معلومات عينة فرعية 314، قيمة إضافية (على سبيل المثال، TempId) تشير إلى مُعرّف مؤقت لكل وحدة NAL من العينة الفرعية.

تشير VclNalUnitType إلى عنصر صياغة nal_unit_type لوحدات VCL NAL في العينة الفرعية. عنصر صياغة nal_unit_type يكون عبارة عن عنصر صياغة في ترويسة وحدة NAL لوحدة NAL. يحدد عنصر صياغة nal_unit_type نوع RBSP المتضمنة في وحدة NAL. جميع وحدات VCL NAL من nal_unit_type في العينة الفرعية سوف يكون لها نفس قيمة nal_unit_type. بالتالي، عندما يُنشئ جهاز إنشاء ملف 34 صندوق معلومات عينة فرعية 314 وتحتوي العلامات على قيمة محددة (على سبيل المثال، 5)، يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في صندوق معلومات عينة فرعية 314، تشير قيمة إضافية (على سبيل المثال، VclNalUnitType) إلى نوع وحدة NAL من وحدات VCL NAL من العينة الفرعية. جميع وحدات VCL NAL من العينة الفرعية لها نفس نوع الوحدة NAL.

الشكل 6 عبارة عن مخطط تصوري يوضح بنية تمثيلية لملف 300، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. على النحو المحدد في القسم 8.4.9 من ISO/IEC 14496-15، يسمح HEVC باستخدام عينات تنسيق ملف كمرجع فقط وليس كخرج. على سبيل المثال، يسمح HEVC بصورة مرجعية غير معروضة في الفيديو.

علاوة على ذلك، يحدد قسم 8.4.9 من ISO/IEC 14496-15 أن عندما تكون أية عينة لم يتم إنتاجها موجودة في مسار، سوف يتم تقييد الملف على النحو التالي.

1. سيتم إعطاء عينة لم يتم إنتاجها زمن تركيب التي تكون خارج الإطار الزمني للعينات التي يتم إنتاجها.

2. سيتم استخدام قائمة تحرير لاستثناء أزمنة تركيب العينات التي لم يتم إنتاجها.

3. عندما يتضمن المسار CompositionOffsetBox ('ctts')،

أ. نسخة 1 من CompositionOffsetBox سيتم استخدام،

ب. سوف يتم ضبط قيمة sample_offset لتساوي -2 31 لكل عينة لم يتم إنتاجها،

ج. يجب تضمين CompositionToDecodeBox ('cslg') في SampleTableBox ('stbl') للمسار، و

د. عندما تكون CompositionToDecodeBox موجودة للمسار، قيمة حقل leastDecodeToDisplayDelta في الصندوق سوف تساوي أصغر إزاحة تركيب في CompositionOffsetBox باستثناء قيم sample_offset لعينات لم يتم إنتاجها.

ملحوظة: بالتالي، leastDecodeToDisplayDelta تكون أكبر من -231.

على النحو المحدد في ISO/IEC 14496-12، تقدم CompositionOffsetBox الإزاحة بين زمن فك التشفير وزمن التركيب. تتضمن CompositionOffsetBox مجموعة من قيم sample_offset. تكون كل من قيم sample_offset عبارة عن عدد صحيح غير سلبي يعطي الإزاحة بين زمن التركيب وزمن فك التشفير. يشير زمن التركيب إلى زمن يتم عنده إنتاج عينة. يشير زمن فك التشفير إلى زمن يتم عنده فك تشفير عينة.

على النحو المبين أعلاه، يمكن أن تتضمن وحدة NAL لشريحة مشفرة ترويسة مقطع شريحة. يمكن أن يكون ترويسة مقطع الشريحة عبارة عن جزء من مقطع شريحة مشفرة ويمكن أن تحتوي على عناصر بيانات تخص أول أو جميع CTUs في مقطع الشريحة. في HEVC، تتضمن ترويسة مقطع الشريحة عنصر صياغة pic_output_flag. بصفة عامة، يتم تضمين عنصر صياغة pic_output_flag في ترويسة مقطع شريحة أولى من شريحة صورة. بالتالي، يمكن ان يشير هذا الكشف إلى pic_output_flag لترويسة مقطع الشريحة الأولى من شريحة الصورة باعتبارها pic_output_flag من الصورة.

على النحو المحدد في القسم 7.4.7.1 من HEVC WD، يؤثر عنصر صياغة pic_output_flag على خرج الصورة التي تم فك تشفيرها وعمليات الإزالة على النحو المحدد في ملحق ج من HEVC WD. بصفة عامة، إذا كان عنصر صياغة pic_output_flag من ترويسة مقطع شريحة من مقطع شريحة يبلغ 1، يتم إنتاج صورة تتضمن شريحة مناظرة لترويسة مقطع الشريحة. بخلاف ذلك، إذا كان عنصر صياغة pic_output_flag من ترويسة مقطع الشريحة من مقطع شريحة يبلغ 0، يمكن فك تشفير صورة تتضمن الشريحة المناظرة لترويسة مقطع الشريحة للاستخدام كصورة مرجعية، ولكن لا تكون عبارة عن خرج.

وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف، يمكن استبدال المراجع في القسم 8.4.9 من ISO/IEC 14496-15 إلى HEVC بالمراجع المناظرة لـ SHVC، MV-HEVC، أو 3D-HEVC. علاوة على ذلك، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف، عندما تحتوي وحدة وصول على بعض الصور المشفرة التي لها pic_output_flag تساوي 1 وبعض الصور المشفرة الأخرى التي لها pic_output_flag تساوي 0، يجب استخدام مسارين على الأقل لتخزين التيار. لكل واحد مناظر من المسارات، جميع الصور المشفرة في كل عينة من المسار المناظر يكون لها نفس قيمة pic_output_flag. بالتالي، جميع الصور المشفرة في أول مسار من المسارات لها pic_output_flag تساوي 0 وجميع الصور المشفرة في ثاني مسار من المسارات لها pic_output_flag تساوي 1.

بالتبعية، في المثال وفقا للشكل 6، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف 400. بصورة مشابهة للملف 300 في المثال وفقا للشكل 5، يتضمن ملف 400 صندوق عرض أفلام 402 وواحد أو أكثر من صناديق بيانات الوسائط 404. يمكن أن يكون كل من صناديق بيانات الوسائط 404 مناظر لمسار ملف مختلف 400. يمكن أن يحتوي صندوق عرض أفلام 402 على بيانات وصفية لمسارات الملف 400. يمكن أن يشتمل كل مسار ملف 400 على تدفق متصل من بيانات الوسائط. يمكن أن يتضمن كل من صناديق بيانات الوسائط 404 واحدة أو أكثر من العينات 405. يمكن أن تشتمل كل من عينات 405 على وحدة وصول سمعية أو مرئية.

على النحو المبين أعلاه، في بعض الأمثلة، عندما تحتوي وحدة وصول على بعض الصور المشفرة التي لها pic_output_flag تساوي 1 وبعض الصور المشفرة الأخرى التي لها pic_output_flag تساوي 0، يجب استخدام مسارين على الأقل لتخزين التيار. بالتبعية، في المثال وفقا للشكل 6، صندوق عرض أفلام 402 يتضمن صندوق مسار 406 وصندوق مسار 408. يشمل كل من مسارات صندوق 406 و408 بيانات وصفية لمسار ملف مختلف 400. على سبيل التأكيد، يمكن أن يشمل صندوق مسار 406 بيانات وصفية لمسار به صور مشفرة ذات pic_output_flag تساوي 0، وبدون صور ذات pic_output_flag تساوي 1. يمكن أن يشمل صندوق مسار 408 بيانات وصفية لمسار به صور مشفرة ذات pic_output_flag تساوي 1، وبدون صور ذات pic_output_flag تساوي 0.

بالتالي، في أحد الأمثلة، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف (على سبيل المثال، ملف 400) يشتمل على صندوق بيانات وسائط (على سبيل المثال، صندوق بيانات الوسائط 404) يشمل (على سبيل المثال، يشتمل على) محتوى الوسائط. يشتمل محتوى الوسائط على تسلسل من العينات (على سبيل المثال، عينات 405). يمكن ان تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول للبيانات المرئية متعددة الطبقات. في هذا المثال، عندما يُنشئ جهاز إنشاء ملف 34 الملف، استجابة لتحديد أن وحدة وصول واحدة على الأقل من تيار البتات يتضمن صورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي 1 وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي 0، يمكن أن يستخدم جهاز إنشاء ملف 34 مسارين على الأقل لتخزين تيار البتات في الملف. لكل مسار مناظر من المسارين على الأقل، جميع الصور المشفرة في كل عينة من المسار المناظر يكون لها نفس قيمة علامة خرج الصورة. صور لها علامات خرج صورة تساوي 1 يتم السماح بإخراج وصور لها علامات خرج صورة تساوي 0 يتم السماح باستخدام كصور مرجعية ولكن لا يتم السماح بإخراجها.

الشكل 7 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز إنشاء ملف 34، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. تكون العملية وفقا للشكل 7، إلى جانب العمليات الموضحة في المخططات الانسيابية الأخرى وفقا لهذا الكشف، عبارة عن أمثلة. يمكن أن تتضمن العمليات التمثيلية الأخرى وفقا لأساليب هذا الكشف إجراء، أقل، أو مختلفة.

في المثال وفقا للشكل 7، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف (500). كجزء من عملية إنشاء الملف، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف (502). بهذه الطريقة، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات. في بعض الأمثلة، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بتشفير البيانات المرئية متعددة الطبقات.

علاوة على ذلك، كجزء من عملية إنشاء الملف، يحدد جهاز إنشاء ملف 34 جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل (504). بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34، في الملف، بإنشاء صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل (506). في بعض الأمثلة، يكون الصندوق الإضافي عبارة عن صندوق

جديد لا يتم تحديده في ISOBMFF أو الامتدادات الموجودة له. في بعض الأمثلة، يحدد الصندوق الإضافي مجموعة عينة توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. على سبيل التأكيد، يمكن أن يكون الصندوق الإضافي عبارة عن أو يمكن أن يشتمل على صندوق جدول عينة يتضمن صندوق SampleToGroup وصندوق SampleGroupDescription. يحدد صندوق SampleToGroup العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. يشير صندوق SampleGroupDescription إلى أن مجموعة العينة تكون عبارة عن مجموعة من العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 7، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء دخل عينة لعينة واحدة محددة من العينات التي تتضمن صورة IRAP واحدة على الأقل (508). في بعض الأمثلة، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء دخل عينة لكل واحدة من العينات المناظرة التي تتضمن صورة IRAP واحدة على الأقل. يمكن أن يكون إدخال العينة عبارة عن RandomAccessibleSampleEntry على النحو المحدد في القسم 9.5.5.1.2، أعلاه.

