International Association of
Sound and Audiovisual Archives

Internationale Vereinigung der
Schall- und audiovisuellen Archive

Association Internationale
d'Archives Sonores et Audiovisuelles

Asociación Internacional de
Archivos Sonoros y Audiovisuales

الرابطة الدولية للمحفوظات الصوتية
والسمعية البصرية (الإياسا)

المعايير والممارسات الموصى بها
والإستراتيجيات الصادرة عن اللجنة الفنية

# المبادئ التوجيهية لحفظ تسجيلات الفيديو

IASA-TC 06

## الجزء ب - إشارة الفيديو ومفاهيم الحفظ والتنسيقات المستهدفة

من الإصدار الأول للوثيقة رقم IASA-TC 06.

نسخة منقحة، 2019

الترجمة إلى اللغة العربية وتنسيق النص
مكتبة قطر الوطنية

مكتبة قطر الوطنية
Qatar National Library

www.qnl.qa
qnlpac@qnl.qa

**ب.1 إشارة الفيديو وتدفقات البت: التنسيق والخصائص** ب-8

ب.1.1 وسائط الفيديو التقليدية واختيار تنسيقها ب-8

ب.1.1.1 وسائط الفيديو التقليدية وإشارة الفيديو ب-8

ملحوظة جانبية: استخدام كلمة فيديو ب-8

ب.2.1.1 الوسائط التقليدية مقارنة بالفيديو المحفوظ في ملفات ب-8

ب.3.1.1 معايير البث واختيار تنسيق تسجيلات الفيديو ب-9

ب.2.1 فك فيديو تناظري- الجزء الأول: الخصائص والصيغ الرئيسية ب-10

ب.1.2.1 وهم الحركة الناتج عن تدفق الصور الثابتة ب-11

ب.2.2.1 بيانات الصوت تخزن بالتوازي مع بيانات الصورة ب-11

ب.3.2.1 بيانات الصورة تتألف من مجموعة من خطوط المسح الضوئي الأفقية ب-12

ب.4.2.1 الخطوط الأفقية لبيانات الصورة قد تكون متداخلة ب-13

ب.5.2.1 يمكن تسجيل الأفلام السينمائية على شريط فيلم في صورة فيديو ب-13

ب.6.2.1 ضبط الوقت: عناصر إشارة الفيديو يجب أن تخضع للمزامنة (المعيار رقم RS-170) ب-14

ب.7.2.1 نطاق إضاءات الصورة وفترات إطفاء "الإضاءة" ب-16

ب.3.1 فك فيديو تناظري- الجزء الثاني: الخصائص والصيغ الرئيسية (متابعة) ب-18

ب.1.3.1 الترميز اللوني للفيديو في الوسائط التقليدية ب-18

ب.1.1.3.1 الفيديو المركب ب-18

ب.2.1.3.1 الفيديو المنفصل ب-19

ب.3.1.3.1 فيديو التباين اللوني ب-19

ملحوظة جانبية: المواصفات اللونية للفيديو الرقمي والأمور المرتبطة بها ب-21

ب.2.3.1 بيانات مساعدة ب-22

ب.1.2.3.1 البيانات المساعدة في فترة الإطفاء الرأسي ب-23

ب.1.1.2.3.1 الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي ب-23

ملحوظة جانبية: الشفرة الزمنية بإسقاط اللقطات وبدون إسقاط اللقطات ب-24

ب.2.1.2.3.1 إضافة التفريغ النصي للفيديو ونصوص السترجة والنص التلفزيوني ب-24

ب.2.2.3.1 الشفرة الزمنية الطولية ب-25

ب.4.1 القيمة الأرشيفية للبيانات المساعدة والتكميلية ب-25

ب.1.4.1 قيمة البيانات المساعدة ب-26

ب.1.1.4.1 قيمة المحفوظات من التفريغات النصية ونصوص السترجة والنص التلفزيوني ب-26

ب.2.1.4.1 قيمة الشفرة الزمنية المحتفظ بها ب-26

ب.2.4.1 قيمة البيانات التكميلية ب-26

ب.1.2.4.1 قيمة تطوير وتخزين البيانات الوصفية التكميلية ب-26

ب.1.1.2.4.1 أنواع البيانات الوصفية التكميلية وأمثلة عليها وقيمتها ب-27

ب.2.2.4.1 قيمة قائمة المواد الرقمية ب-29

ب.3.2.4.1 قيمة تخزين المواد المرتبطة بالصيغة الثنائية ب-30

**ب.2 المواد القابلة للحفظ واختيار التنسيقات الصالحة للحفظ** ب-31

ب.1.2 المواد القابلة للحفظ والتنسيقات المستدامة ب-31

ب.1.1.2 استقلال الوسائط ب-31

ب.2.1.2 البيانات الرقمية المستدامة ب-31

ملحوظة جانبية: عوامل الاستدامة في مكتبة الكونجرس ب-32

ب.2.2 مصطلحات مختارة تتعلق بالتنسيقات الرقمية وعملية تحديد التنسيق ب-33

ب.1.2.2 مصطلحات تتعلق بمكونات التنسيقات الرقمية: ب-33

ب.2.2.2 مصطلحات تتعلق بالعمليات أو الإجراءات: الترحيل والتحويل الرقمي وتحويل الترميز وتغيير الصيغة ب-34

ب.3.2 الاعتبارات الخاصة بتنسيقات الحفظ ب-35

ب.1.3.2 عوامل تؤثر على اختيار تنسيقات الحفظ ب-35

ب.2.3.2 العمر الافتراضي للتنسيق وحتمية ترحيل التنسيق ب-35

ب.4.2 تنسيقات الحفظ المستهدفة واستراتيجيات "البرهان الرياضي" لست فئات من تسجيلات الفيديو ب-36

ب.1.4.2 الفئة الأولى: تسجيلات الفيديو التناظرية ب-36

ب.2.4.2 الفئة الثانية: أشرطة الفيديو الرقمية بترميزات "يصعب إيجادها" أو غير صالحة للحفظ على المدى الطويل ب-37

ب.3.4.2 الفئة الثالثة: أشرطة الفيديو الرقمية بترميزات يمكن استخراجها "في صورة بيانات" ب-38

ب.4.4.2 الفئة الرابعة: مواد المصدر الموجودة على هيئة ملفات فيديو رقمية بما يضمن تحويل الترميز أو تعديل الصيغة (مبكرًا) ب-39

ب.5.4.2 الفئة الخامسة لتسجيلات الرقمية الموجودة في صورة أقراص ب-39

ب.6.4.2 الفئة السادسة: مواد المصدر الموجودة على هيئة ملفات فيديو رقمية بما لا يضمن تحويل الترميز أو تعديل الصيغة ب-40

**ب.3 التنسيقات المستهدفة لتسجيلات الفيديو المراد تحويلها رقميًا "على هيئة فيديو" بسرعة العرض العادية** ب-41

**ب.1.3 مقدمة عن التنسيقات المستهدفة** ب-41

**ب.1.1.3 تقييم التنسيقات المستهدفة واختيارها لمشاريع التحويل الرقمي** ب-41

**ب.2.1.3 ثلاث مجموعات مهمة** ب-41

ب.1.2.1.3 "ملفات الصيغة التجارية" بصورة بتنسيق FFV1 مضغوطة بدون فاقد أو بعمق لوني 10 بت بدون ضغط بنسبة اختزال لوني 4:2:2 ب-42

ب.2.2.1.3 ملف الصيغة بامتداد ماتروسكا بصورة بتنسيق FFV1 مضغوطة بدون فاقد ب-43

ب.3.2.1.3 ملف صيغة بامتداد MXF مع صورة غير مضغوطة أو صورة مضغوطة بتنسيق JPEG 2000 ب-43

ب.4.2.1.3 توصيات متباينة بخصوص التنسيقات ومناط الإجماع ومستويات التنفيذ ب-44

ب.5.2.1.3 بالإضافة إلى: تنسيق IMF ب-46

**ب.2.3 تنسيقات تستخدم الضغط بفاقد** ب-46

**ب.1.2.3 حالة الاستخدام في هيئات البث** ب-46

**ب.2.2.3 الضغط بفاقد في سياقات أخرى** ب-47

**ب.3.2.3 الوثيقة رقم IASA-TC-06 لا تحبذ استخدام الضغط بفاقد في عملية الحفظ** ب-47

**ب.3.3 اختيار التنسيقات المستهدفة** ب-48

**ب.1.3.3 أربعة مبادئ لعملية الاختيار** ب-48

ب.1.1.3.3 إنتاج نسخة كاملة وسليمة ب-48

ب.2.1.3.3 السعي لأعلى جودة ممكنة في النسخ ب-48

ب.3.1.3.3 إنتاج نسخ رئيسية تدعم إنشاء نسخ للاطلاع ومزايا مرتبطة بذلك ب-49

ب.4.1.3.3 إنتاج تسجيلات رئيسية تتضمن بيانات ثبات الملفات ب-49

**ب.2.3.3 القدرات المطلوبة فيما يتعلق بالبيانات المساعدة والتكميلية ("عوامل الحمولة")** ب-49

ب.1.2.3.3 الشفرة الزمنية: المحافظة على الشفرة الزمنية القديمة ب-50

ب.2.2.3.3 الشفرة الزمنية: تقديم شفرة زمنية متجانسة للتسجيلات الرئيسية ب-50

ب.3.2.3.3 الشفرة الزمنية: تسمية الشفرات الزمنية المتعددة ب-50

ب.4.2.3.3 التفريغات النصية ونصوص السترجة: الحفاظ على التفريغات النصية ونصوص السترجة وتخزينها ب-50

ب.5.2.3.3 شكل المسار الصوتي وتسميته ب-51

ب.6.2.3.3 الوسم اللغوي: يوفر أداة للتعريف باللغات التي تستخدم النص المتزامن ب-52

ب.7.2.3.3 الوسم اللغوي: يحتفظ بالوسم اللغوي المرتبط بالبيانات الثنائية الخاصة بالتفريغ النصي أو الترجمة ب-52

ب.8.2.3.3 الوسم اللغوي: يوفر أداة للتعريف بلغات المسارات الصوتية ب-53

ب.9.2.3.3 دمج البيانات النصية والثنائية: توفير وسيلة لتخزين البيانات الوصفية التكميلية (البيانات النصية) ب-53

ب.10.2.3.3 دمج البيانات النصية والثنائية: توفير وسيلة لتخزين بيان الملف (البيانات النصية) ب-53

ب.11.2.3.3 دمج البيانات النصية والثنائية: توفير وسيلة لتخزين تنسيق EBU STL والصور الثابتة والمستندات وخلافه (بيانات ثنائية) ب-53

ب.12.2.3.3 بيانات الثبات (وحدة المحتوى) على مستوى اللقطات ب-54

**ب.4.3 جداول مقارنة التنسيقات** ب-54

**ب.5.3 معلومات إضافية عن عوامل المقارنة المختارة** ب-56

**ب.1.5.3 عوامل الاستدامة** ب-56

**ب.2.5.3 عامل الجودة** ب-56

**ب.3.5.3 عوامل الأداء الوظيفي** ب-56

ب.1.3.5.3 اختزال كثافة اللون بنسبة 4:2:2 ب-56

ب.2.3.5.3 مدى البث ومدى الفيديو الواسع ومؤشر قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات ب-57

ب.3.3.5.3 أنواع المسح وضبط الإيقاع ب-57

ب.4.3.5.3 نسب أبعاد متنوعة ب-57

ب.5.3.5.3 مختلف الأعماق اللونية ب-58

ب.6.3.5.3 الشفرة الزمنية الأولية والثانوية ب-58

ب.7.3.5.3 ظهور التعليقات والنصوص المكتوبة على الشاشة ب-58

ب.8.3.5.3 تسجيلات متعددة الأجزاء ب-58

ب.9.3.5.3 حمل المكونات المرتبطة ب-58

ب.10.3.5.3 بيانات ثبات الملف ب-58

**ب.6.3 اختيار التنسيق: تأثير الأمور العملية أو الأمور الظرفية** ب-58

**ب.7.3 التوصيات الخاصة بالتنسيقات من حيث خصائص مواد المصدر** ب-59

**ب.1.7.3 التسجيلات الإثنوغرافية وتسجيلات التاريخ الشفهي** ب-59

**ب.2.7.3 الأفلام الوثائقية المحررة وعمليات الإنتاج المستقل المتواضعة** ب-59

**ب.3.7.3 النسخ الإذاعية وغيرها من النسخ الاحترافية** ب-60

# ب.1 إشارة الفيديو وتدفقات البت: التنسيق والخصائص

## ب.1.1 وسائط الفيديو التقليدية واختيار تنسيقها

### ب.1.1.1 وسائط الفيديو التقليدية وإشارة الفيديو

يتناول الجزء ج من الوثيقة السادسة الصادرة عن اللجنة الفنية التابعة للإياسا IASA-TC 06 عددًا من تنسيقات وسائط الفيديو المهمة والشائعة، والتشابك بين تنسيق الوسيط وتنسيق إشارة الفيديو التي يحملها، ومدى اعتماد كل منهما على الآخر. وعلى الرغم من هذه العلاقة المتداخلة بين الإثنين فمن الممكن اختصاص إشارة الفيديو وحدها بالدراسة وهذا ما سنتناوله في هذا القسم.

ويهدف الحديث عن الإشارة هنا إلى أولاً تقديم إجابة مبدئية على السؤال المهم ما المقصود بالفيديو؟ والتأكيد على أهمية الفيديو التناظري في هذا الإصدار الأولي من هذه الوثيقة الإرشادية. أما الهدف الثاني والأهم للحديث عن الإشارة في هذا القسم فيتلخص في أن هذا القسم من الوثيقة تمت صياغته بحيث يخدم فكرة رقمنة عملية الحفظ بمعنى تعديد الخصائص الفنية للتسجيلات المصدر التي يجب مراعاتها عند عمل نسخ منها وتحديد الخصائص (مثل التفريغات النصية) التي سيرغب عدد كبير من دور المحفوظات في الاحتفاظ بها لضمان اكتمال نسخ الحفظ وصحتها. بالإضافة إلى ذلك يناقش القسم ب-1-4-2 ثلاثة كيانات إضافية ليست جزءًا من إشارة الفيديو كما هو الحال في الوسائط التقليدية المبينة هنا وذلك نظرًا لما لها من قيمة في عملية الحفظ تماثل في أغلب الأحيان قيمة العناصر المدونة والمحتفظ بها في التسجيل المصدر.

**ملحوظة جانبية: استخدام كلمة فيديو**

- في اللغة الدارجة تُستخدم كلمة فيديو بطرق مختلفة ويكتنف الغموض مدلولها في أغلب الأحيان.
- فتارةً تُستخدم الكلمة بمعنى عام لتسمية كيان كامل أو حزمة كاملة.
- وتارةً أخرى تُستخدم على نطاق جيد لتسمية واحد أو أكثر من العوامل المختارة داخل الكيان مثل الصورة أو الصورة والصوت معاً.
- وقد تشتمل إشارة الفيديو (إشارة الفيديو) على عدد من المكونات خارج حدود الصورة والصوت مثل التفريغات النصية (نصوص السترجة) والشفرة الزمنية لذلك تستخدم هذه الوثيقة أحياناً مصطلح حمولة الفيديو لتذكير القراء بالبيانات المضافة المهمة التي قد يشتمل عليها تسجيل مرئي.
- أما المتخصصون في المجال فيدركون أن كلمتي الفيديو والإشارة هي أسماء لفئتين من فئات الكيانات يندرج تحتها عددٌ من الوحدات

### ب.1.1.2 الوسائط التقليدية مقارنة بالفيديو المحفوظ في ملفات

يتناول هذا الإصدار المبدئي للوثيقة السادسة IASA-TC 06 عملية حفظ الفيديو في الوسائط التقليدية (أشرطة الفيديو بوجه عام) ويناقش الأنواع الأساسية لإشارات الفيديو التي كانت شائعة وقت ازدهار أشرطة الفيديو. بدأ العصر الذهبي لشريط الفيديو في أوائل خمسينيات القرن العشرين واستمر حتى منتصف وأواخر تسعينيات القرن العشرين هذا على الرغم من الإرهاصات التي سبقت هذه الفترة واستمر استخدام أشرطة الفيديو إلى حد ما حتى وقت كتابة هذه الوثيقة. وفي تسعينيات القرن الماضي، بدأت أجهزة الفيديو المشغلة للملفات تظهر على السطح.

ويصعب التفرقة بين وسائط أشرطة الفيديو والفيديو الرقمي المخزن في صورة ملفات. لكن يمكن القول إن أشرطة الفيديو التقليدية قد تحمل إشارات تناظرية أو رقمية. وترتبط التسجيلات فيها بتنسيق الوسيط أي أن تنسيق الوسيط يتوقف على تنسيق الإشارة والعكس بالعكس. أما الفيديو المخزن على هيئة ملفات فلا يوجد إلا في صورة رقمية ويحمل إشارات أو إذا شئنا الدقة تدفقات لوحدات البت تحدد تنسيقاتها بمعزل عن تنسيقات وسائط التخزين. (انظر تسجيلات الفيديو الرقمية المخزنة في صورة ملفات القسم أ-1-2-2-2 أعلاه).



لكن ماذا عن تحديد تنسيق تسجيلات الفيديو الرقمية المخزنة في صورة ملفات؟ على الرغم من أن هذه النقطة ليست موضوع هذا الإصدار من الوثيقة السادسة تجدر الإشارة إلى أن الفيديو المهتمة المخزن في صورة ملفات يتضمن عوامل جديدة تختلف عن تنسيقات أشرطة الفيديو ويجب أن تراعيها دور المحفوظات بعملية الحفظ.

- أولاً، هناك بعض المكونات التي أضيفت إلى ملفات الفيديو منها بيانات ثبات الملف المدمجة (والتي تدمج غالباً في كل لقطة على حدة) وذلك لدعم أدوات تحافظ على سلامة المحتوى.
- ثانياً، أدى ظهور تسجيلات الفيديو الرقمية المخزنة في صورة ملفات إلى توسيع نطاق عناصر الصورة والصوت وتنوعها ومنها خيارات مثل الدقة الفائقة للصورة والنطاق الديناميكي العالي وتمثيل النغمات والصوت "المتدفق من جميع الاتجاهات".
- ثالثاً، حفز التوسع الملاحظ في النقطة السابقة بدوره على توسع آخر في البيانات الوصفية الفنية المدمجة[1]. فيما مضى في أشرطة الفيديو المعتمدة على الوسائط كانت البيانات المطلوبة لتشغيل الفيديو بشكل سليم تدمج في الإشارة مع بعض البيانات الوصفية. الفنية بوصفها بيانات مساعدة مخزنة في فترات التوقف القصيرة بين الحقول (انظر القسم ب-1-3-2 أدناه) وتواصل هذا الأمر مع تسجيلات الفيديو المخزنة في صورة ملفات حيث يتم تخزين بعض البيانات الوصفية في الإشارة (أو في تدفقات البت) وإن كان ذلك باستخدام هياكل وترميزات مختلفة. (هذا الموضوع تم تناوله في القسم ب-3 فيما يتعلق بالتنسيقات المستهدفة في عملية حفظ تسجيلات الفيديو الرقمية المخزنة في صورة ملفات. وفي الوقت نفسه تحمل الملفات الرقمية بيانات وصفية فنية في ملف الصيغة وتدمج غالبًا في رأس الملف.

وفي هذه الأثناء جاء العصر الرقمي وظهرت معه تقنية الصور المنشأة بالحاسوب. عندما تم دمج هذا النوع من الصور في نسخ الفيديو المقرر بثها تلفزيونيًا أو عرضها في دور العرض تم تعديل الخصائص الفنية لهذه التقنية لتواكب الخصائص الفنية لإنتاج فيديوهات الحركة الحية مع مراعاة قابليتها للعرض في التلفزيون أو السينما. وفي تطبيقات أخرى مثل بعض ألعاب الفيديو لم تتوقف الخصائص الفنية لتقنية الصور المنشأة بالحاسوب عند هذا الحد. ففي مثل هذه الحالات تستخدم المواد المتحركة لهذه التقنية أحجامًا رسومية نقطية، ومعدل تتابع لقطات وإضاءة ونطاقات لونية تتخطى حدود الفيديو "العادي". وهذا الموضوع لم يناقش في الوثيقة السادسة.

### ب.1.1.3 معايير البث واختيار تنسيق تسجيلات الفيديو

تسلط التوصيفات الموضوعة للخصائص الشائعة في الفقرتين ب-1-2 وب-1-3 الضوء على العلاقة الوثيقة بين عملية وضع قواعد البث ولا سيما في الولايات المتحدة وأوروبا وتأثيرها على نسخ تسجيلات الفيديو وتحديد تنسيقاتها.

وتدعم القواعد التي نشرتها هيئة الاتصالات الفيدرالية الأمريكية مجموعة متنوعة من المعايير الصادرة عن جمعية مهندسي الصور المتحركة والتلفزيون (سمبتي) ويظهر أثرها في تصميم أجهزة تسجيل الفيديو وتطويرها واختيار تنسيق الإشارة/ حمولة الفيديو. وفي الولايات المتحدة أسست هيئة الاتصالات الفيدرالية في عام 1940 تنسيق اللجنة القومية لنظام التلفزيون (NTSC) الذي استخدم في رسم ملامح عدد كبير من التفاصيل الفنية المهمة وكان الهدف من تأسيسه حل أوجه التعارض التي تزامن ظهورها مع تحول أنظمة التلفزيون التناظرية ظاهرة وطنية. وتركزت المواصفات اللاحقة لهذا التنسيق على تطوير التلفزيون الملون في خمسينيات القرن العشرين.

أما المملكة المتحدة فكانت عملية وضع قواعد البث إحدى المهام الموكلة لمكتب الاتصالات (أوفكوم). وفي أوروبا ومناطق أخرى كثيرة لا تطبق مواصفات نظام إن تي إس سي نشرت اللجنة الاستشارية الدولية للراديو CCIR -أو الاتحاد الدولي للاتصالات حسب التسمية الرسمية التي أطلقت عليها منذ عام 1992- مجموعة من اللوائح:

1 مصطلح البيانات الوصفية الفنية يمكن استخدامه لتسمية مجموعة واسعة من المعلومات. بأنواعها المختلفة وفي هذا السياق يشير المصطلح إلى المعلومات "الأساسية" الموجودة في عنوان ملف أو ما يكافئه. هذه المعلومات الأساسية تمد مشغلات الفيديو بالبيانات المطلوبة للتشغيل المناسب مثل معلومات عن جودة الصورة ونوع المسح (متشابك أو متتالي) ونسبة أبعاد الصورة، ومدى وجود مسارات صوتية وأنواعها إن وجدت.

قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات وكان النظام ب التي قدمته اللجنة الاستشارية الدولية للراديو هو أول نظام بث تلفزيوني ينفذ في ستينيات القرن العشرين وتم استخدام هذا النظام في دول متعددة خلال العقود الأربعة التالية قبل التحول إلى نظام البث الرقمي.[2] وفي هذه الأثناء وبينما كانت سمبتي تقدم معايير دعم هندسية في الولايات المتحدة كان اتحاد البث الأوروبي يقدم معايير هندسية تدعم لوائح قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات.

ولم تحدد القواعد الفنية المتعلقة بنقل البث والصادرة عن هيئة الاتصالات الفيدرالية واللجنة الاستشارية الدولية للراديو الطريقة التي يفترض تسجيل الفيديو بها غير أنها أثرت على عملية تطوير تسجيلات أشرطة الفيديو وعملية تحديد تنسيقات الإشارة/ حمولة الفيديو. وتضم عضوية لجان المعايير في جمعية سمبتي واتحاد البث الأوروبي متخصصين من الشركات المصنعة للأجهزة، حيث يساعد هؤلاء المتخصصون وشركاتهم في وضع المعايير وتساهم الآلية المتبعة في وضع هذه المعايير بجميع جوانبها في زيادة تبني هذه المعايير من المشتغلين في المجال. صحيح أن العلاقات بين المتخصصين وسمبتي واتحاد البث الأوروبي لم تحقق عنصر الانتشار العالمي المرجو منها لكنها ساهمت في زيادة توحيد المعايير في تسجيلات الفيديو.

وتأثرت تنسيقات الفيديو في هذه الفترة كذلك بالمعايير والمواصفات الصادرة عن. جهات فرعية أخرى من الجهات العاملة في المجال ولعل أهم هذه التأثيرات هو ظهور المعيار RS-170 الذي يفسر الكثير من التعقيدات الموجودة في عملية مزامنة بيانات الصور التناظرية المركبة المعروضة بنظام إن تي إس سي (انظر القسم ب-1-2-6). وبدأ ظهور هذا المعيار برعاية رابطة الصناعات الإلكترونية (التي تغير اسمها لاحقًا ليصبح تحالف الصناعات الإلكترونية) وهي مجموعة مهنية أمريكية لمصنعي الأجهزة الإلكترونية ومن بينها أجهزة التلفاز. ومع تبلور هذا المعيار في منتصف خمسينيات القرن العشرين لعب المعيار دورًا مهمًا كذلك في مواصفات نظام إن تي إس سي المستخدم في البث بالولايات المتحدة الأمريكية حيث أثر على عمليات التطوير المتوازية في دول أخرى للوفاء باحتياجات نظم بال وسيكام (انظر القسم ب-1-2-1 أدناه). وبعد بضع سنوات قامت جمعية سمبتي بتحديث المعيار RS-170 وإعادة نشره.[3]

## ب.2.1 فك فيديو تناظري- الجزء الأول: الخصائص والصيغ الرئيسية

قد تستخدم كلمة الفيديو في صورتها المفردة لكنها تشير إلى الجمع وإلى مجموعة متنوعة من الكيانات: أنواع الفيديو. هذه الأنواع لها بعض الخصائص المشتركة التي قد نجد أنها تنقسم إلى أنواع فرعية إذا نظرنا إليها نظرة متعمقة.

وتبين الفقرات التالية (ب-1-2-1 إلى ب-1-2-7) وفقرات القسم التالي (الفقرات ب-1-3-1 وب-1-3-2) أهم الخصائص المشتركة لأنواع الفيديو التي يتناولها هذا الإصدار الأولي من الوثيقة أي الأنواع المخزنة في وسائط تقليدية وليس في صورة ملفات. وتشمل الفقرات التسعة معلومات رفيعة المستوى عن الخاصية وتقدم مخططًا توضيحيًا يبين مدى اختلاف هذه الخاصية من تنسيق لآخر من تنسيقات الفيديو. ولا يشمل نطاق هذه الوثيقة الإرشادية معلومات فنية كاملة عن هذه الخصائص لأن هذه المعلومات غالبًا تحتاج إلى مناقشة نواحي هندسية متقدمة. ومع ذلك فكل فقرة من الفقرات التسعة الخاصة بالخصائص المشتركة تقدم قائمة من المقالات المنشورة في موسوعة ويكيبيديا التي تقدم قدرًا مهمًا من المعلومات الفنية الإضافية (التي غالبًا ما تكون ممتازة). كما يستحسن أن يعود القارئ أيضاً إلى مسرد المراجع الموجود في (الجزء ه) من الوثيقة للحصول على مراجع إضافية.

2 حددت اللجنة الاستشارية الدولية للراديو الأنظمة (أ) و(ز) و(ج) و(ط) و(م) ويُستخدم كل نظام من هذه الأنظمة في مجموعة مختارة من الدول أو الأقاليم. والنظام (م) هو المصطلح الذي يطلقه قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات لنظام إن تي إس سي.

3 وضع المعيار RS-170 لأول مرة في عام 1957 على يد تحالف الصناعات الإلكترونية وهذا التحالف عبارة عن مؤسسة نشأت في البداية في ثوب اتحاد تجاري في عشرينيات القرن العشرين مع بداية البث الإذاعي لأول مرة. واستمر وجود التحالف حتى عام 2011، حينئذٍ استدعى تنوع أنشطة الأعضاء تكوين عدة اتحادات فرعية انفصلت في النهاية عن الاتحاد لتكون اتحادات تجارية قائمة بذاتها. وفي العام 1994 تم تطوير مواصفات المعيار RS-170 وتم نشره على أنه معيار سمبتي رقم 170 م (التسمية الجديدة: المعيار ST-170) وتم تنقيحها في العامين 1999 و2004 سمبتي2004 :ST-170 - معيار سمبتي للتلفزيون - إشارة الفيديو التناظرية المركبة- نظام إن تي إس سي لاستخدامات الاستوديوهات). ودعمًا لتنفيذ هذا المعيار تم نشر الدليل الهندسي الإرشادي لسمبتي رقم 27 والذي صدر مؤخرًا في عام 2004



### ب.1.2.1 وهم الحركة الناتج عن تدفق الصور الثابتة

- **خاصية مشتركة:** تتكون بيانات الصورة من تدفق للقطات ثابتة مما يؤدي إلى الإيهام بالحركة مثلما يحدث في أفلام السينما.
- **نقطة الاختلاف:** معدل تتابع اللقطات يختلف من نظام فيديو إلى نظام آخر. ففي عصر الإشارة التناظرية كان معدل تتابع اللقطات -للتبسيط فقط- 30 لفة في الثانية الواحدة في نظام إن تي إس سي المطبق في الولايات المتحدة واليابان بينما كان المعدل في أوروبا ومناطق أخرى كثيرة (التي تستخدم أنظمة بال وسيكام) 25 لقطة في الثانية الواحدة.[4]
- وعندما دخلت الألوان في مجال البث التلفزيوني في خمسينيات القرن العشرين، تحول نظام إن تي إس سي لاستخدام معدلات تتابع بقيم كسرية. (انظر كذلك الفقرة ب-1-3-1 أدناه.) وجاء هذا التعديل في معدل تتابع اللقطات بسبب الحاجة إلى مواصلة دعم ملايين من أجهزة التلفزيون الأبيض والأسود الموجودة في المنازل حينذاك. واستخدم مهندسو نظام إن تي إس سي لعبة رياضية معقدة لتقليل التداخل الذي نتج عن المزج بين التردد الخاص بالموجة الحاملة الفرعية للألوان والتردد الخاص بالوسيط المشترك للصوت. وكانت المحصلة فيما يتعلق بمعدل تتابع اللقطات قسمة المعدل القديم الذي يبلغ 30 لقطة في الثانية الواحدة على 1,001 لينتج معدل جديد للتابع اللقطات قدره 29,97 لقطة في الثانية الواحدة. واليوم وبعد ظهور الفيديو الرقمي المخزن في صورة ملفات تم استخدام مجموعة واسعة من معدلات التتابع الأخرى ويأمل الكثير من المختصين أن تكون معدلات تتابع اللقطات الكسرية في طريقها إلى الزوال تدريجيًا.
- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Field_(video)
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Flicker_(screen)
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Film_frame
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Frame_rate
  - https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC
  - https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC-J
  - https://en.wikipedia.org/wiki/PAL
  - https://en.wikipedia.org/wiki/PAL-M
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Persistence_of_vision
  - https://en.wikipedia.org/wiki/SECAM
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Television
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Video

### ب.2.2.1 بيانات الصوت تخزن بالتوازي مع بيانات الصورة

- **خاصية مشتركة:** معظم أشرطة الفيديو تخزن الفيديو في مسار (أو مسارات) طولي منفصل يسير بالتوازي مع معلومات الصورة المسجلة. وفي البداية كانت الإشارة السمعية مقتصرة على الصوت أحادي المصدر. ثم أضيف الصوت الاستيريو في أواسط سبعينيات القرن العشرين.
- وفي بداية ثمانينيات القرن العشرين سعت هيئات البث إلى نقل قنوات صوتية أخرى فأضيف الصوت التلفزيوني متعدد القنوات إلى خواص البث بنظام إن تي إس سي في الولايات المتحدة وذلك في عام 1984 وأصيف كذلك إلى بعض أنظمة البال (في أوروبا ومناطق أخرى) في التوقيت نفسه تقريباً. وقد تدعم المسارات الإضافية الصوت المحيطي والمسارات الصوتية التي يكون فيها المحتوى بلغات أخرى أو خصائص خاصة مثل خدمة الفيديو الوصفي.
- **نقطة الاختلاف:** انعكس شرط الصوت التلفزيوني متعدد القنوات للبث على قدرات تنسيقات الأشرطة. ففي بعض الأشرطة يمكن تسجيل القنوات المضافة لحمل الإشارة السمعية في

4 بال هو اختصار لعبارة Phase Alternating Line باللغة الإنجليزية وتعني خط تناوب الصورة أما سيكام فهي اختصار لعبارة Sequential Coleur avec Memoire باللغة الفرنسية وتعني (نظام الألوان التسلسلي والذاكرة). ظهر هذان النظامان لدعم التلفزيون الملون (مثل الإصدار الثاني من نظام إن تي إس سي) وسيتم تناولهما بتفصيل أكثر في الفقرات ب-1-2-3 وب-1-2-6 وب-1-2-7 وب-1-3-1-1.

صورة مسارات طولية إضافية. وفي البعض الآخر يمكن تضمين بيانات الصوت المضافة في تدفق معلومات الصورة. على سبيل المثال قدم تنسيق Betacam SP تضمين تردد سمعي يوفر أربع مسارات. بينما قدمت تنسيقات أشرطة VHS وHi8 نظام صوت بدقة عالية (هاي فاي HiFi). وكانت المسارات المضافة في نظام الهاي فاي تارة تحمل معلومات صوتية مضافة وتارة أخرى توفر ببساطة إصدارات بدقة أعلى من بيانات الصوت نفسها الموجودة في المسارات "المعتادة". ويختلف عدد المسارات الصوتية باختلاف النظام وكما قلنا فبعض هذه المسارات طولي وبعضها الآخر مضمن في بيانات الصورة. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم بعض التسجيلات نظام الدولبي وغيره من أنظمة خفض التشويش. وفي العالم الرقمي، يزداد هذا الفارق حيث يختلف الترميز الرقمي للصوت من مثال لآخر.

- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Descriptive_Video_Service
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_audio
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Second_audio_program
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Multichannel_television_sound
  - https://en.wikipedia.org/wiki/VHS

### ب.3.2.1 بيانات الصورة تتألف من مجموعة من خطوط المسح الضوئي الأفقية

- **خاصية مشتركة:** تُمثّل صور الفيديو على شاشة العرض ("جهاز التلفزيون" أو شاشة الكمبيوتر) في صورة خطوط أفقية على شكل مستطيل يشبه شبكة البكسلات التي تشكل مستطيلاً في الصورة الثابتة الرقمية لكنه لا يتطابق معها. ويشار إلى صورة الفيديو المكونة من خطوط ومجموعة البكسلات في الصورة الثابتة بمصطلح الصورة النقطية (التي تشبه الشبكة إلى حد ما). وخلال معظم الوقت الذي سادت فيه تنسيقات الوسائط التقليدية، كان عرض الصورة بنظام المسح المتداخل (انظر الفقرة ب-1-2-4) حيث تتكون المجموعة الكاملة من خطوط المسح من مجموعتين. ويشار إلى خطوط المسح التي تحتوي على الصورة الفعلية بالمعنى التصويري بمصطلح الفيديو النشط. بينما تحمل الخطوط الأخرى ما يسمى بالبيانات المساعدة انظر ب-1-3-2.
- **نقطة الاختلاف:** يختلف عدد الخطوط من نظام إلى آخر. ويتضمن تنسيق NTSC عدد 525 لكل لقطة ويحتوي الفيديو النشط على عدد 486 خطًا (وبعض المراجع تقول 483 خطًا) ويحتوي نظاما بال وسيكام على 635 خطاً منها 576 في الفيديو النشط.
- وقد ازدادت هذه الفروق زيادة كبيرة مع ظهور الفيديو الرقمي. حيث تختلف بيانات الإشارة الرقمية كذلك في كيفية ترميز خطوط المسح الأفقية: تسلسل البكسلات في خط معين قد يتخذ أشكالاً مختلفة (مربعة أو غير مربعة). [5] وفي التنسيقات الرقمية يتحكم عدد البكسلات ونسبة أبعادها وعدد البكسلات في كل خط وعدد الخطوط في نسبة أبعاد الصورة ككل. ففي مواصفة البث الرقمي التي نشرتها لجنة النظم التلفزيونية المتقدمة (ATSC)، على سبيل المثال، تستخدم الصيغة القياسية لجودة الصورة خطوط مسح متتابعة (وليست متداخلة) وعادة ما يشار إليها اختصارًا بالرقم 480p وقد تتكون الصورة في هذا النوع من بكسلات مربعة أو غير مربعة.
- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:
  - https://en.wikipedia.org/wiki/480p
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Aspect_ratio_(image)
  - https://en.wikipedia.org/wiki/High-definition_television
  - https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC
  - https://en.wikipedia.org/wiki/PAL
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel_aspect_ratio

5 تقدم كاثرين فرانسيس ناجلز تفسيرًا ممتازًا لنسب أبعاد البكسلات والصورة في نسبة أبعاد البكسلات ونسبة أبعاد التخزين ونسبة أبعاد الشاشة: معنى التعريف القياسي لبكسلات الفيديو (ناجلز: 2016). كما يقدم مقال ويكيبيديا المعنون "نسبة أبعاد البكسلات" مقدمة جيدة عن الموضوع وروابط لمصادر أخرى https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel_aspect_ratio، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.