على النحو الموضح في المثال وفقا للشكل 7، كجزء من عملية إنشاء إدخال العينة للعينة المحددة، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إدخال العينة للعينة المحددة، قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في العينة المحددة عبارة عن صور IRAP (510). بهذه الطريقة، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34، في الملف، بإنشاء دخل عينة تتضمن قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في عينة محددة في تسلسل العينات عبارة عن صور IRAP. علاوة على ذلك، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إدخال العينة للعينة المحددة، قيمة تشير إلى نوع وحدة NAL من وحدات VCL NAL في صور IRAP من العينة المحددة (512).

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يحدد جهاز إنشاء ملف 34 ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في العينة المحددة عبارة عن صور IRAP (514). عندما لا تكون جميع الصور المشفرة في العينة المحددة عبارة عن صور IRAP ("لا" تبلغ 514)، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إدخال العينة للعينة المحددة، قيمة تشير إلى عدد صور IRAP في العينة المحددة (516). بصورة إضافية، يمكن أن يتضمن جهاز إنشاء ملف 34، في إدخال العينة للعينة المحددة، قيم تشير إلى مُعرّفات طبقة (على سبيل المثال، nuh_layer_ids) من صور IRAP في العينة المحددة.

على النحو المبين أعلاه، يتم تقديم الشكل 7 كمثال. لا تتضمن الأمثلة الأخرى كل إجراء وفقا للشكل 7. على سبيل التأكيد، تستثني بعض الأمثلة الخطوات 502، 504 و508. علاوة على ذلك، تستثني بعض الأمثلة الخطوات المختلفة من الخطوات 510-518. علاوة على ذلك، تتضمن بعض الأمثلة واحد أو أكثر من الإجراءات الإضافية. على سبيل التأكيد، تتضمن بعض الأمثلة إجراء إضافي لإنشاء، كجزء من عملية إنشاء الملف، صندوق عينة مزامنة يتضمن جدول عينة مزامنة يوثق عينات مزامنة لمسار البيانات المرئية متعددة الطبقات. تكون كل عينة مزامنة من المسار عبارة عن عينة وصول عشوائي من المسار. في هذا المثال، تكون عينة تشفير فيديو قابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة وصول عبارة عن صورة IRAP. علاوة على ذلك، في هذا المثال، تكون عينة تشفير فيديو متعددة المساقط عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صور RASL.

الشكل 8 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية تقوم فيها وسيلة حوسبة بإجراء وصول عشوائي و/أو تبديل مستوى، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. في المثال وفقا للشكل 8، تستقبل وسيلة حوسبة ملف (550). في المثال وفقا للشكل 8، يمكن أن تكون وسيلة الحوسبة عبارة عن جهاز شبكة وسيط (على سبيل المثال، MANE، خادم متدفق)، وسيلة فك تشفير (على سبيل المثال، جهاز تحديد الوجهة 14)، أو نوع آخر لجهاز فيديو. في بعض الأمثلة، يمكن أن تكون وسيلة الحوسبة عبارة عن جزء من شبكة توصيل محتوى.

في المثال وفقا للشكل 8، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة، من الملف، على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف (552). تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. في المثال وفقا للشكل 8، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات.

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 8، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة على صندوق إضافي من الملف (554). يوثق الصندوق الإضافي جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل. بالتالي، يمكن أن تحدد وسيلة الحوسبة، بناء على معلومات في الصندوق الإضافي، جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل (556).

علاوة على ذلك، في بعض الأمثلة، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة على، من الملف، إدخال عينة تتضمن قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في عينة محددة في تسلسل العينات عبارة عن صور IRAP. عندما لا تكون جميع الصور المشفرة في العينة المحددة عبارة عن صور IRAP، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة على، من إدخال العينة، قيمة تشير إلى عدد صور IRAP في العينة المحددة. بصورة إضافية، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة على، من إدخال العينة، قيم تشير إلى مُعرّفات طبقة من صور IRAP في العينة المحددة. علاوة على ذلك، في بعض الأمثلة، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة على، من إدخال العينة، قيمة تشير إلى نوع وحدة NAL من وحدات VCL NAL في صور IRAP من العينة المحددة. بصورة إضافية، في بعض الأمثلة، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة، من الملف، على صندوق عينة مزامنة يتضمن جدول عينة مزامنة يوثق عينات مزامنة لمسار البيانات المرئية. في هذه الأمثلة، تكون كل عينة مزامنة من المسار عبارة عن عينة وصول عشوائي من المسار، تكون عينة تشفير فيديو قابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة وصول عبارة عن صورة IRAP، وتكون عينة تشفير فيديو متعددة المساقط عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صور RASL.

بصورة إضافية، في المثال وفقا للشكل 8، يمكن أن تبدأ وسيلة الحوسبة في إعادة توجيه أو فك تشفير وحدات NAL لعينة تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل بدون إعادة توجيه أو فك تشفير وحدات NAL للملف قبل في ترتيب فك التشفير إلى العينة (558). بهذه الطريقة، يمكن أن تقوم وسيلة الحوسبة بإجراء وصول عشوائي أو تبديل طبقة. على سبيل التأكيد، يمكن أن تبدأ وسيلة الحوسبة في فك تشفير للبيانات المرئية متعددة الطبقات عند واحدة أو أكثر من العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

الشكل 9 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز إنشاء ملف 34، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. في المثال وفقا للشكل 9، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف (600). تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. في المثال وفقا للشكل 9، تكون

كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات. في بعض الأمثلة، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بتشفير البيانات المرئية متعددة الطبقات.

كجزء من عملية إنشاء الملف، يمكن أن يحدد جهاز إنشاء ملف 34 ما إذا كانت عينة فرعية تحتوي على صورة مشفرة واحدة بالضبط ووحدات VCL غير NAL تبلغ صفر أو أكثر مرتبطة بالصورة المشفرة (602). استجابة لتحديد أن تحتوي العينة الفرعية على صورة مشفرة واحدة بالضبط ووحدات VCL غير NAL تبلغ صفر أو أكثر مرتبطة بالصورة المشفرة ("نعم" تبلغ 602)، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34، في الملف، بإنشاء صندوق معلومات عينة فرعية تحتوي على علامات لها قيمة (على سبيل المثال، 5) تشير إلى أن تحتوي العينة الفرعية على صورة مشفرة واحدة بالضبط ووحدات VCL غير NAL تبلغ صفر أو أكثر مرتبطة بالصورة المشفرة (604). بخلاف ذلك ("لا" تبلغ 602)، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34، في الملف، بإنشاء صندوق معلومات تحتوي العينة الفرعية على علامات لها قيمة أخرى (على سبيل المثال، 0، 1، 2، 3، 4) (606).

بهذه الطريقة، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات. كجزء من عملية إنشاء الملف، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء، في الملف، صندوق معلومات عينة فرعية تحتوي على علامات تحدد نوع معلومات عينة فرعية معطاه في صندوق معلومات العينة الفرعية. عندما يكون للعلامات قيمة محددة، تحتوي عينة فرعية مناظرة لصندوق معلومات العينة الفرعية على صورة مشفرة واحدة بالضبط ووحدات VCL غير NAL تبلغ صفر أو أكثر مرتبطة بالصورة المشفرة.

الشكل 10 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لوسيلة حوسبة، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. في المثال وفقا للشكل 10، تستقبل وسيلة حوسبة ملف (650). في المثال وفقا للشكل 10، يمكن أن تكون وسيلة الحوسبة عبارة عن جهاز شبكة وسيط، مثل MANE أو خادم متدفق. في بعض الأمثلة، يمكن أن تكون وسيلة الحوسبة عبارة عن جزء من شبكة توصيل محتوى. علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 10، يمكن أن تحصل وسيلة

الحوسبة على صندوق مسار من الملف (651). الصندوق مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار في الملف. تشتمل بيانات الوسائط اللازمة للمسار على تسلسل من العينات. في المثال وفقا للشكل 10، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول مرئية للبيانات المرئية متعددة الطبقات.

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 10، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة على صندوق معلومات عينة فرعية من الملف (652). تستخدم وسيلة الحوسبة معلومات في صندوق معلومات العينة الفرعية لاستخلاص تيار بتات فرعي (654). يمكن أن يشتمل تيار البتات الفرعي على كل وحدة NAL من نقطة تشغيلية من تيار بتات مخزن في الملف. بعبارة أخرى، يمكن أن تكون وحدات NAL من تيار البتات الفرعي عبارة عن مجموعة فرعية من وحدات NAL المخزنة في الملف. يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة على صندوق معلومات العينة الفرعية من الملف ويمكن أن تستخلص تيار البتات الفرعي بدون تحليل أو تفسير وحدات NAL المتضمنة في تسلسل العينات. لا يمكن أن يعمل تحليل أو تفسير وحدات NAL عندما استخلاص تيار البتات الفرعي على اختزال تعقيد وسيلة الحوسبة و/أو يمكن ان يسرع عملية استخلاص تيار البتات الفرعي.

علاوة على ذلك، في بعض الأمثلة، يمكن أن تحصل وسيلة الحوسبة، عندما يكون للعلامات القيمة المحددة، من صندوق معلومات العينة الفرعية، على واحدة أو أكثر من:

• علامة إضافية تشير إلى ما إذا كانت جميع وحدات VCL NAL من العينة الفرعية تكون قابلة للاستبعاد،

• قيمة إضافية تشير إلى نوع وحدة NAL من وحدات VCL NAL من العينة الفرعية، حيث جميع وحدات VCL NAL من العينة الفرعية لها نفس نوع الوحدة NAL،

• قيمة إضافية تشير إلى مُعرّف طبقة من كل وحدة NAL من العينة الفرعية،

• قيمة إضافية تشير إلى مُعرّف مؤقت لكل وحدة NAL من العينة الفرعية،

• علامة إضافية تشير إلى ما إذا كان يتم تمكين توقع طبقة داخلية لجميع وحدات VCL NAL من العينة الفرعية، أو

• علامة إضافية تشير إلى ما إذا كانت جميع وحدات NAL في العينة الفرعية تكون عبارة عن وحدات VCL NAL من صورة غير مرجعية لطبقة فرعية.

في المثال وفقا للشكل 10، كجزء من استخلاص تيار البتات الفرعي، يمكن أن تحدد وسيلة الحوسبة ما إذا كانت قيمة "علامات" لصندوق معلومات العينة الفرعية لها قيمة محددة (على سبيل المثال، 5) تشير إلى أن صندوق معلومات العينة الفرعية يتناظر مع صورة مشفرة واحدة بالضبط ووحدات VCL غير NAL تبلغ صفر أو أكثر مرتبطة بالصورة المشفرة (656). عندما تكون قيمة "العلامات" لصندوق معلومات العينة الفرعية لها القيمة المحددة ("نعم" تبلغ 656)، يمكن أن تحدد وسيلة الحوسبة، بناء على معلومات محددة في صندوق معلومات العينة الفرعية، ما إذا كان يتم طلب الصورة المشفرة من أجل فك تشفير النقطة التشغيلية (658). على سبيل المثال، يمكن أن تحدد وسيلة الحوسبة، بناء على علامة قابلة للاستبعاد، مؤشر من نوع وحدة VCL NAL، مُعرّف طبقة، مُعرّف مؤقت، علامة توقع طبقة ليست داخلية، و/أو علامة وحدة NAL مرجعية لطبقة فرعية، ما إذا كان يتم طلب الصورة المشفرة من أجل فك تشفير النقطة التشغيلية. عندما يتم طلب الصورة المشفرة لفك تشفير النقطة التشغيلية ("نعم" تبلغ 658)، يمكن أن تتضمن وسيلة الحوسبة وحدات NAL من العينة الفرعية في تيار البتات الفرعي (660). بخلاف ذلك، في المثال وفقا للشكل 10، عندما يتم طلب الصورة المشفرة لفك تشفير النقطة التشغيلية ("لا" تبلغ 658)، لا تتضمن وسيلة الحوسبة وحدات NAL من العينة الفرعية في تيار البتات الفرعي (662).

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 10، يمكن أن تخرج وسيلة الحوسبة تيار البتات الفرعي (664). على سبيل التأكيد، يمكن أن تخزن وسيلة الحوسبة تيار البتات الفرعي على وسط تخزين قابل للقراءة باستخدام حاسب آلي أو تنقل تيار البتات الفرعي إلى وسيلة الحوسبة الأخرى.

على النحو المبين أعلاه، الشكل 10 يكون عبارة عن مثال. يمكن أن تتضمن الأمثلة الأخرى أو تحذف إجراءات محددة وفقا للشكل 10. على سبيل التأكيد، تحذف بعض الأمثلة إجراءات 650، 651، 654، و/أو 664. علاوة على ذلك، تحذف بعض الأمثلة إجراءات واحدة أو أكثر من إجراءات 656-662.

الشكل 11 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز إنشاء ملف 34، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. في المثال وفقا للشكل 11، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف يشتمل على صندوق بيانات وسائط يشمل محتوى الوسائط (700). محتوى الوسائط يمكن أن تشتمل على تسلسل من العينات، تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول للبيانات المرئية متعددة الطبقات. في الأمثلة المختلفة، يمكن أن تكون البيانات المرئية متعددة الطبقات عبارة عن بيانات SHVC، بيانات MV-HEVC، أو بيانات 3D-HEVC. في بعض الأمثلة، يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بتشفير البيانات المرئية متعددة الطبقات.

في المثال وفقا للشكل 11، كجزء من عملية إنشاء الملف، يمكن أن يحدد جهاز إنشاء ملف 34 ما إذا كانت وحدة وصول واحدة على الأقل من تيار بتات البيانات المرئية متعددة الطبقات تتضمن صورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي قيمة أولى (على سبيل المثال، 1) وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي قيمة ثانية (على سبيل المثال، 0) (702). يتم السماح بإخراج صور لها علامات خرج صورة تساوي القيمة الأولى (على سبيل المثال، 1) ويتم السماح باستخدام صور لها علامات خرج صورة تساوي القيمة الثانية (على سبيل المثال، 0) كصور مرجعية ولكن لا يتم السماح بإخراجها. في الأمثلة الأخرى، يمكن أن تقوم الأجهزة الأخرى بتحديد ما إذا كانت وحدة وصول واحدة على الأقل من تيار بتات البيانات المرئية متعددة الطبقات تتضمن صورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الأولى وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الثانية.

استجابة لتحديد أن وحدة وصول واحدة على الأقل من تيار بتات البيانات المرئية متعددة الطبقات تتضمن صورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الأولى وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الثانية ("نعم" تبلغ 702)، يستخدم جهاز إنشاء ملف 34 مسار أول على الأقل ومسار ثاني لتخزين تيار البتات في الملف (704). لكل مسار مناظر من المسارات الأولى والثانية، جميع الصور المشفرة في كل عينة من المسار المناظر يكون لها نفس قيمة علامة خرج الصورة.

علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 11، استجابة لتحديد أنه لا توجد وحدة وصول لتيار البتات تتضمن صورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الأولى (على سبيل المثال، 1) وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الثانية (على سبيل المثال، 0) ("لا" تبلغ

702)، يمكن أن يستخدم جهاز إنشاء ملف 34 مسار فرعي لتخزين تيار البتات في الملف (706). في الأمثلة الأخرى، يمكن أن يقوم جهاز إنشاء ملف 34 بإنشاء ملف ذو مسارات متعددة حتى عندما لا تتضمن وحدة وصول لتيار البتات صورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الأولى (على سبيل المثال، 1) وصورة مشفرة بها علامة خرج صورة تساوي القيمة الثانية (على سبيل المثال، 0).

على النحو المبين أعلاه، الشكل 11 يكون عبارة عن مثال. يمكن أن تتضمن الأمثلة الأخرى إجراءات أقل. على سبيل التأكيد، تحذف بعض الأمثلة إجراءات 702 و706.

الشكل 12 يكون عبارة عن مخطط انسيابي يوضح عملية تمثيلية لجهاز تحديد الوجهة 14، وفقا لواحدة أو أكثر من تقنيات هذا الكشف. في المثال وفقا للشكل 12، جهاز تحديد الوجهة 14 تستقبل ملف (750). الملف يمكن أن تشتمل على صندوق بيانات وسائط يشمل محتوى الوسائط، محتوى الوسائط تشتمل على تسلسل من العينات. يمكن ان تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول للبيانات المرئية متعددة الطبقات. في الأمثلة المختلفة، يمكن أن تكون البيانات المرئية متعددة الطبقات عبارة عن بيانات SHVC، بيانات MV-HEVC، أو بيانات 3D-HEVC. علاوة على ذلك، في المثال وفقا للشكل 12، جهاز تحديد الوجهة 14 يمكن أن تحصل على، من الملف، صندوق مسار أول وصندوق مسار ثاني (751). صندوق المسار الأول يحتوي على بيانات وصفية لمسار أول في الملف. صندوق المسار الثاني يحتوي على بيانات وصفية لمسار ثاني في الملف. لكل مسار مناظر من المسار الأول والمسار الثاني، جميع الصور المشفرة في كل عينة من المسار المناظر يكون لها نفس قيمة علامة خرج الصورة. صور لها علامات خرج صورة تساوي قيمة أولى (على سبيل المثال، 1) يتم السماح بإخراج، وصور لها علامات خرج صورة تساوي قيمة ثانية (على سبيل المثال، 0) يتم السماح باستخدام كصور مرجعية ولكن لا يتم السماح بإخراجها.

وسيلة فك تشفير الفيديو 30 لجهاز تحديد الوجهة 14 يمكن أن تشفر صور في المسار للصور ذات علامات خرج صورة تساوي قيمة أولى (على سبيل المثال، 1) ويمكن أن تشفر صور في المسار للصور ذات علامات خرج صورة تساوي قيمة ثانية (على سبيل المثال، 0) (752). في بعض المثيلات، يمكن أن تستخدم وسيلة فك تشفير الفيديو 30 صور ذات علامات خرج صورة

تساوي 1 لفك تشفير صور ذات علامات خرج صورة تساوي 0، والعكس بالعكس. يمكن أن ينتج جهاز تحديد الوجهة 14 الصور ذات علامات خرج صورة تساوي القيمة الأولى (754). لا يقوم جهاز تحديد الوجهة 14 بإنتاج الصور ذات علامات خرج صورة تساوي القيمة الثانية (756). بهذه الطريقة، لكل مسار مناظر من المسار الأول والثاني، يمكن أن يقوم جهاز تحديد الوجهة 14 بفك تشفير الصور المشفرة في كل عينة من المسار المناظر وخرج الصور التي تم فك تشفيرها التي بها علامات خرج صورة تساوي القيمة الأولى.

على النحو المبين أعلاه، يتم تقديم الشكل 12 كمثال. يمكن أن تحذف الأمثلة الأخرى إجراءات محددة وفقا للشكل 12، مثل إجراءات 752-756.

يمكن، في مثال واحد أو أكثر، أن يتم تطبيق الوظائف التي تم شرحها، وذلك في مكونات مادية، أو برمجيات، أو برامج اساسية، أو أي توليفة من ذلك. إذا تم التطبيق من خلال برمجيات؛ فقد يكون من الممكن تخزين الوظائف على أو إرسالها فوق، وذلك على هيئة نعليمة واحدة أو أكثر. او شفرة على وسط قابل للقراءة بواسطة الحاسب، ويتم تنفيذها بواسطة وحدة معالجة تعتمد على المكونات المادية. يمكن أن تشتمل الوسائط القابلة للقراءة بواسطة الحاسب، على وسائط تخزين قابلة للقراءة بواسطة الحاسب، والتي تناظر الوسط المادي مثل وسط تخزين البيانات، أو وسائط الاتصال بما في ذلك أي وسيط يكون من شانه تسهيل عملية نقل برامج الحاسوب من مكان إلى آخر؛ وذلك وفقاً لبروتوكول اتصال على سبيل المثال. وبهذا الأسلوب، فإنه من الممكن، وبصفة عامة، أن تناظر الوسائط القابلة للقراءة بواسطة الحاسب (1) وسط تخزين مادي قابل للقراءة بواسطة الحاسب، وهو وسط غير مؤقت أو (2) وسط اتصال مثل إشارة أو حامل موجة. ومن الممكن أن يكون وسط تخزين البيانات، أي وسط متاح والذي يمكن الوصول إليه عن طريق حاسب واحد أو أكثر، أو معالج واحد أو أكثر، وذلك بغرض استعادة التعليمات، أو الشفرة و/أو بنية البيانات، وذلك بغرض تطبيق التقنيات التي تم وصفها في هذا الكشف. ومن الممكن أن يشتمل منتج برنامج الحاسب على وسط قابل للقراءة بواسطة الحاسب.