- https://en.wikipedia.org/wiki/SECAM
- https://en.wikipedia.org/wiki/Raster_scan
- https://en.wikipedia.org/wiki/Scan_line
- https://en.wikipedia.org/wiki/Standard-definition_television
- https://en.wikipedia.org/wiki/Television

### ب.4.2.1 الخطوط الأفقية لبيانات الصورة قد تكون متداخلة

- **خاصية مشتركة:** لسنوات متعددة، ساهمت القيود المفروضة على عرض نطاق الإرسال مع الاهتمام بتقليل ارتعاش الشاشات في تقسيم اللقطات إلى مجالين كل مجال فيهما يحمل نصف عدد الخطوط الموجودة في اللقطة ثم يتداخل المجالين على شاشة العرض لتكوين صورة اللقطة الأصلية. والتداخل جزء لا يتجزأ من جميع الأجهزة التناظرية وفي أنواع معينة من الفيديوهات الرقمية.
- **نقطة الاختلاف:** ونظرًا لأن عدد الخطوط في المجال الواحد هو عبارة عن دالة لعدد الخطوط في اللقطة الواحدة، تختلف المجالات من حيث أحجامها باختلاف حجم اللقطة.
- ولفترة معينة كان تحديد "المجال السائد" (المجال المرسل أولاً الذي قد يحتوي على خطوط بأعداد فردية أو زوجية) وتتبعه بدقة أمرًا لا غنى عنه لتحرير الفيديو بنجاح لكن التطورات التي حدثت في تقنية إدارة نقل المجالات أدت إلى تقليل احتمالية الخطأ بنسبة كبيرة.
- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Flicker_(screen)
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Interlaced_video
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Progressive_scan
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Progressive_segmented_frame

### ب.5.2.1 يمكن تسجيل الأفلام السينمائية على شريط فيلم في صورة فيديو

- **خاصية مشتركة:** يمكن تحويل الصور الموجودة على فيلم من أفلام الصور المتحركة باستخدام آليات خاصة. ففي دار العرض، يُعرض الفيلم الناطق بمعدل 24 لقطة في الثانية الواحدة. وفي ظل تباين معايير عرض الفيديو (مثل بال بمعدل 25 لقطة في الثانية الواحدة وإن تي إس سي بمعدل 29,97 لقطة في الثانية الواحدة) تنوعت التقنيات المستخدمة لتحويل الفيلم إلى فيديو. وقد تمكن الجمهور منذ زمن طويل من استيعاب أوجه الاختلاف الناتجة عن هذا التنوع.
- **نقطة الاختلاف:** في نظام بال كان التحويل يتم لقطة بلقطة: بتسريع معدل تتابع اللقطات بنسبة 4% لتحويل معدل 24 لقطة في الثانية الواحدة إلى 25 لقطة في الثانية الواحدة نتج عن ذلك بضعة نتائج أحدها ارتفاع طبقة الصوت المسجل على مسار الصوت بواقع نصف نغمة (نصف تون). ومؤخرًا ساهم ظهور الأدوات الرقمية في دعم تعديل الزمن المستغرق بما لا يؤدي إلى تغيير طبقة الصوت في البث على نظام بال.
- وفي الولايات المتحدة واليابان كان استخدام معدل أعلى لتتابع اللقطات في بث الفيديو (الذي يقال مجازًا إنه يبلغ 30 لقطة في الثانية الواحدة بينما يبلغ فعليًا 29,97 لقطة في الثانية الواحدة) يعني أن تسريع الفيلم قد يؤدي إلى تشوهات مزعجة في جودة الصورة والصوت. لذلك تم تطوير
- أساليب لتحويل الأفلام أشهرها ما يعرف بسحب اللقطات بنسبة .(3:2 حيث تحتوي الثانية الواحدة في الفيديو (مجازًا) على 30 لقطة ومع خاصية التداخل ينتج عن هذا العدد من اللقطات 60 مجالاً لخطوط الصورة. (انظر الفقرة ب-1-2-1 وب-1-2-4 للتعرف على لقطات ومجالات خطوط الصورة وعملية التداخل.) ومن خلال عملية السحب بالنسبة المذكورة تُقسم لقطات الفيلم الأربعة والعشرين (التي تُعرض في الثانية الواحدة) إلى ستين مجالاً، مما يؤدي إلى تدفق الصور بشكل غير منتظم إلى حد ما، لكن الفاقد في سلاسة العرض قليل للغاية لا يمكن إدراكه بالعين المجردة.

- ومؤخرًا ابتداءً من سبعينيات القرن العشرين تقريبًا فصاعدًا، صار الكثير من المنتجين يلجئون عند تصوير فيلم للتلفزيون إلى تصوير الفيلم بمعدلات لقطات الفيديو بما يسمح بتحويله لقطة بلقطة بمعدل 25 لقطة في الثانية الواحدة في أوروبا وغيرها من المناطق التي تستخدم أنظمة بال وسيكام ومعدل 30 لقطة في الثانية الواحدة في أمريكا الشمالية واليابان التي يسود فيها نظام إن تي إس سي.
- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:
  - https://en.wikipedia.org/wiki/24p
  - https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Telecine
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Three-two_pull_down

### ب.6.2.1 ضبط الوقت: عناصر إشارة الفيديو يجب أن تخضع للمزامنة (المعيار رقم RS-170)

- **خاصية مشتركة:** الوصف التالي ينطبق على البث التناظري وإلى حد ما تسجيلات الفيديو الرقمية التي تعتمد تنسيقاتها على تنسيقات الوسائط المخزنة فيها. أما الفيديوهات الرقمية المحفوظة في صورة ملفات فتتم مزامنتها من خلال مجموعة أخرى من الأطر التي صُممت بعناية لاستيعاب العناصر التي انتقلت إلى هذه الفيديوهات من التنسيقات السابقة.
- وبمرور الوقت ظهرت تقنية متعددة الجوانب وأصبحت تُستخدم في مزامنة العناصر التي يتألف منها تدفق صورة الفيديو مع الصوت وغيره من البيانات المساعدة. وفي عملية المزامنة المذكورة تظهر فروق دقيقة أكثر تعقيدًا، هذه الفروق ترتبط بتدفق بيانات الصورة ذاته؛ حيث تتعلق هذه الفروق بتسلسل خطوط المسح والمجالات واللقطات وتوقيتاتها وتدفقها. وتعمل أجهزة تشغيل الفيديو على مزامنة العناصر الموجودة في تدفق بيانات الصورة من خلال الاستجابة للتغييرات المدمجة في الفولتية الكهربية والتي يشار إليها عادة بمصطلح النبضات وأحيانًا بمصطلح الدفقة اللونية. ومن أمثلة هذه النبضات ما يتكرر مع كل خط من خطوط مسح الفيديو مثل نبضة الإطفاء الأفقي التي تتضمن نبضة المزامنة الأفقية والدفقة اللونية الخاصة بها (مرة في كل خط من خطوط المسح). وتقع هذه العناصر خلال ما يعرف بفترة الإطفاء الأفقية. وترتبط عناصر المزامنة الأخرى مع كل مجال على حدة مثال نبضة المزامنة الرأسية ونبضة معادلة الصوت السابقة واللاحقة. وهذه العناصر تظهر في فترة الإطفاء الرأسية.
- لماذا تتم عملية الإطفاء؟ ساهمت أنابيب أشعة الكاثود في صناعة شاشات عرض الصورة في أجهزة التلفاز من أواسط ثلاثينيات القرن العشرين وحتى العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. ففي تقنية أنبوب أشعة الكاثود يُنتج مدفع الإلكترونات فيضًا من الإلكترونات ويتم فرش هذا الفيض على شاشة مطلية بمادة فلورسنتية مما يؤدي إلى ظهور خطوط متوهجة على الشاشة لتكوين الصورة. ولمنع ظهور خطوط "زائدة" غير مرغوب فيها على الشاشة يتم إغلاق (إطفاء) مدفع الإلكترونات في نهاية كل خط ومجال. (انظر كذلك الفقرة ب-1-2-7 أدناه.)
- وموضوع الإطفاء موضوع معقد للغاية ولذلك اهتمت به الكتب التي تبين تقنية الفيديو وتناولته (باستفاضة). ويتوقف نجاح عرض محتوى الفيديو -ناهيك عن نجاح عملية الرقمنة- على الإدارة السليمة لمزامنة الفيديو وتوقيتاته.
- **نقطة الاختلاف:** في الولايات المتحدة واليابان حيث يسود استخدام نظام إن تي إس سي تتم عملية المزامنة والتوقيت بناء على المعيار RS-170 وما تبعه (شابهه) من معايير. وإذا أردنا الدقة فالمعيار رقم RS-170 (وما تبعه من معايير) لا يحدد إلا مكون الصورة الأبيض والأسود هذا على الرغم من شيوع استخدامه بكثرة في تحديد الترميز اللوني في نظام إن تي إس سي. وهناك إصدار يُستخدم في الترميز اللوني في نظام بال كذلك.
- وفي الولايات المتحدة بدأت هيئة الاتصالات الفيدرالية في عام 1953 في تبني مواصفة المعيار رقم RS-170 المرتبطة بتنفيذ نظام التلوين إن تي إس سي (والمشار إليها بالمعيار RS-170a) في عمليات البث (وانتهت الحاجة إلى ذلك من خلال التحول من البث التناظري إلى البث الرقمي.) وبالنسبة للمشتغلين في مجال البث كان المعيار RS-170 له قوة القانون وكان الالتزام الحرفي به واجبًا. ومع ذلك في غير مجالات البث كانت هذه المواصفة تعامل معاملة التوصية



الاسترشادية وبالتالي لم يلتزم عدد كبير من التسجيلات غير المخصصة للبث بالمعيار RS-170 ومواصفاته. لكن يُفضل عند رقمنة الأشرطة غير المخصصة للبث بغرض الحفظ استخدام تقنيات تجعل الإشارة المحفوظة متوافقة مع المعيار RS-170 ومواصفاته إلى أقصى درجة ممكنة. لمزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى دليل الرسوميات النقطية لكونارکس الفصل الثامن (كونارك: بدون تاريخ)، وإشارة الفيديو في المعيار RS-170 لإنجدال (إنجدال: 2009)، وإشارات الفيديو المركب في نظام إن تي إس سي ومعايير RS-170a - لراي دال (دال: 2006).

- وفي أوروبا وغيرها من المناطق التي لا تستخدم مواصفات نظام إن تي إس سي، شملت أنظمة الألوان بال وسيكام قواعد لضبط الوقت والمزامنة تشبه نظيرتها في المعيار RS-170[6]. وعلى الرغم من التشابه بينهما، انطوى الأمر على صعوبات إضافية. منها مثلاً وجود علاقة توازن موجي صحيحة بين الطرف الامامي للمزامنة الأفقية مع ما يسمى بالمعابر الصفرية للدفقة اللونية. ويشار إلى علاقة التوازن الموجي (الفيز) المذكورة بالاختصار SCH أو Sc/H وتعني من الموجة الحاملة الفرعية إلى المزامنة الأفقية). وتكتسب علاقة الفيز المذكورة أهمية عند دمج إشارتين أو أكثر من إشارات الفيديو. فإذا لم تكن إشارات الفيديو لها نفس نبضة المزامنة الأفقية والرأسية وتوقيت الموجة الحاملة الفرعية وتوازنات موجية متناغمة للغاية فيحتمل أن يؤدي ذلك إلى تغييرات غير مرغوبة في الألوان. أما نظام بال فعلاقة الفيز فيه أعقد بكثير منها في نظام إن تي إس سي نظرًا للارتباط بين ترددي المزامنة والموجة الحاملة الفرعية في نظام بال.

  وهناك معايير مشابهة تتعلق ببعض أنواع الدوائر المغلقة وإشارات الفيديو العسكرية وهذه المعايير يندر مواجهتها في دور المحفوظات المسؤولة عن حفظ التراث ولن يتم تناولها في الوثيقة السادسة IASA-TC 06.[7]

- وهناك بعض تنسيقات أشرطة الفيديو تسبق أو لا تلتزم بمواصفات أنظمة إن تي إس سي أو بال أو سيكام. وقد تعاني الإشارة المسجلة على هذه الأشرطة من ضعف فطري يحد من قدرتها على عرض عناصر المزامنة عند إعادة عرضها. وحتى تتم رقمنة بعض التنسيقات بنجاح، يجب أن يشمل نظام التحويل أجهزة مثل مصحح قاعدة وقت الجهد، و/أو مضخم العمليات و/أو مزامن اللقطات. (انظر القسم د، تحت عنوان مسار العمل والمقاييس.)
- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Blanking_level
  - https://en.wikipedia.org/wiki/CCIR_System_A
  - https://en.wikipedia.org/wiki/CCIR_System_B
  - https://en.wikipedia.org/wiki/CCIR_System_G
  - https://en.wikipedia.org/wiki/CCIR_System_H
  - https://en.wikipedia.org/wiki/CCIR_System_I
  - https://en.wikipedia.org/wiki/CCIR_System_M
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Colour_broadcast_of_television_systems

6 تم تصميم نظامي بال وسيكام لخدمة تردد الصورة الأوروبي الذي يبلغ 50 مجالا في الثانية الواحدة. وبدأ تطوير النظامين خلال خمسينيات وأوائل ستينيات القرن العشرين وتم تطبيقهما في منتصف الستينيات من القرن نفسه. ففي 1962 طورت محطة تيليفونكن Telefunken نظام بال ونالت عنه براءة اختراع في ألمانيا. ثم قامت شركة الإلكترونيات الفرنسية طومسون بشراء تيليفونكن وكذلك شركة كاميين جينيرال دي تلفيزيون Compagnie Générale de Télévision التي طورت نظام سيكام في أواخر خمسينيات القرن العشرين. ونظرًا لظهورهما بعد نظام إن تي إس سي بسنوات قليلة احتوى النظامان بال وسيكام على بعض التطويرات على بعض خصائص المعيار RS-170.

7 تشمل المعايير المشار إليها هنا معيار تحالف الصناعات الإلكترونية رقم EIA-343 (المعروف سابقًا بالمعيار رقم RS-343)، وهو معيار لإشارة الفيديو عالي الدقة بالأبيض والأسود وغير المخصص للبث والمعيار EIA-343A المعروف سابقًا بالمعيار RS-343A)، وهو معيار لإشارة الفيديو الخاصة بالدوائر التلفزيونية المغلقة الأبيض والأسود ذات الدقة العالية التي تعتمد على المعيار EIA-343. ويبدو كذلك أنه كان هناك معيار للألوان الثلاثية وهو343-RS (بواقع 525 أو 625 أو 875 خطا). تتوفر بعض المعلومات من صفحة ePanorama.net التي تحمل عنوان "إشارة الفيديو وفقًا للمعيار RS-170"، بالنص التالي "يحدد المعيار RS-343 مسحًا غير متداخل بتردد 60 هرتز مع إشارة مزامنة مركبة مع توقيتات ينتج عنها مسحًا غير متداخل (متتابع) مكونًا من 675 إلى 1023 خطًا، ويستخدم هذا المعيار في بعض أنظمة الحاسوب وكاميرات الفيديو عالية الدقة. تعمل أجهزة التصوير الدقيق والاستهداف بالأشعة تحت الحمراء والتلفزيون منخفض الإضاءة وأنظمة الرؤية الليلية والشاشات العسكرية الخاصة عادةً بدقة عالية وفقًا للمعايير الواردة في المعيار رقم RS-343 (المسح بواقع 875 خطًا و30 لقطة). وتتطلب هذه الأجهزة معدات عرض وتسجيل متخصصة ومكلفة ". (موقع ePanorama.net، بدون تاريخ http://www.epanorama.net/documents/video/rs170.html، (آخر دخول بتاريخ مايو 2024).

- https://en.wikipedia.org/wiki/Color_framing
- https://en.wikipedia.org/wiki/Component_video
- https://en.wikipedia.org/wiki/Composite_video
- https://en.wikipedia.org/wiki/Horizontal_blanking_interval
- https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC
- https://en.wikipedia.org/wiki/PAL
- https://en.wikipedia.org/wiki/SCH_Phase_Display[8]
- https://en.wikipedia.org/wiki/SECAM
- https://en.wikipedia.org/wiki/Subcarrier
- https://en.wikipedia.org/wiki/Vertical_blanking_interval

### ب.7.2.1 نطاق إضاءات الصورة وفترات إطفاء "الإضاءة"

- **خاصية مشتركة:** أسست السلطات المسؤولة عن البث نطاق إرسال للبث التناظري بتردد 6 ميجاهرتز في الولايات المتحدة ويتراوح بين 6 و8 ميجا هرتز في أوروبا. تقيد هذه الحدود المفروضة على البث من إشارة الفيديو الكلية حيث يتعين تجميع أجزاء الإشارة كلها في حجم يتناسب مع حجم نطاق الإرسال. صحيح أن هذه القواعد ترتبط بعمليات البث الهوائي إلا أن متطلباتها لابد أن تنعكس على خصائص الإشارة المسجلة في شريط الفيديو.

- وتمثل معلومات السطوع أو شدة الإضاءة جزءًا رئيسيًا من إشارة الفيديو ويُفرض عليها قيود جزئيًا بما يساهم في التحكم في نطاق الإرسال العام للإشارة.[9] وتأتي أهمية السطوع من عاملين اثنين. الأول أن عين الإنسان لديها حساسية استثنائية تجعلها تميز الفروق في شدة الإضاءة مما يمكنها بسهولة من ملاحظة الفروق البسيطة في الصورة فيما يتعلق بعرض المناطق المضيئة والمناطق المعتمة. والثاني أنه عندما ظهر التلفزيون الملون في خمسينيات وستينيات القرن العشرين كان هناك ملايين من أجهزة التلفزيون الأبيض والأسود التي تحول بيانات السطوع إلى صورة.

- وكانت لدى هيئات البث والهيئات التنظيمية الرغبة في مواصلة البناء على هذه القاعدة: حيث إنه إذا أمكن فصل السطوع عن اللون (البيانات اللونية) فقد يسمح ذلك لأجهزة استقبال البث التليفزيوني القديمة بعرض برامج بالأبيض والأسود بينما يمكن للأجهزة الأحدث أن تعرض نفس البرامج بالألوان.

- **نقطة الاختلاف:** وضع معهد مهندسي الراديو (الذي تأسس عام 1912 وانضم إلى معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات سنة 1963) الميثاق المتبع في قياس درجات شدة الإضاءة النسبية عند تمثيلها بفروق الجهد الكهربي التي تكون بدورها نسبية في هذا السياق. وبالنسبة للبث، تنص القواعد على أن أعلى درجات السطوح لا يمكن أن تتجاوز 100 على مقياس المعهد (باستثناء بعض الحالات) بينما قد يمثل اللون الأسود بقيمة منخفضة للغاية. وفي نظام إن تي إس سي المستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية يأتي اللون الأسود في الصورة بما يسمى بالإعداد (وهو "إعداد" للوصول إلى قيمة أعلى) وتبلغ درجة سطوعه 7,5 على مقياس المعهد. لكن الأمر يختلف في نظام بال المعمول به في دول أخرى وكذلك في التطبيق الياباني لنظام

8 ملاحظة المحرر: اعتباراً من مايو 2024، لا توجد صفحة ويكيبيديا للتوازن الموجي (الفيز)، لكن راجع صفحة 15 من القياسات التلفزيونية لأنظمة إن تي إس سي من تيكترونيكس لمزيد من المعلومات حول التوازن الموجي (الفيز). http://educypedia.karadimov.info/library/25W_7049_3-NTSCTVMeasure.pdf

9 يتعلق السطوع بما ينعكس من الأشياء في هذا العالم، أي أنه مقياس ضوئي لشدة الإضاءة حسب المنطقة بالنسبة للضوء الذي ينتقل في اتجاه معين. وفي عالم الفيديو، يمثل السطوع (اللوما) شدة الإضاءة في الصورة، أي الجزء" الأسود والأبيض "أو الجزء غير الملون، والذي يختلف عن كثافة اللون أو الجزء اللوني، وأحيانًا يستعصي التمييز بينهما في الاستخدام الدقيق والشائع (حتى على الخبراء). وقد كتب خبير الألوان تشارلز بوينتون أنه في الفيديو" يتم استخدام دالة نقل غير خطية - تصحيح جاما - في كل من اللون الأحمر واللون الأخضر واللون الأزرق .ثم يتم حساب المجموع المرجح للمكونات غير الخطية للخروج بشكل إشارة ممثلة للسطوع .ويرتبط المكون الناتج بشدة الإضاءة ولكنه ليس سطوع خاضع للفضاء اللوني سي آي إيCIE . وكثير من مهندسي الصورة يشيرون إلى السطوع بالرمز Y. فغالبًا يسمى سطوعًا بدون تدقيق ويرمز إليه بالرمز Y. لذلك يتعين عليك الحرص عند قراءة المراجع للوقوف على ما إذا كان الكاتب يستعمل تفسيرًا مباشرًا أو غير مباشر لكلمة السطوع والرمز Y (بوينتون: 1997، ص 6-7). انظر أيضا https://en.wikipedia.org/wiki/ Luma_(video)و https://en.wikipedia.org/wiki/Luminance.



إن تي إس سي، حيث تمثل درجة اللون الأسود صفر على مقياس المعهد. (هناك اختلافات أخرى في تطبيقات مختلف الدول لنظام بال)

- أشارت الفقرة ب-1-2-6 أعلاه إلى الدور المهم الذي تقوم به عملية الإطفاء في الفيديو والتي تمثل تقريبًا الفترات القصيرة للغاية التي يحتاجها فيض الإلكترونات (في النظم التناظرية) للتحرك من نهاية أحد المجالات أو اللقطات أو نهاية خط مسح أفقي واحد ليبدأ المجال أو اللقطة أو الخط الذي يليه والذي يسمى عادة خط التتبع. (هذه المسائل التي تتعلق بضبط التوقيت سيُعاد شرحها في العالم الرقمي). وخلال فترات الإطفاء المشار إليها تُوضع قيمة شدة الإضاءة لفيض الإلكترونات عند درجة اللون الأسود في عدد كبير من الأنظمة بينما تُسجل أنظمة أخرى هذه القيمة بدرجة "أشد سوادًا من الأسود". وتشمل فترة الإطفاء الأفقية كذلك نبضة مزامنة أفقية بقيمة -40 على مقياس المعهد في نظام إن تي إس سي و-43 في نظام سيكام وبعض أنظمة بال.

- وعند رقمنة أشرطة الفيديو من المهم الوقوف على مواصفات السطوع المستخدمة عند تسجيل الشريط لتجنب تمثيل القيم بطريقة غير صحيحة عند النسخ.

- وتتعلق العناصر المبينة في الفقرات السابقة بالفيديو المركب وهو نوع الإشارة السائد في معظم التنسيقات المرتبطة بالوسائط المبينة في هذا الإصدار من الوثيقة رقم IASA-TC 06. لكن بعض التنسيقات التقليدية المعتمدة على الوسائط تحمل إشارة تستخدم ترميز مختلف: فيديو التباين اللوني. (انظر القسم ب-1-3-1). على الرغم من شيوع فيديو التباين اللوني في التنسيقات الرقمية القائمة على الملفات والتعبير التناظري عنها موجود في تنسيقات أشرطة الفيديو مثل وسيط بيتاكام إس بي، الذي سيتم بيانه في القسم ج-7. ونظرًا لانتقال التسجيل بالتباين اللوني إلى العالم الرقمي تم وضع قيود لجهات البث-

- تشبه قيود المعهد المبينة أعلاه[10].

- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Color_television
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Component_video
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Composite_video
  - https://en.wikipedia.org/wiki/IRE_(unit)
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Luma_(video)
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Luminance
  - https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC
  - https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC-J

10 وسيتم تناول هذا الموضوع بمزيد من التفصيل في القسم ب-2-3-1. ويمكن إيجاز ذلك في أن أول مكون من مكونات التباين اللوني الثلاثي هو السطوع الإدراكي (luma)، وعادة ما يتم اختصاره بالرمز Y أو بالرمز 'Y للتمييز بينه وبين السطوع المادي (luminance). (ومع ذلك، تُستخدم ;كلمة السطوع على نطاق واسع حتى عند الكتاب التقنيين عند حديثهم عن السطوع الإدراكي). ويحمل المكونان الثاني والثالث بيانات اللون أو الكثافة اللونية (الكروما chroma)، ويرمز لهما أحيانًا بالاختصارين U و V. ومع ذلك، لم يتم تعريف هذه الاختصارات بدقة، لذلك يلجأ الكتاب الذين يتحرون الدقة إلى الإشارة لعنصري الكثافة اللونية بالاختصارين Pb Pr في إشارات المكونات التناظرية والاختصارين Cb و Cr لما يماثلها من عناصر في إشارات المكونات الرقمية.

وقد تم بيان القواعد الخاصة بالإشارات الرقمية التي تعتمد على مكون التباين اللوني في توصيات قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات في الفقرتين601-BT و709-BT وهذا التأكيد الرقمي يعرض أسهل طريق لبيان الحدود المطبقة وطريقة تطبيقها، حيث تتمحور الفكرة الأساسية - التناظرية أو الرقمية - حول توفير مساحة عازلة أو مساحة رأسية عند طرفي نطاقات قيم السطوع الإدراكي المحتملة وقيم التباين اللوني. وبلغة الملفات الرقمية: "ينبغي تجنب القطع". ويمكن مقارنة التأثير بالطريقة التي تتحكم فيها حدود معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات في نطاق السطوع في إشارة مركبة. وتنطبق الحدود الواردة في الفقرة BT-601 على مكونات الإشارة الثلاثة: فعند ترميز بيانات بحجم 8 بت في العينة، يكون للوما Y' نطاق مسموح به يتراوح بين 16 إلى 235 مستوى (من نطاق قد يتراوح بين 0-255)، بينما يُسمح للمكونات Cr وCb بالانتشار عبر مستويات 16-240 (من نطاق قد يتراوح بين 0-255). للحصول على تسجيلات 10 بت، هناك نطاق مماثل من القيود مقابل النطاق" المحتمل "الذي يتراوح بين0 - .1023وغالبًا ما يُشار إلى الإشارات التي تلتزم بهذا القيد باسم" نطاق الفيديو "أو" النطاق القانوني ."وفي المقابل، في عالم رسومات الكمبيوتر، قد يواجه المرء بدلاً من ذلك قيم" نطاق واسع" أو" بياض فائق "بالنسبة للمكونات Y ' وCr وCb التي تتراوح قيمها بين 0 و255 (بعينات 8 بت).

يظهر تطور آخر مع بدء تشغيل المقاييس الرقمية في التوصية الصادرة عن هيئة معايير البث (اتحاد البث الأوروبي) في الوثيقة رقم R 103 الصادرة عنهم في عام 2016، بعنوان التفاوت المسموح به في إشارة الفيديو في أنظمة التلفزيون الرقمي، الإصدار. رقم 2.0، وتربط هذه الوثيقة مستويات السطوع الإدراكي بقيم العينة الرقمية (كما تظهر على مدرج تكراري، على سبيل المثال) لتحل محل مقاييس الجهد التقليدية (https://tech.ebu.ch/docs/r/r103.pdf).

- https://en.wikipedia.org/wiki/PAL
- https://en.wikipedia.org/wiki/Rec._601
- https://en.wikipedia.org/wiki/Rec._709
- https://en.wikipedia.org/wiki/YCbCr

## ب.3.1 فك فيديو تناظري- الجزء الثاني: الخصائص والصيغ الرئيسية (متابعة)

### ب.1.3.1 الترميز اللوني للفيديو في الوسائط التقليدية

- **خاصية مشتركة:** الترميز اللوني هو أمر بالغ التعقيد، وكثير المتغيرات مثله مثل التوقيت والمزامنة (القسم ب-1-2-6 أعلاه) ويرتبط بتوقيت ومزامنة الإشارة[11]. وهناك عدد من الأساليب لترميز البيانات اللونية في التنسيقات الإلكترونية. ففي العصر الرقمي على سبيل المثال تشيع الألوان الثلاثية (الأحمر والأخضر والأزرق) في الصور الثابتة وتستخدم كذلك في بعض الأنواع.
- للصور المتحركة . ويوفر المكون اللوني الثلاثي معلومات عن الكروما (اللون) واللوما (السطوع) في نفس وحدات البيانات.
- في المقابل، تساهم تنسيقات الفيديو المبينة في هذا الإصدار من الوثيقة رقمIASA-TC في ترميز بيانات الكروما بشكل منفصل عن بيانات اللوما، أو "بشكل منفصل" في حالة الإشارة المركبة (انظر أدناه). يفتح الفصل بين معلومات اللوما والكروما الباب أمام خفض حجم البيانات بما يؤدي إلى خفض الحاجة إلى نطاق ترددي للإرسال أو مساحة على وسائط التخزين. (بالنسبة للصور الثابتة، يوضح تنسيق الضغط JPEG الذي يتميز بنجاحه الكبير أن نظام ترميزه يعتمد على انفصال بيانات اللوما والكروما.) وفي العالم الرقمي، يُعرف خفض حجم البيانات باسم الاختزال اللوني، حيث يتم تشفير الصور باستخدام دقة أقل في كثافة اللون بدلاً من سطوعه. وقد نجح هذا النهج لأن حدة البصر لدى الإنسان أقل من أن تدرك اختلافات الألوان مقارنة بالاختلافات في شدة الإضاءة.
- **نقطة الاختلاف:** هناك ثلاثة هياكل رئيسية لترميز الألوان مستخدمة في التنسيقات التي يتناولها هذا الإصدار من الوثيقة رقم IASA-TC 06: (1) الفيديو مركب (بما في ذلك "اللون السفلي")، و(2) الفيديو المنفصل، و(3) مكون التباين اللوني. وفي الفقرات التالية بيان لهذه الترميزات. ويمكن تقسيم اثنين على الأقل من الهياكل الثلاثة إلى أنواع فرعية أخرى.

#### ب.1.1.3.1 الفيديو المركب

يتكون الفيديو المركب من توليفة خطية من اللوما وتردد الموجة الحاملة الفرعية المعدل بواسطة معلومات الكثافة اللونية؛ ويتوافق طور هذه الإشارة وحجمها تقريبًا مع تدرج اللون وتشبعه. يمكن فصل كل من اللوما والكروما عندما يتم فك تشفيرهما من تيار الإشارة المركب. تختلف تفاصيل عملية الترميز بين أنظمة إن تي إس سي وبال وسيكام.

وكان الفيديو المركب أول منهج تم اعتماده على نطاق واسع لتنسيقات التلفزيون الملون، ليُنفذ هذا المنهج في الولايات المتحدة خلال خمسينيات القرن العشرين في بيئة تجارية تنافسية. وتعزيزًا لتوحيد المعايير وقابلية التشغيل المشترك، ورغبة منها في السماح للمشاهدين في المنازل بمواصلة استخدام أجهزة التلفزيون الأبيض والأسود، عملت لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC) على تفعيل نظام إن تي إس سي لتحديد أفضل نهج متوافق معه. حيث بدأ استخدام نظام إن تي إس سي للألوان في ستينيات القرن العشرين، بالتزامن مع تطورات مماثلة في نظامي بال وسيكام في أوروبا. (انظر أيضًا الأقسام ب-1-1-3 وب-1-2-3 وب-1-2-6 وب-1-2-7)

11 يقصر بعض الكتاب استخدامهم لمصطلح الترميز على الكيانات الرقمية، وحتى على أنواع ضغط البيانات التي تشتمل على فقدان بعضها. ومع ذلك، تستخدم الوثيقة IASA-TC 06 المصطلح بطريقة أوسع، حيث تُعرّف الشفرة بأنها أي مجموعة من القواعد التي تحكم تحويل أي نوع من المعلومات إلى شكل آخر بغرض العرض أو التخزين الوسيط، على سبيل المثال، شفرة مورس للأبجدية (قد يقول البعض إن الأبجدية نفسها ما هي إلا ترميز) في النظام التلغرافي



يرمز نظاما إن تي إس سي وبال بيانات اللون في الموجة الحاملة الفرعية باستخدام تضمين السعة التربيعية (QAM). تحمل الإشارة بيانات اللون بالإضافة إلى بيانات السطوع. لكن هناك بعض التعقيدات أحدها يتعلق بما يسمى تسلسل اللقطات الملونة، وهو مصطلح يطلق على "التتابعات" اللونية المستخدمة في تطبيق بيانات اللون. ولا يجري تسلسل اللقطات الملونة بنفس الوتيرة في نظامي إن تي إس سي وبال.

أما نظام سيكام فيستخدم نهجًا مختلفًا لتضمين بيانات الكروما على الموجة الحاملة الفرعية الخاصة بها. ويستخدم نظام سيكام خاصية تضمين التردد بدلاً من تضمين السعة التربيعية. بالإضافة إلى ذلك، وبينما ينقل نظاما إن تي إس سي وبال معلومات اللونين الأحمر والأزرق معًا، يُرسل نظام سيكام المعلومات واحدة تلو الأخرى ويأخذ المعلومات الخاصة باللون الآخر من الخط السابق. وتخزن أجهزة استقبال البث التلفزيوني المطابقة خطًا واحدًا من معلومات الألوان في الذاكرة، فيما يشير إلى عبارة "نظام الألوان التسلسلي والذاكرة" باللغة الإنجليزية التي يتم اختصارها إلى كلمة سيكام.

ويقلل الفيديو المركب حجم تدفق بيانات إشارة الفيديو (الذي دائمًا ما يكون ميزة عند نقل المعلومات الإلكترونية أو تسجيلها) وذلك من خلال الاستفادة من فصل اللوما والكروما: ويتم تحقيق ذلك عن طريق تقليل عرض النطاق الترددي للموجة الحاملة الفرعية الخاصة باللون المضمن.

وتم تطوير تخفيض إضافي في حجم الإشارة في السبعينيات بحيث يستخدم في تنسيقات الأشرطة مثل U-matic و VHS وBetamax. وتخفض الأبعاد المادية وسرعة النقل الخاصة بتنسيقات هذه الأشرطة عرض النطاق الترددي إلى أقل من 1 ميجاهرتز. ولتسجيل اللون في هذا النطاق الضيق، يتم تحويل الموجات الجيبية المضمنة بالسعة التربيعية والتي تم ترميزها عن طريق الفيز من ترددات البث إلى ترددات أقل. ويُشار إلى هذه الأنواع من أنظمة التسجيل بالأنظمة المتغايرة أو أنظمة الألوان المنخفضة، والتي تستخدم بطريقة مختلفة قليلاً في أنظمة إن تي إس سي وبال وبقية هياكل الإشارات الأخرى.[12] وعند تشغيلها، يتم إلغاء تغاير المعلومات المسجلة مرة أخرى وإعادتها إلى ترددات الموجة الحاملة الفرعية القياسية من أجل توفير عرض ملون و / أو تبادل الإشارة مع معدات فيديو أخرى.