يمكن، على سبيل المثال وليس بغرض التقييد، أن تشتمل وسائط التخزين القابلة للقراءة بواسطة الحاسب على RAM، ROM، EEPROM، CD-ROM أو وسائل التخزين البصرية الأخرى، وأقراص التخزين المغناطيسية أو أجهزة التخزين المغناطيسي الأخرى، أو ذاكرة الفلاش، أو أي

وسيط آخر يمكن استخدامه لتخزين شفرة البرامج المرغوبة، وذلك على هيئة تعليمات أو بنية بيانات، والذي من الممكن الوصول إليه بواسطة الحاسب. وأيضاً أي وصلة يطلق عليها بشكل صحيح وسط قابل للقراءة بواسطة الحاسب. وعلى سبيل المثال، إذا تم إرسال البرمجيات من موقع على الشبكة االعنكبوتية، أو خادم، أو مصدر آخر بعيد باستخدام كابل محوري، أو كابل ألياف ضوئية، أو كابل مزدوج مجدول، أو خط مشترك رقمي (DSL)، أو استخدام التقنيات اللاسلكية مثل الأشعة تحت الحمراء IR ، الراديو والميكروويف، وفي هذه الحالة يكون كل من الكابل المحوري، أو كابل الألياف الضوئية، أو الكابل المزدوج المجدول، أو خط المشترك الرقمي (DSL) ، أو التقنيات اللاسلكية مثل الأشعة تحت الحمراء، الراديو والميكروويف ضمن تعريف وسيط الإرسال. وعلى أية حال، فإنه يجب أن يكون مفهوماً أن وسط التخزين القابل للقراءة بواسطة الحاسب، ووسط تخزين البيانات لايشمل الوصلات، أو الموجات الحاملة، أو الإشارات، أو الوسائط المؤقتة الأخرى، ولكن بدلا من ذلك فإن هذه التسمية موجهة للوسائط غير المؤقتة، ووسائط التخزين المادية. الاصطلاح قرص المستخدم في هذه الوثيقة يشمل القرص المضغوط، وقرص الليزر، والقرص البصري، وقرص الـ DVD، والقرص المرن وقرص الشعاع الأزرق، وذلك حيث تقوم الأقراص عادة باستعادة البيانات بشكل مغناطيسي، بينما تقوم أقراص الليزر باسترجاع البيانات بشكل بصري. من الممكن أن تدخل توليفات مما ذكر أعلاه في نطاق الوسائط القابلة للقراءة بواسطة الحاسب.

يمكن تنفيذ التعليمات بواسطة معالج واحد أو أكثر، وذلك مثل معالج إشارة رقمية واحد أو أكثر (DSPs)، والمعالجات الدقيقة ذات الأغراض العامة، أو HGدوائر HGمتكاملة محددة الاستخدام (ASICs)، أو مصفوفات البوابة المنطقية القابلة للبرمجة في الموقع(FPGAs) ، أو الدوائر المتكاملة المكافئة، أو الدوائر المنطقية المنفصلة. وفقاً لذلك، فإن الاصطلاح "معالج" المستخدم في هذه الوثيقة قد يشير إلى أي من البني السابقة أو أي بنية أخرى مناسبة لتطبيق التقنيات التي تم وصفها في هذه الوثيقة. وبالإضافة إلى ذلك، وفي بعض التوجهات، فإنه قد يتم توفير الوظائف التي تم وصفها في هذه الوثيقة، ضمن مكونات مادية مخصصة و/أو ووحدات برمجيات يتم إعدادها للقيام بالتشفير وفك التشفير، أو يتم تضمينها في وحدة تشفير/ فك تشفير موحدة. وأيضاً،

فإنه من الممكن أن يتم أيضاً تطبيق التقنيات بالكامل في دائرة واحدة أو أكثر، أو في عناصر منطقية.

يمكن أن يتم تطبيق التقنيات الواردة في هذا الكشف في تشكيلة واسعة من الأجهزة، والتي تشمل سماعات اليد اللاسلكية، أو في دائرة متكاملة (IC)، أو في مجموعة من الـ ICs (مجموعة رقائق على سبيل المثال). تم وصف العديد من المكونات، والوحدات النمطية، والوحدات في هذا الكشف، وذلك بغرض التركيز على الجوانب الوظيفية للأجهزة التي تم إعدادها لتنفيذ التقنيات التي تم الكشف عنها، ولكنها لا تتطلب بالضرورة تحقيقها من خلال وحدات مكونات مادية مختلفة. وفي الواقع، وكما تم الوصف أعلاه، فإنه قد يكون من الممكن تجميع وحدات متنوعة في وحد تشفير/إزالة تشفير، أو أن يتم توفيرها بواسطة تجميعة من وحدات المكونات المادية العملة معاً، والتي تشتمل على معالج واحد أو أكثر كما تم الوصف أعلاه، وذلك بالارتباط مع برمجيات مناسبة و/أو برمجيات أساسية.

شستم وصف العديد من الأمثلة. وتعتبر هذه الأمثلة وغيرها ضمن مجال عناصر الحماية التالية.

عناصر الحماية

1. طريقة معالجة بيانات فيديو متعددة الطبقات، حيث تتضمن الطريقة: إنشاء ملف يحتوي على مربع مسار يحتوي على بيانات تعريف لمسار في الملف، حيث: تشتمل بيانات الوسائط للمسار على سلسلة عينات، حيث كل من العينات يكون عبارة عن وحدة وصول إلى الفيديو لعدد من وحدات الوصول إلى الفيديو لبيانات الفيديو متعددة الطبقات، حيث يتضمن إنشاء الملف: تعريف، في الملف، مجموعة عينات توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة نقطة وصول عشوائي داخلية واحدة (IRAP)، حيث: يتم تحديد مجموعة العينات لتتضمن مدخل مجموعة عينات يتضمن: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور مشفرة في عينة محددة في سلسلة عينات هي صور IRAP، حيث تدل القيمة على عدد صور IRAP في العينة المحددة، وتشير القيم إلى معرفات طبقة صور IRAP في العينة المحددة، وحيث تحتوي العينة المحددة على صورة IRAP في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة لغير IRAP واحدة أو أكثر في طبقات أخرى.

2. الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يشتمل إنشاء الملف على: بما في ذلك، في مدخل مجموعة العينات، قيمة تشير إلى نوع وحدة طبقة تجريد اختلافات الشبكة (NAL) لوحدات طبقة تشفير فيديو (VCL) NAL في صور IRAP للعينة المحددة.

3. الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث: يشتمل إنشاء الملف على إنشاء، في الملف، مربع عينة مزامنة يتضمن جدول عينة مزامنة يوثق عينات مزامنة المسار، حيث تكون كل عينة مزامنة للمسار عبارة عن عينة وصول عشوائي من للمسار، حيث تكون عينة تشفير الفيديو القابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول هي صورة IRAP، وتكون عينة تشفير الفيديو متعدد المناظر عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل من الصور المشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صور توجيه وصول عشوائي (RASL) تم تخطيها.

4. الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تتضمن أيضًا تشفير بيانات الفيديو متعددة الطبقات.

5. طريقة لمعالجة بيانات فيديو متعددة الطبقات، حيث تشتمل الطريقة على: الحصول من ملف على مربع مسار يحتوي على بيانات تعريفية لمسار في الملف، حيث تشتمل بيانات الوسائط للمسار على سلسلة عينات، حيث تكون كل عينة عبارة عن وحدة وصول إلى الفيديو لعدد من وحدات الوصول إلى الفيديو لبيانات الفيديو متعددة الطبقات؛ الحصول من الملف على تحديد مجموعة عينات توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة نقطة وصول عشوائية داخلية (IRAP) واحدة على الأقل، حيث: يتم تحديد مجموعة العينات لتتضمن مدخل مجموعة عينات يتضمن: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في عينة محددة في سلسلة العينات تكون عبارة عن صور IRAP، حيث تشير قيمة إلى عدد صور IRAP في العينة المحددة، وتشير القيم إلى معرفات الطبقة للصور IRAP في عينة محددة، وتحتوي العينة المحددة على صورة IRAP في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة واحدة أو أكثر لغير IRAP في طبقات أخرى؛ وتحديد، بناءً على مجموعة العينات، عينة واحدة أو أكثر تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

6. الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 5، حيث تشتمل أيضًا على: الحصول من مدخل مجموعة العينات على قيمة تدل على نوع وحدة طبقة تجريد اختلافات الشبكة (NAL) لوحدات طبقة تشفير الفيديو (VCL) NAL في صور IRAP للعينة المحددة.

7. الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 5، حيث تشتمل أيضًا على: الحصول، من الملف، على مربع عينة مزامنة يتضمن جدول عينة مزامنة يوثق عينات مزامنة المسار، حيث تكون كل عينة مزامنة للمسار عبارة عن عينة وصول عشوائي للمسار، حيث تكون عينة تشفير الفيديو القابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول هي صورة IRAP، وتكون عينة تشفير الفيديو متعدد المناظر عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل من الصور المشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صور توجيه وصول عشوائي (RASL) تم تخطيها.

8. الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 5، وتتضمن أيضًا: بدء فك تشفير بيانات الفيديو متعددة الطبقات في واحدة أو أكثر من العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

9. جهاز فيديو يشتمل على: وسط تخزين بيانات مهيأ لتخزين بيانات فيديو متعددة الطبقات؛ وواحدة أو أكثر من المعالجات المهيأة من أجل: إنشاء ملف يتضمن مربع مسار يحتوي على بيانات تعريفية لمسار في الملف، حيث: تشتمل بيانات الوسائط للمسار على سلسلة عينات، حيث تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول إلى الفيديو لعدد من وحدات الوصول إلى الفيديو لبيانات الفيديو متعددة الطبقات، ويتضمن إنشاء الملف تعريف، في الملف، مجموعة عينات توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة نقطة وصول عشوائي داخلية واحدة على الأقل (IRAP)، حيث: يتم تحديد مجموعة العينات لتتضمن مدخل مجموعة العينات التي تتضمن: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في عينة محددة في سلسلة العينات تكون عبارة عن صور IRAP، حيث تشير القيمة إلى عدد صور IRAP في العينة المحددة، وتحدد القيم معرفات طبقة صور IRAP في العينة المحددة، وتحتوي العينة المحددة على صورة IRAP في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة واحدة أو أكثر من صور لغير IRAP في طبقات أخرى.

10. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 9، حيث يتم تهيئة واحد أو أكثر من المعالجات من أجل: تضمن، في مدخل مجموعة العينات، قيمة تشير إلى نوع وحدة طبقة تجريد اختلافات الشبكة (NAL) لوحدات طبقة تشفير الفيديو (VCL) NAL في صور IRAP للعينة محددة.

11. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 9، حيث يتم تهيئة واحد أو أكثر من المعالجات لإنشاء مربع عينة مزامنة في الملف الذي يتضمن جدول عينة مزامنة الذي يوثق عينات المزامنة للمسار، حيث: تكون كل عينة مزامنة للمسار عبارة عن عينة وصول عشوائي للمسار، وتكون عينة تشفير الفيديو القابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول هي صورة IRAP، وتكون عينة تشفير فيديو متعدد المناظر عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول تكون عبارة عن صورة IRAP بدون صور توجيه الوصول العشوائي التي تم تخطيها (RASL).

12. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 9، حيث يتم تهيئة واحد أو أكثر من المعالجات لتشفير بيانات الفيديو متعددة الطبقات.

13. جهاز فيديو يشتمل على: وسط تخزين بيانات مهيأ لتخزين بيانات فيديو متعددة الطبقات؛ حيث تم تهيئة واحد أو أكثر من المعالجات من أجل: الحصول، من ملف، على مربع مسار يحتوي على بيانات تعريفية لمسار في الملف، حيث تشتمل بيانات الوسائط للمسار على سلسلة عينات، حيث يكون كل من العينات عبارة وحدة وصول إلى الفيديو لبيانات الفيديو متعددة الطبقات؛ الحصول، من الملف، على تعريف مجموعة العينات التي توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة واحدة على الأقل لنقطة وصول عشوائية داخلية (IRAP)، حيث: يتم تحديد مجموعة العينات لتتضمن مدخل مجموعة العينات الذي يتضمن بدوره: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في العينة المحددة في سلسلة العينات تكون عبارة عن صور IRAP، وتشير القيم إلى معرفات طبقة صور IRAP في العينة المحددة، وتحتوي العينة المحددة على صورة IRAP في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة واحدة أو أكثر من صور لغير IRAP في الطبقات الأخرى؛ وتحديد، بناءً على مجموعة العينات، عينة واحدة أو أكثر تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

14. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 13، حيث يتم تهيئة واحد أو أكثر من المعالجات من أجل: الحصول، من مدخل المجموعة المحددة، على قيمة تشير إلى نوع وحدة اختلافات شبكة طبقة تجريد (NAL) لوحدات طبقة تشفير الفيديو NAL (VCL) في صور IRAP للعينة المحددة.

15. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 13، حيث يتم تهيئة واحد أو أكثر من المعالجات للحصول، من الملف، على مربع عينة مزامنة يتضمن جدول عينة مزامنة الذي يوثق عينات المزامنة للمسار، حيث: تكون كل عينة مزامنة للمسار عبارة عن عينة وصول عشوائي للمسار، وتكون عينة تشفير الفيديو القابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول هي صورة IRAP، وتكون عينة تشفير فيديو متعدد المناظر عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول تكون عبارة عن صورة IRAP بدون صور توجيه الوصول العشوائي التي تم تخطيها (RASL).

16. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 13، حيث يتم تهيئة واحد أو أكثر من المعالجات من أجل: بدء فك تشفير بيانات الفيديو متعددة الطبقات في واحدة من العينات أو أكثر التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل.

17. جهاز فيديو يشتمل على: وسيلة تخزين بيانات فيديو مشفر متعدد الطبقات؛ ووسيلة توليد ملف يشتمل على مربع مسار يحتوي على بيانات تعريفية لمسار في الملف، حيث: تشتمل بيانات الوسائط للمسار على سلسلة عينات، حيث تكون كل من العينات عبارة عن وحدة وصول إلى الفيديو لعدد من وحدات الوصول إلى الفيديو لبيانات الفيديو متعددة الطبقات، ويتضمن إنشاء الملف تعريف، في الملف، مجموعة عينات توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة نقطة وصول عشوائي داخلية واحدة على الأقل (IRAP)، حيث: يتم تحديد مجموعة العينات لتتضمن مدخل مجموعة العينات التي تتضمن: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصور المشفرة في عينة محددة في سلسلة العينات تكون عبارة عن صور IRAP، حيث تشير القيمة إلى عدد صور IRAP في العينة المحددة، وتحدد القيم معرفات طبقة صور IRAP في العينة المحددة، وتحتوي العينة المحددة على صورة IRAP في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة واحدة أو أكثر من صور لغير IRAP في طبقات أخرى.

18. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث يشتمل على: وسيلة لتضمن، في مدخل مجموعة العينات، قيمة تشير إلى نوع وحدة طبقة تجريد اختلافات الشبكة (NAL) لوحدات طبقة تشفير الفيديو (VCL) NAL في صور IRAP للعينة المحددة.

19. جهاز الفيديو وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث: تشتمل وسيلة لإنشاء الملف على وسيلة لإنشاء، في الملف، مربع عينة مزامنة يتضمن جدول عينة مزامنة يوثق عينات المزامنة للمسار، حيث تكون كل عينة مزامنة للمسار عبارة عن عينة وصول عشوائي للمسار، وتكون عينة تشفير الفيديو القابلة للقياس عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول هي صورة IRAP، وتكون عينة تشفير فيديو متعدد المناظر عبارة عن عينة مزامنة إذا كانت كل صورة

مشفرة في وحدة الوصول تكون عبارة عن صورة IRAP بدون صور توجيه الوصول العشوائي التي تم تخطيها (RASL).

20. جهاز فيديو وفقاً لعنصر الحماية 17، يشمل كذلك: وسائل لتشفير بيانات فيديو متعددة الطبقات.

21. جهاز فيديو يشمل: طريقة للحصول من ملف على مربع مسار يحتوي على بيانات تعريفية لمسار في الملف، حيث تشتمل بيانات الوسائط للمسار على سلسلة عينات، كل من العينات هي وحدة وصول إلى الفيديو عدد من وحدات وصول إلى الفيديو من بيانات فيديو متعددة الطبقات ؛ يعني الحصول من الملف على تعريف لمجموعة عينات يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة واحدة على الأقل من نقطة وصول عشوائية داخلية (IRAP)، حيث يتم تعريف مجموعة عينات لتتضمن مدخل مجموعة عينات يتضمن: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع صور مشفرة في عينة محددة في سلسلة عينات هي صور IRAP، وقيمة تشير إلى عدد صور IRAP في عينة محددة، والقيم التي تشير إلى معرفات الطبقة من صور IRAP في عينة محددة، وتحتوي عينة محددة على صورة IRAP في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة واحدة أو أكثر من صور IRAP في طبقات أخرى ؛ ووسائل تحديد، بناءً على مجموعة عينات، واحدة أو أكثر من العينات التي تحتوي على صورة واحدة على الأقل من IRAP.

22. جهاز فيديو وفقاً لعنصر الحماية 21، يشمل كذلك: وسائل للحصول، من مدخل مجموعة عينات، على قيمة تشير إلى نوع وحدة طبقة تجريد اختلافات الشبكة (NAL) من وحدات طبقة تشفير فيديو (VCL) NAL في صور IRAP لـ عينة محددة.

23. جهاز فيديو لعنصر الحماية 21، يشمل كذلك: طريقة للحصول من الملف على مربع عينة تكملة يتضمن جدول عينة لتعديل عينات من وثيقة المسار، حيث: كل عينة تتم من المسار هي عينة وصول عشوائي من مسار، عينة ترميز الفيديو قابلة للتحجيم هي عينة تزامن إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة وصول هي صورة IRAP، وعينة تشفير فيديو متعدد المناظر هي عينة

للتعديل إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول هي IRAP الصورة بدون الوصول العشوائي تخطي الصور الرائدة (RASL).

24. جهاز فيديو وفقاً لعنصر الحماية 21، يشمل كذلك: وسائل لبدء فك تشفير بيانات فيديو متعددة الطبقات في واحدة من العينات أو أكثر تحتوي على صورة واحدة على الأقل من IRAP.

25. وسط تخزين بيانات غير مؤقت قابل للقراءة بالحاسوب مع وجود تعليمات مخزنة عليه أنه عند تنفيذه يؤدي إلى قيام واحد أو أكثر من المعالجات بـ: إنشاء ملف يحتوي على مربع مسار يحتوي على بيانات تعريف لمسار في الملف، حيث: بيانات الوسائط لـ المسار يتضمن عينات سلسلة، كل من العينات هي وحدة وصول إلى الفيديو لعدد من وحدات وصول إلى الفيديو من بيانات فيديو متعددة الطبقات، لإنشاء الملف، واحد أو أكثر من المعالجات يحدد، في الملف، مجموعة عينات توثق جميع العينات التي تحتوي على صورة نقطة واحدة على الأقل (IRAP)، حيث يتم تعريف مجموعة عينات لتتضمن مدخل مجموعة عينات تتضمن: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع صور مشفرة في عينة محددة في سلسلة عينات هي صور IRAP، قيمة تشير إلى عدد صور IRAP في عينة محددة، والقيم التي تشير إلى معرفات الطبقة من صور IRAP في عينة محددة، وتحتوي عينة محددة على صورة IRAP في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة واحدة أو أكثر من صور IRAP في طبقات أخرى.

26. وسط تخزين بيانات غير مؤقت قابل للقراءة بالحاسوب لعنصر الحماية 25، حيث تؤدي التعليمات إلى قيام واحد أو أكثر من المعالجات بما يلي: تضمين قيمة في مدخل مجموعة عينات، تشير إلى نوع وحدة تجريد اختلافات الشبكة (NAL) طبقة تشفير فيديو (VCL) وحدات NAL في صور IRAP لعينة محددة.

27. وسط تخزين بيانات غير قابل للتعديل للقراءة بالحاسوب لعنصر الحماية 25، حيث تتسبب التعليمات أيضًا في قيام أحد أو أكثر من المعالجات بـ: إنشاء، في الملف، مربع عينة تتم يتضمن جدول عينة تتم عينات عينات وثيقة من المسار، حيث: كل عينة تزامن مسار هي عينة وصول

عشوائي من المسار، عينة ترميز الفيديو قابلة للتحجيم هي عينة تزامن إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة وصول هي صورة IRAP، وعينة تشفير فيديو متعدد المناظر عينة تكملة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول هي صورة IRAP بدون صور RASL للوصول العشوائي.