#### ب.2.1.3.1 الفيديو المنفصل

يشار للفيديو المنفصل أو S-video أحيانًا بالاختصار Y/C.

فمن خلال فصل اللوما التي يشار إليها في هذا السياق بالرمزY أو Y’ إذا شئنا الدقة) عن أجزاء اللون -المشار إليها بالرمز (C) - في الإشارة يقدم الفيديو المنفصل جودة أعلى للصورة من الجودة التي يقدمها الفيديو المركب لكنها لا تضاهي الجودة التي يقدمها فيديو التباين اللوني. وكما هو الحال في الفيديو المركب، يحمل جزء اللوما معلومات شدة الإضاءة ومجموعة متنوعة من نبضات المزامنة بينما يحتوي جزء الكروما على البيانات التي تمثل التشبع اللوني ودرجات اللون في الفيديو. ويأتي التحسن في الجودة من فصل مسارات البيانات مما يؤدي إلى تجنب شرط تحميل الكروما على موجة حاملة فرعية كما يحدث في الفيديو المركب. حيث يؤدي خلط تردد الوسيط الرئيسي مع الموجة الحاملة الفرعية (التي تأتي بتردد مختلف) حتمًا إلى حدوث تعارض في الترددات.

#### ب.3.1.3.1 فيديو التباين اللوني

مثلما هو الحال في الفيديو المنفصل تحمل الإشارة في فيديو التباين اللوني مسار اللوما (Y’) في صورة قناة منفصلة من البيانات. ويتم حمل بيانات الكروما على مسارين للتباين اللوني.

- المسار U (الذي يرمز له بالاختصار Pb في الفيديو التناظري وCb في الفيديو الرقمي) = الأزرق ناقص اللوما.

12 مقال ويكيبيديا التغاير(https://en.wikipedia.org/wiki/Heterodyne، تم الدخول عليه آخر مرة في مايو 2024) ويقدم هذه المعلومات الإضافية: على سبيل المثال بالنسبة لأنظمة الفيديو إن تي إس سي يحول نظام VHS (وS-VHS) الموجة الحاملة الفرعية للون من التردد القياسي لنظام إن تي إس سي والذي يبلغ 3,58 ميجا هرتز إلى حوالي 629 كيلو هرتز. وفي نظام بال يحدث تخفيض مماثل في تردد الموجة الحاملة الفرعية للون في نظام VHS (ولكن من 4,34 ميجا هرتز). أما أنظمة اليوماتيك (U- matic) التي تشغل شريط الفيديو مقاس 4/3 بوصة والتي اندثرت حاليًا فتستخدم موجة حاملة فرعية متغايرة بتردد حوالي 688 ميجا هرتز لتسجيلات إن تي إس سي (وكذلك الحال بالنسبة لنظام سوني بيتاماكس الذي هو بالأساس إصدار تجاري من اليوماتيك لأشرطة الفيديو مقاس 2/1 بوصة) بينما تأتي وحدات اليوماتيك التي تعمل بنظام بال في نوعين غير متطابقين يعملان بترددات مختلفة للموجة الحاملة الفرعية ويعرفان باسم هاي باند Hi-Band ولو باند Low-Band أما تنسيقات أشرطة الفيديو الأخرى التي تعمل بالأنظمة اللونية المتغايرة فتشمل الفيديو 8 وهاي 8."

- المسار V (الذي يرمز له بالاختصار Pr في الفيديو التناظري Crg في الفيديو الرقمي) = الأحمر ناقص اللوما.

ويساهم حمل بيانات الكروما على مسارين درجة إضافية من الفصل عن

حملها في مسار واحد في حالة الفيديو المنفصل مما يساهم في تحسين جودة الصورة.

وتنشأ المكونات الثلاثة للإشارة Y'UV من ثلاثة مكونات مختلفة: الثلاثي اللوني (الأحمر والأخضر والأزرق) التي يتم التقاطها بالأساس من مصدر الصورة مثل الكاميرا. تتم المعالجة المبدئية للبيانات الواردة من حساس الكاميرا "داخليًا" في الكاميرا مما ينتج عنه قيم محسوبة للثلاثي اللوني الأحمر والأخضر والأزرق التي تجتمع معًا لإنتاج القيمة Y´ التي تستخدم في قياس شدة الإضاءة الكلية أو السطوع. وتحسب القيمتان U وV بوصفهما فروق بين قيمة اللوما Y´وقيم اللونين الأزرق والأحمر. ويقتضي ذلك في الممارسة العملية إجراء حسابات أكثر تعقيدًا من عبارة "أزرق ناقص اللوما" المذكورة أعلاه. وبالتالي يمكن حساب المعلومات "الناقصة" عن اللون الأخضر من خلال جميع البيانات التي تم استخدمتها في الحسابات الرياضية السابقة.

ويطبق تخفيض البيانات الناتج عن اختزال الكثافة اللونية بشكل جيد في ترميز مكون التباين اللوني. ويمكن تطبيق ذلك على الإشارات التناظرية لكن معظم الشروحات الموجودة على ويكيبيديا على سبيل المثال تقصر شرحها على اختزال الكثافة اللونية في العالم الرقمي فحسب.

لتجسد معنى الاصطلاحات الشائعة حاليًا مثل النسب 4:2:2 و4:2:0 و4:1:1.[13] وتقدم حاشية خبير الألوان تشارليز بوينتون عن اختزال الكثافة اللونية. مناقشة ممتازة لهذا الموضوع على مدار ثلاث صفحات (بوينتون: 2002).

- مقالات ويكيبيديا ذات الصلة (فيما يتعلق بجميع أشكال تقنية ألوان الفيديو):
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Chroma_subsampling
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Chrominance
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Color_framing
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Color_television
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Colour_broadcast_of_television_systems
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Component_video
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Composite_video
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Heterodyne
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Luma_(video)
  - https://en.wikipedia.org/wiki/NTSC
  - https://en.wikipedia.org/wiki/PAL
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Quadrature_amplitude_modulation
  - https://en.wikipedia.org/wiki/S-Video
  - https://en.wikipedia.org/wiki/SECAM
  - https://en.wikipedia.org/wiki/YCbCr
  - https://en.wikipedia.org/wiki/YPbPr
  - https://en.wikipedia.org/wiki/YUV

13 في الاختزال اللوني بنسبة 4:2:2، يتم تنسيق أربع عينات من اللوما مع عينتين زائد عينتين من الكروما. وتستخدم هذه النسبة على نطاق واسع في نسخ تسجيلات الفيديو الاحترافية. أما في الاختزال اللوني بنسبة 4:2:0 ونسبة 4:1:1، يتم تنسيق أربع عينات من اللوما مع عينتين من الكروما (بنمطين بينهما اختلافات طفيفة) وتقل جودة الصورة عن الجودة التي يقدمها الاختزال اللوني بنسبة 4:2:2.



### ملحوظة جانبية: المواصفات اللونية للفيديو الرقمي والأمور المرتبطة بها

تدفقات البت في الفيديو الرقمي والألوان وغيرها على الرغم من أن هذا الإصدار من الوثيقة رقم IASA-TC 06 يتمحور حول الفيديو التناظري، لكنه يغطي كذلك مواصفات تمثيل الألوان والدرجة اللونية4[1] في الفيديو الرقمي، وهي المواصفات "المشار إليها بالمخرجات" من حيث إنها تملي طريقة تفسير بيانات الصورة وعرضها على شاشات وأجهزة العرض؛ حيث يجب عليك ضبط التسجيل ليلائم أجهزة العرض المشار إليها. وتم إصدار معظم معايير العرض الرقمي من قبل الاتحاد الدولي للاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية.

ونظرًا لأن جميع تسجيلات الفيديو التناظرية تقريبًا لها مستوى دقة موحد، فهي تتوافق عادةً عندما يتم تحويلها إلى تسجيلات رقمية، مع التوصية رقم BT.601 من توصيات قطاع الاتصالات الراديوية (التي نُشرت بالأساس عام 1982، وآخر تحديث 2011) ويشار إليها بالاختصار (ت-601). ويشير مقال ويكيبيديا عن هذه التوصية إلى أن هذا المعيار يحكم "ترميز إشارات الفيديو التناظرية المتداخلة في شكل فيديو رقمي. ويشمل المقال كذلك أساليب ترميز الإشارات المكونة من 525 خطًا بتردد 60 هرتز والإشارات المكونة من 625 خطًا بتردد 50 هرتز، وكلاهما به منطقة نشطة تغطي 720 عينة من عينات السطوع [يقصد اللوما] و360 عينة لونية [كروما] لكل خط. ويُعرف نظام ترميز الألوان باسم نظام YCbCr 4:2:2 ". ويُستخدم هذا الترميز فعليًا في العديد من أنظمة الرقمنة في إعدادها الافتراضي عند نسخ ملفات من مصادر تناظرية بدقة موحدة.

كذلك يؤدي أخذ عينات الرقمنة لصورة ذات دقة موحدة إلى ظهور رسم نقطي من البكسلات التي توصف بأنها "غير مربعة"، مما يعني أن أجهزة العرض لابد لها أن تعالج بيانات الصورة لتحديد نسبة الأبعاد الصحيحة. على سبيل المثال، تحمل الخطوط الأفقية وعددها 576 خطًا في صورة بال المحولة رقميًا 720 عينة من عينات اللوما. فإذا تم التعامل مع بيانات الصورة على أنها وحدات بكسل مربعة، فستبلغ نسبة أبعاد الصورة 5:4 (وهي نسبة "مضغوطة" قليلاً)؛ لكن المعالجة قبل العرض يؤدي إلى نسبة الأبعاد المطلوبة وهي 4:3.[15]

في المقابل، التوصية رقم BT.709 من توصيات القطاع (والتي نُشرت بالأساس عام 1990، وآخر تحديث لها كان في التوصية رقم BT.709-6 الصادرة في عام 2015) ويشار إليها بالاختصار (ت-709)، تهدف إلى دعم الفيديو عالي الدقة. وتم نشر هذه التوصية لأول مرة ("الجزء الأول منها") لتنسيقين من تنسيقات الفيديو لم يتم تنفيذهما بالكامل وهما (تنسيق 1035i30 وتنسيق 1152i25 للتلفزيون عالي الدقة) ثم جاءت التوصية (في "الجزء الثاني") بالمعيارين 1080i و1080p وهما معياران مطبقان على نطاق واسع (1080 خطًا أفقيًا، أو مسح ضوئي متداخل أو مسح متتابع). وبشكل عام، تُستخدم البكسلات المربعة في الصورة التي تتوافق مع التوصية ت-709. ويختلف تمثيل الدرجة اللونية أيضًا اختلافًا طفيفًا عما ورد في التوصية ت-601.[16]

وتتجلى المعضلة عندما تتيح دار محفوظات المواد للمستخدمين، على سبيل المثال، على الإنترنت، عبر خدمات البث مثل نيتفليكس أو مشغلات الأقراص الرقمية DVD أو عبر أنظمة أخرى باستخدام الحاسوب، والتي غالبًا ما تتميز بشاشات يتم تعديلها لعرض الألوان والدرجات اللونية كما لو كانت الإشارة متوافقة مع التوصية ت-709، كما لو كان المسح تتابعيًا بوحدات بكسل مربعة. وسيتم تناول هذه المعضلة (وما يمكن فعله لحلها) بمزيد من التفصيل في ملحوظة جانبية تحت القسم د-1-4-2-5، بعنوان ماذا عن إصدار التسجيل المخصص للنشر الرقمي حاليًا؟

14 تعرف التوصية ت-601 دالة نقل غير خطية تبدأ بطرف خطي بالقرب من نقطة الصفر ثم تنتقل إلى منحنى دالة جاما في بقية نطاق شدة الضوء.

15 راجع "نسبة أبعاد العرض ونسبة أبعاد التخزين ونسبة أبعاد البكسلات: فهم بكسلات الفيديو ذات الدقة الموحدة (SD) " (ناجلز: 2016) ومقال نسبة أبعاد البكسلات على ويكيبيديا (https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel_aspect_ratio، تم الدخول عليه آخر مرة في مايو 2024) وكلا المرجعين يوفران مقدمات جيدة وروابط لمصادر أخرى للمعلومات.

16 وتشبه دالة التحويل الواردة في التوصية ت- 709 من الشكل الخطي إلى الشكل غير الخطي الدالة المستخدمة في نموذج ألوان sRGB (وهو معيار للصور الثابتة مخصص لخدمة شاشات الحاسوب المعتادة). وتمثل الدالة الواردة في ت-709 دالة خطية في الجزء السفلي ثم تتحرك إلى دالة قوة في بقية نطاقها.

تظهر معايير عرض رقمي جديدة من وقت لآخر. عند التطلع إلى وضع معايير العرض التي ستطبق مستقبلاً في حالة إخراج الصور المتحركة الرقمية، يجب أن يكون القراء على دراية بالمعايير التالية، علمًا بأنه يجري حاليًا صياغة معايير أخرى وهي في طريقها للصدور:

- توصية قطاع الاتصالات الراديوية رقم BT-2020-2 (لعام 2015 التي يشار إليها بالاختصار ت-2020)
  - وتشير موسوعة ويكيبيديا إلى أن ت-2020 "تعرف أبعاد متنوعة فيما يتعلق بنظام التلفزيون فائق الوضوح الذي يمتاز بمدى ديناميكي قياسي وسلسلة لونية واسعة وتشمل هذه الأبعاد مستويات دقة الصورة ومعدلات تتابع اللقطات في المسح التتابعي وأعماق وحدات البت والألوان الأساسية وتجسيدات الثلاثي اللوني واللوما والكروما، واختزال الكثافة اللونية ووظيفة تحويل بصري إلكتروني".
- توصية قطاع الاتصالات الراديوية رقم BT-2100 (لعام 2016 التي يشار إليها بالاختصار ت-2100)
  - تشير ويكيبيديا إلى أن ت-2100 "تعرف أبعاد متنوعة فيما يتعلق بالمدى الديناميكي الواسع مثل جودة العرض (عالي الوضوح وفائق الوضوح) ومعدلات تتابع اللقطات واختزال الكثافة اللونية، وعمق وحدات البت والمساحة اللونية ووظيفة تحويل بصري إلكتروني وتتوسع التوصية في عدد من الأبعاد المستخدمة في ت-2020".
- التدرج اللوني DCI-P3
  - تشير ويكيبيديا إلى أن "التدرج اللوني DCI-P3، أو DCI/P3، هو فضاء لوني شائع مكون الثلاثي اللوني RGB ويستخدم لعرض الأفلام الرقمية المنتجة في السينما الأمريكية. وقد وُضع تعريف التدرج اللوني DCI-P3 على يد مؤسسة مبادرات السينما الرقمية (DCI) ونشرته جمعية مهندسي الصور المتحركة والتلفزيون (سبمتي) في الدليل الهندسي الإرشادي رقم SMPTE EG 432-1[17] وكتيب الممارسات الموصى بها الصادر برقم SMPTE RP 431-2 عن نفس الجمعية.[18] وسعيًا لتنفيذ التوصية ت-2020 من المتوقع أن يتم اعتماد هذا التدرج اللوني في أنظمة التلفزيون وفي مجال السينما المنزلية".

مقالات ويكيبيديا ذات الصلة:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel_aspect_ratio
- https://en.wikipedia.org/wiki/Rec._601
- https://en.wikipedia.org/wiki/Rec._709
- https://en.wikipedia.org/wiki/Rec._2020
- https://en.wikipedia.org/wiki/Rec._2100
- https://en.wikipedia.org/wiki/DCI-P3

### ب.2.3.1 بيانات مساعدة

- **خاصية مشتركة:** يتعلق هذا القسم بحمل إشارة الفيديو للمعلومات التي تتجاوز الصورة والصوت، أي أنواع إضافية من المعلومات التي تقدم إجابة سليمة عن السؤال، "ماذا تضم حمولة الفيديو؟" وتستخدم الوثيقة رقم IASA-TC 06 مصطلح البيانات المساعدة لتسمية مجموعة واسعة من البيانات التي لا تتعلق بالصورة ولا بالصوت، على النحو المبين في الأقسام التالية. ومع ذلك، يجب على القراء ملاحظة أن استخدامنا لهذا المصطلح بمعنى أوسع قليلاً من المعنى الذي

17 الدليل الهندسي الإرشادي رقم SMPTE EG 432-1 الصادر عام 2010 عن جمعية مهندسي الصور المتحركة والتلفزيون (سمبتي)، بعنوان معالجة المصادر الرقمية- معالجة الألوان في السينما الرقمية.

18 كتيب الممارسات الموصى بها الصادر برقم SMPTE RP 431-2 عن جمعية مهندسي الصور المتحركة والتلفزيون (سمبتي)، بعنوان جودة السينما الرقمية- جهاز العرض المرجعي وبيئة العرض في تنسيق DCDM في غرف المراجعة ودور العرض.



يقصده معظم مهندسي الفيديو عند استخدامه حيث يقصر هؤلاء المصطلح على المعلومات التي تحملها فترة الإطفاء الأفقي للإشارة وفترة الإطفاء الرأسي؛ انظر القسمين ب-1-2-1 وب-1-2-3-1. ويظهر هذا المصطلح في عدد من معايير سمبتي واتحاد البث الأوروبي، على الرغم من وجود بعض الاختلافات في تعريف الجهتين له.[19]

### ب.1.2.3.1 البيانات المساعدة في فترة الإطفاء الرأسي

في أنواع الفيديو التي تعتمد على الوسائط التقليدية والتي نتناولها في هذا الإصدار الأولي من الوثيقة رقم IASA-TC 06، يُنقل عدد كبير (لكن ليس كل) من البيانات المساعدة في فترة الإطفاء الرأسي للإشارة. وتبلغ فترة الإطفاء الرأسي جزء من الثانية بين نهاية ظهور الخط الأخير في المجال وبداية ظهور الخط الأول من المجال الذي يليه. وخلال فترة الإطفاء الرأسي، لا يتم بث أي معلومات عن الصورة المرئية، فالسبب الأصلي وراء وجود فترة إطفاء رأسي هو تجسيد القصور الذاتي للملفات المغناطيسية التي أدت إلى إخراج فيض الإلكترونات عن مساره في أنبوب أشعة الكاثود، مما استلزم تأخر بيانات الصورة حتى يتم التقاط الفيض الإلكتروني داخل الأنبوب. وفي الوقت نفسه، هناك أيضًا توقف مؤقت بين خطوط المسح المتتالية في الصورة، بما يسمح للفيض بإعادة مسح الشاشة من اليمين إلى اليسار.

وقد تحمل فترة الإطفاء الرأسي مجموعة من أنواع البيانات وهناك تباين كبير في البيانات التي يمكن العثور عليها في تسجيل معين. وعندما كانت إرسالات البث تناظرية، تم إدخال بعض بيانات فترة الإطفاء الرأسي في زمن البث ولم يتم تسجيلها أبدًا (أو نادرًا ما كانت تُسجل) على أشرطة الفيديو. وقد تتضمن بيانات فترة الإطفاء الرأسي ما يلي:

- إشارات اختبار فترة الإطفاء الرأسي
- الإشارة المرجعية لفترة الإطفاء الرأسي
- الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي (انظر القسم ب-1-2-3-1-1 أدناه)
- ظهور التفريغ النصي والنصوص التلفزيونية على الشاشة (انظر القسم ب-1-2-3-1-2 أدناه)
- نظام إدارة النسخ- تناظري (مؤشرات حماية النسخ)
- خدمة البيانات الموسعة (XDS) التي ترسل باستمرار بيانات وصفية مثل حروف استدعاء القناة
- واسم البرنامج وبيانات الوقت خلال اليوم وخلافه
- بيانات النشرة التجارية
- بيانات الأقمار الاصطناعية

وقد تمثل البيانات المساعدة مكونًا مهمًا في التسجيلات التاريخية، مما يستدعي من أمناء الحفظ مراعاتها عند التخطيط لمشروعات الحفظ. وستكتسب بعض البيانات، في حالة وجودها، أهمية بالنسبة للباحثين في المستقبل، ويتوقف إنتاج نسخ أصلية كاملة على الاحتفاظ بهذه البيانات. ومن بين المكونات ذات الأهمية المحتملة على المدى الطويل الشفرة الزمنية والتفريغ الصوتي والنص التليفزيوني، ويوضح القسم ب-1-4-1 أدناه بالتفصيل قيمة هذه المكونات بالنسبة لدار المحفوظات. وفي الوقت نفسه، هناك بيانات أخرى قد تدعم، إن وجدت، ضمان الجودة في عملية الرقمنة. ومن أمثلة هذه البيانات إشارات اختبار فترة الإطفاء الرأسي والإشارة المرجعية لها. وسيتم تناول هذا الموضوع بتوسع في الجزء د، الذي يتناول مقاييس سير العمل والأداء.

### ب.1.1.2.3.1 الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي

الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي هو شكل من أشكال الشفرة الزمنية المطبقة لدى سمبتي، وعادة ما يتم إدراجها في فترة الإطفاء الرأسي. وتتكرر هذه الشفرة الزمنية دائمًا في خطين متجاورين من خطوط الفيديو، كل واحد منهما في مجال منفصل. ويتم استغلال هذا التكرار الداخلي من قبل الأجهزة المخصصة لقراءة هذه الشفرة الزمنية. وقد يكون هناك أكثر من زوج واحد من الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي في

19 وفيما يتعلق بالإشارة المرتبطة بالوسائط التقليدية، يطلق مهندسو الفيديو عمومًا مصطلح البيانات المساعدة على المعلومات التي تحملها فترة الإطفاء الأفقي وفترة الإطفاء الرأسي؛ انظر الفقرتين 2-2-6 و2-3-2-1. لكن النظر إلى كل نوع من أنواع بيانات فترة الإطفاء الرأسي باعتبارها بيانات مساعدة ليس محل إجماع بين المهندسين، حيث ينص التعريف الوارد في الصفحة المخصصة لشرح مفهوم البيانات المساعدة في مواصفات EBU Core الصادرة عن اتحاد البث الأوروبي على سبيل المثال على أن البيانات المساعدة هي "أي بيانات تكميلية يتم توفيرها مع المحتوى بخلاف التفريغ النصي والسترجة (ترجمة الشاشة)" (اتحاد الإذاعات الأوروبية: بدون تاريخ، بتأكيد من الوثيقة رقم IASA-TC 06).

لقطة واحدة من لقطات الفيديو، وتستخدم هذه الإمكانية أحيانًا في ترميز بيانات إضافية لا تتناسب مع إطار الشفرة الزمنية القياسية. وفي الوقت نفسه، قد ترغب وحدات مختلفة للنسخ في مؤسسة ما أحيانًا في استخدام مجموعات مختلفة من الشفرات الزمنية في نفس الشريط..

### ملحوظة جانبية: الشفرة الزمنية بإسقاط اللقطات وبدون إسقاط اللقطات

في الولايات المتحدة واليابان والمناطق الأخرى التي تطبق نظام إن تي إس سي، أدى تنفيذ المواصفة اللونية إلى وضع شرط خاص للشفرة الزمنية. فكما ذكر القسم ب-1-2-1، أدى إدخال الألوان في نظام إن تي إس سي إلى تغيير معدل اللقطات من 30 لقطة إلى 29.97 لقطة في الثانية، وقد أدى هذا التغيير إلى "إطالة" الساعة الاسمية للفيديو بمقدار 3.59 ثانية. ولا تقبل جهات البث التي تحتاج إلى جدول برامج منظم بالخطأ الناتج الذي يطيل المدة بواقع دقيقة ونصف تقريبًا على مدار اليوم.[2]0 ولتعويض هذا العيب، طورت سمبتي شفرة زمنية بإسقاط اللقطات. وفي وضع إسقاط اللقطات، لا يتم فعليًا حذف أي لقطة من لقطات الفيديو، وإنما يتم إسقاط بعض العلامات الموضوعة على الشفرة الزمنية. حيث يتم حذف اللقطتين رقمي 0 و1 من الثانية الأولى من كل دقيقة، إلا إذا كان عدد الدقائق قابلا للقسمة على عشرة. وعند تطبيق الشفرة الزمنية بإسقاط اللقطات أثناء تشغيل تسجيلات الفيديو للبث، فإن خطأ التوقيت المتبقي يكون في حدود المقبول تمامًا بواقع 86.4 مللي ثانية في اليوم. وقد تحمل تسجيلات الفيديو بنظام إن تي سي عند تحويلها إلى تسجيلات رقمية بغرض حفظها شفرة زمنية مدمجة إما في الوضع "العادي" بدون إسقاط للقطات أو في وضع إسقاط اللقطات، ويجب أن يؤخذ ذلك في الاعتبار في عملية التحويل الرقمي.

#### ب.2.1.2.3.1 إضافة التفريغ النصي للفيديو ونصوص السترجة والنص التلفزيوني[21]

في إشارة نظام إن تي إس سي، يتم ترميز التفريغات النصية في صورة بيانات ثنائية في الخط رقم 21، الموجود عند الحد الفاصل بين فترة الإطفاء الراسي والصورة المعروضة. وتشير العديد من الجهات إلى أن هذا الخط جزء من فترة الإطفاء الرأسي، بينما يشير آخرون إلى أن هذا الخط هو أيضًا الخط الأول في فيديو الإن تي إس سي المعروض. في الوقت نفسه، يتم التعامل مع النص التليفزيوني بشكل مختلف في أنظمة بال وسيكام رغم تشابه الأساليب. ويذكر بعض الخبراء، أن مسجلات أشرطة الفيديو الاستهلاكية في السياق الأوروبي (Betamax وVHS) لم تكن في الغالب قادرة على تسجيل النص التليفزيوني أو تشغيله. وهناك تقنية أوروبية أخرى هي بيانات الترجمة الثنائية التي غالبًا ما يطلق عليها "معيار اتحاد البث الأوروبي"، والتي كان يتم تبادلها سابقًا بين المنتجين وجهات البث من خلال القرص المرن.[2]2

بالنسبة للتسجيلات الرقمية، حلت مجموعة جديدة من المواصفات "القائمة على الحزم" للتفريغات النصية وحلت نصوص السترجة محل الخط 21 بنظام إن تي إس سي وقواعد معيار اتحاد البث الأوروبي. لكن

20 ويكيبيديا، تحت العنوان "الشفرة الزمنية بإسقاط اللقطات" الموجود في المقال الخاص بالشفرة الزمنية لسمبتي https://en.wikipedia.org/wiki/SMPTE_timecode#Drop-frame_timecode، تم الدخول آخر مرة في مايو 2024.

21 تستخدم هذه الوثيقة مصطلحات التفريغ النصي والسترجة والنص التلفزيوني دون تفرقة إلى حد ما للإشارة إلى نص بصيغة غير صيغة XML يتم عرضه في الإطار الزمني بالتزامن مع الصورة أو الصوت. يحمل مصطلح النص المتزامن المعنى نفسه مع قيد إضافي يتمثل في أن النص تمت صياغته بشكل يتوافق إما مع نظام سمبتي للنصوص المتزامنة بصيغة XML أو مع نظام اتحاد البث الأوروبي لذات النصوص: المعيار رقم 2052 ST-1 الصادر في 2013 عن جمعية سمبتي بعنوان تنسيق النص المتزامن والدليل الفني لاتحاد البث الأوروبي رقم 3350 Tech الجزء الأول من وثيقة النص المتزامن الصادرة عن الاتحاد EBU-TT: دار المحفوظات والتبادل، الدليل الفني لاتحاد البث الأوروبي رقم 3360 Tech، الجزء الثاني من وثيقة النص المتزامن الصادرة عن الاتحاد: معيار الخرائط، الدليل الفني لاتحاد البث الأوروبي رقم 3370 Tech، الجزء الثاني من وثيقة النص المتزامن الصادرة عن الاتحاد: المساهمة الحية الدليل الفني لاتحاد البث الأوروبي رقم 3380 Tech، وثيقة النص المتزامن الصادرة عن الاتحاد، تنسيق لتوزيع نصوص السترجة على الآي بي، الدليل الفني لاتحاد البث الأوروبي رقم 3390 Tech، الجزء م من وثيقة النص المتزامن الصادرة عن الاتحاد، عناصر البيانات الوصفية.

22 انظر كذلك مواصفة الاتحاد لتنسيق تبادل بيانات السترجة الصادرة في عام 1991 برقم TECH. 3264-E (اتحاد البث الأوروبي، 1991) التي تنص على أن "وسيط التبادل هو قرص مغناطيسي محمول عالي الكثافة مقاس 3,5 بوصة (قرص مرن مصغر). وينسق القرص بحيث يحمل مساحة تخزين 1,44 ميجابايت (على وجهين و80 مسار و18 قطاع لكل مسار). يستخدم تنسيق ملف البيانات مع حاسوب شخصي من طراز آي بي إم إكس تي أو إيه تي أو حاسوب متوافق معه. ويقوم التنسيق على نظام التشغيل مايكروسوفت دوس الإصدار رقم 3,3 (اتحاد البث الأوروبي 1991). مواصفة الاتحاد لتنسيق تبادل بيانات السترجة الصادرة برقم TECH. 3264-E https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3264.pdf، تم الدخول عليها آخر مرة في مايو 2024.))



في السنوات الأخيرة، بدأ المحترفون في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا في استخدام تنسيق XML للتفريغات النصية ونصوص السترجة. وخرج هذا المنهج الذي سمي بالنص المتزامن وتم وضع معيار موحد له من جانب سمبتي واتحاد البث الأوروبي من رحم معيار نشره مجمع شبكة الويب العالمية (W3C)، والذي جاءت منه تنسيقات لغة ترميز النص المتزامن(ttml.) وWebVTT وDFXP (وهو اختصار لمصطلح الملف التعريفي لتبادل تنسيقات التوزيع).[2]3

وفي الوقت نفسه، هناك عدد من التنسيقات الأخرى المستخدمة في المجال والتي تحمل بيانات التفريغ النصي، وبعضها معتمد على نطاق واسع وقابل للتبادل مع غيره ومن هذه التنسيقات: Caption Center وCaptions Inc وCheetah وLRC وMPSub وNCI وscc.) (Scenarist Closed Caption)وsrt.) و SubRip) وSubViewer وVideotrol Lambda.[2]4

#### ب.2.2.3.1 الشفرة الزمنية الطولية

الشفرة الزمنية الطولية (أو الخطية) هي الشفرة الزمنية لجمعية سمبتي التي يتم نقلها في صورة بيانات ثنائية على المسار الصوتي لشريط فيديو أو قناة الشفرة الزمنية أو مسار العنوان، بناءً على تنسيق الشريط وتفضيلات المستخدم. وعلى سبيل المثال، تحتوي تنسيقات أشرطة الفيديو مثل D2 وBetacam SP على مسار عنوان يتم تسجيل الشفرة الزمنية الطولية عليه. في المقابل، لا تحتوي تنسيقات أشرطة الفيديو مقاس نصف بوصة مثل VHS على مسار عنوان منفصل، وحتى إذا كان هناك مسار عنوان منفصل، تُسجل الشفرة الزمنية الطولية على قناة صوتية ويمكن رؤيتها على هيئة نغمة متسقة على مقياس وحدة الصوت (VU) على سبيل المثال.

وفي المناطق التي تطبق نظام إن تي إس سي، قد يتم تنسيق الشفرة الزمنية المحمولة في صورة شفرة زمنية طولية إما في وضع إسقاط اللقطات أو في وضع عدم إسقاط اللقطات، انظر الملحوظة الجانبية أعلاه.

ويجب أن يلاحظ القراء أن هناك أنواع أخرى من الشفرات الزمنية التي نراها أحيانًا في تسجيلات الفيديو القديمة، وهي نادرة نسبيًا لذلك لم نتناولها في الوثيقة رقم IASA-TC 06.

## ب.4.1 القيمة الأرشيفية للبيانات المساعدة والتكميلية[25]

يتم تضمين البيانات المساعدة مثل التفريغات النصية والشفرة الزمنية في الفيديو المصدر ويمكن استخلاصها منه لإدخالها في نسخ الحفظ الرقمية. وقد بينت الأقسام السابقة عدة أنواع من البيانات المساعدة ذات الصلة. في المقابل، تسمي البيانات التكميلية الكيانات التي لم يتم تضمينها في الفيديو المصدر، مع إمكانية إنشائها في سياق الرقمنة، على سبيل المثال، استراتيجيات تنفيذ حفظ البيانات الوصفية PREMIS. ويمكن لاحقًا إدخال البيانات التكميلية في نسخ الحفظ الرقمية أو تجميعها معها؛ وهو ما سيتناوله القسم ب-1-4-2 أدناه.

ونظرًا لأن البيانات المساعدة والبيانات التكميلية قد تكتسب قيمة كبيرة لدى دور المحفوظات ومستخدميها في المستقبل، فيجب على أمناء الحفظ تقييم أنواع البيانات المضمنة في مواد فيديو المصدر التي يخططون لرقمنتها، وذلك لتحديد مدى استعدادهم لبذل الجهد للاحتفاظ بهذه البيانات. كما يتعين إجراء تقييم مشابه للبيانات التكميلية المحتملة في فئة معينة من فئات مواد المصدر. فإذا أشار التقدير والتقييم إلى أن هذه المكونات لها قيمة تبرر الاحتفاظ بها أو إنشائها، فسيؤثر ذلك على اختيار الأدوات والأساليب المتبعة في عملية الرقمنة وكذلك اختيار التنسيق المستهدف المخصص للحفظ. وسيتم تناول هذه الأدوات والأساليب في الجزء د، بينما سيناقش القسم ب -3 خيارات التنسيق المستهدفة.

23 انظر كذلك الفقرة ب-3-3-2-4.

24 انظر كذلك الفقرة ب-3-3-2-4.

25 هذا القسم والأقسام التي تليه مأخوذين من ورقة بحثية لمبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية بعنوان "احتياجات المستخدم وخيارات تنسيق MXF: التخطيط للحفظ ومواصفة الملف AS-07" (مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية). الكيانات التي يطلق عليها البيانات التكميلية في الوثيقة رقم IASA-TC 06 يطلق عليها المواد التكميلية في المعيار رقم AS-07. في عام 2019، تم نشر مواصفة المعيار رقم AS-07 مع تحديثات طفيفة في مستند الإفصاح المسجل رقم 48 الصادر من جمعية سمبتي.

### ب.1.4.1 قيمة البيانات المساعدة

#### ب.1.1.4.1 قيمة المحفوظات من التفريغات النصية ونصوص السترجة والنص التلفزيوني

تكتسب التفريغات النصية، ونصوص السترجة، والنصوص التليفزيونية بمجرد استخلاصها وفهرستها قيمة واضحة بالنسبة لدور المحفوظات، مما يدعم البحث فيها واسترجاعها وغير ذلك. ومن الضروري الاحتفاظ بهذه التفريغات ونصوص السترجة والنصوص إذا كانت جزءًا من تسجيل فيديو المصدر، بما يسمح بإنتاج نسخة كاملة وأصلية من الفيديو. والسؤال هو أي شكل يمكن استخدامه لحفظ التفريغات النصية أو نصوص السترجة في ملف الحفظ؟ فالتنسيقات الثنائية لفيديو المصدر ستجعل استخراج البيانات أمرًا عسيرًا في المستقبل، نظرًا لأن استخدامها سيعتمد على استمرار توافر أدوات فك الترميز وقد يتطلب الأمر تشغيل الفيديو في نفس الوقت. (ومع ذلك، يرغب عدد كبير من أمناء الحفظ على الرغم من اعتمادهم لفكرة تحويل التفريغات النصية أو نصوص السترجة، في الاحتفاظ بهذه التفريغات ونصوص السترجة في أشكالها الأصلية حتى يتسنى لهم إخراج نسخة أصلية.) ومن الأمثلة الجيدة على ذلك استخراج بيانات التفريغ النصي الثنائية وتحويلها إلى نص متزامن بصيغة XML لنقلها إلى نسخة الحفظ. ويدعم النص المتزامن مجموعة متنوعة من أساليب الفهرسة.

#### ب.2.1.4.1 قيمة الشفرة الزمنية المحتفظ بها

قد تحمل المواد المصدر التي سيتم رقمنتها أو الحصول عليها بغرض الحفظ شفرات زمنيةً متعددةً: الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي، والشفرة الزمنية الطولية، وغيرها من الأنواع المتخصصة غير المبينة في هذه الوثيقة، على الرغم من أن بعضها موجود عن قصد، والبعض الآخر بالصدفة، وبعضها قد يتميز بمستوى جيد من السلامة والاستمرارية، بينما قد يعاني البعض الآخر من التقطع. وقد تكون الشفرات الزمنية القديمة في أشرطة الفيديو وغيرها من المصادر مرتبة في طبقات بطرق ترغب دار المحفوظات في تتبعها، على سبيل المثال، قد يحمل شريط فيديو الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي وقد يحمل أيضًا جيلاً سابقًا من الشفرة الزمنية الطولية المسجلة مثلاً على مسار صوتي. قد تدعم الشفرات الزمنية المشار إليها كلها أو أي منها تحقيقات المعمل الجنائي التي يجريها الباحثون في المستقبل. قد تكون الشفرة الزمنية القديمة أو التاريخية مرتبطة بالمستندات القديمة مثل بطاقات محتويات الأشرطة، وقد توفر أدلة حول مصدر الأشرطة الأقدم التي تم تجميعها لإنشاء برنامج الفيديو الذي تعمل على حفظه الآن، بل ربما (كما هو الحال مع مقطع إطلاق المركبات الفضائية على سبيل المثال) تمثل الزمن المنقضي الذي يمكن الربط بينه وبين تدفقات البيانات الأخرى. وغالبًا هذا النوع من البيانات هو النوع الذي لا يرغب أحد في ضياعه. ويطلق اتحاد البث الأوروبي على هذه البيانات مصطلح الشفرات الزمنية للمصادر التاريخية.[26]

### ب.2.4.1 قيمة البيانات التكميلية

ويمكن للبيانات التكميلية بالأنواع الموضحة في الأقسام التالية أن (أ) توثق طريقة معالجة الحفظ المطبقة على التسجيل عند رقمنته وأن (ب) توفر وصفًا أفضل للمادة الأصلية، وبالتالي، تساعد البيانات التكميلية دار المحفوظات على تتبع أنشطة الحفظ لديها ومراقبتها كما أنها تمد الباحثين المستقبليين بنظرة أعمق على المجموعة الأصلية. ومع ذلك، فهذه النقطة تتسم بقدر من المرونة، حيث يخضع تحديد البيانات التكميلية ذات الصلة لقرار أمين الحفظ" ويجب أن يتم بناء على عملية تقدير وتقييم.

#### ب.1.2.4.1 قيمة تطوير وتخزين البيانات الوصفية التكميلية

يُقصد بمصطلح البيانات الوصفية التكميلية الإشارة إلى البيانات الوصفية التي تتجاوز تلك التي يتطلبها تنسيق الملف الرقمي الذي تم اختياره لعملية الحفظ. يفترض مؤلفوا هذه الوثيقة أن عملية الرقمنة سينشأ عنها ملفًا واحدًا أو أكثر من ملفات الحفظ الرقمية التي تحتوي على بيانات وصفية تقنية كافية حول خصائص الملف (عادةً ما تكون مضمنة بواسطة معدات النسخ) بما يسمح للتطبيقات النهائية بتشغيل الملفات بشكل صحيح. ويشار إلى هذه البيانات الوصفية "المنتظرة" أحيانًا بالبيانات الوصفية البارامترية أو البيانات الوصفية الفنية الأساسية.

26 توصية اتحاد البث الأوروبي رقم ت-122 تنفيذ الشفرة الزمنية لتنسيقات تبادل المواد، الإصدار 2,0، نوفمبر 2010 https://tech.ebu.ch/docs/r/r122.pdf، (تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024).



وتتجاوز البيانات الوصفية التكميلية الموضحة في الأقسام التالية البيانات الوصفية الفنية الأساسية. ومع ذلك، هناك تداخل وتقاطع بين فئتي البيانات الوصفية "الفنية الأساسية" و"التكميلية" كما يوجد تداخل بين الفئات التكميلية المبينة أدناه وبعضها. ويُنصح أمناء الحفظ بمراعاة النطاق الكامل للعناصر الممكنة عند تحديد هياكل البيانات الوصفية التي تناسب أنشطة الحفظ في مؤسستهم.

وسيتم تناول هذا الموضوع باستفاضة أكبر خلال مناقشة البيانات الوصفية في الوثيقة رقم IASA-TC 06، والتي من المخطط أن تصدر في طبعة مستقبلية مزيدة من هذه الوثيقة.

وتنسق البيانات الوصفية التكميلية عادةً في صورة تنسيق بسيط من تنسيقات الرمز القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات أو يتم ترميزها بصيغة XML.

#### ب.1.2.4.1 أنواع البيانات الوصفية التكميلية وأمثلة عليها وقيمتها

- البيانات الوصفية الإجرائية: بيانات وصفية فنية إضافية تخص نشاط النسخ أو الرقمنة
  - القيمة: يسمح هذا النوع لدار المحفوظات بتوثيق الأساليب والمعدات المستخدمة في إنتاج نسخ الحفظ، ويدعم ضمان الجودة من خلال السماح بإعادة إجراء عمليات التدقيق للمشكلات المكتشفة في مواد الحفظ على النظام أو الإعدادات التي تم استخدامها في إنتاج النسخ. وتتداخل هذه الفئة إلى حد ما، مع فئة أخرى في هذه القائمة، وهي "معلومات التحقق من صحة النسخة و/ أو الامتثال للمواصفات و/ أو نتائج مراجعة الجودة".
  - مثال: مخطط reVTMD
  - المرجع: https://web.archive.org/web/20220926040532/https://www.archives.gov/preservation/products/reVTMD.xsd.
  - مثال: مخطط videoMD
  - المرجع: https://www.loc.gov/standards/amdvmd.
- ويشار أحيانًا إلى طريقة التوثيق لنقاط عدم الانتظام في الإشارة لقطة بلقطة (أو بالشفرة الزمنية ثانية بثانية) باسم "البيانات الوصفية لعملية التوثيق".
  - مثال: البيانات الوصفية بصيغة SAMMA[27]
- معلومات التحقق من صحة النسخة و/ أو الامتثال للمواصفات[28] و/ أو نتائج مراجعة الجودة".
  - القيمة: تسمح هذه الفئة لدار المحفوظات بتوثيق أسلوب مراقبة عملية إنتاج نسخة الحفظ واعتمادها. وتتقاطع هذه الفئة إلى حد ما مع الفئة السابقة في هذه القائمة وهي "البيانات الوصفية الإجرائية"
  - مثال: التقارير التي تنتجها أدوات رقابة الجودة و/أو أدوات التحقق مثل تنسيق جوفي JHOVE أو منصة باتون التابعة لشركة إنترا سيستمز أو برنامج ميديا كونتش MediConch أو الأساليب الروتينية الخاصة التي يقدمها تطبيق ffmpeg وجميع الأمثلة التوضيحية المتوفرة وقت كتابة هذه الوثيقة (2018).

27 توقف بيع أجهزة SAMMA حوالي عام 2015، وتتوفر معلومات عن خصائص SAMMA بسبب استمرار بعض دور المحفوظات في استخدام هذا النظام (أو أنظمة أخرى لها نفس الخرج). فيما يتعلق بالبيانات الوصفية الإجرائية لنظام SAMMA، هناك بنية XML لها، ولكن حتى كتابة هذه السطور، لا يوجد مخطط أو موقع ويب أو وصف رسمي لها. تم تضمين مثال عشوائي إلى حدٍ ما في ملف عينة رقم 2 بصيغة ملف AS-07 (بالإضافة إلى جوهر الصوت والصورة والكثير من البيانات الأخرى) وتم نشر الملف على موقع مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية في سبتمبر 2016. اختر الملف الذهبي لمعيار AS-07: بصيغة JPEG2000 (ملف مضغوط; 205859 ك ب)" من هذه الصفحة:http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/MXF_app_sampleFiles.html. وبعد صياغة هذا القسم، ونظرًا لإعادة تسمية الملف AS-07 باسم مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن سمبتي، فسيُستبدل ملف العينة المحدد هنا بملف مشابه بصيغة مستند الإفصاح المسجل 48 يحتوي أيضًا على نص متزامن.

28 وتم تعريف المصطلحين "عملية التحقق" "والمطابقة للمواصفات" في وثائق مخطط reVTMD (الإدارة الوطنية للمحفوظات والتسجيلات: 2012)؛ حيث جاء تعريف عملية التحقق بأنها "عملية تحديد مدى توافق مادة رقمية مع القواعد النحوية والدلالية المعيارية التي حددتها المواصفات المرجعية لتنسيق هذه المادة. يمكن أن تتضمن البيانات خرج أدوات مثل جوفي JHOVE أو منصة باتون". وتُعرّف المطابقة للمواصفات بأنها "إشارة إلى أن العنصر مطابق للمواصفات المحددة مسبقًا مع [ويجب أن تعمل البيانات الوصفية على] تسمية المواصفة التي تتوافق المادة معها." (الإدارة الوطنية للمحفوظات والتسجيلات، مخطط reVTMD الإصدار 1.0، https://web.archive.org/web/20220926040532/https://www.archives.gov/preservation/products/reVTMD.xsd, آخر تاريخ للدخول على الرابط 11 مايو 2024)

- معلومات عن المادة الأصلية
  - القيمة: تسمح هذه الفئة لدار المحفوظات بتوثيق هوية المادة الأصلية وتفاصيل متنوعة عن نوعها وحالتها، وتمد العاملين أو الباحثين بحقائق عن المادة الأصلية بما يساعد على شرح أسباب تحلي نسخة الحفظ ببعض الخصائص.
  - مثال: انظر مخططي reVTMD وvideoMD أعلاه.
  - مثال: بيانات وصف التنسيق النشط وهي مجموعة من الرموز التي حددتها سمبتي في معاييرها الصادرة عام 2016 وفي معيار الاتصالات رقم 101 154 خامسًا 1 7 1 الصادر عن المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات السلكية واللاسلكية. وقد توجد الرموز الخاصة بوصف التنسيق النشط في تسجيلات رقمية جديدة، ويمكن إضافتها -إن لم توجد أصلاً في تسجيلات المصدر (التناظرية أو الرقمية) - إلى نسخ الحفظ الرقمية المنتجة حديثًا. على سبيل المثال، فقد يؤدي تضمين الرمز 1001 عند رقمنة معظم مقاطع الفيديو التناظرية إلى تقديم بيانات وصفية للملف الرقمي توجه المشغلات الرقمية المتوافقة مع المعايير لعرض التسجيل بشاشة كاملة في نافذة أبعادها 4:3 أو تقليل عرض الشاشة ليعرض التسجيل في نافذة أبعادها16:9.[29]
- البيانات الوصفية للنسخة المحفوظة
  - القيمة: تدعم إدارة عملية الحفظ على المدى الطويل.
  - مثال: استراتيجيات تنفيذ حفظ البيانات الوصفية[30]
    - المرجع: http://www.loc.gov/standards/premis.
- الفهرسة الإضافية أو البيانات الوصفية[31]
  - القيمة: إذا تم تضمين سجلات بيانات مفهرسة جزئيًا أو كليًا فسيوفر ذلك (أ) مدخلاً مباشرًا للبيانات الوصفية (ب) بيانات احتياطية حتى يتسنى استعادتها عند الكوارث في حالة ضياع قاعدة بيانات المجموعة الرئيسية لدار المحفوظات أو تلفها. في المقابل، سيوفر النهج المبسط الذي يدخل بيانات مثل (1) عنوان العمل و(2) اسم دار المحفوظات و(3) معرف المحتوى، معلومات يمكن للمستخدم النهائي استخدامها لتتبع البيانات وصولاً إلى البيانات الوصفية الإضافية.
  - مثال: نسخة من سجل بيانات إدارة المجموعة من نظام مثل نظام مافيس MAVIS لفهرسة المعلومات الصوتية والمرئية2[3]، وهو النظام المستخدم في عدد من دور المحفوظات التي

29 وخلال التشغيل، يتم حمل وصف التنسيق النشط في إشارة الفيديو الموجودة في النطاق الأساسي بتنسيق SDI و/أو المادة المرئية بتنسيق MPEG بحيث تمد هذه البيانات أجهزة التشغيل (مثل مستقبلات البث التلفزيوني المنزلي) بمعلومات عن نسبة أبعاد المادة المرئية وخصائص الصورة النشطة. وفي ملفات MXF، ينبغي دمج البيانات المضمنة بما يتماشى مع معيار سمبتي رقم 377 ST-2011:1 مع تخزين قيم ثابتة لوصف التنسيق النشط في وصف الصورة بتنسيق MXF وتخزين قيم متغيرة في عنصر البيانات بتنسيق VBI/ANC GC المتوافق مع المعيار 436:2006 ST الصادر عن سمبتي والمنسق وفقًا لمعيار سمبتي رقم 2016 ST-3. انظر أيضاً ويكيبيديا، وصف التنسيق النشطhttps://en.wikipedia.org/wiki/Active_Format_Description، (آخر دخول على الرابط في مايو 2024).

30 من فهم استراتيجيات تنفيذ حفظ البيانات الوصفية (مكتبة الكونغرس: 2009)، ص 3: "يعرف قاموس البيانات الخاص باستراتيجيات تنفيذ حفظ البيانات الوصفية البيانات الوصفية للنسخة المحفوظة على أنها "المعلومات التي يستخدمها أحد المستودعات لدعم عملية الحفظ الرقمي". وفيما يلي بعض الأمثلة على أعمال الحفظ ومدى الدعم الذي يمكن أن تقدمه البيانات الوصفية لهذه الأعمال . . . [1] يمكن استخدام معلومات تدقيق المجموع المخزنة في صورة بيانات وصفية لرصد التغير الذي طرأ على الملف بين فترتين زمنيتين [2] يمكن أن تدعم البيانات الوصفية إدارة الوسائط من خلال تسجيل نوع وسائط التخزين وعمرها وتاريخ آخر تحديث خضعت له هذه الملفات [3] تطلب استراتيجيات الترحيل والمحاكاة [الحفظ] وجود بيانات وصفية عن التنسيقات الأصلية للملفات والأجهزة والبرمجيات المطلوبة لدعم هذه التنسيقات..... [4] قد تثبت البيانات الوصفية صحة الملفات من خلال توثيق المصدر الرقمي للمورد...."

31 على الرغم من أن معظم المحفوظات تحتفظ بهذه البيانات في قاعدة بيانات إدارة المجموعات، أو فهرست، أو أدوات مساعدة في البحث، يشعر بعض أمناء الحفظ أن هناك قيمة في تضمين هذه البيانات كلها أو بعضها في مواد رقمية مخصصة للحفظ. ومع ذلك، يفضل البعض الآخر قصر البيانات المضمنة على مجموعة أكثر محورية من المعلومات، على سبيل المثال، ضمان إدراج هوية دار المحفوظات المسؤولة، ومعرف واحد أو أكثر للمحتوى الذي قد يُستخدم إذا تم اختياره جيدًا، للعثور على بيانات وصفية إضافية.

32 MAVIS هو تطبيق قائم على قاعدة بيانات أوراكل، تم تطويره في الفترة بين ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين على يد شركة ويزارد إنفورميشن سيرفسز بالتعاون مع دار المحفوظات الوطنية للمواد الفيلمية والصوتية في أستراليا. انظر كلمة MAVIS في مسرد الحفظ الصادر عن دار المحفوظات الوطنية للمواد الفيلمية والصوتية،https://www.nfsa.gov.au/preservation/preservation-glossary/mavis، (آخر دخول على الرابط في مايو 2024). ومنذ 2018 تواصل بعض دور المحفوظات استخدام هذا التطبيق بترخيص وضمان من فينيكس بي تي واي ليمتد حتى تاريخ كتابة هذه الوثيقة. (http://www.feenyx.com.au،آخر تاريخ للدخول على الرابط السابق كان مايو 2024).



تتمتع بعضوية رابطة الإياسا ويمكن لدار المحفوظات الاستعاضة عن ذلك بإضافة رقم السجل أو المعرف من نظام مافيس أو بعض أنظمة إدارة المجموعات أو الفهرسة الأخرى.
  - مثال: معيار بي بي كورPBCore.[33] وهو معيار شامل ومرن للفهرسة يستخدم لوصف المحتوى السمعي المرئي وكأداة لتبادل البيانات. يتألف هذا المعيار من عوامل جذرية وعوامل أصولية وعوامل تمثيلية. أما العوامل الجذرية فتتعلق بهيكل هذا المعيار بصيغة XML بينما تحمل العناصر الأصولية ما يسميه أمناء المكتبات البيانات الوصفية البيانية والإدارية وتحمل عناصر التمثيل بيانات وصفية فنية عن التمثيل المادي أو الرقمي للأصل السمعي البصري ويشمل ذلك خصائص مثل التنسيق ونوع الوسيط والمدة وحجم الملف ومعدل البيانات ونسبة الأبعاد وما إلى ذلك.

تجدر الإشارة إلى أن جميع الفئات السابقة هي فئات نصية، وبالتالي ستستفيد من تنسيقها بصيغة XML، مع تفضيل المخططات المسجلة. وتوجد مخططات XML حاليًا في بعض الأمثلة، ومنها، PREMIS وreVTMD و videoMD. وفي حالة عدم وجود هيكل بصيغة XML، يمكن إدخال النص في صورة سلاسل أو كتل بسيطة بتنسيقات ASCII أو UTF-8 أو UTF-16.

### ب.2.2.4.1 قيمة قائمة المواد الرقمية

يدعم وجود بيان بمادة الحفظ الرقمي (ملف أو مجموعة ملفات) -لا سيما إذا كانت المادة تحتوي على عناصر متعددة- عملية الحفظ والتدبير الإداري الجيد من خلال تقديم قائمة بأجزاء المادة وتعبر هذه القائمة عن العلاقات بين هذه الأجزاء. ومن خلال مزيج من العناصر الإجبارية والعناصر الاختيارية، يوفر البيان قائمة بالأجزاء بما فيها المعرفات ووصف البيانات ونوع الوسيط البريدي متعدد الأغراض وحجمه ومكانه. وقد تساعد هذه المعلومات المستخدم في تطوير فهمه لتركيبة الملف وستوفر أيضًا معلومات يمكن تفسيرها آليًا لمعالجة المحتوى في مراحل لاحقة. ويتم إدراج هذه البيانات بغض النظر عن نوعها في عدة تنسيقات تتراوح بين مواصفة دليل نظام الملفات BagIt المطبق لدى مجتمع المكتبات الرقمية.4[3] وبين تنسيق IMF[35] الذي طورته صناعة الترفيه في هوليوود إلى مواصفة تطبيق مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية الصور المتحركة والتلفزيون (سابقًا ملف AS-07) بصيغة MXF[36]6 التي طورتها مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية الأمريكية).

ومثلما توجد مدارس فكرية تركز على قيمة إدراج بيانات وصفية تكميلية في الملفات الرئيسية المخصصة للحفظ، هناك مدارس فكرية أخرى تركز على قيمة ربط قائمة المواد بالنسخة الرئيسية المحفوظة سواء من خلال الإدراج أو من خلال الجمع بشكل ما بينها وبين ملفات متعددة في حزمة واحدة. ويجب أن تراعي دور المحفوظات هذا الموضوع من حيث عملياتها الخاصة.

وتنسق قوائم المواد الرقمية عادةً في صورة تنسيق بسيط من تنسيقات الرمز القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات أو يتم ترميزها بصيغة XML.

33 الصفحة الرئيسية لبي بي كور:https://pbcore.org. القراء المهتمون اهتمامًا خاصًا بالبيانات الوصفية الفنية للمصدر ينبغي لهم مراجعة "مسرد مفردات الفيديو المادي التمثيلي -https://pbcore.org/pbcore-controlled-vocabularies/instantiationphysical-video/vocabulary. تشمل الوثيقة التمثيلية لبي بي كور معلومات رفيعة المستوى عن وصف ملفات الفيديو الرقمية (https://pbcore.org/elements/pbcoreinstantiationdocument).

34 ويكيبيديا BagIt, https://en.wikipedia.org/wiki/BagIt، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

35 توفر معلومات عن تنسيق IMF في البث الشبكي الذي أجرته أني تشانغ من أكاديمية التطوير المهني عن معايير سمبتي: تنسيق IMF (تنسيق النسخة الرئيسية القابلة للتشغيل المشترك) متاح على اليوتيوبhttps://www.youtube.com/watch?v=bmhv36hmSP4,تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

36 مواصفة تطبيق MXF الخاصة بمبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية وما يتصل بها من مواد منقولة من الرابط التالي https://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/MXF_app_spec.html,تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

### ب.3.2.4.1 قيمة تخزين المواد المرتبطة بالصيغة الثنائية

ترتبط هذه القيمة بالمواد المرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالجوهر الأساسي للملف[37] الموجود في التنسيقات الثنائية. ويتم تمثيل نوع واحد بالصور الممسوحة ضوئيًا لأشياء مثل علبة شريط الفيديو المُعلمة أو المستندات ذات الصلة الموجودة في العلبة.[38] ويساهم إدراج مثل هذه التمثيلات في اكتمال موضوع معلومات الفيديو أو قابليته للفهم أو للاستخدام بواسطة دار المحفوظات الحائزة له وبواسطة باحثي المستقبل. وتأخذ هذه التمثيلات بشكل عام شكل ملفات بتنسيقات مثل TIFF وJPEG وPDF وما شابه.

مادة أخرى مرتبطة بالشكل الثنائي والتي قد يصنفها البعض على أنها بيانات وصفية إضافية ألا وهي بيانات التفريغ النصي في تنسيق الترجمة الصادر عن اتحاد البث الأوروبي ومعياره الموحّد في الدليل رقم EBU Tech 3264.[39]

37 15 يستخدم محترفو البث وبعض أمناء الحفظ مصطلح الجوهر بطريقة فضفاضة إلى حد ما (وبالتالي متغيرة). وسيتم تنقيح المصطلحات المستخدمة هنا لتضمينها في نهاية المطاف في مسرد الوثيقة؛ وهذه الحاشية السفلية للتنويه فقط. (توجد حاشية سفلية متطابقة في الفقرة ب-1-4-2-3). وتستند هذه التعريفات إلى المسرد الموجود في ورقة ريتشارد هوبر الصادرة عن مجموعة إي بي بروجيت جروب بعنوان بي ميتا معايير تبادل البيانات الوصفية (Hopper: 2000 P/META Metadata Exchange Standards)، يُعرّف هوبر الجوهر بأنه "الصوت أو الجرافيك أو النص في ذاته - المخرجات المادية التي يمكن أن يسمعها المستهلك أو يراها"؛ والبيانات الوصفية هي "المعلومات أو البيانات التي تحدد وتصف الجوهر المرتبط بها"؛ والمحتوى هو الجوهر بالإضافة إلى البيانات الوصفية (ص 25). وتتضمن تعريفات EBU P / META الأخرى كائن الوسائط وأصل الوسائط، وهما أمور مركبة (ص 25)، وفي الواقع من محتوى بالإضافة إلى الملف المُحدد للصيغة، ويشمل ذلك بالتالي البيانات الوصفية؛ يسلط المسرد الضوء على البيانات الوصفية للحقوق، وهي بيانات تهم شبكات البث؛ وتمثل كائنات أو أصول الوسائط المحتوى الذي يمكن تخزينه و / أو تشغيله.

38 بالنسبة لأمناء حفظ الصوت المسجل، فإن المثال الأصلي للمادة المرتبطة بالشكل الثنائي هو صورة الملصق الخاص بتسجيل قرص تجاري.

39 مواصفة الاتحاد لتنسيق تبادل بيانات السترجة الصادرة برقم TECH. 3264-E https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3264.pdf (آخر دخول على الرابط في مايو 2024).



## ب.2 المواد القابلة للحفظ واختيار التنسيقات الصالحة للحفظ

### ب.1.2 المواد القابلة للحفظ والتنسيقات المستدامة

### ب.1.1.2 استقلال الوسائط

يعتمد الحفاظ على محتوى الفيديو على وجود حمولة الفيديو في شكل رقمي قابل للحفظ، أي نموذج يمكن إدارته على المدى الطويل. ويجب أن يكون الشكل القابل للحفظ الذي نسعى إلى الوصول إليه مستقلاً عن الوسائط أو "قائم على ملفات" وهو المصطلح المستخدم حاليًا في مجال البث.

وتبين المقدمة (الواردة في القسم أ-1) أن استقلالية الوسائط ليست مطلقة، حيث يتم إدارة جميع أشكال البيانات الرقمية، بما في ذلك الفيديو، في أنظمة تستخدم وسائط التخزين، ويعتمد حفظ المحتوى الرقمي على وسائط التخزين، مثل الأقراص الدوارة أو شريط البيانات أو أقراص الفلاش أو مزيج من كل ذلك (أو على بعض الأشكال الجديدة من الوسائط). وللحفظ على المدى الطويل، يجب أن يكون المحتوى "قابلاً للترحيل بين نظم التخزين"، أي يجب نسخ الملفات من وسيط إلى وسيط و/ أو من جهاز إلى جهاز عندما تتطلب أنظمة التخزين التحديث بسبب تقادمها، مما يستدعي استقلال تنسيق البيانات عن تنسيق الوسائط والنظام إلى أقصى حد ممكن. (سيتطلب المحتوى أيضًا الترحيل في تنسيقات البيانات- من تنسيق إلى تنسيق - لكن هذا المتغير مستقل عن وسائط التخزين.)

### ب.2.1.2 البيانات الرقمية المستدامة

تهدف أي دار محفوظات بالأساس إلى الحفاظ على المحتوى لمدة طويلة ليس لها نهاية محددة أو لنقل إلى الأبد. لكن استدامة التنسيق لا تُحدد بهذه الطريقة وإنما تُقاس بمدة طويلة غير محددة، أي "مدة معقولة"، أو "أقصى مدة يمكن فيها حفظها عمليًا". وفي أغلب الأحيان، نجد أن المحتوى الذي تديره دار المحفوظات قد سبق ترحيله من تنسيق إلى آخر في مرحلة مبكرة من عمره الافتراضي، وسيتم ترحيله مرة أخرى كلما مر عليه الزمن. والتنسيق المستدام هو التنسيق الذي يستطيع خلال تعاقب عمليات الترحيل المذكورة أن يدعم المبادئ الاسترشادية الثلاثة المحددة في المقدمة (أ-1):

1. الحفاظ على نسخ أصلية وكاملة من التسجيلات الأصلية
2. الحفاظ على مستويات عالية جدًا من الجودة من حيث استنساخ الصورة والصوت
3. استدامة الميزات أو العناصر التي تدعم وصول المستخدمين إلى التسجيل في المستقبل

وتؤكد الملحوظة الجانبية التالية على سبع سمات مرجعية لاستدامة التنسيقات بصياغة مقتبسة من موضوع التنسيقات المستدامة على الموقع الإلكتروني لمكتبة الكونغرس.[40] وطورت جهات أخرى قوائم مماثلة لسمات الاستدامة.[41] ويجب على القراء ملاحظة أن اختيار تنسيق لتطبيق أو مشروع معين يجب أن يراعي كذلك العوامل الوظيفية والعملية الأبعد من عوامل الاستدامة، كما يبين القسم ب -3.

40 "صفحة عوامل الاستدامة حول استدامة التنسيقات الرقمية على الموقع الإلكتروني لمكتبة الكونغرس (مكتبة الكونغرس بدون تاريخ) https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/sustain/sustain.shtmlتم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

41 هناك قائمة تضم عددًا من الموارد في صفحة "الموارد ذات الصلة باستدامة التنسيقات الرقمية "حول استدامة التنسيقات الرقمية بالموقع الإلكتروني لمكتبة الكونغرس https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/intro/resources.shtml,تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

### ملحوظة جانبية: عوامل الاستدامة في مكتبة الكونجرس

**الإفصاح** يشير الإفصاح إلى الدرجة التي تتوفر بها المواصفات والأدوات الكاملة للتحقق من السلامة الفنية والتي يمكن لمنشئي المحتوى الرقمي والعاملين على حفظه الوصول إليها. لا يمكن حفظ المحتوى بتنسيق رقمي معين على المدى الطويل بدون فهم طريقة تجسيد المعلومات (المُرمزة) في ملفات رقمية في صورة وحدات بت وبايت.

**مدى التطبيق** يشير مصطلح مدى التطبيق إلى مدى استخدام التنسيق على أرض الواقع من خلال منشئي المحتوى الأساسيين أو موزعيه أو مستخدمي موارد المعلومات. ويشمل ذلك استخدام التنسيق كتنسيق رئيسي لتقديم الملف إلى المستخدمين النهائيين وكوسيلة للتبادل بين الأنظمة. إذا تم استخدام التنسيق على نطاق واسع، فليس من المرجح أن يتقادم بسرعة، بل من المرجح أن تظهر أدوات للترحيل والمحاكاة في المجال دون استثمار معين من المؤسسات المسؤولة عن الحفظ.

**الشفافية** تُعرف الشفافية بأنها إمكانية إخضاع العنصر الرقمي للتحليل المباشر بأدوات أساسية بما في ذلك إمكانية القراءة البشرية من خلال محرر نصوص فقط. وسيصبح من الأسهل ترحيل التنسيقات الرقمية -التي يتم تمثيل المعلومات الأساسية بها ببساطة وبشكل مباشر- إلى تنسيقات جديدة، كما ستسهُل إدارتها عبر محاكاة النظام، وستصبح أكثر قابلية للاستخدام في علم الآثار الرقمي. هناك العديد من التنسيقات الرقمية المستخدمة لنشر المحتوى تستخدم التشفير أو الضغط، علمًا بأن التشفير يتعارض مع الشفافية، والضغط يعرقلها. ومع ذلك، فقد لا يتم -لأسباب عملية- تخزين بعض ملفات الصوت والصور والفيديو الرقمية في شكل غير مضغوط، حتى في وقت إنشائها. يجب أن تقبل مستودعات دور المحفوظات بالتأكيد المحتوى المضغوط باستخدام خوارزميات تم الإفصاح عنها بشكل عام واستخدامها على نطاق واسع والتي تكون إما بدون فاقد أو بضغط يؤدي إلى فاقد بدرجة مقبولة للمنشئ أو الناشر أو المستخدم الأساسي في صورة إصدار رئيسي.

**التوثيق الذاتي** قد يكون الحفاظ على المواد الرقمية ذاتية التوثيق أسهل على المدى الطويل وأقل تأثرًا بالكوارث من مواد البيانات التي يتم تخزينها بشكل منفصل عن جميع البيانات الوصفية اللازمة لتقديم البيانات في صورة معلومات قابلة للاستخدام أو لفهم سياقها. حيث إن الأسهل إدارة مادة رقمية تحتوي على بيانات وصفية أساسية (مماثلة لصفحة عنوان الكتاب) وتتضمن بيانات وصفية وفنية وإدارية متعلقة بإنشائها ومراحلها الأولى ومراقبتها للاطمئنان على سلامتها وصلاحيتها للاستخدام ونقلها بطريقة آمنة من نظام حفظ إلى نظام حفظ جديد. وستسمح هذه البيانات الوصفية أيضًا لباحثي المستقبل بفهم ارتباط ما يلاحظونه بالشكل الذي تظهر عليه المادة في بيئتها الفنية الأصلية وشكل استخدامها في هذه البيئة. وكلما كان التنسيق الرقمي قادرًا على الاحتفاظ (بشكل شفاف) ببيانات وصفية أكثر من البيانات الضرورية لعرض المحتوى في البيئة الفنية الحالية كانت هذه القدرة ميزة له تجعله من التنسيقات المفضلة في عملية الحفظ.

**التبعيات الخارجية** تشير التبعيات الخارجية إلى الدرجة التي يعتمد بها تنسيق معين على أجهزة أو نظام تشغيل أو برنامج معين للعرض أو الاستخدام ودرجة التعقيد المتوقعة عند التعامل مع تلك التبعيات في البيئات الفنية المستقبلية. وتُصمم بعض أشكال المحتوى الرقمي التفاعلي، على الرغم من عدم ارتباطها بوسائط مادية معينة، بشكل يربط استخدامها بأجهزة معينة، مثل مكبر الصوت (الميكروفون) أو عصا التحكم. وقد لا تكون مجموعات البيانات العلمية المبنية على بيانات المستشعرات ذات فائدة بدون برامج متخصصة للتحليل والتجسيد هذه البرامج نفسها قد يكون من الصعب جدًا الحفاظ عليها حتى مع توفر شفرة المصدر الخاصة بها.

**أثر براءات الاختراع** قد تحد براءات الاختراع المتعلقة بتنسيق رقمي ما من قدرة مؤسسات الحفظ على الحفاظ على المحتوى باستخدام هذا التنسيق. وعلى الرغم من انخفاض تكاليف تراخيص فك ترميز التنسيقات الحالية أو انعدامها على الأغلب، فقد يؤدي وجود براءات اختراع إلى إبطاء حركة تطوير برامج مفتوحة المصدر للترميز وفك الترميز، وقد تتضمن أسعار البرامج التجارية لتحويل ترميز المحتوى في التنسيقات العتيقة رسوم ترخيص مرتفعة. فقد تكون التكاليف مرتفعة وغير متوقعة عندما تشمل شروط الترخيص رسومًا على أساس الاستخدام (على سبيل المثال، رسوم حقوق الملكية عند ترميز ملف أو في كل مرة يتم استخدامه) ولا يمثل وجود براءات الاختراع في حد ذاته مشكلة محتملة وإنما تكمن المشكلة في الشروط التي قد يلجأ أصحاب براءات الاختراع إلى تطبيقها.



**آليات الحماية الفنية** لحفظ على المحتوى الرقمي وتقديم الخدمة لمستخدمين وفئات معينة لعقود طويلة في المستقبل، يجب أن يكون القائمين على الحفظ قادرين على نسخ المحتوى على وسائط جديدة، وترحيله وتحويله إلى الشكل الطبيعي في ظل التغيرات التقنية المتسارعة، ونشره بين المستخدمين بدقة تتماشى مع قيود النطاق الترددي للشبكة. وعند حماية المحتوى الذي يتحمل مستودع الحفظ الموثوق به مسؤوليته لمدة طويلة يتعين عدم استخدام آليات تقنية مثل التشفير، الذي يتم تنفيذه بطرق تمنع مسؤولي الحفظ من اتخاذ الخطوات المناسبة لحفظ المحتوى الرقمي وجعله في متناول الأجيال القادمة.

## ب.2.2 مصطلحات مختارة تتعلق بالتنسيقات الرقمية وعملية تحديد التنسيق

هناك اختلاف كبير في استخدام هذه المصطلحات بين المتخصصين في هذا المجال. فعندما يصطدم القراء بهذه المصطلحات "في الحياة العامة"، ينبغي لهم فهم السياق لتخمين معناها. وتمثل التعريفات التالية المعاني المستخدمة في هذا الدليل التوجيهي.

### ب.1.2.2 مصطلحات تتعلق بمكونات التنسيقات الرقمية:

**ملف الصيغة وعملية الترميز**

يتعلق تنسيق بيانات الفيديو في ملف واحد رقمي (أو عدد من الملفات الرقمية) بملف الصيغة وتدفق (أو تدفقات) وحدات البت المرمز واللذان يمثلان معًا حمولة الفيديو. تم أخذ تعريفات المصطلحات التالية من مسرد مصطلحات مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية (مبادرة المبادئ التوجيهية: بدون تاريخ). توفر ملفات الصيغة طريقة لتخزين البيانات المتمثلة في تدفق وحدات البت المُرمز، وتنظيمها في المستوى العالي. بالإضافة إلى ذلك، يوفر ملف الصيغة عادةً أيضًا آلية لتخزين المعلومات الفنية والوصفية (البيانات الوصفية). من ناحية أخرى، يحدد الترميز الطريقة التي يتم بها تنظيم بيانات جوهر الصورة والصوت[42] عند أدنى مستوى. على سبيل المثال: هل ستُخزن البيانات بالثلاثي اللوني RGB أم بالتباين اللوني؟ (يُطلق على التباين اللوني عادةً اسم YUV؛ ويفضل العديد من المحترفين العاملين في مجال البث استخدام مصطلح أكثر دقة وهو Y′PbPr في المواد التناظرية، وY′CbCr في المواد الرقمية.) في حالة استخدام التباين اللوني YUV، فما درجة اختزال الكثافة اللونية؟ يحدد الترميز أيضًا مقدار البيانات التي سيتم التقاطها: فكم يبلغ معدل أخذ العينات وعدد المعلومات التي سيتم التقاطها في كل عينة؟ ومن بين ميزات الترميز الأخرى معدل تتابع اللقطات وعمق الألوان في كل بكسل أو ماكروبكسل.

- **ملف الصيغة:** مصطلح غالبًا ما يطلقه المتخصصون المحتوى الرقمي على تنسيق ملف يغلف تدفق وحدات البت المكونة للملف ويتضمن بيانات وصفية تصف المحتوى بداخله. ومن بين الأمثلة النموذجية على ملفات الصيغة (في غير عالم الفيديو) ملفاتWAVE وTIFF. ويتم التمييز بين الملفات التي تمثل ملفات الصيغة من خلال تدفقات وحدات البت فيها، على سبيل المثال، قد تحتوي ملفات WAVE على (أ) صوت مجسد بالتضمين النبضي المرمز الخطي، (ب) صوت مضغوط بشدة كما هو الحال في الاتصالات الهاتفية الرقمية، أو (ج) تمثيلات أخرى للصوت. في الوقت نفسه، يجسد العنوان المعتاد لملف TIFF خاصية الوصف الذاتي والإعلان عن محتوى ملف الصيغة. قد تحتوي ملفات الصيغة الأكثر تطورًا والأسهل نسبيًا مثل QuickTime على مواد متعددة، على سبيل المثال، واحد أو أكثر من تدفقات الفيديو وتدفقات الصوت المنفصلة.

  في الغالب تختص ملفات الصيغة بفئة معينة من فئات المحتوى، ومع ذلك فقد تندرج هذه الملفات تحت فئة لها مواصفات أكثر عمومية. على سبيل المثال، تنسيق الصوت WAVE هو أحد أمثلة فئة Microsoft RIFF، والتي تتضمن أيضًا تنسيق الفيديو AVI.

  وهناك عدد من التنسيقات التي لا تمثل النماذج المعتادة لملفات الصيغة مثل التنسيقات المذكورة أعلاه. فمثلاً، التنسيقان AAF وMXF هما تنسيقان بينهما ارتباط وثيق ويُستخدمان في الإنتاج التلفزيوني وإنتاج الصور المتحركة. ويطلق منشئو الفيديو والصور المتحركة على هذه

42 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.

التنسيقات اسم ملفات صيغ التنسيقات ولكنها تتميز ببعض الخصائص المرتبطة بتنسيقات الصيغ التي تحتوي في ذاتها على البيانات الوصفية. وقد تشير البيانات الوصفية الموجودة في ملف AAF أو MXF، على سبيل المثال، إلى محتوى مرئي وصوتي موجود في صورة مادة منفصلة بالإضافة إلى المحتوى المغلف داخل الملف.

- **ترميز تدفق وحدات البت:** هو تحويل إشارة أو بيانات إلى شفرة عن طريق خوارزمية مبرمجة. وقد تساهم هذه الشفرة[43] في تحقيق غرض من بين عدة أغراض مثل تحويل المعلومات التناظرية إلى شكل رقمي، وضغط المعلومات بغرض إرسالها أو تخزينها، أو التشفير أو إضافة متكررات إلى شفرة المدخلات، أو التحويل من شفرة إلى أخرى. ويُستخدم هذا المصطلح على نطاق واسع في الوثيقة رقم IASA-TC 06، ليشير بشكل عام إلى الهيكل الخاص لتدفق وحدات البت الرقمي المخزن الذي يمثل صورة ثابتة، أو شكل موجة صوتية أو مرئية، أو الطريقة التي يرتب بها نص مكتوب بصيغة XML.

### ب.2.2.2 مصطلحات تتعلق بالعمليات أو الإجراءات: الترحيل والتحويل الرقمي وتحويل الترميز وتغيير الصيغة

- **ترحيل النظام**. في مجال الحفظ يستخدم مصطلح الترحيل بمعنيين. الأول - ترحيل النظام، ويسمى أيضًا الترحيل الفيزيائي- وهذا المعنى تم تناوله في القسم السابق. ويشير ترحيل النظام إلى نقل الملفات الرقمية من نظام متقادم لإدارة البيانات إلى نظام جديد، في إطار ما يسمى أحيانًا تحديث الوسائط. وفي ترحيل النظام "وحدات البت لا تتغير".
- **ترحيل التنسيق**. يشير ترحيل التنسيق الذي يسمى أيضًا الترحيل المنطقي إلى نقل مادة المحتوى من تنسيق إلى آخر: "دون تغير في وحدات البت". وتبين المصطلحات الثلاثة التالية ثلاثة أنواع من ترحيل التنسيق.
  - **التحويل الرقمي (الرقمنة)** يُستخدم هذا المصطلح على نطاق واسع في الوثيقة رقم IASA-TC 06، للدلالة على إجراء يتضمن بشكل عام تشغيل تسجيل فيديو (موجود عادةً وليس دائمًا على شريط فيديو) بسرعة العرض العادية ومعالجة حمولة الفيديو بالتزامن أيضًا، من خلال نظام يؤدي إلى إنتاج ملف رقمي. وفي بعض الحالات، كالتي يكون فيها التسجيل المصدر على شريط فيديو كاسيت رقمي بيتاكام، ينتقل التشغيل من تنسيق رقمي إلى تنسيق رقمي بالتزامن، وبعض المتخصصين يشير إلى هذه العملية بمصطلح تحويل الترميز الموضح أدناه بدلاً من استخدام مصطلح التحويل الرقمي. وبغض النظر عن الاختلاف الاصطلاح، فالعملية واحدة في الحالتين.
  - وفي الحالة التي يكون فيها التسجيل المصدر تناظري، كالتسجيلات على شريط كاسيت U-matic، تنتج عملية الرقمنة من خلال اجتماع عنصرين (1) مسجل فيديو يقوم بتشغيل التسجيل (وأحيانًا يكون مدعومًا بأجهزة أخرى، كما هو موضح في القسم د-1-3-1-4) ويحول حمولة الفيديو من تماثلية إلى رقمية و (2)
  - نظام رقمنة يرمز عناصر الحمولة ويُنتج الملف. وفي كثير من الحالات، سيكون الإرسال من جهاز (أجهزة) التشغيل إلى نظام الرقمنة عبر واجهة رقمية تسلسلية (SDI). وفي حالات أخرى، يتم تجميع هذه الأجهزة والأنظمة ودمجها بواسطة الشركات المصنعة، وبعض خطوات العملية تتم "سرًا دون إفصاح عنها". (انظر القسم د-1-3-1-9 أنظمة الرقمنة.)
  - وفي حالة عدم إمكانية نقل التسجيل المصدر في ترميز رقمي "في صورة بيانات" (انظر عملية تغيير الصيغة، التي تمت مناقشتها أدناه)، كما هو الحال في شريط الكاسيت الرقمي بيتاكام المشار إليها أعلاه، فلن تتضمن العملية تحويل من التنسيق التناظري إلى الرقمي. حيث تحمل أشرطة الكاسيت الرقمية بيتاكام - إن شئت التوسع في هذا المثال - بيانات فيديو مضغوطة بخوارزمية خاصة بهذا النوع من الأشرطة. وبالتالي تقوم مسجلات الفيديو كاسيت لأشرطة بيتاكام الرقمية بفك ترميز (وتحويل) هذه البيانات ونقل الإشارة عبر واجهة رقمية تسلسلية (SDI) بطريقة تماثل الخرج المعتاد من أجهزة التشغيل التناظرية. وفي كلتا الحالتين،

43 كما تبين الحاشية السفلية في القسم ب-1-3-1، تستخدم الوثيقة رقم IASA-TC 06 مصطلحات الشفرة والترميز بمعنى عام بوصفهما: مجموعة من القواعد التي تحكم تحويل أي نوع من المعلومات إلى شكل آخر للتواصل أو التخزين في وسائط ويشمل ذلك أمثلة تناظرية مثل شفرة مورس والتي كانت تستخدم في التلغراف سابقًا.



تُحول عملية الرقمنة أجزاء مهمة من حمولة الفيديو، مثل جوهر الصورة والصوت،[44] وتغلف الحمولة التي أصبحت رقمية في صورة ملف رقمي أو حزمة من الملفات.

- **تحويل الترميز**. يستلزم تحويل الترميز بشكل عام إعادة ترميز أحد تسجيلات الفيديو من تدفق رقمي لوحدات البت إلى تدفق آخر. وفي كثير من الحالات، يكون المُدخل في العملية ملفًا رقميًا مما يؤدي إلى مخرج يجمع بين تدفق وحدات البت المحول وملف صيغة جديد. ومن إجراءات تحويل الترميز المألوفة لمنشئي الفيديو الذين يقومون بتحميل لقطات تم التقاطها حديثًا على نظام تحرير غير خطي: نقل تدفق الفيديو من كاميرا الفيديو أو أي جهاز تشغيل آخر إلى منصة التحرير حيث يتم تحويل ترميز الفيديو وإنشاء ملف الصيغة. على سبيل المثال، يتم تحميل فيديو عالي الوضوح من كاميرا فيديو على النسخة الاحترافية من برنامج فينال كت، وخلال هذا التحميل، يتم تحويل ترميز تدفق وحدات البت إلى تنسيق ProRes الخاص بشركة أبل ويتم تحويله إلى ملف كويك تايم بامتداد mov..
- **تغيير الصيغة**. تشمل عملية تغيير الصيغة الاحتفاظ بتسجيل الفيديو كالتالي: أولاً، يتم استخراج التسجيل من ملف الصيغة الذي جاء التسجيل فيه، وثانيًا، يتم تغيير صيغة التسجيل ووضعه في ملف صيغة جديد دون تغيير حمولة الفيديو. مثال، دار محفوظات تملك تسجيل بتنسيق MPEG-2 في ملف بامتداد. mpg وموضوع في ملف صيغة Matroska أو MXF أو AVI. مثال آخر، تلقت دار محفوظات تسجيلاً شفهيًا تاريخيًا على شكل قرص DVD يدعم الكتابة عليه لمرة واحدة فقط ويحمل، مثله في ذلك مثل معظم أقراص DVD، تدفقات الفيديو الأساسية بتنسيق MPEG-2 في صورة ملفات بصيغة VOB. ولإعداد هذا المحتوى للحفظ على المدى الطويل قد تقوم دار المحفوظات بإعداد صورة من القرص وأيضًا تغيير صيغة إشارة الفيديو MPEG من صيغة VOB إلى ملفات صيغة مثل Matroska أو MXF أو AVI.[45] مثال ثالث، يمكن نسخ حمولات الفيديو على أشرطة DV "في صورة بيانات" وتحديد صيغتها كملف DV أو Matroska أو MXF..

## ب.3.2 الاعتبارات الخاصة بتنسيقات الحفظ

### ب.1.3.2 عوامل تؤثر على اختيار تنسيقات الحفظ

هناك ثلاثة اعتبارات تؤثر على اختيار التنسيقات الرقمية التي تدعم عملية الحفظ:

- تقييم "متوسط العمر الافتراضي" للتنسيقات محل الاهتمام (القسم ب-2-3-2)
- التصنيف الفني لمواد الفيديو المصدر المطلوب حفظها (القسم ب-2-4)
- استراتيجيات الحفظ المعتمدة في دار المحفوظات (القسم ب-2-4)

### ب.2.3.2 العمر الافتراضي للتنسيق وحتمية ترحيل التنسيق

يتحدث خبراء الحفظ عن متوسط العمر الافتراضي للوسائط المادية حيث يبلغ متوسط العمر الافتراضي للميكروفيلم المصنوع من البوليستر والمخزن في بيئة باردة وجافة حسب توصيات الخبراء 500 عام. في المقابل، يقدر بعض المتخصصين متوسط العمر الافتراضي لشريط الفيديو بما يتراوح بين 30 و60 عامًا، على الرغم من أن توفر معدات التشغيل (أو بالأحرى عدم توفرها) قد يعني أن الإطار الزمني اللازم لاستعادة إشارة الفيديو أقصر من متوسط العمر الافتراضي للوسيط المتمثل في الشريط.

والسؤال هنا هو هل هناك عمر افتراضي لتنسيقات الملفات الرقمية؟ وهل يمكن أن يؤخذ ذلك في الاعتبار عند اختيار التنسيقات التي يقع عليها الاختيار لرقمنتها بغرض الحفظ؟ لا توجد إجابات محددة على هذين السؤالين. فقد سعى المتخصصون في هذا المجال مرارًا لتقييم متوسط العمر الافتراضي لتنسيق الملفات الرقمية. لكن أفضل هذه التقييمات انتهت إلى أن العمر الافتراضي يساوي بضعة سنوات، وتم صياغة هذه التقييمات بلغة تراعي اعتمادها على غيرها مثلما تم في تقييم العمر الافتراضي لشريط الفيديو: بمعنى

44 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.

45 لمزيد من المعلومات حول حفظ أقراص DVD، انظر الحاشية السفلية للقسم ب-2-4-5.

هل هناك تطبيقات يمكنها تشغيل التنسيق؟ وما مدى انتشار استخدام التنسيق على نطاق واسع؟؟ وهل تم توثيقه بطريقة سليمة في المواصفات المنشورة؟

الخيار الأسلم أن نفترض أن المحتوى الموجود في أي تنسيق ملف رقمي سيتطلب الترحيل إلى تنسيق جديد إن آجلاً أو عاجلاً. وقد قدم مؤلفو الوثيقة رقم IASA-TC 06 بعض التخمينات المنمقة، وفي هذه الوثيقة، اخترنا بعض التنسيقات في فئة التنسيقات "طويلة المدى" بمعنى أننا نتوقع أن متوسط عمرها الافتراضي (المدة الزمنية التي ستتوفر فيها التنسيقات قبل أن يتطلب الأمر ترحيلها) في حدود عشرين عامًا أو أكثر. وهناك تنسيقات أخرى أدرجناها تحت بند "متوسطة المدى"، مما يعني أن متوسط عمرها الافتراضي سيكون في حدود عشرة أو عشرين عامًا. بعض التنسيقات - غالبًا ما تكون ملكية خاصة وغير مستخدمة على نطاق واسع - تعتبر تنسيقات "قصيرة المدى"، أي عمرها الافتراضي عشر سنوات قبل أن يتطلب الأمر ترحيلها.

## ب.4.2 تنسيقات الحفظ المستهدفة واستراتيجيات "البرهان الرياضي" لست فئات من تسجيلات الفيديو

يطلق مصطلح التنسيق المستهدف على الكيان الرقمي (ملف أو حزمة ملفات) الذي يستقبل ويحمل المحتوى المحول رقميًا من تسجيل فيديو أصلي. ويوصي هذا الدليل التوجيهي بتنسيقات نسخ تدعم حفظ الفيديو على المدى الطويل وسنعرض لها سريعًا في الأقسام التالية. **لاحظ أن هناك مناقشة مستفيضة لخيارات التنسيق المستهدف في القسم ب-3 من الإصدار الأول للوثيقة رقم IASA-TC 06 بعنوان التنسيقات المستهدفة لتسجيلات الفيديو المراد تحويلها رقميًا في صورة فيديو بسرعة العرض.**

وتحدد هذه الوثيقة ست فئات لتسجيلات الفيديو المصدر سعيًا منها لوضع إطار محدد لمناقشتها العامة لاستراتيجيات الحفظ وأساليبه. وتم التعريف بهذه الفئات في القسم أ-1-3-1. وتقدم الأقسام التالية ملامح مبدئية للفئات الست مع ملاحظات عامة حول استراتيجيات الحفظ وأساليبه وخيارات تنسيق النسخ. في هذا الطرح المعتمد على طريقة البرهان الرياضي "بما أن.. إذن"، يوصى باستخدام تنسيقات نسخ متطابقة للفئتين الأولى والثانية، كما يوصى باستخدام تنسيقات مشابهة لهاتين الفئتين في الفئة الثالثة. أما الفئتان الرابعة والخامسة، فإن توصيات التنسيق المستهدف مماثلة للفئات السابقة من حيث ملف الصيغة لكنها تختلف من حيث تدفق (تدفقات) وحدات البت المُرمزة التي سيتم حملها داخل ملف الصيغة. وبالنسبة للفئة السادسة فيوصى بـ"الاحتفاظ بها على حالتها".

يتم تناول خيارات تنسيقات النسخ التي تنطبق على الفئتين الأولى والثانية باستفاضة في القسم ب-3 بعنوان (التنسيقات المستهدفة لتسجيلات الفيديو المراد تحويلها رقميًا في صورة فيديو بسرعة العرض). أما عملية تنسيق الفئات الثالثة والرابعة والخامسة فسترد مناقشتها في الإصدار المزيد من الوثيقة رقم IASA-TC 06 الذي يصدر لاحقًا ويتضمن معلومات إضافية عن الفئة السادسة كذلك.

### ب.1.4.2 الفئة الأولى: تسجيلات الفيديو التناظرية

- الخصائص:
  - النموذج المعتاد لهذه الفئة هو شريط الفيديو التناظري وتندرج أقراص الفيديو بالليزر أيضًا تحت هذه الفئة. ويناقش الإصدار الأولي من الوثيقة رقم IASA-TC 06 تنسيقات المصدر التالية التي تندرج تحت الفئة الأولى:
    - ج-2 أشرطة فيديو رباعية 2 بوصة
    - ج-3 أشرطة فيديو نصف بوصة لمسجلات فيديو EIAJ وSONY CV
    - ج-4 أشرطة فيديو مفتوحة البكرة برأس حلزوني 1 بوصة
    - ج-5 أشرطة فيديو كاسيت يوماتيك 4/U-matic 3 بوصة
    - ج-6 أشرطة فيديو كاسيت تناظرية استهلاكية ونصف احترافية 2/1 بوصة
    - ج-7 عائلة بيتاكام Betacam لأشرطة الفيديو كاسيت الاحترافية مقاس 2/1 بوصة
  - الفئة الأولى: يجب تحويل ترميزات المصدر من خلال تشغيل الشريط بالتزامن مع عملية النقل
  - ويتطلب النقل المتزامن للفيديو موارد ضخمة تتمثل في أجهزة التشغيل وأنظمة التسجيل وأنظمة لمراقبة المقاييس ودعم رقابة الجودة وأفراد يمتلكون المهارات اللازمة لذلك. وتشمل عملية النقل تحويل الإشارة التناظرية إلى بيانات رقمية.



- استراتيجية التنسيق المستهدف في الفئة الأولى:
  - ونظرًا لضخامة الموارد المطلوبة تتلخص الاستراتيجية الموصى بها لهذه الفئة في اختيار تنسيق بعمر افتراضي طويل المدى.
  - الخيار الأول: ملفات الصيغة التجارية (AVI، وكويك تايم) التي تحتوي على ملف بتنسيق FFV1 أو ملف غير مضغوط بتنسيق v210 وسيقدم القسم ب-3-1-2-1 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.
  - الخيار الثاني: ماتروسكا/FFV1 (حسب المحدد في مسودة IETF في مشروع MediaConch/ CELLAR/Preforma) وسيقدم القسم ب-3-1-2-2 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.
  - الخيار الثالث: ملف MXF يحتوي ملف JPEG 2000 بلا فاقد. (مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي
  - وملف SAMMA[46]؛ وسيقدم القسم ب-3-1-2-3 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.
  - الخيار الرابع: ملف MXF يحتوي ملف v210 غير مضغوط. (ملف MXF عام/
  - وملف v210 ومستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي)، وسيقدم القسم ب-3-1-2-3 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.

### ب.2.4.2 الفئة الثانية: أشرطة الفيديو الرقمية بترميزات "يصعب إيجادها" أو غير صالحة للحفظ على المدى الطويل

- الخصائص:
  - أعضاء هذه الفئة عبارة عن أشرطة فيديو رقمية تحمل تدفقات رقمية لوحدات البت بتنسيق خاص أو تستخدم ترميزات رقمية ذات تنسيق مركّب للملفات وغير مناسبة للحفظ على المدى الطويل، على سبيل المثال، الفيديو المركب الرقمي. ويناقش الإصدار الأولي من الوثيقة رقم IASA-TC 06 تنسيقات المصدر التالية التي تندرج تحت الفئة الثانية:
  - ج-7 مجموعة مختارة من الأمثلة الرقمية لأشرطة الفيديو كاسيت الاحترافية بيتاكام مقاس 2/1 بوصة
  - الفئة الثانية: يجب تحويل ترميزات المصدر من خلال تشغيل الشريط بالتزامن مع عملية النقل يتعذر على سبيل المثال نقل محتوى DigiBeta في صورة بيانات ويشمل التحويل تحويل الترميز للبيانات الموجودة على الشريط بتنسيق خاص إلى بيانات رقمية قياسية.
  - ويتطلب النقل المتزامن للفيديو موارد ضخمة تتمثل في أجهزة التشغيل وأنظمة التسجيل وأنظمة لمراقبة المقاييس ودعم رقابة الجودة وأفراد يمتلكون المهارات اللازمة لذلك.
- استراتيجية التنسيق المستهدف في الفئة الثانية:
  - ونظرًا لضخامة الموارد المطلوبة تتلخص الاستراتيجية الموصى بها لهذه الفئة في اختيار تنسيق بعمر افتراضي طويل المدى.
  - الخيار الأول: ملفات الصيغة التجارية (AVI، وكويك تايم) التي تحتوي على ملف بتنسيق FFV1 أو ملف غير مضغوط بتنسيق v210 وسيقدم القسم ب-3-1-2-1 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.
  - الخيار الثاني: ماتروسكا/FFV1 (حسب المحدد في مسودة IETF في مشروع MediaConch/ CELLAR/Preforma) وسيقدم القسم ب-3-1-2-2 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.
  - الخيار الثالث: ملف MXF يحتوي ملف JPEG 2000 بلا فاقد. مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي وملف SAMMA)، وسيقدم القسم ب-3-1-2-3 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.

46 توقف بيع أجهزة SAMMA حوالي عام 2015لكن بعض دور المحفوظات مازالت تستخدم هذا النظام أو أنظمة أخرى لها نفس الخرج وقد تحتفظ بملفات بتنسيق SAMMA MXF.

- الخيار الرابع: ملف MXF يحتوي ملف v210 غير مضغوط. (ملف MXF عام/وملف v210 ومستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي)، وسيقدم القسم ب-3-1-2-3 معلومات تفصيلية في هذا الصدد.

### ب.3.4.2 الفئة الثالثة: أشرطة الفيديو الرقمية بترميزات يمكن استخراجها "في صورة بيانات"

- الخصائص:
  - أعضاء هذه الفئة عبارة عن أشرطة فيديو رقمية تحمل تدفقات بت رقمية بمواصفات مفتوحة ومناسبة للحفظ على المدى الطويل في صورة ملفات. ويناقش الإصدار الأولي من الوثيقة رقم IASA-TC 06 تنسيقات المصدر التالية التي تندرج تحت الفئة الثالثة:
  - ج-7 مجموعة مختارة من الأمثلة الرقمية لأشرطة الفيديو كاسيت الاحترافية بيتاكام مقاس 2/1 بوصة
  - وستتناول الإصدارات المقبلة من الوثيقة رقم IASA-TC 06 الخيارات الأخرى التي تندرج تحت هذه الفئة مثل عائلة DV ومجموعة مختارة من أعضاء عائلة D (D-1 وD-2 وخلافه)
  - يجب تشغيل تسجيلات الفئة الثالثة بالتزامن مع عملية النقل لاستخراج المحتوى الذي يمكن نقله في صورة بيانات مثل تنسيق بيتاكام IMX.
  - ويتطلب النقل المتزامن للفيديو موارد ضخمة تتمثل في أجهزة التشغيل وأنظمة التسجيل وأنظمة لمراقبة المقاييس ودعم رقابة الجودة وأفراد يمتلكون المهارات اللازمة لذلك.
- الاستراتيجيتان ((أ) و(ب) وخيارات تنسيقات النسخ في الفئة الثالثة:
  - الاستراتيجية 3أ: نظرًا لأن التنسيقات الرقمية لفيديو المصدر مضغوطة وتعاني من فاقد، فهي أصغر حجمًا من أحجام الملفات ذات التنسيقات طويلة المدى (غير مضغوطة أو مضغوطة بدون فاقد). لكن "العمر الافتراضي" لهم متوسط أو حتى قصير الأجل. وبالتالي، تتألف الاستراتيجية 3 أ من التحويل وتحديد الصيغة دون تحويل الترميز، بالإضافة إلى خطة للترحيل إلى تنسيق طويل الأجل في غضون عشرة أعوام أو عشرين عامًا، عندما يكون تخزين البيانات الرقمية أرخص وأسهل في الإدارة.
    - مثال: إذا تم تحديد صيغة عائلة ترميزات DV بصيغة MXF أو Matroska أو أحد ملفات الصيغة التجارية (كويك تايم، وAVI).
    - مثال: أما إذا كانت بترميز IMX وMPEG-2 (المستخرجة من صيغة IMX) وغيرها من عناصر حمولة الفيديو، فتُحدد لها صيغة MXF أو Matroska
  - الاستراتيجية 3ب: تخطي خطوة "الاحتفاظ بالتنسيقات على حالها" الموجودة في فئة التنسيقات المتوسطة المدى (تطبيقًا للاستراتيجية 3 أ) وترحيلها إلى التنسيق المستهدف مع "متوسط عمر افتراضي" طويل المدى عند الحصول عليه أو في بداية استخراج المحتوى منه. تتضمن عملية ترحيل الجوهر[47] المشار إليها من تنسيق رقمي إلى تنسيق رقمي آخر عملية تحويل للترميز. تقلل الاستراتيجية 3ب من احتمال الحاجة إلى بذل الجهد مستقبلاً ولكنها تتطلب توفير مساحة أوسع لتخزين البيانات الرقمية على المدى القريب نظرًا لأن التنسيقات طويلة المدى أكبر حجمًا من التنسيقات القصيرة أو المتوسطة المدى.
    - مثال: تحويل ترميز أي من ترميزات المصدر المدرجة إلى أحد تنسيقات النسخ المستهدفة الموصى بها في الفئتين الأولى والثانية.
- من المنتظر أن تتناول الوثيقة رقم IASA-TC 06 في إصدارها المقبل أنواع تنسيقات النسخ المستهدفة والبيانات الرقمية الموحدة والمسائل ذات الصلة.

47 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.



### ب.4.4.2 الفئة الرابعة: مواد المصدر الموجودة على هيئة ملفات فيديو رقمية بما يضمن تحويل الترميز أو تعديل الصيغة (مبكرًا)

- الخصائص:
  - التنسيقات التي تندرج تحت هذه الفئة عبارة عن ملفات رقمية تحمل تدفقات رقمية لوحدات البت و"عمرها الافتراضي" متوسط أو ضعيف. ومن بين الأمثلة على هذه الفئة فيديو ريال ميديا RealMedia وتسجيلات ويندوز فيديو Windows Video. علمًا بأن بعض التنسيقات في هذه الفئة لم يصدر بشأنها أي قرار مثل ترميز ProRes في كويك تايم وهذا على الرغم من أن كثير من المتخصصين يضعونها في الفئة السادسة.
  - يمكن تحويل تسجيلات الفئة الرابعة وتحويل ترميزها بشكل أسرع من عرضها بالتزامن مع التحويل.
  - ستتم مناقشة هذه الفئة في الإصدارات القادمة من الوثيقة رقم IASA-TC 06.
- الخيارات الاستراتيجية للفئة الرابعة:
  - تحويل ترميز تدفقات وحدات البت الرئيسية واستخدام خيارات التنسيق المستهدف المذكور في الفئتين الأولى والثانية.
- من المنتظر أن تتناول الوثيقة رقم IASA-TC 06 في إصدارها المقبل أنواع تنسيقات النسخ المستهدفة والبيانات الرقمية الموحدة والمسائل ذات الصلة.

### ب.5.4.2 الفئة الخامسة لتسجيلات الرقمية الموجودة في صورة أقراص

- الخصائص:
  - في أقراص الفيديو الرقمية DVD (غير المحمية) التي تدعم الكتابة عليها لمرة واحدة فقط (بخلاف أقراص الفيديو الرقمية المخصصة للقراءة فقط DVD-ROM)؛ يمكن في معظم الحالات إعادة تنسيق تدفق وحدات البت الأساسي بصيغة MPEG داخل بنية ملف VOB الخاص بأقراص الفيديو الرقمية بدون تحويل الترميز. لن تتناول الوثيقة رقم IASA-TC 06 تحويل أقراص الفيديو الرقمية المحمية بحقوق الطبع والنشر و/ أو المشفرة، على الرغم من انطباق بعض المبادئ والتقنيات الأساسية عليها.
  - يمكن تحويل تسجيلات الفئة الخامسة وتحويل ترميزها بشكل أسرع من عرضها بالتزامن
  - مع التحويل.
  - ستتم مناقشة هذه الفئة في الإصدارات القادمة من الوثيقة رقم IASA-TC 06.
- الخيارات الاستراتيجية للفئة الخامسة:
  - الطريقة النموذجية: قد يتم إنتاج صورة القرص لتكون بمثابة نسخة طبق الأصل من المادة المصدر، وتعتبر هذه النسخة غالبًا النسخة الرئيسية لغرض الحفظ؛ ثم يتم عمل نسخة فرعية عمومًا عن طريق الاحتفاظ بالترميز الرقمي وتغيير الصيغة إلى ملفات فيديو رقمية، وغالبًا ما تُعتبر النسخة الفرعية نسخة للاطلاع أو نسخة رئيسية لغرض النسخ.[48]
  - مثال: قرص الفيديو الرقمي المؤلف، مثل القرص الذي يدعم الكتابة غير المشفرة عليه لمرة واحدة والمستخدم في تسجيل منزلي للهواة.

48 فيما يتعلق بأقراص الفيديو الرقمية هناك مرجعان أساسيان: (1) دور محفوظات مؤسسة سميثسونيان، 2014. تحت عنوان "حفظ المحتوى المسجل على أقراص فيديو رقمية" في دليل بعنوان إنشاء وحفظ الفيديوهات رقمية المنشأ الجزء الثاني. 8 حالات فيدرالية تاريخية، ص 42-46، http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI_BDV_p2_20141202.pdf,تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024. (2) جورج بلود للصوتيات والمرئيات، 2014. "حفظ أقراص الفيديو التي تدعم الكتابة لمرة واحدة: إنتاج صور القرص واستخراج المحتوى وعلاج العيوب والأخطاء، تقرير مقدم لمكتبة الكونغرس http://www.digitizationguidelines.gov/audio-visual/documents/Preserve_DVDs_BloodReport_20140901.pdf، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024. وتستند المصطلحات المستخدمة في بيان الطريقة النموذجية للفئة 5 أعلاه إلى العبارة التالية من المرجع الثاني: "[إنتاج] ملفات صور قرص أيزو ISO من الأقراص البصرية [هي] عملية يشار إليها من الآن فصاعدًا بمصطلح "الاستنساخ". نظرًا لأن ملفات الأيزو تحتوي على جميع البيانات الموجودة على القرص، وتحتفظ بالهيكل المنطقي لهذه البيانات، تنظر المكتبة إلى هذه الملفات على أنها ملفات حفظ رئيسية. أما الإجراء الثاني، الذي يشار إليه فيما بعد باسم "الاستخراج"، فهو عملية استخراج لمحتوى الفيديو الرقمي الأساسي من ملفات الأيزو. وتترك المادة المرئية والصوتية المستخرجة من ملفات الأيزو بترميزها "الذي تم استلامها به" ما أمكن ذلك وتراعي المكتبة هذا المحتوى المستخرج في تمثيل ملفات النسخ الرئيسية"(ص 4 )

- من المنتظر أن تتناول الوثيقة رقم IASA-TC 06 في إصدارها المقبل أنواع تنسيقات النسخ المستهدفة والبيانات الرقمية الموحدة والمسائل ذات الصلة.

### ب.6.4.2 الفئة السادسة: مواد المصدر الموجودة على هيئة ملفات فيديو رقمية بما لا يضمن تحويل الترميز أو تعديل الصيغة

- الخصائص:
  - التنسيقات التي تندرج تحت هذه الفئة هي عبارة عن ملفات رقمية تحمل تدفقات رقمية لوحدات البت و"متوسط عمرها الافتراضي" جيد. ومن بين أمثلة هذه الفئة ترميز FFV1 في ملف صيغة AVI وترميز MPEG في ملف MXF. علمًا بأن بعض التنسيقات في هذه الفئة لم يصدر بشأنها أي قرار مثل ترميز ProRes في كويك تايم وهذا على الرغم من أن كثير من المتخصصين يضعونها في الفئة السادسة.
- لا تتطلب تسجيلات الفئة السادسة معالجة ويمكن الاحتفاظ بها بحالتها.
- ستتم مناقشة هذه الفئة في الإصدارات القادمة من الوثيقة رقم IASA-TC 06.



## ب.3 التنسيقات المستهدفة لتسجيلات الفيديو المراد تحويلها رقميًا "على هيئة فيديو" بسرعة العرض العادية

### ب.1.3 مقدمة عن التنسيقات المستهدفة

### ب.1.1.3 تقييم التنسيقات المستهدفة واختيارها لمشاريع التحويل الرقمي

يطلق مصطلح تنسيق النسخة على الكيان الرقمي (ملف أو حزمة ملفات) الذي يستقبل ويحمل المحتوى المحول رقميًا من تسجيل فيديو أصلي. ويتناول هذا القسم التنسيقات المستهدفة الموصى بها عند تحويل محتوى الفيديو بالتزامن مع عرضه، بحيث يكون نقله على هيئة فيديو" (وليس "على هيئة بيانات")، وتصنف هذه التنسيقات على أنها مواد مصدرية من الفئة الأولى والفئة الثانية المشار إليهما في الأقسام السابقة. وعلى الرغم من أن المثال المعتاد هو شريط الفيديو التناظري، فهذه الفئة تتضمن أيضًا شرائط فيديو رقمية يجب تشغيلها للحصول على المحتوى الموجود بداخلها، مثل أشرطة الكاسيت SONY DigiBeta. (كما تتضمن هذه الفئة تنسيقات مثل أقراص الفيديو الليزرية، التي لن تتناولها الوثيقة رقم IASA-TC06.) ومن المنتظر أن تتناول الإصدارات المزيدة القادمة من الوثيقة رقم IASA-TC 06 اختيار التنسيق المستهدف بالنسبة للتسجيلات الموجودة على الوسائط التقليدية التي يمكن نقلها "على هيئة بيانات" أو التسجيلات المحفوظة في ملفات التي يمكن تحويل ترميزها و/ أو تغيير صيغتها دون عرض متزامن، وعادة ما تكون هذه الطريقة أسرع من تحويل التركيز وتغيير الصيغة بالتزامن مع عرض التسجيل.