28. وسط تخزين بيانات غير مؤقت قابل للقراءة بالحاسوب مع وجود تعليمات مخزنة عليه أنه عند التنفيذ يؤدي إلى قيام واحد أو أكثر من المعالجات إلى: من ملف، مربع مسار يحتوي على بيانات تعريفية لمسار في الملف، حيث بيانات الوسائط ل المسار يشمل عينات سلسلة، كل من العينات هي وحدة وصول إلى الفيديو لعدد من وحدات وصول إلى الفيديو من بيانات فيديو متعددة الطبقات ؛ الحصول من الملف على تعريف لمجموعة عينات يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة واحدة على الأقل من نقاط وصول عشوائية داخلية (IRAP)، حيث: يتم تعريف مجموعة عينات لتتضمن مدخل مجموعة عينات يتضمن: قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع صور مشفرة في عينة محددة في سلسلة عينات هي صور IRAP، وقيمة تشير إلى عدد صور IRAP في عينة محددة، والقيم التي تشير إلى معرفات الطبقة من صور IRAP في عينة محددة، وتحتوي عينة محددة على IRAP صورة في طبقة أساسية وتحتوي أيضًا على صورة واحدة أو أكثر من صور IRAP في طبقات أخرى ؛ وتحديد، بناءً على مجموعة عينات، عينة واحدة أو أكثر تحتوي على صورة واحدة على الأقل من IRAP.

29. وسط تخزين بيانات غير مؤقت قابل للقراءة بالحاسوب الخاص بعنصر الحماية 28، حيث تؤدي التعليمات إلى الحصول على قيمة واحدة أو أكثر من المعالجات من أجل: الحصول من قيمة مدخل مجموعة عينات على قيمة وحدة تجريد اختلافات الشبكة (NAL) طبقة تشفير فيديو (VCL) وحدات NAL في صور IRAP لعينة محددة.

30. وسط تخزين بيانات غير مؤقت قابل للقراءة بالحاسوب الخاص بعنصر الحماية 28، حيث تؤدي التعليمات في إلى قيام أحد أو أكثر من المعالجات بـ: من الملف، الحصول على مربع عينة تتطلب يتضمن جدول عينة تتم عينات عينات وثيقة من مسار، حيث: كل عينة مزامنة من المسار هي عينة وصول عشوائي للمسار، عينة ترميز الفيديو قابلة للتحجيم هي عينة تزامن إذا كانت كل

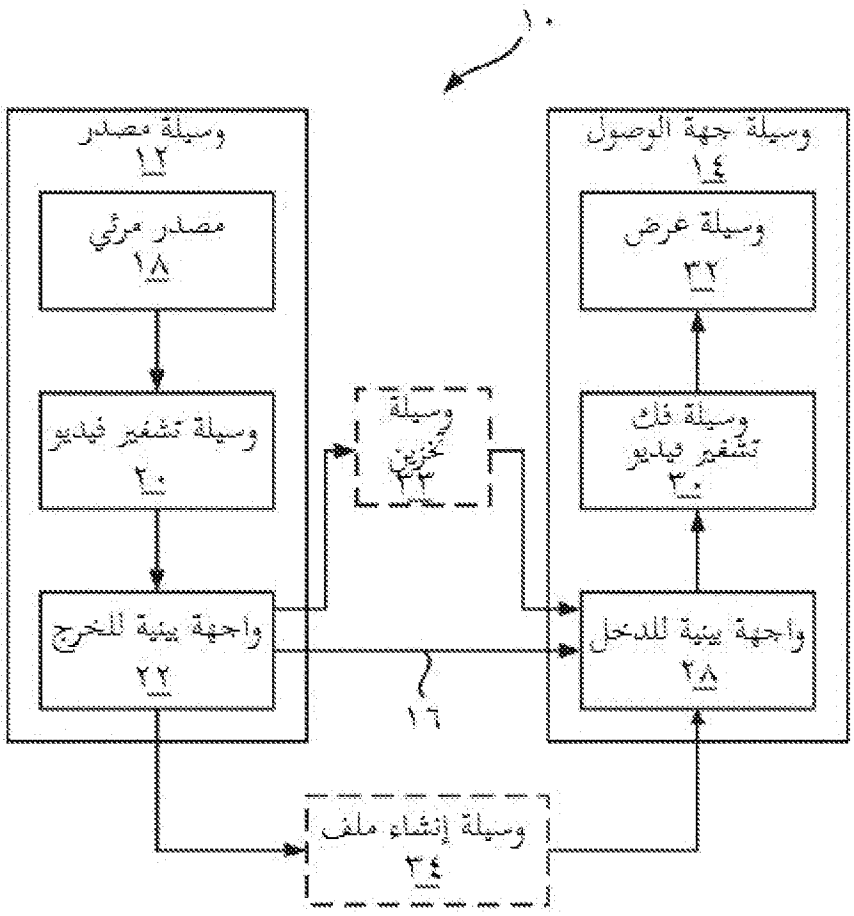
صورة مشفرة في وحدة وصول هي صورة IRAP، ونموذج تشفير فيديو متعدد المناظر هو عينة تكملة إذا كانت كل صورة مشفرة في وحدة الوصول عبارة عن صورة IRAP بدون صور وصول عشوائي أمامية تم تخطيها (RASL).

31. جهاز فيديو وفقاً لعنصر الحماية 9، حيث يتكون جهاز فيديو واحد على الأقل من: دائرة متكاملة؛ معالج دقيق أو سماعة لاسلكية.

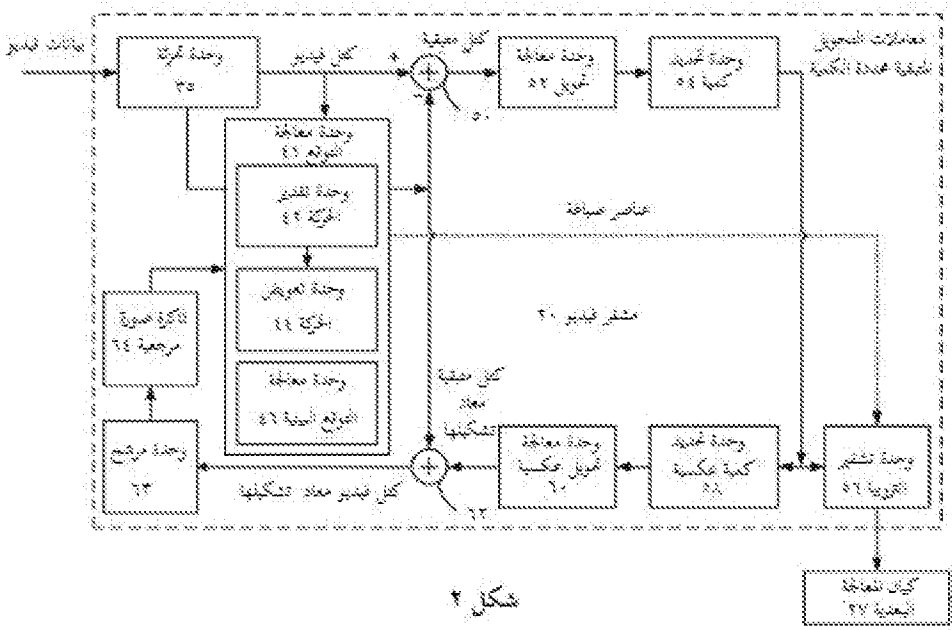
32. جهاز فيديو وفقاً لعنصر الحماية 13، حيث يتكون جهاز فيديو واحد على الأقل من: دائرة متكاملة؛ معالج دقيق أو هاتف لاسلكي.

33. جهاز فيديو وفقاً لعنصر الحماية 13، يشتمل كذلك على شاشة عرض لعرض بيانات الفيديو المشفرة.

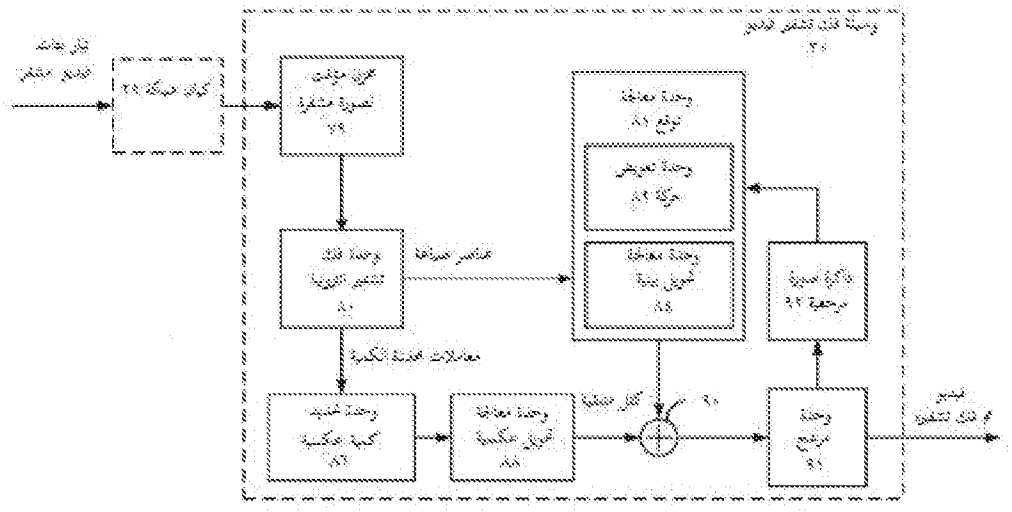
34. جهاز فيديو وفقاً لعنصر الحماية 9، يشتمل كذلك على واحدة أو أكثر من كاميرا مهيأة لالتقاط بيانات الفيديو متعددة الطبقات.