ويبين القسم ب-1 من هذه الوثيقة، تحت عنوان إشارة الفيديو: التنسيق والميزات، التعقيد في مسألة اختيار تنسيق الفيديو. وكردة فعل على هذا التعقيد يبحث هذا القسم في عملية اختيار تنسيق الملفات الرئيسية الرقمية (أو حزمة الملفات) التي تحمل محتوى الفيديو وتحافظ عليه لدعم عملية الحفظ. وتتعلق عملية اختيار تنسيق بيانات الفيديو بملف الصيغة وتدفق (أو تدفقات) وحدات البت المرمز[49] ، بوصفهما العاملان اللذان يمثلان حمولة الفيديو.

توفر ملفات الصيغة طريقة لتخزين البيانات الممثلة في تدفق وحدات البت المُرمز وهيكلتها بوجه عام. بالإضافة إلى ذلك، يوفر ملف الصيغة عادةً أيضًا آلية لتخزين المعلومات الفنية والوصفية (البيانات الوصفية) على الرغم من أن بعض الترميزات (وأشهرها FFV1) تحمل كذلك بيانات وصفية مدمجة. وفي معظم الأحيان يُحدد الترميز الطريقة التي يتم بها تنظيم بيانات جوهر الصورة والصوت[50] كما يحدد الترميز المختار، على سبيل المثال، مستوى اختزال الكثافة اللونية الممثلة في تدفق معين لوحدات البت، ومعدل أخذ العينات وحدود البيانات في كل عينة، ومعدل تتابع اللقطات، والعديد من المحددات الفنية الأخرى.

يبين قسم "إشارة الفيديو: التنسيق والخصائص" البيانات المساعدة والتكميلية، والتي تتضمن مزيجًا من الجوهر (على سبيل المثال، التفريغات النصية، ونصوص السترجة، والشفرة الزمنية) ومكونات غير جوهرية (على سبيل المثال، البيانات الوصفية التكميلية) لحمولة الفيديو. وسيتم تناول هذا الموضوع تفصيلاً في القسم ب-3-3-2 بعنوان "القدرات المتعلقة بالبيانات المساعدة والتكميلية" أدناه. وقد تحمل بعض التنسيقات المستهدفة - عادة ملف الصيغة- البيانات المساعدة والتكميلية -كلها أو بعضها- التي ترى دار المحفوظات أنها ذات قيمة؛ لكن في حالات أخرى، يجب استخدام ملفات "جانبية" إضافية من أجل الاحتفاظ بهذه البيانات المضافة. وستتناول الأقسام التالية خيارات الملفات الجانبية.

### ب.2.1.3 ثلاث مجموعات مهمة

تستخدم دور المحفوظات المهتمة بالحفظ عددًا من التنسيقات المستهدفة تحت رقابة فعالة من المجتمع الذي يتابع تطوير العديد من التطبيقات الجديدة، مثل الملفات التعريفية المحسنة لملفات الصيغة و/ أو الترميزات التي أُتيحت لبعض الوقت. هناك ثلاثة أنواع عامة على الأقل ذات أهمية في سياق الوثيقة رقم

49 يستخدم المتخصصون في مجال السمعيات والمرئيات مصطلحات الترميز والكوديك (المشتقة من الترميز وفك الترميز) بطريقة فضفاضة ومتنوعة، وتستخدم هذه المصطلحات في الوثيقة رقم IASA-TC 06 بمعناها العام حسب المشار إليه في أوصاف الفيديو التناظري الواردة في القسمين ب-1-2 وب-1-3. وعلى عكس بعض الكتاب، نحن لا نحصر المصطلحات في مجال البيانات الرقمية المضغوطة مع فاقد. يقدم البحث الصادر بعنوان "تمهيد عن الترميزات الخاصة بالصور المتحركة والمحفوظات الصوتية" تعريف مهم بالمصطلحات واستخداماتها فيما يتعلق بالمحتوى السمعي البصري (لاسيناك: 2010).

50 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.

IASA-TC 06، ولكل منها تطبيقاته والحالات التي يستخدم فيها ومناصريه، بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من الإيجابيات والسلبيات.

وتشير صيغة الجمع في مصطلح الأنواع العامة إلى أن هذه الأنواع هي عائلات من التنسيقات، ومجموعات من التنسيقات ذات الصلة،

ولكل منها مزيج مختلف قليلاً يتكون من ملف الصيغة والترميز.

وستقدم الأقسام التالية أوصافًا موجزة للتنسيقات وبعض الأنواع الفرعية منها، حيث يرصد القسم ب-2-1-4 استمرار تزايد تفضيل مؤسسات الذاكرة للجمع بين ملف الصيغة بامتداد Matroska وترميز بصيغة FFV1. ويقدم القسم ب-3-4 والمرفقات المرتبطة به جداول تفصيلية تقارن بين هذه التنسيقات.

وبالنسبة للفئة الأولى أدناه، ابتدع مؤلفو الوثيقة رقم IASA-TC 06 مصطلح ملف الصيغة التجاري للتسهيل اللفظي. وفي هذه الحالة بالطبع يمكن اختيار جميع ملفات الصيغة الموجودة في القائمة من نفس الفئة التجارية.

#### ب.1.2.1.3 "ملفات الصيغة التجارية" بصورة بتنسيق FFV1 مضغوطة بدون فاقد أو بعمق لوني 10 بت بدون ضغط بنسبة اختزال لوني 4:2:2

- النوع الفرعي: ملف صيغة OpenDML AVI[51] بترميز فيديو FFV1.[52] قد يحتاج هذا الملف إلى ملفات "جانبية" لحمل التفريغات النصية أو نصوص السترجة -إن وجدت- والبيانات الوصفية التكميلية لتوثيق بعض عناصر الحمولة حسب ما سنبينه أدناه.
- النوع الفرعي: ملف صيغة OpenDML AVI بترميز فيديو v210[53] قد يحتاج هذا الملف إلى ملفات "جانبية" لحمل التفريغات النصية أو نصوص السترجة -إن وجدت- والبيانات الوصفية التكميلية لتوثيق بعض عناصر الحمولة حسب ما سنبينه أدناه..
  - تعقيب: يشترط أن يكون الملف بامتداد OpenDML لدعم الملفات الأكبر من 2 جيجا بايت حيث سيوفر هذا الامتداد دعمًا إضافيًا للبيانات الوصفية القيمة المدمجة.
- النوع الفرعي: ملف صيغة كويك تايم،[54] بترميز فيديو v210.

51 تنسيق AVI هو تنسيق قائم على مواصفة RIFF (تنسيق ملفات تبادل الموارد) المنشورة في الإصدار رقم 1.0 من وثيقة واجهة برمجة الوسائط المتعددة ومواصفات البيانات (آي بي إم ومايكروسوفت: 1991). وتنسيق ملف الصيغة الصوتي WAVE هو أيضًا نوع فرعي من تنسيق RIFF. يقدم الفصل الرابع من دليل المبرمج لإعداد الفيديوهات لنظام ويندوز المنشور عام 1993 (مايكروسوفت: 1993) المواصفات التفصيلية لتنسيق AVI. يوفر الاستعراض الذي قدمه جون ماكجراون لتنسيق AVI معلومات إضافية مفيدة حول تنسيق AVI (ماكجراون، جون: 2004). تم العثور على وثائق لامتدادات OpenDML في الإصدار رقم 1,02 من الوثيقة امتدادات تنسيقات ملفات OpenDML AVI، (اللجنة الفرعية لتنسيقات ملفاتOpenDML AVI M-JPEG).

52 الإصدار الرابع من تنسيق FFV1 لترميز الفيديو [المواصفة الرئيسية]، مسودة ffv1-v4 -draft-ietf- cellar-03 (الإصدار الثالث من المسودة بتاريخ 18 أكتوبر 2018 وتاريخ انتهاء 21 أبريل 2019) بتنسيقات مختلفة https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-cellar-ffv1-v4;مرتبط بتنسيق ترميز الفيديو السابق FFV1 الإصدار 0 و1 و3 (الإصدار السادس من المسودة وتاريخ انتهاء 21 أبريل 2019) بتنسيقات مختلفة: https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-cellar-ffv1 آخر تاريخ للدخول على جميع الروابط السابقة كان مايو 2024 ومازال التحديث مستمرًا في جميع المواصفات، وللوقوف على آخر الإصدارات يرجى زيارة https://datatracker.ietf.org

53 يتم توفير مواصفات تنسيق v210 الأكثر اكتمالاً في وثائق مطوري شركة أبل تحت عنوان «v210 2:2:4، نوع الضغط» ،وهو جزء من مذكرة أبل الفنية لعام 1999 يشار إليها أحياناً "tn2162"، https://developer.apple.com/library/mac/technotes/tn2162/_index.html#//apple_ref/doc/uid/DTS40013070-CH1-TNTAG8-V210_4_2_2_COMPRESSION_TYPE. من حيث التوحيد القياسي بحسن نية، تم لاحقًا إحياء ذكرى تنسيق v210 في معيار سمبتي رقم 377-1 لعام 2011، وتنسيق تبادل المواد (MXF) - مواصفات تنسيق الملفات. راجع أيضًا "ترميز صورة الفيديو بتنسيق v210" على صفحة استدامة التنسيقات على الموقع الإلكتروني لمكتبة الكونجرس، http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/fdd000353.shtml تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024. مثل الترميزات الأخرى، قد يتم تكوين ترميز v210 بشكل غير صحيح بواسطة بعض التطبيقات، كما أنه قد لا يكون دقيقًا في عملية الحفاظ على معلومات الفيديو دون فاقد مايك كيسي في كتابه القيم المعنون الكتاب الأبيض: قرارات الترميز وتحديد ملف الصيغة والتنفيذ للحصول على نسخة فيديو أصلية بغرض الحفظ. تقارير الملفات: "يحتفظ الترميز v210 إذا تم تنفيذه بشكل صحيح بالقيم العليا والدنيا للعينة لأغراض المزامنة. ويتم تقريب العينات المرصودة في النطاقات المحتفظ بها إلى أقرب قيمة سليمة. لا تلتزم جميع أجهزة الترميز بشكل سليم بمواصفة ترميز v210 - فعلى سبيل المثال، سيستخدم [نظام واحد] القيم المحجوزة لوضع قيم دقيقة للعينات، مما يوفر ملف أصلي غير مضغوط وبدون فاقد لكنه لا يتوافق توافق كامل مع المواصفة"(كيسي: 2017، ص 4).

54 الإصدار "الكلاسيكي الصادر عام (2001) والإصدارات المحدثة حتى عام 2012 لمواصفة تنسيق ملفات كويك تايم مربوطة بالصفحة التالية:https://developer.apple.com/standards/classicquicktime.html، (آخر دخول على الرابط بتاريخ مايو 2024).



#### ب.2.2.1.3 ملف الصيغة بامتداد ماتروسكا بصورة بتنسيق FFV1 مضغوطة بدون فاقد

- النوع الفرعي: إصدار تنسيق يستخدم صيغة ماتروسكا [55] وترميز FFV1[56] حسب المعيار الموحد في مسودة IETF(الجاري العمل فيها) برعاية دليل الترميز للحفظ بدون فاقد مع مزامنة العرض (سيلار)[57]

#### ب.3.2.1.3 ملف صيغة بامتداد MXF مع صورة غير مضغوطة أو صورة مضغوطة بتنسيق JPEG 2000

- النوع الفرعي: "ملفات الصيغة التجارية" بصورة بتنسيق MXF بعمق لوني 10 بت بدون ضغط بنسبة اختزال لوني 4:2:2 إصدار عام متوافق مع معايير جمعية مهندسي الصور المتحركة والتلفزيون (سمبتي) ومتحقق في مجموعة متنوعة من أنظمة الرقمنة[58]
- النوع الفرعي: نفس ملف الصيغة والترميز المبين في مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي (المعروف سابقًا بالمواصفة AS-07 الصادرة عن مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية )[59]
- النوع الفرعي: نفس ملف الصيغة والترميز المبين في دليل هيئة الإذاعة البريطانية 241. (جلانفيل آند هيريتيدج: 2013)
- النوع الفرعي: ملف صيغة MXF بصورة مضغوطة بترميز JPEG 2000 بدون فاقد حسب المبين في مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي (المعروف سابقًا بالمواصفة AS-07 الصادرة عن مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية)
- النوع الفرعي: نفس ملف الصيغة والترميز الذي تنتجه أجهزة SMMA والتي توقف إنتاجها لكنها كانت متاحة في السابق من شركة ميديا ماترز ثم فرونت بورتش ديجيتال[60]

55 مواصفات Matroska [المواصفة الأساسية] مسودة بعنوان ietf-cellar-matroska-02 (الإصدار الثاني من المسودة بتاريخ 9 يناير2019، وتاريخ انتهاء 13 يوليو 2019) بتنسيقات متنوعة:https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-cellar-matroska-02. يدعمها مواصفات إضافية: برنامج ترميز Matroska [تحديد أماكن الترميز في ملفات ماتروسكا Matroska] مسودة ietf-cellar-matroska-01 الإصدار الأول من المسودة بتاريخ 9 يناير 2019 وتاريخ انتهاء 13 يوليو 2019) بتنسيقات متنوعة: https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-cellar-codec-01;وبواسطة وسوم ماتروسكا Matroska Tags [عن البيانات الوصفية], المسودة draft-ietf-cellar-tags-01 (الإصدار الأول من المسودة بتاريخ 9 يناير 2019 وتاريخ انتهاء 13 يوليو 2019) بتنسيقات متنوعة:https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-cellar-tags-01. ينطبق الأمر كذلك على تنسيق اللغة الواصفة الثنائية [مواصفة EBML] مسودة رقم draft-ietf-cellar-ebml-08 (الإصدار الثامن للمسودة بتاريخ 27 نوفمبر 2018 وتاريخ انتهاء 31 مايو 2019) بتنسيقات مستندية متنوعة:https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-cellar-ebml-08. آخر تاريخ للدخول على جميع الروابط السابقة كان مايو 2024 ومازال التحديث مستمرًا في جميع المواصفات، وللوقوف على آخر الإصدارات يرجى زيارة https://datatracker.ietf.org.

56 انظر الحاشية السفلية 48.

57 سيلار هو اختصار لدليل الترميز للحفظ بدون فاقد مع مزامنة العرض انظر الرابط التالي: https://datatracker.ietf.org/wg/cellar/charter/،تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

58 يعتمد النموذج الأساسي للفيديو غير المضغوط (بترميز v210 إذا تم استخدام عينات 10 بت) في ملف MXF على الالتزام بمعيار سمبتي رقم 377-1 لعام 2011، لتنسيق تبادل المواد (MXF) - مواصفة تنسيقات الملفات (بما في ذلك التعديل الأول لعام 2012)، والمعيار 384 لعام 2005، تعيين الصور غير المضغوطة في ملف عام بصيغة MXF. كان نسخ ملفات مطابقة ولا يزال خدمة يقدمها البائعون التجاريون.

59 مواصفة تطبيق مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي (المعروف سابقًا بالمواصفة AS-07 الصادرة عن مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية) وما يتصل بها من مواد منقولة عن الرابط التالي http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/MXF_app_spec.html، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

60 لا توجد مواصفة منشورة لخرج جهاز SAMMA. بعد شراء شركة أوراكل لشركة فرونت بورتش ديجيتال عام 2014، توقف إنتاج وتسويق أجهزة SAMMA. وفي يوليو 2016، أعلنت غراي ميتا(https://www.graymeta.com) أنها توفر صيانة وخدمة أجهزة SAMMA. ظل هذا الإعلان على موقع غراي ميتا في عام 2019 ولكنه لم يعد متاحًا في منتصف عام 2020. راجع أيضًا براءة الاختراع رقم 7,853,766، طريقة ونظام الترحيل التلي لمحفوظات الوسائط. https://patents.google.com/patent/US7853766B2/en، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

- أنواع فرعية أخرى: ملف صيغة MXF بترميزات أخرى للصورة والخيار الناقص: ترميز FFV1 داخل ملف صيغة MXF.[61]

### ب.4.2.1.3 توصيات متباينة بخصوص التنسيقات ومناط الإجماع ومستويات التنفيذ

لماذا تحتوي الأقسام السابقة على خيارات متعددة؟ لم يتوصل المتخصصون في مجال حفظ الفيديو إلى إجماع كامل حول تنسيقات الملفات الرقمية المفضلة في عملية الحفظ، ولا سيما فيما يتعلق بالفيديو الرقمي الذي تم الحصول عليه مؤخرًا في صورة ملف، حيث لا تزال استراتيجيات الحفظ في مرحلة التطور.

وبالنسبة لرقمنة أشرطة الفيديو التقليدية، يتزايد الإجماع بين دور المحفوظات بمؤسسات الذاكرة على الجمع بين ملف صيغة Matroska وترميز FFV1 (القسم ب-3-1-2-2 أعلاه). في الولايات المتحدة، على سبيل المثال، من بين الأمثلة البارزة التي تفضل هذا الجمع جامعة إنديانا ومكتبة نيويورك العامة. لقد استقبل الكثيرون هذا التنسيق بحماس كبير، وبدأت الاستعانة بالأدوات الداعمة قبل الانتهاء من عملية التوحيد القياسي التي تجريها مجموعة مهندسي شبكة الإنترنت، والتي ينبغي أن تصل إلى نقطة النشر الموحد النهائي خلال عام 2019. ويعكس نجاح فكرة الجمع بين تنسيقي FFV1 / Matroska وقبول هذا المزيج الاستحقاقات الفنية كما يعكس حماس مطوري هذا المزيج، الذين قاموا بتعظيم استغلال المواصفات والأدوات مفتوحة المصدر).[62]

وفي هذه الفترة، شهد عام 2019 نشر مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي، الذي هو عبارة عن مواصفة لاستخدام ملف صيغة MXF وهي مشتقة إلى حد كبير من المواصفة AS-07 الصادرة عن مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية (القسم ب-3-1-2-3 أعلاه).

61 معايير سمبتي التي تحدد ملف الصيغة MXF لها طبقات متعددة حيث يمثل معيار سمبتي رقم 377-1 لعام 2011، بعنوان "تنسيق تبادل المواد (MXF) - مواصفة تنسيقات الملفات" نقطة البداية. بالانتقال إلى مستوى أدنى، يدخل تحت ملف الصيغة MXF ملفات صيغة أخرى متنوعة، وبالنسبة لجوهر الصورة والصوت، فنقطة التلاقي الهيكلية التالية هي "ملف الصيغة العام" المحدد في معيار سمبتي رقم 379-1 لعام 2009، بعنوان "تنسيق تبادل المواد (MXF) - ملف الصيغة العام، ومعيار سمبتي رقم 379-2 لعام 2010، تنسيق تبادل المواد (MXF) - ملف الصيغة العام المقيد. وفي مستوى آخر نجد خطوط مشتركة محددة للجوهر مع ملف الصيغة العام. يحدد معيار سمبتي كل عملية تعيين وتشمل الأمثلة تدفقات الفيديو بترميز MPEG ومعيار سمبتي رقم 381-1 لعام 2005، و معيار سمبتي رقم 381-2 لعام 2011،وبيانات DV-DIF، ومعيار سمبتي رقم 383 لعام 2008، صورة غير مضغوطة، المعيار 384 لعام 2005، وجوهر نظام SDTI-CP وبياناته الوصفية، ومعيار سمبتي رقم 385 لعام 2012، ونوع بيانات الجوهر D-10،ومعيار سمبتي رقم 386 لعام 2004 (تم الحفظ 2010)، نوع بيانات الجوهر D-11، ومعيار سمبتي رقم 387 لعام 2004 (تم الحفظ 2010)،ووحدات ترميز VC-3، ومعيار سمبتي رقم 4-2019 لعام 2009، وترميز VC-1، ومعيار سمبتي رقم 2037 لعام 2009، و تدفقات AVC، ومعيار سمبتي رقم 381-3 لعام 2013. وقد تساءل العديد من المتخصصين، "ألا يمكننا إدخال ترميز FFV1 بدون فاقد في ملف صيغة MXF؟" وكانت الإجابة هي "نعم يمكن" ولكن الحل الذي يلتزم بجميع المعايير يتوقف على نشر معيار سمبتي لتعيين ترميز FFV1 وربطه بملف الصيغة العام MXF. تجدر الإشارة إلى أنه في عام 2015، بدأت شركة أبل في اتباع هذا المسار مع ترميز ضغط الملفات ProRes، لدعم استخدامه على نطاق واسع في النسخ الاحترافي للفيديو. حددت جمعية سمبتي أولاً الجوانب ذات الصلة بترميز ProRes الأساسي في ملف الإفصاح المسجل رقم 36 الصادر عن الجمعية في عام 2015- مستندات الإفصاح المسجل الصادرة عن سمبتي - قواعد صياغة تدفق وحدات البت في ترميز ProRes من أبل وآلية فك الترميز. وتجري حاليًا وقت كتابة هذه الوثيقة (يناير 2019) عملية صياغة معيار لربط كوديك الترميز بملف الصيغة العام MXF.

62 يمكن إرجاع أصول Matroska إلى عام 2002، عندما استخدم ستيف لوميه اللغة الواصفة الثنائية (EBML) بدلاً من تنسيق ثنائي لإنشاء ملف صيغة للوسائط الرقمية، انظر مقال ويكيبيديا عن Matroska (https://en.wikipedia.org/wiki/Matroska)، (تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024). وفي الوقت نفسه، شهدت عملية ترميز FFV1 مرحلة مفصلية مبكرة في عام 2003 عندما أصبحت شفرة الملف جزءًا من أداة FFmpeg المستخدمة على نطاق واسع، راجع مقالي ويكيبيديا عن ترميز FFV1، (https://en.wikipedia.org/wiki/FFV1) تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024) وعن FFmpeg (https://en.wikipedia.org/wiki/FFmpeg)، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024). واستمر التطوير في السنوات الأخيرة بمساهمات من مايكل نيدرماير وبيتر بوبستينغر وديف رايس وآخرين. وظهرت أدوات دعم أخرى بخلاف FFmpeg من رحم مجموعة من الأنشطة المذكورة في الرابط منه (https://MediaArea.net) mediaarea.net، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024)، المنظمة الأم لمشروع ومنتج ميديا كونتش (https://mediaarea.net/MediaConch/documentation/FAQ.html,تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024). وMediaInfo هو مشروع آخر من مشاريع MediaArea.net (https://mediaarea.net/en/MediaInfo)، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024)، وهو تطبيق يوفر الأسس التقنية ويعد مشروع ومنتج ميديا كونتش كذلك أحد أنشطة PREFORMA (تنسيق الحفظ للمعلومات الثقافية / المحفوظات الإلكترونية، http://www.preforma-project.eu، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024)، وهو مشروع تم تنفيذه من قبل اتحاد. مكون من منظمات أوروبية بتمويل من الاتحاد الأوروبي. ودخلت جهود مجموعة مهندسي شبكة الإنترنت لجعل مزيج Matroska و FFV1 هو المزيج الأساسي تحت عنوان سيلار (دليل الترميز للحفظ بدون فاقد مع مزامنة العرض، https://datatracker.ietf.org/wg/cellar/charter، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024).



تم تطوير هذه المواصفة لتحسين وتطوير مواصفة MXF المتخصصة إلى حد ما والمستخدمة في جهاز الترحيل الجماعي SAMMA الذي تم تقديمه لأول مرة في الفترة بين 2003-و3.2005[63] وعلى الرغم من أن ملف الإفصاح المسجل رقم 48 (وترميز SAMMA الذي سبقه) عادةً ما يتم تناوله من حيث ترميز الصورة بصيغة JPEG 2000 بدون فاقد فقد تغطي مواصفة ملف الإفصاح المسجل رقم 48 تحديد صيغة ملف صورة غير مضغوطة بتنسيق v210.[64]4 ويشتمل ملف الإفصاح المسجل رقم 48 على ميزات تسمح، على سبيل المثال، بضم شفرة (شفرات) زمنية تراثيو وتمثيل التفريغات النصية ونصوص السترجة باستخدام نص متزامن بصيغة XML. ومع ذلك، فهذه المواصفة معقدة ولا يدعمها عدد كافي من الأدوات إلى الآن. ولم يشهد ملف الإفصاح المسجل رقم 48 تطبيقًا مهمًا، على الرغم من أن مطوريه يعتقدون أنه سيحظى بتفضيل دور المحفوظات الملتزمة بمعايير سمبتي مثل صيغة MXF، ومثال على ذلك: المنظمات التي لديها مقتنيات واسعة من مواد البث الاحترافية ومواد السينما الرقمية DCP. وتستخدم هذه التنسيقات الأخيرة أيضًا ملفات الصيغة MXF وترميز الصورة بصيغة JPEG 2000.

كما أن بعض دور المحفوظات تواصل استخدام ملفات الصيغة التجارية AVI وكويك تايم (القسم ب-3-1-2 أعلاه)، وهي تنسيقات تعود إلى حقبة التسعينيات، وأحيانًا تحتوي على ترميز الصور غير المضغوط، وأحيانًا تحتوي على فيديو بترميز FFV1 بدون فاقد. وغالبًا ما يكون هذا الاختيار انعكاسًا للزخم الذي صاحبه في الماضي: فقد يكون لدى دار المحفوظات (أو المقاول الذي يقدم خدمات دورية لدار محفوظات) قاعدة من المعدات المثبتة (وخبرة في المجال)، هذه القاعدة تدعم هذه التنسيقات القديمة. وتعمل هذه التنسيقات بشكل مقبول في بعض فئات المحتوى ذات الحمولات البسيطة نسبيًا، مثل المحتوى الذي ليس به تفريغات نصية أو شفرة زمنية قديمة. وتفسر قدرتها المحدودة على حمل البيانات الوصفية المضمنة التوصية الواردة في الأقسام من 3-7-1 حتى 3-7-3 (أدناه) بأن تستخدم دور المحفوظات ترميز AVI أو كويك تايم للحفاظ على البيانات الوصفية الداعمة وبيانات الثبات في ملفات جانبية أو في قاعدة البيانات الخاصة بإدارة مجموعة مقتنيات دار المحفوظات.

وتمثل مجتمعات المستخدمين المرتبطة بالتنسيقات المبينة أعلاه وجهات نظر وتطبيقات عملية مختلفة نظرًا لتشكل هذه المجتمعات في أزمنة مختلفة إلى حد ما. وفي عام 2007، تبنت مكتبة الكونغرس والمكتبات الوطنية في النرويج وأستراليا نظام رقمنة SAMMA واعتمدت استخدامه لترميزات MXF وJPEG 2000. وقتئذٍ لم يكن يعرف تنسيقات Matroska وFFV1 التي لم تكن قد وصلت بعد إلى حالة التطور الناضج إلا عدد قليل من مؤسسات الذاكرة التي رأت أن اختيارها الجمع بين تنسيقي JPEG 2000 / MXF متسق مع موقفها العام الذي يفضل المعايير السمعية البصرية التي وضعتها سمبتي والأيزو، واللجنة الكهروتقنية الدولية، وملائم لاستحواذهم التقليدي على أنظمة الرقمنة التجارية. وفي عام 2017، وضعت خطط لتنفيذ المواصفة AS-07 (التي صارت الآن مستند الإفصاح المسجل 48 الصادر عن جمعية سمبتي) في مكتبة الكونغرس، بما في ذلك ترحيل ملفات SAMMA الحالية إلى هذا التنسيق المتطور (موراي:2017).

فيما يتعلق بترميز Matroska وFFV1، تقدم ورقة مفيدة نشرتها جامعة إنديانا دراسة للمسألة من منظور المستخدم (كيسي: 2017). ويتضمن التقرير ملاحظات حول قيمة نهج التنسيق المفتوح وتجنب المخاطر الذي رأته مبادرة رقمنة الوسائط وحفظها بالجامعة خلال اعتمادها لمزيج التنسيق. وتلا مشروع جامعة إنديانا عمليات اعتماد MXF المذكورة في الفقرة السابقة،

بدءًا بمرحلة مبكرة في 2011-2012، وباستخدام إصدار من تنسيق الترميز MPEG-2 الذي يسبب نسبة فاقد. قام فريق مبادرة رقمنة الوسائط وحفظها بإعادة النظر في اختيار التنسيق في عام 2015 حيث كان التحسين

63 JPEG 20 عبارة عن كوديك لترميز الصور تم تطويره بواسطة مجموعة خبراء التصوير المشتركة وتم اعتماده كمعيار قياسي بواسطة لجنة مشتركة من منظمة المعايير الدولية (الأيزو) واللجنة الكهروتقنية الدولية. وتشكل المعايير سلسلة محورها هو المعيار رقم 15444-1 الصادر عن المنظمة/ اللجنة عام 2004، تحت عنوان تقنية المعلومات - نظام ترميز الصور JPEG 2000 - الجزء الأول: نظام الترميز الأساسي وفي معرض هذا الجهد، تم توحيد عدد من ملفات تعريف JPEG 2000 بهدف دعم تطبيقات الصور المتحركة، بما في ذلك السينما الرقمية والبث الرقمي، بما يعزز قابلية التشغيل البيني للبيانات المرمزة بصيغة JPEG 2000. وفي هذه الأثناء، ورغبة منها في توضيح طريقة التعامل مع بيانات الصورة في ملف الصيغة MXF، نشرت سمبتي المعيار رقم 422: 2014، تنسيق تبادل المواد - تعيين تدفقات الرموز بصيغة JPEG 2000 في ملف الصيغة العام MXF. نُشر المعيار أول ما نشر في عام 2006 مع التركيز على تطبيقات السينما الرقمية (وجميعها تستخدم المسح المتتابع للصورة)، وأوضح المعيار رقم 422 النسخة المحدثة من المعيار لعام 2014 "القواعد" لتعيين الفيديو المتداخل، وتصحيح مشكلة ظهرت في بعض التطبيقات المبكرة للمزيج2000 JPEG / MXF في أشرطة الفيديو الرقمية القديمة.

64 بدأ تطوير SAMMA في حوالي عام 2003، وانطلقت عملية منح براءات الاختراع بعد عام أو عامين. حيث تم منح براءة الاختراع رقم 7,853,766، طريقة ونظام الترحيل الآلي لمحفوظات الوسائط في 2010(https://patents.google.com/patent/US7853766B2/en، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024).

والتقييس الذي أجرته مجموعة مهندسي شبكة الإنترنت لتنسيقي Matroska وFFV1 على أشدهما. ويتبنى مشروع المبادرة حاليًا هذا المزيج.

### ب.5.2.1.3 بالإضافة إلى: تنسيق IMF

يرى بعض المهنيين العاملين في مجال الوسائط الإعلامية أن تنسيق IMF[65] هو تنسيق معتمد حسب معايير سمبتي وحتى لحظة كتابة هذه السطور له أربعة استخدامات مقترحة (يمكن أن يطلق عليها أوجه في سياقات أخرى)، وتنقسم هذه الاستخدامات إلى أنواع فرعية. وقد يرى قراء الوثيقة رقم IASA-TC 06 أن أنسب استخدام لتنسيق IMF سيكون في المحتوى الرقمي من الأصل. على سبيل المثال، فأكثر تطبيقات تنسيق IMF تطورًا هو التطبيق الثاني (معيار سمبتي رقم 2067-20)، والذي يدعم صورة عالية الوضوح (بأبعاد 1920 × 1080) وصورة النطاق الديناميكي القياسي وترميز الصورة بتنسيق JPEG 2000. ويقوم التطبيق 2هـ (معيار سمبتي رقم 2067-21) بتوسيع التطبيق 2 مع دعم المدى الديناميكي الواسع (HDR) لصورة تصل دقتها إلى 4K. (هناك أيضًا التطبيق الناشئ رقم 4 الذي يتعلق بمسح الأفلام.) ووفقًا لما ذكره الموقع الإلكتروني لمنتدى تنسيق IMF، تلقى التطبيقان 2 و2 هـ (ويشار إليهما غالبًا باسم ملف استوديو آي إم إف IMF Studio Profile) الدعم من الاستوديوهات ومنشآت النسخ اللاحق بالإضافة إلى مجتمع التصنيع ويتم استخدام التنسيق بوصفه تنسيق عرض في خدمات العرض التلفزيوني على شبكة الإنترنت مثل خدمة نتفليكس.

وفي الوقت نفسه، يعمل أعضاء جمعية أمريكا الشمالية لهيئات الإذاعة (نابا) وعيًا منهم بأهمية تنسيق IMF والجهد المبذول في هذا المسار على تطوير مواصفات تنسيق ملفات تستند إلى صيغة MXF لدعم التوزيع والحفظ في سياق البث.[66] وحتى كتابة هذه السطور، لم تتخذ الوثيقة IASA-TC 06 أي موقف بشأن النصح باستخدام مواصفات IMF أو جمعية أمريكا الشمالية لهيئات الإذاعة لإنشاء نسخ أصلية بغرض الحفظ.

## ب.2.3 تنسيقات تستخدم الضغط بفاقد

### ب.1.2.3 حالة الاستخدام في هيئات البث

تعتمد معظم عمليات البث اليوم على الفيديو المخزن في ملفات، ويتم إدارته وتشغيله للبث (أو رفعه على شبكة الويب) بواسطة خوادم الفيديو. ومعظم المحتوى الجديد - كما تم تصويره وتحريره وتقديمه - يعرض بدقة عالية الوضوح، وصورة النسبة بين أبعادها 9:16 ويتم ضغط هذه الصورة باستخدام خوارزميات "تتسبب في حدوث فاقد"، على سبيل المثال، أشكال مختلفة من الضغط بصيغ ProRes أو DV أو MPEG. وتشير جهات البث الأمريكية إلى هذه التنسيقات بمصطلح "تنسيقات الاستحواذ"، أي ما تصوره الكاميرات في الميدان أو تسجله أنظمة الاستوديو في منشأة الإنتاج.

وبالنسبة للبرامج الإخبارية أو الأفلام الوثائقية، غالبًا ما تدمج هيئات البث لقطات من تسجيلات قديمة، بما في ذلك مقاطع مأخوذة من أشرطة الفيديو التناظرية والرقمية التي تعود إلى عقود مضت. ودعمًا لاستمرار إنتاجهم، تعتزم هيئات البث إنشاء وصيانة دار حفظ لمنتجاتهم أو مكتبة تحتوي المواد التاريخية التي جمعوها قديمها وحديثها. ولدمج اللقطات الأقدم، يتم عادةً رقمنتها لتكون بنفس التنسيقات أو متوافقة من حيث التنسيقات مع المقطع الجديد، وقد لا يستلزم ذلك قص الصورة من نسبة 4:3 إلى 16:9 (فغالبًا ما تكون اللقطات بنسبة 4:3 مكررة بأبعاد تميل للرأسية)، لكن تنسيقات النسخ المستهدفة ستؤدي بالضرورة إلى تعميم استخدام جهات البث لهذه التنسيقات مع الضغط بدون فاقد.

من بين التنسيقات القياسية التي يسهل دمجها، على سبيل المثال، تنسيق MPEG-2 بسعة 50 ميجا بايت/ ثانية (سمبتي D-10)، ويتم اختيار هذا التنسيق أحيانًا كتنسيق مستهدف لأشرطة الفيديو الأقدم SD، مع الحفاظ على نسبة الأبعاد بنسبة 4:3. فإذا كانت المقتنيات التاريخية تشمل أشرطة فيديو عالية الوضوح

65 توفر معلومات عن تنسيق IMF في البث الشبكي الذي أجرته أني تشانغ من أكاديمية التطوير المهني عن معايير سمبتي: تنسيق IMF (تنسيق النسخة الرئيسية القابلة للتشغيل المشترك) متاح على اليوتيوبhttps://www.youtube.com/watch?v=bmhv36hmSP4,تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024. يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.

66 تشمل جهود نابا تنفيذ النسخة البريطانية من جهود شراكة الإنتاج الرقمي (وتستند إلى جوهر عائلة تنسيقان MPEG) بالإضافة إلى استكشاف مواصفات مستوحاة من تنسيقIMF (جوهر تنسيق JPEG 2000). يستند كلا المفهومين إلى معايير سمبتي، بما في ذلك تنسيق MXF (نابا: 2017).



بأبعاد 16:9، فيمكن نقل هذه الأشرطة إلى تنسيقات عائلة MPEG بمعدلات بيانات أعلى بكثير من 50 ميجا بايت / ثانية.

### ب.2.2.3 الضغط بفاقد في سياقات أخرى

تستخدم العديد من الجهات غير الإذاعية خاصية الضغط بفاقد في نسخها الأصلية الرقمية. ومن بين هذه الجهات في أوروبا المعهد الهولندي للصوتيات والمرئيات (Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid) وتنسيقها للتعريف القياسي هو SMPTE D-10 بمعدل 30 أو 50 ميجا بايت / ثانية (دي يونغ أنيميكي: 2016، ص 45).[67] وتتطابق مواصفات المعهد إلى حد ما مع المواصفات التي وقع عليها اختيار دور المحفوظات الإذاعية، كما هو مبين في القسم السابق.

وفي الولايات المتحدة، تستخدم داران للمحفوظات من الدور التي تجمع المحتوى عبر التسجيل غير المباشر صيغة MPEG-2 مع انخفاض شديد في معدلات البيانات، بواقع 5 و6 ميجا بايت/ ثانية. كان الاستخدام الأول في دار محفوظات أخبار تلفزيون جامعة فاندربيلت،[68] مع مجموعة من البرامج الإذاعية من جميع شبكات التلفزيون الأمريكية الرئيسية التي يعود تاريخها إلى عام 1968. وتمنع قيود حقوق النشر عمومًا أي إعادة لاستخدام هذه اللقطات. والمحور الأهم الذي ينبغي أن ندركه يتمثل في وجود بحث أكاديمي وشعبي تناول عدة موضوعات إخبارية لدى الشركة الوطنية أو كتاب

المثال الثاني هو سكولا،[69] وهي منظمة غير ربحية صغيرة تقع في غرب ولاية أيوا، وتتولى إعادة إرسال البث عبر الإنترنت وتسجيله وحفظه من مائة دولة أو أكثر حول العالم، بعشرات اللغات. ومن الاستخدام الرئيسية للمادة استخدامها في فصول تعليم اللغات في هيئات مثل مدرسة اللغات التابعة لوزارة الدفاع الأمريكية وفي عدد من الكليات والجامعات. وكما هو الحال في مثال فاندربيلت، لا يوجد ولا يتوقع إعادة استخدام اللقطات في نسخ جديدة. وتمتلك هذه المؤسسات موارد متواضعة نسبيًا لا تمكنها من الإنفاق على هذه الأنشطة، وهناك ثلاثة عوامل تحفز اختيار الضغط مع الفاقد بمعدل بت منخفض لصناعة النسخة الأصلية: (1) تواضع الموارد التنظيمية، (2) انخفاض الجودة المعروف عن التسجيلات غير المخصصة للبث، و(3) حالات استخدام العميل التي لا تتضمن إعادة استخدام اللقطات في عمليات النسخ الجديدة.

### ب.3.2.3 الوثيقة رقم IASA-TC-06 لا تحبذ استخدام الضغط بفاقد في عملية الحفظ

تمثل اللجنة الفنية لرابطة الإياسا ومؤلفو الوثيقة IASA-TC 06 صوت دور محفوظات مؤسسة الذاكرة التي تسعى إلى حفظ المحتوى على المدى الطويل جدًا، بما يميزها عن دور محفوظات الإنتاج النموذجية لدى هيئات البث.

وكما سيبين الإصدار القادم المزيد من الوثيقة، يظن العديد من المتخصصين أنه من المعقول الاحتفاظ بمقطع الفيديو الجديد حاليًا بالتنسيق الذي وجدناه عليه. ويمكن حفظ الفيديو في هذا التنسيق لمدى عدة سنوات بعدها ينبغي ترحيل الفيديو إلى نسخة لا يتصور وقوع فاقد أو ضغط فيها وضمان استمرار هذه التنسيقات لسنوات طوال.

في المقابل، عند رقمنة أشرطة الفيديو القديمة التي يجب تشغيلها في الوقت الفعلي للتحويل، يفضل مؤلفو الوثيقة IASA-TC 06 بشدة النسخ الرئيسية المضغوطة أو غير المضغوطة بدون فاقد. ويؤدي إنشاء نسخ مضغوطة من أشرطة الفيديو القديمة، كما توحي صفة مضغوطة إلى تدهور الجودة (ولو قليلاً).

وغالبًا ما تكون هذه الخطوة هي الخطوة الأولى فيما يسمى بالترحيل "المتتالي" (المتتابع) للمحتوى المضغوط مع الفاقد. وهو ما يؤدي إلى مزيد من التدهور في الجودة: صفحة ويب من الشركة اليابانية

67 يشير القسم 9-3-1 في وثيقة دي يونغ إلى تنسيقين مع فقدان البيانات، MPEG4 وسمبتي D10، والأخير معيار لتنفيذ ترميز MPEG-2: "MXF هو معيار مفتوح تحتفظ به منظمة معايير الصوت والصورة جمعية مهندسي الصور المتحركة (سمبتي). التنسيق مخصص للاستخدام الاحترافي ويدعمه عدد كبير من محولات الترميز المختلفة وحزم من برامج تحرير الفيديوهات. ومن بين جميع المواد الداخلة في هذه الفئة من المرجح أن يتم إنتاج إصدارات العرض القياسية بصيغة MPEG4. ويجب ترميز مادة الدقة القياسية (SD) بصيغة MXF OP1a أو 30-D10 أو 50-D10، أو معيار التزويد الرقمي لهيئات البث العامة، على أساس إرشادات جمعية سمبتي. ويجب ترميز المواد عالية الدقة (HD) بصيغة XDCAM HD422 بسعة 50 ميجا بايت في الثانية "(دي يونغ، أنيميكي: 2016، ص 45).

68 دار محفوظات الأخبار التلفزيونية بفاندربيلت (الموقع الإلكتروني) http://tvnews.vanderbilt.edu، (آخر دخول على الرابط في مايو 2024).

69 سكولا (الموقع الإلكتروني)http://www.scola.org، (آخر دخول على الرابط في مايو 2024).

المصنعة للمعدات NTT تقدم مجموعة ممتازة من الصور المبوبة التي توضح فقدان الجودة في تتابع مماثل0[7].

إننا نقدر ونحترم العوامل العملية التي تدفع بعض المؤسسات إلى اختيار الضغط مع الفاقد لكننا نوصي بعدم اللجوء إلى ذلك.

## ب.3.3 اختيار التنسيقات المستهدفة

### ب.1.3.3 أربعة مبادئ لعملية الاختيار[71]

#### ب.1.1.3.3 إنتاج نسخة كاملة وسليمة

استرشد مؤلفو الوثيقة IASA-TC 06 بأربعة مبادئ أثناء مقارنتهم بين التنسيقات المستهدفة للرقمنة، يتعلق أولها بإنتاج نسخة أصلية وكاملة من التسجيل الأصلي، وقد دفعنا هذا المبدأ إلى إيلاء اهتمام وثيق لعناصر الحمولة مثل التفريغات النصية ونصوص السترجة، والعديد من الشفرات الزمنية "القديمة"، والتعامل مع المسارات الصوتية، والبيانات الوصفية اللازمة لدعم وجودها. وسيتناول القسم ب-3-3-2 عناصر الحمولة بمزيد من التفصيل

وتسهل إدارة البيانات على المدى الطويل إذا كانت كل مكونات حمولة الفيديو مضمنة أو مجمعة في ملف واحد أو حزمة واحدة، غير أن بعض التنسيقات لا تدعم أسلوب التجميع في ملف واحد أو حزمة واحدة. هذا النقص في الدعم يضعف قدرة التنسيق على تجسيد نسخ أصلية لأنواع معينة من المواد المصدر. وفي بعض الحالات، يمكن لدار المحفوظات تعويض هذا النوع من النقص عن طريق الحفاظ على البيانات في الملفات أو العناصر المرتبطة بها باستخدام هياكل البيانات الوصفية مثل reVTMD (الإدارة الوطنية للمحفوظات والتسجيلات: 2,2012[7] بمخطط وضعته الإدارة بحيث يُصمم خصيصًا للفيديو المعاد تنسيقه. يمكن حمل عناصر مثل التفريغات النصية أو نصوص السترجة في ملفات منفصلة تتراوح من معيار النص المتزامن الخاص باتحاد شبكة الويب العالمية وحتى ملف SubRip المحدد في الصناعة بامتداد (srt). قد تحتوي قاعدة بيانات إدارة المجموعة الخاصة بالمؤسسة أيضًا على بيانات وصفية فنية مهمة على مستوى العنصر. لمزيد من المعلومات حول هذه الموضوعات، راجع مناقشة حمولة الفيديو في القسم ب-3-3-2.

#### ب.2.1.3.3 السعي لأعلى جودة ممكنة في النسخ

المبدأ الثاني يتعلق بجودة إعادة النسخ. تُفضل الوثيقة IASA-TC 06 بشكل قاطع التنسيقات التي تزيد من الجودة في كل من إعادة إنتاج الصور والصوت، أي الجوهر غير المضغوط أو المضغوط،3[7] كما بينا في القسم السابق حول الضغط مع الفاقد. وبالطبع، نحن ندرك أيضًا أنه لا توجد دار حفظ قد تكون مثالية من حيث الاحتفاظ بكل فارق بسيط في جوهر الصورة الأصلية. على سبيل المثال، تحمل العديد من أشرطة الفيديو التاريخية تسجيلات فيديو مركبة: نظام بال في كثير من أنحاء أوروبا والعديد من أنحاء العالم، ونظام إن تي إس سي في الولايات المتحدة واليابان وأماكن أخرى، ونظام سيكام في فرنسا، ودول الاتحاد السوفيتي السابق، وأجزاء من إفريقيا. وتعتمد جميع التنسيقات المستهدفة للترميز الرقمي والتي تقارنها الوثيقة IASA-TC 06 ببعضها على مكون التباين اللوني (المعروف أيضًا باسم YUV)، وبالتالي عند تشغيل شريط فيديو بال أو إن تي إس سي أو سيكام، قبل إمكانية ترميزه وتحويله إلى ملف، يخضع جوهر الصورة لعملية تحويل غير قابلة للإلغاء من الفيديو المركب إلى نموذج اللون المكون. ولأسباب عملية متنوعة، سيستخدم ترميز التباين اللوني الجديد اختزال الكثافة اللونية بنسبة 4:2:2، وهو الأسلوب القياسي والمقبول بشكل عام الذي يستخدمه المهنيون.

70 الاختلافات في جودة الصورة بين تنسيقات الكروما في ترميزات الكوديك المتتالية بنسب 4:2:2 و4:2:0 (NTT: بدون تاريخ) سيظهر تأثير مشابه إذا كان تعاقب الصورة المضغوطة مع فقدان البيانات مقارنة بالتعاقب المستند إلى صورة غير مضغوطة أو بدون فاقد.

71 يدين هذا القسم بشدة لتقرير مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية بعنوان تنسيقات الملفات الرقمية لإعادة تنسيق شريط الفيديو: الجزء الخامس جداول السرد والتلخيص (مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية: 2014 ب).

72 الإدارة الوطنية للمحفوظات والتسجيلات، 2012. مخطط لملفreVTMD الإصدار 1,0 https://web.archive.org/web/20220926040532/https://www.archives.gov/preservation/products/reVTMD.xsd تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024. ملحوظة: وخلال العامين 2017 و2018، تمر مواصفة البيانات الوصفية بتطوير إضافي في مؤسسة أخرى.

73 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.



#### ب.3.1.3.3 إنتاج نسخ رئيسية تدعم إنشاء نسخ للاطلاع ومزايا مرتبطة بذلك

المبدأ الثالث هو الهدف من إنتاج نسخ الحفظ الرئيسية التي تدعم إنشاء عناصر للاطلاع. وعند رقمنة تسجيل مع إضافة تفريغ نصي، يسمح اختيار التنسيق بنقل نسخة من بيانات التفريغات النصية وتخزينها بصيغة XML مما يعني أن نسخة الحفظ الرئيسية تحتوي على مورد يمكن استخراجه بسهولة لغرض الفهرسة، تمامًا مثل تحويل نص كتاب بتقنية التعرف البصري على الأحرف مما يعني أنه يمكن فهرسة الكتاب ليكون في متناول الباحثين.

#### ب.4.1.3.3 إنتاج تسجيلات رئيسية تتضمن بيانات ثبات الملفات

أما المبدأ الرابع فيتمحور حول تضمين بيانات الثبات المعروفة أيضًا باسم بيانات سلامة المحتوى أو الوسيط. جرت العادة بوجه عام أن تؤول الملفات الرقمية ذات الأهمية في الوثيقة IASA-TC 06 إلى إدارة الحفظ طويل المدى، ويدعم ذلك عدد من الإجراءات من بينها إنشاء بيانات الثبات وهو مصطلح عام يتضمن دوال تجزئة التشفير مثل MD5 وغيرها من المجزئات للخوارزميات المؤمنة وبيانات تدقيق المجموع مثل فحوص الفائض الدوري. ويشمل إجراء الحفظ مراقبة قيم التغير بمرور الوقت والتي قد تشير إلى تغير في البيانات الموجودة داخل الملف.4[7]

بالنسبة للمتخصصين في المكتبات الرقمية، عادةً ما تؤدي سلامة المحتوى أو الوسائط إلى تفعيل قيم الثبات في كامل الملف، وهو أمر بالغ الأهمية للإدارة الجيدة لنظام إدارة الأصول. وتعد بيانات الثبات في كامل الملف جزءًا محوريًا من أنظمة التخزين والمستودعات ولكنها لا تدخل في المقارنة بين تنسيقات الملفات. ولا يمكن تضمين بيانات الثبات في الملف بالكامل نظرًا لأن هذا الإجراء سيؤدي إلى تغير الملف، مما سيغير القيمة "في المرة القادمة"، وبالتالي تصبح غير صالحة للمقارنة والمراقبة.

ومع ذلك يتفق معظم متخصصي الفيديو الرقمي على أن هناك قيمة كبيرة في إنشاء بيانات الثبات وحملها على أجزاء من الملف، على سبيل المثال، في إطار أو بعض وحدات الفيديو الصغيرة الأخرى. ويشبه أحد خبراء الفيديو الرقمي هذا المفهوم بإنذارات الحريق. فبالنسبة لمجموعة من المستندات الموجودة في شكل رقمي (كل واحد منها في ملف صغير)، يؤدي عدم التطابق الذي تم اكتشافه عند مراقبة بيانات الثبات (إلى انطلاق الإنذار) إلى إظهار المشكلة أمامك بطريقة مفيدة. ولكن نظرًا لضخامة نطاق الملفات السمعية والبصرية، وفقًا لتصريحات أحد خبراء الفيديو، قد يوصلك عدم التطابق في قيمة بيانات الملف الكامل (الإنذار) "إلى مكمن المشكلة دون تحديدها سواء أكانت في إطار أو مجموعة من الإطارات التالفة (رايس: 2012، وموراي وفلايشهاور: 2014). وتسهل بيانات الثبات في المستوى الأكثر تفصيلاً -لكل إطار- تقييم مدى التغيير الرقمي أو موطنه عندما يشير فحص مراقبة الملف إلى عدم تطابق قيمة التجزئة. وتخدم بيانات الثبات المستندة المبنية على كل لقطة أيضًا جهات البث، التي تستخدم غالبًا ما يسمى الاستعادة الجزئية للملف لسحب مقطع واحد من تسجيل محفوظ مدته أطول ومطلوب إدراجه في برنامج جديد. ويمكن استخدام البيانات المستندة على اللقطات للتأكد من نجاح الاستعادة الجزئية.

### ب.2.3.3 القدرات المطلوبة فيما يتعلق بالبيانات المساعدة والتكميلية ("عوامل الحمولة")

يحدد هذا القسم أهم عناصر الحمولة بخلاف الصورة والصوت التي يجب مراعاتها عند اختيار التنسيق المستهدف. وتلبي هذه العناصر حاجتين. أولهما، الاحتفاظ بها يدعم إنتاج تجسيدات أصلية وكاملة لفيديو المصدر الأصلي. ثانيهما، تعمل بعض العناصر على تحسين وظائف الملف المصمم للحفظ، على سبيل المثال، إدراج الشفرة الزمنية الرئيسية و / أو تضمين بيانات الثبات على مستوى اللقطة.

ومن المؤكد أن عناصر الحمولة القديمة لا تتواجد في صورتها الكاملة إلا في بعض النسخ الأصلية، بينما لا يحمل الكثير منها سوى بعض (أو حتى لا شيء) من هذه العناصر. بالإضافة إلى ذلك، واعتمادًا على التفاصيل، قد لا ترى بعض دور المحفوظات أنه من الضروري الاحتفاظ بكل عنصر موجود في الفيديو المصدر. وبالتالي لن يتم الاحتفاظ بكل عنصر من عناصر الحمولة في الملف الرقمي المصمم للحفظ. ومع ذلك، توصي الوثيقة رقم IASA-TC 06 بالاحتفاظ بعناصر الحمولة المذكورة أدناه، وهذه التوصية لها أهمية خاصة للعناصر المستندة إلى الوقت مثل التفريغات النصية ونصوص السترجة التي يجب أن تعمل بشكل

74 تقرير تحالف الإشراف الرقمي الوطني الأمريكي (NDSA) افحص المحتوى الرقمي لديك: ما الثبات، ومتى يجب علي التحقق منه؟ هذا السؤال يقدم مقدمة ممتازة لهذا الموضوع (تحالف الإشراف الرقمي الوطني الأمريكي: 2014).

متزامن مع جوهر الصورة والصوت5[7]. وهنا سنجد أن بعض ملفات الصيغة للتنسيقات المستهدفة مثل AVI وكويك تايم، قد لا تدعم النقل المدمج لجميع العناصر المطلوبة. وتوجد بيانات الثبات على مستوى اللقطات والتي يتم إنتاجها عبر أداة ffmpeg بشكل عام في صورة ملف منفصل. وبالتالي فإن العديد من دور المحفوظات ستستخدم "ملفات جانبية" لحمل بعض هذه العناصر و/ أو وضع بعض البيانات الوصفية الفنية في قواعد البيانات ذات الصلة التي تحتفظ بها الدار. بالإضافة إلى ذلك، قد تستخدم بعض دور المحفوظات أجهزة مثل مسارات الصوت المضافة التي تحمل شفرة زمنية تاريخية أو تراثية.

### ب.1.2.3.3 الشفرة الزمنية: المحافظة على الشفرة الزمنية القديمة

قد تحمل المواد المصدر التي سيتم رقمنتها شفرات زمنيةً متعددةً: الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي، والشفرة الزمنية الخطية، وغيرها من الأنواع. تماشيًا مع مصطلح اتحاد البث الأوروبي نحن نسميها الشفرات الزمنية التاريخية لكنهم يسمونها الشفرات الزمنية القديمة/ التراثية6[7] بعضها موجود عن قصد، والبعض الآخر بالصدفة، وبعضها قد يتميز بمستوى جيد من السلامة والاستمرارية، بينما قد يعاني البعض الآخر من التقطع. وقد تكون الشفرات الزمنية القديمة في أشرطة الفيديو وغيرها من المصادر مرتبة في طبقات بطرق ترغب دار المحفوظات في تتبعها، على سبيل المثال، قد يحمل شريط فيديو الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي وقد يحمل أيضًا جيلاً سابقًا من الشفرة الزمنية الطولية المسجلة مثلاً على مسار صوتي 3. قد تدعم الشفرات الزمنية المشار إليها كلها أو أي منها تحقيقات المعمل الجنائي التي يجريها الباحثون في المستقبل. قد تكون الشفرة الزمنية القديمة أو التاريخية مرتبطة بالمستندات القديمة مثل بطاقات محتويات الأشرطة، وقد توفر أدلة حول مصدر الأشرطة الأقدم التي تم تجميعها لإنشاء برنامج الفيديو الذي تعمل على حفظه في الوقت الحالي، بل ربما (كما هو الحال مع مقطع إطلاق المركبات الفضائية على سبيل المثال) تُمثل الزمن المنقضي الذي يمكن الربط بينه وبين تدفقات البيانات الأخرى. وغالبًا هذا النوع من البيانات هو النوع الذي لا يرغب أحد في ضياعه. ولا يلزم استخدام الشفرات الزمنية التاريخية القديمة للتحكم في التشغيل، فهذه هي وظيفة الشفرة الزمنية الرئيسية الموصوفة أدناه ويجب أن تحتفظ دار المحفوظات ببيانات الشفرة الزمنية التاريخية لدعم أنشطة البحث والتحقيق الجنائي في المستقبل.

### ب.2.2.3.3 الشفرة الزمنية: تقديم شفرة زمنية متجانسة للتسجيلات الرئيسية

قد يحتوي الفيديو المصدر على شفرة زمنية مستمرة وذات مستوى عالٍ من السلامة وبالتالي من المنتظر ان تنتقل هذه الصفات إلى الملف الرقمي الجديد. لكن هذا لا يتحقق غالبًا وبالتالي يتم إنشاء شفرة زمنية للنسخة الرئيسية الجديدة عند رقمنتها. وفي بعض السياقات، يطلق على هذه الشفرة الزمنية المركبة. وستستفيد الأنظمة التي تقوم بتشغيل الملفات (أو استرجاع الفيديو لأغراض جديدة) من الشفرة الزمنية للنسخة الرئيسية، بل قد تلزم بالعمل بها.

### ب.3.2.3.3 الشفرة الزمنية: تسمية الشفرات الزمنية المتعددة

ونظرًا للحاجة إلى حمل الشفرة الزمنية للنسخة الرئيسية و(غالبًا) تكون الشفرة الزمنية للمصدر (سواء أكانت واحدة أو أكثر) تاريخية، فهناك أيضًا حاجة إلى وضع وسم على الشفرة الزمنية حتى يتمكن مستخدمو الملف من تمييزها.

### ب.4.2.3.3 التفريغات النصية ونصوص السترجة: الحفاظ على التفريغات النصية ونصوص السترجة وتخزينها

تستخدم هذه الوثيقة مصطلحات التفريغ النصي والسترجة دون تفرقة إلى حد ما للإشارة إلى نص بصيغة غير صيغة XML يتم عرضه في الإطار الزمني بالتزامن مع جوهر الصورة أو الصوت.7[7] وتعتبر التفريغات النصية ونصوص السترجة من السمات المهمة لمجموعات البث على الرغم من أنها أقل تكرارًا في فئات المحتوى الأخرى. بمرور الوقت، أصبحت معايير البث الأمريكية تتطلب نكهات مختلفة من التفريغات النصية المضافة، بدءًا من السبعينيات مع حملها على الخط رقم 21 في الإشارة التناظرية، عند حدود الصورة

75 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.

76 المصطلح المستخدم لدى اتحاد البث الأوروبي هو الشفرة الزمنية المصدرية التاريخية انظر على سبيل المثال المرجع الآتي: اتحاد البث الأوروبي- التوصية رقم ت-122 تنفيذ الشفرة الزمنية لتنسيقات تبادل المواد، الإصدار 2,0، نوفمبر 2010 https://tech.ebu.ch/docs/r/r122.pdf, تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024).

77 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.



النشطة وفترة الإطفاء الرأسي. وفي الآونة الأخيرة، يقدم عدد من معايير سمبتي مواصفات لحزم التفريغات النصية التي قد تكون جزءًا من تدفقات الجوهر أو يتم نقلها ككتلة منفصلة من البيانات المصاحبة للتوقيت في ملف صيغة MXF[8]7 وفي أوروبا، هناك بعض المعايير المتوازية، بدءًا من النص التلفزيوني ولاحقًا نصوص السترجة حسب اتحاد البث الأوروبي، وقيام نظام ثنائي آخر. لكن جهات البث على جانبي المحيط الأطلسي يأملون حاليًا في طرح المناهج الثنائية جانبًا والتحرك نحو النص المتزامن بصيغة XML، المشتق من معيار مجمع شبكة الويب العالمية W3C Timed Text والذي يصلح لنشر الفيديو على الويب.

يمكن في بعض ملفات الصيغة للتنسيقات المستهدفة، ولا سيما MXF، تضمين بيانات التفريغ النصي (سواء أكانت مكتوبة بكود ثنائي و/ أو مكتوبة في صورة نص متزامن بصيغة XML) وفي نفس الملف الذي يحتوي على الصورة والصوت. ومع ذلك، فالتنسيقات الثنائية لفيديو المصدر ستجعل استخراج البيانات أمرًا عسيرًا في المستقبل، نظرًا لأن استخدامها سيعتمد على استمرار توافر أدوات فك الترميز وقد يتطلب الأمر تشغيل الفيديو في نفس الوقت. (مع ذلك، يرغب العديد من أمناء الحفظ في الاحتفاظ بهذه البيانات بالإضافة إلى إصدار جديد بصيغة XML للحصول على نسخة أصلية.) إذا كان ملف الصيغة الذي اختارته دار المحفوظات لعملية الرقمنة غير قادر على حمل بيانات التفريغات النصية المضمنة - خاصة البيانات المكتوبة بصيغة XML - فيمكن إنشاء ملف جانبي لهذه البيانات بحيث يكون جزءًا من حزمة ملفات الحفظ. وبمجرد استخراجها من الفيديو وفهرستها يصبح لنصوص التفريغات النصية ونصوص السترجة، قيمة واضحة بالنسبة لدور المحفوظات، حيث ستدعم البحث والاسترجاع بالإضافة إلى عروض الويب التي تتم فيها مزامنة الفيديو مع النص. ومن الضروري الاحتفاظ بهذه التفريغات ونصوص السترجة والنصوص إذا كانت جزءًا من تسجيل فيديو المصدر، بما يسمح بإنتاج نسخة أصلية من الفيديو.

وتستخدم ثلاثة تنسيقات معيارية وثيقة الصلة للتفريغات النصية صيغة XML، فإذا تم تخزينها في ملفات جانبية، فعادة ما تستخدم امتداد باسم الملف. ttml أو .tt.xml. اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C) هو مصدر المعيار الأصلي، وقد تم توحيد9[7] إصدارات للبث الاحترافي في الولايات المتحدة وأوروبا من خلال سمبتي0[8] واتحاد البث الأوروبي.81 ويوصي مؤلفو الوثيقة IASA-TC 06 باستخدام المعايير السابقة، متى أمكن

بالإضافة إلى ذلك هناك عدد من الأطر المتخصصة للتفريغات النصية ونصوص السترجة. وعلى الرغم من عدم تحديد التنسيقات التالية من قبل المؤسسات المسؤولة عن وضع المعايير فبعضها يستخدم على نطاق واسع وله قدرة معقولة على التشغيل المشترك مع غيره: Cheetah Captions Inc وCaption Center (Scenarist Closed Caption .scc) وNCI وLRC وMPSub)وSubRip (.srt)وSubViewer وVideotrol Lambda.81

### ب.5.2.3.3 شكل المسار الصوتي وتسميته

ترغب دور المحفوظات في رقمنة المحتوى السمعي البصري المخزون في مجموعة متنوعة من المواد المصدرية بمسارات صوتية متنوعة على نطاق واسع. فيما يتعلق بالصوت أو المجال السمعي، تتراوح الأمثلة من لقطات البحث الصامتة إلى تسجيلات التاريخ الشفوي أحادي الصوت في العروض بصوت استيريو أو محيطي أو متعدد القنوات. في حالات أخرى، ستتضمن المسارات الموجودة على مادة المصدر خدمة الفيديو الوصفية (DVS)، وبرنامج الصوت الثاني(SAP)، والحواشي التوضيحية (مثل تعليق المخرج على برنامج درامي)، بالإضافة إلى أنواع أخرى من المحتوى بلغات متعددة أو بعناصر إصدار أخرى. وقد تحمل مسارات الصوت في بعض تنسيقات أشرطة الفيديو أيضًا بيانات الشفرة الزمنية على سبيل المثال، حمل الشفرة الزمنية التراثية على المسار الثالث من تنسيق من النوع ج مقاس 1 بوصة. ويرغب أمناء الحفظ الذين

78 تخضع هذه المعايير للمراجعة من وقت لآخر؛ وتتضمن الإصدارات الحالية معيار سمبتي رقم 334-1: 2015- تعيين البيانات المساعدة الرأسية لبيانات التفريغ النصية والبيانات الأخرى ذات الصلة؛ ومعيار سمبتي رقم 334-2: 2015 - تعريف حزمة توزيع التفريغات النصية (CDP)؛ ومعيار سمبتي رقم 436-1: 2013، تعيينات MXF على خطوط VI وحزم البيانات المساعدة.

79 لغة ترميز النص المتزامن 1 (الإصدار الثاني) توصية اتحاد شبكة الويب العالمية بتاريخ 24 سبتمبر 2013, https://www.w3.org/TR/ttaf1-dfxp/، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

80 معيار سمبتي 2025-1:10، تنسيق النص المتزامن https://www.smpte.org/https://web.archive.org/web/20170602095753/sites/default/files/st2052-1-2010.pdf، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

81 الدليل الفني لاتحاد البث الأوروبي رقم Tech 3350, تعريف تنسيق السترجة ، الإصدار 1,1 (2015) وغيره من الوثائق ذات الصلة المذكورة فيه https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3350.pdf، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

يسعون إلى إنتاج نسخ أصلية في الاحتفاظ ببيانات المصدر المشار إليها ويطلبون بيانات وصفية لتسمية أو وسم المسارات بطريقة تخدم المستخدمين في المستقبل.

وقد يتم أو لا يتم تسمية المسارات الصوتية للمواد المصدر وفقًا لمعيار أو اتفاقية في المجال. وعندما يتم تسميتها على هذا النحو، قد تكون التسمية في صورة معايير مثل معيار سمبتي للصوت متعدد القنوات أو2[8] نماذج تخصيص المسارات المحددة في التوصية 8348 من توصيات اتحاد البث الأوروبي84 أو التوصية 123 من توصياته5[8] أو من خلال اتفاقية في المجال صادرة عن شبكة بث، مثل مواصفات تكوين الصوت PBS المذكورة في مواصفات تطبيق المعيار AS-03 بصيغة MXF،85 ويجب الاحتفاظ بعلامات التسمية الحالية في ملفات الحفظ.

**ب.6.2.3.3 الوسم اللغوي: يوفر أداة للتعريف باللغات التي تستخدم النص المتزامن**

قد ترغب دور المحفوظات في وضع وسم باللغة الأولية والثانوية في صورة نصوص متزامنة. يضاف إلى ذلك أن وسم اللغة الأولية هو موضوع مواصفة الممارسات الموصى بها من جانب جمعية سمبتي6[8] وتعتمد الممارسات العامة في مجال البث والحفظ غالبًا على طلب التعقيب رقم 7[8]5646 الصادر عن مجموعة مهندسي شبكة الإنترنت8[8] و/أو على مناهج الترميز التي تؤيد طلب التعقيب المشار إليه ولا سيما الأيزو 639-9[8]2 مما يمثل أساسًا مهمًا لمعيار الفهرسة المقروءة آليًا وغيره من المواصفات الخاصة بالمكتبات.

ونظرًا للتجانس النسبي الذي نراه غالبًا في المجموعات من حيث اللغة يلجأ عدد كبير من المؤسسات إلى استخدام قيم اللغة الافتراضية ("الأكواد المكررة") في علامات التسمية. ففي الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال، ستضاهي هذه القيمة قيمة اللغة الإنجليزية الأمريكية ("en-US").

**ب.7.2.3.3 الوسم اللغوي: يحتفظ بالوسم اللغوي المرتبط بالبيانات الثنائية الخاصة بالتفريغ النصي أو الترجمة**

قد تكون علامات الوسم اللغوي حاضرة في التفريغات النصية والسترجة بمادة المصدر وأبرز مثال على ذلك الوسم الذي يستخدم المناهج الموحدة الموضوعة للمعيارين CEA-608 وCEA-708 (اللذان يطلق عليهما المعايير الوصفية لخدمة التفريغ النصي) ومعيار اتحاد البث الأوروبي والنص المتزامن من اتحاد البث الأوروبي. وينبغي الاحتفاظ بهذه المعلومات التي تحدد اللغة المستخدمة في الفيديو الخارج من عملية الرقمنة.

82 تنسيقDFXP بامتداد, .ttml,وتنسيقWebVTT هما تنسيقان مرتبطان بمبادرة النص المتزامن المهمة التي أطلقها اتحاد شبكة الويب العالمية1https://www.w3.org/TR/ttml، وhttps://w3c.github.io/webvtt،وhttps://w3c.github.io/webvtt،تم الدخول على الروابط الثلاثة آخر مرة في مايو 2024. يقدم غاري ماكغاث معلومات إضافية عن تنسيقات التفريغات النصية (ماكغاث: 2016) وعلى اليوتيوب هناك فيديو على صفحة دعم جوجل بعنوان "الملفات المدعومة للسترجة والتفريغات النصية المضافة على الشاشة" (جوجل يوتيوب: بدون تاريخ).

83 معيار سمبتي 377-2012:4 إطار التسمية الصوتية متعدد القنوات بصيغة MXF

84 التوصية الفنية رقم R48-2005 الصادرة عن اتحاد البث الأوروبي تحت عنوان تخصيص مسارات الصوت في مسجلات التلفزيون الرقمية https://tech.ebu.ch/docs/r/r048.pdfتم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

85 التوصية الفنية رقم R-123 الصادرة عن اتحاد البث الأوروبي تحت عنوان تخصيص المسار الصوتي لتبادل الملفات https://tech.ebu.ch/docs/r/r123.pdf, (آخر دخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024).

86 AS-03 : تنفيذ برنامج https://static.amwa.tv/as-03-mxf-program-delivery-spec.pdf، (آخر دخول على الرابط في مايو 2024)

87 التوصية رقم RP 2057:2011 الصادرة عن جمعية سمبتي بعنوان حمل البيانات الوصفية النصية في ملف MXF وتشمل التعديل الأول لسنة 2013.

88 طلب التعقيب رقم 5646 الصادر عن مجموعة مهندسي شبكة الإنترنت تحت عنوان علامات تسمية لتحديد اللغات.https://tools.ietf.org/html/rfc5646، (آخر دخول على الرابط في مايو 2024).

89 الأيزو 639 للشفرات اللغويةhttp://www.iso.org/iso/home/standards/language_codes.htm، (آخر دخول على الرابط في مايو 2024) توضح هذه الصفحة التمهيدية بالإضافة إلى تقديمها رابط بقائمة من الأكواد أن معيار الأيزو 639 قد تم نشره في خمسة أجزاء (أحدث الإصدارات التي يعود تاريخها إلى الفترة من 1998 إلى 2002) والتي تقدم قوائم أكواد في شكل حرفين وثلاثة.



**ب.8.2.3.3 الوسم اللغوي: يوفر أداة للتعريف بلغات المسارات الصوتية**

قد ترغب دور المحفوظات في وضع وسم باللغة الأولية والثانوية المستخدمة في المسارات الصوتية. وكما بينا أعلاه، تعتمد الممارسات العامة في مجال البث والحفظ غالبًا على التعقيب رقم 5646 الصادر عن مجموعة مهندسي شبكة الإنترنت و/ أو على مناهج الترميز التي تدعمه.

**ب.9.2.3.3 دمج البيانات النصية والثنائية: توفير وسيلة لتخزين البيانات الوصفية التكميلية (البيانات النصية)**

القلق الذي يعانيه أمناء الحفظ والذي تم تناوله في هذا القسم لا يتعلق بالبيانات الوصفية بشكل عام، أي المشكلات التي تواجهها كل دار من دور الحفظ من حيث الإدارة الكلية للمجموعة وتوفير الاطلاع للباحثين. ولا يتعلق هذا القلق بالمعلومات الأساسية حول خصائص الملف، والبيانات التي يتطلبها تطبيق لتشغيل الملف بشكل صحيح، وغالبًا ما يشار إليها باسم البيانات الوصفية البارامترية. وتتطلب معظم مواصفات ملف الصيغة وجود مستوىً معين من البيانات الوصفية البارامترية، على الرغم من أن بعضها يعاني حسبما هو مذكور في الجدول بالملحق أ من عجز في هذا الصدد، ولا سيما فيما يتعلق بسر من الأسرار مثل نسب أبعاد العرض، وتعديل أبعاد الشاشة أفقيًا، وتعديل أبعاد الشاشة رأسيًا، وعرض ملء الشاشة.

ويتعلق هذا القسم بالبيانات الوصفية التكميلية من حيث المتطلبات الفنية اللازمة للتشغيل. ومن أمثلة ذلك البيانات الوصفية الفنية الإضافية حول نشاط النسخ أو الرقمنة، والتي تسمى أحيانًا بالبيانات الوصفية الخاصة بتاريخ العملية، والمعلومات التي تدور حول مادة المصدر، ونتائج مراجعة الجودة، والبيانات الوصفية لعملية الحفظ، على سبيل المثال استراتيجيات تنفيذ حفظ البيانات الوصفية PREMIS. من بين الأمثلة على البيانات الوصفية الخاصة بالعملية نظام الرقمنة SAMMA المستخدم في العديد من المؤسسات الأعضاء في رابطة الإياسا IASA: سجل لقطة بلقطة بترميز XML للمقاييس المرتبطة بكل عملية تحويل لشريط. ترغب العديد من المؤسسات في الحفاظ على البيانات الوصفية الخاصة بالعملية ويرى البعض قيمة في تضمين هذه البيانات في الملفات، كما هو الحال مع البيانات الوصفية الخاصة بتاريخ العملية في تنسيق الصوت EBU Broadcast WAVE. وبعيدًا عن هذه البيانات الوصفية الفنية والإدارية، تخطط بعض دور المحفوظات لتضمين بيانات وصفية تقدم وصفًا كاملاً نسبيًا (تعرف أيضًا باسم الفهرسة) في ملفاتها لتوفير نسخة ثانية منها في حالة وقوع كارثة. (سيتم ختم هذه النسخة من البيانات بختم يبين التاريخ لتوضيح أنه ربما لم يتم تحديثها بما يتماشى مع الفهرس المؤسسي الرئيسي.)

وعلى غرار نصوص السترجة والتفريغات النصية، قد يتم تضمين البيانات الوصفية التكميلية في الملف الرئيسي بناء على ملف الصيغة المختار أو قد يتم الاحتفاظ بها في ملف جانبي.

**ب.10.2.3.3 دمج البيانات النصية والثنائية: توفير وسيلة لتخزين بيان الملف (البيانات النصية)**

صحيح أن بيان الملف ليس من العناصر الموجودة مسبقًا، إلا أن التوقيت مناسب لتسليط الضوء على أهمية إنشاء هذا البيان، ولا سيما بالنسبة لملف قد يحتوي على عناصر متعددة. وفي بعض الحالات يدعم وجود بيان بملف الحفظ عملية الحفظ والتنظيف الجيد من خلال تقديم قائمة بأجزاء الملف تعبر عن العلاقات بين هذه الأجزاء. ومن خلال مزيج من العناصر الإجبارية والعناصر الاختيارية، يوفر البيان قائمة بالأجزاء بما فيها المعرفات ووصف البيانات ونوع الوسيط البريدي متعدد الأغراض وحجمه ومكانه. وقد تساعد هذه المعلومات المستخدم في تطوير فهمه لتركيبة الملف وستوفر أيضًا معلومات يمكن تفسيرها آليًا لمعالجة المحتوى في مراحل لاحقة. وسيتم إدراج هذه البيانات بغض النظر عن نوعها في عدة تنسيقات تتراوح بين مواصفة دليل نظام الملفات BagIt المطبق لدى مجتمع المكتبات الرقمية والذي سبق ذكره في هذا الفصل وبين تنسيق IMF.

وعلى غرار البيانات الوصفية التكميلية، قد يتم تضمين بيان الملف في الملف الرئيسي بناء على ملف الصيغة المختار أو قد يتم الاحتفاظ به في ملف جانبي.

**ب.11.2.3.3 دمج البيانات النصية والثنائية: توفير وسيلة لتخزين تنسيق EBU STL والصور الثابتة والمستندات وخلافه (بيانات ثنائية)**

غالبًا ما ترغب دور المحفوظات أيضًا في الاحتفاظ بنماذج من تنسيق الترجمة الثنائية التابع لاتحاد البث الأوروبي المسمى EBU STL والذي تم اعتماده في الدليل الفني رقم 3264 الصادر عن اتحاد البث

الأوروبي[90] وترغب بعض دور الحفظ في إدراج المواد المرتبطة في ملف الحفظ مع مادة المحتوى الرئيسية. وفي هذا السياق يُقصد بالمواد المرتبطة فئة من التجسيدات الثنائية للمواد المرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالجوهر الأولي للملف[91] مثل الصور والمستندات الممسوحة ومقاطع الفيديو التشويقية وخلافه. وتساهم المواد المرتبطة في اكتمال موضوع معلومات الفيديو الموجود في الملف أو قابليته للفهم أو للاستخدام وتأخذ هذه المواد بشكل عام شكل ملفات بتنسيقات مثل TIFF وJPEG وPDF وما شابه.

وتفضل بعض دور الحفظ الإبقاء على أنواع المواد المذكورة في باقة ملفات الحفظ بدلاً من دمجها في ملف الحفظ الرئيسي.

### ب.12.2.3.3 بيانات الثبات (وحدة المحتوى) على مستوى اللقطات

يبين القسم ب-3-3-1-4 قيمة بيانات الثبات على مستوى اللقطات، فيما يتعلق بالمبادئ التي توجه اختيار التنسيق. وفي بعض الحالات، تُحمل البيانات الوصفية الخاصة بالثبات على مستوى اللقطات في ملف جانبي مرفق بملف الحفظ الرئيسي، وهذا هو الشائع مع قيم التجزئة التي تنتجها الدوال Framecrc و Framemd5 في برنامج ffmpeg.

وفي حالات أخرى، يتم تضمين معلومات السلامة في ملف، بشكل عام في ملف صيغة وأحيانًا في تدفق وحدات البت المرمز الخاص بجوهر الفيديو. ويستخدم تنسيق ملف الحفظ لدى هيئة الإذاعة البريطانية والمحدد في الورقة البيضاء الصادرة عن الهيئة برقم 241 (جلانفيل وهيريتيدج: 2013) قيم التجزئة على مستوى اللقطات المخزنة في ملف صيغة MXF. تم وضع معيار موحد لنهج السينما الرقمية في معيار سمبتي رقم 429-6: 2006، وحزمة السينما الرقمية D-Cinema Packaging وتشفير جوهر ملف التتبع بصيغة MXF. في المثال الأخير، يتم ربط بيانات الثبات بالبيانات المتعلقة بالتشفير.

## ب.4.3 جداول مقارنة التنسيقات

يوضح جدول الملخص المضغوط أدناه أهم الميزات والإمكانيات التي تملكها عائلات التنسيقات المستهدفة الأربعة التي تناولتها الوثيقة IASA-TC 06 بالتحليل. وسترد المقارنات التفصيلية للتنسيقات في ملحق هذا القسم. وفي الملحق، يتم تقديم نفس المعلومات في ثلاثة جداول مختلفة، الأول هو جدول تلخيصي. والثاني والثالث يقدمان تفاصيل غنية. ويتطلب الجدول الثاني لطباعته أوراقًا من القطع الكبير (مقاس 11 × 17 بوصة بالمقاسات الأمريكية، وA3 بالمقاسات الأوروبية).

قائمة محتويات الملحق ب-3

- الجزء الأول ملخص جدول مقارنة التنسيقات المستهدفة (أوراق طباعة)
- الجزء الثاني التفاصيل الكاملة لجدول مقارنة التنسيقات المستهدفة (إصدار بورقة كبيرة)
  - حواشي سفلية للتفاصيل الكاملة لجدول مقارنة التنسيقات المستهدفة (أوراق طباعة)
- الجزء الثالث التفاصيل الكاملة لجدول مقارنة التنسيقات المستهدفة (إصدار مقسم، أوراق طباعة)

وفي كل من جدول الملخص المضغوط (أدناه) والجداول التفصيلية الواردة في الملحق، تحدد عناوين الأعمدة الرئيسية مجموعات التنسيق الأربعة بينما تحدد الأعمدة الفرعية الأنواع الفرعية التي توليها الوثيقة IASA-TC 06 اهتمامًا خاصًا. وتستخدم الجداول 24 عاملاً رئيسيًا وفرعيًا تقارن ميزات التنسيقات المستهدفة وقدراتها. وتتعلق العوامل بالصورة والصوت ومكونات الحمولة الأخرى التي لها أهمية في عملية التخطيط للحفظ. وبعض العوامل مجردة نسبيًا تراعي مثلاً قياسية التنسيق أو مدى استخدامه. أما البعض الآخر فيتناول الكيانات أو الخصائص التي قد تكون موجودة في مصدر تسجيل فيديو معين أو ترتبط به. ويتعين على أمناء الحفظ استخدام ذكائهم في تحديد الخصائص أو الكيانات التي تعتبر سمات أساسية لمجموعة معينة من مواد المجموعة، وبالتالي يجب الاحتفاظ بها في نسخ الحفظ الرقمية. وبموجب عوامل الأداء الوظيفي للعنوان، يرصد الجدول قدرة التنسيق على حمل الكيان المعني، وكذلك مدى توفيره لبيانات وصفية مضمنة حول عملية الحمل.

وتقاس جودة هذه العوامل والتقييمات بالتقريب، حيث لا توجد مقاييس دقيقة للعديد من العوامل، وعلى أي حال، فالغرض من المقارنة هو أن تكون دليلاً ونقطة انطلاق لتخطيط دار الحفظ. وكثير من العوامل لا تحتاج إلى شرح فهي تشرح نفسها بنفسها أو يتم شرحها شرحًا وافيًا ببيان موجز في الجدول التفصيلي في المرفق. وهناك ما يبرر إضافة بعض المعلومات التفسيرية، لكن سيتم تقديمها في القسم الخاص بالبيانات المساعدة والتكميلية (ب-٣-٣-٢ أعلاه) وفي القسم الذي يقدم معلومات توضيحية إضافية (ب-٣-٣-٥ أدناه).

ب-3 الجدول 1- ملخص جدول مقارنة التنسيقات المستهدفة

| الفئة | تشمل هذه العوامل | ملف صيغة تجاري بترميز FFV1 أو غير مضغوط بترميز v210 | | | ملف v210 غير مضغوط في ملف بامتداد MXF | | ملف JPEG 2000 بلا فاقد في ملف بامتداد MXF | | ملف بتنسيق FFV1 في ملف بامتداد Matroska |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ملف بترميز FFV1 في ملف بامتداد OpenDML AVI | ملف بترميز v210 في ملف بامتداد OpenDML AVI | ملف بترميز v210 في ملف بامتداد كويك تايم QuickTime | مستند إفصاح مسجل رقم SMPTE مستند الإفصاح المسجل 48 (المعروف سابقًا باسم AS-07) مجموعة ضوابط النطاق الأساسي | ملف متوافق مع المعايير بتنسيق v210 في ملف MXF | ملف إفصاح مسجل رقم SMPTE 48 (المعروف سابقاً باسم AS-07) مجموعة ضوابط النطاق الأساسي | ملف تعريفي بتنسيق SAMMA | مسودات إنترنت IETF نشطة |
| عوامل الاستدامة (لكل تنسيق على حدة) | | | | | | | | | |
| | الإفصاح | مقبول | مقبول | مقبول | جيد | جيد | جيد | مقبول بالسالب | جيد |
| | مدى التطبيق | واسع | واسع | واسع | مطبق على نطاق صغير/ محدود | لا توجد استطلاعات لهذا المبدأ التوجيهي | مطبق على نطاق صغير/ محدود | متوسط | متزايد |
| | الشفافية | شفاف بدرجة أقل قليلاً | شفاف بدرجة أعلى قليلاً | شفاف بدرجة أعلى قليلاً | شفافية متوسطة | شفافية متوسطة | شفاف بدرجة أقل قليلاً | شفاف بدرجة أقل قليلاً | شفاف بدرجة أقل قليلاً |
| | التوثيق الذاتي | مدى متوسط | مدى محدود بالسالب | مدى محدود بالموجب | مدى واسع | مدى واسع | مدى واسع | مدى متوسط | مدى متوسط موجب |
| عامل الجودة (لكل تنسيق على حدة) | | | | | | | | | |
| | ترميز الصورة والصوت دون فقدان الجودة | جيد | جيد | جيد | جيد | جيد | جيد | جيد | جيد |
| عوامل الأداء الوظيفي (تقييم جماعي مع ملاحظات فردية لكل تنسيق) | | | | | | | | | |
| | تقييم الملخص | مقبول بالسالب | ضعيف | مقبول بالسالب | جيد | جيد | جيد | مقبول | جيد |
| عوامل الإنتاج ومراقبة الجودة (خمسة عوامل، التفاصيل في الملحق، تقييم جماعي) | | | | | | | | | |
| | تقييم الملخص | أسهل نسبيًا | أسهل نسبيًا | أسهل نسبيًا | أصعب نسبيًا | أصعب نسبيًا | أصعب نسبيًا | أصعب نسبيًا | أصعب نسبيًا، دعم مجتمعي قوي |
| عوامل إدارة البيانات وحفظها (عاملان، التفاصيل في الملحق، تقييم جماعي) | | | | | | | | | |
| | تقييم الملخص | جيد | مقبول | مقبول | مقبول | مقبول | جيد | جيد | جيد |

90 مواصفة الاتحاد لتنسيق تبادل بيانات السترجة الصادرة في عام 1991 برقم TECH. 3264-E، عام 1991، https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3264.pdf (آخر دخول على الرابط في مايو 2024).

91 يتم تناول مصطلح الجوهر في الحواشي السفلية بالأقسام رقم أ-1-5-3 وب-1-4-2-3.

## ب.5.3 معلومات إضافية عن عوامل المقارنة المختارة[92]

### ب.1.5.3 عوامل الاستدامة

- الإفصاح الإجراء الرسمي لنشر التنسيق الموصوف سواء المعيار أو الملف التعريفي (مواصفة التطبيق)، ومعلومات تحديد الهوية والإجراءات الرسمية فيما يتعلق بتنسيقات فرعية مهمة (توابع) وتحديد رعاة التقييس والنشر.
- مدى التطبيق مدى استخدام التنسيق على أرض الواقع من خلال منشئي المحتوى الأساسيين أو موزعيه أو مستخدمي موارد المعلومات.
- التوثيق الذاتي مدى دعم التنسيق البيانات الوصفية المدمجة التي تتعلق بوصف الملف والأمور الإدارية ومصدر الملف ملحوظة: فيما يتعلق بهذا الجدول يتناول القسم الخاص بعوامل الأداء الوظيفي البيانات الوصفية الفنية الخاصة بالملف المعني.

### ب.2.5.3 عامل الجودة

ترميز الصورة والصوت دون فقدان الجودة كما يتضح من الملخص والجدول التفصيلي الوارد في الملحق، جميع التنسيقات المستهدفة تحمل نسخًا رقمية للصورة والصوت هذه النسخ تنجح في إعادة نسخ كل الإشارات الأصلية. وهذا البيان بيان صحيح بكل تواضع لثلاثة أسباب.

- أولاً، كما بينا أعلاه، يتطلب تحويل الإشارات التناظرية للفيديو المركب إلى إشارة تباين لوني (Y′PbPr أو Y′CbCr أو "YUV") تحويلاً غير قابل للإلغاء يغير معلومات الصورة بدون أن تظهر هذه التغييرات. (قد ينطبق ذلك أيضًا على تغير شكل الصورة المعروضة هذه الأيام على شاشات لا تحتوي على أنبوب أشعة كاثود، مقارنة بشاشات العرض في الماضي للإشارة التناظرية الأصلية التي كانت تحتوي على أنبوب أشعة كاثود).
- ثانيا أشرنا أعلاه أيضًا إلى مجموعة متنوعة من الأسباب العملية تفرض اختيار نسبة الاختزال اللوني 4:2:2 عند رقمنة إشارات الفيديو المركب التناظرية وهذا يمثل قدرًا متواضعًا من تقليص حجم البيانات، وهو نهج معتمد عالميًا في البث التلفزيوني وراسخ ومقبول.
- ثالثا في حالة وجود فيديو غير مضغوط بترميز v210 في ملف صيغة بتنسيق كويك تايم قد تضيع بعض قيم بيانات الصورة الأعلى والأدنى (خارج نطاق البث). وقد يكون لذلك تأثير طفيف على القدرة على معالجة فيديو مسجل بعد إزالة السطوع أو تصحيحه فيما بعد.[93]

### ب.3.5.3 عوامل الأداء الوظيفي

كما هو مذكور في جدول الملخص المضغوط أعلاه، تمت مقارنة التنسيقات بمراعاة اثني عشر عاملاً من عوامل الأداء الوظيفي، على أن يقدم تقييم لكل تنسيق على حدة مقارنة بالتنسيقات الاثني عشر في الجداول التفصيلية في ملحق القسم ب -3 المذكور أعلاه، وتحدد القائمة التالية العوامل الاثني عشر وتوفر معلومات أساسية عنها:

#### ب.1.3.5.3 اختزال كثافة اللون بنسبة 4:2:2

تعكس الوثيقة IASA-TC 06 التفضيل العام في البث الاحترافي لبيانات الصورة من خلال الاختزال اللوني بنسبة 4:2:2 أي 4 عينات من اللوما أو السطوع ثم اثنين.

92 يدين هذا القسم بشدة لتقرير مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية بعنوان تنسيقات الملفات الرقمية لإعادة تنسيق شريط الفيديو: الجزء الخامس جداول السرد والتلخيص (مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية: 2014 ب).

93 انظر وثائق مطوري أبل الفنية تحت عنوان المخطط ب: 'تعيين مدى الفيديو مع الرمز Y′ والتعويض الثنائي بالرمزين Cb Cr "وهذا جزء من مذكرة أبل الفنية لعام 1999 التي يشار إليها أحيانًا باسم الوثيقة الفنية رقم tn2162 https://developer.apple.com/library/content/technotes/tn2162/_index.html#//apple_ref/doc/uid/DTS40013070-CH1-TNTAG7-SCHEME_B___VIDEO_RANGE__MAPPING_WITH_UNSIGNED_Y____OFFSET_BINARY_CB__CR، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024. (شكرًا لخبير الفيديو ديف رايس على هذا المرجع)



زائد عينتين أخريين من الكروما أو البيانات اللونية4[9]. وتوفر نسبة 4:2:2 مستوى أعلى من جودة الصورة عن الخيارات الأخرى. فنسبة 4:4:4 تقدم جودة أعلى وغالبًا ما تستخدم في إنتاج الصور المتحركة الرقمية المتطورة، ولكن الاعتبارات العملية من حيث المعدات والواجهات المتاحة تمنع بشكل عام استخدامها في رقمنة الفيديو لأن استخدامها ينتج عنه ملفات أكبر في الحجم بكثير.

وبالإضافة إلى مساهمتها في تحسين جودة الصورة الأولية، توفر النسبة 4:2:2 أيضًا فوائد عند إعادة رقمنة المادة بمرور الزمن، فيما يسمى أحيانًا بسيناريو التدهور التدريجي. وقد يواجه المتخصصون في مجال البث هذا التدهور التدريجي في سلسلة من عناصر البث المتصلة في ظل نفس مخاطر فقدان الجودة كما هو الحال في التدهور بمرور الوقت. وتوضح أمثلة الصور الموجودة على صفحة الويب للشركة المصنعة للمعدات اليابانية NTT الجودة المفقودة في حالة التدهور المذكورة، عن طريق عقد مقارنة بين الاختزال اللوني بنسبة 4:2:2 ونسبة 4:2:0 (NTT: بدون تاريخ).

#### ب.2.3.5.3 مدى البث ومدى الفيديو الواسع ومؤشر قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات

يتعلق هذا العامل بالبيانات الوصفية، التي من المرجح أن تكون مرتبطة بملف الصيغة: هل يعلن التنسيق عما إذا كان يحتوي على فيديو في نطاق آمن للبث أم فيديو للرسوميات الحاسوبية؟

تتم مواجهة تدفقات الفيديو غير المضغوطة على مستويين مختلفين، مستوى قياسي والآخر تخصصي، حيث يتم تحديد المستويات القياسية من قبل قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات (ITU-R) وغالبًا ما يشار إليها باسم "نطاق الفيديو"، "المستويات القانونية"، أو بعض الصيغ المماثلة.5[9] ويحمل المستويان قيمًا من التوصية 16-235 للوما (Y) والتوصية 16-240 للكروما (Cr وCb)، بافتراض 8 بت لكل عينة (وسترتفع القيم في حالة افتراض 10 بت لكل عينة). مواصفات الصورة القياسية في "الجيل السابق" هي توصية رقم BT.601 (ويطلق عليها غالبًا ت 601 أو يشار إليها باسمها السابق CCIR-601). وينتج عن الترميز بموجب هذه التوصية الذي يبلغ فيه عدد الخطوط 525 خطًا في أمريكا الشمالية بتردد 60 هرتز و625 خطًا في الدول الأوروبية (وغيرها) بتردد 50 هرتز (وكلاهما متداخل) 720 عينة للسطوع و360 عينة لونية لكل خط (بكسل غير مربع). أما مواصفة "الجيل الحالي" من الصورة الرقمية فتتبع التوصية BT.709 وهي تقوم بتقنين الصورة الممسوحة ضوئيًا بالمسح المتداخل والتتابعي على تنوع أحجام الصور ومعدلات تتابع اللقطات (وحدات بكسل مربعة في الإصدارات اللاحقة للمواصفات). في إنتاج الفيديو الاحترافي، يتم نقل الإشارات الواردة في التوصيتين BT.601 و BT.709 بواسطة واجهات رقمية تسلسلية قياسية معتمدة لدى جمعية سمبتي (HD-SDI،SDI، إلخ). وفي الوقت نفسه، قد يتم إنتاج تدفقات فيديو غير مضغوطة مخصصة مع مستويات "نطاق واسع" أو "أبيض فائق" (من 0-255، بافتراض 8 بت لكل عينة) في بعض الكاميرات (على سبيل المثال، بعض كاميرات DSLR) ومن خلال أنظمة رسومية حاسوبية.

وتتعلق أهمية هذا العامل بإعادة التشغيل أو إعادة الرقمنة في المستقبل. لتجنب خطر إساءة تفسير بيانات الصورة أو حتى قصها، يجب أن يعرف جهاز التشغيل أو التحويل المدى الخاص بالعنصر الذي يتم التعامل معه. ومع ذلك، في العديد من دور المحفوظات، قد تضمن أنواع مواد المصدر أو قواعد العمل المطبقة أثناء الرقمنة تحقيق الوحدة في مجموعة معينة في نقطة المدى والنطاق، ويمكن استخدام هذه المعلومة العامة في توجيه الأنشطة المستقبلية.

#### ب.3.3.5.3 أنواع المسح وضبط الإيقاع

من المهم تحديد متى يكون تسجيل المصدر ممسوح بطريقة تتابعية أو تداخلية، مع بيان المجال الذي سيرسل أولاً في حالة المسح التداخلي.

#### ب.4.3.5.3 نسب أبعاد متنوعة

سيتم بشكل عام تحويل الصورة في مواد المصدر التناظرية إلى صورة رقمية في وحدات بكسل غير مربعة؛ أما المواد المصدر الرقمية التي تتطلب التشغيل بالتزامن مع التحويل فسيتم بشكل عام تمثيلها بوحدات

94 للحصول على شرح تقني للاختزال اللوني ومعنى بيانات النسبة مثل 4:2:2، و4:2:0، و4: 1:1، راجع الملحق ب من الجزء 5، وتقرير مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية بعنوان تنسيقات الملفات الرقمية لإعادة تنسيق شريط الفيديو: الجزء الخامس جداول السرد والتلخيص (مبادرة المبادئ التوجيهية الرقمية للوكالات الفيدرالية: 2014 ب) ص 19.

95 وسيتم تناول (ت-601) و(ت-907) باستفاضة في الملحوظة الجانبية الموجودة في القسم ب-1-3-1-3 أعلاه.

بكسل غير مربعة؛ وهناك حاجة إلى البيانات الوصفية لتوصيف النسبة الصحيحة لأبعاد الصورة وتوفر جهات البث هذه المعلومات عبر رموز وصف التنسيق النشط (AFD) التي تم اعتمادها في معياري سمبتي رقمي 2016 :2009-ST 1 و2016 :2009-ST 3.

#### ب.5.3.5.3 مختلف الأعماق اللونية

يعكس وجود هذا العامل الرغبة في تحديد ما إذا كان التنسيق المقترح يدعم الاختزال الموصى به في الوثيقة IASA-TC 06 بأخذ عينات من 10 وحدات بت. ويحدد شرح الاختزال اللوني المذكور أعلاه العناصر التي يتم أخذ عينات منها في الصورة الرقمية: بيانات اللوما ونوعين من بيانات الكروما. توفر العديد من أنظمة الرقمنة خيار تسجيل 8 أو 10 بت لكل عينة. تشجع الوثيقة IASA-TC 06 على استخدام عينات 10 بت من أجل جودة صورة أعلى.[9]6 وتستخدم بعض دور الحفظ عينات 8 بت لفئات معينة من المواد من أجل الحفاظ على انخفاض أحجام الملفات. ومع ذلك، عند أخذ العينات 8 بت، يرتفع احتمال ظهور تغييرات مفاجئة على الصور بظهور درجات لنفس اللون في الصورة. حيث يمكن أن تُظهر عناصر الصورة التي تظهر فيها تدرجات طبيعية للألوان مثل السماء الزرقاء أو مناطق (على ما يبدو) بها درجة لونية غامقة ما يسمى بالتخطيط اللوني أو انفصال درجات اللون. وفي هذه الحالات، لا يمكن إظهار كل تغيير في التدرج اللون المستمر بسبب عدم وجود وحدات بت كافية لتمثيل جميع درجات اللون. ويتم تقليل مخاطر التخطيط اللوني عن طريق زيادة عدد وحدات البت لكل عينة.

#### ب.6.3.5.3 الشفرة الزمنية الأولية والثانوية

(انظر أيضًا الأقسام ب-3-3-2-1 وب-3-3-2-2 وب-3-3-2-3)

#### ب.7.3.5.3 ظهور التعليقات والنصوص المكتوبة على الشاشة

انظر أيضًا الأقسام ب-3-3-2-4 وب-3-3-2-7

#### ب.8.3.5.3 تسجيلات متعددة الأجزاء

وقد ترغب بعض دور الحفظ في نسخ تسجيلات متعددة الأقسام مثل مقطع فيديو ميداني لفريق من المراسلين الإخباريين إلى ملف واحد لكن بطريقة تظهر هذه الأقسام وتحددها.

#### ب.9.3.5.3 حمل المكونات المرتبطة

(انظر أيضًا المناقشة في الأقسام ب-3-3-2-9 وب-3-3-2-10 وب-3-3-2-11)

#### ب.10.3.5.3 بيانات ثبات الملف

انظر أيضًا المناقشة في القسم ب-3-3-2-12

### ب.6.3 اختيار التنسيق: تأثير الأمور العملية أو الأمور الظرفية

بالنسبة لبعض دور الحفظ، قد يتأثر اختيار التنسيق المستهدف بمجموعة من الظروف:

- قاعدة المعدات المثبتة. مدى امتلاك دار الحفظ (أو مقاولها المعتاد) لبعض المعدات التي يفضل معها استخدام تنسيق ما عن غيره؟ هل انعكس ذلك على تكاليف الرقمنة؟ أو هل انعكس ذلك على الوقت المطلوب للتحويل؟ حيث تدعم بعض نظم النسخ أكثر من تنسيق لكنها سترمز تنسيق واحد بكفاءة عالية بينما قد تنخفض كفاءتها عند ترميز تنسيق آخر.

96 على الرغم من ذلك يرى بعض المتخصصين أنه لا توجد فائدة ترجى من فئات معينة من المواد، حيث قال خبير الفيديو ديف رايس إنهم يعملون في جامعة مدينة نيويورك على رقمنة شريط بيتاكام إس إكس إلى 8 بت UYVY لكن شريط Digibeta يتم رقمنته إلى 10 بت بصيغة v210 لأن هذه الاختيارات تتوافق مع طبيعة البيانات التي يتم إرسالها بالفعل عبر الواجهة الرقمية التسلسلية من هذه الأشرطة. والواجهة الرقمية التسلسلية هي عبارة عن بيانات بواقع 10 بت، ولكن عندما قام رايس بفحص بيانات الفيديو الواردة من شريط SX من خلال هذه الواجهة باستخدام شاشة ثنائية، استطاع أن يرى أن وحدتي البت التاسعة والعاشرة كانتا دائمًا عند الصفر. وبالتالي استطاع رايس جمع كل البيانات المفيدة من خلال أخذ الوحدات الثمانية الأولى مما ساهم في توفير قدر كبير من مساحة التخزين الرقمية.



- تفضيل بعض التحالفات الاجتماعية. هل تفضل دار المحفوظات فعليًا
- وتستخدم أنظمة تتضمن عناصر كثيرة مفتوحة المصدر وهل
- التطبيقات مفتوحة المصدر (والتنسيقات التي تدعمها) ستكون أسهل في الاستخدام؟ أم هل سيكون لدى دار المحفوظات تاريخ أو احتكاكات بعملية إنتاج الفيديو التجاري سواء المخصص منها للبث أو غير المخصص للبث؟ إذا كان الأمر كذلك، فقد تفضل دار المحفوظات العمل في التنسيقات المعتمدة من سمبتي و/ أو الأيزو، والتي تتلقى دعمًا جيدًا من خلال أنظمة تجارية يتم تسويقها لمنظمات الإنتاج المهنية.

### ب.7.3 التوصيات الخاصة بالتنسيقات من حيث خصائص مواد المصدر

تمثل خصائص مواد الفيديو المصدر المراد رقمنتها دائمًا اعتبارات مهمة عند اختيار التنسيقات المستهدفة وتتطلب رأيًا مدروسًا من أمين الحفظ. لتوضيح هذه النقطة، ضع في اعتبارك فئات محتوى المصدر الموضحة في الأقسام التالية: (ملاحظة: هذه الفئات تتلاقى مع الفئات الستة التي تمت مناقشتها في القسمين أ-1-3 وب--2-4)

#### ب.1.7.3 التسجيلات الإثنوغرافية وتسجيلات التاريخ الشفهي

بشكل عام، من غير المرجح أن تتضمن مجموعات التسجيلات الإثنوغرافية أو تسجيلات التاريخ الشفوي عناصر مثل الشفرات الزمنية المتعددة، أو التفريغات النصية أو نصوص السترجة المصاحبة، أو تكوينات المسار الصوتي المعقدة. لذلك من المرجح أن تنسخ أي من التنسيقات الموجودة في الجدول هذه المواد بنجاح معقول، على فرض أن مسار العمل مهتم بالاختزال اللوني والاحتفاظ بالنقطية الكاملة وإجراء بعض التسجيل لنسب أبعاد السورة، وضبط إيقاع المجال في حالة المصادر المتداخلة.

- الخيار العملي:
  - ملف بترميز FFV1 في ملف بامتداد OpenDML AVI
  - يتم حمل البيانات الوصفية في ملف جانبي أو في قاعدة بيانات دار المحفوظات
- الخيارات المقبولة:
  - ملف v210 غير مضغوط في ملف بامتداد كويك تايم QuickTime
  - ملف غير مضغوط بترميز v210 في ملف بامتداد OpenDML AVI
  - يتم حمل البيانات الوصفية الداعمة وبيانات الثبات في ملف جانبي أو في قاعدة بيانات دار المحفوظات
- الخيارات المفضلة:
  - ملف بتنسيق FFV1 في ملف بامتداد Matroska
  - ملف JPEG 2000 بلا فاقد في ملف بامتداد MXF
  - ملف v210 غير مضغوط في ملف بامتداد MXF

#### ب.2.7.3 الأفلام الوثائقية المحررة وعمليات الإنتاج المستقل المتواضعة

قد تختلف بالطبع الأفلام الوثائقية وأفلام الإنتاج المستقل ذات التكاليف المتواضعة اختلافًا كبيرًا من حيث تركيبتها وتكاليف إنتاجها. لكن تظل هناك إمكانية لنسخ عدد كبير منها بنجاح معقول بمعظم التنسيقات المطروحة أو كلها تقريبًا بنفس الملاحظات التي سقناها في الفئة السابقة. تجدر الإشارة إلى أن الأفلام المحررة قد تتعدد فيها الشفرات الزمنية التي ينبغي الحفاظ عليها لسببين. أولهما أن الشفرات الزمنية التراثية قد تقدم معلومات عن الطريقة التي تمت بها عملية تحرير الفيديو إذا كانت بكرات التصوير الأصلية متاحة وقد تسهل هذه البيانات على الباحث تعقب خطى محرر الفيديو. السبب الثاني أن الشفرات الزمنية في الفيلم المحرر ستكون عبارة عن خليط من المقاطع المتقطعة، ومن المفيد للغاية اختيار تنسيق قد يحمل شفرة زمنية ("رئيسية") جديدة بالإضافة إلى الاحتفاظ بالشفرات الزمنية القديمة للأبحاث المستقبلية.

- الخيار العملي:
  - ملف بترميز FFV1 في ملف بامتداد OpenDML AVI

- يتم حمل البيانات الوصفية في ملف جانبي أو في قاعدة بيانات دار المحفوظات

- الخيار المقبول:
  - ملف v210 غير مضغوط في ملف بامتداد كويك تايم QuickTime
  - مع تنفيذ بعض الخصائص الواردة في الملاحظات الملحقة بالجدول التفصيلي
  - مع حمل البيانات الوصفية الداعمة وبيانات الثبات في ملف جانبي أو في قاعدة بيانات دار المحفوظات
- الخيارات المفضلة:
  - ملف بتنسيق FFV1 في ملف بامتداد Matroska
  - ملف JPEG 2000 بلا فاقد في ملف بامتداد MXF
  - ملف v210 غير مضغوط في ملف بامتداد MXF

### ب.3.7.3 النسخ الإذاعية وغيرها من النسخ الاحترافية

هذه الفئة تشمل في الغالب عناصر مثل التفريغات النصية أو نصوص السترجة وشفرات زمنية متعددة وإشارة صوتية متعددة المسارات. ومن المنتظر أن تستفيد هذه الفئة بدرجة أكبر من الفئتين المذكورين أعلاه من الاستخدام الحريص للخيارات المفضلة المذكورة أدناه.

- الخيار العملي:
  - ملف بترميز FFV1 في ملف بامتداد OpenDML AVI
  - مع حمل التفريغات النصية/ نصوص السترجة في ملف جانبي أو في قاعدة بيانات دار المحفوظات
- الخيار المقبول:
  - ملف v210 غير مضغوط في ملف بامتداد كويك تايم QuickTime
  - مع تنفيذ بعض الخصائص الواردة في الملاحظات الملحقة بالجدول التفصيلي، على الرغم من أن تنفيذ هذا الخيار بطريقة تحافظ على جميع العناصر الأساسية قد يصبح أصعب في هذه الفئة من مواد المصدر.
  - مع حمل البيانات الوصفية الداعمة وبيانات الثبات في ملف جانبي أو في قاعدة بيانات دار المحفوظات
- الخيارات المفضلة:
  - ملف بتنسيق FFV1 في ملف بامتداد Matroska
  - ملف JPEG 2000 بلا فاقد في ملف بامتداد MXF
  - ملف v210 غير مضغوط في ملف بامتداد MXF