١٠
وسيلة مصدر
١٢
مصدر مرئي
١٨
وسيلة تشفير فيديو
٢٠
واجهة بينية للخرج
٢٢
وسيلة
تخزين
٣٢
١٦
وسيلة جهة الوصول
١٤
وسيلة عرض
٣٢
وسيلة فك
تشفير فيديو
٣٠
واجهة بينية للدخل
٢٨
وسيلة إنشاء ملف
٣٤

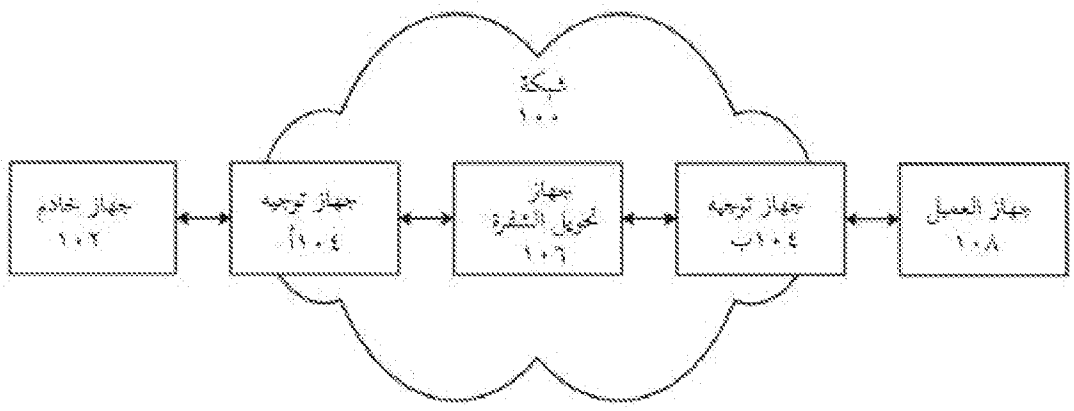
الشكل ١



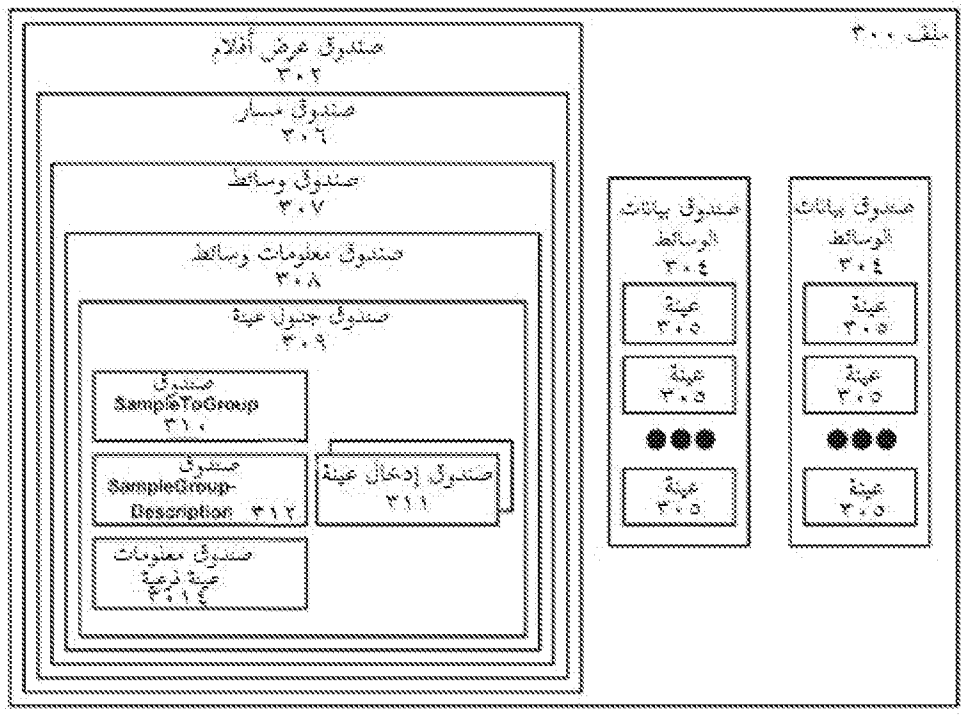
شكل ٢



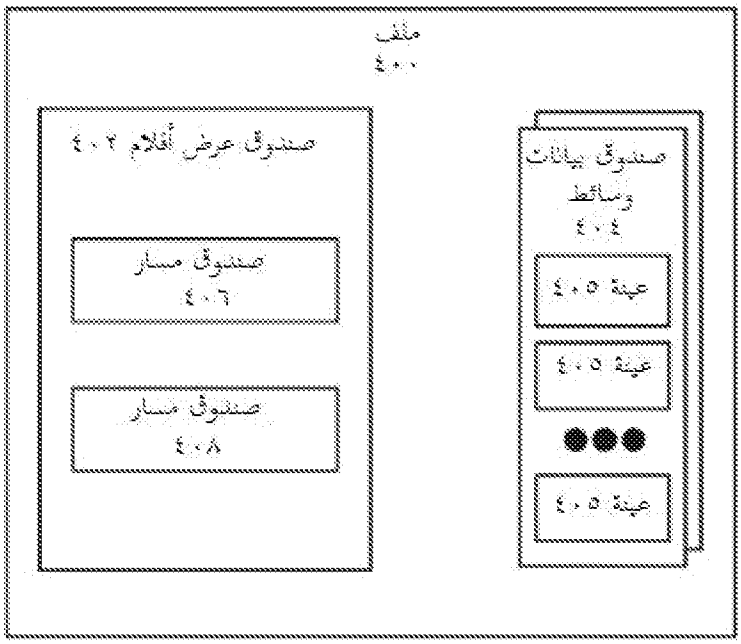
شكل ٣


شبكة
١٠٠
جهاز خادم
١٠٢
جهاز توجيه
١٠٤أ
جهاز
تحويل الشفرة
١٠٦
جهاز توجيه
١٠٤ب
جهاز العميل
١٠٨

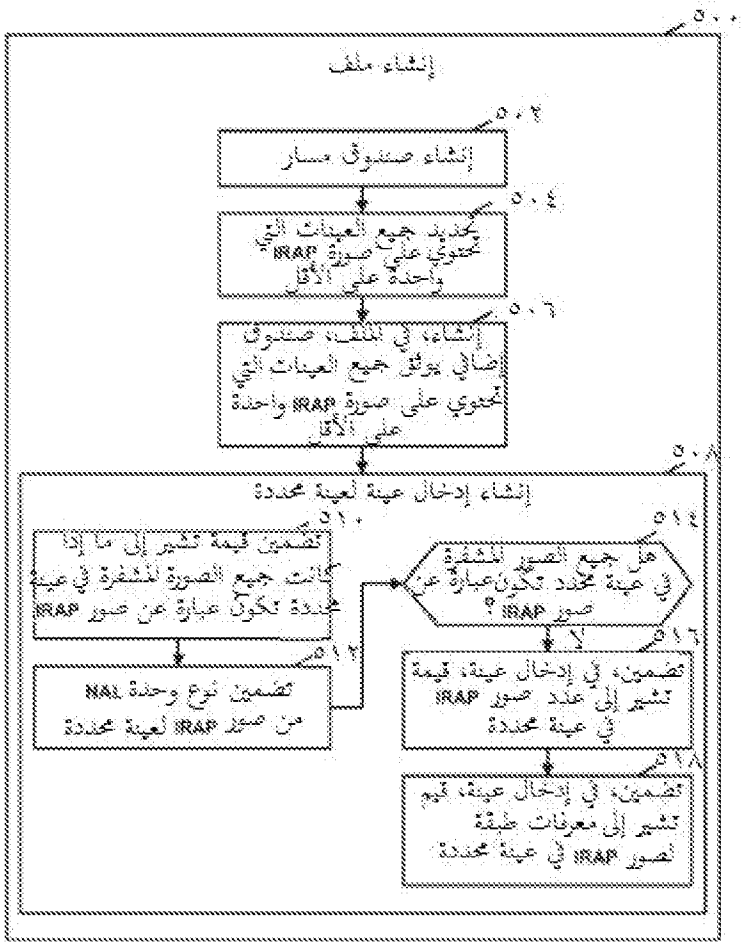
شكل ٤


ملف ٣٠٠
صندوق عرض أفلام
٣٠٢
صندوق مسار
٣٠٦
صندوق وسائط
٣٠٧
صندوق معلومات وسائط
٣٠٨
صندوق جدول عينة
٣٠٩
صندوق
SampleToGroup
٣١٠
صندوق
SampleGroup-
Description ٣١٢
صندوق إدخال عينة
٣١١
صندوق معلومات
عينة ذرية
٣٠١٢
صندوق بيانات
الوسائط
٣٠٤
عينة
٣٠٥
عينة
٣٠٥
عينة
٣٠٥
صندوق بيانات
الوسائط
٣٠٤
عينة
٣٠٥
عينة
٣٠٥
عينة
٣٠٥

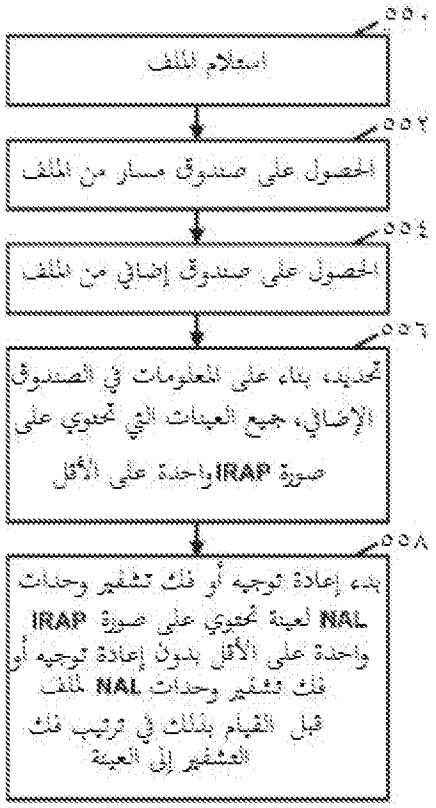
شكل ٥


ملف
٤٠٠
صندوق عرض أفلام ٤٠٢
صندوق مسار
٤٠٦
صندوق مسار
٤٠٨
صندوق بيانات
وسائط
٤٠٤
عينة ٤٠٥
عينة ٤٠٥
عينة ٤٠٥

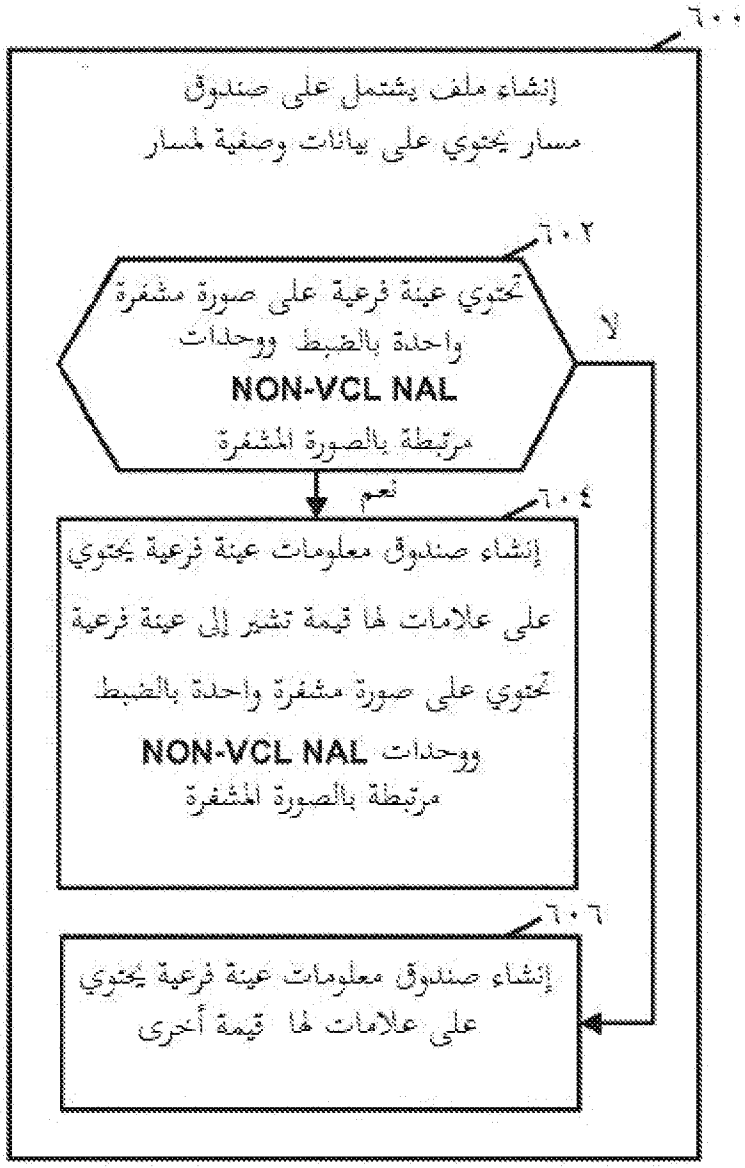
شكل ٦


٥٠٠
إنشاء ملف
٥٠٢
إنشاء صندوق مسار
٥٠٤
تحديد جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل
٥٠٦
إنشاء، في الملف، صندوق إضافي يوثق جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل
٥٠٨
إنشاء إدخال عينة لعينة محددة
٥١٠
تضمين قيمة تشير إلى ما إذا كانت جميع الصورة المشفرة في عينة محددة تكون عبارة عن صور IRAP
٥١٢
تضمين نوع وحدة NAL من صور IRAP لعينة محددة
٥١٤
هل جميع الصور المشفرة في عينة محدد تكون عبارة عن صور IRAP ؟
لا
٥١٦
تضمين، في إدخال عينة، قيمة تشير إلى عدد صور IRAP في عينة محددة
٥١٨
تضمين، في إدخال عينة، قيم تشير إلى معرفات طبقة لصور IRAP في عينة محددة

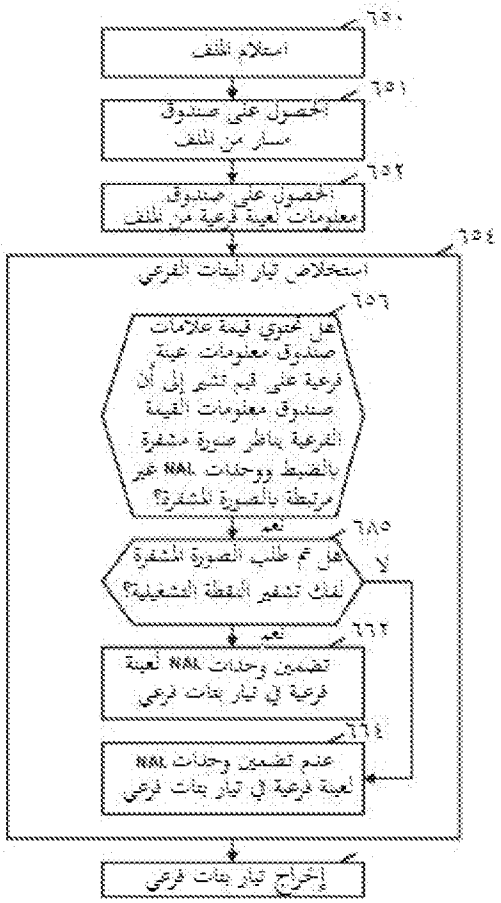
شكل ٧


٥٥٠
استعلام الملف
٥٥٢
الحصول على صندوق مسار من الملف
٥٥٤
الحصول على صندوق إضافي من الملف
٥٥٦
تحديد، بناء على المعلومات في الصندوق الإضافي، جميع العينات التي تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل
٥٥٨
بدء إعادة توجيه أو فك تشفير وحدات NAL لعينة تحتوي على صورة IRAP واحدة على الأقل بدون إعادة توجيه أو فك تشفير وحدات NAL للملف قبل القيام بذلك في ترتيب فك التشفير إلى العينة

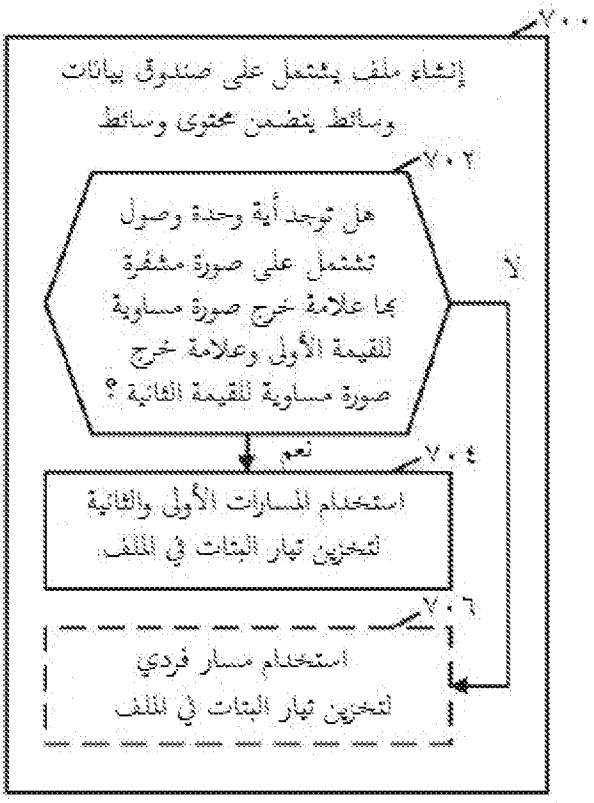
شكل ٨


٦٠٠
إنشاء ملف يشتمل على صندوق
مسار يحتوي على بيانات وصفية لمسار
٦٠٢
تحتوي عينة فرعية على صورة مشفرة
واحدة بالضبط ووحدات
NON-VCL NAL
مرتبطة بالصورة المشفرة
لا
نعم
٦٠٤
إنشاء صندوق معلومات عينة فرعية يحتوي
على علامات لها قيمة تشير إلى عينة فرعية
تحتوي على صورة مشفرة واحدة بالضبط
ووحدات NON-VCL NAL
مرتبطة بالصورة المشفرة
٦٠٦
إنشاء صندوق معلومات عينة فرعية يحتوي
على علامات لها قيمة أخرى

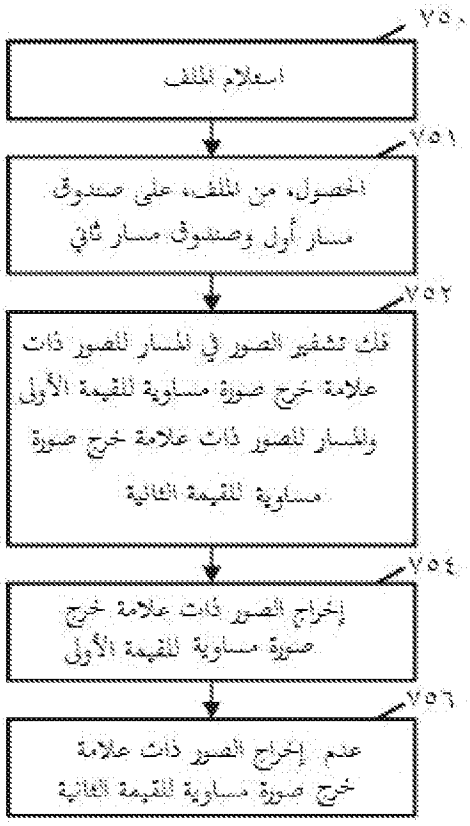
الشكل ٩


٦٥٠
استلام الملف
٦٥١
الحصول على صندوق
مسار من الملف
٦٥٢
الحصول على صندوق
معلومات لعينة فرعية من الملف
٦٥٤
استخلاص تيار البيانات الفرعي
٦٥٦
هل تحتوي قيمة علامات
صندوق معلومات عينة
فرعية على قيم تشير إلى أن
صندوق معلومات العينة
الفرعية يناظر صورة مشفرة
بالضبط ووحدات NAL غير
مرتبطة بالصورة المشفرة؟
نعم
٦٨٥
هل تم طلب الصورة المشفرة
لفك تشفير النقطة التشغيلية؟
لا
نعم
٦٦٢
تضمين وحدات NAL لعينة
فرعية في تيار بيانات فرعي
٦٦٤
عدم تضمين وحدات NAL
لعينة فرعية في تيار بيانات فرعي
إخراج تيار بيانات فرعي

شكل ١٠


٧٠٠
إنشاء ملف يشتمل على صندوق بيانات
وسائط يتضمن محتوى وسائط
٧٠٢
هل توجد أية وحدة وصول
تشتمل على صورة مشفرة
بها علامة خرج صورة مساوية
للقيمة الأولى وعلامة خرج
صورة مساوية للقيمة الثانية ؟
لا
نعم
٧٠٤
استخدام المسارات الأولى والثانية
لتخزين تيار البتات في الملف
٧٠٦
استخدام مسار فردي
لتخزين تيار البتات في الملف

شكل ١١


٧٥٠
استلام الملف
٧٥١
الحصول، من الملف، على صندوق مسار أول وصندوق مسار ثاني
٧٥٢
فك تشفير الصور في المسار للصور ذات علامة خرج صورة مساوية للقيمة الأولى والمسار للصور ذات علامة خرج صورة مساوية للقيمة الثانية
٧٥٤
إخراج الصور ذات علامة خرج صورة مساوية للقيمة الأولى
٧٥٦
عدم إخراج الصور ذات علامة خرج صورة مساوية للقيمة الثانية

شكل ١٢

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA