مبادرة التوجيهات الإرشادية الرقمية
للوكالات الفيدرالية **(FADGI)**

مايو ٢٠٢٣

التوجيهات الإرشادية التقنية لرقمنة مواد التراث الثقافي

الإصدار الثالث

معلومات الوثيقة

العنوان	*المحررون*
التوجيهات الإرشادية التقنية لرقمنة مواد التراث الثقافي: الإصدار الثالث	توماس ريجر، وكريستين أ. فيلبس، وهانا بيكرلي، وتانيا براون، وراشيل فريدريك، وسارة ميتراني، وباتريك برين، وماثيو بريتبارت - مكتبة الكونجرس دون ويليامز وروجر تريبلت - شركة «خبراء علوم التصوير» *(Image Science Associates)* مايكل هورسلي - إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية الأمريكية
نوع الوثيقة	توجيهات إرشادية تقنية
تاريخ النشر	مايو ٢٠٢٣

الوثائق المصدرية

العنوان	*المحرر*
Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Files September 2016 *(التوجيهات الإرشادية التقنية لرقمنة مواد التراث الثقافي: إنشاء ملفات الصور النقطية سبتمبر ٢٠١٦)* *https://digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI%20Federal%20%20Agencies%20Digital%20Guidelines%20Initiative-2016%20Final_rev1.pdf*	توماس ريجر
نوع الوثيقة	توجيهات إرشادية تقنية
تاريخ النشر	سبتمبر ٢٠١٦
العنوان	***المحررون***
Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Master Files *(التوجيهات الإرشادية التقنية لرقمنة مواد التراث الثقافي: إنشاء ملفات رئيسية للصور النقطية)* *http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI_Still_Image-Tech_Guidelines_2010-08-24.pdf*	دون ويليامز ومايكل ستيلماك
نوع الوثيقة	توجيهات إرشادية تقنية
تاريخ النشر	أغسطس ٢٠١٠

العنوان	المؤلفون
Technical Guidelines for Digitizing Archival Records for Electronic Access: Creation of Production Master Files – Raster Images *(التوجيهات الإرشادية التقنية لرقمنة السجلات الأرشيفية للوصول الإلكتروني: إنشاء ملفات الإنتاج الرئيسية - الصور النقطية)* *http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.pdf*	ستيفن بوليا، وجيفري ريد، وإيرين رودس إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية الأمريكية
نوع الوثيقة	توجيهات إرشادية تقنية
تاريخ النشر	يونيو ٢٠٠٤

هذا العمل متاح للاستخدام وإعادة الاستخدام عالميًّا بموجب ترخيص CCo 1.0 Universal.

شكر وتقدير

إن تاريخ هذه الوثيقة، كما هو مذكور في الصفحة السابقة، لا يفي بحق جميع المتخصصين المتفانين الذين أسهموا في إثراء هذا العمل المعرفي. ومن المستحيل حصر جميع من قدموا إسهاماتهم على مر السنوات.

ومع ذلك، نود أن نتقدم بالشكر الجزيل للمنظمات التي تكرمت بوقتها ومعرفتها لإعداد هذا الإصدار الرسمي الثالث من *التوجيهات الإرشادية التقنية الصادرة عن مبادرة التوجيهات الإرشادية الرقمية للوكالات الفيدرالية FADGI*.

أولاً وقبل كل شيء، نتقدم بالشكر لمكتبة الكونجرس على توفيرها الدعم المؤسسي اللازم لاستدامة FADGI؛ مما مكّن من إتمام هذا الجهد. وقد خصصت مكتبة الكونجرس فريق عمل لدعم كلٍّ من مجموعتَي عمل الصور الثابتة والصوت والفيديو، وتُموِّل كذلك جهودًا بحثية مهمة داخل المكتبة، بالإضافة إلى العمل مع خبراء استشاريين من خارجها. ولم يكن من الممكن إنتاج هذه الوثيقة لولا دعم مكتبة الكونجرس.

كانت إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية هي البادئة بالجهود الفيدرالية لوضع توجيهات إرشادية تقنية قائمة على العلم لرقمنة التراث الثقافي. قبل وقت طويل من فهم مفهوم المكتبة الرقمية الحقيقية، عمل موظفو المحفوظات الوطنية على وضع إرشادات تسمح للمواد الرقمية بأن تصبح جوهر ما نعرفه الآن بالمكتبات والمحفوظات والمتاحف الرقمية.

في الآونة الأخيرة، أدى دور المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) في توحيد الإرشادات إلى دخول عصر يمكن فيه لبرامج الرقمنة في جميع أنحاء العالم أن تشير إلى المعايير الموحدة نفسها المحددة في ISO 19264-1:2021 التصوير الفوتوغرافي - أنظمة الأرشفة - تحليل جودة أنظمة التصوير - الجزء الأول: الأصول العاكسة. كان هذا إنجازًا مهمًّا في تطور رقمنة التراث الثقافي، مما يفتح إمكانية وجود مجموعة عالمية حقيقية من المعارف الرقمية المتاحة لأي شخص، في أي مكان، وفي أي وقت. هذا هو عمل فريق ISO/TC42 JWG 26، المكون من خبراء اختارتهم هيئات المعايير الوطنية في جميع أنحاء العالم. بعض هؤلاء الخبراء هم ممثلون رسميون لدولهم؛ والبعض الآخر خبراء مستقلون يخدمون دون أجر.

مدونة أخلاقيات (FADGI) لمجموعة عمل الصور الثابتة

تعترف مجموعة عمل الصور الثابتة التابعة لمبادرة (FADGI) (http://www.digitizationguidelines.gov/still-image) بالمدونة أدناه، وتتبع هذه الوثيقة هذه المدونة.

مدونة أخلاقيات (FADGI) لمجموعة عمل الصور الثابتة - 24 يناير 2020

تُعد مدونة أخلاقيات مبادرة التوجيهات الإرشادية الرقمية للوكالات الفيدرالية (FADGI) مجموعة من الممارسات المهنية التي تُرشد الممارسين في مجال التصوير من أجل إنشاء نسخ طبق الأصل من السجلات التاريخية المحفوظة كأمانة عامة. ومن خلال الالتزام بالتوجيهات الإرشادية التي وضعها برنامج (FADGI)، نؤمن بالحفاظ على قيم مثل الدقة والنزاهة والأمانة فيما يتعلق بالسجل التاريخي. ويضطلع مجتمع التراث الثقافي بمسئولية إنتاج صور رقمية تُشبه السجلات الأصلية (سواء أكانت نصوصًا، أم صورًا فوتوغرافية، أم خرائط، أم مخططات... إلخ) وتُمثل «نَسخًا مقبولاً» دون أي تحسينات. ونحن نشجع على استخدام التكنولوجيا الرقمية لزيادة الوصول إلى المعلومات دون المساس بالطبيعة الأساسية للسجل التاريخي. وندعو إلى نشر الممارسات المثلى لتثقيف الممارسين في مجال التصوير الرقمي. ونوصي بإرفاق البيانات الوصفية (الميتاداتا) أو أي توثيق آخر لعملية التصوير وأي معالجة خاصة تُجرى على العناصر الرقمية الرئيسية.

يعتمد برنامج التوافق مع معايير FADGI على ممارسات راسخة وقياسات موضوعية وأساليب ضمان جودة لإنتاج صور دقيقة. ويهدف البرنامج إلى تقليل تباين المعدات، وعيوب الصورة، وغيرها من العيوب الناتجة عن عملية المسح الضوئي والتقدير البشري الذاتي. ولكي تُعَد عملية التصوير الرقمي متوافقة مع معايير FADGI، يجب أن تنفذ برنامجًا لتقييم توافق الصور الرقمية، ويجب إثبات الامتثال في وثائق المشروع أو بياناته الوصفية.

يجب أن تُوثِّق المواد المُرقمَنة مظهر الأصل في وقت الالتقاط، وليس ما قد تبدو عليه لو أُعيدت إلى حالتها الأصلية. قد يُسمح باستخدام تقنيات تقليدية مثل تعديلات التباين والسطوع، والتفتيح، والحرق، وإزالة عيوب الصورة... إلخ، على الصور الرقمية. يجب تجنب بعض التحسينات الرقمية، مثل: التلوين، واستعادة الألوان، وتعبئة الفراغات رقميًّا، والاقتصاص المفرط لمساحة الصورة، وزيادة الحدة المفرطة، وإزالة التشبع، والتمويه، وإزالة العيوب الموجودة في الأصل كالبقع أو الغبار أو الخدوش، وغيرها من عمليات معالجة الصور التحويلية. ومن غير المقبول تعديل صور التراث الثقافي، مثل إضافة أو إزالة أو تغيير تفاصيل الصورة، ومن ذلك إضافة أو تغيير أو إزالة الأشخاص أو العناصر الموضوعية أو المناظر الطبيعية، أو التغيير غير الواقعي للون أو الضوء. ويجب أن يعكس منتج التصوير الناجح اكتمال الصورة وجودتها (التدرج اللوني واللون)، وأن يعكس السياق الفكري للمادة الأصلية.

تُقبل ممارسات أخرى، مثل التصوير متعدد الأطياف، وتعديلات التباين، أو غيرها من تطبيقات الأدوات التقنية التي تزيد من إمكانية الوصول إلى معلومات النصوص الباهتة، والمواد المحترقة أو التي أتلفها العفن، وتجميع الصور (البانورامي)، أو غيرها من القيود المادية، ولكن يجب أن تتضمن بيانات وصفية أو وثائق أخرى تصف معالجة الصورة.

يُوصى بتضمين مجموعة واضحة من البيانات الوصفية، سواءٌ في وثائق المشروع أو في البيانات الوصفية للملف، تصف بوضوح أية إجراءات تصويرية خارجة عن نطاق معالجة الصور الاعتيادية، والتي من شأنها أن تغير مظهر الأصل، مثل:

- التلوين
- الصورة المُركبة
- تجميع الصور (البانورامي)
- زيادة الحدة
- الألوان الزائفة
- الاقتصاص
- التحسين
- التشبع
- إزالة التشبع (تحويل اللون إلى التدرج الرمادي).

ندرك أن مجموعة الممارسات الموصوفة في توجيهات FADGI الإرشادية لا تُغطي سوى نطاق محدود من المسئوليات المهنية في مجال التراث الثقافي. وتهدف هذه الممارسات إلى تكملة وإثراء مدونات الأخلاقيات الأخرى ذات الصلة، ولا تُلغي قواعد السلوك النظامية أو القانونية أو غيرها من قواعد السلوك المعمول بها.

جدول المحتويات

معلومات الوثيقة ..... ب

الوثائق المصدرية ..... ب

شكر وتقدير ..... ج

مدونة أخلاقيات (FADGI) لمجموعة عمل الصور الثابتة ..... د

جدول المحتويات ٥

الفصل الأول: مقدمة ٩

١.١ النطاق ٩

٢.١ المراجعات ٩

٣.١ مسرد FADGI ١٠

الفصل الثاني: برنامج التوافق مع FADGI ١٠

١.٢ نظام نجوم FADGI ١٠

٢.٢ مكونات التوافق مع FADGI ١١

٣.٢ رصد عملية تقييم توافق الصور الرقمية ١٢

٤.٢ مَعْلمات التقييم ١٢

١.٤.٢ تردد أخذ العينات ١٢

٢.٤.٢ استجابة الدرجة اللونية (OECF) ١٣

٣.٤.٢ تعديل الكسب (Gain Modulation) ١٣

٤.٤.٢ خطأ توازن اللون الأبيض ١٣

٥.٤.٢ تجانس النصوع ١٣

٦.٤.٢ دقة (ترميز) الألوان ١٤

٧.٤.٢ خطأ في تسجيل قنوات الألوان ١٤

٨.٤.٢ استجابة التردد المكاني (*SFR) ١٤

٩.٤.٢ دقة مقياس النَّسخ ١٦

١٠.٤.٢ زيادة الحدة ١٦

١١.٤.٢ التشويش ١٧

١٢.٤.٢ الانحراف والدوران ١٨

١٣.٤.٢ التشوُّه الهندسي (المُطبَّق جزئيًّا) ١٨

١٤.٤.٢ عيوب المجال (تطبيق مستقبلي) ١٨

١٥.٤.٢ الإضاءة العالية/الظل، حد السماح ١٩

١٦.٤.٢ النطاق الديناميكي ١٩

١٧.٤.٢ إدارة الألوان ١٩

٥.٢ صيغ الملفات ٢١

١.٥.٢ صيغة الملف الرئيسي..... ٢١

٢.٥.٢ صيغ ملفات الوصول ٢٢

٣.٥.٢ ضغط الملفات..... ٢٢

٤.٥.٢ مقارنة صيغ الملفات..... ٢٣

٦.٢ البيئة المادية ٢٣

١.٦.٢ الغرفة..... ٢٣

٢.٦.٢ الشاشة، وصناديق الإضاءة، وأكشاك الإضاءة ٢٤

٣.٦.٢ نظافة منطقة العمل..... ٢٥

٤.٦.٢ الاهتزاز..... ٢٥

٥.٦.٢ التوهج ٢٥

٦.٦.٢ الإضاءة ٢٥

٧.٦.٢ الملحقات ٢٦

٧.٢ حدود التوجيهات الإرشادية ٢٦

٨.٢ الموارد..... ٢٦

٩.٢ ملخص ٢٦

الفصل الثالث: قيم معايير التقييم لأنواع محددة من المواد ٢٧

١.٣ المجلدات: المواد النادرة والخاصة ٢٧

٢.٣ الكتب المجلدة: المجموعات العامة ٣٠

٣.٣ الوثائق (غير المجلدة): المخطوطات والمواد النادرة والخاصة الأخرى..... ٣٤

٤.٣ الوثائق (غير المجلدة): المجموعات العامة ٣٨

٥.٣ الوثائق (غير المجلدة): السجلات النصية الحديثة..... ٤١

٦.٣ العناصر الكبيرة الحجم: الخرائط والملصقات والمواد الأخرى..... ٤٤

٧.٣ الصحف..... ٤٧

٨.٣ المطبوعات والصور الفوتوغرافية..... ٥٠

٩.٣ الشفافيات الفوتوغرافية: ٣٥مم حتى ٤×٥ بوصة ٥٤

١٠.٣ الشفافيات الفوتوغرافية ٤ × ٥ بوصة وأكبر..... ٥٧

١١.٣ السلبيات الفوتوغرافية: ٣٥مم إلى ٤×٥ بوصة..... ٦٠

١٢.٣ السلبيات الفوتوغرافية: ٤×٥ بوصة وأكبر ٦٤

١٣.٣ اللوحات والفنون ثنائية الأبعاد الأخرى (بخلاف المطبوعات) ٦٨

١٤.٣ أفلام الأشعة السينية [أشعة إكس] (صور الأشعة)..... ٧١

١٥.٣ المواد المطبوعة والمخطوطات والوثائق الأخرى على الميكروفيلم ٧٤

الفصل الرابع: معدات الرقمنة ٧٦

١.٤ الكاميرا ٧٦

٢.٤ العدسة..... ٧٦

٣.٤ الماسح الضوئي..... ٧٦

١.٣.٤ الماسح الضوئي الفوقي ٧٧

٢.٣.٤ الماسح الضوئي المسطح..... ٧٧

٣.٣.٤ ماسح الأفلام الضوئي ٧٧

٤.٣.٤ الماسح الضوئي الأسطواني ٧٧

٤.٤ اختيار معدات الرقمنة ٧٧

الفصل الخامس: سير عمل التصوير..... ٧٨

١.٥ نظرة عامة ٧٨

١.١.٥ تحديد المتطلبات..... ٧٨

٢.١.٥ تقييم القدرات المؤسسية..... ٧٨

٣.١.٥ الاستعانة بموارد داخلية مقابل الاستعانة بموارد خارجية ٧٨

٤.١.٥ إدارة المشروع ٧٩

٥.١.٥ خطة سير العمل ٧٩

٢.٥ سير عمل المشاريع واسعة النطاق ٧٩

٣.٥ سير عمل المشروعات الصغيرة النطاق..... ٨٤

١.٣.٥ نموذج سير عمل معالجة الصور..... ٨٤

الفصل السادس: تعديل ملفات الصور..... ٨٦

١.٦ نظرة عامة ٨٧

٢.٦ تصحيح الألوان وتعديلات الدرجات اللونية..... ٨٧

٣.٦ الاقتصاص (Cropping) ٨٨

٤.٦ تعويض العيوب الطفيفة..... ٨٨

٥.٦ تجميع الصور (البانورامي) (Stitching) ٨٨

٦.٦ مسح النصوص ٨٩

٧.٦ التعرف الضوئي على الحروف (Optical Character Recognition) ٨٩

الفصل السابع: نظرة تقنية عامة ٨٩

١.٧ الوضوح المكاني..... ٨٩

٢.٧ وضوح الإشارة ٩٠

٣.٧ وضع اللون ٩٠

٤.٧ القياس الكمي لأداء الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية ٩١
١.٤.٧ تكرار الاختبار واختلافات المعدات..... ٩٢
٢.٤.٧ أهداف مرجعية (بطاقات معايرة) ٩٢
الفصل الثامن: البيانات الوصفية (الميتاداتا) ٩٣
١.٨ ملف تعريف التطبيق ٩٣
٢.٨ نماذج البيانات أو المعلومات..... ٩٤
٣.٨ مستويات الوصف ٩٤
٤.٨ أنواع البيانات الوصفية الشائعة..... ٩٤
١.٤.٨ التعريفية..... ٩٤
٢.٤.٨ الإدارية..... ٩٥
٣.٤.٨ الحقوق..... ٩٦
٤.٤.٨ التقنيَّة..... ٩٦
٥.٤.٨ البنيوية..... ٩٧
٦.٤.٨ السلوك..... ٩٨
٧.٤.٨ الحفظ..... ٩٨
٨.٤.٨ التتبع..... ٩٩
٩.٤.٨ توصيف البيانات الوصفية ٩٩
٥.٨ تقييم احتياجات البيانات الوصفية لمشروعات التصوير..... ١٠٠
١.٥.٨ العلاقات ١٠٢
٢.٥.٨ البيانات الوصفية الدائمة والمؤقتة ١٠٣
الفصل التاسع: المُعرِّفات وتسمية الملفات ١٠٣
١.٩ تسمية الملفات ١٠٣
٢.٩ هيكل الدليل ١٠٤
٣.٩ إدارة الإصدارات ١٠٥
٤.٩ تسمية الملفات المشتقة ١٠٥
الفصل العاشر: إدارة الجودة ١٠٥
١.١٠ فحص ملفات الصور الرقمية ١٠٥
٢.١٠ مراقبة جودة البيانات الوصفية..... ١٠٨
٣.١٠ نتائج الاختبار والقبول/الرفض..... ١٠٩
الفصل الحادي عشر: توصيات التخزين..... ١٠٩
١.١١ المستودعات الرقمية والإدارة الطويلة المدى للملفات والبيانات الوصفية ١١٠
الملحق أ: مسرد المصطلحات ١١١

الفصل الأول: مقدمة

إن التوجيهات الإرشادية أدوات مهمة للحفاظ على المعايير والاتساق في العديد من المجالات، ولا يُعَد مجال تصوير التراث الثقافي استثناءً. توفر التوجيهات الإرشادية الإطار الذي يمكن من خلاله مقاربة المعايير بنجاح. ومع وجود معايير تُطبق على مخرجات المجال بأكمله، يصبح من الأسهل اتباع نهج موحد للتصوير من شأنه أن ييسر مناقشة المسائل ذات الصلة وتسويتها بين المشتغلين بالمجال. الغرض من هذه الوثيقة هو تقديم مجموعة مشتركة من التوجيهات الإرشادية للمتخصصين في مجال التراث الثقافي والرقمنة من مجموعة واسعة من المنظمات ومستويات الخبرة.

تبني مراجعة عام 2023 *للتوجيهات الإرشادية التقنية لرقمنة مواد التراث الثقافي* على أكثر من عقدين من الخبرة المشتركة لمتخصصي تصوير التراث الثقافي في جميع أنحاء العالم. وتتوافق التوجيهات الإرشادية المقدمة في هذه الوثيقة توافقًا كاملاً مع عمل المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO/TC42 JWG 26، المسئولة عن تطوير معيار ISO 19264 الذي يحدد مقاييس التصوير المهني للتراث الثقافي في جميع أنحاء العالم.

أُعدَّت هذه التوجيهات الإرشادية لتُستخدم مع أهداف مرجعية (بطاقات معايرة) ملائمة للتصوير والبرامج المصممة لتوفير تحليل للصورة الرقمية، وهو عنصر أساسي في برنامج التصوير المتوافق مع مبادرة التوجيهات الإرشادية الرقمية للوكالات الفيدرالية (FADGI). وثمة مجموعة متنوعة من أهداف التصوير وبرامج التحليل المتاحة في جميع أنحاء العالم، ويمكن دمج أيٍّ منها في عملية التوافق مع معايير FADGI إذا كانت تلبي معيار ISO 19264 وبإمكانها توفير جميع وظائف التحليل التي تتطلبها FADGI.

مكتبة الكونجرس الأمريكية هي المؤسسة المضيفة لـ FADGI، وقد صادق برنامج الرقمنة بالمكتبة على جميع الإرشادات المقدمة في هذه الوثيقة. ونرحب بالزوار المتخصصين لزيارة منشآتنا بالكابيتول هيل.

١.١ النطاق

توفر هذه التوجيهات الإرشادية معلومات حول رقمنة مجموعة واسعة من المواد. وقد أدى تطور الدور الذي تؤديه الرقمنة في الحفاظ على المعرفة وتقديمها إلى التوسع في إرشاداتنا بشأن استيعاب هذا التحدي. ولم يزل العمل جاريًا في بعض هذه الأقسام - وهي مصنفة بوصفها مؤقتة.

هذه التوجيهات إرشادية لا إلزامية. وعلى الرغم من تقديمها بعضَ النصائح العملية، فليس الهدف منها أن تصير دليلاً ذا خطوات تفصيلية لتحقيق النتائج؛ إذ لا يمكن لأي مجموعة من مقاييس الجودة أو اختباراتها أن تحل محل مهارة وخبرة محترفي الرقمنة في تقييم «جودة» التمثيل الرقمي لعنصر مادي. ولكن العكس صحيح أيضًا؛ ففي ظل غياب برنامج لضمان الجودة يتسم بدقة التصميم والإدارة، لا يمكن ادعاء التوافق مع معايير FADGI.

توفر التوجيهات الإرشادية المقدمة في هذه الوثيقة أساسًا تقنيًا لبرنامج رقمنة متوافق مع FADGI، لكنها لا تستبعد اعتماد نُهُج بديلة تحقق التوافق مع معيار ISO 19264.

الجمهور المستهدف لهذه التوجيهات الإرشادية هم محترفو التصوير الرقمي للتراث الثقافي، وأولئك الذين سيخططون لمشروعات الرقمنة ويديرونها ويوافقون عليها. بالنسبة لأولئك الذين يعملون في مجال التقاط الصور الرقمية ومراقبة الجودة، فلا غنى لهم عن وجود أساس في التصوير الفوتوغرافي والتصوير الرقمي. ويقع تخصص رقمنة التراث الثقافي ضمن مجال التصوير وهو يتطلب مهارات وخبرات محددة. وقد صاغت مجموعة عمل FADGI للصور الثابتة هذه الممارسات المثلى والتوصيات المحددة كما تُمارَس في المؤسسات المشاركة. ويجب أن يضطلع بإدارة تنفيذ هذه التوصيات أفراد يتحلون بالخبرة المناسبة أو أن يُنفذ الأمر بالتشاور مع المؤسسات أو الخبراء المتمرسين في عملية رقمنة FADGI.

٢.١ المراجعات

تعكس هذه التوجيهات الإرشادية أفضل الممارسات الحالية داخل المؤسسات المشاركة في FADGI والمجتمع العالمي لمحترفي تصوير التراث الثقافي، والتي من شأنها أن تتغير مع تطور التكنولوجيا والتوقعات وتطبيقات المحتوى الرقمي. ونرحب بتعليقاتكم واقتراحاتكم على fadgistillimage@loc.gov.

النسخة الإلكترونية من *التوجيهات الإرشادية* هي الوثيقة الرسمية، مع الملحقات المدرجة على موقع FADGI على www.digitizationguidelines.gov.

وفيما يلي أهم المراجعات التي أُدخلت على نسخة 2023 من هذه التوجيهات الإرشادية:

- إضافة مدونة أخلاقيات FADGI لمجموعة عمل الصور الثابتة.
- إضافة العاملين المحترفين إلى مَعْلمات برنامج التوافق مع FADGI.
- تحديثات لأوصاف مَعْلمات تقييم توافق الصور الرقمية.
- مزيد من التفصيل حول إدارة الألوان بوصفها مقياسًا لتوافق الصور .
- إضافة مقياس توافق الصور بتعديل الكسب Gain Modulation (إرشادي).
- إضافة فئة مواد السجلات النصية الحديثة مع المواصفات والمعلومات المقدمة من إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية.
- تقديم قيم معايير التقييم بوصفها قيم L*a*b* بدلاً من قيم التعداد 8-bit لنموذج RGB.
- حذف مواصفات النجمة الواحدة لفئات مواد المجموعات النادرة والخاصة.
- تحديث القيم في جداول فئات المواد وتعيين معايير محددة بوصفها «إرشادية» عوضًا عن كونها معايير أساسية للتقييم.
- تحديثات قسم البيانات الوصفية (الميتاداتا) لتعكس المعايير الحالية.
- تحديثات قسم تعديل ملفات الصور (المعالجة اللاحقة) لتعكس أفضل الممارسات الحالية.
- تحديثات لأمثلة سير عمل مشروعات الرقمنة.
- إضافة قسم المسرد (الملحق أ).
- إزالة أقسام الموارد والتنفيذات التقنية - يمكن الآن الاطلاع على هذا المحتوى على موقع FADGI المرتبط بهذه الصفحة: https://digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical.html.

٣.١ مسرد FADGI

راجع الملحق أ من هذه الوثيقة للحصول على مسرد للمصطلحات الموجودة في هذه التوجيهات الإرشادية. يُرجى الرجوع إلى مسرد FADGI الكامل للحصول على تعريفات أكثر شمولاً لمصطلحات الرقمنة على http://www.digitizationguidelines.gov/glossary.php. ويُرجى ملاحظة أن تعريفات المسرد المتاح عبر الإنترنت هي الأحدث.

ويُرجى أيضًا مراجعة ISO 19262 لمزيد من التفاصيل على https://www.iso.org/standard/64219.html.

الفصل الثاني: برنامج التوافق مع FADGI

١.٢ نظام نجوم FADGI

تحدد مواصفة المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO 19264 جودة الصورة من خلال نظام ثلاثي المستويات يتضمن المستويات A وB وC. وبصورة عامة، تقابل هذه المستويات لدى FADGI ما يلي: أربع نجوم (المستوى A أو الأفضل) وثلاث نجوم (المستوى B أو جيد) ونجمتين (المستوى C أو مقبول). بالإضافة إلى ذلك، توفر FADGI إرشادات بشأن التوافق مع مستوى النجمة الواحدة لبعض مهام التصوير. ولا يتوافق التصوير ذو النجمة الواحدة مع معيار ISO 19264، وتقدمه FADGI للاستخدام المرجعي فقط. راجع أوصاف مستويات نجوم FADGI الأربعة أدناه.

تولي عملية FADGI أهمية كبيرة لاتساق جودة الصور. وقد تُولي الإرشادات الفردية لكل مجموعة فرعية من أنواع المحتوى أهمية أكبر لمَعْلمة أو أكثر من المَعْلمات المقيسة، وقد لا تقيس بعض المَعْلمات على الإطلاق. ويمثل ذلك تحسينًا مهمًّا لمقاييس ISO 19264؛ حيث يؤخذ في الاعتبار نوع المواد الخاضعة للتصوير والاستخدام المقصود للصور الرقمية المنشأة.

استخدمت الإصدارات السابقة من توجيهات FADGI الإرشادية قيم تعداد RGB 8 بت وطرق قياس أخرى لم تعد مناسبة. ونتيجةً لذلك، ستجد أنه في جميع أقسام هذه التوجيهات الإرشادية، تغيرت القياسات إلى L*a*b*. ولم تزل إرشادات قيم التعداد السابقة موجودةً في بعض المواضع بوصفها مرجعًا، ولكنها لن تتوافق بدقة مع قيم L*a*b*. ولا يمكن استخدام القيم السابقة لإثبات التوافق مع FADGI بالنسبة للصور المنتجة حديثًا (بعد نشر هذه الوثيقة) ولم تعد تلك القيم صالحة لأغراض التوافق مع إصدار 2023.

يتحدد تصنيف النجوم للعنصر الرقمي من خلال تحقق مَعْلمات تقييم FADGI من خلال تحليل الصور. وفيما يلي ملخص الوصف السردي لتصنيفات نظام النجوم:

يناسب مستوى **النجمة الواحدة** في التصوير التطبيقات المقصود بها توفير مرجع لتحديد الأصل، أو عندما لا توجد قدرة على التصوير بمستوى أعلى من النجوم. تدرك FADGI أن هناك العديد من الأسباب التي تجعل التصوير بمستويات نجوم أعلى غير ممكن، ولكن من شأن التوافق مع إرشادات FADGI في جوانب أخرى من برنامج التصوير أن يكون مفيدًا للغاية. يمثل تصنيف النجمة الواحدة نقطة بداية ممتازة لأي برنامج يرغب في البدء في التصوير القياسي، ولكن قد يفتقر للدعم أو الخبرة اللازمة للوصول إلى تصنيف أعلى.

يصبح مستوى **النجمتين** في التصوير مناسبًا عندما لا يكون هناك توقع مقبول لامتلاك القدرة على تحقيق التوافق مع مستوى النجوم الثلاث، أو عندما لا تكون هناك حاجة إلى التوافق مع النجوم الثلاث بالنسبة للاستخدام المقصود للصورة الرقمية. ويُعَد التوافق مع مستوى النجمتين الحدَّ الأدنى المقبول في التصنيف لمعظم أنشطة الرقمنة الاحترافية.

تُعرف درجة **النجوم الثلاث** في التصوير بوصفها إنتاجًا لصورة احترافية جيدة جدًّا ومناسبة لمعظم الاستخدامات.

أما مستوى **النجوم الأربع**، فيصف أفضل تصوير ممكن اليوم. تمثل الصور المنشأة على مستوى النجوم الأربع أحدث التطورات في مجال التقاط الصور. وفي العموم، يُعد مستوى النجوم الأربع هدفًا مناسبًا للمشروعات الأصغر نطاقًا لأنه أكثر قابلية للتحقيق عمومًا.

إن مهمتنا هي تحديد ما هو عملي وقابل للتحقيق اليوم، وتزويدكم بالمعرفة والأدوات المناسبة لبرنامجكم. وبصفة عامة، لتجنب إعادة المسح في المستقبل ونظرًا للتكلفة العالية والجهد المبذول في الرقمنة، لا توصي FADGI بالرقمنة على مستوى يقل عن ثلاث نجوم - إن أمكن، وتُحذِّر من تعميم التصوير بمستوى أربع نجوم على جميع برامج التصوير- باستثناء الأكثر تطورًا. يوازن برنامج FADGI بين الرغبة في الجودة والقيود المفروضة على برامج الرقمنة الفردية.

٢.٢ مكونات التوافق مع FADGI

هناك أربعة مكونات أساسية لبرامج الرقمنة المتوافقة مع FADGI:

التوجيهات الإرشادية التقنية ومَعْلمات التصوير

تتألف من الإرشادات المدرجة في هذه الوثيقة بالإضافة إلى إرشادات أخرى قد تكون مناسبة من مجموعة متنوعة من المصادر، مثل المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO)، ومصنعي المعدات، والجمعيات المهنية، ومستشاري التصوير. لا يوجد مصدر وحيد شامل أو حصري للمعلومات.

أفضل الممارسات

سير العمل والعمليات الموثقة التي تتضمن إرشادات حول معالجة التحديات أو المواقف الشائعة، والتي قد ينفرد بها برنامجكم أو قد تتبع عمليات سير العمل القائمة بالفعل والتي طورها الآخرون. يجب أن تستند إلى منهجية عملية التحسين المستمر.

تقييم توافق الصور الرقمية

يجب أن تتضمن جميع برامج الرقمنة المتوافقة مع معايير FADGI طرقًا موثوقة وقابلة للتكرار للتحقق من اتساق ودقة «جودة» التصوير كما هو محدد في هذه الوثيقة للأنواع المختلفة من المواد التي تغطيها هذه الوثيقة. عند تحقق التوافق، من المهم عدم إدخال تغييرات على سير عمل الرقمنة أو بيئات الإنتاج. ويجب إجراء الاختبارات عند تغير الظروف في أي وقت.

بالنسبة لمهام التصوير خارج نطاق هذه الوثيقة، يجب تطوير طرق مناسبة لقياس ومراقبة الإنتاج ودمجها في سير عمل الإنتاج. تقدر FADGI إسهامكم بعمليات تصوير إضافية لإدراجها في الإصدارات المستقبلية من هذه التوجيهات الإرشادية، أو إلحاقها بهذه الوثيقة حسب الاقتضاء.

تمثل الرقمنة المتوافقة مع معايير FADGI عملية معقدة شديدة التقنية وتتطلب مجموعات مهارات تمتد إلى عدد من المجالات المنفصلة لكنها ذات صلة. وعلاوةً على الحاجة إلى فهم عمليات التصوير الفوتوغرافي والرقمي، يحتاج العاملون إلى تدريب على كيفية العناية المناسبة بالمواد والتعامل معها. ويحتاجون أيضًا إلى فهم الدورة الكاملة لبرنامج الرقمنة. لا يمكن التقدم بطلب توافق مع معايير FADGI للبرامج التي لا يوجد بها عاملون مدربون تدريبًا مناسبًا أو التي لا توفر التطوير المهني المستمر لموظفيها.

عند توافر هذه العناصر معًا، فإنها تُشكِّل بيئة رقمنة متوافقة مع معايير FADGI.

٣.٢ رصد عملية تقييم توافق الصور الرقمية

يوفر برنامج تقييم توافق الصور الرقمية عنصر القياس والرصد لبرنامج الرقمنة المتوافق مع معايير FADGI. ويتألف هذا البرنامج من عنصرين:

- أهداف الصور، العاكسة والناقلة
- برنامج التحليل

صُممت أهداف التصوير بحيث تتوافق مع مواصفات ISO المختلفة، وجرى التحقق من المَعْلمات كما يصفها برنامج FADGI من خلال سنوات من الاستخدام في الوكالات الفيدرالية المشاركة.

يتجاوز التحقق من الأهداف والبرامج أو التوصية بها نطاق مهمتنا، ومع ذلك، يمكن دمجها في برامج الرقمنة الاحترافية التي تلبي معايير المواصفة ISO 19264 ومن ثمَّ يمكنها التقدم بطلب التوافق مع معيار ISO. يُرجى الرجوع إلى صفحة الموارد على موقع FADGI الإلكتروني للحصول على أمثلة للأهداف والبرمجيات المناسبة لبرامج التصوير المتوافقة مع FADGI.

٤.٢ مَعْلمات التقييم

تحدد توجيهات FADGI الإرشادية أهداف الجودة والأداء للمستويات الأربعة في نظام التصنيف بالنجوم. عند استخدام أدوات اختبار توافق الصور الرقمية مع أهداف الاختبار المناسبة، فإنها توفر للمستخدم تحليلاً دقيقًا وقابلاً للتكرار لمتغيرات التصوير التي يتألف منها نظام FADGI للتصنيف بالنجوم. وكما هو مذكور أعلاه، تغيرت القياسات الآن إلى L*a*b*. وقد أُزيلت قيم التعداد من الإصدارات السابقة من هذه التوجيهات الإرشادية. يُرجى الاطلاع على صفحة الموارد في التوجيهات الإرشادية للحصول على المزيد من المعلومات حول هذه التغييرات (https://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical-resources.html).

بعض مَعْلمات التقييم إرشادية بحتة ولا تستخدم للتحقق من التوافق مع معايير FADGI للصور المنتجة حديثًا، وتظهر على هيئة صفوف بيضاء مع نص رمادي فاتح في جداول مَعْلمات القياس في الفصل الثالث.

أما المَعْلمات المستخدمة لتحديد التوافق مع معايير FADGI فيرد وصفها أدناه.

١.٤.٢ تردد أخذ العينات

تقيس هذه المَعْلمة الوضوح المكاني المحتمل للصورة الرقمية، ويُحسب بعدد البكسلات المادية في البكسلات لكل بوصة (ppi) أو البكسلات لكل مليمتر. في النهاية، تعرفنا هذه المَعْلمة بحجم الأصل، وتوفر أيضًا جزءًا من البيانات اللازمة لتحديد المستوى المحتمل للتفاصيل المسجلة في الملف. وتحدد وثيقة ISO 12233:2014 قياسات الوضوح.

تتضمن معايير الوضوح (تردد أخذ العينات) في الجداول لكل فئة من فئات المواد (الفصل الثالث، بدءًا من الصفحة 27) شيئًا من السماح فيما يتعلق بالنسبة المئوية لدقة مقياس النسخ. يُرجى الاطلاع على وصف هذا المعيار أدناه للحصول على مزيد من المعلومات حول العلاقة بين المَعْلمتين.

تتضمن الجداول في الفصل التالي الحد الأدنى لتردد أخذ العينات بالبكسلات لكل بوصة (ppi) لكل فئة من فئات المحتوى للوصول إلى كلٍّ من مستويات التوافق مع معايير FADGI. ومن المهم تحليل المواد المصدرية واختيار الوضوح المناسب بناءً على السمات المادية للعنصر، بالإضافة إلى العلاقة بين حجم العنصر ومستوى التفاصيل المطلوب.

٢.٤.٢ استجابة الدرجة اللونية (OECF)

تصف دالة التحويل الإلكتروضوئي (OECF) الكيفية التي يحول بها نظام التصوير الرقمي الضوء إلى قيم رقمية. توفر المواصفة ISO 14524:2009 تعريفًا لقياس OECF. تعمل معظم أنظمة التصوير المخصصة للتطبيقات الاستهلاكية والاحترافية على «تحسين» استجابة الدرجة اللونية لإنشاء تمثيل جذاب بصريًا للمشهد. يُعرف هذا عادةً باسم منحنى «S»، حيث تكون الدرجات اللونية المتوسطة في الصورة مستقيمة، بينما تُعالج مناطق الإضاءة العالية والظلال في المشهد بطريقة تمنح الصورة مظهرًا أكثر جاذبيةً وإرضاءً بصريًا.

هذه التحسينات غير موحدة بين الشركات المصنعة، وتمثل تحديًا عند محاولة استعادة استجابة الدرجة اللونية الخطية اللازمة لرقمنة التراث الثقافي. يُقاس هذا المقياس بوحدات *L لقياس الألوان (يُشار إليها بـ *ΔL2000 حيث يمثل Δ دلتا).

ملاحظة: حُددت قيم دالة التحويل الإلكتروضوئي (OECF) لأنواع المواد الناقلة في الفصل التالي لأفضل التقاط للدرجات اللونية في المادة الناقلة الأصلية (الفيلم، السلبيات (النيجاتيف)... إلخ). وتُدخل أي تعديلات أخرى على الصورة في أثناء مرحلة المعالجة اللاحقة. تُركز هذه التوجيهات الإرشادية على الالتقاط الدقيق للمادة الناقلة الأصلية، بينما يُمكن إجراء تعديلات أخرى لإنشاء مشتق «أكثر جاذبية» بعد الالتقاط. وتُعَد قيم أنواع المجموعات الناقلة مؤقتةً، ويُوضَّح ذلك في جداول مَعْلمات التقييم في الأقسام 9.3 و10.3 و11.3 و12.3 و14.3.

٣.٤.٢ تعديل الكسب (Gain Modulation)

يُعد تعديل الكسب مقياسًا للميل الموضعي لـ OECF عند رسمه كـ *Lout (المحور الصادي) مقابل *Lin (المحور السينيّ). وتتمثل فائدته الأساسية في قياس سلوكيات التشوهات الناتجة عن القطع أو القطع الناعم وكشفها كشفًا موضوعيًا من خلال منحنى OECF أو مقياس الدرجة اللونية. يُفضل أن يكون ميل منحنى OECF مرتفعًا بما يكفي لاسترداد قيم *Lin بسهولة من قيم *Lout دون إحداث عيوب التكميم أو اختزال التدرج اللوني. إذا كان ميل منحنى *L المذكور أعلاه منخفضًا جدًا، يصبح استخلاص قيم *Lin الأصلية من قيم *Lout المُلتقطة عملية غامضة، خاصةً في وجود تشويش في الصورة. تحدث معظم سلوكيات القطع عند القيم القصوى لمنحنى *Lout مقابل *Lin.

تجدر الإشارة إلى أن مساحات سماح *L العليا والسفلى لمستويَي النجوم الثلاث والأربع غالبًا ما تكتشف سلوكيات القطع هذه تلقائيًا. إلا أن هذا لا ينطبق عادةً على مستويي النجمة والنجمتين. وهنا يُقدِّم مقياس تعديل الكسب ميزةً إضافية.

ملاحظة: في هذه المراجعة، يُعدُّ هذا المقياس إرشاديًا فقط، وليس مطلوبًا لتقييم مدى توافق الصورة مع معايير FADGI. وعليه، فإن صفوف هذا المقياس مُظلَّلة باللون الأبيض لتمييزها عن الصفوف الرمادية التي تحتوي على المقاييس المطلوبة في جداول الفصل التالي.

٤.٤.٢ خطأ توازن اللون الأبيض

قياس للحيادية اللونية للملف الرقمي. وتعريف الحيادية غير متفق عليه. وترمز مسارات عمل RGB التي تستخدم قيم التعداد الرقمي الحيادية كما تعرفها المساحة اللونية المختارة للاتحاد الدولي للألوان (ICC). وتُعرَّف مسارات عمل L*a*b* الحيادية بوصفها 0 على المحورين *a و *b مع تسجيل إضاءة اللون من 0 إلى 100 على المحور *L. وتعتمد مسارات عمل الرقمنة اعتمادًا متزايدًا على الوضع اللوني L*a*b*. وتجدر الإشارة إلى أن العينات الرمادية المُستخدمة لقياس توازن اللون الأبيض لن تحصل على قيمة صفر أبدًا على محوري *a و *b. وعادةً ما تكون هذه القيم صغيرة بما يكفي لتجاهلها في سير العمل اليومي. ومع ذلك، يُمكن تعويض هذه القيم الصغيرة في تقارير القياس اللوني لتوازن اللون الأبيض عن طريق إزالة الانحياز الطفيف.

وثمة العديد من نماذج الألوان الأخرى التي تستخدمها تطبيقات مُختلفة. ومفتاح التوافق الناجح مع معايير FADGI هو تحديد توازن اللون الأبيض الصحيح قبل بدء عملية معايرة ICC. ويُشبه مقياس القياس اللوني لتوازن اللون الأبيض مقياس دقة اللون ΔE2000، باستثناء حذف مُكوِّن *L. ويُعرَّف المقياس الناتج بأنه ΔE(a*b*).

ملاحظة: تُعَدُّ قيم أنواع المجموعات الناقلة مؤقتة. ويُشار إلى ذلك في جداول مَعْلمات التقييم في الأقسام 9.3 و10.3 و11.3 و12.3 و14.3.

٥.٤.٢ تجانس النصوع

لا يمكن إنشاء مجال إضاءة متساوٍ تمامًا دون استخدام برنامج يأخذ في الاعتبار التناقص الضوئي المتأصل في جميع العدسات وكذا قيود أنظمة الإضاءة. يُفضل التسجيل المتساوي تمامًا لمرجع محايد من المركز إلى الحافة وبين النقاط داخل الصورة.

تُحدد مواصفة ISO 17957:2015 قياسات التظليل. وتُعرَّف قيم محددة في كل قسم من التوجيهات الإرشادية. توفر برامج تسطيح المجال التي تستخدم البيانات المُلتقطة من أهداف ذات أسطح غير لامعة ممتدة وموحدة طريقة بسيطة وفعالة لتقليل عدم التجانس، ولكن لا ينبغي أن تكون بديلاً عن أساليب التصوير الاحترافية الجيدة، فمن شأن التصحيحات المفرطة بحد ذاتها أن تُدخل عيوب التشويش الرقمي إلى ملف الصورة النهائي. ويجب تجنب الأهداف ذات الأسطح اللامعة أو شبه اللامعة.

ملاحظة: تُعد قيم أنواع المجموعات الناقلة مؤقتة، ويُشار إلى ذلك في جداول مَعْلمات التقييم في الأقسام 9.3 و10.3 و11.3 و12.3 و14.3.

٦.٤.٢ دقة (ترميز) الألوان

لا يُمكن تقييم دقة الألوان الحقيقية إلا بعد إخراج الصورة الرقمية بوصفها لونًا قابلاً للقياس المادي، سواءٌ في الطباعة أو على وسائط العرض. ومن المهم فهم أن الصورة الرقمية، في سياق FADGI، هي ترميز للألوان تقدمه أيٌّ من صيغ ملفات الصور الرقمية. ونتعامل مع دقة الألوان هنا وكأن قيم رموز الألوان ألوان افتراضية مثالية كما تُفسرها ملفات تعريف الألوان أو مساحات العمل اللونية المُخصصة. يُمكن اعتبار ملفات تعريف الألوان والمساحات اللونية هذه قواميس لونية لترجمة قيم رموز الصور إلى ألوان مثالية متحققة. ولتبسيط الفهم، نُواصل وصف هذا المقياس بـ «دقة الألوان»، مع العلم أن ذلك يتطلب استخدام قاموس لمساحات العمل اللونية لتفسير قيم RGB إلى مساحة لونية عاملة موحدة.

ولا يوجد نظام تصوير مثالي أو طريقة مثالية لتقييم الألوان. وتُقاس دقة الألوان بحساب فرق اللون (ΔE_{2000}) بين نتائج تصوير مساحة عمل لونية مُخصصة (مفسرة الرموز) وقيم الألوان المقيسة مسبقًا لهدف لوني. ومن خلال تصوير هدف مناسب وتقييمه باستخدام برنامج، يمكن تحديد الفوارق عن القيم المعروفة، وهو مؤشر جيد على دقة تسجيل النظام للألوان. وفي العموم، تقيس البرامج قيم العينات الفردية، كما توفر متوسط انحراف جميع عينات الألوان الخاضعة للقياس (المتوسط الحسابي). راجع مواصفة ISO 13658:2000 للحصول على مزيد من الوثائق حول قياس دقة الألوان.

والقاعدة العامة أنه يمكن للأهداف ذات العدد القليل من الألوان وعينات الكثافة أن توفر تحليلاً جيدًا لاتساق النظام، ولكنها لا توفر معلومات مناسبة لإنشاء ملفات تعريف ألوان ICC. وستوفر الأهداف التي تحتوي على 100 عينة قياس أو أكثر مدخلات أفضل لبرامج إنشاء ملفات تعريف ICC عند إنشاء ملفات تعريف (إدخال) كاميرا ICC أو ملفات تعريف (إخراج) الملفات الرئيسية.

تُنشأ ملفات التعريف لمعايرة الطابعة باستخدام أهداف يولدها برنامج إنشاء ملفات تعريف ICC قيد الاستخدام وطباعتها على الجهاز المحدد المراد معايرته. يتضمن ذلك قياس مئات أو آلاف العينات المرجعية المطبوعة، والتي تُقارَن بعد ذلك بالقيم الموجودة في الملف الرقمي قيد الطباعة.

تتميز الطابعات عمومًا باستجابة أقل خطية بكثير، مما يتطلب المزيد من نقاط البيانات للمعايرة معايرةً صحيحة. ولا تُعد أهداف تقييم توافق الصور الرقمية مناسبةً لمعايرة الطابعات.

ملحوظة تحذيرية: هناك العديد من الشركات المصنعة للأجهزة التي تقيس الألوان العاكسة والناقلة. ومع ذلك، يوجد لكل شركة مصنعة معيارها الخاص لمعايرة أجهزتها، وقد تختلف القياسات بين الأجهزة المعايَرة معايرة صحيحةً نظرًا لاختلاف الشركات المصنعة. وللحصول على نتائج أكثر اتساقًا، ينبغي إعادة اعتماد أجهزة التصوير دوريًّا، مع تسجيل قيم ما قبل إعادة الاعتماد وما بعدها للمقارنة. احرص على استخدام الهدف ذاته قبل إعادة الاعتماد وبعدها، ويُفضل أن يكون الهدف مصممًا ليكون مرجعًا مستقرًّا. ويُعدّ تباين الهدف والجهاز سببًا رئيسيًّا لعدم اتساق ثبات التصوير.

٧.٤.٢ خطأ في تسجيل قنوات الألوان

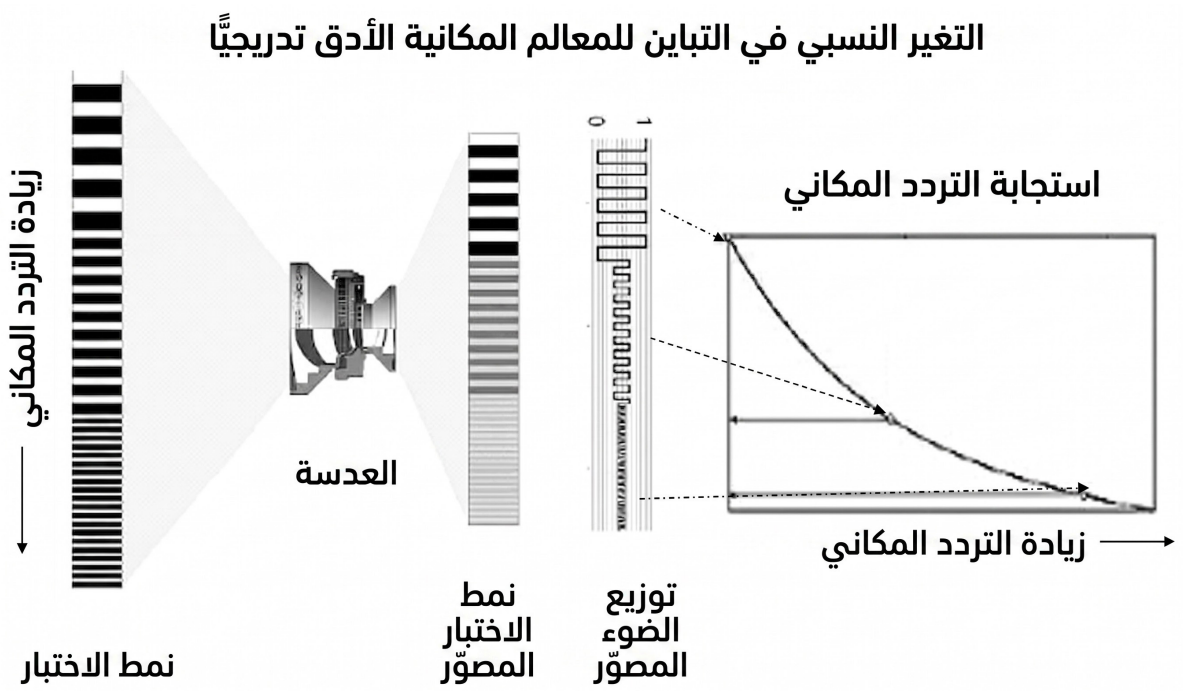
تركز جميع العدسات على الضوء الأحمر والأخضر والأزرق بصورة يشوبها شيء من النقص. وتقيس هذه المَعْلمة الاختلال المكاني للضوء الأحمر والأخضر والأزرق من حيث بكسلات التسجيل الخاطئ. وتُستخدم هذه المَعْلمة في تقييم أداء العدسات. وقد يشير ضعف تسجيل قنوات الألوان الثلاثة إلى مشكلات في المعدات، أو سوء حالتها... إلخ. وتُستخدم مصطلحات بديلة لهذا المقياس، مثل الهدب اللوني والزيغ اللوني وخطأ اللون الجانبي والتي تندرج جميعًا تحت الفئة العامة لزيغ العدسات.

٨.٤.٢ استجابة التردد المكاني (*SFR)

*ملحوظة: يُعد SFR مقياسًا بديلاً لدالة نقل التعديل (MTF). وتوجد بعض الاختلافات الطفيفة جدًّا بين SFR وMTF. في أدق صورها، قد لا تُعطي

SFR النتائج نفسها نظرًا لافتراضات الخطية والاستجابة عند التردد الصفري. وللتبسيط، نواصل استخدام SFR مقياسًا في هذه الوثيقة. وبالنسبة للاستخدام الميداني، فإن حساب معدل SFR أسهل بكثير.

يرتبط هذا المعدل بالحدة والتركيز والقدرة على تحليل التفاصيل الدقيقة. ويمثل معدل SFR علاقة وظيفية (متعددة القيم)، تُحدد قدرة نظام التصوير على الحفاظ على تباين التفاصيل مع ازدياد صغرها. ويوضح الشكل 1 (أدناه) ذلك. هناك العديد من المقاييس أحادية القيمة لوصف دالة SFR، وتشمل هذه المقاييس القياسات عند نقاط محددة على المنحنى، مثل نقاط الاستجابة 50٪ و10٪، بالإضافة إلى الاستجابة عند أعلى تردد يدعمه تردد أخذ العينات. وتُعرِّف مواصفات ISO 12233:2000 و ISO 16067-1:2003 و ISO 16067-2:2004 كيفية قياس معدل SFR.



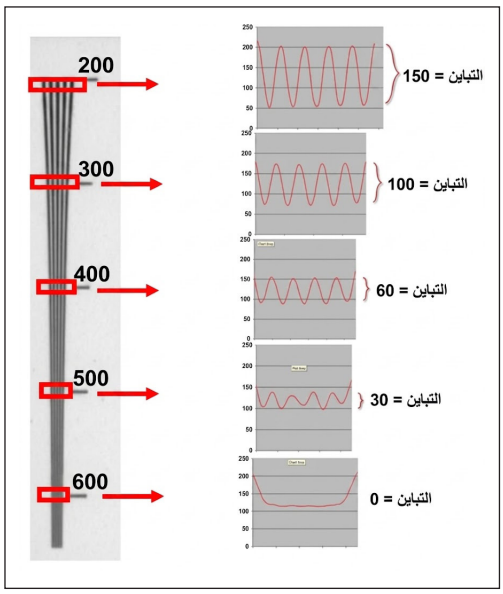
الشكل ١: رسم بياني لـ SFR باستخدام نمط اختبار الوضوح المُصوَّر بعدسة تُظهر فقدانًا للتباين مع زيادة التردد المكاني.

ولما كانت (SFR) تمثل علاقة وظيفية مع العديد من نقاط البيانات، فمن الصعب تحديد شكل منحنى مطلق تحديدًا قاطعًا؛ لذلك، طُوِّرت مقاييس أحادية الرقم لتلخيص الخصائص المهمة لـSFR. وتشمل هذه المقاييس: SFR50 وSFR10 (كفاءة أخذ العينات) واستجابة SFR عند تردد نيكويست وأقصى SFR وسلوك SFR غير الطبيعي (قيد التطوير). وفيما يلي وصف لكلٍّ من هذه المقاييس:

- SFR50: قياس يُحدد التردد عندما تحتوي قيمة SFR على تعديل قدره ٪50. أي إنه حُوفِظ على 50٪ فقط من تباين المحتوى الأصلي لهذا المستوى من التفصيل. ومن أجل مقارنة هذا التردد عبر أي صور ذات تردد أخذ عينات عشوائي، على سبيل المثال: 300، 400، 600 ppi، تُسوَّى القيمة وفقًا لتردد نصف العينات (نيكويست) ويعبَّر عنها كنسبة مئوية. على سبيل المثال، إذا كانت الصورة الملتقطة بدقة 400 ppi تحتوي على معدل SFR بنسبة تعديل 50٪ عند مستوى تفصيل 120 ppi، فإن مقياس SFR50 يُعبَّر عنه بنسبة 60٪ [(120 / 200) *100]. ملاحظة: تردد نصف العينات (نيكويست) هو نصف 400 ppi أو 200 دورة/بوصة. ويرجع ذلك إلى أن تعريف الدورة يتطلب وحدتي بكسل. الصيغة التي تربط البكسلات لكل بوصة (ppi) بالدورات لكل بوصة موضحة أدناه.
- SFR10 (كفاءة أخذ العينات): قياس يحدد التردد عندما تحتوي قيمة SFR على تعديل قدره ٪10. مرة أخرى، يُسوَّى التردد المقيس وفقًا لتردد نصف العينات (نيكويست) ويُعبَّر عنه كنسبة مئوية. على سبيل المثال، إذا كان منحنى SFR يحتوي على تعديل/تضمين بنسبة ٪10 عند 180 ppi لصورة مُلتقطة بدقة 400 ppi، فسيعبر عن كفاءة أخذ العينات بنسبة 90٪ [(180 / 200) *100].
- استجابة SFR عند تردد نيكويست: قياس لاستجابة التردد المكاني بالضبط عند تردد نصف العينات (نيكويست). ملاحظة: في هذه المراجعة، يُعد هذا المقياس إرشاديًّا وحسب، وليس حاسمًا لتقييم ما إذا كانت الصورة متوافقة مع FADGI. ولذلك، فإن صفوف هذا المقياس مُظللة تظليلاً مختلفا عن المقاييس الأساسية في الجداول في الأقسام التالية.

- سلوك SFR غير الطبيعي: مقياس قيد التطوير سيحاول تحديد وتوصيف أشكال SFR غير النمطية، والتي يُرجَّح أن تكون ناجمة عن بعض عمليات المعالجة اللاحقة. ونظرًا لأنه لا يزال قيد التطوير، فلن يُدرَج في جداول مَعْلمات التقييم في الفصل التالي.

- زيادة الحدة (أقصى SFR): مقياس للقيمة القصوى لدالة SFR. إذا تجاوز التعديل 1.0 (100٪)، فقد يكون ذلك مؤشرًا على فلترة التحسين الرقمي. يوضح الشكل 2 (يسارًا) بمزيد من التفصيل كيفية تقليل التباين عند الترددات المكانية الأعلى.



الشكل ٢: مقاطع عرضية لشدة الضوء في إسفين الوضوح بمسافات ppi مختلفة بين الخطوط

٩.٤.٢ دقة مقياس النَّسخ

تقيس هذه المَعْلمة العلاقة بين حجم العنصر الأصلي وحجمه المحسوب من البيانات الوصفية (الميتاداتا) للصورة الرقمية. تُقاس هذه المَعْلمة بالنسبة إلى عدد البكسلات في البوصة (ppi) أو عدد البكسلات في المليمتر (ppmm) للصورة الرقمية الأصلية. على سبيل المثال، سيؤدي التقاط صورة لمسطرة بدقة 400 ppi إلى ظهورها رقميًّا بالحجم الصحيح عند عرضها أو طباعتها بدقة 400 ppi. ومن الأهمية بمكان في تصوير التراث الثقافي الحفاظ على العلاقة مع الحجم الأصلي للعنصر. في كثير من الأحيان، يُستخَف بعملية ملء البيانات الوصفية بدقة بعدد ppi الصحيح عند التقاط الصورة.

يتطلب حساب دقة مقياس النَّسخ قيمة الوضوح المحددة في رأس ملف الصورة. وتُصبح هذه القيمة هي الوضوح المستهدف/المرجعي الذي يُقاس محتوى الصورة بناءً عليه. إذا كانت هذه المعلومات مفقودة من رأس ملف الصورة، تصبح الصورة غير متوافقة مع معايير FADGI.

ولا يمكن تحديد الحجم الأصلي للمستندات المصوَّرة على الميكروفيلم إلا إذا كانت «نسبة التصغير» معروفة، أو إذا وُجدت مسطرة مادية في مجال الصورة، وهي ممارسة غير معهودة. يُشار إلى نسبة التصغير بـ 8x أو 10x (أو غير ذلك)، مما يشير إلى أن حجم الصورة على الميكروفيلم هو 8/1 أو 10/1 من حجم المستند الأصلي. وقد يكون هذا معروفًا أو غير معروف عند رقمنة الميكروفيلم. ما لم يُذكر ذلك في البيانات الوصفية، سيُفقد مقياس الأصل عند رقمنة الميكروفيلم. يخضع الميكروفيلم للرقمنة بوضوح ثابت لكل بكسل/بوصة (ppi)، بغض النظر عن «نسبة التصغير» الأصلية.

ولا يمكن ربط الفيلم الفوتوغرافي بمقياس النَّسخ إلا إذا كان هناك قياس مادي في الصورة يمكن المعايرة عليه. ويخضع الفيلم الفوتوغرافي للرقمنة بدرجات وضوح مناسبة لحجم الفيلم وقدرات نظام الرقمنة.

١٠.٤.٢ زيادة الحدة

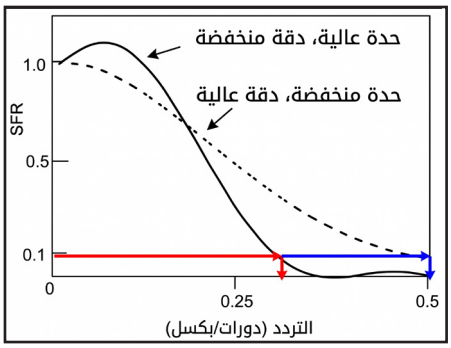
تُطبِّق جميع أنظمة التصوير الرقمي تقريبًا تقنية زيادة الحدة، وغالبًا ما يحدث ذلك في مرحلة لا يكون للمستخدم فيها سيطرة على العملية. تُحسِّن تقنية زيادة الحدة تباين التفاصيل اصطناعيًّا للإيهام بمزيد من الإيضاح. ويُحدد اختبار تقييم توافق الصور الرقمية مستوى زيادة الحدة المُستخدم. هناك ثلاث عمليات رئيسية لزيادة حدة الصورة في مسار التصوير النمطي: زيادة حدة الالتقاط (من خلال ضبط إعدادات الكاميرا)، وزيادة حدة الصورة في مرحلة المعالجة

اللاحقة، وزيادة حدة المخرجات لأغراض الطباعة أو العرض. وعادةً ما تُستخدم تقنية زيادة الحدة من خلال تحسين حواف الصورة، مثل تقنيات الفلترة باستخدام الأقنعة المغبشة unsharp masks وانتشار الصورة العكسي inverse image diffusion. ولا يوجد خطأ جوهري في زيادة حدة الملفات في أيٍّ من هذه الخطوات الثلاث، إلا إذا أدى ذلك إلى تقليل «جودة» الصورة. وعادةً ما تُدخِل الكاميرات الرقمية والماسحات الضوئية الحديثة قدرًا كبيرًا من معالجة الصور على اللقطات تلقائيًّا، والكثير منه لا يمكن إيقافه. غير أن زيادة الحدة لا يمكن الرجوع عنها، وأفضل ممارسة لملفات الأرشفة الرئيسية هي الحد من مقدار زيادة الحدة المطبق على الملفات الرئيسية.



الشكل ٣: مثال على الفرق بين زيادة الحدة (يسار) والوضوح (يمين).

كما ذُكر سابقًا، جرى تحسين الترددات المنخفضة لـ SFR في الصورة اليسرى في الشكل 3 تحسينًا انتقائيًّا من ناحية التباين من خلال معالجة الصورة. يوضح الشكل 4 (يمين) تمثيلاً بيانيًّا للعلاقة بين الوضوح والحدة.



الشكل ٤

١١.٤.٢ التشويش

في العموم، يُمكن تعريف التشويش بأنه: أي تفاوت صغير النطاق أو على مستوى البكسل للبكسل في قيم تعداد L* أو RGB. ومن الأمثلة الجيدة على ذلك الانحراف الحبيبي أو التحبُّب (أي التشويش) الذي يظهر في الأفلام الفوتوغرافية. بمعنى آخر، أي قيمة تعداد غير متوقعة أو انحرافات L* على مستوى البكسل للبكسل. يتطلب ذلك هدف اختبار يتسم بنسيج أو تحبُّب منخفض جدًّا. ببساطة، يُحسب التشويش على أنه الانحراف المعياري لقيم L* ضمن المناطق المعنية لعينة رمادية محددة.

يمكن أن يكتسب التشويش في الصور الرقمية معنى جديدًا تمامًا بسبب عيوب معالجة الصور. على سبيل المثال، تُدخِل معالجة JPEG القياسية كتلاً بحجم 8 × 8 بكسل لا توجد في المحتوى الأصلي بكل وضوح. وفي كثير من الحالات، غالبًا ما تتيح واجهات مستخدم الكاميرا/الماسح الضوئي نوعًا من أنواع إلغاء التشويش أو إزالته. وكما هو الحال مع خاصية زيادة الحدة، يجب على المستخدمين استخدامها باعتدال. ويمكن أن يؤدي الإفراط في إزالة التشويش إلى الإزالة التامة لأي تجسيم طبيعي في العنصر الخاضع للمسح الضوئي، مما يؤدي إلى إنتاج صور ذات مظهر غير طبيعي. على سبيل المثال، قد يُزال التجسيم أو النتوءات تمامًا من ورق الرق أو الأوراق ذات الملمس الخشن. ولذلك، أدرجنا تنبيهات تحذيرية في أقسام مقاييس التشويش في FADGI تختص بقيم التشويش الأقل من القيمة الموضَّحة. وتُعد قيم التشويش المنخفضة جدًّا علامة محتملة على الإفراط في استخدام خواص إزالة التشويش.

وتزداد مستويات التشويش مع الإفراط في استخدام خاصية زيادة الحدة وإعدادات سرعة ISO العالية وأوقات التعرض القصيرة. ولا يُمكن قياس التشويش باستخدام هدف يتسم بأي نوع من التجسيم. ويجب أن يكون سطح الهدف أملسَ أو لامعًا.

١٢.٤.٢ الانحراف والدوران

الانحراف والدوران تشوُّهان هندسيان متشابهان، لكنهما يختلفان اختلافًا واضحًا في خصائصهما. يوضح الشكل 5 أدناه أمثلة على كلٍّ منهما. تُظهر الصورة الوسطى المحتوى المبدئي. محتوى الصفحة مستقيم الخطوط، وجوانبها أفقية ورأسية تمامًا، بزوايا 90 درجة بين الجوانب المتجاورة **جميعها**. أما الصورة اليسرى فهي نسخة منحرفة، لا تظهر فيها أيٌّ من الزوايا المتقاطعة بزاوية 90 درجة. حتى لو لم تكن إحدى الزوايا 90 درجة، فإنها تُعَدُّ منحرفة. وغالبًا ما يُعزى سلوك الانحراف في الصورة الملتقطة إلى غياب التوازي بين المستوى البؤري للكاميرا والسطح المُصوَّر.

أما الدوران (الصورة اليمنى) فيحافظ على جميع الخواص المتوازية للجوانب المتقابلة، ويحافظ على زوايا 90 درجة في جميع الأركان، ويحدث عند التقاط الصورة بسبب محاذاة غير صحيحة للسطح المُصوَّر في لحظة الالتقاط.



الشكل٥

تقيس هذه المَعْلمات مدى استقامة الصورة في الملف. الانحراف والدوران هما زاوية الميل في الصورة الرقمية عن حافة الورقة أو أسطر النص أو العناصر المرجعية البصرية الأخرى للعنصر الأصلي. ويجب أن تكون ملفات الصور الرئيسية مستقيمة مقارنة بمحتويات الصورة. وتسمح *التوجيهات الإرشادية* الآن بتطبيق خاصية تصحيح الدوران على الصور.

١٣.٤.٢ التشوُّه الهندسي (المُطبَّق جزئيًّا)

تُعدُّ إدارة التشوُّه الهندسي في التقاط الصور أمرًا بالغ الأهمية لضمان دقة نَسخ الصورة الأصلية. عادةً ما تكون عدسات الكاميرات مُصحَّحة تصحيحًا سيِّئًا لهذا الغرض، وتُنتج صورًا تُظهر تشوُّهات كبيرة حتى في الظروف المثالية. إذا لم يكن نظام التصوير مُحاذًى محاذاةً صحيحةً، تُضاف تشوُّهات أخرى إلى الصورة أيضًا. ويتطلب تصوير التراث الثقافي بصريات عالية الجودة مُصممة للحد من التشوُّه الهندسي إلى أدنى درجة ممكنة. وقد طُبِّقت مؤخرًا عمليات تصحيح رقمية لتصحيح التشوُّهات التي تُسببها عدسات العديد من الشركات المُصنِّعة. وعلى الرغم من أن هذه الأساليب البرمجية مثيرة للاهتمام وفعَّالة في كثير من الأحيان، فإنها تعتمد على توليد بكسلات بالاستيفاء، مما يُؤدي إلى فقدان أصالة الصورة. وتُظهر العدسات عالية الجودة المُصممة لأعمال النسخ عمومًا تشوُّهات هندسية منضبطة ومحكومة للغاية، ولا ينبغي تصحيحها تصحيحًا إضافيًّا عبر البرمجيات، في حالة الملفات الرئيسية. ويُحدِّد المعيار ISO 17850:2015 مقاييس التشوُّه الهندسي للكاميرات الرقمية.

١٤.٤.٢ عيوب المجال (تطبيق مستقبلي)

بصورة مثالية، ينبغي أن تقتصر عملية الرقمنة على التقاط ما هو موجود في العنصر الأصلي فقط. ومع ذلك، فإن الغبار والأوساخ والخدوش تتسرب حتمًا إلى

الملفات الرقمية. تقدِّر هذه المَعْلمة كميًّا العيوبَ المادية غير المتعلقة بالصور في نظام الرقمنة. وتجدر الإشارة إلى أن هذه المَعْلمة تشير إلى العيوب الموجودة على العنصر، وليس إلى آثار أخرى مثل غبار المستشعر. وتتضمن أفضل الممارسات الحالية فحصًا ماديًّا بعد التقاط الصور بحثًا عن العيوب غير المتعلقة بالصور، وتسجيل تواترها لتحديد المستوى المناسب لفحص المعالجة اللاحقة. ويجب أن يقتصر تحرير العيوب على الملفات المشتقة فقط.

١٥.٤.٢ الإضاءة العالية/الظل، حد السماح

بخلاف المواد العاكسة، حيث يُمكن قياس الألوان بالرجوع إلى المشهد، يضيع قياس الألوان الحقيقي للمشهد الأصلي عند التعامل مع الشفافيات. وعوضًا عن ذلك، لا يوجد سوى مؤشر للمشهد الأصلي، وهو المشهد الأصلي المُصوَّر على الفيلم. يعد هذا المجال ناشئًا؛ لذلك فإن القيم النهائية مبدئية/استرشادية.

١٦.٤.٢ النطاق الديناميكي

النطاق الديناميكي هو الفارق بين قيم الكثافة الدنيا والقصوى التي يمكن لنظام التصوير التقاطها (تُطرح الكثافة الدنيا من الكثافة القصوى). يُحتسب النطاق الديناميكي لكل من أنظمة الالتقاط والمواد المصدرية. هذا مجال ناشئ، والقيم النهائية للاسترشاد فقط.

١٧.٤.٢ إدارة الألوان

حتى تاريخ نشر هذه التوجيهات الإرشادية، تُعدّ إدارة ألوان ICC هي العملية الأكثر استخدامًا لمحاولة تصحيح العديد من المتغيرات الكامنة في عملية التصوير الرقمي؛ فكل عنصر من عناصر دورة التقاط الصورة يؤثر على عرضها، ولا يوجد نظام لالتقاط الصور يتطابق تمام التطابق مع آخر. وهناك العديد من الطرق لتسوية هذه الاختلافات، وكما هو الحال في عملية الالتقاط نفسها، لا تُحقِّق معظمها النتيجة نفسها عند استخدام المدخلات نفسها.

ونتيجةً لذلك، لا يزال من غير الممكن الوصول إلى عملية تصوير متماثلة ومتسقة باستخدام مزيج من أنظمة التصوير وطرق معايرة الألوان وبرامجها.

ولا يوجد حل لهذه المشكلة إذا استُخدمت حلول إدارة الألوان على مستوى الجهاز. وما لم تكن جميع ظروف التصوير، ومن ذلك الكاميرات/ الماسحات الضوئية/ البرامج/ الإضاءة/ العدسات... إلخ، متطابقةً، فعلى الأغلب لن تتمكن من معايرة هذه المكونات للعمل في إطار نظام يمكنك التحكم فيه.

ومع ذلك، إذا استُخدم نهج على مستوى النظام لإدارة الألوان، يمكنك تحقيق نتائج متسقة اتساقًا ملحوظًا فيما بين جميع أنظمة التصوير في بيئتك. ولتطبيق نهج إدارة الألوان على مستوى النظام، يُصور هدفٌ بغرض إنشاء ملف تعريف ICC في بداية كل جلسة تصوير على كل جهاز، ويُنظر إليه بوصفه المرجع الأساسي المعياري. وتتوفر العديد من هذه الأهداف المستخدمة حاليًّا في مجال التصوير. ورغم أن بعضها قد يتفوق بميزة على غيره، يمكن الاستفادة منها جميعًا.

تتضمن الخطوة التالية في العملية إنشاء ملف تعريف ICC لكل جلسة تصوير، وتطبيقه على صور الجلسة. ثم تُحوَّل الملفات المصححة الألوان الناتجة إلى مساحة ICC اللونية الرئيسية المطلوبة. وتُوصي FADGI بشدة باتباع نهج إدارة الألوان على مستوى النظام لجميع برامج الرقمنة، باستثناء أصغرها.

يمكن أن يُفيد استخدام عملية تحويل دفعات على مستوى النظام أيضًا في التحقق من صحة جوانب أخرى من عملية التصوير وتصحيحها، بل يمكن لبعض هذه البرامج توفير عرض ثلاثي الأبعاد لملف الصورة الناتج.

وفيما يلي لمحة عامة عن عملية إدارة ألوان ICC:

نظام الاتحاد الدولي للألوان (ICC) لإدارة الألوان

تتكون إدارة ألوان ICC من أربعة مكونات مدمجة في البرنامج (نظام التشغيل والتطبيقات).

- مساحة اتصال ملف التعريف (PCS)

- عادةً ما يكون تفاعل المستخدمين النهائيين المباشر مع PCS محدودًا. وهو أحد نظامي قياس مستقلَّيْن عن الجهاز لوصف الألوان استنادًا إلى الرؤية البشرية، وعادةً ما يحدِّده تلقائيًّا ملف تعريف المصدر.

- ملف التعريف

- يُحدِّد ملف التعريف كيفية تفسير القيم الرقمية التي تصف البكسلات في الصور، وذلك من خلال وصف سلوك الجهاز أو شكل المساحة اللونية وحجمها. ويوجد حاليًّا نوعان أساسيان من ملفات تعريف ICC قيد الاستخدام: الإصدار الثاني (v2) والإصدار الرابع (v4). وهما لا يحققان النتائج نفسها.

- هدف العرض

- تُحدِّد أهداف العرض كيفية معالجة الألوان خارج الحيّز اللوني في تحولات المساحات اللونية، ولها أربعة أنواع: الإدراكي، والقياس اللوني النسبي، والقياس اللوني المطلق، والتشبع.

- وحدة إدارة الألوان (CMM)

- تُجري وحدة إدارة الألوان (CMM) الحسابات التي تُحوِّل أوصاف الألوان بين المساحات اللونية. وهناك العديد من هذه الوحدات قيد الاستخدام، ومعظمها يُحقِّق نتائج مختلفة قليلاً.

ملفات تعريف الألوان

ملفات التعريف هي مجموعات من الأرقام، إما مصفوفة أو جدول بحث (LUT)، تصف مساحة لونية (الطيف المتواصل للألوان ضمن الحيّز اللوني، أو الحدود الخارجية، للألوان المتاحة للجهاز) من خلال ربط أوصاف الألوان الخاصة بتلك المساحة اللونية بـ PCS. وهي مسألة مُعقَّدة لا يفهمها إلا القليلون، وأقل منهم من يعرف متى يُستخدم إما نهج المصفوفة أو جدول البحث. وقد صُنِّفت حول هذا الموضوع كتب كاملة، وعشرات المقالات على الإنترنت. وفي معظم الاستخدامات، عليك الالتزام بتوصيات مُزوِّدي الأنظمة الذين اخترتَهم.

على الرغم من إمكانية حفظ الملفات باستخدام أي ملف تعريف يتوافق مع ICC ويصف جهاز إدخال أو جهاز إخراج أو مساحة لونية (أو دون ملف تعريف على الإطلاق)، فالممارسة المثلى هي ضبط لون الصورة ودرجتها اللونية لتحقيق تمثيل دقيق للأصل في مساحة لونية قياسية مشتركة وموصوفة جيدًا. وذلك من شأنه أن يقلل من الجهد المستقبلي اللازم لتحويل مجموعات الصور، بالإضافة إلى تبسيط سير العمل لإعادة استخدام الصور من خلال تعزيز الاتساق. وعلى الرغم من أنه قد تكون هناك مساحات عمل تتوافق توافقًا أكثر كفاءةً مع الحيّز اللوني لأصل معين، فإن الحفاظ على مساحة عمل شاملة واحدة تغطي معظم أجهزة الإدخال والإخراج له فوائد إضافية؛ ففي حالة فقدان وسم ملف التعريف من صورة أو مجموعة من الصور، يمكن للجهة التي تتولى عملية الرقمنة افتراض ملف التعريف السليم افتراضًا صحيحًا، ويمكن للجهات الخارجية العثور عليه على نحو مقبول من خلال اختبار التجربة والخطأ لمجموعة صغيرة من مساحات العمل القياسية.

ويرى البعض أن حفظ ملفات الصور غير المحررة في مساحة جهاز الإدخال (ملف تعريف جهاز الالتقاط) يحد من تعريض البيانات للخطر، ويتيح مجموعة واسعة من خيارات المعالجة في المستقبل؛ إلا أن هذه الملفات قد لا تكون قابلة للاستخدام فورًا وقد تتطلب تحويلات فردية أو على دفعات صغيرة. وعادةً ما تكون البيانات المتاحة من الماسح الضوئي قد خضعت لقدر من التعديل غير خاضع لتحكم المُشغِّل، وقد لا تُمثِّل الصورة الأصلية على أفضل وجه. ونوصي بإنشاء ملفات صور رئيسية باستخدام مساحة لونية قياسية تتسم بالدقة من حيث إعادة نسخ الألوان والدرجات اللونية مقارنةً بالأصل.

يجب أن تكون مساحة RGB اللونية للملفات الرئيسية متوازنة الرمادي، وموحدة إدراكيًّا، وكبيرة بما يكفي لتشمل معظم أجهزة الإدخال والإخراج. وتُعَد المساحات اللونية التي تصف اللون الرمادي المحايد بكميات متساوية من الأحمر والأخضر والأزرق متوازنة الرمادي. وتُعَد Gamma 2.2 موحدةً إدراكيًّا لأنها تُقرب الاستجابة البصرية البشرية للمحفزات.

وتستوفي ملفات تعريف المساحات اللونية Adobe RGB (1998) وProPhoto وECIRGB_v2 هذه المعايير استيفاءً كافيًا، ويُوصَى بها لتخزين ملفات صور RGB. وتتميز هذه المساحات اللونية بأحياز لونية واسعة، تكفي لتغطية معظم الأغراض عند الحفظ على هيئة ملفات RGB بدقة 48 بت. ويُوصَى باستخدام Gray Gamma 2.2 (16 بت) للصور ذات التدرج الرمادي.

أهداف العرض

عند تحويل الصور من مساحة لونية إلى أخرى، يجب تحديد أحد أهداف العرض الأربعة للإشارة إلى كيفية حل مشكلة عدم تطابق حجم وشكل المساحتين اللونيتين لكل من المصدر والوجهة في أثناء تحويلات الألوان: الإدراكي، والتشبعي، والقياسي اللوني النسبي، والقياسي اللوني المطلق. وفي العموم، وجدنا أن الهدف الإدراكي يُناسب الصور الفوتوغرافية على نحوٍ أفضل، بينما يناسب القياسي اللوني المطلق صور المستندات النصية والرسومات. وقد يكون من الضروري تجربة جميع أهداف العرض المحتملة لتحديد أيها هو الأمثل لصورة أو مجموعة صور مُحددة. ويُساعد استخدام برنامج تصور الحيّز اللوني الثلاثي الأبعاد مساعدةً كبيرةً في هذا الصدد.

عند تحديد الهدف الإدراكي أثناء تحويل الألوان، يجري الحفاظ على العلاقات البصرية بين الألوان بطريقة تبدو طبيعية، ولكن لا يُحافَظ على مظهر ألوان بعينها بالضرورة. فعلى سبيل المثال، عند الطباعة، يُعدِّل البرنامج جميع الألوان الموصوفة في مساحة المصدر اللونية لتتناسب مع مساحة وجهة لونية أصغر

(مساحات الطباعة أصغر من مُعظم مساحات المصدر أو مساحات العمل). وبالنسبة للصور ذات الألوان المهمة التي تقع خارج الحيّز اللوني لمساحة الوجهة (عادةً الألوان عالية التشبع)، غالبًا ما يكون هدف العرض الإدراكي هو الأفضل.

يحاول هدف القياس اللوني النسبي الحفاظ على مظهر جميع الألوان التي تقع ضمن نطاق مساحة الوجهة، وضبط الألوان التي تقع خارج الحيّز اللوني وتغييرها إلى أخرى قريبة داخل الحيّز اللوني. وعلى عكس هدف القياس اللوني المطلق، يتضمن هدف القياس اللوني النسبي مقارنة النقاط البيضاء (المرجعية) في مساحتي المصدر والوجهة، وينقل جميع الألوان وفقًا لذلك بحيث تتناسب مع نطاقات السطوع مع الحفاظ على المظهر اللوني لجميع الألوان التي تقع داخل الحيّز اللوني. ومن شأن ذلك أن يقلل من فقدان التفاصيل الذي قد يحدث مع القياس اللوني المطلق في الألوان المشبعة إذا عُين لونان مختلفان في الموقع نفسه في مساحة الوجهة. أما الصور التي لا تحتوي على ألوان مهمة خارج الحيّز اللوني (مثل الصور شبه المحايدة للوثائق الورقية التاريخية)، فعادةً ما يكون هدف القياس اللوني النسبي أو المطلق هو الأفضل.

وحدة إدارة الألوان (CMM)

تستخدم CMM ملفات تعريف المصدر والوجهة وهدف العرض لتحويل أوصاف الألوان الفردية بين المساحات اللونية. وتتوفر عدة وحدات CMM يمكن الاختيار من بينها، ولكلٍّ منها تفاعل مختلف مع ملفات التعريف المُولَّدة من حزم برامج المصنعين المختلفين. ولأن ملفات التعريف لا يمكنها توفير ترجمة فردية لكل لون ممكن، تستوفي CMM القيم باستخدام خوارزميات يُحددها مُصنع الوحدة، وستُعطي كلٌّ منها نتائج مختلفة.

ويمكن أن تحتوي ملفات التعريف على تفضيل يتيح اختيار وحدة CMM التي ستُستخدم افتراضيًّا. وتسمح بعض أنظمة التشغيل للمستخدمين بتحديد وحدة CMM لاستخدامها في جميع تحويلات الألوان التي ستتجاوز وسم ملف التعريف. ويمكن تجاوز كلتا الطريقتين باختيار وحدة CMM في تطبيق معالجة الصور وقت التحويل. ونوصي باختيار وحدة CMM تعطي نتائج مقبولة لمتطلبات التصوير الخاصة بالمشروع، والتبديل فقط عند حدوث تحويلات غير متوقعة.

٥.٢ صيغ الملفات

١.٥.٢ صيغة الملف الرئيسي

يؤثر اختيار صيغة الملف الرئيسي على كيفية استخدام المواد المرقمنة وإدارتها. ولا توجد صيغة ملف رئيسي واحدة صحيحة وتصلح لجميع التطبيقات؛ فجميع خيارات الصيغ تنطوي على مواءمات بين الجودة وصلاحيات الوصول وإدارة دورة التعامل مع الملف. وتُدرِج جداول نظام نجوم FADGI أنسب صيغ الملفات الرئيسية لكل نوع من مشاريع التصوير. ويُعد اختيار الصيغة الأنسب ضمن هذه الخيارات الموصى بها قرارًا مهمًّا ينبغي أن يتوافق مع استراتيجية أرشفة طويلة المدى.

يمكن إنشاء ملف رئيسي رقمي واحد أو أكثر حسب طبيعة المواد الأصلية والغرض المقصود من الرقمنة. ويجب أن تُجرى الرقمنة بطريقة «محايدة الاستخدام»، ويجب ألا تكون مُسخَّرة لأي مُخرَج بعينه. وإذا أُجريت الرقمنة بما يتوافق مع معايير الصور الموصى بها وبما يستوفي جميع المتطلبات الأخرى الموضحة في هذه *التوجيهات الإرشادية*، فإننا نعتقد أن ملفات الصور الرئيسية الناتجة ستكون قابلة للاستخدام في مجموعة واسعة من التطبيقات والمخرجات.

ويُعرِّف نظام FADGI نوعين من الملفات الرئيسية، موضحين أدناه.

ملف الأرشفة الرئيسي:

تُمثل ملفات الأرشفة الرئيسية أفضل النسخ التي تُنتجها الجهة التي تتولى عملية الرقمنة، وتُعرِّف النسخ «الأفضل» بوصفها ملبية لأهداف مشروع أو برنامج معين، وأن تكون مُناسبة لتوليد ملفات إنتاج رئيسية وملفات مُشتقة. في بعض الحالات، قد تُنتج الجهة المُرقمِنة أكثر من ملف أرشفة رئيسي. ويجب أن تتميز ملفات الأرشفة الرئيسية بتدرج لوني يقع على خط مستقيم طويل وحيّز لوني واسع، وأن تكون مُعدَّلة تعديلًا طفيفًا لتكون محايدة الاستخدام. ويجب أن تحتوي ملفات الأرشفة الرئيسية على جاما خطية، تظهر بشكل مُسطح بصريًّا. ويُعَد الملف الرئيسي المُصحَّح بجاما ملف إنتاج رئيسي. وتختلف المصطلحات المُستخدمة لتسمية أنواع الملفات داخل المكتبة الرقمية وبين المشتغلين بالأرشفة الرقمية. وفي كثير من الحالات، يُطلق على أفضل النسخ «ملفات الحفظ الرئيسية» بدلًا من «ملفات الأرشفة الرئيسية».

تُمثل ملفات الأرشفة الرئيسية محتوى رقميًّا تنوي المؤسسة الحفاظ عليه على المدى الطويل دون فقدان خصائصه الأساسية. ويجب أن تُلبي الصيغ الرقمية لملفات الأرشفة الرئيسية متطلبات عوامل الاستدامة؛ فإذا اعتُبرت الصيغة الحالية مستدامة على المدى الطويل، تُحفظ الملفات كما هي وتُسمى «ملفات

الأرشفة الرئيسية»، أما إذا اعتُبرت الصيغة الحالية غير مناسبة للاحتفاظ بها على المدى الطويل، كأن تكون الصيغة متقادمة، فيُمكن تحويل ترميز المحتوى والاحتفاظ بالنسخة الجديدة بوصفها ملف الأرشفة الرئيسي. وفي حال لاح خطر خسارة البيانات نتيجة تحويل الترميز، يُمكن أيضًا الاحتفاظ بالملفات بصيغتها الحالية لاحتمالية الرجوع إليها مستقبلاً.

وتنص أفضل الممارسات على أن تكون الملفات الرئيسية دون فقدان. وفي حال وجود قيود على مساحة التخزين، يُمكن استشارة أعضاء آخرين في المؤسسة، بالإضافة إلى أمناء الأرشيف أو موظفي الرقمنة، بشأن السياسة التنظيمية لصيغ الملفات الرئيسية. وقد يشمل ذلك استشارة مختصي تكنولوجيا المعلومات أو المستشار القانوني العام، ولكن قد يختلف ذلك من مؤسسة لأخرى. ولا ينبغي أن تكون قيود أنظمة التخزين و/أو العرض عاملاً حاسمًا في سياسات تحديد صيغ الملفات. وقد تختلف ملفات الأرشفة عن ملفات الوصول (انظر القسم 2.5.2 أدناه).

ملف الإنتاج الرئيسي:

تُنتَج ملفات الإنتاج الرئيسية بمعالجة محتوى ملف أرشفة رئيسي واحد أو أكثر، مما ينتج عنه ملف أو ملفات جديدة بجودة تُضاهي جودة ملفات الأرشفة الرئيسية.

ويتمثل أحد أنواع المعالجة في تجميع مجموعة من المقاطع في نسخة موحدة من عنصرٍ ما. على سبيل المثال، يمكن إنتاج صورة خريطة كبيرة بتجميع مجموعة من مربعات الصور معًا، بحيث يُمثل كل منها جزءًا من العنصر الورقي الأصلي.

وتشمل العمليات الأخرى التي يمكن تطبيقها تصحيحات جمالية أو تقنية أخرى على الملف الأصلي. وعند الاحتفاظ بالتمثيلات غير المصححة والمصححة، تُعَد الملفات غير المصححة ملفات أرشفة رئيسية، بينما تُعد النسخ المصححة ملفات إنتاج رئيسية. بالنسبة لمعظم الأرشيفات الموجهة نحو الحفظ، تكون التغييرات الجمالية طفيفة. أما بالنسبة للصور، فقد تشمل التغييرات الجمالية أمورًا مثل تعديل الدرجة اللونية. وقد تكون بعض التغييرات التقنية بعينها أكثر تأثيرًا؛ على سبيل المثال، قد تُوظِّف نسخة «*ملف الأرشفة الرئيسي*» لصورة ما تمثيلاً خطيًا لشدة الضوء (انظر الشرح في جاما)، بينما قد يستخدم ملف الإنتاج الرئيسي تصحيح جاما. ولا يمكن عكس التحويل من التمثيل الخطي إلى تصحيح جاما بطريقة رياضية دقيقة.

وتتمتع الملفات الرئيسية بجميع أنواعها بقيمة دائمة بالنسبة للجهة التي تُجري عملية الرقمنة، ويجب إدارتها في بيئة مناسبة، على سبيل المثال: بيئة تُقلِّل فيها أوامر القراءة والكتابة إلى الحد الأدنى وتُطبَّق فيها إجراءات إدارة البيانات الأخرى الموجهة نحو الحفظ. بخلاف الملفات المشتقة التي تدار في بيئة يتكرر فيها وصول المستخدمين النهائيين إلى الملفات، وعادةً ما تُخزن في أنظمة تشهد تكرار أوامر القراءة والكتابة.

يمكن الاطلاع على تفاصيل صيغ الملفات الرئيسية على الرابط التالي:
http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/raster_stillImage_compare.html

٢.٥.٢ صيغ ملفات الوصول

تتوقع FADGI تطورًا مستمرًا في توافر صيغ ملفات الوصول، حيث تصمم كل صيغة جديدة لتوفير مزايا محددة مقارنةً بالصيغ الأخرى لتطبيق محدد. وتقدم هذه التوجيهات الإرشادية توصيات لبعض الصيغ الأكثر ملاءمةً لتصوير التراث الثقافي. وتجدر الإشارة إلى أن العديد من صيغ الوصول لم تعد مستخدمة، وقد لا يكون المحتوى المُنشأ بها متاحًا؛ لذا، يجب توخي الحذر عند اختيار صيغ الوصول لضمان الجدوى على المدى الطويل.

وعادةً ما يُطلق على الملفات المشتقة ملفات الخدمة أو الوصول أو التسليم أو العرض أو المخرجات، ومن ثَم فهي بطبيعتها عناصر ثانوية، ولا تُعد في العموم أجزاءً دائمة من المجموعات الأرشيفية. ومن أجل إنتاج ملفات مشتقة، تستخدِم المؤسسات ملف الأرشفة الرئيسي أو ملف الإنتاج الرئيسي مصدرًا للبيانات وتنتج مشتقًا واحدًا أو أكثر، كلٌ منها مُحسَّن لاستخدام معين. وتشمل الاستخدامات النمطية (التي قد يتطلب كلٌ منها تحسينًا مختلفًا) توفير وصول المستخدم النهائي أو النَّسخ عالي الجودة أو إنشاء تمثيلات نصية عبر التعرف الضوئي على الحروف (OCR)، أو التعرف على الحروف المكتوبة بخط اليد غير المتصل (HCR)، أو التعرف على الحروف المكتوبة بخط اليد المتصل (HTR). وفي كثير من الحالات، تستخدم المشتقات المخصصة لخدمة وصول المستخدم النهائي الضغط بفقدان، مثل الصور بصيغة JPEG. وقد تتقادم الصيغ المختارة للملفات المشتقة في وقت قصير نسبيًا.

٣.٥.٢ ضغط الملفات

قد يكون الضغط مناسبًا لكلٍ من الملفات الرئيسية والمشتقة. ويمكن أن تنجم فوائد كبيرة عن الاستخدام المناسب لضغط الملفات. وقد يعتمد نوع الضغط وصيغة الملف على تكلفة مساحة التخزين، والمساحة المتاحة، ونوع التطبيق... إلخ. ويُعتمد الضغط دون فقدان، مثل LZW و JPEG 2000 (wavelet)،

لجميع الاستخدامات، أما الضغط بفقدان، فقد يكون مناسبًا لتطبيقات أو استخدامات نهائية بعينها. وعند النظر في استخدام الضغط، يجب تقييم الجمع بين صيغة الملف ونوع الضغط من منظور الاستدامة على المدى الطويل كنظام متكامل. ومن الضروري الابتعاد عن تقنيات الضغط التي تحتكرها شركات معينة أو المحمية بحقوق اختراع، لضمان القدرة على فتح هذه الملفات وقراءتها في المستقبل البعيد دون عوائق.

٤.٥.٢ مقارنة صيغ الملفات

يؤثر اختيار صيغة الملف تأثيرًا مباشرًا على جودة أداء الصورة الرقمية، بالإضافة إلى آثاره على إدارة الملفات على المدى الطويل.

على مدار عقود، كانت TIFF v6 هي صيغة الملفات الرئيسية المُفضلة للتصوير الرقمي الثابت، وقد خدمت هذه الصيغة المشتغلين بالمجال خدمةً جليلة، ولا تزال. ومع ذلك، تُنتج هذه الصيغة ملفات رئيسية كبيرة الحجم جدًّا، مما يزيد من متطلبات التخزين والتكلفة على المدى الطويل زيادةً هائلة. وتُوصي FADGI بالنظر في استخدام صيغة JPEG2000، وهو ضغط بنسبة 20:1، لمعظم التطبيقات. يوفر هذا تقليلاً في حجم الملف بنسبة 95٪ دون أي فقدان ملحوظ. توخَّ الحذر الشديد عند اختيار صيغ الملفات لتطبيقاتك، وتجنَّب تغيير الصيغ تغييرًا متكررًا.

يمكنك الاطلاع على معلومات إضافية حول صيغ الملفات واختيار الصيغ على موقع مكتبة الكونجرس لاستدامة الصيغ الرقمية على الرابط https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/index.shtml، وعلى صفحة المكتبة للصيغ الموصى بها على الرابط https://www.loc.gov/preservation/resources/rfs/.

٦.٢ البيئة المادية

من شأن توحيد معايير بيئة الرقمنة أن ينشئ مساحة عمل يُمكن من خلالها التحكم في متغيرات الإدراك البصري. ودون هذا التوحيد، قد يختلف إدراك جودة الصورة اختلافًا كبيرًا؛ ففي بيئة التصوير التي يكون فيها التقدير البشري عاملاً مؤثرًا، يصبح توحيد معايير البيئة المادية أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ على الاتساق. وتتناول التوصيات التالية العناصر الأكثر شيوعًا فيما يتعلق بالبيئة المادية المناسبة للرقمنة.

١.٦.٢ الغرفة

يجب طلاء بيئة العمل أو تجهيزها بلون رمادي محايد غير لامع، مع انعكاس بنسبة 60٪ أو أقل، لتقليل التوهج الضوئي والتحيزات الإدراكية للألوان.

ويجب وضع الشاشات بطريقة تؤدي إلى تجنب الانعكاسات والإضاءة المباشرة على الشاشة.

وتشترط ISO 12646 أن تكون إضاءة الغرفة أقل من 32 لوكس عند قياسها في أي مكان بين الشاشة والمراقب، وأن تكون درجة حرارة لون الضوء حوالي 5000 كلفن، مع مؤشر تجسيد اللون (CRI)[١] أعلى من 90. وتُعد إضاءة الغرفة المتسقة عنصرًا أساسيًّا في ممارسات التصوير المثلى. على سبيل المثال، يمكن أن تؤثر التغيرات في درجة حرارة اللون أو مستوى الضوء من النافذة تأثيرًا كبيرًا على إدراك الصورة المعروضة على الشاشة. وتتوفر في السوق أجهزة قياس ألوان محمولة توفر هذه القياسات. ويُنصح بشدة بالاستثمار في هذه الأجهزة، ومن المرجح أن يجد المستخدم العديد من التطبيقات الأخرى التي يُثبت فيها هذا الجهاز قيمته الكبيرة.

يجب أن تكون كل منصة رقمنة في غرفة منفصلة، أو أن يكون بعضها منفصلاً عن بعضٍ بمساحة كافية مع حواجز لتقليل تأثير الضوء الصادر من منصة على الأخرى.

ويجب الحرص على الحفاظ على بيئة العمل بدرجة الحرارة والرطوبة نفسها التي تُحفظ فيها العناصر قيد التصوير عادةً؛ إذ يمكن أن تسبب الاختلافات إجهادًا لبعض المواد، وفي الظروف القصوى قد تتلف النسخ الأصلية. وترصد مسجلات البيانات البيئية وتسجل التغيرات في الظروف على مر الوقت، ويوصى بشدة باستخدام هذه المسجلات في كلٍّ من مناطق التصوير والتخزين. يمكن الاطلاع على معلومات إضافية حول مسجلات البيانات البيئية في منشور هيئة المتنزهات الوطنية على الرابط: https://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/03-03.pdf

وعلى الرغم من أن التوصيات الخاصة بدرجة الحرارة والرطوبة تتجاوز نطاق هذه الوثيقة، يُنصح بالالتزام بالتوجيهات الإرشادية للمعهد الأمريكي لحفظ الأعمال التاريخية والفنية (AIC). ويُرجى زيارة موقعهم الإلكتروني: https://www.culturalheritage.org/ وموارد الرعاية الوقائية الخاصة بهم على الرابط: https://www.conservation-wiki.com/wiki/Preventive_Care.

١ https://www.lumens.com/the-edit/the-guides/understanding-color-rendering-index/

٢.٦.٢ الشاشة، وصناديق الإضاءة، وأكشاك الإضاءة

يوفر الثلاثي، المكون من الشاشة، وكشك الإضاءة العاكس، وصندوق الإضاءة الناقل، بيئة مشاهدة مرجعية معايَرة لعرض العناصر المادية وتمثيلها الرقمي بدقة. إذا صُممت هذه العناصر تصميمًا صحيحًا، فإنها تُهيئ بيئة مناسبة لرقمنة التراث الثقافي.

ومعايير الإضاءة المذكورة أعلاه خافتة جدًّا بحيث لا يُمكن تقييم الصورة الأصلية بمقارنتها بالتمثيل الرقمي على الشاشة تقييمًا صحيحًا. بالنسبة للأصول العاكسة، يجب وضع كشك إضاءة 5000 كلفن بمؤشر تجسيد لوني 90 أو أعلى بالقرب من الشاشة لتوفير إضاءة كافية للمقارنة. ولعرض الشفافيات، يجب استخدام صندوق إضاءة ناقل 5000 كلفن بمؤشر تجسيد لوني أعلى من 90. ولكلٍّ من العرض العاكس والناقل، يجب ضبط استضواء صندوق الإضاءة ليتناسب مع استضواء الشاشة. ولا يتطلب عرض السلبيات (النيجاتيف) بالأبيض والأسود والملونة بيئة دقيقة الألوان، حيث لا يُمكن إجراء مقارنات لونية باستخدام هذه المواد. ويجب حجب المناطق الواقعة خارج الصورة العاكسة أو الناقلة بمادة محايدة لمنع الضوء الشارد من تغيير إدراك الأصول.

يُرجى ملاحظة أن درجة حرارة اللون المستخدمة عادةً لمشاهدة التصاميم الجرافيكية هي 6500 كلفن، وليست الـ 5000 كلفن القياسية للتصوير الفوتوغرافي. ويتيح العديد من مصادر المشاهدة الاحترافية التبديل بين المعيارين، ومع ذلك، لا تستخدم 6500 كلفن مصدرًا للمشاهدة.

يجب مشاهدة الصور في المساحة اللونية التي ستُحفظ فيها، ويجب أن تكون الشاشة قادرة على عرض تلك المساحة اللونية. وتجدر الإشارة إلى أن معظم الشاشات لا يمكنها عرض مساحات لونية ذات أحياز لونية واسعة. ويجب ضبط استضاءة الشاشة على سطوع يُنتج تطابقًا جيدًا للون الأبيض مع بيئة عرض الأصول. ويجب أن تكون بطاقة الرسوميات في الحاسوب قادرة على عرض ألوان 24 بت، وأن تكون مضبوطة على قيمة جاما 2.2. ويقع لبس كبير في اختيار المساحات اللونية للعرض، حيث يعتمد العديد من أنظمة الحوسبة الحديثة على P3 (Apple) أو مساحات لونية أخرى، مما يوفر خيارات جديدة عند إنشاء سير العمل وحالات الاستخدام. احرص على مطابقة جميع عناصر عمليتك مع المعيار نفسه.

قد تختلف درجة حرارة اللون ومستوى الإضاءة المناسبين للشاشة بناءً على عدد من العوامل غير الخاضعة للتحكم. اضبط الإضاءة ودرجة حرارة اللون للشاشة لتوفير أفضل تقريب للون الأبيض في بيئة العرض مقارنةً بالتمثيل الرقمي للون الأبيض على الشاشة. راجع ISO 12646 و3664 لمزيد من التوثيق عند الحاجة. واحذر من ضبط إعدادات الشاشة للتعويض عن بيئة العمل السيئة.

يجب ضبط لون سطح مكتب الشاشة على L*50، a*0، b*0. يؤدي هذا إلى إنشاء خلفية للشاشة تتسم بكونها رمادية متوسطة محايدة بصريًّا. تجنب استخدام الصور الملونة لشاشات التوقف والقوائم على سطح المكتب، لأنها ستؤثر على إدراكك للصور. كذلك فإن غطاء مشاهدة الشاشة سيحسن من عرض الصور الرقمية.

يجب الانتباه جيدًا لاختيار الشاشات المخصصة للتصوير الرقمي الاحترافي؛ إذ إن معظم الشاشات المتوفرة في السوق لا تعرض المساحات اللونية Adobe RGB (1998) أو ProPhoto أو P3 أو ECIRGB_v2، ولا يمكن عرض الصور الرقمية بدقة على شاشة لا تعرض نطاق الألوان الذي تتضمنه هذه المساحات اللونية. يمكن مشاهدة المساحة اللونية sRGB على معظم الشاشات الملونة الحالية، ولكن العديد منها يفتقر إلى اعتبارات مهمة أخرى، مثل نطاق التباين. ويجب توخي الحذر عند اختيار الشاشة لضمان توفير الشاشة المختارة لزاوية مشاهدة مناسبة دون أي تغيير ملحوظ في الصورة. لهذه الأسباب، قد تكون الشاشات المناسبة من أكثر معدات الرقمنة تكلفةً.

لضمان الحفاظ على إعدادات الشاشة الملخصة أعلاه، يُوصَى باستخدام شاشات LCD احترافية مصممة لأسواق التصاميم الجرافيكية أو التصوير الفوتوغرافي أو الوسائط المتعددة.

ينبغي استخدام مُعاير ألوان وبرنامج مُناسب (سواءٌ كان مُرفقًا مع الشاشة أو من خلال تطبيق خارجي) لمعايرة الشاشة وفقًا للمساحة اللونية Adobe RGB (1998)، أو ProPhoto، أو ECIRGB_v2، أو sRGB، حسب الحاجة. ويهدف ذلك إلى ضمان تحقيق المطلوب من درجة حرارة اللون ومستوى الاستضواء والتوازن اللوني المحايد وخطية تمثيلات الأحمر والأخضر والأزرق على الشاشة والحفاظ عليها.

ينبغي إنشاء ملف تعريف ICC بعد معايرة الشاشة لضمان عرض الصور عرضًا صحيحًا، والتحقق من معايرة الشاشة أسبوعيًّا، ويُفضَّل فعل ذلك في بداية عمليات التصوير في الأسبوع.

مع ذلك، لا يضمن استخدام مُعاير الشاشة دائمًا معايَرة الشاشات معايرةً جيدة؛ فقد أظهرت التجربة العملية أن المُعايرات وبرامج المعايرة قد لا تعمل بدقة أو اتساق. وبعد المعايرة، من المهم تقييم الشاشة بصريًّا للتأكد من ضبطها ضبطًا صحيحًا. قيِّم السطوع العام والحيادية اللونية لسطح المكتب الرمادي. ثم قيِّم صورة مرجعية لمعايرة الشاشة من حيث اللون وتدرج الدرجات اللونية والتباين. ويُعد استخدام صورة مرجعية لمعايرة الشاشة عنصرًا أساسيًّا في خلق بيئة

رقمنة مناسبة والحفاظ عليها. وتوصي FADGI أيضًا باستخدام شاشات ذاتية المعايرة، يمكن برمجتها لإعادة معايرة النظام على فترات منتظمة، والتخلص من أخطاء المشغل الملازمة لعمليات المعايرة اليدوية.

٣.٦.٢ نظافة منطقة العمل

حافظ على نظافة منطقة العمل؛ فأفضل الممارسات تنصح بمسح جميع المعدات، باستثناء العدسات، بعناية باستخدام مُنظف مناسب مرة قبل بدء العمل، ومرة أخرى بعد انتهائه. ويجب تنظيف الماسحات الضوئية، والأسطح المُصوَّرة، وألواح النَّسخ بانتظام لمنع ظهور الأوساخ والغبار في الصور الرقمية. ويغلب على العديد من الوثائق القديمة الاتساخ؛ مما يترك آثارًا في منطقة العمل وعلى معدات المسح الضوئي.

انظر على سبيل المثال: *التوجيهات الإرشادية للحفظ لمزودي الخدمات المتعاملين مع السجلات والمواد التاريخية* والصادرة عن إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية (NARA) على الرابط http://www.archives.gov/preservation/technical/vendor-training.html؛ وذلك للتعامل الآمن والسليم مع الأصول. وقد تحتاج الأصول الفوتوغرافية إلى إزالة الغبار عنها بعناية باستخدام فرشاة ناعمة خالية من الوبر لتقليل الغبار الخارجي.

ويُنصح بشدة باستخدام مكنسة كهربائية عالية الكفاءة مزودة بفلتر جزيئات الهواء عالي الفعالية (HEPA)؛ فالمكانس الكهربائية التقليدية تمرر الغبار الناعم ببساطة وتُلوث الهواء المحيط بمساحة العمل. ويُنصَح أيضًا باستخدام أجهزة مضادة للإستاتيكية مناسبة لنوع العمل قيد التصوير.

ويُعد غسل اليدين بالماء والصابون وتجفيفهما جيدًا قبل التعامل مع مواد المجموعات أمرًا بالغ الأهمية. ويجب عدم استخدام معقم اليدين قبل التعامل مع المواد، واستشر خبيرًا بشأن القفازات والممارسات المثلى للتعامل مع المواد بناءً على المجموعة.

٤.٦.٢ الاهتزاز

تشمل مصادر الاهتزاز مراوح التبريد على مستشعر التصوير، أو حركة المستشعر/الأصل على الماسح الضوئي. حتى أدنى الاهتزازات من شأنها أن تؤثر تأثيرًا كبيرًا على جودة الصورة، خاصةً إذا كان التكبير عاليًا. وفي حال ثبوت أن الاهتزاز يُمثل مشكلة، يُمكن اتخاذ إجراءات تصحيحية، ومن ذلك تغيير سرعة المسح الضوئي أو إضافة مواد مُخففة للاهتزاز إلى الماسح الضوئي. وبالنسبة لأنظمة كاميرات التصوير الفوري، يُمكن لاستخدام إضاءة الفلاش الإلكترونية أن يُقلل بفعالية من آثار الاهتزاز على جودة الصورة. تُصبح آثار الاهتزاز أكثر وضوحًا عند التصوير بتكبيرات عالية، كما هو شائع في رقمنة الأفلام.

ويمكن أن تحدث تأثيرات الاهتزاز، وكثيرًا ما تحدث بالفعل، خارج بيئة التصوير المباشر أيضًا؛ إذ تُنتج حركات المركبات الداخلية، وأجهزة التبريد، بل أعمال بناء مترو الأنفاق، رنينًا يظهر على شكل اهتزازات حتى في فترات التعرض القصيرة.

٥.٦.٢ التوهج

يُعد الضوء الشارد الذي يدخل العدسة مصدرًا رئيسيًّا للتوهج، وهي حالة يتدهور فيها نقاء الضوء المُكوِّن للصورة بفعل الضوء الخارجي. وقد يحدث هذا أيضًا بسبب عناصر العدسة التي تغبش بمرور الوقت، مما يتطلب التنظيف أو التغيير. تحقق من حالة العدسة من خلال النظر من خلالها باستخدام مصدر ضوء LED، ولاحظ شفافية الزجاج. وعلى الرغم من بساطة هذا الاختبار، فإنه فعَّال للغاية. ويُنصح بشدة باستخدام غطاء عدسة. وسيؤدي تقليل الضوء الشارد حول الأصل إلى تقليل التوهج بدرجة كبيرة.

٦.٦.٢ الإضاءة

تختلف جميع مصادر الضوء في توزيع قدرتها الطيفية. ولا تناسب مصادر الضوء التي تتسم بعيوب خطيرة في توزيع قدرتها الطيفية الاستخدامَ في بيئة تصوير التراث الثقافي. وتُقاس هذه المَعْلمة عادةً بمؤشر تجسيد اللون (CRI)، وهو مقياس لمدى قرب التوزيع الطيفي من المصدر المرجعي (الشمس). ويُعَد مؤشر تجسيد اللون الذي يزيد عن 90 مناسبًا في العموم لمعظم صور التراث الثقافي.

ومن الاعتبارات الأخرى المتعلقة بالإضاءة: مدى انتشار المصدر؛ فمصادر الضوء شديدة الانتشار تُوفر مسحة ضوئية ناعمة خالية من الظلال، إلا أن هذا يأتي على حساب وضوح التفاصيل وقد يُقلل من دقة الألوان. ومن ناحية أخرى، يُنتج الضوء المُوَازِي، أو «النقطي»، صورةً حادة قد تكون غير مرغوبة. ويُعد

اختيار الإضاءة المناسبة فنًّا وعلمًا، ويعتمد على التطبيق. ولمزيد من المعلومات، يُرجى مراجعة الأقسام المعنية بأنواع مواد المجموعات المحددة في الفصل الثالث (صفحة 27).

٧.٦.٢ الملحقات

توجد مجموعة من الأدوات المساعدة المتخصصة المفيدة لرقمنة التراث الثقافي. وتتصدر أدوات محاذاة النظام هذه القائمة؛ إذ يجب أن يكون نظام التصوير متوازيًا عند المستشعر والعدسة وسطح العنصر الخاضع للتصوير. ويتوفر العديد من الأدوات المساعدة في السوق لتحقيق ذلك، وأبسطها ميزان التسوية، أو الميزان الإلكتروني المدمج في العديد من الهواتف الذكية. وتتضمن الطريقة الأكثر دقة انعكاس الضوء من جهاز باعث على عاكس موضوع فوق العدسة واستخدام الانعكاس لقياس الانحراف. وتتيح هذه الطريقة محاذاة دقيقة للغاية من خلال عملية سهلة التنفيذ. وتُعد محاذاة النظام محاذاةً صحيحة أمرًا أساسيًّا لجودة التصوير.

يجب أن تتوفر في كل منصة تصوير حقيبة أدوات أساسية تتكون من قفازات، ومباسط (Spatula)، وشرائط مايلار رقيقة، وثُقَّالات لتثبيت المواد، و«دعامات» إسفنجية، وألواح قابلة لتغيير حجمها حسب الحاجة، ومناديل للعدسات، ومنفاخ هواء، وفرش ناعمة... إلخ. ويمكن تحسين المحتويات لتناسب خصوصيات نشاط الرقمنة ذي الصلة.

٧.٢ حدود التوجيهات الإرشادية

تختص هذه التوجيهات الإرشادية بالتصوير وفقًا لمستويات الجودة الأربعة المحددة في هذه الوثيقة، وتتوافق هذه المستويات مع معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO). ويمكن إجراء عملية الرقمنة بمواصفات أعلى من أربع نجوم، وهو ما قد يكون مناسبًا لتطبيقات محددة تتطلب دقة جودة استثنائية، على سبيل المثال عند محاولة تحديد فروق طفيفة قبل/بعد المعالجة في أعمال الصون. ويجب تحديد مواصفات مشاريع التصوير التي تتطلب أداءً أعلى من أربع نجوم بعد مراعاة الاستخدام النهائي للصورة الرقمية والأصل المراد رقمنته.

يُحدِّد نظام FADGI ذو الأربع نجوم معايير الجودة المناسبة لمعظم مشاريع تصوير التراث الثقافي، ويأخذ في الاعتبار المتطلبات المتنافسة للجودة وسرعة الإنتاج والتكلفة. ولا تُقدِّم FADGI توصيات للتطبيقات التي تقلُّ عن نجمة واحدة أو تزيد عن أربع نجوم في متطلباتها، كذلك فإن توجيهاتها الإرشادية لا تُعَد دليلاً إرشاديًّا بغرض تحقيق هذه التقييمات.

لا تتناول هذه التوجيهات الإرشادية أرشفة/حفظ المواد الرقمية بالأساس.

٨.٢ الموارد

يحتوي موقع FADGI الإلكتروني على روابط لمجموعة متنوعة من المنشورات والموارد الأخرى لمحترفي التصوير الرقمي. يُرجى زيارة الصفحة للحصول على هذه التوجيهات الإرشادية (https://digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical.html)، أو صفحة موارد التوجيهات الإرشادية التقنية (https://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical-resources.html)، أو صفحة موارد FADGI العامة (https://digitizationguidelines.gov/resources/).

٩.٢ ملخص

باستخدام هذه التوجيهات الإرشادية والمعلومات الواردة في هذه الوثيقة، يُمكن إيجاد لغة مشتركة لتصوير التراث الثقافي، وإنشاء مخرجات موحدة المعايير على مستوى الصناعة. لا تدَّعي هذه التوجيهات الإرشادية كونها دليلاً إرشاديًّا تفصيليًّا، لأننا نُدرك أنه عادةً ما تُوجَد طرق متعددة لتحقيق النتيجة نفسها، وإن التوصية بطريقة واحدة من شأنها أن تُعيق الابتكار المُحتمل في هذا المجال. تصف الأقسام السابقة متطلبات النتيجة النهائية المرجوة؛ بينما تصف الأقسام التالية التفاصيل اللازمة للوصول لتصنيفات نظام نجوم FADGI المُختلفة.

الفصل الثالث: قيم معايير التقييم لأنواع محددة من المواد

١.٣ المجلدات: المواد النادرة والخاصة

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي		TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)		≥242.5ppi (250 ppi – 3%)	≥ 294ppi (300 ppi – 2%)	≥ 396 ppi (400 ppi – 1%)
عمق البت		8	8 أو 16	16
المساحة اللونية		Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون		ملون	ملون	ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة		≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 85 و95)		الكسب بين 0.6 و1.3	الكسب بين 0.7 و1.2	الكسب بين 0.8 و1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى		الكسب بين 0.3 و1.6	الكسب بين 0.6 و1.4	الكسب بين 0.7 و1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة		≤ 6	≤ 4	≤ 2
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)		≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%
متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE2000 - متوسط انحراف جميع العينات)		≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في 90٪ من العينات (وحدات قياس اللون -ΔE2000 لجميع العينات)		≤ 10	≤ 7	≤ 4

خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)		≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)		≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)		< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]		النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النَّسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)		<+/- 3%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)		< 1.1	< 1.05	< 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*)		≤ 3	≤ 2	≤ 1
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار		≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوًى من مستويات نجوم FADGI. وقد حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

الكتب المُجلَّدة: المواد النادرة والخاصة

تمثل المواد النادرة والخاصة المُجلَّدة أنواعًا مختلفة، تتراوح بين المخطوطات المذهبة وأوائل المطبوعات والأعمال التي تحتوي على رسوم توضيحية ذات أهمية فنية أو رسومية خاصة (مثل الطباعة الغائرة أو الصور المحفورة، والصور الفوتوغرافية المُدمجة)؛ علاوةً على الوثائق المُجلَّدة التي يمكن قراءتها بالكاد أو ذات الأحرف المُشتتة، مثل النسخ الكربونية، والحرارية (الثيرموفاكس)... إلخ.

تقنيات التصوير المُوصى بها

- ماسحات ضوئية فوقية يدوية للكتب، مزودة بأسطح ضاغطة زجاجية أو بلاستيكية أو دونها.
- كاميرات رقمية مزودة بحوامل كتب، مزودة بأسطح ضاغطة زجاجية أو بلاستيكية أو دونها.
- ماسحات ضوئية للكتب تُقلِّب الصفحات آليًّا[٢].

٢ شهدت تقنية المسح الضوئي الآلي للكتب تحسينات كبيرة، وتتوفر الآن أجهزة التقاط صور مُتاحة تجاريًّا، وهي مُناسبة لتصوير بعض مشاريع رقمنة التراث الثقافي. وينبغي على المؤسسات تقييم الأجهزة المتوفرة في السوق لتحديد مدى ملاءمتها لرقمنة مجموعاتها. لا تستخدم ماسحات الكتب الآلية التي تُسبب تلفًا لمواد المجموعات.

تقنيات التصوير غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية المسطحة.
- أنظمة الإضاءة التي ترفع درجة حرارة سطح الأصل بأكثر من درجتين مئويتين خلال عملية التصوير الكلية.
- عمليات المسح الخطي (كاميرات المسح ذات الظهر الرقمي) غير مُناسبة نظرًا لاحتمالية انثناء الأصل في أثناء عملية المسح، مما يُنتج عيوبًا لا يُمكن تصحيحها في مرحلة المعالجة اللاحقة وقد لا تُلاحظ في مراقبة الجودة.
- طاولات التثبيت بالتفريغ الهوائي.

ملاحظات

- بينما تتضمن فئات المواد الأخرى مواصفاتٍ لتحقيق التوافق مع تصنيف FADGI ذي النجمة الواحدة، فإن هذا لا يتناسب مع المواد النادرة والخاصة. ويُعد التصوير ذو النجمة الواحدة مناسبًا للتطبيقات التي يكون الهدف منها توفير مرجع لتحديد موقع الأصل، أو عندما لا تتوفر إمكانية التصوير بتصنيف أعلى من النجوم. ويجب تصوير المواد النادرة والخاصة بجودة عالية لإنتاج أفضل نسخة رقمية ممكنة.
- للتوافق مع FADGI، يجب أن يضطلع بجميع أعمال التصوير لمواد المجموعات الخاصة موظفون ذوو تدريب متقدم وخبرة في التعامل مع مواد المجموعات الخاصة والعناية بها. ويتطلب التوافق مع FADGI مؤهلاتٍ مناسبة للموظفين، بالإضافة إلى الوصول إلى مستويات الأداء المنصوص عليها في هذه الوثيقة. ولا يشتمل نطاق هذه الوثيقة على تحديد مؤهلات الموظفين المناسبة لتصوير التراث الثقافي.
- إذا كان المجلد مفكك الصفحات، تُطبق توصيات FADGI كما لو كان المجلد صفحاتٍ فردية، مع التقاط جميع حواف الصفحة.
- عادةً ما تحتوي مواد المجموعات الخاصة على ألوان خارج الحيِّز اللوني لأنظمة نسخ الألوان الحالية، وتتطلب تقنيات تصوير خاصة لتقريب الأصل رقميًّا. يُرجى ملاحظة أن دقة الألوان تُقاس بالمقارنة بهدف اختبار اللون، وليس على العنصر ذاته.
- يمكن استخدام تقنيات تصوير بديلة، ومن ذلك على سبيل المثال لا الحصر، الإضاءة المبرِزة للملمس، والتعرض لمصادر ضوء متعددة، والتصوير متعدد الأطياف/التصوير الطيفي الفائق، لنسخ الأصل على أفضل وجه. ويجب إنجاز هذه التقنيات على هيئة صور تعرُّض فردية، لا على هيئة مزيج من صور تعرُّض متعددة. ويمكن اعتبار «مكعب الصورة» المكوَّن من صور تعرُّض فردية متعددة هو ملفَ الأرشفة الرئيسي، ولكن يجب أن تستوفي الصورة الأساسية المفردة المواصفات الواردة في الجدول أعلاه للتوافق مع FADGI من جميع النواحي.
- في حال استخدام ورقة خلفية، يجب أن تمتد إلى ما بعد حافة الصفحة حتى نهاية الصورة على جميع الجوانب المفتوحة للصفحة.
- يجب الحفاظ على مواد المجموعات بدرجة الحرارة والرطوبة نفسها في أثناء تصويرها كما هي في المجموعة.
- يجب عدم ملامسة مواد المجموعات الخاصة للزجاج أو أي مواد أخرى بهدف تثبيت الأصول على مستوى مسطح في أثناء التصوير دون الحصول على موافقة ومساعدة مناسبتين؛ إذ قد يؤدي هذا الأسلوب إلى إتلاف مادي للأصل؛ وينطبق هذا بالخصوص على المواد المصبوغة وورق الذهب. ويمكن استخدام المباسط أو أدوات أخرى للمساعدة في تثبيت الصفحات على مستوى مسطح للتصوير على ألَّا تحجب المحتوى المعلوماتي. وفي حال استخدامها، يجب عدم إزالتها من الملفات الرئيسية.
- لا يُسمح بتعديل الصور على الملفات الرئيسية.
- يُسمح باستخدام محدود لتقنيات معالجة الصور لإنشاء ملفات الوصول في FADGI.
- يجب عدم فتح المواد المجلدة إلى الحد الذي يضغط على التجليد. وفي بعض الحالات، قد يعني ذلك عدم إمكانية فتح المجلد فتحًا كافيًا للتصوير باستخدام تقنية التصوير التقليدية.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

٢.٣ الكتب المجلدة: المجموعات العامة

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A
صيغ ملفات الوصول	الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)	≥ 190ppi (200 ppi – 5%)	≥ 242.5ppi (250 ppi – 3%)	≥ 294ppi (300 ppi – 2%)	≥ 396 ppi (400 ppi – 1%)
عمق البت	8	8	8 أو 16	8 أو 16
المساحة اللونية	Gray Gamma 2.2, sRGB	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون	ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 6	≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 95 و 85)	الكسب بين 0.5 و1.4	الكسب بين 0.6 و 1.3	الكسب بين 0.7 و 1.2	الكسب بين 0.8 و 1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى	الكسب بين 1.7 و 0.25	الكسب بين 0.3 و 1.6	الكسب بين 0.6 و 1.4	الكسب بين 0.7 و 1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*) لأي عينة رمادية محددة	≤ 8	≤ 6	≤ 4	≤ 2

تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط *L)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%
متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE_{2000} - متوسط انحراف جميع العينات)	≤ 6.5	≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في ٪90 من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE_{2000} لجميع العينات)	≤ 13	≤ 10	≤ 7	≤ 4
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	≤ 0.5	≤ 0.4	≤ 0.3	≤ 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النَّسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 5%	<+/- 3%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L)	≤ 4	≤ 3	≤ 2	≤ 1

التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

المجلدات: المجموعات العامة

تشمل المواد المُجلَّدة في المجموعات العامة نطاقًا واسعًا، بدءًا من المواد الجديدة النظيفة التي يسهل التعامل معها، وصولاً إلى المواد شديدة الهشاشة التي تُقرأ بالكاد. ويُعد اختيار التقنية المناسبة لتحويل هذه المواد رقميًّا بكفاءة أمرًا أساسيًّا لنجاح عملية الرقمنة.

تقنيات التصوير المُوصى بها

- ماسحات ضوئية فوقية، مزودة بأسطح ضاغطة زجاجية أو دونها
- كاميرات رقمية
- ماسحات ضوئية للكتب تُقلِّب الصفحات آليًّا[٣]

تقنيات التصوير غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية المسطحة
- أنظمة الإضاءة التي ترفع درجة حرارة سطح الأصل بأكثر من ثلاث درجات مئوية خلال عملية التصوير الكلية
- عمليات المسح الخطي دون الأسطح الضاغطة الزجاجية أو البلاستيكية (الماسحات الضوئية وكاميرات المسح ذات الظهر الرقمي) غير مُناسبة نظرًا لاحتمالية انثناء الأصل في أثناء عملية المسح، مما يُنتج عيوبًا لا يُمكن تصحيحها.

ملاحظات

- إذا كان المجلد مفكك الصفحات، تُطبق توصيات FADGI كما لو كان المجلد صفحاتٍ فردية، مع التقاط جميع حواف الصفحة.
- إذا قُطع كعب الكتاب باستخدام «مقصلة» بغرض المسح الضوئي، فلن يُعدَّ الكتاب مجلدًا فيما يخص التوافق مع FADGI. راجع قسم مسح المستندات ضوئيًّا.
- في الملفات الرئيسية، يجب تصوير الصفحات لتشمل كتلة النص كاملةً. ويجب أن تلتقط الصورة الرقمية أقصى حد ممكن من المساحة بحيث يُفتح الكتاب بأكبر قدر ممكن مع تضمين جميع المحتويات المرئية.
- في حال استخدام ورقة خلفية، يجب أن تمتد إلى نهاية كتلة النص على جميع جوانب الصفحة المفتوحة.
- يجب الحفاظ على مواد المجموعات بدرجة الحرارة والرطوبة نفسها في أثناء تصويرها كما هي في المجموعة.
- لا يُسمح بتعديل الصور على الملفات الرئيسية.
- يمكن تصوير الكتب بينما تلامس الزجاج أو مواد أخرى بهدف تثبيت الأصول على مستوى مسطح في أثناء التصوير على ألا يؤدي هذا إلى الضغط

٣ شهدت تقنية المسح الضوئي الآلي للكتب تحسينات كبيرة، وتتوفر الآن أجهزة التقاط صور مُتاحة تجاريًا، وهي مُناسبة لتصوير بعض مشاريع رقمنة التراث الثقافي. ينبغي على المؤسسات تقييم الأجهزة المتوفرة في السوق لتحديد مدى ملاءمتها لرقمنة مجموعاتها. لا تستخدم ماسحات الكتب الآلية التي تُسبب تلفًا لمواد المجموعات.

على تجليد الكتاب. ويسمح باستخدام المباسط أو أدوات أخرى للمساعدة في تثبيت الصفحات على مستوى مسطح للتصوير على ألا تحجب أيًّا من المحتوى المعلوماتي. وفي حال استخدامها، يجب عدم إزالتها من الملفات الرئيسية.

- يجب عدم فتح المواد المجلدة إلى الحد الذي يضغط على التجليد. وفي بعض الحالات، قد يعني ذلك عدم إمكانية فتح المجلد فتحًا كافيًا للتصوير باستخدام تقنيات التصوير التقليدية.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

٣.٣ الوثائق (غير المجلدة): المخطوطات والمواد النادرة والخاصة الأخرى

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي		TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)		≥242.5ppi (250 ppi – 3%)	≥ 294ppi (300 ppi – 2%)	≥ 396 ppi (400 ppi – 1%)
عمق البت		8	8 أو 16	16
المساحة اللونية		Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون		ملون	ملون	ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة		≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 85 و95)		الكسب بين 0.6 و 1.3	الكسب بين 0.7 و 1.2	الكسب بين 0.8 و 1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى		الكسب بين 0.3 و 1.6	الكسب بين 0.6 و 1.4	الكسب بين 0.7 و 1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة		≤ 6	≤ 4	≤ 2
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)		≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE_{2000} - متوسط انحراف جميع العينات)		≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في 90٪ من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE_{2000} لجميع العينات)		≤ 10	≤ 7	≤ 4
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)		≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)		≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)		< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]		النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)		<+/- 3%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)		< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*)		≤ 3	≤ 2	≤ 1
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار		≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

الوثائق (غير المجلدة): المخطوطات والمواد النادرة والخاصة الأخرى

تشمل المواد النادرة والخاصة المخطوطات والرسوم التوضيحية ذات الأهمية الفنية أو الرسومية الخاصة؛ وكذلك الوثائق التي يمكن قراءتها بالكاد أو ذات الأحرف المُشتتة، مثل النسخ الكربونية، ونسخ الثيرموفاكس، إلخ.

التقنيات المُوصى بها

- ماسحات ضوئية فوقية – تشغل يدويًّا
- كاميرات رقمية

التقنيات غير المُوصى بها

- أنظمة الإضاءة التي ترفع درجة حرارة سطح الأصل بأكثر من درجتين مئويتين خلال عملية التصوير الكلية.
- أنظمة المسح الضوئي ذات التغذية الورقية.

ملاحظات

- بينما تتضمن فئات المواد الأخرى مواصفاتٍ لتحقيق التوافق مع مستوى FADGI ذي النجمة الواحدة، فإن هذا لا يتناسب مع المواد النادرة والخاصة. ويُعد التصوير ذو النجمة الواحدة مناسبًا للتطبيقات التي يكون الهدف منها توفير مرجع لتحديد موقع الأصل، أو عندما لا تتوفر إمكانية التصوير بتصنيف أعلى من النجوم. ويجب تصوير المواد النادرة والخاصة بجودة عالية لإنتاج أفضل نسخة رقمية ممكنة.
- للتوافق مع FADGI، يجب أن يضطلع بجميع أعمال التصوير لمواد المجموعات الخاصة موظفون ذوو تدريب متقدم وخبرة في التعامل مع مواد المجموعات الخاصة والعناية بها. يتطلب التوافق مع FADGI مؤهلاتٍ مناسبة للموظفين، بالإضافة إلى الوصول إلى مستويات الأداء المنصوص عليها في هذه الوثيقة. ولا يشتمل نطاق هذه الوثيقة على تحديد مؤهلات الموظفين المناسبة لتصوير التراث الثقافي.
- عادةً ما تحتوي مواد المجموعات الخاصة على ألوان خارج الحيِّز اللوني لأنظمة نسخ الألوان الحالية، وتتطلب تقنيات تصوير خاصة للتقريب للأصل رقميًّا. يُرجى ملاحظة أن دقة الألوان تُقاس بالمقارنة بهدف اختبار اللون، وليس بالعنصر ذاته.
- يمكن استخدام تقنيات تصوير بديلة، ومن ذلك على سبيل المثال لا الحصر، الإضاءة المبرِزة للملمس، والتعرض لمصادر ضوء متعددة، والتصوير متعدد الأطياف/التصوير الطيفي الفائق، لنسخ الأصل على أفضل وجه. ويجب إنجاز هذه التقنيات على هيئة صور تعرُّض فردية، لا على هيئة مزيج من صور تعرُّض متعددة. يمكن اعتبار «مكعب الصورة» المكوَّن من صور تعرُّض فردية متعددة هو ملف الأرشفة الرئيسي، ولكن يجب أن تستوفي الصورة الأساسية المفردة المواصفات الواردة في الجدول أعلاه للتوافق مع FADGI من جميع النواحي.
- في حال استخدام ورقة خلفية، يجب أن تمتد إلى ما بعد حافة الصفحة حتى نهاية الصورة على جميع جوانب الصفحة.
- يجب الحفاظ على مواد المجموعات بدرجة الحرارة والرطوبة نفسها في أثناء تصويرها كما هي في المجموعة.
- تُعتبر أنظمة التقاط المساحة الكلية بالتعرُّض الفردي من أنسب التقنيات لتصوير مواد المجموعات الخاصة. ومع ذلك، تسمح FADGI باستخدام تقنيات أخرى قد تكون مناسبة، على ألا يُخل استخدام هذه التقنيات بأيٍّ من القيود المذكورة.
- يجب عدم ملامسة مواد المجموعات الخاصة للزجاج أو أي مواد أخرى بهدف تثبيت الأصول على مستوى مسطح في أثناء التصوير دون الحصول على موافقة ومساعدة مناسبتين؛ إذ قد يؤدي هذا الأسلوب إلى إتلاف مادي للأصل؛ وينطبق هذا بالخصوص على المواد المصبوغة وورق الذهب. ويمكن استخدام المباسط أو أدوات أخرى للمساعدة في تثبيت الصفحات على مستوى مسطح للتصوير على ألَّا تحجب المحتوى المعلوماتي. وفي حال استخدامها، يجب عدم إزالتها من الملفات الرئيسية.
- يجب أيضًا أن يوافق مسئول صون الأوراق أو الكتب على تثبيت الأصل باستخدام طاولات التثبيت بالتفريغ الهوائي. وقد يؤدي دفع الهواء عبر فتحات التفريغ إلى الإتلاف الدائم لبعض الأصول.
- لا يُسمح بتعديل الصور على الملفات الرئيسية.
- يُسمح باستخدام تقنيات معالجة الصور لإنشاء ملفات الوصول في FADGI.

- بالنسبة للملفات الرئيسية، يجب تصوير الوثائق لتشمل المساحة بأكملها بالإضافة إلى جزء صغير يتجاوز تلك المساحة لتحديدها. وقد تخضع ملفات الوصول للاقتصاص.
- قد يكون وضوح التقاط الصور الذي يتجاوز 400 ppi مناسبًا لبعض المواد، ولكن التصوير بوضوح أعلى ليس ضروريًّا لتحقيق التوافق مع معايير الأربع نجوم.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

٤.٣ الوثائق (غير المجلدة): المجموعات العامة

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A
صيغ ملفات الوصول	الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)	≥ 190ppi (200 ppi – 5%)	≥ 242.5ppi (250 ppi – 3%)	≥ 294ppi (300 ppi – 2%)	≥ 396 ppi (400 ppi – 1%)
عمق البت	8	8	8 أو 16	16
المساحة اللونية	Gray Gamma 2.2, sRGB	sRGB Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون	تدرج رمادي أو ملون	ملون	ملون	ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL*2000) لأي عينة رمادية معينة	≤ 6	≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 85 و95)	الكسب بين 0.5 و 1.4	الكسب بين 0.6 و 1.3	الكسب بين 0.7 و 1.2	الكسب بين 0.8 و 1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى	الكسب بين 0.25و1.7	الكسب بين 0.3 و 1.6	الكسب بين 0.6 و 1.4	الكسب بين 0.7 و 1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة	≤ 8	≤ 6	≤ 4	≤ 2
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE_{2000} - متوسط انحراف جميع العينات)	≤ 6.5	≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في 90٪ من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE_{2000} لجميع العينات)	≤ 13	≤ 10	≤ 7	≤ 4
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 5%	<+/- 3%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L)	≤ 4	≤ 3	≤ 2	≤ 1
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

الوثائق غير المجلدة: المجموعات العامة

تشمل المواد غير المُجلَّدة في المجموعات العامة نطاقًا واسعًا، بدءًا من المواد الجديدة النظيفة التي يسهل التعامل معها، وصولاً إلى المواد شديدة الهشاشة التي تُقرأ بالكاد. ويُعد اختيار التقنية المناسبة لتحويل هذه المواد رقميًا بكفاءة أمرًا أساسيًا لنجاح عملية الرقمنة.

التقنيات المُوصى بها

- ماسحات ضوئية فوقية، مزودة بأسطح ضاغطة زجاجية أو دونها
- كاميرات رقمية
- ماسحات ضوئية مسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- أنظمة الإضاءة التي ترفع درجة حرارة سطح الأصل بأكثر من ثلاث درجات مئوية خلال عملية التصوير الكلية
- ماسحات المستندات الضوئية التي تُغذَّى يدويًا أو آليًا؛ إذ غالبًا ما تُسبِّب هذه الفئة من المعدات عيوبًا في عملية التصوير في صورة شرائط أو خطوط، بما لا يتوافق مع معايير FADGI.

ملاحظات

- في الملفات الرئيسية، يجب تصوير المستندات بحيث تشمل كامل مساحة الصفحة بالإضافة إلى جزء زائد صغير لبيان مساحة الصفحة.
- يجب الحرص على استخدام لون خلفية سادة مناسب وذلك عند تصوير المستندات إذا ما استدعت الحاجة. ويمكن استخدام أي لون مناسب، ولكن في حال استخدامه، يجب أن يمتد اللون إلى ما يتجاوز الأصل من جميع الجوانب.
- قد يكون وضوح التقاط الصور الذي يزيد عن 400 ppi مناسبًا لبعض المواد، ولكن التصوير بوضوح أعلى ليس من متطلبات التوافق مع مستوى الأربع نجوم.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

٥.٣ الوثائق (غير المجلدة): السجلات النصية الحديثة

اسم صيغة الملف الرئيسي وإصدارها	برامج ترميز الضغط المقبولة
TIFF 6.0	خوارزمية DEFLATE (صيغة ZIP)، غير مضغوط
الجزء الأول من معيار JPEG2000 (ISO/IEC 15444-1:2019)	خوارزمية DEFLATE (صيغة ZIP)، نظام التكويد الأساسي للجزء الأول من معيار JPEG 2000، ضغط دون فُقدان. يجوز للوكالات الفيدرالية استخدام ضغط دون فقدان بصري يصل إلى 20:1.
رسوميات الشبكة المحمولة 1.2 (PNG)	خوارزمية DEFLATE (صيغة ZIP)
PDF/A	خوارزمية DEFLATE (صيغة ZIP)، نظام التكويد الأساسي للجزء الأول من معيار JPEG 2000، ضغط دون فُقدان. يجوز للوكالات الفيدرالية استخدام ضغط دون فقدان بصري يصل إلى 20:1.
مَعْلمات القياس	
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)	≥294 ppi (300 ppi – 2%)
عمق البت	8 أو 16
المساحة اللونية	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), sRGB, ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون	ملون أو تدرج رمادي
مَعْلمات القياس	قيم مقاييس الأداء الفرق عن الهدف (يطبق على 20 ≤ L* ≤ 100)
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL_{2000}*) للعينات الرمادية التي تلبي مَعْلمات القياس	≤ 3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) للعينات الرمادية التي تلبي مَعْلمات القياس	≤ 4
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 3%
متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE_{2000} - متوسط انحراف العينات التي تلبي مَعْلمات القياس)	≤ 3.5

دقة اللون في 90% من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE_{2000} للعينات التي تلبي مَعْلمات القياس)	≤ 7
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 0.5 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 80%
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 2%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)	< 1.05
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L)	≤ 2
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI.

السجلات النصية الحديثة:

تشير السجلات النصية عمومًا إلى المستندات المُنشأة على ورق مكتبي حديث. والسجلات المناسبة لهذه الفئة هي السجلات الورقية ذات الطباعة الواضحة (مثل طباعة الآلة الكاتبة، والطباعة على الكمبيوتر، والطباعة بالليزر... إلخ)، مع تباين متوسط إلى مرتفع بين حبر النص وخلفية الورق. هذه فئة ومواصفات جديدة اقترحتها إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية.

وعمومًا، لا تحتوي معظم المستندات النصية الحديثة على محتوى محايد بقيم *L أغمق من 20. لذلك، لا ينبغي استخدام أي مكونات محايدة على هدف اختبار التقييم بقيم *L أقل من 20 للتحليل. وسيؤثر ذلك على ثلاثة مقاييس - OECF، والتشويش، وتوازن اللون الأبيض - عند استخدام أنماط اختبار تقييم توافق الصور الرقمية. تُطبق المواصفات الواردة في هذا الجدول عندما لا تحتوي السجلات الورقية المصدرية الأصلية على معلومات قابلة للتسجيل. ويجب أن تكون المعدات المستخدمة لرقمنة السجلات النصية الحديثة مناسبة لنوع الوسائط، وأن تلبي متطلبات صيغة الملف، ومواصفات الملف الرقمي، ومَعْلمات تقييم الأداء المحددة في هذا الجدول.

ولا تنطبق المواصفات الواردة في هذا الجدول على السجلات الورقية التي تتضمن تفاصيل دقيقة، أو تتطلب دقة عالية في الألوان أو الدرجات اللونية، أو تتميز بخصائص فريدة أخرى لا يمكن التقاطها باستخدام المواصفات الواردة في هذا الجدول. لا توجد مستويات نجوم لهذه الفئة؛ فإما أن تستوفي الصور المواصفات المذكورة أعلاه أو لا تستوفيها. وعند استخدام ضغط بصري JPEG 2000 دون فقدان، يجب على الوكالات تحديد مقدار الضغط المطلوب تطبيقه، بحيث لا يتجاوز 20:1، من خلال إجراء اختبارات وتقييم بصري لعيوب الضغط التي تُخفي محتوى المعلومات أو تُغيره.

التقنيات المُوصى بها

- ماسحات ضوئية فوقية، مزودة بأسطح ضاغطة زجاجية أو دونها
- كاميرات رقمية
- الماسحات الضوئية ذات وحدات التغذية اليدوية أو التلقائية للمستندات (ADF أو ذات التغذية الورقية)
- ماسحات ضوئية مسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- أنظمة الإضاءة التي ترفع درجة حرارة سطح الأصل بأكثر من ثلاث درجات مئوية خلال عملية التصوير الكلية

ملاحظات

المواصفات الواردة في هذا القسم هي الحد الأدنى من المتطلبات اللازمة لتلبية متطلبات لوائح إدارة المحفوظات والسجلات الوطنية

المقترحة لرقمنة السجلات الفيدرالية الدائمة. وبناءً على خصائص سجلات المصدر الأصلية، يجب على الوكالات اختيار المواصفات المناسبة لضمان التقاط المعلومات كلها. وبالنسبة للسجلات الورقية التي تحتوي على محتوى مرئي بقيم *L أغمق من 20، يجب على المستخدمين تحديد معايير بحد أدنى لتلبية متطلبات مستوى FADGI ذي الثلاث نجوم: *وثائق (غير مجلدة): المجموعات العامة*. ويجوز للوكالات تجاوُز أيٍّ من المواصفات الواردة في هذه الجداول إذا لزم الأمر بحيث تلتقط جميع المعلومات في سجل.

٦.٣ العناصر الكبيرة الحجم: الخرائط والملصقات والمواد الأخرى

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000
صيغ ملفات الوصول	الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)	≥ 190ppi (200 ppi – 5%)	≥ 242.5ppi (250 ppi – 3%)	≥ 294ppi (300 ppi – 2%)	≥ 396 ppi (400 ppi – 1%)
عمق البت	8	8	8 أو 16	8 أو 16
المساحة اللونية	Gray Gamma 2.2, sRGB	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL^*_{2000}) لأي عينة رمادية معينة	≤ 6	≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 85 و95)	الكسب بين 0.5 و 1.4	الكسب بين 0.6 و 1.3	الكسب بين 0.7 و 1.2	الكسب بين 0.8 و 1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى	الكسب بين 0.25 و 1.7	الكسب بين 0.3 و 1.6	الكسب بين 0.6 و 1.4	الكسب بين 0.7 و 1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون $\Delta E(a^*b^*)$) لأي عينة رمادية معينة	≤ 8	≤ 6	≤ 4	≤ 2
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE_{2000} - متوسط انحراف جميع العينات)	≤ 6.5	≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في 90٪ من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE_{2000} لجميع العينات)	≤ 13	≤ 10	≤ 7	≤ 4
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*)	≤ 4	≤ 3	≤ 2	≤ 1
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

المساحة اللونية Gray Gamma 2.2 مناسبة فقط للأصول أحادية اللون.

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

العناصر كبيرة الحجم: الخرائط والملصقات والمواد الأخرى التي تنطوي على صعوبات والتي ستستفيد من نسخها بوضوح عالٍ

التقنيات المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية
- الماسحات الضوئية المسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- ماسحات المستندات الضوئية التي تُغذّى يدويًّا أو آليًّا؛ إذ غالبًا ما تُسبِّب هذه الفئة من المعدات عيوبًا في عملية التصوير في صورة شرائط أو خطوط، بما لا يتوافق مع معايير FADGI.
- أنظمة الإضاءة التي ترفع درجة حرارة سطح الأصل بأكثر من درجتين مئويتين خلال عملية التصوير الكلية.

هناك ثلاث طرق أساسية تُستخدم في مسح المواد كبيرة الحجم، ولكلٍّ منها قيود. تتضمن الطريقة الأولى التقاط الصورة الأصلية كاملةً في لقطة واحدة. باستخدام أفضل المستشعرات والعدسات، ويُمكن لهذا النهج توفير نتائج عالية الجودة للأصول الصغيرة نسبيًّا، ولكنه غير مناسب للأصول الأكبر حجمًا.

يتضمن النهج الثاني استخدام نظام مسح خطي يلتقط الصورة خطًّا تلو الآخر، ويجمع الصورة النهائية من هذه الخطوط من بيانات الصورة بالتسلسل. ويُمكن لهذا النهج توفير صور ذات وضوح أعلى من نظيره الأول، ولكنه محدود بحجم المستشعر و/أو العدسات المتاحة.

ويتضمن النهج الثالث التقاط الصورة في أقسام صغيرة أو مربعات، وتجميع هذه المربعات معًا لتكوين الصورة النهائية باستخدام برنامج متخصص. ولا يوجد بهذا النهج أية قيود على الوضوح أو الحجم الأصلي سوى حدود أحجام الملفات الرئيسية. ويجب توخي الحذر لضمان تطابق الصور الملتقطة في كل مربع من المربعات من جميع النواحي للسماح بالتجميع السليم وإعادة تركيب الصورة. ومع ذلك، يعاني هذا النهج من فقدان الدقة الهندسية والوضوح وهي مشكلة متأصلة في عملية التقاط الصور على مقاطع وتجميعها في صورة واحدة.

في جميع هذه النُّهُج، قد تختلف الدقة الهندسية اختلافًا كبيرًا بناءً على النَّهج المتبع وأنظمة التصوير المستخدمة. ويمكن للنُّهُج الثلاثة إنتاج صور عالية الدقة، ويمكن للثلاثة أيضًا إنتاج صور رديئة الجودة. ولا تُفضل FADGI أيًّا من هذه النُّهُج على الآخر، فلكلٍّ منها استخداماته المناسبة.

ملاحظات

- في الملفات الرئيسية، يجب تصوير المستندات بحيث تشمل كامل مساحة الصفحة بالإضافة إلى جزء زائد صغير لبيان مساحة الصفحة.
- يجب الحرص على استخدام لون خلفية سادة مناسب وذلك عند التصوير إذا ما استدعت الحاجة. ويمكن استخدام أي لون مناسب، ولكن في حال استخدامه، يجب أن يمتد اللون إلى ما يتجاوز الأصل من جميع الجوانب. ولا ينبغي استخدام مادة الخلفية لتعيين نطاق الدرجة اللونية أو تحليلها بوصفها جزءًا من استجابة الدرجة اللونية.
- قد يكون وضوح التقاط الصور الذي يزيد عن 400 ppi مناسبًا لبعض المواد، ويجب أن يعتبر مناسبًا للأصل الخاضع للتصوير. على سبيل المثال، قد تتطلب النقوش الدقيقة جدًّا 800 ppi أو أكثر لتصويرها تصويرًا سليمًا.
- ستتجاوز الأصول الكبيرة ذات الوضوح (ppi) المرتفع الحد الأقصى لحجم الملف المسموح به بصيغة TIFF. وعند الضرورة، يُنصح بحفظ الملف الرئيسي على هيئة مجموعة مربعات.
- إذا التُقطت الصورة على أجزاء، فيجب ربط الملفات بتسمياتها والبيانات الوصفية (الميتاداتا) المضمنة. وبما أن مجموعة الملفات ككل تُعتبر هي ملف الأرشفة الرئيسي، فيجب الاحتفاظ بمجلد يحتوي على جميع الملفات لأغراض الأرشفة.
- إذا جمعت أجزاء العنصر الممسوح ضوئيًّا على عدة أقسام في صورة واحدة، تُعتبر الصورة المجمعة هي ملف الإنتاج الرئيسي.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

٧.٣ الصحف

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A	TIFF, JPEG 2000, PDF/A
صيغ ملفات الوصول	الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)	≥ 190ppi (200 ppi – 5%)	≥ 242.5ppi (250 ppi – 3%)	≥ 294ppi (300 ppi – 2%)	≥ 396 ppi (400 ppi – 1%)
عمق البت	8	8	8	8
المساحة اللونية	Gray Gamma 2.2, sRGB	Gray Gamma 2.2, sRGB	Gray Gamma 2.2, sRGB	Gray Gamma 2.2, sRGB
وضع اللون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون	ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 6	≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 85 و95)	الكسب بين 0.5 و 1.4	الكسب بين 0.6 و 1.3	الكسب بين 0.7 و 1.2	الكسب بين 0.8 و 1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى	الكسب بين 0.25 و 1.7	الكسب بين 0.3 و 1.6	الكسب بين 0.6 و 1.4	الكسب بين 0.7 و 1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة	≤ 8	≤ 6	≤ 4	≤ 2
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE_{2000} - متوسط انحراف جميع العينات)	≤ 6.5	≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في 90٪ من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE_{2000} لجميع العينات)	≤ 13	≤ 10	≤ 7	≤ 4
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 5%	<+/- 3%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L)	≤ 4	≤ 3	≤ 2	≤ 1
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

الصحف

التقنيات المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية
- الماسحات الضوئية المسطحة
- الماسحات الضوئية ذات التغذية الورقية

التقنيات غير المُوصى بها

- لا يوجد

يُوصى بمواصفات أداء الثلاث نجوم لرقمنة الصحف. خضع هذا المستوى من الأداء للاختبار باستخدام تقنية التعرف الضوئي على الحروف (OCR)، ووُجد أنه يُقدم نتائج ممتازة مع مجموعة متنوعة من لغات الصحف وظروفها.

يُوصى بـ JPEG 2000 كصيغة رئيسية، مع استخدام الضغط ذي الفقدان. وقد خضعت الإعدادات التالية للاختبار ووُجد أنها الأمثل:

معدل الضغط: 20 (بحد أقصى)

طبقة الجودة: 1

مستوى التصغير: 8

حجم المربع: حجم الصورة الكامل

ترتيب التقدم: RLCP

تشمل رقمنة الصحف نطاقًا واسعًا بدءًا من الوثائق شديدة الهشاشة وصولًا إلى الورق الحديث الذي يسهل التعامل معه وهو جديد، ولكنه يتقادم بسرعة. وتختلف التقنيات المحددة اللازمة لرقمنة الصحف بنجاح باختلاف المجموعات والمؤسسات. ويجب ألَّا تُصوَّر الصحف الهشة إلا على ماسحات ضوئية لا تُجهد الورق. وقد تكون الصحف الحديثة مناسبة للمسح الضوئي من خلال الماسحات الضوئية العادية.

وتُعد رقمنة الصحف تطبيقًا فريدًا يُنجَز على أفضل وجه عند استخدام أنظمة أجهزة وبرامج مصممة خصيصًا لرقمنة الصحف.

ملاحظات

- في حال وجود أي إتلاف محتمل للأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

٨.٣ المطبوعات والصور الفوتوغرافية

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000
صيغ ملفات الوصول	الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)	≥ 194ppi (200 ppi – 3%)	≥ 243.75ppi (250 ppi – 2.5%)	≥ 392ppi (400 ppi – 2%)	≥ 594ppi[٤] (600 ppi – 1%)
عمق البت	8	8	8 أو 16	16
المساحة اللونية	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون	تدرج رمادي أو ملون	تدرج رمادي أو ملون	ملون	ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL*2000) لأي عينة رمادية معينة	≤ 6	≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 85 و95)	الكسب بين 0.5 و 1.4	الكسب بين 0.6 و 1.3	الكسب بين 0.7 و 1.2	الكسب بين 0.8 و 1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى	الكسب بين 0.25 و 1.7	الكسب بين 0.3 و 1.6	الكسب بين 0.6 و 1.4	الكسب بين 0.7 و 1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة	≤ 8	≤ 6	≤ 4	≤ 2
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

٤ في حالات نادرة، قد تكون هناك حاجة إلى وضوح أعلى من 600 ppi لتوضيح التفاصيل الدقيقة.

متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE_{2000} - متوسط انحراف جميع العينات)	≤ 6.5	≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في 90٪ من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE_{2000} لجميع العينات)	≤ 13	≤ 10	≤ 7	≤ 4
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [الأدنى، الأعلى]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*)	≤ 4	≤ 3	≤ 2	≤ 1
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

المطبوعات والصور الفوتوغرافية:

تشمل هذه الفئة المطبوعات الفوتوغرافية، ومطبوعات التصاميم الجرافيكية (الطباعة الغائرة، والطباعة الحجرية، وما إلى ذلك)، والرسومات، وبعض اللوحات (على سبيل المثال، الألوان المائية)، وبعض الخرائط.

التقنيات المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية
- الماسحات الضوئية المسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الأسطوانية
- أنظمة الإضاءة التي ترفع درجة حرارة سطح الأصل بأكثر من درجتين مئويتين خلال عملية التصوير الكلية

الهدف من مسح الصور هو الحفاظ على أدق التفاصيل المهمة. وغالبًا ما يصعب تحديد متطلبات وضوح الصور نظرًا لعدم وجود مقياس ثابت وواضح لقياس التفاصيل، مثل مؤشر الجودة. وعلاوةً على ذلك، فإن لعملية نسخ اللون والدرجة اللونية بدقة في أثناء المسح دورًا لا يقل أهمية، إن لم يكن أكثر أهمية بالفعل، في تقييم جودة مسح الصورة الفوتوغرافية.

تراعي مواصفات المسح الموصى بها للصور الفوتوغرافية الاستخدامات المقصودة لمستويات النجوم الأربعة. وبالنسبة للصيغ الفوتوغرافية تحديدًا، من المهم تحليل المادة بعناية قبل المسح. ونظرًا لأن كل جيل من النسخ الفوتوغرافية ينطوي على فقدان جزئي للجودة، فإن استخدام الوسائط أو النُّسَخ المكررة أو النُّسَخ في العموم يعني بالضرورة انخفاضًا ما في الجودة، وقد يصاحبه أيضًا مشكلات أخرى (مثل الاتجاه غير الصحيح، والتباين المنخفض أو المرتفع، والإضاءة غير المتساوية... إلخ).

ملاحظات

- تشمل فئة «المطبوعات والصور الفوتوغرافية» مجموعة واسعة من التقنيات والعمليات المستخدمة لإنشاء صور عاكسة. وبالنسبة للعديد من هذه الصور، تُعدّ الاختلافات الدقيقة في الملمس والدرجة اللونية واللون جزءًا أساسيًّا من طابعها. وبينما لا يمكن الاحتفاظ بجميع هذه الاختلافات المادية الدقيقة في شكل رقمي، يُمكننا التقريب من بعض سماتها الفريدة. ولهذا السبب، يجب تصوير جميع الملفات الرئيسية، سواءٌ كانت أصولها بالألوان أو بالأبيض والأسود، بدقة ألوان 16 بت، بأداء 3 نجوم أو أعلى.
- يُسمح باستخدام الزجاج أو مواد أخرى لتثبيت الصورة على مستوى مسطح في أثناء التقاطها، لكن بشرط ألَّا يتضرر الأصل من ذلك. ويجب توخي الحذر لضمان ألا يؤدي تسطيح الصورة إلى تشقق السطح الحساس أو إتلاف المادة الأساسية. ويجب عدم الضغط على المواد المتجعدة ضغطًا شديدًا بغرض تسطيحها عنوةً. ويُنصح بشدة باستخدام زجاج مضاد للانعكاس إذا اتخذ قرار استخدام الزجاج؛ فالطلاءات الخاصة على هذا النوع من الزجاج تُقلل إلى حدٍّ كبير من الوهج المنعكس وأنماط التداخل (حلقات نيوتن).
- هناك مجموعة متنوعة من أوجه التدهور المرئي التي تظهر على الصور، ويمكن تقليل الكثير منها باستخدام تقنيات تصوير خاصة. ويتجاوز تطبيق هذه التقنيات واستخدامها نطاق هذه الوثيقة، ولكن يُمكن الاطلاع عليها في مصنفات التصوير الفوتوغرافي المعاصر. وتقنيات التصوير البديلة معتمدة لتصوير FADGI. وقد ينتج عن استخدام هذه التقنيات صور متعددة للصورة الفوتوغرافية نفسها. ويجب الإشارة إلى هذه الصور بوصفها مجموعة عند تسمية الملفات وفي البيانات الوصفية المضمنة. وتُعدُّ مجموعة الملفات هذه هي الصورة الرئيسية.
- إذا استُخدمت تقنيات إضاءة بديلة وكان الملف الرئيسي الناتج صورة واحدة، فلا بد أن تتوافق تقنية التصوير البديلة مع معايير FADGI. وإذا نتج عن استخدام تقنيات التصوير البديلة ملفات متعددة للأصل نفسه، فلا بد أن تتوافق واحدة من الصور مع مواصفات FADGI، ويجب تحديد هذه الصورة بوصفها الأساس.
- تسمح FADGI باستخدام الماسحات الضوئية المسطحة عند تصوير الصور الفوتوغرافية، ولكن يجب أن يكون المستخدم على دراية بأن الصور الناتجة عن المسح باستخدام الماسح الضوئي المسطح قد تظهر بمظهر مختلف عن الصور التي تنتجها الكاميرا أو الماسح الضوئي الفوقي وإضاءة النَّسخ التقليدية. علاوةً على ذلك، عند استخدام ماسح ضوئي مسطح، قد يؤدي تراكم الغبار والأوساخ على زجاج الماسح الضوئي والنظام البصري إلى ظهور الغبار والأوساخ في الملف.
- لا يُسمح بإزالة الغبار من الصور الرئيسية، ولا يُسمح باستخدام تقنيات إزالة الغبار الرقمية في أثناء عملية المسح.

- لا يُسمح بتعزيز اللون أو الدرجة اللونية أو تصحيحهما في الصور الرئيسية.
- تختلف عمليات الطباعة الفوتوغرافية اختلافًا كبيرًا في استجابتها للمستشعرات الرقمية. ويجب تصوير هدف مرجعي مع كل تعريض ضوئي، والاحتفاظ به في الملف الرئيسي. ويجب إجراء تعديلات على اللون والدرجة اللونية لبيانات الهدف، وليس للصورة الفوتوغرافية.
- يمكن إدخال تعديلات تصحيح الصورة أو تحسينها على نُسَخ الوصول، مع الإشارة إلى ذلك في البيانات الوصفية المضمنة وتسمية الملفات.
- ثَبُت أن التصوير باستخدام أجهزة دون مصفوفات فلاتر ألوان RGB (أحادية اللون) للمواد بالأبيض والأسود يُحسِّن جودة الصورة تحسينًا ملحوظًا. ومع ذلك، إذا كان الحفاظ على الدرجة اللونية للأصل أمرًا مهمًّا، فقد يكون هذا النَّهج غير مناسب.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

٩.٣ الشفافيات الفوتوغرافية: ٣٥مم حتى ٤×٥ بوصة

مستوى الأداء:		نجمة واحدة	نجمتان	ثلاث نجوم	أربع نجوم
صيغة الملف الرئيسي		TIFF, JPEG 2000	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)		≥ 970 ppi (1000 ppi – 3%)	≥ 1950 ppi (2000 ppi – 2.5%)	≥ 2940 ppi (3000 ppi – 2%)	≥ 3960 ppi (4000 ppi – 1%)
عمق البت		8	8	16	16
المساحة اللونية		Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2 sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون		تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال
مَعْلمات القياس					
* الإضاءة/الظل، حد السماح (وحدات قياس الألوان)		96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)
* النطاق الديناميكي (يطرح d-min من d-max)		3.5	3.8	3.9	4.0
بصفة مبدئية ◇	استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL*2000) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)		≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel

SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
* استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (الوحدات: التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02

ملاحظة: * الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

◊ بخلاف المحتوى الانعكاسي الذي تتناوله معظم هذه التوجيهات الإرشادية، لا يُعتبر المشهد مرجعيًّا لمحتوى الفيلم عمومًا؛ نظرًا لأن صورة الفيلم تبعُد جيلاً أو عدة أجيال عن المشهد الأصلي المُلتقط. وبالتالي، فإن المحتوى الأصلي الذي يُحكم من خلاله على جودة قياس الألوان يكتنفه الغموض. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى بعض مقاييس استجابة الهدف والاتساق (حد السماح) في سبيل الحصول على لقطات مضبوطة. وقد خضعت القيم المذكورة هنا للدراسة والمقارنة بمكافئات الكثافة البصرية حتى كثافة 2.2، واعتبرها الخبراء في هذا المجال قيمًا مقبولة. وإلى أن يتوفر دليل على عكس ذلك، يجب اعتماد هذه القيم بصفة مبدئية.

الشفافيات الفوتوغرافية: ٣٥مم حتى ٤×٥ بوصة

الشفافيات بالأبيض والأسود أو الملونة (الإيجابية) التي يمكن التقاطها دون الحاجة إلى تجميع المربعات بعد الالتقاط لإنتاج صورة كاملة.

التقنيات المُوصى بها

- ماسحات الأفلام الضوئية
- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية
- الماسحات الضوئية المسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الأسطوانية

ملاحظات

- يمكن أن تصل قيمة d-max (الكثافة القصوى) لأفلام الشفافيات إلى ما يقارب 4.0. بالإضافة إلى ذلك، قد تكون قيمة d-max العالية هذه مجاورة لمناطق d-min (الكثافة الدنيا) ذات كثافة حوالي 0.05. ويُمثل هذا النطاق الواسع من الكثافة تحديًا لأفضل البصريات وأفضل مستشعرات التصوير. وسيؤدي غياب النطاق الديناميكي في نظام المسح الضوئي إلى ضعف تفاصيل الإضاءة والظلال، ونسخ رديء للألوان. ويُقلل توهج العدسة من نقاء نسخ الألوان، ويُشوِّه التدرج اللوني للصورة. والعدسات العالية الجودة المصممة لنِسب نَسخ محددة تُقلل من التوهج، وتُحسِّن معدل SFR. وسيُقلل العمل في بيئة ذات إضاءة خافتة من تأثير الضوء المحيط على التقاط الصورة.
- يُعدُّ النطاق الديناميكي مقياسًا استرشاديًّا، وليس أساسيًّا لتقييم ما إذا كانت الصورة متوافقة مع معايير FADGI. ولذلك، فإن صف هذا المقياس مُظلل تظليلاً مختلفًا عن المقاييس الأساسية في الجدول أعلاه.

- يُعد اختيار العدسة المناسبة لمسح الأفلام أمرًا بالغ الأهمية؛ فالعدسات المصممة للتصوير العام غير مناسبة لتطبيقات مسح الأفلام ذات التركيز الدقيق. ويجب أن تكون العدسات ذات تصميم مجال مسطح، وأن تتمتع بالقدرة على تركيز جميع الألوان على المستوى نفسه (عدسات فائقة اللالونية).
- يجب توافر شدة إضاءة كافية للتصوير بأفضل أداء لنظام التصوير. ويجب تحديد فتحة العدسة المثلى من خلال الاختبار، وعادةً ما تكون على بُعد وقفة إلى وقفتين من فتحة العدسة القصوى. ويجب أن يكون وقت التعريض قصيرًا بما يكفي لتجنب تأثير الاهتزاز على وضوح الصورة، وتجنب تدهور جودتها بسبب إضاءة الغرفة المحيطة.
- لا يضمن تعريف الماسح الضوئي التوافق مع معايير FADGI أو دقة نسخ الألوان. فهذه العملية لا تصلح للتطبيق سوى على الصورة كما التُقطت، ولا يُمكن لها استعادة الألوان أو التفاصيل المفقودة في أثناء عملية الالتقاط الرقمي. ويجب تعريف الأفلام باستخدام أقرب هدف Q60-IT8 متاح. وقد يكون أفضل سير عمل هو التقاط الصور الخام، وضبطها في بيئة مُعايَرة، وإضافة وسم على الملف المُصحح بملف تعريف اللون المناسب.
- لا يُمكن تعريف أفلام كوداكروم تعريفًا صحيحًا باستخدام هدف إكتاكروم IT-8. وتُعد أهداف كوداكروم it8 شديدة الندرة، ولكن لا غنى عنها تقريبًا لرقمنة أفلام كوداكروم رقمنةً صحيحة. ولعل الحصول على ملف تعريف كوداكروم ICC مُعَد باحترافية هو الحل الأمثل لهذه المشكلة.
- وبالنسبة لشفافيات الألوان الأصلية، يجب أن يتطابق مقياس الدرجات اللونية وتوازن الألوان في الصورة الرقمية مع الشفافية الأصلية الخاضعة للمسح الضوئي لتوفير تمثيل دقيق للصورة.
- ويُعد استخدام صندوق إضاءة بقوة 5000 كلفن وبيئة مشاهدة مُعايَرة أمرًا بالغ الأهمية.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

١٠.٣ الشفافيات الفوتوغرافية ٤ × ٥ بوصة وأكبر

مستوى الأداء:		نجمة واحدة	نجمتان	ثلاث نجوم	أربع نجوم
صيغة الملف الرئيسي		JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)[٥]		≥ 485 ppi (500 ppi – 3%)	≥ 975 ppi (1000 ppi – 2.5%)	≥ 1470 ppi (1500 ppi – 2%)	≥ 1980 ppi (2000 ppi – 1%)
عمق البت		8	8	16	16
المساحة اللونية		Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون		تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال
مَعْلمات القياس					
* الإضاءة/الظل، حد السماح (وحدات قياس الألوان)		96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)
* النطاق الديناميكي (يطرح d-min من d-max)		3.5	3.8	3.9	4.0
بصفة مبدئية◊	استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL_{2000}*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

٥ قد تتمتع الأفلام ذات الصيغ الكبيرة بوضوح فعلي يتجاوز هذه المواصفات، ولكن التصوير بوضوح أعلى قد يتجاوز أحجام الملفات العملية.

خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
* استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (الوحدات: التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02

ملاحظة: * الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

◊ بخلاف المحتوى الانعكاسي الذي تتناوله معظم هذه التوجيهات الإرشادية، لا يُعتبر المشهد مرجعيًّا لمحتوى الفيلم عمومًا نظرًا لأن صورة الفيلم تبعُد جيلاً أو عدة أجيال عن المشهد الأصلي المُلتقط. وبالتالي، فإن المحتوى الأصلي الذي يُحكم من خلاله على جودة قياس الألوان يكتنفه الغموض. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى بعض مقاييس استجابة الهدف والاتساق (حد السماح) في سبيل الحصول على لقطات مضبوطة. وقد خضعت القيم المذكورة هنا للدراسة والمقارنة بمكافئات الكثافة البصرية حتى كثافة 2.2، واعتبرها الخبراء في هذا المجال قيمًا مقبولة. وإلى أن يتوفر دليل على عكس ذلك، يجب اعتماد هذه القيم بصفة مبدئية.

الشفافيات الفوتوغرافية ٤×٥ بوصة وأكبر

الشفافيات بالأبيض والأسود أو الملونة (الإيجابية) التي على الأرجح ستحتاج إلى تجميع المربعات بعد الالتقاط لإنتاج صورة كاملة.

التقنيات المُوصى بها

- ماسحات الأفلام الضوئية
- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية
- الماسحات الضوئية المسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الأسطوانية

ملاحظات

- يمكن أن تصل قيمة d-max (الكثافة القصوى) لأفلام الشفافيات إلى ما يقارب 4.0. علاوةً على ذلك، قد تكون قيمة d-max العالية هذه مجاورة لمناطق d-min (الكثافة الدنيا) ذات كثافة حوالي 0.05. ويُمثل هذا النطاق الواسع من الكثافة تحديًا لأفضل البصريات وأفضل مستشعرات التصوير. وسيؤدي غياب النطاق الديناميكي في نظام المسح الضوئي إلى ضعف تفاصيل الإضاءة والظلال، ونسخ رديء للألوان. ويُقلل وهج العدسة من نقاء نَسخ الألوان، ويُشوِّه التدرج اللوني للصورة. والعدسات العالية الجودة المصممة لِنسب نَسخ محددة تُقلل من الوهج، وتُحسّن معدل SFR. وسيُقلل العمل في بيئة ذات إضاءة خافتة من تأثير الضوء المحيط على التقاط الصورة.

- يُعد النطاق الديناميكي مقياسًا استرشاديًّا، وليس أساسيًّا لتقييم ما إذا كانت الصورة متوافقة مع معايير FADGI. ولذلك، فإن صف هذا المقياس مُظلل تظليلاً مختلفًا عن المقاييس الأساسية في الجدول أعلاه.
- يُعد اختيار العدسة المناسبة لمسح الأفلام أمرًا بالغ الأهمية. فالعدسات المصممة للتصوير العام غير مناسبة لتطبيقات مسح الأفلام ذات التركيز الدقيق. ويجب أن تكون العدسات ذات تصميم مجال مسطح، وأن تتمتع بالقدرة على تركيز جميع الألوان على المستوى نفسه (عدسات فائقة اللالونية (أبوكروماتية)).
- يجب توافر شدة إضاءة كافية للتصوير بأفضل أداء لنظام التصوير. ويجب تحديد فتحة العدسة المثلى من خلال الاختبار، وعادةً ما تكون على بُعد وقفة إلى وقفتين من فتحة العدسة القصوى. ويجب أن يكون وقت التعريض قصيرًا بما يكفي لتجنب تأثير الاهتزاز على الوضوح.
- لا يضمن تعريف الماسح الضوئي التوافق مع معايير FADGI أو دقة نسخ الألوان. فهذه العملية لا تصلح للتطبيق سوى على الصورة كما التُقطت، ولا يُمكن لها استعادة الألوان أو التفاصيل المفقودة في أثناء عملية الالتقاط الرقمي. ويجب تعريف الأفلام باستخدام أقرب هدف Q60-IT8 متاح. وقد يكون أفضل سير عمل هو التقاط الصور الخام، وضبطها في بيئة مُعايَرة، وإضافة وسم على الملف المُصحح بملف تعريف اللون المناسب.
- بالنسبة لشفافيات الألوان الأصلية، يجب أن يتطابق مقياس الدرجات اللونية وتوازن الألوان في الصورة الرقمية مع الشفافية الأصلية الخاضعة للمسح الضوئي لتوفير تمثيل دقيق للصورة.
- يُعد استخدام صندوق إضاءة بقوة 5000 كلفن وبيئة مشاهدة مُعايَرة أمرًا بالغ الأهمية.
- قد يكون من الضروري التقاط الشفافيات الكبيرة الحجم على عدة مربعات، ثم تجميع الصور المتعددة معًا لالتقاط جميع التفاصيل في الشفافية الأصلية. وإذا لزم التجميع، يُمكن اعتبار الملف المجمع المكتمل هو نسخة الإنتاج الرئيسية، مع اعتبار عناصر التجميع ملف الأرشفة الرئيسي.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

١١.٣ السلبيات الفوتوغرافية: ٣٥مم إلى ٤×٥ بوصة

مستوى الأداء:		نجمة واحدة	نجمتان	ثلاث نجوم	أربع نجوم
صيغة الملف الرئيسي		TIFF, JPEG 2000	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)		≥ 970 ppi (1000 ppi – 3%)	≥ 1950 ppi (2000 ppi – 2.5%)	≥ 2940 ppi (3000 ppi – 2%)	≥ 3960 ppi (4000 ppi – 1%)
عمق البت		8	8	16	16
المساحة اللونية		Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2 sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون		تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال
مَعْلمات القياس					
* الإضاءة/الظل، حد السماح (وحدات قياس الألوان)		96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)
* النطاق الديناميكي (يطرح d-min من d-max)		3.5	3.8	3.9	4.0
بصمة مبدئية	استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)		≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel

SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
* استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (الوحدات: التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02

ملاحظة: * الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. وقد حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

◊ بخلاف المحتوى الانعكاسي الذي تتناوله معظم هذه التوجيهات الإرشادية، لا يُعتبر المشهد مرجعيًّا لمحتوى الفيلم عمومًا؛ نظرًا لأن صورة الفيلم تبعُد جيلاً أو عدة أجيال عن المشهد الأصلي المُلتقط. وبالتالي، فإن المحتوى الأصلي الذي يُحكم من خلاله على جودة قياس الألوان يكتنفه الغموض. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى بعض مقاييس استجابة الهدف والاتساق (حد السماح) في سبيل الحصول على لقطات مضبوطة. وقد خضعت القيم المذكورة هنا للدراسة والمقارنة بمكافئات الكثافة البصرية حتى كثافة 2.2، واعتبرها الخبراء في هذا المجال قيمًا مقبولة. وإلى أن يتوفر دليل على عكس ذلك، يجب اعتماد هذه القيم بصفة مبدئية.

السلبيات الفوتوغرافية: ٣٥ مم إلى ٤×٥ بوصة

السلبيات بالأبيض والأسود أو الملونة التي يمكن التقاطها دون الحاجة إلى تجميع المربعات بعد الالتقاط لإنتاج صورة كاملة.

التقنيات المُوصى بها

- ماسحات الأفلام الضوئية
- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية
- الماسحات الضوئية المسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الأسطوانية

مقياس الدرجة اللونية للسلبية الفوتوغرافية غير خطي، مع مقطع أوسط خطي نسبيًّا وتباين أقل في كلٍّ من أجزاء الكثافة العالية والمنخفضة من صورة الفيلم. إذا خضعت القيم للقياس والتمثيل بالرسم بياني، فستبدو إلى حدٍّ ما في صورة حرف S. ويُعرف هذا عادةً باسم «منحنى هورتر (H) ودريفيلد (D)» ويختلف هذا المنحنى باختلاف نوع الفيلم وكل وسيط طباعة. ويُنتج الفيلم السلبي إلى جانب وسائط الطباعة الفوتوغرافية السلبية الصورةَ المطبوعة. ويمكن للمصور الاختيار من بين مجموعة واسعة من الخيارات عند إنشاء نسخة مطبوعة من السلبية. وتتوفر معلومات إضافية على https://www.nfsa.gov.au/preservation/preservation-glossary/sensitometry.

ونظرًا للتركيبات العديدة لعمليات الأفلام ووسائط الطباعة المستخدمة على مر الزمن، لا توجد طريقة موثوقة لإنشاء صورة رقمية من سلبية بحيث تكون نسخةً دقيقة لشكل الصورة إذا طُبعت بالمواد والعمليات الأصلية في ذلك العصر. ومع هذا القيد الأساسي، نخشى أن يؤدي المنظور الحديث لما يجب أن تبدو الصور عليه، وفي أثناء سعينا للحصول على صور جيدة، إلى أن تصبح بحوزتنا صور ممسوحة ضوئيًّا، ولكنها تفتقر للأصالة.

وقد تعاني السلبيات الفوتوغرافية أيضًا من التلف، وخاصةً الأفلام الملونة. ومن المستحيل تصوُّر اللون الصحيح للسلبية الملونة؛ لأن المظهر البرتقالي أو الأحمر للفيلم هو في الأساس قناع صبغة متناسب، يـُهيئ الظروف المناسبة لوسائط الطباعة الملونة التي سيُطبع عليها في النهاية. ويتلاشى كلٌّ من هذا القناع وطبقات الصبغة الملونة في الفيلم نفسه بمرور الوقت، ويتأثران بعوامل متعددة، منها التعرض للحرارة والمعالجة غير السليمة. ولا تُنتج الممارسة الحالية المتمثلة في مسح السلبية الملونة وعكس الصورة وتصحيح ألوان الصورة الإيجابية تمثيلاً دقيقًا للصورة الأصلية كما كانت ستبدو لو طُبعت على ورق فوتوغرافي. بالإضافة إلى ذلك، لا يعطي المسح الضوئي لأفلام السلبيات الملونة المُنتجة قبل عام 1975 (عملية C22) نتائج جيدة. وقد صُمِّمت الأفلام المُنتجة بعد عام 1995 لتخضع للمسح الضوئي على أنظمة التصوير الفوتوغرافي الرقمي المتطورة والتي استُخدمت قبل عصر الكاميرات الرقمية مباشرةً.

ويقدم هذا العرض التقديمي لمحة عامة عن الفيلم الفوتوغرافي، بدءًا من الشريحة 16، على الرابط التالي:
https://www.cis.rit.edu/info/HighSchool/pdf/CamPho.pdf.

ويوصى باتباع المنهجية التالية لمسح السلبيات، مع مراعاة القيود والشواغل المذكورة أعلاه: امسح السلبية كما لو كانت شفافية، مع الحرص على عدم اقتطاع كلٍّ من الإضاءات والظلال. ويجب ألا تقل القيم المقيسة على مقياس 8 بت عن 5 في الظلال وألا تزيد عن 250 في الإضاءات. وستحتاج إلى ضبط إعدادات التعريض لمراعاة كثافة قاعدة الفيلم، والتي قد تختلف اختلافًا كبيرًا. اضبط درجة اللون المتوسطة للمنحنى إذا لزم الأمر لإنتاج صورة ذات توزيع مقبول للدرجات اللونية كما تظهر على المدرج التكراري (Histogram). ويجب إجراء هذا التعديل للمنحنى باستخدام عناصر تحكم الماسح الضوئي قبل مسح الصورة. احفظ هذه الصورة لتكون نسخة أرشفة رئيسية.

لإنشاء ملف الإنتاج الرئيسي مما سبق، اعكس الصورة لإنتاج صورة إيجابية. وستحتاج الصورة الناتجة إلى تعديل لإنتاج تمثيل جذاب بصريًا. وتُشبه رقمنة السلبيات عملية طباعة السلبيات في غرفة مظلمة، وتعتمد اعتمادًا كبيرًا على مهارة المصور أو الفني ومعرفته البصرية لإنتاج صورة جيدة. ويجب أن يُنفَّذ هذا العمل باستخدام شاشة مُعايَرة في بيئة مشاهدة مناسبة.

يُنصح بشدة باستخدام برامج عكس السلبيات الملونة وتصحيح الألوان التي تستخدم خوارزميات «موازنة المشهد»، والتي تفحص الصورة وتُعدلها للحصول على أفضل لون باستخدام حسابات معقدة. ويتوفر العديد من هذه البرامج في السوق اليوم.

وعند العمل مع السلبيات الممسوحة ضوئيًا، يجب توخي الحذر لتجنُّب قطع تفاصيل الصورة وللحفاظ على تفاصيل الإضاءة والظلال. ويختلف نطاق صور السلبيات ومستويات سطوعها الفعلية باختلاف كل سلبية، وقد تحتوي الصور على نطاق كامل للتدرج اللوني وقد لا تحتوي عليه.

ويمكن إجراء عمليات مسح ضوئي مُحسَّنة على نحو ملحوظ لأفلام الأبيض والأسود باستخدام كاميرات أحادية اللون. وعند استخدام هذه التقنية مع التعرُّض الناتج عن استخدام فلتر أزرق فوق مصدر الضوء، تُعطي نتائج أفضل بكثير من تلك الناتجة عن استخدام أنظمة ألوان فلتر RGB التقليدية (نمط فلاتر باير)، والتي تُكوِّن بيانات الصورة من كتلة من البكسلات بنسبة 1 أحمر و2 أخضر و1 أزرق.

وفي جميع عمليات رقمنة الأفلام، تُلتقط الصور بتكبيرات عالية جدًّا، مما يُفاقم الاهتزازات وغيرها من العيوب التي تُؤثر على جودة الصورة. ويُنصح بشدة بقياس جودة اللقطات ومراقبتها باستخدام أهداف أفلام قياسية وبرامج تحليل.

ملاحظات

- تختلف أفلام السلبيات اختلافًا كبيرًا من حيث الكثافة والتباين. ويُقلل توهج العدسة من نقاء نَسخ الألوان، ويُشوِّه التدرج اللوني للصورة. والعدسات العالية الجودة المصممة لنِسب نَسخ محددة تُقلل من التوهج، وتُحسِّن معدل SFR. وسيُقلل العمل في بيئة ذات إضاءة خافتة من تأثير الضوء المحيط على التقاط الصورة.
- يُعد النطاق الديناميكي مقياسًا استرشاديًّا، وليس أساسيًّا لتقييم ما إذا كانت الصورة متوافقة مع معايير FADGI. ولذلك، فإن صف هذا المقياس مُظلل تظليلاً مختلفًا عن المقاييس الأساسية في الجدول أعلاه.
- يُعد اختيار العدسة المناسبة لمسح الأفلام أمرًا بالغ الأهمية؛ فالعدسات المصممة للتصوير العام غير مناسبة لتطبيقات مسح الأفلام ذات التركيز الدقيق. ويجب أن تكون العدسات ذات تصميم مجال مسطح، وأن تتمتع بالقدرة على تركيز جميع الألوان على المستوى نفسه (عدسات فائقة اللالونية (أبوكروماتية)).
- يجب توافر شدة إضاءة كافية للتصوير بأفضل أداء لنظام التصوير. ويجب تحديد فتحة العدسة المثلى من خلال الاختبار، وعادةً ما تكون على بُعد وقفة إلى وقفتين من فتحة العدسة القصوى. ويجب أن يكون وقت التعريض قصيرًا بما يكفي لتجنب تأثير الاهتزاز على الوضوح، ولتقليل التوهج من مصادر خارج الصورة.

- نظرًا لقلة أهداف المعايَرة المتاحة لأفلام السلبيات، وعدم توفر برامج مناسبة لإجراء المعايَرة، يُنصح بضبط إعدادات المسح يدويًّا بناءً على قياسات الإضاءة والظلال والدرجات اللونية المتوسطة للصورة قيد المسح. قد يلزم تغيير هذه الإعدادات مع كل عملية مسح، وفقًا للأصل.
- ثبت أن التصوير بالضوء الأزرق الضيق النطاق يزيد من الوضوح ويقلل من تأثيرات حلقات نيوتن عند تصوير الفيلم فيما بين الزجاج. وينطبق هذا فقط على الكاميرات أحادية اللون، لأن الضوء الأزرق الضيق النطاق يضر بالوضوح في الكاميرات ذات مستشعر باير القياسي.
- يُنصح بشدة باستخدام زجاج مضاد للانعكاس، وهو ليس الزجاج المضاد لحلقات نيوتن الذي كان يُستخدم في الماضي عادةً لمسح الأفلام.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

١٢.٣ السلبيات الفوتوغرافية: ٤×٥ بوصة وأكبر

مستوى الأداء		نجمة واحدة	نجمتان	ثلاث نجوم	أربع نجوم
صيغة الملف الرئيسي		JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF	JPEG 2000, TIFF
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)[٦]		≥ 485 ppi (500 ppi – 3%)	≥ 975 ppi (1000 ppi – 2.5%)	≥ 1470 ppi (1500 ppi – 2%)	≥ 1980 ppi (2000 ppi – 1%)
عمق البت		8	8	16	16
المساحة اللونية		Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Gray Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون		تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال
مَعْلمات القياس					
* الإضاءة/الظل، حد السماح (وحدات قياس الألوان)		96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)	96 +/- 2(L*) 2.7 +/- 1.5 (L*)
* النطاق الديناميكي (يطرح d-min من d-max)		3.5	3.8	3.9	4.0
بصمة مبدئية◇	استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

٦ قد تتمتع الأفلام ذات الصيغ الكبيرة بوضوح فعلي يتجاوز هذه المواصفات، ولكن التصوير بوضوح أعلى قد يتجاوز أحجام الملفات العملية.

خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
* استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (الوحدات: التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02

ملاحظة: * الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

◊ بخلاف المحتوى الانعكاسي الذي تتناوله معظم هذه التوجيهات الإرشادية، لا يُعتبر المشهد مرجعيًّا لمحتوى الفيلم عمومًا؛ نظرًا لأن صورة الفيلم تبعُد جيلاً أو عدة أجيال عن المشهد الأصلي المُلتقط. وبالتالي، فإن المحتوى الأصلي الذي يُحكم من خلاله على جودة قياس الألوان يكتنفه الغموض. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى بعض مقاييس استجابة الهدف والاتساق (حد السماح) في سبيل الحصول على لقطات مضبوطة. وقد خضعت القيم المذكورة هنا للدراسة والمقارنة بمكافئات الكثافة البصرية حتى كثافة 2.2، واعتبرها الخبراء في هذا المجال قيمًا مقبولة. وإلى أن يتوفر دليل على عكس ذلك، يجب اعتماد هذه القيم بصفة مبدئية.

السلبيات الفوتوغرافية: ٤×٥ بوصة وأكبر

التقنيات المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية
- الماسحات الضوئية المسطحة

التقنيات غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الأسطوانية

مقياس الدرجة اللونية للسلبية الفوتوغرافية غير خطي، مع مقطع أوسط خطي نسبيًّا وتباين أقل في كلٍّ من أجزاء الكثافة العالية والمنخفضة من صورة الفيلم. وإذا خضعت القيم للقياس والتمثيل بالرسم البياني، فستبدو إلى حدٍّ ما في صورة حرف S. ويُعرف هذا عادةً باسم «منحنى هورتر (H) ودريفيلد (D)» ويختلف هذا المنحنى باختلاف نوع الفيلم وكل وسيط طباعة. ويُنتج الفيلم السلبي إلى جانب وسائط الطباعة الفوتوغرافية السلبية الصورةَ المطبوعة. ويمكن للمصور الاختيار من بين مجموعة واسعة من الخيارات عند إنشاء نسخة مطبوعة من السلبية. وتتوفر معلومات إضافية على https://www.nfsa.gov.au/preservation/preservation-glossary/sensitometry.

ونظرًا للتركيبات العديدة لعمليات الأفلام ووسائط الطباعة المستخدمة على مر الزمن، لا توجد طريقة موثوقة لإنشاء صورة رقمية من سلبية بحيث تكون نسخةً دقيقة لشكل الصورة إذا طُبعت بالمواد والعمليات الأصلية في ذلك العصر. ومع هذا القيد الأساسي، نخشى أن يؤديَ المنظور الحديث لما يجب أن تبدوَ الصور عليه إلى صور ممسوحة ضوئيًّا تفتقر للأصالة في أثناء سعينا للحصول على صور جيدة.

وقد تعاني السلبيات الفوتوغرافية أيضًا من التلف، وخاصةً الأفلام الملونة. ومن المستحيل تصوُّر اللون الصحيح للسلبية الملونة؛ لأن المظهر البرتقالي أو الأحمر للفيلم هو في الأساس فلتر لقناع الصبغة، يـُهيئ جودة اللون المناسبة لوسائط الطباعة التي سيُطبع عليها في النهاية. ويتلاشى كلٌّ من هذا القناع وطبقات الصبغة الملونة في الفيلم نفسه بمرور الوقت، ويتأثران بعوامل متعددة، منها التعرض للحرارة والمعالجة غير السليمة. ولا تُنتِج الممارسة الحالية المتمثلة في مسح السلبية الملونة وعكس الصورة وتصحيح ألوان الصورة الإيجابية تمثيلاً دقيقًا للصورة الأصلية كما كانت ستبدو لو طُبعت على ورق فوتوغرافي. وعلاوةً على ذلك، لا يعطي مسح أفلام السلبيات الملونة المُنتجة قبل عام 1975 (عملية C22) نتائج جيدة. وقد صُممت الأفلام المُنتجة بعد عام 1995 لتخضع للمسح الضوئي على أنظمة التصوير الفوتوغرافي الرقمي المتطورة التي استُخدمت قبل عصر الكاميرات الرقمية مباشرةً.

يقدم هذا العرض التقديمي لمحة عامة عن الفيلم الفوتوغرافي، بدءًا من الشريحة 16، على الرابط التالي:
https://www.cis.rit.edu/info/HighSchool/pdf/CamPho.pdf.

ويوصى باتباع المنهجية التالية لمسح السلبيات، مع مراعاة القيود والشواغل المذكورة أعلاه: امسح السلبية كما لو كانت شفافية، مع الحرص على عدم اقتطاع كلٍّ من الإضاءات والظلال. ويجب ألّا تقل القيم المقيسة على مقياس 8 بت عن 5 في الظلال أو تزيد عن 250 في الإضاءات. وستحتاج إلى ضبط إعدادات التعرُّض لمراعاة كثافة قاعدة الفيلم، والتي قد تختلف اختلافًا كبيرًا. اضبط درجة اللون المتوسطة للمنحنى إذا لزم الأمر لإنتاج صورة ذات توزيع مقبول للدرجات اللونية كما تظهر على المدرج التكراري (Histogram). ويجب إجراء هذا التعديل للمنحنى باستخدام عناصر تحكم الماسح الضوئي قبل مسح الصورة. احفظ هذه الصورة لتكون نسخة أرشفة رئيسية.

لإنشاء ملف الإنتاج الرئيسي مما سبق، اعكس الصورة لإنتاج صورة إيجابية. وستحتاج الصورة الناتجة إلى تعديل لإنتاج تمثيل جذاب بصريًا. وتُشبه رقمنة السلبيات عملية طباعة السلبيات في غرفة مظلمة، وتعتمد اعتمادًا كبيرًا على مهارة المصور أو الفني ومعرفته البصرية لإنتاج صورة جيدة. ويجب أن يُنفَّذ هذا العمل باستخدام شاشة مُعايَرة في بيئة مشاهدة مناسبة.

ويُنصح بشدة باستخدام برامج عكس السلبيات الملونة وتصحيح الألوان التي تستخدم خوارزميات «موازنة المشهد»، والتي تفحص الصورة وتُعدلها للحصول على أفضل لون باستخدام حسابات معقدة. ويتوفر العديد من هذه البرامج في السوق اليوم.

وعند العمل مع السلبيات الممسوحة ضوئيًّا، يجب توخي الحذر لتجنُّب اقتطاع تفاصيل الصورة وللحفاظ على تفاصيل الإضاءة والظلال. ويختلف نطاق صور السلبيات ومستويات سطوعها الفعلية باختلاف كل سلبية، وقد تحتوي الصور على نطاق كامل للتدرج اللوني وقد لا تحتوي عليه.

ويمكن إجراء عمليات مسح ضوئي مُحسَّنة على نحوٍ ملحوظ لأفلام الأبيض والأسود باستخدام كاميرات أحادية اللون. وعند استخدام هذه التقنية مع التعرض الناتج عن استخدام فلتر أزرق فوق مصدر الضوء، تُعطي نتائج أفضل بكثير من تلك الناتجة عن استخدام أنظمة ألوان فلتر RGB التقليدية (نمط فلاتر باير)، التي تُكوِّن بيانات الصورة من كتلة من البكسلات بنسبة 1 أحمر و2 أخضر و1 أزرق.

وفي جميع عمليات رقمنة الأفلام، تُلتقط الصور بتكبيرات عالية جدًّا، مما يُفاقم الاهتزازات وغيرها من العيوب التي تُؤثر على جودة الصورة. ويُنصح بشدة بقياس جودة اللقطات ومراقبتها باستخدام أهداف أفلام قياسية وبرامج تحليل.

ملاحظات

- تختلف أفلام السلبيات اختلافًا كبيرًا من حيث الكثافة والتباين. ويُقلل توهج العدسة من نقاء نَسخ الألوان، ويُشوِّه التدرج اللوني للصورة. والعدسات العالية الجودة المصممة لنِسب نَسخ محددة تُقلل من التوهج، وتُحسِّن معدل SFR. وسيُقلل العمل في بيئة ذات إضاءة خافتة من تأثير الضوء المحيط على التقاط الصورة.
- يُعد النطاق الديناميكي مقياسًا استرشاديًّا، وليس أساسيًّا لتقييم ما إذا كانت الصورة متوافقة مع معايير FADGI. ولذلك، فإن صف هذا المقياس مُظلل تظليلاً مختلفًا عن المقاييس الأساسية في الجدول أعلاه.
- يُعد اختيار العدسة المناسبة لمسح الأفلام أمرًا بالغ الأهمية؛ فالعدسات المصممة للتصوير العام غير مناسبة لتطبيقات مسح الأفلام ذات التركيز الدقيق. ويجب أن تكون العدسات ذات تصميم مجال مسطح، وأن تتمتع بالقدرة على تركيز جميع الألوان على المستوى نفسه (فائقة اللالونية (أبوكروماتية)).
- يجب توافر شدة إضاءة كافية للتصوير بأفضل أداء لنظام التصوير. ويجب تحديد فتحة العدسة المثلى من خلال الاختبار، وعادةً ما تكون على بُعد وقفة إلى وقفتين من فتحة العدسة القصوى. ويجب أن يكون وقت التعريض قصيرًا بما يكفي لتجنب تأثير الاهتزاز على الوضوح، ولتقليل التوهج من مصادر خارج الصورة.

- نظرًا لقلة أهداف المعايرة المتاحة لأفلام السلبيات، وعدم توفر برامج مناسبة لإجراء المعايَرة، يُنصح بضبط إعدادات المسح يدويًّا بناءً على قياسات الإضاءة والظلال والدرجات اللونية المتوسطة للصورة قيد المسح. وقد يلزم تغيير هذه الإعدادات مع كل عملية مسح، وفقًا للأصل.
- قد يكون من الضروري التقاط الشفافيات الكبيرة الحجم على عدة مربعات، ثم تُجمَّع الصور المتعددة معًا لالتقاط جميع التفاصيل في الشفافية الأصلية. وإذا لزم التجميع، يُمكن اعتبار الملف المجمع المكتمل هو نسخة الإنتاج الرئيسية، مع اعتبار عناصر التجميع هي ملف الأرشفة الرئيسي.
- ثبت أن التصوير بالضوء الأزرق الضيق النطاق يزيد من الوضوح ويقلل من تأثيرات حلقات نيوتن عند تصوير الفيلم فيما بين الزجاج. وينطبق هذا فقط على الكاميرات أحادية اللون؛ لأن الضوء الأزرق الضيق النطاق يضر بالوضوح في الكاميرات القياسية ذات مستشعر باير.
- يُنصح بشدة باستخدام زجاج مضاد للانعكاس، وهو ليس الزجاج المضاد لحلقات نيوتن الذي كان يُستخدم في الماضي عادةً لمسح الأفلام.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

١٣.٣ اللوحات والفنون ثنائية الأبعاد الأخرى (بخلاف المطبوعات)

مستوى الأداء:	نجمة	نجمتان	3 نجوم	4 نجوم
صيغة الملف الرئيسي	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000	TIFF, JPEG 2000
صيغ ملفات الوصول	الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)	≥ 292.5 ppi (300 ppi – 2.5%)	≥ 292.5 ppi (300 ppi – 2.5%)	≥ 441 ppi (450 ppi – 2%)	≥ 594 ppi (600 ppi – 1%)
عمق البت	8	8	16	16
المساحة اللونية	sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
وضع اللون	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	تدرج رمادي أو ملون كما يقتضي الحال	ملون	ملون
مَعْلمات القياس				
استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 6	≤ 4.5	≤ 3	≤ 1.5
تعديل الكسب، عينات مضاءة (متوسط L* بين 85 و 95)	الكسب بين 0.5 و 1.4	الكسب بين 0.6 و 1.3	الكسب بين 0.7 و 1.2	الكسب بين 0.8 و 1.1
تعديل الكسب لجميع العينات الأخرى	الكسب بين 0.25و1.7	الكسب بين 0.3 و 1.6	الكسب بين 0.6 و 1.4	الكسب بين 0.7 و 1.3
توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*)) لأي عينة رمادية معينة	≤ 8	≤ 6	≤ 4	≤ 2
تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%

متوسط دقة اللون (وحدات قياس اللون - متوسط ΔE2000 - متوسط انحراف جميع العينات)	≤ 6.5	≤ 5	≤ 3.5	≤ 2
دقة اللون في 90٪ من العينات (وحدات قياس اللون - ΔE2000 لجميع العينات)	≤ 13	≤ 10	≤ 7	≤ 4
خطأ في تسجيل قناة الألوان (الوحدات: بكسلات)	≤ 1.2 pixel	≤ 0.8 pixel	≤ 0.5 pixel	≤ 0.33 pixel
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)	≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)	< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	النسبة المئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]
دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (وحدات التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*)	≤ 4	≤ 3	≤ 2	≤ 1
التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ L*) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

اللوحات والفنون ثنائية الأبعاد الأخرى (بخلاف المطبوعات)

بصفة مبدئية

التقنيات المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الفوقية
- الكاميرات الرقمية

التقنيات غير المُوصى بها

- الماسحات الضوئية الأسطوانية
- الماسحات الضوئية المسطحة

كثيرًا ما تتمثل الممارسة المثلى حاليًّا في مسارات عمل مُدارة الألوان باستخدام ملفات تعريف ICC، ولكن بالنسبة لبعض الأعمال الفنية، قد يتطلب الأمر تجارب مكثفة واختبارات تجريبية لتحديد عملية النسخ الأنسب لقطعة فنية معينة. وتحاول هذه التجاربُ الموازنةَ بين الفحص البصري على شاشة معايرة مرجعية وقياسات بيانات الملف الأصلي والرقمي. ولا تسمح التقنية الحالية بنسخٍ تام الدقة للعديد من الأعمال الفنية.

ملاحظات

- يُعد نسخ الأعمال الفنية شكلاً فريدًا من أشكال تصوير التراث الثقافي، وهو يختبر حدود علم التصوير كما هو موجود اليوم. وهناك العديد من المشكلات التي تستعصي على الحل:
  - العين البشرية قادرة على تمييز حيِّز لوني أوسع بكثير مما يمكن عرضه في معظم البيئات المعرفة بملفات تعريف ICC.
  - نماذج الألوان المستخدمة لاحتواء بيانات الصورة لا تتطابق مع إدراك العين البشرية.
  - قد يكون النطاق الديناميكي بين الإضاءة والظلال متطرفًا.
  - انعكاسات الإضاءة المباشرة تُحجب التفاصيل.
  - قد يكون الملمس مهمًّا لطابع العمل الفني.
- علاوةً على ذلك، بالنسبة لأعمال فنية بعينها، قد لا تكون هناك فائدة عملية كبيرة للعمل في بيئة تعريف ICC قياسية؛ نظرًا لأن ألوان هدف الملف التعريفي لا تتناسب مع الألوان التي يستخدمها بعض الفنانين في بعض الوسائط.
- في معظم الحالات، يُفضل استخدام وضوح (تردد أخذ العينات) أعلى من 600 ppi للعنصر الأصلي، لأن مستوى التفاصيل في العمل الفني يتجاوز هذه القيمة الدنيا. ومن المهم تحليل المادة المصدرية واختيار وضوح مناسب بناءً على العلاقة بين حجم العنصر المادي ومستوى التفاصيل المطلوب. وللتوافق مع معايير FADGI بأربع نجوم، يلزم دائمًا تقريبًا استخدام وضوح أعلى من 600 ppi لإنشاء نسخة رقمية مناسبة من العمل الأصلي.
- نادرًا ما يكون العمل الفني ثنائي الأبعاد بحق، وقد يكون البعد الثالث بالغ الأهمية. إذا كان ملمس الأصل مهمًّا، فقد يقتصر التقاط الصورة على قدرة الكاميرا أو الماسح الضوئي على التقاط صورة واحدة. ويؤدي الحصول على الصورة في مربعات إلى تغيير عرض المعلومات ثلاثية الأبعاد، مما يجعل إعادة تجميعها في صورة واحدة غير موثوقة. وتُقدم الماسحات الطولية الكبيرة الأحادية المرور حاليًّا أفضل نهج تكنولوجي للتصوير ثلاثي الأبعاد للأعمال الفنية.
- يُمكن التقاط الأعمال الفنية التي لا تحتوي على أبعاد في عدة مربعات و«تجميعها». وتُعتبر مجموعة المربعات هي ملف الأرشفة الرئيسي، بينما تُعتبر النسخة «المجمعة» هي ملف الإنتاج الرئيسي.
- تُجرى حاليًّا أبحاث على استخدام تقنيات التقاط الصور الطيفي، مما قد يُسهم في تطوير أحدث التقنيات في هذا المجال.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

١٤.٣ أفلام الأشعة السينية [أشعة إكس] (صور الأشعة)

مستوى الأداء:		نجمة واحدة	نجمتان	ثلاث نجوم	أربع نجوم
صيغة الملف الرئيسي		TIFF, DICOM, JPEG 2000	TIFF, DICOM, JPEG 2000	TIFF, DICOM, JPEG 2000	TIFF, DICOM, JPEG 2000
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi ناقص دقة مقياس النسخ)		≥ 194 ppi (200 ppi – 3%)	≥ 292.5 ppi (300 ppi – 2.5%)	≥ 392 ppi (400 ppi – 2%)	≥ 495 ppi (500 ppi – 1%)
عمق البت		8	8	16	16
المساحة اللونية		رمادي جاما 2.2	رمادي جاما 2.2	رمادي جاما 2.2	رمادي جاما 2.2
وضع اللون		تدرج رمادي	تدرج رمادي	تدرج رمادي	تدرج رمادي
مَعْلمات القياس					
* الإضاءة/الظل، حد السماح (وحدات قياس الألوان)		96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)	96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)	96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)	96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)
* النطاق الديناميكي (يطرح d-min من d-max)		3.5	3.6	3.9	4.2
بصمة مبدئية◊	استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون (ΔE(a*b*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)		≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
* استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)		< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]		نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]

دقة مقياس النسخ (الوحدات: ٪ الفرق عن PPI الرأس)	<+/- 3%	<+/- 2.5%	<+/- 2%	<+/- 1%
زيادة الحدة (الوحدات: التعديل الأقصى)	< 1.15	< 1.1	< 1.05	≤ 1.02
التشويش (الحد الأعلى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L)	≤ 4	≤ 3	≤ 2	≤ 1
* التشويش (الحد الأدنى) (وحدات الانحراف المعياري لـ *L) - يجب إصدار تحذير إذا لم تستوفِ الصورة هذا المعيار	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25	≥ 0.25

ملاحظة: * الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

◊ بخلاف المحتوى الانعكاسي الذي تتناوله معظم هذه التوجيهات الإرشادية، لا يُعتبر المشهد مرجعيًّا لمحتوى الفيلم عمومًا؛ نظرًا لأن صورة الفيلم تبعُد جيلًا أو عدة أجيال عن المشهد الأصلي المُلتقط. وبالتالي، فإن المحتوى الأصلي الذي يُحكم من خلاله على جودة قياس الألوان يكتنفه الغموض. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى بعض مقاييس استجابة الهدف والاتساق (حد السماح) في سبيل الحصول على لقطات مضبوطة. وقد خضعت القيم المذكورة هنا للدراسة والمقارنة بمكافئات الكثافة البصرية حتى كثافة 2.2، واعتبرها الخبراء في هذا المجال قيمًا مقبولة. وإلى أن يتوفر دليل على عكس ذلك، يجب اعتماد هذه القيم بصفة مبدئية.

أفلام الأشعة السينية [أشعة إكس] (صور الأشعة)

التقنيات المُوصى بها

- كاميرات متخصصة قادرة على التقاط نطاق ديناميكي عالٍ (يمكنها تحقيق نطاق 5.0)

التقنيات غير المُوصى بها

- الكاميرات الرقمية الملونة
- الماسحات الضوئية الأسطوانية

للقليل من الماسحات الضوئية القدرة على تصوير صور الأشعة بدقة نظرًا لنطاق كثافتها الواسع جدًّا وحجمها الكبير. وتتوفر ماسحات أفلام متخصصة مصممة لهذا التطبيق، وهي عادةً الأنسب. وبالنسبة لأنظمة الالتقاط الأخرى، قد يكون دمج اللقطات المتعددة، الذي يشار إليه عادةً بالتصوير بالنطاق الديناميكي العالي (HDR)، مفيدًا في التقاط نطاق التدرج اللوني الواسع الموجود في الأفلام. ويمكن الاطلاع على لمحة عامة عن تصوير الHDR على الرابط https://www.adobe.com/creativecloud/photography/hub/guides/what-is-hdr-photography.

ملاحظات

- تتميز صور الأشعة بـ d-max عالية جدًّا، غالبًا ما تتجاوز 4.0، مع تفاصيل على كامل النطاق من حوالي 0.10. وللقليل من الماسحات الضوئية القدرة على تصوير هذا النطاق بدقة في تمريرة واحدة، وقليل منها يمكنه الحفظ بصيغة DICOM القياسية لهذا النوع من الصور.

- المواصفات القياسية لماسحات الأفلام هذه هي 500 ppi. وتأتي معايير FADGI متوافقة مع هذا العرف.
- نشأت صيغة DICOM في عالم التصوير الطبي، واعتُمدت في التراث الثقافي. وتُعدُّ صيغة DICOM أو TIFF مناسبة لتكون صيغة للملفات الرئيسية. ويُفضل استخدام صيغة DICOM، لكونها صيغة خامًا تسمح للمستخدم بتعديل عرض الصورة لفحص منطقة معينة عن طريق تغيير مَعْلمات العرض. ويمكن الاطلاع على المزيد حول DICOM على الرابط التالي:
.https://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part01/chapter_1.html#sect_1.1
- ويُعد النطاق الديناميكي مقياسًا استرشاديًّا، وليس أساسيًّا لتقييم ما إذا كانت الصورة متوافقة مع معايير FADGI. ولذلك، فإن صف هذا المقياس مُظلل تظليلاً مختلفًا عن المقاييس الأساسية في الجدول أعلاه.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

١٥.٣ المواد المطبوعة والمخطوطات والوثائق الأخرى على الميكروفيلم

مستوى الأداء:		نجمة واحدة	نجمتان	ثلاث نجوم	أربع نجوم
صيغة الملف الرئيسي		TIFF, JPEG2000	TIFF, JPEG2000	TIFF, JPEG2000	TIFF, JPEG2000
صيغ ملفات الوصول		الكل	الكل	الكل	الكل
الوضوح (بالنسبة إلى حجم إطار الميكروفيلم) (تردد أخذ العينات) (الوحدات: ppi)		≥ 3000 ppi	≥ 3500 ppi	≥ 4000 ppi	≥ 4500 ppi
عمق البت		8	8	8	8
المساحة اللونية		رمادي Gamma 2.2	رمادي Gamma 2.2	رمادي Gamma 2.2	رمادي Gamma 2.2
وضع اللون		تدرج رمادي	تدرج رمادي	تدرج رمادي	تدرج رمادي
مَعْلمات القياس					
الإضاءة/الظل، حد السماح (وحدات قياس الألوان)		96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)	96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)	96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)	96 ± 2(L*) 2.7 ± 1.5 (L*)
النطاق الديناميكي (يطرح d-min من d-max)		3.5	3.8	3.9	4.2
بصفة مبدئية	استجابة الدرجة اللونية (OECF) L* (وحدات قياس اللون ΔL2000*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	توازن اللون الأبيض (وحدات قياس اللون ΔE(a*b*) لأي عينة رمادية معينة	≤ 5.25	≤ 4.0	≤ 2.75	≤ 1.5
	تجانس الإضاءة (وحدات قياس اللون - الانحراف المعياري مقسومًا على المتوسط L*)	≤ 8%	≤ 5%	≤ 3%	≤ 1%
SFR10 (كفاءة أخذ العينات) (القياس: نسبة ٪)		≥ 60%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 90%
استجابة SFR عند تردد نيكويست (الوحدات: معامل التعديل)		< 0.5	< 0.4	< 0.3	< 0.2
SFR50 (50% SFR) (الوحدات: نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات) [أدنى، أعلى]		نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>30%, <95%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>35%, <85%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>40%, <75%]	نسبة مئوية لنصف تردد أخذ العينات: [>45%, <65%]

ملاحظة: الصفوف البيضاء التي تحتوي على نص رمادي فاتح في الجدول أعلاه هي إرشادية فقط، وليست مَعْلمات إلزامية لكل مستوى من مستويات نجوم FADGI. وقد حُذفت مقاييس التعداد الرقمي من هذا الإصدار من *التوجيهات الإرشادية*.

◊ بخلاف المحتوى الانعكاسي الذي تتناوله معظم هذه التوجيهات الإرشادية، لا يُعتبر المشهد مرجعيًّا لمحتوى الفيلم عمومًا؛ نظرًا لأن صورة الفيلم تبعُد جيلاً أو عدة أجيال عن المشهد الأصلي المُلتقط. وبالتالي، فإن المحتوى الأصلي الذي يُحكم من خلاله على جودة قياس الألوان يكتنفه الغموض. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى بعض مقاييس استجابة الهدف والاتساق (حد السماح) في سبيل الحصول على لقطات مضبوطة. وقد خضعت القيم المذكورة هنا للدراسة والمقارنة بمكافئات الكثافة البصرية حتى كثافة 2.2، واعتبرها الخبراء في هذا المجال قيمًا مقبولة. وإلى أن يتوفر دليل على عكس ذلك، يجب اعتماد هذه القيم بصفة مبدئية.

المواد المطبوعة والمخطوطات والوثائق الأخرى على الميكروفيلم

تنطبق هذه التوجيهات الإرشادية على الأفلام أحادية اللون بقياس 16 مم و35 مم والميكروفيش. ولا يشمل نطاق هذه التوصيات الميكروفيلم والميكروفيش الملون.

عند مسح الميكروفيلم ضوئيًّا، غالبًا ما يكون الهدف هو إنتاج صور بنصوص مقروءة. ونظرًا لقيود التصوير الفوتوغرافي للميكروفيلم وتفاوت جودة الميكروفيلم القديم، قد لا يكون من الممكن إنتاج ما يُعتبر عادةً ملفات صور بجودة النَّسخ المطلوبة. وقد يختلف اختيار نهج المسح الضوئي عن التوصيات المذكورة هنا للسجلات النصية، وقد يكون أكثر تركيزًا على إنشاء صور رقمية بمقروئية مقبولة.

وقد كان العرف عند إنشاء ميكروفيلم من مواد أصلية هو ملاحظة نسبة «التصغير» للصورة الملتقطة على الفيلم إلى الحجم الأصلي للمصدر. وفي كثير من الحالات، إن لم يكن في معظمها، لم تُلتقط هذه المعلومات على الفيلم نفسه في بداية التصوير، وربما فُقدت بمرور الوقت.

وإذا كانت نسبة التصغير معروفة، فيجب تسجيل هذه المعلومات في البيانات الوصفية للصورة الرقمية. سيُحدد هذا حجم المستند الأصلي عند دمجه مع وضوح التصوير المعروف.

ويخضع الميكروفيلم للرقمنة وفقًا لوضوح معروف (ppi) لالتقاط الصور، لا علاقة له بحجم الأصل. يُحسِّن هذا من جودة الملف الرقمي مع الإمكانيات المعروفة لماسحات الميكروفيلم والوضوح المتأصل والمعروف للميكروفيلم نفسه.

ملاحظات

- يجب عمل النسخ الرقمية من نسخة حفظ للميكروفيلم، إن وجدت.
- امسح محتوى إطار الميكروفيلم بالكامل.
- التقط صورًا للأهداف القياسية في بداية كل جلسة ونهايتها.
- قد يكون مقياس تصغير الميكروفيلم غير معروف، نظرًا لعدم وجود طريقة لتأكيد مَعْلمات التصوير الأصلية. وتشير هذه التوجيهات الإرشادية إلى وضوح الصورة الرقمية (ppi)، وليس الوثائق الأصلية.
- إذا تطلب المشروع «اقتصاص الصفحة»، تُعتبر النسخ المقصوصة من الملفات الرقمية ملفات إنتاج رئيسية.
- ثبت أن التصوير باستخدام الضوء الأزرق الضيق النطاق يزيد من الوضوح ويقلل من تأثيرات حلقات نيوتن عند تصوير الفيلم فيما بين الزجاج. وينطبق هذا فقط على الكاميرات الأحادية اللون؛ لأن الضوء الأزرق الضيق النطاق يُضعِف وضوح الكاميرات ذات مستشعر باير القياسي.
- يُنصح بشدة باستخدام زجاج مضاد للانعكاس، وهو ليس الزجاج المضاد لحلقات نيوتن الذي كان يُستخدم في الماضي عادةً لمسح الأفلام.
- في أي حالة يُحتمل فيها إتلاف الأصل، توقف فورًا واطلب المساعدة.

الفصل الرابع: معدات الرقمنة

إن تقديم توصيات بشأن معدات رقمنة محددة هو أمر يتجاوز نطاق هذه الوثيقة، وحتى إذا ما قدمت المشورة بهذا الشأن، فسرعان ما ستتقادم. ولكن ما يمكن أن يناقَش بالفعل في نطاق الوثيقة هو فئات معدات الرقمنة وتطبيقاتها في رقمنة التراث الثقافي. وتجدر الإشارة أيضًا إلى أنه على الرغم من إمكانية إجراء الرقمنة بميزانية محدودة، فمن الأهمية بمكان النظر إلى عوامل التكلفة الإجمالية بدلاً من مجرد تكلفة قطعة واحدة من المعدات. وقد تشمل عوامل التكلفة الإجمالية الموظفين/الرواتب والمساحة والمعدات والوقت والموارد الأخرى اللازمة للمشروع.

١.٤ الكاميرا

أصبحت الكاميرات الرقمية من أدوات الرقمنة الرائدة في مجتمع التراث الثقافي في السنوات القليلة الماضية. ومن الشائع استخدام كاميرات رقمية مزودة بمستشعرات تتراوح دقتها بين 100 و150 ميجابكسل، بالإضافة إلى عدسات عالية الجودة، مما يوفر نظام رقمنة سريع وعالي الجودة في الوقت نفسه. ومع ذلك، للكاميرات الرقمية قيودها.

أما القيد الرئيسي فهو مستشعر التصوير؛ إذ لا تستطيع المستشعرات المستخدمة في الكاميرات الرقمية «رؤية» الألوان. ولحل هذه المشكلة، يُغطَّى كل بكسل من وحدات الاستشعار بفلاتر ألوان دقيقة فيما يُعرف بنمط فلاتر باير (أو ما شابه). ويؤدي هذا حتمًا إلى انخفاض الوضوح والألوان المنقوصة. وتُترجِم خوارزميات متطورة للغاية المعلومات وتستوفي بيانات الألوان الكاملة لكل بكسل من البكسلات الأربعة. وبشكل جوهري، يكون الوضوح الحقيقي أقل من الوضوح المذكور، ويُستوفى اللون من بيانات البكسلات الأربعة.

ومع ذلك، فإن النتائج مُقنعة، وقد اعتمد مجتمع التراث الثقافي استخدام الكاميرات الرقمية الاحترافية. ونظرًا لتعقيد أنظمة التصوير هذه، من الضروري اختبار أداء نظام التصوير بأكمله.

تستخدم بعض الكاميرات الرقمية مستشعرات أحادية اللون، دون فلتر باير. وقد تكون هذه الكاميرات المتخصصة مناسبة لتصوير المواد أحادية اللون، ويمكن دمجها في أنظمة الرقمنة التي تستخدم عمليات التعرض المتعدد للحصول على صور ملونة، وصور فائقة الطيف، وصور متعددة الأطياف. وقد أسفرت الاختبارات الحديثة باستخدام مستشعرات أحادية اللون عالية الجودة عن نتائج مبهرة حقًّا، خاصةً عند التصوير باستخدام ضوء أزرق ضيق النطاق.

٢.٤ العدسة

تُعد البصريات العالية الجودة بالغة الأهمية في تصوير التراث الثقافي. وجميع العدسات مصممة ومُحسَّنة لتطبيقات محددة، وقد يكون هناك تباين كبير في أداء عدستين متطابقتين. ويُثبت اختبار تقييم توافق الصور الرقمية صحة مواصفات أداء العدسة المدمجة في نظام التصوير الكلي. وفي العموم، تتفوق العدسات الفائقة اللالونية (الأبوكروماتية) والتقريبية (الماكرو) على العدسات الأخرى في تطبيقات التركيز الدقيق للتراث الثقافي، وتُعدُّ العدسات المصممة خصيصًا للتصوير الرقمي ذي المجال المسطح هي الأفضل. ومن المهم التأكد من أن دائرة التغطية للعدسة مناسبة لمستشعر التصوير المستخدم، وأن العدسة مصممة للاستخدام على التكبير المطلوب.

ومع توافر المستشعرات الرقمية وتزايد تعداد البكسلات فيها، أصبحت جودة العدسة عاملاً حاسمًا في وضوح النظام الفعلي. وقد وصل الأمر إلى حدٍّ قد يكون فيه وضوح الكاميرات الرقمية والماسحات الضوئية محدودًا بأداء العدسة، وفي بعض الحالات، لا تستطيع عدسة مثالية نظريًّا أن تُضاهي قدرة وضوح المستشعرات الرقمية المتاحة. وقد لا ترتبط زيادة البكسلات في المستشعر بزيادة وضوح الملف الرقمي.

٣.٤ الماسح الضوئي

تستخدم الماسحات الضوئية الرقمية تقنيات مختلفة لالتقاط الصور، أقدمها أنبوب المضاعف الضوئي (PMT) المستخدم على نحو أساسي في الماسحات الضوئية الأسطوانية. وحتى يومنا هذا، توفر الماسحات الضوئية الأسطوانية أعلى جودة للصور بين جميع أجهزة التصوير، ولكن نظرًا لخطر إتلاف الأصول وبطء سرعتها، فهي غير مناسبة لمعظم عمليات رقمنة التراث الثقافي.

التقنية السائدة المستخدمة في الماسحات الضوئية اليوم هي المصفوفة الخطية، أو ثلاثية الخطوط. وهي عبارة عن خط من المستشعرات ببكسل واحد بطول الجهاز، يستشعر لونًا واحدًا فقط من خلال فلتر صلب، أو اللون الرمادي دون فلتر ألوان. ويمكن للماسحات الضوئية الخطية تصوير كلٍّ من المواد العاكسة والناقلة، وذلك حسب تصميم الماسح الضوئي. وتعتمد هذه الماسحات الضوئية على حركة دقيقة للغاية للأصل أو المستشعر بالنسبة للأصل، حيث تلتقط

البيانات سطرًا سطرًا بينما يعمل النظام على «المسح» عبر العنصر. وفي التكوين ثلاثي الألوان، توجد فجوة بين صفوف المستشعرات الثلاثة، يجري التعويض عنها عند إنشاء الصورة في البرنامج.

١.٣.٤ الماسح الضوئي الفوقي

يَستخدم هذا النوع من الماسحات الضوئية إحدى طريقتين لالتقاط الصور: إما أن يتحرك المستشعر داخل رأس الكاميرا ملتقطًا الصورة سطرًا تلو الآخر، أو أن يبقى المستشعر ثابتًا بينما يتحرك العنصر أسفل الكاميرا، ملتقطًا الصورة سطرًا تلو الآخر. وبعيدًا عن هذا الاختلاف، هناك تشابه كبير مع الكاميرا الرقمية المثبتة على حامل النَّسخ. وتتميز الماسحات الضوئية الفوقية بقدرتها على التقاط الصور بوضوح عالٍ جدًّا، بفضل مستشعراتها الخطية العالية الوضوح والشديدة الطول، والإمكانية اللامحدودة لإضافة صفوف من المسح الضوئي في بُعد واحد إذا حَرَّك النظام الأصل أسفل الكاميرا. ومع ذلك، تستغرق هذه الماسحات وقتًا لالتقاط الصورة، وهي فعالة فقط للمواد الأصلية التي يمكن تثبيتها على مستوى مسطح خلال دورة التعرض الطويلة.

٢.٣.٤ الماسح الضوئي المسطح

يُستخدم الماسح الضوئي المسطح في جميع مرافق الرقمنة تقريبًا حول العالم؛ إذ يتميز بالسرعة و«الوضوح» العالي جدًّا وسهولة الاستخدام وتعدد الاستخدامات؛ فهو يمسح كل شيء من الأفلام إلى المستندات. ومع ذلك، قليلاً ما تُستخدم هذه الأجهزة في مشاريع رقمنة التراث الثقافي. ولعلَّ أفضل سياسةٍ يُمكن اتباعها عند التفكير في استخدام الماسحات الضوئية المسطحة هي أن لكل جودة سعرها. واحذر من الادعاءات المُبالغ فيها بشأن الوضوح أو النطاق الديناميكي، واعتمد على اختبارات تقييم توافق الصور الرقمية للتحقق من النتائج. وفي كل تطبيقٍ تقريبًا يُمكن استخدام الماسح الضوئي المسطح فيه، هناك حلٌّ أفضل باستخدام أدواتٍ أخرى.

ومع ذلك، تُدرك FADGI أن للماسحات الضوئية المسطحة مكانها، وقد تكون مناسبةً لبعض التطبيقات.

٣.٣.٤ ماسح الأفلام الضوئي

ربما تكون ماسحات الأفلام أكثر فئات معدات الرقمنة التي يُساء فهمها؛ فهي في الواقع إما ماسح فوقي أو كاميرا رقمية، باستثناء الماسحات الأسطوانية الحقيقية، وهي أجهزة التقاط أحادية النقطة. وما يُميِّز ماسحات الأفلام هو البرنامج المُصمَّم لتفسير صورة الفيلم وتحويل البيانات الرقمية إلى ملف صورة يُشبه الصورة الأصلية النهائية، وهو ما يبعد بمقدار جيل عن الفيلم نفسه في حالة السلبيات (النيجاتيف) الملونة أو بالأبيض والأسود. وتُعد هذه مهمةً صعبةً للغاية بالنسبة للسلبيات؛ إذ تفتقر إلى مرجعٍ بصريٍّ للمشهد، وتعتمد على تفسير المُشغِّل للسلبية المُرقمنة.

٤.٣.٤ الماسح الضوئي الأسطواني

تعمل الماسحات الأسطوانية عن طريق تثبيت الأصول العاكسة أو الناقلة على سطح «الأسطوانة»، عادةً باستخدام شريط لاصق. ثم تدور الأسطوانة بسرعة عالية، وتلتقط البكسلات الفردية من خلال عدسة مُركزة، واحدةً تلو الأخرى في أثناء دوران الأسطوانة. ويمكن إنتاج مسوحات ضوئية عالية الجودة من الماسحات الأسطوانية العالية الجودة، ولكن هناك خطرٌ على الأصل في أثناء دورانه مُتصلاً بالأسطوانة. علاوةً على أن هذه الأنظمة بطيئةٌ جدًّا. ونظرًا للخطر الذي يُحيط بالأصل وطريقة تثبيته، فإن استخدام هذا النوع من الماسحات الضوئية محدودٌ جدًّا في تصوير التراث الثقافي.

٤.٤ اختيار معدات الرقمنة

يُعد الاختيار المُناسب لمعدات الرقمنة عنصرًا أساسيًّا في نجاح برنامج الرقمنة. ويجب مراعاة العوامل الآتية:

- نوع المواد المراد رقمنتها
- حجم الأصول
- كمية كل نوع من الأصول
- حالة المواد وكيفية التعامل معها في أثناء المسح
- خبرة فريق عمل الرقمنة وعدد أفراده
- الميزانية
- المساحة المادية المتاحة

- مدة المشروع
- الاستخدام النهائي المقصود للصور الرقمية[٧]

الفصل الخامس: سير عمل التصوير

١.٥ نظرة عامة

يتبع تخطيط سير عمل الرقمنة الخطوات الموضحة أدناه، وهو عملية موازنة؛ إذ يجب تصميم كل جزء للعمل مع الأجزاء الأخرى، والعمل بالكفاءة نفسها. وإذا صُمم سير العمل ونُفذ على نحوٍ صحيح، فمن شأن عملية الرقمنة أن تكون سلسة وفعالة. أما إذا لم يُصمم أي عنصر من عناصر العملية و/أو يُنفذ على نحوٍ صحيح، فقد يصبح النظام بأكمله غير كفء ومُهدِرًا للموارد.

اتبع هذه الخطوات لتصميم سير عمل رقمنة مناسب لمشروعك.

١.١.٥ تحديد المتطلبات

يبدأ التخطيط بتقييم المتطلبات. ويجب الإجابة عن هذه الأسئلة:

- ما نطاق المتطلبات؟
- ما الإطار الزمني المطلوب للإنجاز؟
- ما أنواع المواد المستخدمة؟
- ما النتيجة المتوقعة؟
- ما هدف المشروع؟ هل هو إنشاء صورة «دقيقة»؟ أم صورة «جميلة»؟

٢.١.٥ تقييم القدرات المؤسسية

فورَ تحديد المشروع، راجع قدرات المؤسسة على تحقيق الهدف المحدد أعلاه. الأسئلة الواجب الإجابة عنها:

- ما الموارد البشرية المتاحة؟
- ما مهارات الرقمنة لدى الموظفين المتاحين؟
- ما المساحة المادية المتاحة للمشروع؟
- ما معدات الرقمنة المتاحة؟
- ما معدات الرقمنة الجديدة المطلوبة؟
- ما مستوى التمويل/الموارد المتاحة؟

٣.١.٥ الاستعانة بموارد داخلية مقابل الاستعانة بموارد خارجية

إذا تبين أن قدرات المؤسسة لا تلبي المتطلبات، فيجب معالجة المشكلة، أو اتخاذ قرار الاستعانة بموارد خارجية للمشروع.

قد تكون إجابة هذا السؤال هي الفيصل بين نجاح البرنامج وفشله؛ فقد يُنتج المشروع ذو الموارد غير الكافية نتائج ذات قيمة ضئيلة أو معدومة على المدى الطويل، بل قد يؤدي إلى إتلاف المجموعات أو فقدانها؛ لذلك فإن التخطيط الجيد والتنفيذ الجيد للجهود سيوفران الوقت والجهد والموارد.

قاوم إغراء الانغماس في مشروع رقمنة دون الموارد الكافية. وإذا لم تكن لدى المؤسسة الموارد الكافية، فقد يكون من الأفضل الاستعانة بموارد خارجية للمشروع. تجنب أيضًا الوقوع في فخ افتراض أن العمل داخليًا سيكون أقل تكلفة؛ فقد تكون تكلفة الاستعانة بالموارد الداخلية أعلى من الاستعانة بموارد خارجية.

٧ يجب أن يُؤخذ الاستخدام النهائي المقصود للصورة الرقمية (عرض، أرشيف، مرجع... إلخ) في الاعتبار عند اختيار المعدات المناسبة؛ إذ تتطلب الاستخدامات النهائية المختلفة مستويات مختلفة من جودة الصورة. على سبيل المثال، بالنسبة للصور المتاحة للوصول فقط، لن تكون متطلبات جودة الصورة المتوقعة على المستوى المطلوب نفسه من مجموعة تخضع للرقمنة وفقًا لمعايير مستوى الأربع نجوم من FADGI.

٤.١.٥ إدارة المشروع

تُعد إدارة المشروع أمرًا بالغ الأهمية لنجاح أي مشروع. حدد أهدافًا للإنتاج، وأنشئ نظامًا لقياس التقدم. وأسس نظامًا لمراقبة الجودة يعتمد على نظام تقييم توافق الصور الرقمية للتحقق من النتائج والإبلاغ عن أي تعديلات مطلوبة. واحتفظ بسجلات للجودة والكمية.

٥.١.٥ خطة سير العمل

فورَ تحديد المشروع واتخاذ القرارات المتعلقة بإدارته والاستعانة بالموارد الداخلية مقابل الاستعانة بالموارد الخارجية، يجب وضع خطة سير عمل.

تأخذ خطة سير العمل في الاعتبار الخطوات كلها من الاستيعاب مرورًا بالأرشفة، بما يتضمن ما يلي:

- اختيار المواد
- تقييم الحالة
- الفهرسة
- إنشاء البيانات الوصفية (الميتاداتا)
- جدولة الإنتاج
- الإعداد للرقمنة
- الرقمنة
- المعالجة اللاحقة
- مراجعة الجودة
- الأرشفة
- النشر

٢.٥ سير عمل المشاريع واسعة النطاق

اختيار المواد

تختلف خطط سير عمل المشاريع باختلاف كل حالة، ولكنها تتبع جميعها المنطق نفسه. وبدءًا من اختيار المواد، يجب اتخاذ قرارات بشأن أنواع المواد التي ستخضع للرقمنة، وتسلسلها. ويمكن أن يُحسِّن تجميع المواد المتشابهة كفاءة عملية الاقتناء، ولكنه قد يُسبب تحديات تنظيمية. ويُعدُّ التراوح بين إعدادات الرقمنة المختلفة أمرًا مُستهلكًا للوقت ومُعطِّلاً. وكذلك يُعدُّ التخطيط للإنتاج ضروريًّا لموازنة العناصر المتنافسة لتحقيق أعلى كفاءة إنتاج.

معاينة المجموعة

يجب إجراء مسح ومعالجة للمجموعات المحتملة التي يُنظر في رقمنتها. وتُعد هذه الخطوة ضرورية لعمليات استكشاف المادة، وتقييم حالتها، والتخطيط لرقمنتها، علاوةً على تلبية الاحتياجات المستقبلية، مثل التخزين، وتحليل المخاطر، والتخطيط لمواجهة الكوارث. وقد يشمل ذلك أيضًا فحص عينة تمثل 10٪ من المجموعة ومراجعتها من قِبل خبراء الصيانة. يُرجى الاطلاع على صفحة المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي للحصول على مزيد من المعلومات حول مسح المجموعات عبر الرابط التالي: https://www.amnh.org/research/science-conservation/methodologies/surveys

تقييم الحالة

يجب تقييم جميع المواد المراد رقمنتها من حيث حالتها، واتخاذ الإجراءات المناسبة في حال اكتشاف أية مشكلات. قد تحتوي المواد على مشكلات عفن، مما قد يُشكل مخاطر صحية، أو قد تُعاني من أي مشكلات أخرى يجب تقييمها قبل الرقمنة. وقد يشمل التقييم الأولي نسبة مئوية فقط من المجموعة، ولكن يجب فحص كل عنصر على حدة قبل التصوير.

البيانات الوصفية

يجب التحصل على البيانات الوصفية في العموم قبل بدء الرقمنة. أما البيانات الوصفية التقنية فيجب توليدها في أثناء الرقمنة. يرجى مراجعة القسم التالي لمزيد من المعلومات حول البيانات الوصفية.

جدولة الإنتاج

يجب تصميم عمليات الاختيار، وتقييم الحالة، وإنشاء البيانات الوصفية بحيث تتوافق بكفاءة مع إجراءات المعالجة اللاحقة. ويجب تصميم العملية بحيث يكون هناك احتياطي من أعمال المشروع جاهز للرقمنة للسماح بحيز من المرونة في الجدولة. وإذا كان المشروع يتضمن عدة ماسحات ضوئية وأنواع مواد متعددة، فيجب الاحتفاظ باحتياطيات لكل مهمة تصوير. وتُعدُّ جدولة الإنتاج جوهر المشروعات التي تتسم بالكفاءة.

الإعداد للرقمنة

تُجمع المواد في مساحة العمل وتُجهَّز للرقمنة. ويجب تنظيم المعلومات المتعلقة بتسمية الملفات وترتيب التصوير ومواصفات المشروع... إلخ، بوضوح. ويجب أن تكون أعمال المعالجة لحفظ الأعمال الفنية قد استُكملت، وأن يكون هناك استعداد مسبق لأي احتياجات بخصوص التعامل الخاص.

الرقمنة

تختلف عملية الرقمنة الفعلية اختلافًا كبيرًا بناءً على نوع المواد قيد الرقمنة وحجم الجهد المبذول. لا تُقدِّم FADGI توصيات بشأن تصميم مُحدَّد لمشروعات الرقمنة. وتنص الممارسات المثلى على تصوير هدف مُناسب في بداية الجلسة. ويجب فحص الهدف والتحقق من اجتيازه عملية الاختبار قبل بدء التصوير؛ فإذا لم يجتز الهدفُ الاختبارَ، فهذه فرصة لتصحيح المعدات والإعدادات قبل بدء التصوير. ويجب استشارة مُشرف في حالة فشل الاختبار مرة تلو الأخرى. وإذا قوطعت الجلسة بسبب استراحة... إلخ، فيجب إعادة تصوير الهدف وفحصه والتحقق منه قبل استئناف الجلسة.

المعالجة اللاحقة

تعتمد هذه المعالجة اعتمادًا كبيرًا على أهداف المشروع، ولكنها تتضمن عمومًا تعديلاً للملفات وفقًا لمواصفات الصور القياسية الشائعة ومتطلبات هذا المشروع تحديدًا. وقد تتضمن هذه العملية، أو لا تتضمن، توليد ملفات مشتقة وإنشاء هياكل مجلدات الملفات والبيانات الوصفية الخاصة بها.

مراجعة الجودة

تعد مراجعة الجودة مرحلة قائمة بذاتها ومنفصلة عن المعالجة اللاحقة. وقد تتضمن هذه العملية فحصًا آليًّا للتأكد من التوافق مع المواصفات التقنية، يليه فحص مادي، حيث يراجع المفتش عينة تمثيلية من المشروع للتحقق من توافقها مع مواصفات المشروع. يتحدد حجم العينة في مرحلة التخطيط للمشروع. ويمكن لأدوات آلية مثل JHOVE أو Jpylyzer المساعدة في التحقق من الملفات.

الأرشفة

فور اجتياز المشروع (أو جزء منه إن كان ذلك مناسبًا) لمرحلة مراجعة الجودة، تبدأ مرحلة أرشفته. وقد تُجرى اختبارات إضافية للتأكد من سلامة الملف في هذه المرحلة. راجع قسم خيارات التخزين لمزيد من المعلومات.

النشر

الملفات الرئيسية غير مناسبة للعرض، إلا تحت ظروف استثنائية. ولأغراض النشر أو العرض، تُنشأ ملفات مشتقة بصيغة مناسبة للتطبيق. ويمكن إنشاء هذه الملفات ضمن عملية منظمة في مرحلة المعالجة اللاحقة، أو ديناميكيًّا حسبما تقتضي الحاجة. ويجب توخي الحذر لضمان إجراء تحويلات الألوان على نحوٍ صحيح بما يناسب كل تطبيق.

يوضح القسم التالي - في العموم - مسارات العمل التي استُخدمت بفعالية في العديد من الوكالات الفيدرالية. وهي مُقدمة لتكون مرجعًا ودليلاً لتصميم سير العمل.

مثال (١) على سير العمل

فيما يلي مثال لمشروع له هدف محدد ونقطة نهاية واضحة: هناك مجموعة من المواد الورقية تحتاج إلى رقمنة كاملة.

- اختيار المواد

- تتنوع المقتنيات من حيث الحجم والمواد، لكن المشروع ككل كبير مما أدى لقرار مسح كل شيء بالطريقة نفسها على الجهاز نفسه.
  - تُمسح جميع المقتنيات بالوضوح نفسه.
- المواد موجودة في الموقع نفسه ومخزنة بالطريقة نفسها؛ لذلك، يصبح التنظيم سهلاً طالما يتتبعه الموظفون من خلال استخدام قواعد البيانات.
- خضعت بعض المواد في المجموعة للمسح الضوئي بالفعل. وتخضع المقتنيات المرقمنة سابقًا للمراجعة، ويُقرّر الموظفون ما إذا كان ينبغي إعادة مسحها ضوئيًّا أم لا بناءً على جودة الملف المُرقمَن.

- تقييم الحالة
  - يسحب موظفو الصيانة القطع ويراجعونها لتحديد ما إذا كانت الرقمنة آمنةً لكل مقتنى.
  - تحتاج بعض المقتنيات إلى إعادة تسكينها في مكان آخر أو بسطها في سبيل إجراء الرقمنة بأمان.
  - قد تتطلب المقتنيات الضخمة (التي تتطلب شخصين على الأقل للتعامل معها) أو المقتنيات الشديدة الهشاشة، مثل خرائط الورق الشفاف، معالجةً خاصة.
  - العديد من المقتنيات محفوظ في رقائق المايلار، وبعضها هش للغاية بحيث لا يمكن إخراجه من الغلاف. يحدِّد ذلك كيفية مسح المقتنيات ضوئيًّا لتجنب الانعكاسات والتشوُّهات غير الضرورية.
- الفهرسة
  - عدد المواد في المجموعة غير معروف في بداية المشروع. ستحدد عملية الرقمنة العدد الفعلي للمقتنيات، وتحد من كمية التعامل المطلوب.
  - لم يُفهرس العديد من المقتنيات حتى تاريخه.
    - من الضروري تسجيل أكبر قدر ممكن من المعلومات حول المقتنى في قاعدة البيانات للفهرسة المستقبلية.
- إنشاء البيانات الوصفية
  - تخضع المقتنيات الجاهزة للرقمنة للمراجعة وتسمى باسم ملف رقمي محدد. ويُسجَّل اسم الملف في قاعدة بيانات مع رقم الاستدعاء المقابل، والبيانات الفريدة الخاصة بالمقتنى، ومعلومات حول الرقمنة، ومن ذلك: تاريخ المسح الضوئي، والشخص الذي أجرى المسح الضوئي، والمعدات التي استُخدمت في المسح الضوئي.
  - بالنسبة للمقتنيات التي سبق فهرستها، يُسجَّل رقم الضبط في مكتبة الكونجرس (LCCN) أيضًا.
  - تحتوي أسماء الملفات على أحرف وأرقام، وتُشير إلى كلٍّ من اسم المجموعة المُختصر ورقم فريد. ويُضمَّن رقم النسخة و/أو الأرقام البيليوجرافية في اسم الملف الرقمي.
  - عند إجراء المسح الضوئي، يُضاف رمز معين إلى كل اسم ملف يُشير إلى أن المسح الضوئي «لم يخضع للمُعالَجة».
  - نظرًا لكبر حجم العديد من المقتنيات وعدم إمكانية مسحها ضوئيًّا في صورة واحدة، يُحدَّد نمط شبكي ويُنفَّذ مع إضافة مُعرِّفات الأحرف أو الرموز إلى اسم الملف غير المُعالَج.
  - تُنشأ البيانات الوصفية التقنية وتُحفَظ من وقت المسح الضوئي.
- جدولة الإنتاج
  - موارد الموظفين محدودة، ويُدير شخص واحد تقريبًا عملية الرقمنة.
  - بعد سحب مجموعة من العناصر، يتولى شخص واحد كل ما يلي: التسمية والرقمنة وإجراء المعالجة اللاحقة حسب الحاجة.
  - معظم المقتنيات هشة، ورغم أن وجود موظف آخر قد يكون مفيدًا في أثناء التعامل مع المقتنى، فإن العملية فردية على نحوٍ أساسي.
  - تُسجل جهود الرقمنة الأخرى في قواعد البيانات نفسها، ومما يحد من الالتباس والأخطاء مسئولية شخص واحد عن معظم أعمال رقمنة المقتنى المحدد.
- الإعداد للرقمنة
  - تُنشأ أسماء الملفات وتُسجل في كلٍّ من قاعدة البيانات وعلى وحدة تخزين/تسكين المقتنى.
  - نظرًا لأن المقتنيات تُمسح ضوئيًّا بالوضوح نفسه، فقد تُجمع المقتنيات وفقًا لنوع المادة.
    - مثال: هناك العديد من مقتنيات الورق الشفاف التي تحتاج إلى دعامة/ ورقة خلفية في أثناء المسح الضوئي.
    - مثال: تخضع مجموعات مختلفة للمسح الضوئي في الجلسة نفسها، ومن ثمَّ تُجمع معًا وفقًا لاسم الملف.

- الرقمنة
  - تحديد الوضوح المكاني المناسب للمشروع.
  - تحديد مساحة ICC اللونية المناسبة (sRGB، Adobe RGB 1998... إلخ).
  - تُوضع أهداف صغيرة داخل كل صورة مسح ضوئي غير معالجة لمراقبة دقة ألوان كل صورة وتتبعها. وسيُقص هذا الهدف من الصورة النهائية لضمان عدم حدوث أي لبس للمستخدم النهائي. وتقيس هذه الأهداف بيئة الرقمنة للمادة الفعلية لا المعدات.
  - يخضع الهدف المُستخدم لقياس المعدات للمسح الضوئي مرة واحدة يوميًّا. ويَستخدم فريق الرقمنة هذه الخطوة لتتبع أداء معدات المسح الضوئي ومراقبته مع مرور الوقت. وتُستخدم نتائج الاختبار لإنشاء ملفات تعريف ألوان مخصصة، ولضبط إعدادات الحدة والوضوح، ولمراقبة أي اختلافات في الجودة.
  - عادةً ما تخضع العناصر للمسح الضوئي بالترتيب الرقمي لأسمائها لتبسيط العملية.
  - العديد من العناصر مُخزَّنة في رقائق المايلار، ويجب وضعها وفقًا لذلك على سطح الماسح الضوئي لتجنب الوهج والانعكاسات غير المرغوب فيها.
  - تُجمَّع عمليات الرقمنة معًا (أي، جميع عمليات التسمية والإدخال في قاعدة البيانات دفعةً واحدة، ثم جميع عمليات المسح الضوئي) لتحقيق الكفاءة.
  - فورَ مسح العنصر ضوئيًّا، تُوضع علامة «ممسوح ضوئيًّا» على مجلد الحفظ لتنبيه جميع الموظفين والرواد المستقبليين لوجود عنصر خضع للرقمنة بالفعل.
  - تشمل مرحلة المعالجة اللاحقة تصحيح الانحراف والاقتصاص، بالإضافة إلى تعديل طفيف في الدرجة اللونية، ويُجرى ذلك داخل قناة الإضاءة في وضع L*a*b*.
  - تُطبق زيادة الحدة على نحوٍ طفيف داخل برنامج الماسح الضوئي وقت المسح الضوئي، ولا تُطبَّق في مرحلة المعالجة اللاحقة.
  - تُعدُّ القدرة على قراءة المعلومات بدقة وبالطريقة التي يُمثَّل بها الأصل هي الشاغل الرئيسي هنا.
  - نظرًا لكبر حجم العديد من العناصر وعدم إمكانية مسحها ضوئيًّا في صورة واحدة، يجب أيضًا تجميع عمليات المسح الضوئي متعددة الأجزاء في ملف تقديمي.
    - دمج الملفات غير مقبول نظرًا لحتمية فقدان المعلومات.
    - عادةً ما «تُوضع» الملفات بجوار الأجزاء المكملة لها، مع ترك مساحة فارغة بين كل جزء والآخر، وبالتالي يُنبَّه المستخدم إلى أن الملفات قد جُمِّعت.
- مراجعة الجودة
  - تُراجع جميع الصور على هيئة صور مصغرة في منصة إدارة الأصول الرقمية (DAM).
  - تُراجع الصور المختارة بنسبة 1:1 باستخدام عارض صور مناسب، وتخضع البيانات الوصفية للتحقق.
  - تُجرى المراجعة على شاشات خضعت لمُعايرة الألوان.
- الأرشفة
  - تُؤرشف المواد المُرقمَنة على المستوى الفردي للموظف، وكذلك على المستوى العام للمكتبة.
  - لا تتوفر لمعظم أجهزة المسح الضوئي إمكانية الوصول إلى الشبكة الداخلية المحلية (الإنترانت) ومحركات الأقراص المشتركة.
    - تُحفَظ الصور الممسوحة ضوئيًّا على القرص الصلب المحمول الخاص بالموظف.
    - تُنسَخ الصور أيضًا إلى جهاز الحاسوب الخاص بالموظف.
    - تُنسخ الصور إلى مساحة المعالجة بالمكتبة، على هيئة نسخة احتياطية إضافية ونسخة وصول.
  - نظرًا لخضوع الصور لقدر بسيط من المعالجة، تُعتبر النسخة المُعالجة من الصورة الممسوحة ضوئيًّا نسخةً أرشيفية.
    - عادةً ما تُحفظ النسخة غير المُعالجة حتى تخضع الصورة المُعالجة للمراجعة ومن ثَم تُنشر.
- النشر
  - تُنشأ نسخ وأنواع ملفات مختلفة من الصورة نفسها لتكون متاحة لجميع الرواد والمستخدمين.
    - تشمل هذه المشتقات صور JPEG المصغرة وTIFF وGIF.
    - تُنشر النسخة المُعالجة فقط (مع تعديلات طفيفة ودمجها عند الضرورة).

مثال (٢) على سير العمل

فيما يلي مثال على الرقمنة «عند الطلب». عند وجود مجموعة من العناصر التي تحتاج إلى الرقمنة (نزولاً على طلب داخلي أو خارجي)، تُوضع متطلبات المسح الضوئي وأهدافه على نحوٍ خاص. ولا توجد نقطة نهاية محددة، ويختلف كل مشروع دائمًا من حيث المواد والأهداف.

- اختيار المواد
  - تختلف المقتنيات في الحجم والمواد ودرجة الوضوح وإعدادات الإضاءة و/أو المعدات اللازمة لالتقاط كلٍّ من التفاصيل والألوان بدقة.
    - مثال: يجب رقمنة النقوش بوضوح أعلى لتجنب نمط مواريه.
    - مثال: ستحتاج السلبيات والمواد الناقلة الأخرى إلى إضاءة خلفية إما باستخدام صندوق إضاءة على حامل نَسخ أو إعداد معين على ماسح ضوئي مسطح.
    - مثال: لا يمكن مسح الصور المجسمة على ماسح ضوئي مسطح بسبب انحناءاتها، ويجب مسحها على حامل نسخ. وقد تتطلب أيضًا إعدادات إضاءة خاصة لتجنب الظلال والانعكاسات المشتِّتة للانتباه.
  - تُصنف المواد المتشابهة إلى مجموعات لتخضع للمسح الضوئي في الوقت نفسه باستخدام الجهاز المناسب.
  - يُراجع كل مقتنى على حدة لتحديد المناسب من حيث درجة الوضوح وإعداد المعدات.
- تقييم الحالة
  - بما أن المقتنيات قد طُلبت للرقمنة، فذلك يعني أن طاقم الخدمات المرجعية أو أمناء الحفظ قد راجعوها مسبقًا.
  - تُنشأ «قائمة تصوير» للمواد المطلوبة، بحيث تُنبِّه متخصص الرقمنة للتفاصيل المحددة المتعلقة بكل مقتنى (مثل الوضوح والاقتصاص).
- الفهرسة
  - تُفهرس معظم المقتنيات مسبقًا.
- إنشاء البيانات الوصفية
  - تُستخدم «قائمة التصوير» مرةً أخرى للحصول على أسماء ملفات رقمية محددة (المعرفات الرقمية).
  - جميع المعرفات الرقمية خاصة بالقسم، وقد تحتوي على معلومات محددة حول نوع الملف، أو المجموعة التي يوجد بها الملف، بل عمق البت للملف.
  - تُنشأ البيانات الوصفية التقنية وتُحفظ من وقت المسح.
- جدولة الإنتاج
  - تتطلب بعض المواد وجود مساعد لتقديم يد العون في التعامل مع المقتنيات.
    - يسمح هذا للقائم على المسح الضوئي بإدخال أسماء الملفات والتركيز على جودة الصور.
  - يمسح الشخص نفسُه العديدَ من المواد الأخرى ويعالجها معالجة لاحقة.
  - يمكن لشخص واحد إجراء عمليات أخرى، مثل تسمية الملفات، ومراجعة الجودة، وإنشاء المشتقات، والنشر، لملفات متعددة ومجموعات من المقتنيات.
- الإعداد للرقمنة
  - تُسحب العناصر من قائمة التصوير وتُوضَع في مجموعات من «المقتنيات المتشابهة».
    - مثال: تُجمع كل المطبوعات التي تحتاج إلى مسح ضوئي بدقة 300 ppi معًا، وجميع النقوش التي تحتاج إلى مسح ضوئي بدقة 600 ppi معًا.
    - مثال: تُجمع المطبوعات الفوتوغرافية شديدة العَكْس للضوء، التي تتطلب إعدادات إضاءة خاصة لتجنُّب التوهج معًا.
- الرقمنة
  - عند كل جلسة مسح (أو عند تغيير الوضوح)، يخضع هدف يُستخدم لقياس المعدات للمسح الضوئي. يَستخدم فريق الرقمنة هذه الخطوة لتتبع أداء معدات المسح الضوئي ومراقبته. وتُستخدم نتائج الاختبار لإنشاء ملفات تعريف ألوان مخصصة، ولضبط إعدادات الحدة والوضوح.
  - إذا سمحت الرقمنة بفترة توقف، يمكن للمشغل إكمال مهام أخرى في الوقت نفسه، مثل إدخال البيانات الوصفية أو المعالجة اللاحقة.
  - تشمل المعالجة اللاحقة تصحيح الانحراف والاقتصاص، بالإضافة إلى تعديل طفيف للدرجات اللونية.
  - تُعدُّ دقة الألوان وتشابهها مع الأصل في حالته الراهنة، هي الشغل الشاغل في المسح الضوئي هنا.
  - تُطبق زيادة الحدة على نحوٍ طفيف داخل برنامج الماسح الضوئي وقت المسح الضوئي، ولا تُطبَّق في مرحلة المعالجة اللاحقة.
  - إذا توفر مساعد يختص بالمواد، يمكن لمنفذ عملية المسح الضوئي التركيز على تشغيل البرنامج وتغيير إعدادات الجودة على نحوٍ مناسب.
  - بعض المقتنيات أكبر من أن تُلتقط في مسح ضوئي واحد.
    - يمكن دمج هذه الملفات بعملية مثل «Photomerge» في برنامج فوتوشوب.

- مراجعة الجودة
  - يُراجع أعضاء آخرون من فريق العمل المواد التي خضعت للمسح الضوئي في جلسات مختلفة باستخدام شاشات مُعايرة الألوان.
    - وتُراجع جوانب مثل الغبار والشعر الزائد، والانحراف، والاقتصاص غير السليم، وضعف جودة الدرجات اللونية.
    - الهدف هو عرض المادة بشكلها الحقيقي وحسب، لا تحسينها (أي إزالة الغبار والشعر الدائم).
- الأرشفة
  - تُؤرشف المواد المُرقمَنة على المستوى الفردي للموظف، وكذلك على المستوى العام للمكتبة.
  - لا تتوفر لمعظم معدات المسح الضوئي إمكانية الوصول إلى الشبكة الداخلية المحلية (الإنترانت) ومحركات الأقراص المشتركة.
    - تُحفَظ الصور الممسوحة ضوئيًّا على القرص الصلب المحمول الخاص بالموظف.
    - تُنسخ الصور أيضًا إلى جهاز الحاسوب الخاص بالموظف.
    - تُنسخ الصور إلى مساحة المعالجة بالمكتبة، على هيئة نسخة احتياطية إضافية ونسخة وصول.
  - نظرًا لأن الصور لم تخضع إلا لقدر بسيط من المعالجة، تُعتبر النسخة المُعالجة من الصورة الممسوحة ضوئيًّا نسخة أرشيفية.
    - عادةً ما تُحفظ النسخة غير المُعالجة حتى تخضع الصورة المُعالجة للمراجعة ومن ثَم تُنشر.
- النشر
  - تُنشأ نسخ وأنواع ملفات مختلفة من الصورة نفسها لتكون متاحة لجميع الروَّاد والمستخدمين.
    - تشمل هذه المشتقات صور JPEG المصغرة و TIFF و GIF.
    - تُنشر النسخة المُعالجة فقط (مع تعديلات طفيفة).
    - في بعض الحالات، تُعرض الملفات المدمجة على هيئة نسخة نهائية مع أجزائها غير المُدمجة، مما يُسهِّل إدارة أحجام الملفات عند الحاجة.

٣.٥ سير عمل المشروعات الصغيرة النطاق

تتبع المشروعات الصغيرة الخطوات نفسها المُوضحة أعلاه، ولكنها تعدل لتتناسب مع واقع المشروعات الصغيرة. هذا يعني عمومًا أنه قد يكون هناك شخص واحد فقط مُكلف بتنفيذ جميع الخطوات، على جهاز حاسوب واحد وبموارد محدودة. ويُتنازَل عن كفاءة الإنتاج الناتجة عن استخدام معدات رقمية باهظة الثمن مقابل يسر التكلفة لمعدات أقل أو أبطأ، مع إدراك استحالة إنجاز بعض مهام الرقمنة. في أبسط السيناريوهات، قد يتضمن ذلك ماسحًا ضوئيًّا مسطحًا ومشغلاً واحدًا يعمل ببرنامج مجاني على جهاز حاسوب واحد. ويمكن تجميع هذا النظام بأكمله مقابل بضع مئات من الدولارات، بل أقل من ذلك باستخدام استراتيجيات الاقتناء المبتكرة.

ويؤدي رفع المستوى باستخدام كاميرا رقمية إلى رفع تكلفة النظام إلى بضعة آلاف من الدولارات، ولكنه يفتح آفاقًا أوسع لرقمنة مواد مختلفة، ومن ذلك المقتنيات المجسمة.

ويمكن للمشروعات الصغيرة التي تستخدم الأدوات الأساسية أن تحقق مستوى FADGI 2 بسهولة، وقد تحقق مستويات أعلى. في حالة المواد التخصصية، يمكن تقديم حجة قوية للسعي من أجل الوصول إلى مستوى FADGI 4. تختلف الماسحات الضوئية والكاميرات اختلافًا كبيرًا في قدراتها. ويمكن أن يؤدي الاختيار والتنفيذ الدقيق، باستخدام اختبار تقييم توافق الصور الرقمية دليلاً، إلى تحقيق جودة عالية بتكلفة منخفضة للغاية.

١.٣.٥ نموذج سير عمل معالجة الصور

فيما يلي، نقدم نهجًا عامًّا لمعالجة الصور في إطار مشروع صغير الحجم، من شأن هذا النهج أن يُساعد في تقليل عيوب جودة الصورة المحتملة الناتجة عن مختلف قيود وأخطاء معالجة الصور الرقمية. ووفقًا لنوع الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية، وبرنامج المسح الضوئي/الالتقاط، ومعايرة الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية، وبرنامج معالجة الصور المُستخدم للضبط و/أو التعديل فيما بعد المسح الضوئي، قد لا تكون جميع الخطوات مطلوبةً، وقد يلزم تعديل التسلسل.

يمكن استخدام خطوات أقل في بيئة مسح ضوئي عالية الإنتاجية وذلك في سبيل تعزيز الإنتاجية، على الرغم من أن هذا قد يُؤدي إلى دقة أقل في نَسخ الدرجات اللونية والألوان. امسح هدفًا ضوئيًّا، واضبط عناصر التحكم بناءً على نتيجة المسح، ثم استخدم الإعدادات نفسها لجميع عمليات المسح. يُفترض أن يكون هذا النهج فعالاً على نحوٍ مقبول مع المسح الضوئي العاكس، ولكنه سيكون أصعب بكثير عند مسح نُسخ السلبيات، ونُسخ الشفافيات، والسلبيات الأصلية، والشرائح/الشفافيات الأصلية.

يُنصح بالعمل في وضع البت العالي (48 بت RGB أو 16 بت تدرج رمادي) لأكبر قدر ممكن من سير العمل إذا كان الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية والبرنامج يدعمان البت العالي، وكان للحاسوب المستخدم ذاكرة وسرعة كافيتان للعمل مع الملفات الأكبر حجمًا. يجب إجراء التحويل إلى وضع RGB 24 بت أو تدرج رمادي 8 بت في نهاية الخطوات المتسلسلة.

المسح الضوئي

- ضبط الحجم، ومقياس النَّسْخ، والوضوح المكاني.
- تصحيح الألوان وضبط الدرجات اللونية.
- اتباع إرشادات القيمة المستهدفة المحددة - تذكر أن هناك دائمًا استثناءات، وقد تحتاج إلى الانحراف عن القيم المستهدفة الموصى بها، أو تعديل الصورة بناءً على تقييم بصري ورأي المُشغِّل.
- مُوصى به - استخدم عناصر التحكم الدقيقة مع إدارة الألوان لتحقيق أدق التقاط من حيث الدرجة اللونية ونَسخ الألوان.
- بديل - إذا كان المتاح هو عناصر التحكم العامة فقط، عدل توازن اللون الكلي واضغط مقياس الدرجة اللونية لتقليل الاقتطاع.
  - لا حاجة لزيادة الحدة ولو على نحوٍ طفيف (يُفضل استخدام unsharp mask، وتطبيقه على الإضاءة (luminosity)).
  - تحويل ملف تعريف الألوان (قد لا يكون ممكنًا في هذه المرحلة، وفقًا للماسح الضوئي والبرنامج).
- التحويل من مساحة الماسح الضوئي إلى Adobe RGB (1998) للصور الملونة أو Gray Gamma 2.2 للصور ذات التدرج الرمادي.
- في العموم، لتحويل ملف تعريف الصور الملونة، استخدم هدف العرض للقياس اللوني النسبي للصور شبه المحايدة (مثل معظم المستندات النصية)، وهدف العرض الإدراكي للصور الفوتوغرافية وغيرها من الصور ذات الحيّز اللوني الواسع العالية التشبع.

تحقق من دقة المسح الضوئي. قد تحتاج إلى ضبط معايرة الماسح الضوئي وإعدادات التحكم من خلال اختبار التجربة والخطأ لتحقيق أفضل النتائج.

التعديل/التصحيح بعد المسح الضوئي

- تعيين أو تحويل ملف تعريف الألوان (إذا لم يحدث ذلك في أثناء المسح الضوئي).
- إما تعيين المساحة اللونية المطلوبة أو تحويل الصورة من مساحة الماسح الضوئي. استخدم الطريقة التي توفر أفضل دقة للألوان والدرجات اللونية.
  - Adobe RGB (1998) للصور الملونة أو Gray Gamma 2.2 للصور ذات التدرج الرمادي.
- في العموم، لتحويل ملف تعريف الصور الملونة، استخدم هدف العرض للقياس اللوني النسبي للصور شبه المحايدة (مثل معظم المستندات النصية)، وهدف العرض الإدراكي للصور الفوتوغرافية وغيرها من الصور ذات الحيّز اللوني الواسع العالية التشبع.
- تصحيح الألوان
  - اتبع إرشادات القيمة المستهدفة - تذكر أن هناك دائمًا استثناءات، وقد تحتاج إلى الانحراف عن القيم المستهدفة الموصى بها، أو تعديل الصورة بناءً على تقييم بصري وتقدير المُشغِّل.
  - استخدم عناصر التحكم الدقيقة (يوصى بالمستويات (levels)، أو المنحنيات (curves) بديلاً) لوضع النقطة السوداء وتحييدها، ووضع النقطة البيضاء وتحييدها، وتحييد نقطة المنتصف. وعند تصحيح ألوان الصور الفوتوغرافية، يمكن استخدام كلٍّ من المستويات والمنحنيات معًا.
  - بديل - إذا كان المتاح هو عناصر التحكم العامة فقط، فاضبط توازن اللون الكلي.
- تعديل الدرجة اللونية
  - استخدم عناصر التحكم الدقيقة (يوصى بالمستويات (levels)، أو المنحنيات (curves) بديلاً) لضبط القيم المستهدفة الثلاث جميعها في عملية متكررة. ودائمًا ما تكون هناك استثناءات، وقد تحتاج إلى الانحراف عن القيم المستهدفة الموصى بها، أو تعديل الصورة بناءً على تقييم بصري وتقدير المُشغِّل.
  - بديل - إذا كان المتاح هو عناصر التحكم العامة فقط، اضبط التباين والسطوع.

- تصحيح الانحراف و/أو الاقتصاص.
- التحقق من أبعاد الصورة وتغيير حجمها.
- زيادة الحدة.
  - بالنسبة للملفات الملونة، طبِّق unsharp mask على معلومات الإضاءة (luminosity) فقط. ويتيح العديد من تطبيقات تحرير الصور تطبيق unsharp mask على الإضاءة في وضع البت العالي. ويجب تطبيق زيادة الحدة قبل التحويل النهائي إلى 8 بت لكل قناة.
- حفظ الملف.

يعتمد سير عمل معالجة الصور الفعلي في المشروعات الصغيرة على الأصول الخاضعة للرقمنة، والمعدات والبرمجيات المستخدمة، ومَعْلمات الصور المطلوبة، والإنتاجية المطلوبة.

الفصل السادس: تعديل ملفات الصور

هناك اعتقاد خاطئ شائع بأن ملفات الصور المحفوظة مباشرةً من الماسح الضوئي أو الكاميرا الرقمية تكون سليمة تمامًا ولا تتعرض لأي تدخل من حيث معالجة الصور؛ والواقع أنه حتى الملفات «الخام» من الماسحات الضوئية أو الكاميرات الرقمية تخضع لتعديلات من الكاميرا؛ فجميع ملفات الصور الرقمية تخضع لنطاق من عمليات المعالجة في أثناء المسح الضوئي وقبل الحفظ؛ وذلك لإنتاج صور رقمية بجودة عالية. ولكن يجب أن نتذكر أنه كلما قَلَّت الخطوات، زادت الجودة في المعالجة اللاحقة.

ونظرًا لهذا الاعتقاد الخاطئ، يرى الكثيرون أنه لا ينبغي إدخال أي تعديلات على ملفات الصور بعد المسح الضوئي أو التقاط الصور؛ لأن جودتها قد تنخفض. ونحن نختلف مع هذا الرأي؛ فالحالة الوحيدة التي نوصي فيها بحفظ الملفات غير المعدلة هي إذا كانت تلبي بالضبط معايير نَسخ اللون والدرجة اللونية والحدة وغيرها من مَعلمات جودة الصورة المطلوبة. بخلاف ذلك، نوصي بإجراء تعديلات طفيفة بعد المسح الضوئي لتحسين جودة الصورة والوصول إلى مظهر متماثل لجميع الصور. ويُتيح تعديل الملفات الرئيسية للحصول على مظهر متماثل فوائد كبيرة من حيث إمكانية معالجة جميع الصور دفعةً واحدة والتعامل معها بالطريقة نفسها. وتستطيع الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية المصممة والمعايرة جيدًا إنتاج ملفات صور لا تتطلب سوى القليل من التعديل أو لا تتطلب أي تعديل على الإطلاق. ومع ذلك، وبناءً على خبرتنا العملية، نادرًا ما نجد ماسحات ضوئية/كاميرات يصل تصميمها ومعايرتها إلى هذا المستوى من الجودة.

تهدف رقمنة التراث الثقافي إلى نسخ الأصل بأقصى دقة ممكنة باستخدام مختلف أجهزة الالتقاط على اختلاف العلامات التجارية والأنواع. والطريقة الوحيدة لتحقيق هذا الهدف هي استخدام معايرة الألوان وتعديلها على مستوى النظام، مما يُلغي الاختلافات بين أجهزة الالتقاط وأساليب المعايرة المختلفة التي تتبعها مختلف الشركات المصنعة. ويُعد هذا مفهومًا ناشئًا أظهر نتائج مبهرة.

ويُشير البعض إلى أنه من الأفضل حفظ ملفات الصور الخام، نظرًا لعدم تعرضها لأي معالجة «سيئة». ويبنى هذا الرأي على فرضية أننا يمكننا تحقيق ما هو أفضل مما تقدمه الشركة المصنعة في التعديل لمعالجة قصور الماسح الضوئي أو الكاميرا الرقمية، وأن لدينا متسعًا من الوقت لتعديل كل صورة. لن تظهر ملفات الصور الخام بشكل جيد على الشاشة، ولن تُطابق مظهر الأصول. ولا يمكن استخدام ملفات الصور الخام بسهولة؛ وينطبق هذا أيضًا على الملفات غير الدقيقة غير المعدلة. وسيتعين تقييم كل صورة - أو دفعة من الصور - وتعديلها على حدة. وسيكون هذا الجهد كبيرًا، مما يجعل كلاًّ من الملفات الخام والملفات غير الدقيقة غير المعدلة غير مناسبة لتكون ملفات صور رئيسية. بالإضافة إلى ذلك، يجب مراعاة استدامة الصيغة؛ فقد تقادم العديد من الصيغ بمرور الوقت؛ مما أدى إلى عدم القدرة على الوصول إلى ملفات الصور. تأنَّ عند النظر في أمد نوع الملف عند تحديد صيغة الملف التي يجب استخدامها.

نعتقد أن فوائد تعديل الصور لإنتاج أدق تمثيل مرئي للأصل تفوق عيوبه المتمثلة في فقدان البيانات الطفيف (عند المعالجة المناسبة)، ومن شأن ذلك أن يجنبنا ترك الصور في صيغة خام غير محررة. إذا ما حُفظت صورة ممسوحة ضوئيًّا دون تعديل/خام، قد يعيق عدم توفر الأصل للمقارنة معالجة الصور في المستقبل. وفي حال حفظ أكثر من نسخة (غير معدلة/خام ومعدلة)، قد تصبح تكاليف التخزين باهظة بالنسبة لبعض المؤسسات، وستطرأ الحاجة لعناصر بيانات وصفية (ميتاداتا) إضافية. وفي المستقبل، ستحتاج الصور غير المعدلة أو الخام إلى المعالجة لاستخدامها وتحقيق تمثيل دقيق للأصول، وسيكون من الصعب فعل ذلك.

١.٦ نظرة عامة

نوصي باستخدام عناصر تحكم الماسح الضوئي/الكاميرا لإنتاج أدق الصور الرقمية الممكنة لماسح ضوئي أو كاميرا رقمية محددة. يُسمح بإجراء تعديلات طفيفة بعد المسح/الالتقاط باستخدام سير عمل مناسب لمعالجة الصور لا يؤثر سلبًا على جودة الصورة تأثيرًا كبيرًا.

نرى أن الأهداف والأدوات التالية مُرتبة حسب أولوية الأهمية.

1. دقة التصوير - استخدم عناصر تحكم الماسح الضوئي والأهداف المرجعية لإنشاء صور بالتدرج الرمادي والألوان تتميز بما يلي:
   - دقة مقبولة من حيث نَسخ الدرجات اللونية والألوان.
   - اتساق من حيث نَسخ الدرجات اللونية والألوان، سواءٌ من حيث اتساق كل صورة مع الأخرى، أو كل دفعة مع الأخرى.
   - التوافق على نحوٍ مقبول مع المظهر المتماثل والمناسب والمحايد للاستخدام لجميع الصور.
2. إدارة الألوان - بوصفها مكملاً للتصوير الدقيق، استخدم إدارة الألوان لتعويض الاختلافات بين الأجهزة والمساحات اللونية:
   - لتحقيق أفضل دقة من حيث الدرجة اللونية واللون والتشبع، استخدم ملفات تعريف مخصصة لأجهزة التقاط الصور، وحوِّل الصور إلى مساحة لونية ذات حيّز لوني واسع وشائعة الاستخدام بحيث تُستخدم بوصفها مساحة عمل للتعديل النهائي للصورة. لا تستطيع ملفات تعريف ICC «العامة» والجاهزة تحقيق مستوى الدقة المطلوب لتطبيقات التراث الثقافي.
   - يمكن إجراء تحويل الألوان في أثناء الرقمنة أو في تعديل يلي المسح الضوئي/الرقمنة.
3. تعديل ما بعد المسح الضوئي/الرقمنة - استخدم أدوات معالجة الصور المناسبة من أجل:
   - تحقيق التوازن اللوني النهائي والتخلص من تحيزات الألوان (الصور الملونة).
   - تحقيق توزيع الدرجة اللونية المطلوب (صور تدرج الرمادي والصور الملونة).
   - زيادة حدة الصور لتتوافق مع مظهر الأصول، ولتعويض أوجه التباين في الأصول وعملية الرقمنة (صور تدرج الرمادي والصور الملونة).

تتناول الأقسام التالية أنواعًا مختلفة من تعديلات الصور التي نعتقد أنها تغدو ضرورية ومناسبة في كثير من الأحيان. يختلف مقدار التعديل اللازم لوصول الصور إلى تمثيل مناسب وفقًا للأصل، والماسحة الضوئية/الكاميرا الرقمية المستخدمة، ومعالجة الصورة المُطبقة في أثناء الرقمنة (إعدادات الماسحة الضوئية أو الكاميرا المحددة).

٢.٦ تصحيح الألوان وتعديلات الدرجات اللونية

يتوفر العديد من الأدوات في تطبيقات متعددة لتصحيح ألوان الصورة وتعديل تدرجها اللوني. وترد الأساليب الفعلية لاستخدامها في العديد من النصوص الممتازة المخصصة لهذا الموضوع. ومع ذلك، هناك بعض المبادئ العامة التي ينبغي اتباعها.

ليس من المفترض أن تتطلب أنظمةُ الالتقاط العاكس المُعايَرةُ جيدًا سوى القليل من التصحيح بعد المسح. وينطبق ذلك دائمًا على السلبيات الملونة وبالأبيض والأسود للحصول على مظهر متماثل.

- بقدر الإمكان، يجب التقاط الصور وتصحيح ألوانها بعمق بت عالٍ، وذلك حسب الأجهزة والبرامج المتاحة.
- يجب تعديل الصور لعرض الإضاءات والظلال التي عادةً ما تكون محايدة (ولكن ليس دائمًا) بصورة صحيحة تتمتع بسطوع مناسب، ودون اقتطاع للتفاصيل. ويجب كذلك ألَّا يكون للألوان المحايدة الأخرى في الصورة أي غلالة لونية (راجع مناقشة القيمة المستهدفة أعلاه).
- تجنَّب الأدوات التي يصعب التحكم فيها تحكمًا كافيًا بينما تعطي تأثيرًا عموميًا، مثل السطوع والتباين، والتي من المرجح أن تؤدي إلى التأثير على البيانات، مثل اقتطاع الدرجات اللونية.
- استخدم أدوات يمكن التحكم فيها تحكمًا أدق بينما تعطي ردود فعل رقمية، مثل المستويات والمنحنيات.

- على الرغم من الرغبة وجميع الجهود التقنية المبذولة في سبيل ربط التعديلات بقياسات موضوعية، فإن بعض التقييم الذاتي قد يكون ضروريًّا، وسيعتمد على مهارة المُشغِّل وخبرته.
- لا تعتمد على خصائص «التصحيح التلقائي». صُممت معظم أدوات تصحيح الألوان التلقائي للعمل مع الصور الفوتوغرافية الملونة، وقد افترض المبرمجون توزيعًا قياسيًّا للون والدرجة اللونية، وهو توزيع من غير المرجح أن يتوافق مع صورك. وينطبق هذا بالخصوص على عمليات مسح المستندات النصية والخرائط والمخططات... إلخ.
- لا يمكن إجراء تصحيح الألوان وتعديلات الدرجات اللونية بدقة إلا على محطة عمل رسومية (graphic workstation) مزودة بشاشة مُعايرة قادرة على عرض المساحة اللونية المناسبة، وفي ظل ظروف بيئية تخضع للسيطرة.

٣.٦ الاقتصاص (Cropping)

نوصي بمسح العنصر كاملاً دون اقتصاص. ويجب أن يظهر إطار صغير حول المستند أو الصورة الفوتوغرافية بالكامل. ويتطلب وضع المستندات على الماسحات الضوئية المسطحة إبعاد المستندات الأصلية عن حافة اللوح الزجاجي. ويضمن ظهور حافة العنصر في الصورة الرقمية أن الصورة قد مُسحت بالكامل.

للسجلات الفوتوغرافية - إذا كانت هناك معلومات مهمة على قاعدة أو على حافة السلبية، فامسح القاعدة بالكامل والسلبية بالكامل، ومن ذلك الإطار كله. وعادةً ما تُعتبر أكواد الحزوز (Notch codes) في الفيلم الصُّفَحي مهمة ويجب الاحتفاظ بها. تغطي حاملات الأفلام التقليدية جزءًا صغيرًا من مساحة الفيلم، مما يستبعد إمكانية التصوير حتى حافة الفيلم، والطريقة البديلة هي التصوير بين صفائح الزجاج؛ مما يؤدي إلى احتمالية ظهور حلقات نيوتن والغبار وغير ذلك من العيوب. عادةً ما يُنتِج التصوير دون زجاج مسحًا ضوئيًّا أفضل، ولذلك يُفضل استخدامه إن أمكن.

قُصَّ الصورة مع الإطار للحصول على معلومات العنصر كاملةً، وقُصَّ الحواف الداخلية لتسهيل الوصول إلى الصورة.

٤.٦ تعويض العيوب الطفيفة

يمكن للمسح الضوئي بوضوح أعلى من المطلوب وإعادة أخذ العينات للوصول إلى الوضوح النهائي أن يُقلل من بعض أنواع عيوب التصوير الطفيفة، مثل الخطأ الطفيف في تسجيل الألوان، والزيغ اللوني الطفيف، والمستويات المنخفضة إلى المتوسطة من تشويش الصورة. ومن الناحية النظرية، تتمثل الفكرة في إخفاء خلل التفاصيل الدقيقة في المسح الضوئي العالي الوضوح، ومن ثَم تختفي بعد ذلك عند إعادة أخذ العينات بوضوح أقل. ولا ينبغي استخدام هذا النهج حلاًّ شاملاً للماسحات الضوئية/الكاميرات الرقمية ضعيفة الأداء. ويُفضَّل عمومًا الاستثمار في معدات رقمنة عالية الجودة. وقبل استخدام هذا النهج في الإنتاج، يجب إجراء اختبارات لتحديد ما إذا كان هناك تحسن كافٍ في جودة الصورة النهائية يبرر الوقت والجهد الإضافيين. وبالمثل، بالنسبة لبعض الماسحات الضوئية المسطحة والفوقية، قد يكون من الأفضل إيجاد النقاط المثلى للوضوح (حيث تعمل آليات النظام بأقصى طاقتها) واستغلالها.

٥.٦ تجميع الصور (البانورامي) (Stitching)

عادةً ما يتعذر التقاط صور الأصول بالوضوح المطلوب بلقطة واحدة، حتى باستخدام الأجهزة الأعلى وضوحًا. وإضافةً إلى ذلك، تُعاني العدسات من محدودية في قدرتها على التمييز عند استخدامها لتصوير مواد كبيرة ومفصلة كالخرائط. ويكمن الحل العملي في التقاط الصورة في عدة مقاطع متداخلة، مع تصوير مساحات صغيرة من الأصل بكامل مساحة المستشعر. ثم يُعاد تجميع أجزاء الصورة في برنامج مخصص لوصل بعضها ببعض. وتُتيح هذه التقنية الحصول على صور بوضوح لا يحده سوى أحجام الملفات الرقمية. بل إن هذا الحد يمكن تخطيه بتقسيم الملفات إلى مقاطع منطقية مناسبة لجهاز الإخراج النهائي.

تتطلب هذه التقنية استقرارًا في جميع عناصر نظام التصوير، ومن ذلك الإضاءة المتساوية، والحركة الدقيقة للصورة وتحديد موضعها بين المقاطع، وثباتًا في التعرض الضوئي. وعند استخدامها استخدامًا صحيحًا، يُمكن أن تكون النتائج استثنائية وتُظهر كل تفاصيل الأصل دون ظهور التفكك عند التكبير. هذه التقنية ليست جديدة، بل تعود جذورها إلى التقنيات البصرية المُستخدمة في عصر الأفلام؛ ففي عصر ما قبل الطباعة الرقمية، كانت تُجرى تكبيرات هائلة على مقاطع الشرائح الضخمة، بحيث يكون لكل مقطع سلبيته الكبيرة الحجم الخاصة به. وقد قللت هذه التقنية من التكبير المطلوب، وقللت أيضًا من حبيبات الفيلم على المنتج النهائي. وفي العصر الرقمي، تستخدم أجهزة المسح الضوئي العالية الوضوح هذه التقنية أيضًا؛ فتلتقط الماسحات الأسطوانية بكسلاً

واحدًا في كل مرة، وتضع البكسلات جنبًا إلى جنب في أعمدة وصفوف. أما الماسحات الضوئية المسطحة الاحترافية العالية الوضوح، فتركز مستشعراتها على جزء صغير من الصورة، وتلتقط الصورة الكاملة في سلسلة من المربعات التي تُجمع معًا في برنامج الماسح الضوئي.

يمكن تنفيذ هذه التقنية نفسها باستخدام كاميرا رقمية، وذلك عبر التقاط أجزاء صغيرة من الأصل، قسمًا تلو الآخر، ثم يُعاد تجميع الصورة الكاملة في البرنامج. ويجب التقاط الصور الأصغر (المربعات) على نحوٍ متداخل لضمان إمكانية التجميع وعدم فقدان أي محتوى. الممارسة المثلى هي التقاط تداخل بنسبة 20٪ بين الصور المتجاورة. وتُعطي أجهزة الحاسوب والبرامج ذات قوة المعالجة الأكبر نتائج تجميع أفضل.

عند استخدام التجميع، تُعتبر مجموعة وحدات التجميع الفردية هي ملف الأرشفة الرئيسي، أما النسخة المجمعة فتُعتبر هي ملف الإنتاج الرئيسي.

٦.٦ مسح النصوص

وضع المشتغلون بمجال المكتبات الرقمية توجيهات إرشادية تتناول المتطلبات الأساسية لرقمنة المواد النصية وحفظها. ويُعرَّف هذا المستوى من النَّسخ بأنه «عرض دقيق للوثيقة المصدرية الأساسية» ما دامت الصور قد استوفت معايير محددة.

وتشمل هذه المعايير الاكتمال، وجودة الصورة (التدرج اللوني واللون)، والقدرة على نسخ الصفحات بتسلسلها (الأصلي) الصحيح. وباعتبارها عرضًا دقيقًا، يدعم الملف الرقمي الرئيسي أيضًا إنتاج صفحة مطبوعة وهي نسخة طبق الأصل تكون واضحة ومقروءة عند إنتاجها بحجم الأصل نفسه (أي 1:1). للوقوف على مناقشة مفصلة في هذا الشأن، يُرجى الاطلاع على معيار اتحاد المكتبات الرقمية للنُّسَخ الرقمية الدقيقة للمصنفات والدوريات على الرابط

.http://www.diglib.org/standards/bmarkfin.htm

٧.٦ التعرف الضوئي على الحروف (Optical Character Recognition)

هو عملية تحويل صورة نقطية للنص إلى نص إلكتروني قابل للبحث. وعادةً ما يُنتِج تصوير FADGI ثلاثي النجوم ملفات صور قابلة للتحويل عالي الجودة، ولكن نظرًا لتنوع برامج التعرف الضوئي على الحروف (OCR) المتاحة وتنوع المواد المصدرية، ينبغي إجراء اختبارات لتحديد إعدادات التصوير الأكثر كفاءة. ويجب إنشاء الصور الرقمية بمستوى جودة يُسهِّل تحويل OCR إلى مستوى دقة محدد. ولكن لا ينبغي أن يؤثِّر ذلك على جودة الصور من أجل تلبية معايير مؤشر الجودة المذكور في هذه الوثيقة.

الفصل السابع: نظرة تقنية عامة

يقدم هذا الفصل نظرة عامة عن المعايير والجوانب التقنية لتصوير التراث الثقافي.

١.٧ الوضوح المكاني

يحدد الوضوح المكاني كمية المعلومات في ملف صورة نقطية (راستر) من حيث عدد عناصر الصورة أو البكسلات لكل وحدة قياس، ولكنه لا يُعرِّف أو يضمن جودة المعلومات. يُعرِّف الوضوح المكاني مدى دقة أو اتساع المسافات بين البكسلات الفردية. كلما زاد الوضوح المكاني، قل تباعد البكسلات بعضها عن بعض، وزاد عدد البكسلات إجمالاً. وكلما انخفض الوضوح المكاني، زاد اتساع المسافات بين البكسلات، وقل عدد البكسلات إجمالاً.

يُقاس الوضوح المكاني بالبكسلات لكل بوصة (PPI)؛ ويُقاس كذلك بالبكسلات في كل مليمتر أو البكسلات في كل سنتيمتر. وعادةً ما يُشار إلى الوضوح بالنقاط لكل بوصة (DPI). وفي الاستخدام الشائع، يُستخدم مصطلحا PPI وDPI بالتبادل. ولما كانت ملفات الصور النقطية تتكون من بكسلات، فإن مصطلح PPI هو الأدق من الناحية التقنية، ويُستخدم في هذه الوثيقة (ومن الأمثلة التي تدعم استخدام مصطلح PPI استخدام برنامج Adobe Photoshop لمصطلح «البكسلات في البوصة»). أما مصطلح DPI، فهو الأنسب لوصف وضوح الطابعة (النقاط الفعلية مقابل البكسلات)؛ ومع ذلك، يُستخدم DPI غالبًا في برامج المسح الضوئي ومعالجة الصور للإشارة إلى الوضوح المكاني، ويمثل هذا الاستخدام عرفًا مفهومًا.

يحدِّد كلٌّ من الوضوح المكاني وأبعاد الصورة العدد الإجمالي للبكسلات في الصورة؛ فصورة فوتوغرافية بمقاس 8 × 10 بوصات ممسوحة ضوئيًّا بدقة 100 ppi تُنتِج صورة بأبعاد 800 بكسل × 1000 بكسل، أي ما مجموعه 800000 بكسل. ويُعرف عدد صفوف وأعمدة البكسلات، أو ارتفاع وعرض الصورة بالبكسل كما تصفه الجملة السابقة، باسم «مصفوفة البكسلات».

يتناسب حجم ملف الصورة، من حيث تخزين البيانات، مع الوضوح المكاني (كلما زاد الوضوح، زاد حجم الملف لحجم مستند محدد) وحجم المستند الخاضع للمسح الضوئي (كلما كبر حجم المستند، زاد حجم الملف لوضوح مكاني محدد). تؤدي زيادة الوضوح إلى زيادة إجمالي عدد البكسلات، مما ينتج عنه ملف صورة أكبر. أما مسح المستندات الأكبر حجمًا فينتج عنه بكسلات أكثر، مما ينتج عنه ملفات صور أكبر حجمًا.

يوفر الوضوح المكاني الأعلى بكسلات أكثر، وفي العموم سيعرض من الأصل تفاصيل أدق في الصورة الرقمية، ولكن ليس دائمًا؛ فالعرض الفعلي للتفاصيل الدقيقة يعتمد اعتمادًا أكبر على استجابة التردد المكاني (SFR) للماسح الضوئي أو الكاميرا الرقمية (انظر: «القياس الكمي لأداء الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية» أدناه)، ومعالجة الصورة المستخدمة، وخصائص العنصر قيد المسح الضوئي.

٢.٧ وضوح الإشارة

يُحدد عمق البت أو وضوح الإشارة، والذي يُسمى أحيانًا بوضوح الدرجة اللونية، الحدَّ الأقصى لعدد الظلال و/أو الألوان في ملف صورة رقمية، ولكنه لا يُحدد أو يضمن جودة المعلومات.

وفي ملف أحادي البت، يُمثَّل كل بكسل برقم ثنائي واحد (إما 0 أو 1)؛ لذا يمكن أن يكون البكسل إما أسود أو أبيض. وهناك تركيبتان محتملتان فقط أو $2^1 = 2$.

والمعيار الشائع للصور ذات التدرج الرمادي والملونة هو استخدام 8 بت (ثمانية أرقام ثنائية تمثل كل بكسل) من البيانات لكل قناة، مما يوفر حدًّا أقصى قدره 256 ظلًّا لكل قناة تتراوح من الأسود إلى الأبيض؛ $2^8 = 256$ تركيبة محتملة من الأصفار والآحاد.

يمكن للصور عالية البت أو 16 بت (16 رقمًا ثنائيًّا تمثل كل بكسل) لكل قناة أن تحتوي على عدد أكبر من الظلال مقارنةً بالصور ذات 8 بت لكل قناة، وبحدٍّ أقصى يزيد عن 65000 ظل مقابل 256 ظلًّا؛ $2^{16} = 65536$ تركيبة ممكنة من الأصفار والآحاد.

التصوير المتقن بتقنية 8 بت لكل قناة سيُلبِّي معظم الاحتياجات، مع قدرة محدودة على إجراء التصحيحات والتحويلات وأوجه إعادة الاستخدام الكبيرة. وقد تؤدي التصحيحات الكبيرة للصور بتقنية 8 بت لكل قناة إلى اختفاء الظلال من الصورة، مما يُحدث اختزال التدرج اللوني نظرًا لعدد الظلال المحدود.

يمكن للصور عالية البت أن تُطابق التظليل الفعال ونطاق الكثافة للأصول الفوتوغرافية (بافتراض أن الماسح الضوئي قادر بالفعل على التقاط المعلومات)، ونظرًا للتظليل الأكبر (مقارنةً بتقنية 8 بت لكل قناة)، فقد تكون مفيدة عند إعادة استخدام الصور وعند العمل مع الصور التي تحتاج إلى تعديلات كبيرة أو مفرطة في توزيع الدرجات اللونية و/أو توازن الألوان.

٣.٧ وضع اللون

تتكون ملفات الصور ذات التدرج الرمادي من قناة واحدة، عادةً ما تكون 8 بت (256 مستوى) أو 16 بت (65536 مستوى) لكل بكسل، وتتراوح قيم الدرجات اللونية من الأسود إلى الأبيض. تتكون الصور الملونة من ثلاث قنوات أو أكثر ذات تدرج رمادي، تمثل معلومات اللون والسطوع. تشمل أوضاع الألوان الشائعة RGB (أحمر، أخضر، أزرق)، وCMYK (سماوي، أرجواني، أصفر، أسود)، و*L*a*b (إضاءة، أحمر-أخضر، أزرق-أصفر). وقد تكون القنوات في ملفات الألوان إما 8 بت (256 مستوى) أو 16 بت (65536 مستوى). تجمع أجهزة العرض والإخراج القيم الرقمية من القنوات المتعددة رياضيًّا لتكوين بكسلات كاملة الألوان، تتراوح من الأسود إلى الأبيض وإلى الألوان الكاملة.

تمثل RGB عملية ألوان جمعيَّة: حيث يدمج كل من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق لتكوين الضوء الأبيض. هذا هو النهج المستخدم استخدامًا شائعًا في شاشات الكمبيوتر وأجهزة التلفزيون ومسجلات الأفلام التي تطبع الصور على الأفلام الفوتوغرافية والطابعات/المكبرات الرقمية التي تطبع على ورق الصور الفوتوغرافية. تحتوي ملفات RGB على ثلاث قنوات ألوان: 3 قنوات × 8 بت = ملف ألوان 24 بت أو 3 قنوات × 16 بت = لون 48 بت. تنشئ جميع الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية ملفات RGB عن طريق أخذ عينات لكل بكسل من كمية الضوء المار عبر فلاتر الأحمر والأخضر والأزرق التي تنعكس أو تنتقل من خلال العنصر أو المشهد قيد الرقمنة. ويمثل اللون الأسود مستويات RGB مجمعة من 0-0-0، ويمثل اللون الأبيض مستويات RGB مجمعة من 255-255-255. يعتمد هذا على التصوير 8 بت و256 مستوى من 0 إلى 255؛ ويُستخدم هذا العرف أيضًا للتصوير 16 بت، على الرغم من العدد الأكبر من الظلال. جميع الألوان المحايدة لها مستويات متساوية في جميع قنوات الألوان الثلاثة. يُمثَّل اللون الأحمر النقي بمستويات 255-0-0، والأخضر النقي بمستويات 0-255-0، والأزرق النقي بمستويات 0-0-255.

ملفات CMYK هي تمثيل إلكتروني لعملية طرحية: حيث يندمج السماوي (C) والأرجواني (M) والأصفر (Y) لتكوين الأسود. وتُستخدم ملفات وضع

CMYK في أعمال ما قبل الطباعة، وتتضمن قناة رابعة تمثل الحبر الأسود (K). يُستخدم نهج الألوان الطرحي في المطابع (الطباعة بأربعة ألوان)، وطابعات نفث الحبر الملونة، وطابعات الليزر (أحبار بأربعة ألوان، والعديد من طابعات نفث الحبر للصور تحتوي الآن على ألوان أكثر)، وفي جميع عمليات التصوير الفوتوغرافي الملون التقليدية تقريبًا (طبقات حساسة للأحمر والأخضر والأزرق تُشكِّل أصباغ السماوي والأرجواني والأصفر).

وضع اللون L*a*b* هو مساحة لونية مستقلة عن الجهاز، تتوافق مع الإدراك البشري: ثلاث قنوات تمثل الإضاءة (L، أي ما يعادل نسخة التدرج الرمادي من الصورة)، ومعلومات الأحمر والأخضر (A)، ومعلومات الأزرق والأصفر (B). من مزايا وضع L*a*b* توافقه مع الإدراك البشري، كما أنه لا يتطلب ملفات تعريف ألوان (انظر قسم إدارة الألوان). من عيوب وضع L*a*b* احتمال فقدان المعلومات عند تحويل ملفات وضع RGB من الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية، والحاجة إلى بيانات عالية البت، وقلة التطبيقات وصيغ الملفات التي تدعمه.

تجنَّب حفظ الملفات في وضع CMYK. تتسم ملفات CMYK بحيّز لوني منخفض انخفاضًا ملحوظًا (انظر قسم إدارة الألوان)، وهي غير مناسبة لملفات الصور الرئيسية لمشروعات التصوير الرقمي التي تتضمن مقتنيات/مجموعات في المؤسسات الثقافية. وينطوي التحويل من RGB إلى CMYK على تغيير جزء من اللون المحايد باللون الأسود (K). ولا يمكن عكس هذا التحويل إلى RGB دون فقدان دقة الألوان.

قد يكون لوضع L*a*b* فوائد من الناحية النظرية، إلا أننا نعتقد حاليًّا أن ملفات RGB المُنتجة وفقًا لنسخ الألوان والدرجات اللونية الموضحة في هذه *التوجيهات الإرشادية*، والمحفوظة بملف تعريف ICC مناسب، هي الخيار الأمثل للملفات الرئيسية، وهي مستقلة نسبيًّا عن الجهاز. نُدرك أن سير العمل الموضح في هذه *التوجيهات الإرشادية* لإنتاج ملفات RGB الرئيسية قد يُسبب خسارة في البيانات؛ ومع ذلك، نعتقد أن مزايا استخدام ملفات RGB التي تحقق مظهرًا متماثلاً تفوق عيوب الخسارة الطفيفة.

٤.٧ القياس الكمي لأداء الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية

بُذلت جهودٌ كبيرةٌ في القياس الكمي لأداء الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية قياسًا موضوعيًّا. وتُستخدم الاختبارات التالية للتحقق من قدرات معدات الرقمنة، وتوفير معلوماتٍ حول أفضل طريقة لاستخدامها.

حتى عند تقييم معدات الرقمنة كما هو موضح أدناه، لا يزال من الضروري وجود موظفين ذوي خبرةٍ ومعرفةٍ لتقييم الصور بصريًّا. وفي الوقت الحالي، لا يُمكن الاعتماد كليًّا على قياسات الاختبار الموضوعية لضمان جودة الصورة المثلى. ولا يزال من الضروري وجود موظفين يتمتعون بمعرفةٍ بصريةٍ وخبرةٍ تقنية لإتمام عملية الرقمنة على نحوٍ جيدٍ ولمراقبة جودة الصور الرقمية. ينطبق هذا على رقمنة جميع أنواع المواد الأصلية، ولكنه يصبح بالغ الأهمية في رقمنة الصور الفوتوغرافية تحديدًا.

وتُفيد هذه الاختبارات أيضًا عند تقييم ومقارنة الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية قبل الشراء. **اسأل المصنِّعين والموردين عن نتائج الاختبارات الفعلية، بدلاً من الاعتماد على المواصفات الواردة في نشرات المنتج؛ لأن ادعاءات الأداء في نشرات المنتج غالبًا ما تكون مبالغًا فيها.** وإذا لم تتوفر نتائج الاختبار، فحاول مسح أهداف الاختبار في أثناء العرض التوضيحي، ثم حلل ملفات الأهداف باستخدام تقييم توافق الصور الرقمية، أو اطلب من أخصائي تحليل مراجعتها.

وفي أثناء مشاريع الرقمنة، يجب إجراء الاختبارات دوريًّا لضمان أداء الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية/أنظمة النسخ على النحو الأمثل. وإذا لم يكن من الممكن تحليل الاختبارات داخليًّا، ففكِّر في الاستعانة بجهة تحليل لإجراء التحليلات على ملفات الصور الناتجة.

المعايير التالية إما متاحة أو قيد التطوير. ويجب أن يغطي تقييم توافق الصور الرقمية جميع هذه العناصر، وهي مُدرجة فقط لتكون مرجعًا للمهتمين بفهم أعمق للمعايير.

المصطلحات	ISO 12231
دالة التحويل الإلكتروضوئي	ISO 14524
الوضوح: كاميرات الصور الثابتة	ISO 12233
الوضوح: ماسحات الطباعة	ISO 16067-1
الوضوح: ماسحات الأفلام	ISO 16067-2
التشويش: كاميرات الصور الثابتة	ISO 15739

النطاق الديناميكي: ماسحات الأفلام	ISO 21550
أفضل الممارسات لالتقاط الصور الرقمية لمواد التراث الثقافي	ISO 19263
تحليل جودة الصورة - الجزء الأول: الأصول العاكسة	ISO 19264

يمكن شراء هذه المعايير من ISO على الرابط http://www.iso.ch أو من IHS Global على الرابط http://global.ihs.com. في الوقت الحالي، لا توجد طرق ومعايير اختبار لجميع مجموعات الأجهزة والاختبارات. ومع ذلك، فإن ثمة اختبارات عديدة قابلة للتطبيق على نطاق واسع من أنواع أجهزة الالتقاط، وهي مذكورة في المعايير الحالية بوصفها مراجع معيارية.

يمكن استخدام طرق اختبار أخرى لقياس أداء الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية. ونتوقع أن تُطوِّر المجموعة العاملة على المعايير المذكورة أعلاه معايير إضافية وطرق اختبار مُحسَّنة.

لا يوجد جهاز أو نظام رقمنة يخلو من العيوب، فهي جميعًا تجبر مستخدمها على المفاضلة بين عناصر جودة الصورة والسرعة والتكلفة. وتُمثِّل هندسة الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية عملية مواءمة، حيث يُضحى بجودة الصورة في العديد من الأسواق مقابل سرعة أعلى وتكلفة أقل للمعدات. وقد لا يلتزم العديد من ماسحات المستندات والكتب، والماسحات الضوئية المكتبية (وخاصةً الرخيصة منها)، والماسحات الضوئية العالية السرعة (بجميع أنواعها) بالحدود المحددة، خاصةً فيما يتعلق بخصائص مثل تشويش الصورة. كذلك فإن العديد من ماسحات المستندات والوثائق المكتبية يضبط افتراضيًّا لإجبار ورق المستند الأصلي على أن يظهر بلون أبيض نقي في الصورة، مما يتسبب في قطع سمات الملمس والتفاصيل الموجود في الورق (وهو أمر غير مرغوب فيه لمعظم الأصول في مجموعات المؤسسات الثقافية). ولن تتمكن هذه الماسحات الضوئية من تحقيق نَسخ الدرجة اللونية المطلوبة دون إعادة المعايرة (وهو أمر قد لا يكون ممكنًا)، أو دون تغيير إعدادات الماسح الضوئي (الذي قد لا يحلُّ المشكلة)، أو دون تعديل الماسح الضوئي و/أو البرنامج (وهو أمر ليس سهلاً).

١.٤.٧ تكرار الاختبار واختلافات المعدات

بعد تركيب المعدات والتعرف على الأجهزة والبرامج، يجب إجراء تقييم أولي لقدرات الأداء باستخدام نظام تقييم توافق الصور الرقمية لتحديد خط الأساس لكل جهاز رقمنة محدد.

يمكن استخدام العديد من الماسحات الضوئية مع المشغلات/البرمجيات التي توفرها الشركة المصنعة ومع المشغلات/البرمجيات من جهات خارجية. ومع ذلك، يُفضَّل توصيف الجهاز باستخدام المشغلات/البرمجيات المحددة المستخدمة في رقمنة الإنتاج. كذلك فإن الأداء قد يتغير تغيرًا كبيرًا (وليس دائمًا للأفضل) عند تحديث المشغلات/البرمجيات؛ لذلك، يُفضل تعريف الجهاز بعد كل تحديث.

يجب إجراء اختبار تقييم توافق الصور الرقمية في بداية كل يوم عمل، أو في بداية كل دفعة، أيهما أقرب. ويُفضَّل إجراء الاختبار في بداية كل دفعة ونهايتها للتأكد من اتساق الرقمنة للدفعة بأكملها. ويختلف أداء الماسح الضوئي/الكاميرا الرقمية بناءً على إعدادات التشغيل الفعلية. ويمكن استخدام الاختبارات لتحسين إعدادات الماسح الضوئي/الكاميرا. ويختلف أداء كل ماسح ضوئي وكاميرا رقمية بمرور الوقت، كذلك يختلف أداء الوحدات المختلفة من الطراز نفسه للماسح الضوئي/الكاميرا. اختبر كل ماسح ضوئي/كاميرا على حدة باستخدام التركيبة المحددة للمشغلات/البرامج المستخدمة في الإنتاج. وأَجْرِ اختبارات توافق الصور الرقمية في أي وقت يظهر فيه مؤشر على وجود مشكلة. وقارن هذه النتائج بالأداء السابق من خلال قاعدة بيانات تراكمية. وإذا لوحظ تباين كبير من جلسة لأخرى في إعدادات الماسح الضوئي/الكاميرا المحددة، فحاول استبعاد خطأ المستخدم أولاً.

٢.٤.٧ أهداف مرجعية (بطاقات معايرة)

توصيات FADGI

أدرج بطاقات معايرة في كل صورة للأصول الخاضعة للمسح الضوئي، ومن ذلك، على الأقل، تدرج الرمادي، ومرجع للون، ومقياس دقيق للأبعاد.

- إذا تضمنت كل صورة بطاقة معايرة، ففكِّر في إنشاء مشتقات وصول من ملفات الإنتاج الرئيسية التي اقتُصَّت بطاقة (بطاقات) المعايرة منها. سيؤدي ذلك إلى تقليل حجم ملفات الوصول، وتقديم مظهر منظم للصور المعروضة.
- يجب تغيير جميع أنواع بطاقات معايرة الدرجات اللونية والألوان دوريًّا؛ فمع استخدام بطاقات المعايرة، ستتراكم عليها الأوساخ والخدوش وعلامات سطحية أخرى، مما يقلل من قابليتها للاستخدام.

- يجب التقاط صور بطاقات المعايرة خلال الجلسة نفسها وفي ظروف الالتقاط نفسها لصور العنصر.
- فورَ التأكد من التوافق، لا تُجرِ أي تغييرات على سير عمل التصوير. يجب استخدام بطاقات المعايرة لإجراء اختبارات جديدة في كل مرة تتغير فيها الإعدادات أو الظروف.
- تتوفر بطاقات المعايرة الشفافة (الناقلة) من مصادر متنوعة لمراجع الألوان، ولكن تتوفر حاليًّا بطاقات معايرة بالأبيض والأسود فقط للتحليل مع تقييم توافق الصور الرقمية.

وضع بطاقة المعايرة

ضع بطاقة المعايرة قريبة من الأصول الخاضعة للمسح الضوئي، ولكن منفصلة عنها بوضوح. ويجب أن يكون هناك مسافة كافية تسمح بسهولة قص صورة الأصل لإزالة بطاقة (بطاقات) المعايرة إذا رغبتَ في ذلك، ولكن لا تبالغ في المسافة بين الأصل وبطاقة (بطاقات) المعايرة بحيث يزيد حجم الملف زيادة كبيرة.

- إذا كان من المناسب أن توجِّه بطاقة (بطاقات) المعايرة على طول البعد القصير للأصول، فافعل ذلك؛ فسينتج ذلك أحجام ملفات أصغر مقارنةً بوضع بطاقة (بطاقات) المعايرة على طول البعد الطويل. بالنسبة للمستند نفسه، يكون ملف الصورة ذو الشكل المستطيل أصغر من الصورة المربعة.
- بالنسبة لإعدادات التصوير الفوتوغرافي للنسخ الرقمية باستخدام الكاميرات الرقمية، عند رقمنة عناصر ذات عمق، من المهم التأكد من أن جميع بطاقات المعايرة على المستوى نفسه لمجال الصورة. على سبيل المثال، عند رقمنة صفحة في كتاب سميك، تأكد من أن بطاقات المعايرة على الارتفاع/المستوى نفسه للصفحة الخاضعة للمسح الضوئي.

الإضاءة

تأكد من أن إضاءة بطاقات المعايرة موحدة مقارنةً بإضاءة العنصر قيد المسح الضوئي. تجنب البقع الساخنة و/أو الظلال على بطاقات المعايرة. ضع الأهداف على نحوٍ يجعلها تتلافى ظهور الانعكاسات.

- إذا خضعت الأصول للرقمنة تحت زجاج، فضع بطاقات المعايرة للون والدرجة اللونية تحت الزجاج أيضًا.
- إذا كانت الأصول مغلفة أو ملفوفة بطبقة من البوليستر، فبالمثل، ضع بطاقات المعايرة للون والدرجة اللونية داخل غلاف بوليستر.

الفصل الثامن: البيانات الوصفية (الميتاداتا)

يُقدِّم هذا القسم من التوجيهات الإرشادية مناقشةً عامةً للبيانات الوصفية، ولا يُعتبر توصيةً بمجموعاتٍ مُحدّدةٍ من عناصرها.

وعلى الرغم من وجود العديد من المَعْلمات التقنية المعروضة في هذه *التوجيهات الإرشادية* والتي تُحدِّد معالم ملفَّات الصور الرئيسيَّة العالية الجودة، فإننا لا نعتبر الصورة عالية الجودة إلَّا إذا كانت البيانات الوصفية مُرتبطةً بالملف. وتُتيح البيانات الوصفية العديد من الوظائف الرئيسية: التعرف على المورد الرقمي وإدارته والوصول إليه واستخدامه وحفظه. ولذلك، ترتبط البيانات الوصفية ارتباطًا مباشرًا بمعظم خطوات سير عمل مشروع التصوير الرقمي. ورغم أن إنتاجها قد يكون مُكلفًا ويستغرق وقتًا طويلاً، فإنها تُضيف قيمةً إلى ملفات الصور الرئيسية؛ فالصور التي لا تحتوي على بيانات وصفية كافية تكون أكثر عُرضةً للضياع.

١.٨ ملف تعريف التطبيق

لا يوجد معيار واحد أو مجموعة منفردة لعناصر البيانات الوصفية تناسب جميع المشروعات أو المجموعات كلها. وبالمثل، قد تتطلب أشكال المصدر الأصلية المختلفة (النص، الصورة، الصوت، الفيديو... إلخ) وصيغ الملفات الرقمية المختلفة مجموعات مُختلفة من البيانات الوصفية ومستوياتٍ مُتفاوتة من الوصف. ويجب تكييف مجموعات العناصر لتلبي متطلبات مواد وعمليات أعمال وقدرات نظامية معينة.

ونظرًا لعدم وجود مجموعة عناصر واحدة مثالية لجميع المشروعات، فقد بدأت تطبيقات البيانات الوصفية في المشروعات الرقمية تعكس استخدام «ملف تعريف التطبيق»، المُعرَّف بأنه مجموعات بيانات وصفية تتكون من عناصر بيانات مستمدة من مخططات بيانات وصفية مختلفة، بحيث تُدمج وتُخصَّص وتُحسَّن لتطبيق أو مشروع محلي معين. ويُتيح هذا المزج للعناصر من مخططات مختلفة تطبيق بيانات وصفية أكثر فائدة على المستوى المحلي مع الحفاظ على

الالتزام بقيم وهياكل البيانات القياسية. ويمكن إضافة عناصر مُنشأة محليًّا كامتدادات للملف التعريفي المخصص، ويمكن تعديل عناصر البيانات من المخططات القائمة لأغراض أو تفسيرات محددة، أو يمكن ربط العناصر القائمة بالمصطلحات المستخدمة محليًّا.

٢.٨ نماذج البيانات أو المعلومات

نظرًا لاحتمالية الحاجة إلى إدارة مجموعات غير متجانسة من عناصر البيانات الوصفية، وقيم البيانات، ومخططات الترميز، ومعلومات المحتوى (صيغ مصدر وملفات مختلفة) ضمن أي مشروع رقمي، يُنصح بوضع كل هذه العناصر في سياق أوسع منذ بداية أي مشروع على هيئة نموذج بيانات أو معلومات. يساعد النموذج في تحديد أنواع العناصر المعنية، وكيفية وصفها، وعلى أي مستوى (أي، هل الأوصاف هرمية بطبيعتها، وهل ستُوصَف العناصر الرقمية على مستوى الملف أو العنصر بالإضافة إلى مستوى إجمالي أعلى، وكيف ترتبط العناصر والملفات، وما أنواع البيانات الوصفية اللازمة للنظام، وللاسترجاع والاستخدام، وللإدارة... إلخ)، بالإضافة إلى توثيق الأساس المنطقي وراء الأنواع المختلفة من مجموعات البيانات الوصفية والترميزات المستخدمة. ويوفر نموذج البيانات أساسًا لاختيار مجموعات عناصر البيانات الوصفية، التي تحدد قِيَم المحتوى التي تُرمَّز فيما بعدُ بطريقة محددة (في جداول قاعدة البيانات العلائقية أو مستند XML، على سبيل المثال).

٣.٨ مستويات الوصف

على الرغم من فائدة تسجيل البيانات الوصفية على مستوى العنصر لتسهيل استرجاع الصور بدقة أكبر داخل المجموعات وعبرها، فإننا ندرك أن هذا المستوى من الوصف لا يكون عمليًّا دائمًا. فقد تتطلب المشروعات والمجموعات المختلفة التقاط بيانات وصفية أكثر تعمقًا من غيرها. على سبيل المثال، لا تستوعب الممارسات الوصفية الأرشيفية التقليدية عادةً مستوًى متعمقًا من الوصف على مستوى العنصر. وغالبًا ما يحدِّد الغرض الوظيفي للبيانات الوصفية كمية البيانات الوصفية المطلوبة. ويمكن التعرف على الصور الرقمية واسترجاعها باستخدام كمية بسيطة جدًّا من البيانات الوصفية. ومع ذلك، تتطلب خدمات إدارة الصور الرقمية وحفظها بيانات وصفية أكثر تفصيلاً؛ لا سيما على المستوى التقني، لعرض الملف؛ وعلى المستوى الهيكلي، لوصف العلاقات بين الملفات وإصداراتها المختلفة.

ويتطلب إنشاء البيانات الوصفية تحليلاً دقيقًا للمورد المعني. وعلى الرغم من وجود مبادرات حالية تهدف إلى التقاط مجموعة معينة من القيم تلقائيًّا، نعتقد أن إدخال البيانات الوصفية لا يزال عملية يدوية إلى حدٍّ كبير، وسيتطلب تدخلاً بشريًّا في العديد من مراحل دورة استخدام العنصر لتقييم جودة البيانات الوصفية المرتبطة به وملاءمتها.

٤.٨ أنواع البيانات الوصفية الشائعة

ترتبط عدة فئات من البيانات الوصفية بإنشاء ملفات الصور وإدارتها. وأنواع البيانات الوصفية التالية هي الأكثر شيوعًا في مشروعات التصوير. وعلى الرغم من تعريف هذه الفئات على نحوٍ منفصل أدناه، فإنه لا يوجد دائمًا تمييز واضح بينها، حيث يحتوي كل نوع على عناصر ذات طبيعة وصفية وكذلك إدارية. وتُصنف هذه الأنواع عادةً حسب الوظائف التي تدعمها البيانات الوصفية. وعمومًا، عادةً ما توجد أنواع البيانات الوصفية المدرجة أدناه، باستثناء الوصفية، «خلف الكواليس» في قواعد البيانات بدلاً من أنظمة الوصول العام. ونتيجةً لذلك، تميل هذه الأنواع من البيانات الوصفية إلى أن تكون أقل توحيدًا وأكثر توافقًا مع المتطلبات المحلية. وللوقوف على لمحة عامة عن أنواع البيانات الوصفية المختلفة ومعاييرها وتطبيقاتها، يُرجى الاطلاع على عروض ديان هيلمان التقديمية، المتوفرة على الرابط http://managemetadata.org/msa_r2/، والدليل المتاح على الرابط https://www.loc.gov/catworkshop/courses/metadatastandards/pdf/MSTraineeManual.pdf.

وقد نشر مركز الرعاية الرقمية DCC معلومات حول هذا الموضوع، تتضمن لمحة عامة إضافية عن أنواع البيانات الوصفية مع أمثلة على المعايير المتاحة على الرابط https://www.dcc.ac.uk/guidance/briefing-papers/standards-watch-papers/what-are-metadata-standards.
ويمكن الاطلاع على مقدمة حول استخدام معايير البيانات الوصفية في الحفظ الرقمي على الرابط https://www.dcc.ac.uk/guidance/briefing-papers/standards-watch-papers/using-metadata-standards.

١.٤.٨ التعريفية

تشير البيانات الوصفية التعريفية إلى المعلومات التي تدعم اكتشاف مورد ما والتعرف عليه (الإجابة عن أسئلة: من؟ ماذا؟ متى؟ وأين؟ فيما يتعلق بالمورد). وتصف هذه البيانات محتوى المورد، وتربط نقاط الوصول المختلفة، وتصف كيفية ارتباط المورد بالموارد الأخرى فكريًّا أو ضمن تسلسل هرمي. وبالإضافة

إلى المعلومات الببليوغرافية، قد تصف أيضًا السمات المادية للمورد مثل نوع الوسائط وحجمها وحالتها. وعادةً ما تكون البيانات الوصفية التعريفية منظمة للغاية، وغالبًا ما تتوافق مع مخطط أو أكثر من المخططات المعيارية المنشورة، مثل Dublin Core أو MARC. وتُستخدم المفردات المنظمة، أو قواميس المرادفات، أو ملفات الإدارة استخدامًا شائعًا للحفاظ على الاتساق في تعيين نقاط الوصول. وعادةً ما تُخزَّن البيانات الوصفية التعريفية خارج ملف الصورة، وغالبًا في فهارس أو قواعد بيانات منفصلة عن المعلومات التقنية المتعلقة بملف الصورة.

على الرغم من إمكانية تخزين البيانات الوصفية التعريفية في مكان آخر، يُنصح بإرفاق بعض البيانات الوصفية التعريفية الأساسية (مثل التسمية التوضيحية أو العنوان) بالبيانات الوصفية البنيوية والتقنية المُلتقطة في أثناء الإنتاج. ويُمكن أن يكون تضمين هذه البيانات الوصفية مفيدًا للتعرف على الملفات أو مجموعات الملفات ذات الصلة في أثناء مراجعة الجودة ومراحل أخرى من سير العمل، أو لتتبع الصورة وصولاً إلى الأصل.

ولا تُعرِّف البيانات الوصفية التعريفية بالتفصيل في هذه الوثيقة. ومع ذلك، نوصي باستخدام مجموعة عناصر البيانات الوصفية لمعيار Dublin Core[٨] لالتقاط الحد الأدنى من معلومات البيانات الوصفية التعريفية عندما لا يوجد ذكر للبيانات الوصفية في معيار بيانات رسمي آخر. ويجب جمع البيانات الوصفية مباشرةً باستخدام معيار Dublin Core. وفي حال عدم استخدامها لجمع البيانات مباشرةً، يُوصى بربطها بعناصر Dublin Core. وقد يكون ربطها بـ Dublin Core من نظام بيانات وصفية محلي قيد الاستخدام وأكثر ثراءً مفيدًا أيضًا لتبادل البيانات عبر مشروعات أخرى تستخدم Dublin Core. لا يلزم وجود جميع عناصر Dublin Core من أجل إنشاء سجل Dublin Core صالح.

ويجب أيضًا التقاط أية حقول محلية مهمة في سياق مشروع معين لتكملة حقول Dublin Core لضمان عدم ضياع المعلومات القيِّمة. ونتوقع أن يأتي اختيار عناصر البيانات الوصفية من أكثر من مجموعة عناصر موجودة مسبقًا، ويمكن دائمًا تخصيص العناصر لتناسب صيغًا أو احتياجات محلية محددة. ويجب أن تدعم المشروعات نهجًا معياريًا لتصميم البيانات الوصفية لتناسب المتطلبات المحددة للمشروع. ويوفر التوحيد القياسي القائم على Dublin Core بيانات وصفية تمثل خط الأساس بما يتيح الوصول إلى الملفات. ومع ذلك، لا ينبغي أن يَستبعد هذا البياناتِ الوصفية الأكثر ثراءً التي تمتد إلى ما هو أبعد من مجموعة Dublin Core، إن وجدت.

وبالنسبة لمشروعات الرقمنة واسعة النطاق، قد يكون الحد الأدنى فقط من البيانات الوصفية هو المتاح للتسجيل في أثناء الالتقاط، ومن المرجح أن يتكون من ربط معرفات الصور بأرقام الصفحات والإشارة إلى التقسيمات الهيكلية الرئيسية أو أوجه الشذوذ في المورد (إن وجدت) للمستندات النصية. وبالنسبة للصور الفوتوغرافية، يُعد التقاط معلومات التسمية التوضيحية أو الكلمات المفتاحية، إن وجدت، ومعرِّف محلي للصورة الأصلية - أمرًا مثاليًا. وبالنسبة للمواد الأخرى غير النصية، مثل الملصقات والخرائط، يجب التقاط معلومات تعريفية مأخوذة مباشرةً من العنصر الخاضع للتصوير، بالإضافة إلى مُعرِّف محلي. وإذا كان إدخال التسميات التوضيحية إلى قاعدة البيانات أمرًا مُحظورًا، فامسح التسميات التوضيحية ضوئيًا بوصفها جزءًا من الصورة نفسها إن أمكن. وعلى الرغم من أن هذه المعلومات لن تكون قابلة للبحث، فإنها ستوفر أساسًا للتعرف على موضوع الصورة.

ويُعد تسجيل المُعرِّفات أمرًا مهمًا للتعرف على الموارد على نحوٍ فريد، وهو ضروري لتحديد مواقعها وإدارتها. ومن المُرجَّح أن ترتبط الصور الرقمية بأكثرَ من مُعرِّف واحد - للصورة نفسها، وللبيانات الوصفية أو سجلات قواعد البيانات التي تصف الصورة، وللرجوع إلى الأصل.

٢.٤.٨ الإدارية

لا تُوفر مجموعة Dublin Core بيانات وصفية إدارية أو تقنية أو عالية التنظيم حول أنواع المستندات المختلفة. وتشمل البيانات الوصفية الإدارية كلاًّ من البيانات الوصفية التقنية والبيانات الوصفية للحفظ، وتُستخدم عمومًا للإدارة الداخلية للموارد الرقمية. قد تتضمن البيانات الوصفية الإدارية معلومات حول الحقوق والنَّسخ أو متطلبات الوصول الأخرى ومعايير الاختيار أو سياسة الأرشفة للمحتوى الرقمي، ومسارات التدقيق أو سجلاته التي يُنشئها نظام إدارة الأصول الرقمية، والمعرِّفات الدائمة، ومنهجية أو توثيق عملية التصوير، أو معلومات حول المواد المصدرية الخاضعة للمسح الضوئي. وعمومًا، تُبنى البيانات الوصفية الإدارية على الاحتياجات المحلية للمشروع أو المؤسسة، ويُحددها سير العمل الخاص بالمشروع. وقد تشمل البيانات الوصفية الإدارية أيضًا معلومات شبيهة بالمعلومات المتوفرة في المستودعات، مثل معلومات الفواتير أو الاتفاقيات التعاقدية لإيداع الموارد المرقمنة في المستودع.

لمزيد من المعلومات، يُرجى الاطلاع على التوجيهات الإرشادية لمكتبة كاليفورنيا الرقمية بشأن العناصر الرقمية على الرابط https://cdlib.org/wp-content/uploads/2021/06/cdl_gdo_v2021.pdf. وقد عرَّفت مكتبة الكونجرس قاموس بيانات لمختلف

٨ مبادرة Dublin Core للبيانات الوصفية (https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/). تتميز مجموعة عناصر Dublin Core بالبساطة في إنشاء السجلات، والمرونة، وقابلية التوسع. وهي تُسهِّل كذلك وصف جميع أنواع الموارد، ومصممة للاستخدام مع معايير أخرى قد تُقدِّم أوصافًا أكثر شمولاً في مجالاتها.

الصيغ في سياق METS، وهو قاموس بيانات للبيانات الوصفية الإدارية للمحتوى الصوتي، والصور، والنصوص، والفيديو لدعم مراجعة مخططات التوسعة لـ METS، وهو متاح على الرابط: http://lcweb.loc.gov/rr/mopic/avprot/extension2.html.

٣.٤.٨ الحقوق

على الرغم من الإشارة بإيجاز إلى البيانات الوصفية المتعلقة بمعلومات إدارة الحقوق، فإنها تشمل جزءًا مهمًّا من البيانات الوصفية الإدارية يستحق مزيدًا من النقاش؛ إذ إن لمعلومات الحقوق دورًا رئيسيًّا في سياق مشروعات التصوير الرقمي، وتزداد بروزًا في سياق مستودعات الحفظ، حيث قد تتضمن إستراتيجيات العمل على الموارد الرقمية لحفظها تغيير بنيتها وصيغتها وخصائصها. وسيستخدم البشر البيانات الوصفية للحقوق لتحديد أصحاب الحقوق والوضع القانوني للمورد، وكذلك ستستخدمها الأنظمة التي تُطبِّق وظائف إدارة الحقوق من حيث قيود الوصول والاستخدام.

ونظرًا لأن إدارة الحقوق وحقوق الطبع والنشر موضوعان قانونيان معقدان، ينبغي الحصول على استشارة قانونية للحصول على إرشادات ومساعدة محددة. وتُقدَّم المناقشة التالية لأغراض استرشادية فقط، ولا ينبغي اعتبارها مشورةً قانونية محددة.

بحدٍّ أدنى، يجب أن تتضمن البيانات الوصفية المتعلقة بالحقوق الوضع القانوني للسجل؛ وبيانًا يوضح مالك الجوانب المادية والفكرية للسجل؛ ومعلومات الاتصال بأصحاب الحقوق هؤلاء؛ بالإضافة إلى أية قيود مرتبطة بنَسخ السجل واستخدامه وتوزيعه. ولتسهيل جلب النُّسخ الرقمية إلى المستودعات المستقبلية، من المستحسن جمع بيانات وصفية مناسبة لإدارة الحقوق في وقت إنشاء النسخ الرقمية. على أقل تقدير، يجب تحديد النسخ الرقمية من خلال الإشارة إلى حالة حقوق الطبع والنشر، مثل: «المجال العام»؛ «محمية بحقوق الطبع والنشر» (وما إذا كان التصريح/الأذونات قد مُنحت من صاحب الحقوق)؛ «غير معروف»؛ «عقد/ اتفاقية المانح»... إلخ.

ومن المرجح أن تتضمن البيانات الوصفية للحفظ التي تتناول إدارة الحقوق في سياق المستودعات الرقمية معلومات مفصلة عن أنواع الإجراءات التي يمكن تطبيقها على عناصر البيانات لأغراض الحفظ، ومعلومات عن الوكلاء أو أصحاب الحقوق الذين يملكون حق الموافقة على مثل هذه الإجراءات.

ومثالاً على البيانات الوصفية للحقوق في سياق المكتبات والأرشيفات، أُضيف مخطط امتداد للحقوق إلى معيار ترميز ونقل البيانات الوصفية (METS)، وذلك لتوثيق الحقوق الفكرية المرتبطة بالعنصر الرقمي. يحتوي مخطط الامتداد هذا على ثلاثة مكونات: بيان إعلان الحقوق؛ ومعلومات مفصلة عن أصحاب الحقوق؛ ومعلومات السياق، والتي تُعرَّف بأنها «من يملك أية أذونات وقيود ضمن مجموعة محددة من الظروف». يتوفر النظام على الرابط: https://www.loc.gov/standards/rights/METSRights.xsd.

ولمزيد من المعلومات حول إدارة الحقوق، انظر:

جون م. بيسيك، قضايا حقوق الطبع والنشر ذات الصلة بإنشاء أرشيف رقمي: تقييم أولي، يناير 2003، على الرابط: http://www.clir.org/pubs/reports/pub112/contents.html؛

كارين كويل، لغات التعبير عن الحقوق، تقرير إلى مكتبة الكونجرس، فبراير 2004، على الرابط: https://www.loc.gov/standards/relreport.pdf؛

يتضمن الإصدار الخامس من «نظرة عامة على MPEG-21» مناقشة حول الملكية الفكرية والحقوق على الرابط: https://www.mpegstandards.org/standards/MPEG-21/؛

ماري مينو، «مشروعات رقمنة المكتبات: أعمال محمية بحقوق الطبع والنشر انتهت صلاحيتها ودخلت المجال العام» على الرابط http://www.librarylaw.com/DigitizationTable.htm؛

للاطلاع على مناقشة شاملة حول المكتبات وحقوق الطبع والنشر، انظر: ماري مينو، *مشروعات رقمنة المكتبات وحقوق الطبع والنشر* على الرابط https://www.llrx.com/2002/06/library-digitization-projects-and-copyright-part-i-introduction-and-over-view/.

٤.٤.٨ التقنيَّة

تشير البيانات الوصفية التقنية إلى المعلومات التي تصف سمات الصورة الرقمية (وليس المصدر التناظري للصورة)، وتساعد على ضمان دقة عرض الصور. وتدعم كذلك حفظ المحتوى من خلال توفير المعلومات اللازمة للتطبيقات لاستخدام الملف والتحكم بنجاح في تحويل الصور أو ترحيلها عبر صيغ الملفات أو بينها. تصف البيانات الوصفية التقنية أيضًا عملية التقاط الصور والبيئة التقنية؛ مثل الأجهزة والبرامج المستخدمة لمسح الصور، بالإضافة إلى معلومات خاصة بصيغة الملف، وجودة الصورة، ومعلومات حول العنصر المصدري الخاضع للمسح الضوئي، مما قد يؤثر على قرارات المسح. تساعد البيانات الوصفية

التقنية على ضمان الاتساق بين عدد كبير من الملفات من خلال تطبيق معايير لإنشائها. بحدٍّ أدنى، ينبغي أن تلتقط البيانات الوصفية التقنية المعلومات اللازمة لعرض المورد واستخدامه.

تتميز البيانات الوصفية التقنية بمعلومات موضوعية وذاتية في آنٍ واحد: سمات جودة الصورة التي يمكن قياسها باستخدام اختبارات موضوعية، بالإضافة إلى معلومات يمكن استخدامها في تقييم ذاتي لقيمة الصورة. وعلى الرغم من الحاجة الملحة إلى أدوات لإنشاء العديد من المكونات الموضوعية والتقاطها تلقائيًّا، فمن المهم تحديد البيانات الوصفية التي ينبغي أن تكون منظمة للغاية ومفيدة للآلات، مقارنةً بالبيانات الوصفية التي يُفضل تقديمها بصيغة ملاحظات نصية حرة غير منظمة. وتهدف البيانات الأكثر ذاتية إلى مساعدة الباحثين في تحليل الموارد الرقمية، أو مساعدة متخصصي التصوير ومسئولي الحفظ في تحديد القيمة طويلة المدى للمورد.

بالإضافة إلى الصورة الرقمية، يجب أيضًا توفير البيانات الوصفية التقنية لسجل البيانات الوصفية نفسه، إذا كانت البيانات الوصفية بصيغة ملف نصي أو مستند XML أو مستند METS، على سبيل المثال. وذلك يعني أن البيانات الوصفية التقنية ذات طبيعة تكرارية للغاية، ولكنها ضرورية للحفاظ على قابلية فهم كلٍّ من الصور والبيانات الوصفية بمرور الوقت.

تختلف متطلبات البيانات الوصفية التقنية باختلاف صيغ الوسائط. بالنسبة للصور الرقمية الثابتة، نرجع إلى «قاموس بيانات ANSI/NISO Z39.87 - البيانات الوصفية التقنية للصور الرقمية الثابتة»، والمتوفر على موقع NISO الإلكتروني على الرابط: http://www.niso.org/publications/ansiniso-z3987-2006-r2017-data-dictionary-technical-metadata-digital-still-images. وهو عبارة عن مجموعة بيانات وصفية تقنية شاملة مبنية على مواصفات صيغة TIFF، وتستخدم البيانات المُجمَّعة مسبقًا في رءوس الملفات. ويحتوي أيضًا على عناصر بيانات وصفية مهمة لإدارة ملفات الصور غير الموجودة في معلومات الرأس، والتي يُمكن أتمتتها من تطبيقات برامج الماسح الضوئي/الكاميرا. وقد طُوِّر مخطط XML للبيانات الوصفية التقنية لـ NISO في مكتبة الكونجرس، ويُسمى MIX (بيانات وصفية بصيغة XML)، وهو متاح على الرابط: http://www.loc.gov/standards/mix/. وإصدار MIX 2.0 هو إصدار MIX الحالي.

راجع مواصفات TIFF 6.0 على الرابط https://www.adobe.io/content/dam/udp/en/open/standards/tiff/TIFF6.pdf، بالإضافة إلى معلومات إضافية حول TIFF 6.0 على الرابط https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000022.shtml.

١.٤.٤.٨ البيانات الوصفية المضمنة

على الرغم من أن البيانات الوصفية المضمنة تتعلق في الغالب بمكان تخزين البيانات الوصفية، فإنها تبدو، في بعض النواحي، جزءًا من البيانات الوصفية التقنية؛ إذ تشير في المقام الأول إلى سمات الصورة الرقمية وإنشاء الصورة الرقمية. راجع الرابط http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-tiff.html.

في بعض الحالات، لن تُضمَّن البيانات الوصفية (من أي نوع، ومن ذلك التقنيَّة) في ملف الصورة الرقمية، بل في ملف منفصل أو ملف «جانبي». تُستخدم الملفات الجانبية عندما لا تدعم صيغة الملف تضمين البيانات الوصفية من معيار محدد (مثل XMP - انظر أدناه)، أو لحماية البيانات الوصفية من التعديل بواسطة برامج التحرير، أو عندما لا تدعم التطبيقات بعض صيغ الملفات الخام، و/أو للسماح بمعاينة أسرع للصور.

٥.٤.٨ البنيوية

تصف البيانات الوصفية البنيوية العلاقات بين مختلف مكونات المورد الرقمي؛ فهي تربط أجزاء المورد الرقمي المختلفة معًا لإنشاء كلٍّ قابل للاستخدام والفهم. تتمثل إحدى الوظائف الأساسية للبيانات الوصفية البنيوية في تمكين العرض والتنقل، عادةً عبر تطبيق تقليب الصفحات، من خلال الإشارة إلى تسلسل صور الصفحات أو وجود عروض متعددة لعنصر متعدد الأجزاء؛ مما يعني، أن البيانات الوصفية البنيوية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالسلوكيات المقصودة للعنصر. وتتأثر البيانات الوصفية البنيوية تأثرًا كبيرًا بكيفية تسليم الصور للمستخدم، بالإضافة إلى كيفية تخزينها في نظام مستودع من حيث كيفية التعبير عن العلاقات بين العناصر.

عادةً ما تصف البيانات الوصفية البنيوية التقسيمات الفكرية المهمة لعنصرٍ ما (مثل الفصل والعدد والرسم التوضيحي... إلخ)، وتَربط هذه التقسيمات بملفات صور محددة. وتساعد نقاط الوصول المُسمَّاة بوضوح هذه على تمثيل تنظيم العنصر الأصلي تمثيلاً رقميًّا. ومع ذلك، لا يعني هذا أن الشكل الرقمي يجب أن يحاكي دائمًا تنظيم الأصل؛ وخاصةً بالنسبة للعناصر غير الخطية، مثل الكتيبات المطوية. تربط البيانات الوصفية البنيوية أيضًا تمثيلات مختلفة للمورد نفسه معًا، مثل ملفات الصور الرئيسية مع مشتقاتها، أو الأحجام أو العروض أو الصيغ المختلفة للمورد.

وقد تتضمن البيانات الوصفية البنيوية النموذجية ما إذا كان المورد بسيطًا أم معقدًا (متعدد الصفحات، متعدد المجلدات، يحتوي على أجزاء مستقلة، يحتوي على طرق عرض متعددة)؛ وما التقسيمات الفكرية الرئيسية للمورد (جدول محتويات، فصل، حركة موسيقية)؛ وتحديد طرق العرض المختلفة (منشور على صفحتين، غلاف، تفاصيل)؛ ومدى المورد (بالملفات أو الصفحات أو طرق العرض) والتسلسل الصحيح للملفات والصفحات وطرق العرض، بالإضافة إلى نسخ تقنية مختلفة (صيغ الملفات وأحجامها)، وبصرية (قبل معالجة الصيانة أو بعدها)، وفكرية (جزء من مجموعة أو عمل أكبر)، واستخدامية (جميع نسخ المورد بصيغ مختلفة - ملفات TIFF للعرض، وملفات PDF للطباعة، وملفات OCR للبحث في النص بالكامل).

تتألف البيانات الوصفية البنيوية في أبسط صورها من أسماء الملفات وتنظيمها في فهارس النظام. ونظرًا لإمكانية تضمين البيانات الوصفية البنيوية ذات المعنى في أسماء الملفات والفهارس، ينبغي مراعاة مكان وكيفية تسجيل البيانات الوصفية البنيوية مسبقًا.

ولا توجد معايير معتمدة على نطاق واسع للبيانات الوصفية البنيوية، حيث إن معظم تطبيقات البيانات الوصفية البنيوية تُجرى على المستوى المحلي وتعتمد اعتمادًا كبيرًا على العنصر المراد مسحه ضوئيًّا والوظيفة المطلوبة لاستخدامه. وتطبق معظم البيانات الوصفية البنيوية في أنظمة تسمية الملفات و/أو في جداول البيانات أو قواعد البيانات التي تسجل ترتيب وتسلسل أجزاء العنصر بحيث يمكن تحديدها وإعادة تجميعها في شكلها الأصلي.

وغالبًا ما يُناقش معيار ترميز ونقل البيانات الوصفية (METS) في سياق البيانات الوصفية البنيوية، على الرغم من أنه يشمل أنواعًا أخرى من البيانات الوصفية أيضًا. يوفر METS طريقة لربط البيانات الوصفية بالملفات الرقمية التي تصفها، وترميز البيانات الوصفية والملفات بطريقة موحدة باستخدام XML. ويتطلب METS تضمين معلومات بنيوية حول موقع وتنظيم الملفات الرقمية ذات الصلة في مستند METS. ويمكن التعبير عن العلاقات بين التمثيلات المختلفة للعنصر، وكذلك العلاقات بين الأجزاء الهرمية المختلفة للعنصر. ويجمع METS مجموعة متنوعة من البيانات الوصفية حول العنصر في مكان واحد، من خلال السماح بترميز البيانات الوصفية التعريفية والإدارية والبنيوية. ويمكن دمج البيانات الوصفية ومعلومات المحتوى معًا داخل مستند METS أو الإشارة إليها من مستند METS، إذا كان كلٌّ منهما موجودًا في نظام منفصل. ويدعم METS أيضًا مخططات التمديد للبيانات الوصفية التعريفية والإدارية لاستيعاب مجموعة واسعة من تطبيقات البيانات الوصفية. وبالإضافة إلى ربط البيانات الوصفية بالملفات الرقمية، يُمكن استخدام METS بِنْيةً لنقل البيانات لتسهيل مشاركة العناصر؛ وحزمةً لمعلومات التقديم، وحزمةً لمعلومات الأرشيف، وحزمةً لمعلومات النشر في مستودع متوافق مع OAIS (انظر أدناه)؛ وكذلك مشغلاً للتطبيقات، مثل أداة تقليب الصفحات، من خلال ربط سلوكيات معينة بالملفات الرقمية حتى يمكن عرضها والتنقل فيها واستخدامها. ولأن METS يُعنى في المقام الأول بالبنية، فإنه يعمل على نحوٍ أفضل مع العناصر «الشبيهة بالمكتبات» في إنشاء علاقات بين العناصر المتعددة الصفحات أو الأجزاء، ولكن ذلك لا ينطبق بالمستوى نفسه على العلاقات الهرمية الموجودة في المجموعات ضمن سياق أرشيفي.

للمزيد من المعلومات حول METS، يُرجى زيارة الرابط http://www.loc.gov/standards/mets/.

٦.٤.٨ السلوك

غالبًا ما يُشار إلى البيانات الوصفية للسلوك في سياق عناصر METS. فهي تربط السلوكيات القابلة للتنفيذ بمعلومات المحتوى التي تُحدد كيفية استخدام المورد أو عرضه. قد ترتبط سلوكيات مُحددة بأنواع مختلفة من المواد (الكتب، الصور الفوتوغرافية، عروض PowerPoint التقديمية)، بالإضافة إلى صيغ ملفات مُختلفة. وتحتوي البيانات الوصفية للسلوك على مُكوّن يُعرِّف تعريفًا مُجردًا مجموعةً من السلوكيات المُرتبطة بالمورد، علاوةً على مُكوّن «آلية» يُشير إلى شفرة قابلة للتنفيذ (تطبيقات برمجية) تُؤدي بعد ذلك خدمةً وفقًا للسلوك المُحدد. وتُعد القدرة على ربط السلوكيات أو الخدمات بالموارد الرقمية إحدى سمات عناصر METS، وهي أيضًا جزء من «بنية العناصر الرقمية» لنظام مستودع Fedora الرقمي. للمزيد من المعلومات حول Fedora وسلوكيات العناصر الرقمية، يُرجى زيارة http://www.fedora.info/.

٧.٤.٨ الحفظ

تشمل البيانات الوصفية للحفظ جميع المعلومات اللازمة لإدارة الأصول الرقمية وحفظها بمرور الوقت. وتُعرِّف البيانات الوصفية للحفظ عادةً في سياق نموذج OAIS المرجعي (نظام المعلومات الأرشيفية المفتوح)، وغالبًا ما ترتبط بوظائف وأنشطة المستودع. وتختلف عن البيانات الوصفية التقنية في أنها توثق العمليات التي تُجرى بمرور الوقت (الأحداث أو الإجراءات المتخذة لحفظ البيانات ونتائج هذه الأحداث)، بدلاً من وصف المنشأ (كيفية إنشاء المورد الرقمي) أو خصائص صيغة الملف وصفًا صريحًا، إلا أنها تشمل جميع أنواع البيانات الوصفية المذكورة أعلاه، ومنها معلومات الحقوق. وعلى الرغم من أن البيانات الوصفية للحفظ تعتمد على معلومات مسجلة سابقًا (حيث تكون البيانات الوصفية التقنية والبنيوية ضروريةً لعرض المورد وإعادة تجميعه في كلٍّ مفهوم)،

فإنها غالبًا ما ترتبط بتحليل المورد والإجراءات المتخذة عليه بعد إرساله إلى المستودع. وقد تتضمن البيانات الوصفية للحفظ سجلاً بالتغييرات التي تطرأ على المورد، مثل التحويلات من صيغة إلى أخرى، أو تشير إلى طبيعة العلاقات بين الموارد المختلفة.

والبيانات الوصفية للحفظ هي معلومات تُساعد في اتخاذ قرارات الحفظ المتعلقة بالقيمة الطويلة الأجل للمورد الرقمي وتكلفة الحفاظ على الوصول إليه، كما تُسهِّل إستراتيجيات أرشفة الصور الرقمية، بالإضافة إلى دعم هذه الإستراتيجيات وتوثيقها بمرور الوقت.

ترتبط البيانات الوصفية للحفظ عادةً بإستراتيجيات الحفظ الرقمي، مثل الترحيل والمحاكاة، بالإضافة إلى إجراءات أكثر «روتينية» على مستوى النظام، مثل النسخ والنسخ الاحتياطي أو غيرها من العمليات الآلية التي تُنفَّذ على أعداد كبيرة من العناصر. تعتمد هذه الإستراتيجيات على جميع أنواع البيانات الوصفية الموجودة مسبقًا، وتُولِّد وتُسجِّل بيانات وصفية جديدة حول العنصر. ومن المُرجَّح أن تكون هذه البيانات الوصفية قابلة للقراءة آليًّا و«قابلة للقراءة البشرية» على مستويات مُختلفة، لدعم وظائف المستودع، بالإضافة إلى قرارات سياسة الحفظ المُتعلقة بهذه العناصر.

وبسبب ارتباطها الوثيق بوظائف المستودع، قد تعكس البيانات الوصفية للحفظ، بل قد تُجسِّد، قرارات سياسة المستودع؛ ولكن هذه السياسات ليست بالضرورة هي نفسها التي تُطبَّق على الحفظ وإعادة الصياغة في السياق التقليدي. ومن المرجح أن يؤثر حجم البيانات الوصفية المسجَّلة حول موردٍ ما على خيارات الحفظ المستقبلية. وتختلف التطبيقات الحالية للبيانات الوصفية للحفظ باختلاف المستودع أو المؤسسة. قد يوفر نظام إدارة الأصول الرقمية بعض الوظائف الأساسية الأولية لتطبيق البيانات الوصفية للحفظ على مستوى منخفض، ولكن ليس بمستوى مستودع مبني على نموذج OAIS.

انظر أيضًا «إطار عمل البيانات الوصفية لدعم حفظ العناصر الرقمية» على الرابط
https://www.oclc.org/content/dam/research/activities/pmwg/pm_framework.pdf،
و«البيانات الوصفية للحفظ للعناصر الرقمية: مراجعة لأحدث التقنيات» على الرابط
https://www.oclc.org/content/dam/research/activities/pmwg/presmeta_wp.pdf، وكلاهما من إعداد مجموعة عمل OCLC/RLG المعنية بالبيانات الوصفية للحفظ، للاطلاع على مناقشات ممتازة حول البيانات الوصفية للحفظ في سياق نموذج OAIS. وقد طورت مجموعة العمل الدولية المسئولة عن مشروع PREMIS، أو «البيانات الوصفية للحفظ: إستراتيجيات التنفيذ»، أفضل الممارسات لتطبيق البيانات الوصفية للحفظ، ونشرت مجموعة أساسية مُوصَى بها من البيانات الوصفية للحفظ في قاموس البيانات للبيانات الوصفية للحفظ، بالإضافة إلى مخطط XML. ويُمكن الاطلاع على أعمالهم على الرابط http://www.loc.gov/standards/premis/.

٨.٤.٨ التتبع

تُستخدم البيانات الوصفية للتتبع للتحكم في سير العمل الخاص بمشروع تصوير أو تسهيله خلال مراحل الإنتاج المختلفة. قد تعكس العناصر حالة الصور الرقمية في أثناء مرورها بمراحل مختلفة من سير العمل (معلومات الدفعات وعمليات الأتمتة، الالتقاط، مَعْلمات المعالجة، مراقبة الجودة، الأرشفة، تحديد مكان/وسائط تخزين الملفات). هذه البيانات الوصفية مُعرَّفة داخليًّا تعريفًا أساسيًّا، وتُستخدَم توثيقًا للمشروع، وقد تُستخدم أيضًا مصدرًا إحصائيًّا للمعلومات لتتبع تقدم ملفات الصور وإصدار تقارير عنه. وقد توجد البيانات الوصفية للتتبع في قاعدة بيانات أو عبر نظام فهرس/مجلدات.

٩.٤.٨ توصيف البيانات الوصفية

على الرغم من صعوبة تشفير هذه المعلومات، فإنها عادةً ما تُشير إلى بيانات التوصيف التي تصف سجل البيانات الوصفية نفسه، وليس إلى العنصر الذي تصفه، أو إلى معلومات العالية المستوى حول «سياسة» البيانات الوصفية وإجراءاتها، وغالبًا ما تكون على مستوى المشروع. ويوثِّق توصيف البيانات الوصفية معلوماتٍ مثل من يُسجِّل البيانات الوصفية، ومتى وكيف تُسجَّل، وموقعها، والمعايير المُتَّبعة، ومن المسئول عن تعديل البيانات الوصفية وفي أي ظروف.

ومن المهمّ ملاحظة أن ملفات البيانات الوصفية تُنتج أيضًا سجلات «رئيسية». وتخضع هذه الأصول غير الصورية للقدر نفسه من الصرامة التي تخضع لها مراقبة الجودة والتخزين التي تطبق على ملفات الصور الرئيسية. وينبغي اتخاذ التدابير اللازمة للتخزين والإدارة المُناسبين لملفات البيانات الوصفية على المدى الطويل.

٥.٨ تقييم احتياجات البيانات الوصفية لمشروعات التصوير

قبل البدء بأيِّ مسح ضوئي، من المهمّ إجراء تقييم لكلٍّ من البيانات الوصفية الموجودة والبيانات الوصفية اللازمة لتطوير مجموعات بيانات تُلبِّي احتياجات المشروع. وتُؤطِّر الأسئلة التالية بعض المسائل التي يجب مراعاتها:

- *هل البيانات الوصفية موجودة بالفعل في أنظمة أخرى (قاعدة بيانات، سجلٌ ببليوغرافي، أداة بحث، على العنصر نفسه) أو في صيغ مُهَيكلة (Dublin Core، قاعدة بيانات محلية)؟*

إذا كانت البيانات الوصفية موجودة بالفعل، فهل يمكن استخلاصها تلقائيًّا من هذه الأنظمة، أو الإشارة إليها في بيانات وصفية جديدة جُمعت في أثناء المسح، أم أنها تتطلب إدخالاً يدويًّا؟ ينبغي بذل الجهود لدمج البيانات الوصفية الموجودة. ومن المفيد للغاية أيضًا تصدير البيانات الوصفية الموجودة في أنظمة أخرى لتعبئة قاعدة بيانات الإنتاج قبل المسح الضوئي. ويمكن استخدام هذه البيانات لتكون معلومات أساسية مطلوبة لتتبع الإنتاج أو لربط المعلومات على مستوى العنصر التي جُمعت وقت المسح بالبيانات الوصفية التي تصف محتوى المورد. وقد يلزم إجراء تقييم لمدى اكتمال وجودة البيانات الوصفية الموجودة لجعلها مفيدة (على سبيل المثال: ما خصائص محتوى البيانات، وكيف يُنظم، وهل يمكن تحويله بسهولة؟).

من المرجح أن تُطوَّر مجموعات بيانات مختلفة ذات وظائف مختلفة، وأن تكون هذه المجموعات موجودة في أنظمة مختلفة. ومع ذلك، ينبغي بذل الجهود لربط البيانات الوصفية في الأنظمة المختلفة معًا بحيث يمكن إعادة تجميعها في شيء مثل مستند METS، أو ملف XML أرشيفي للحفظ، أو ملف XML للعرض التقديمي، حسب الحاجة. وينبغي دمج البيانات الوصفية للصور الرقمية في الأنظمة المُناظرة التي تحتوي بالفعل على بيانات وصفية للمواد الرقمية والتناظرية. وبطبيعتها، لا ينبغي اعتبار المجموعات الرقمية شيئًا منفصلاً عن المجموعات غير الرقمية.

ويجب تعزيز الوصول إليها عبر الأنظمة الحالية بدلاً من بناء نظام منفصل ومستقل.

- *من سيلتقط البيانات الوصفية؟*

يمكن للأنظمة أو البشر التقاط البيانات الوصفية، وهي مُخصصة للاستخدام النظامي أو البشري. على سبيل المثال، قد تُولَّد بعض البيانات الوصفية للحفظ من خلال أنشطة على مستوى النظام، مثل النسخ الاحتياطي للبيانات أو نسخها. وتستخدم التطبيقات بيانات وصفية تقنية مُعينة لعرض صورة بدقة. وعند تحديد وظيفة عناصر البيانات الوصفية، من المهم تحديد ما إذا كانت هذه المعلومات مهمة لاستخدام الآلات أم البشر. إذا كانت معلومات تستخدمها و/أو تُولِّدها الأنظمة، فهل من الضروري تسجيلها صراحةً على هيئة بيانات وصفية؟ ما شكل البيانات الوصفية الأكثر فائدة للبشر؟ تتضمن معظم مجموعات عناصر البيانات الوصفية حقولاً أقل تنظيمًا، من نوع الملاحظات أو التعليقات، مُخصصة لاستخدام المسئولين والقيِّمين بوصفها بيانات ضرورية لتقييم المنشأ، وخطر التقادم، والقيمة الكامنة لفئة مُعينة من العناصر. ويجب اعتبار أي بيانات، سواءٌ ولَّدتها الأنظمة أو البشر، وتُعَدُّ ضرورية لفهم عنصر رقمي، بياناتٍ وصفية قد يكون من الضروري تسجيلها رسميًّا. ولكن نظرًا للتكاليف الباهظة لتوليد البيانات الوصفية وتتبع المعلومات على مستوى النظام يدويًّا، ينبغي دراسة استخدام عناصر البيانات الوصفية ووظيفتها بعناية. وعلى الرغم من إمكانية التقاط بعض البيانات الوصفية آليًّا، فإنه لا يوجد ضمان لاحتفاظها بقيمتها على المدى الطويل.

- *كيف ستُلتقط البيانات الوصفية؟*

من المرجح أن يتضمن التقاط البيانات الوصفية مزيجًا من الإدخال اليدوي والآلي. غالبًا ما تُنشأ البيانات الوصفية التعريفية والبنيوية يدويًّا؛ وقد يُولَّد بعضها آليًّا من خلال عمليات التعرف الضوئي على الحروف (OCR) لإنشاء فهارس أو نصوص كاملة؛ وقد تُلتقط بعض البيانات الوصفية التقنية آليًّا من برامج وأجهزة التصوير؛ أما البيانات الوصفية التقنية الأكثر تطورًا، مثل البيانات الوصفية التي ستُبنى عليها قرارات الحفظ، فستتطلب تحليلاً بصريًّا وإدخالاً يدويًّا.

يُفضل وجود قاعدة بيانات أو نظام إدارة أصول سهل الاستخدام وقابل للتخصيص، بواجهة أمامية رسومية وسهلة الفهم، ويفضل أن يكون منظمًا بحيث يحاكي سير عمل البيانات الوصفية الخاص بالمشروع، وهو أمر مرغوب فيه، وسيؤدي إلى إنشاء بيانات وصفية أكثر كفاءةً.

- *متى ستُجمع البيانات الوصفية؟*

عادةً ما تُجمع البيانات الوصفية تدريجيًّا في أثناء عملية المسح، ومن المرجح أن تُعدَّل بمرور الوقت. على الأقل، ابدأ بمجموعة بسيطة من العناصر المتفق على الحاجة إليها، وأضف عناصر إضافية لاحقًا إذا لزم الأمر.

ينبغي تحديد مُعرِّف فريد أو نظام تسمية مُسبقًا. ونوصي أيضًا بجمع البيانات الوصفية التعريفية قبل الالتقاط لتبسيط عملية المسح. وعادةً ما يكون من الأصعب بكثير إضافة بيانات وصفية جديدة لاحقًا دون الرجوع إلى البيانات الأصلية. ويمكن بعد ذلك ربط مُعرِّف الملف الفريد بمُعرِّف سجل وصفي إذا لزم الأمر.

وينبغي أيضًا تحديد عناصر البيانات الوصفية البنيوية المطلوب تسجيلها قبل الالتقاط، ويُفضل أن يكون ذلك في أثناء تحضير المواد للالتقاط أو في أثناء تجميع العناصر الفردية. ويجب تسجيل المعلومات المتعلقة بالتسلسل الهرمي للمجموعة، وأنواع العناصر، والبنية المادية للعناصر في قاعدة بيانات الإنتاج قبل المسح. ويمكن ربط الأجزاء البنيوية للعنصر بملفات المحتوى الفعلية في أثناء الالتقاط. وتُجمع معظم البيانات الوصفية التقنية وقت المسح. ومن المرجح أن تُسجَّل البيانات الوصفية للحفظ لاحقًا، عند إدخالها إلى مستودع.

- *أين تُخزَّن البيانات الوصفية؟*

يمكن أن تكون البيانات الوصفية مضمنة داخل المورد (مثل رأس صورة أو اسم ملف)، أو يمكن أن تكون موجودة في نظام خارجي للمورد (مثل قاعدة بيانات)، أو كليهما. ويمكن أيضًا أن توجد البيانات الوصفية داخل الملف نفسه، كما هو الحال مع (METS). وينبغي أن يُشجِّع موقع البيانات الوصفية المختار على تحسين الأداء والإدارة الطويلة المدى للبيانات.

تتكون بيانات الرأس من المعلومات اللازمة لفك ترميز الصورة، وتتسم بمرونة محدودة نوعًا ما من حيث قيم البيانات التي يمكن إدخالها في الحقول. وتستوعب معلومات الرأس بيانات وصفية تقنية أكثر من البيانات الوصفية التعريفية (ولكن يمكن تعريف مجموعات أغنى من بيانات الرأس حسب صيغة ملف الصورة). وتكمن الميزة في بقاء البيانات الوصفية مع الملف، مما قد يؤدي إلى إدارة أكثر انسيابية للمحتوى والبيانات الوصفية بمرور الوقت. يُحفظ العديد من الوسوم تلقائيًّا بوصفه جزءًا من الرأس في أثناء المعالجة، مثل الأبعاد والتاريخ ومعلومات ملف تعريف الألوان، والتي يمكن أن تكون متطلباتٍ أساسية للبيانات الوصفية التقنية. ومع ذلك، فإن طرق تخزين المعلومات في رءوس صيغ الملفات تعتمد اعتمادًا كبيرًا على الصيغة، وقد تُفقَد البيانات عند التحويل من صيغة إلى أخرى. وقد لا تتمكن جميع التطبيقات من قراءة البيانات في الرءوس. ويجب التحقق يدويًّا من المعلومات في الرءوس للتأكد من نقل البيانات نقلاً صحيحًا أو عدم تغييرها في أثناء المعالجة. وجود البيانات في الرءوس في حد ذاته لا يضمن عدم تعرضها للتغيير أو استخدامها على النحو المقصود. ويجب تقييم المعلومات في الرءوس لتحديد مدى أهميتها. ويمكن استخراج البيانات من رءوس الصور واستيرادها إلى قاعدة بيانات؛ ومن ثَمَّ، يجب إنشاء علاقة بين البيانات الوصفية والصورة والحفاظ عليها.

ويوفر تخزين البيانات الوصفية خارج الصورة في قاعدة بيانات مرونةً أكبر في إدارتها واستخدامها وتحويلها، ويدعم وصول مستخدمين متعددين إلى البيانات، والفهرسة المتقدمة، والفرز، والفلترة، والاستعلام. ويستوعب أيضًا على نحوٍ أفضل المعلومات الوصفية الهرمية والمعلومات البنيوية حول العناصر متعددة الصفحات أو المعقدة، بالإضافة إلى جمع البيانات واستيرادها وتصديرها إلى أنظمة خارجية أو صيغ أخرى، مثل XML. ونظرًا لأن سجلات البيانات الوصفية موارد تحتاج إلى إدارة مستقلة، فمن المؤكد أن هناك فائدة من الحفاظ على البيانات الوصفية منفصلةً عن محتوى الملف في نظام يخضع للإدارة. وعادةً ما يُستخدم مُعرِّف فريد أو اسم ملف الصورة لربط البيانات الوصفية في نظام خارجي بملفات الصور في الفهرس.

نوصي بتخزين البيانات الوصفية في رءوس الصور وكذلك في قاعدة بيانات خارجية لتسهيل ترحيل البيانات الوصفية وإعادة استخدامها. يمكن الحفاظ على الروابط بين البيانات الوصفية وملفات الصور عبر مُعرِّفات دائمة. ويُوصى بإجراء مزامنة لتغييرات البيانات الوصفية في كلا الموقعين، خاصةً للحقول المُكرَّرة. يسمح هذا النهج بتكرار البيانات الوصفية في مواقع مختلفة وعلى مستويات مُختلفة من العنصر الرقمي لسهولة الاستخدام (لن يلزم الوصول إلى ملف الصورة للحصول على المعلومات؛ ستُستخرج مُعظم معلومات الرأس وتضاف إلى نظام خارجي). ولا ينبغي تكرار كل البيانات الوصفية في كلا المكانين (داخل الملف وخارجه). ويلزم وجود بيانات وصفية مُحدَّدة في الرأس حتى تتمكن التطبيقات من تفسير الملف وعرضه؛ بالإضافة إلى ذلك، يجب تضمين الحد الأدنى من البيانات الوصفية التعريفية، مثل مُعرِّف فريد أو وصف مُختصر لمحتوى الملف، في معلومات الرأس في حال انفصل الملف عن نظام التتبع أو المستودع. وتُتيح بعض التطبيقات وصيغ الملفات وسيلةً لتخزين البيانات الوصفية داخل الملف بطريقة منظمة فكريًّا، أو تسمح بالرجوع إلى أنظمة قياسية، مثل Adobe XMP أو مربعات البيانات الوصفية لـ XML بصيغة JPEG 2000.

البديل لذلك أن تُحفظ معظم البيانات الوصفية في قواعد بيانات أو أنظمة أو سجلات خارجية.

- *كيف تُخزَّن البيانات الوصفية؟*

تُحدِّد مُخططات البيانات الوصفية وقواميس البيانات قواعد المحتوى لإنشاء البيانات الوصفية، ولكنها لا تُحدِّد الصيغة التي ينبغي تخزينها بها. قد تُحدَّد الصيغة جزئيًّا من خلال مكان تخزين البيانات الوصفية (رءوس الملفات، قواعد البيانات العلائقية، جداول البيانات)، بالإضافة إلى الاستخدام المُراد لها: هل يجب أن تكون قابلة للقراءة البشرية، أم تفهرسها الآلات، وتبحث فيها، وتشاركها، وتديرها؟ وعادةً ما يكون قرار كيفية تخزين البيانات الوصفية أو ترميزها قرارًا محليًّا. وقد تُخزَّن البيانات الوصفية في قاعدة بيانات علائقية أو تُرمَّز بلغة XML، كما هو الحال في مستندات METS، على سبيل المثال.

تُعَدُّ منصة البيانات الوصفية القابلة للتوسعة (XMP) من Adobe صيغةً مُوحَّدةً أخرى لوصف مكان تخزين البيانات الوصفية وكيفية ترميزها؛ مما يُسهِّل تبادل البيانات الوصفية عبر التطبيقات. وتُوفِّر مُواصفة XMP نموذج بيانات ونموذج تخزين. ويمكن تضمين البيانات الوصفية في الملف ضمن معلومات

الرأس، أو تخزينها في «حزم» XML (تصف كيفية تضمين البيانات الوصفية في الملف)، أو في ملفات جانبية مصاحبة. تدعم XMP التقاط البيانات الوصفية (التقنية بالأساس) في أثناء إنشاء المحتوى وتعديله، وتُضمَّن هذه المعلومات في الملف، الذي يمكن استخراجه لاحقًا إلى نظام إدارة أصول رقمية أو قاعدة بيانات أو على هيئة ملف XML. وإذا كان التطبيق يدعم تقنية XMP أو يتعرف عليها (كمعظم منتجات Adobe)، فيمكن الاحتفاظ بهذه المعلومات عبر العديد من التطبيقات ونماذج سير العمل. تدعم XMP تخصيص البيانات الوصفية للسماح بالتنفيذ الميداني المحلي باستخدام تطبيق «لوحات معلومات الملفات المخصصة». تدعم XMP عددًا من المخططات الداخلية، مثل Dublin Core وEXIF (معيار بيانات وصفية يُستخدم لملفات الصور، وخاصةً في الكاميرات الرقمية)، بالإضافة إلى عدد من مخططات الامتدادات الخارجية. ولا تضمن XMP الإدخال التلقائي لكل البيانات الوصفية اللازمة (سيظل العديد من الحقول يتطلب الإدخال اليدوي، وخاصةً الحقول المحلية)، ولكنها تسمح ببيانات وصفية أكثر اكتمالاً ومخصصة وسهلة الوصول.

راجع http://www.adobe.com/products/xmp/index.html لمزيد من المعلومات التفصيلية حول مواصفات XMP والوثائق الأخرى ذات الصلة.

- *هل ستحتاج البيانات الوصفية إلى التفاعل أو التبادل مع أنظمة أخرى؟*

يعزز هذا المطلب الحاجة إلى طرق موحدة لتسجيل البيانات الوصفية بما يلبي متطلبات الأنظمة الأخرى. يتطلب الربط بين عنصر في نظامٍ ما وعنصر مماثل في نظام آخر أن يكون معنى البيانات وبنيتها قابلين للمشاركة بين النظامين لضمان قابلية استخدام البيانات الوصفية المحولة. ويجب كذلك تخزين البيانات الوصفية أو تجميعها في صيغة مستند، مثل XML، مما يُسهِّل تبادل البيانات. على سبيل المثال، تُعزِّز العناصر الرقمية المتوافقة مع METS قابلية التشغيل البيني بفضل تنسيقها الموحد «المُجمَّع».

- *ما مستوى الدقة الذي ستُسجل به البيانات الوصفية؟*

هل ستجمع البيانات الوصفية على مستوى المجموعة، أم مستوى السلسلة، أم مستوى مشروع التصوير، أم مستوى العنصر (الكائن الرقمي)، أم مستوى الملف؟ على الرغم من وجود حاجة إلى وصف أكثر دقة للموارد الرقمية بحيث يمكن البحث عنها والتعرف عليها، فإن هذا غير واقعي بالنسبة للعديد من مشروعات الرقمنة الواسعة النطاق. فمعظم المجموعات الأرشيفية أو الخاصة، على سبيل المثال، لا تُنظَّم ولا تُوصَف على مستوى العنصر الفردي، ولا يمكن تحقيق ذلك دون استثمار كبير في الوقت والتكلفة. وغالبًا ما يكون الوصف التفصيلي لمواد السجلات محدودًا بكمية المعلومات المعروفة عن كل عنصر، مما قد يتطلب بحثًا كبيرًا في تحديد موضوع الصورة الفوتوغرافية، على سبيل المثال، بل اختيار جيل صيغة الوسائط للمسح الضوئي. ومن المرجح أن تُشتق البيانات الوصفية من مستويات متنوعة، سواءٌ كانت منطقية أو ذات صلة بالملفات، وأن توجد على هذه المستويات، على الرغم من عدم ضرورة وجود صلة بين جميع المستويات وجميع المواد.

ستكون بعض المعلومات المطلوبة لإدارة حفظ الملفات ضرورية على مستوى الملف الفردي. ويمكن دمج عنصر يشير إلى مستوى التجميع (على سبيل المثال، العنصر، الملف، السلسلة، المجموعة) الذي تنطبق عليه البيانات الوصفية أو قد يعكس التصميم العلائقي لقاعدة البيانات الهيكل الهرمي للمواد الموصوفة.

نوصي باتباع المعايير، إن وجدت، لاستخدام عناصر البيانات وقيمها وترميزها. ويجب الانتباه إلى كيفية إدخال البيانات في الحقول، وما إذا كانت قد استُخدمت مفردات تخضع للتحكم، تحسبًا لضرورة التحويل لتوحيد البيانات.

١.٥.٨ العلاقات

عادةً ما تُوثَّق العلاقات الأساسية بين الملفات متعددة الصفحات أو الأجزاء في نظام تسمية الملفات، حيث تُجمع البيانات الوصفية قدر الإمكان في بنية الملف المحيطة (الأسماء، الفهارس، الرءوس). ومع ذلك، نعتبر أن استخدام أسماء بسيطة وفريدة وبلا معنى لمعرِّفات الملفات، إلى جانب بيانات وصفية أكثر تعقيدًا تصف العلاقات بين الملفات المخزنة في قاعدة بيانات خارجية، هو الطريقة المثلى لربط الملفات ببعضها. وقد تتضمن هذه البيانات الوصفية معرِّفات الملفات ومعرِّفات سجلات البيانات الوصفية، بالإضافة إلى مجموعة مُرمَّزة أو مُصنَّفة من العلاقات التي من شأنها أن تُساعد في تحديد الارتباطات بين الملفات الرقمية وبين مختلف تمثيلات المورد نفسه. (ستُوثَّق العلاقات بين العنصر الرقمي والعنصر المصدر التناظري أو موقع العنصر الرقمي في تسلسل هرمي أوسع للمجموعة في مكان آخر في البيانات الوصفية التعريفية). وتشمل أنواع العلاقات المحتملة تحديد النسخة الرئيسية أو المعتمدة (لملف الصورة الرئيسي)؛ وعلاقات الاشتقاق التي تشير إلى أي الملفات تأتي من أية ملفات؛ وما إذا كانت الصور قد أُنشئت داخليًا أم من مصادر خارجية؛ والعلاقات البنيوية (للعناصر متعددة الصفحات أو الأجزاء)؛ والعلاقات الأخوية (صور من المصدر الفكري نفسه، ولكن ربما خضعت للمسح الضوئي من صيغ مصدرية مختلفة).

٢.٥.٨ البيانات الوصفية الدائمة والمؤقتة

عند التخطيط لمشروع تصوير رقمي، قد لا يكون من الضروري حفظ كل البيانات الوصفية المنشأة والمستخدمة خلال مرحلة الرقمنة للمشروع. على سبيل المثال، قد لا تكون هناك حاجة لبعض بيانات التتبع فورَ اكتمال جميع أعمال مراقبة الجودة وإعادة التصوير. وقد لا يكون من المستحسن، أو الضروري، نقل كل البيانات الوصفية إلى مستودع رقمي. قد تقرر المؤسسة عدم تسجيل البيانات الوصفية بوضوح، حيث يُمكن إعادة حسابها بسهولة مستقبلاً من معلومات أخرى، مثل أبعاد الصورة إذا كان كلٌّ من الوضوح وأبعاد البكسل معروفين، أو بعض خصائص صيغة الملف التي يُمكن استخلاصها مباشرةً من الملف نفسه عبر تطبيق مثل جيهوف (JHOVE). كذلك، قد لا يكون من المستحسن أو الضروري إتاحة الوصول إلى جميع البيانات الوصفية المحفوظة داخل النظام لجميع المستخدمين. ويجب أن تكون معظم البيانات الوصفية الإدارية والتقنية متاحةً للمستخدمين الإداريين لتسهيل إدارة الأصول الرقمية، ولكن ليس من الضروري إتاحتها للمستخدمين العاديين الذين يبحثون في المجموعات الرقمية.

الفصل التاسع: المُعرِّفات وتسمية الملفات

١.٩ تسمية الملفات

يجب وضع نظام لتسمية الملفات قبل التقاط الصور. ويجب أن يُراعي تطوير نظام تسمية الملفات ما إذا كان المعرِّف يتطلب فهرسة آلية أم بشرية (أو كليهما - وفي هذه الحالة، قد يكون للصورة معرِّفات متعددة). ويمكن أن تكون أسماء الملفات إما ذات معنى (مثل اعتماد نظام تعريف قائم يربط الملف الرقمي بالمادة المصدرية)، أو غير وصفية (مثل مجموعة رقمية متسلسلة). وتحتوي أسماء الملفات ذات المعنى على بيانات وصفية (ميتاداتا) ذاتية المرجع؛ بينما ترتبط أسماء الملفات غير الوصفية ببيانات وصفية مخزنة في مكان آخر تُستخدم للتعرف على الملف. وعمومًا، قد تُصمِّم المشروعات الصغيرة أسماء ملفات وصفية تُسهِّل التصفح والاسترجاع؛ وقد تَستخدم المشروعات الكبيرة أسماءً مُولَّدة آليًّا وتعتمد على قاعدة البيانات للبحث المتقدم واسترجاع البيانات الوصفية ذات الصلة.

عادةً ما يتطلب نظام تسمية الملفات القائم على مُعرِّفات فريدة غير وصفية وغير تذكيرية تضمين كمية محدودة من البيانات الوصفية في رأس الملف، بالإضافة إلى قاعدة بيانات خارجية تتضمن بيانات وصفية وتقنية وإدارية من العنصر المصدري والملفات الرقمية ذات الصلة.

ومن مزايا تسمية الملفات غير الوصفية أنها تُلغي البيانات الوصفية غير الفريدة والمتغيرة، وتُزوِّد كل ملف بمُعرِّف غير مُكرر ومستدام في شكل لا يعتمد على المحتوى؛ مما يُتيح مرونة أكبر بكثير لمعالجة البيانات آليًّا ونقلها إلى أنظمة مستقبلية. تشمل المزايا الأخرى لتسمية الملفات غير الوصفية القدرة على تعويض مُعرِّفات العناصر المتعددة، ومرونة قاعدة البيانات الخارجية، التي يُمكنها استيعاب البيانات الوصفية البنيوية، ومن ذلك الأجزاء والعناصر ذات الصلة، بالإضافة إلى تجنب أية مشكلات مُرتبطة بمُعرِّفات الملفات القديمة.

الخصائص الموصى بها لأسماء الملفات

- التفرُّد: لا ينبغي لأي مورد رقمي آخر أن يكرِّر المعرِّف نفسه أو يشترك فيه مع مورد آخر. في نظام تسمية الملفات ذي المعنى، قد تتشابه أسماء الموارد المترابطة، ولكنها عادةً ما تحتوي على أحرف أو بادئات أو لاحقات مختلفة تُضاف لتحديد خصائص معينة للملف. يجب محاولة تبسيط الإصدارات و/أو النسخ المتعددة وتنسيقها.
- الاتساق الهيكلي: يجب أن تتبع أسماء الملفات نمطًا متسقًا وأن تحتوي على معلومات متسقة للمساعدة في التعرف على الملف، بالإضافة إلى إدارة جميع الموارد الرقمية بطريقة مماثلة. ويجب أن تحتوي جميع الملفات المُنشأة في مشروعات الرقمنة على هذه المعلومات نفسها بالتسلسل المُحدد نفسه.
- التعريف الواضح: يساعد وجود أساس منطقي واضح لكيفية/سبب تسمية الملفات على توحيد المعايير والاتساق في التسمية، ويُسهِّل التعرف على الملفات في أثناء عملية الرقمنة وبعدها بوقت طويل. ويجب وضع نهج رسمي لتسمية الملفات في مشروعات الرقمنة ودمجه في أنظمة إدارة الموارد الرقمية.

- الثبات: يجب تسمية الملفات بطريقة تظل ملائمة بمرور الوقت وغير مرتبطة بأي عملية أو نظام بعينه. ويجب ألَّا تشير المعلومات الممثلة في اسم الملف إلى أي شيء قد يتغير بمرور الوقت. غالبًا ما يرتبط مفهوم المعرفات الثابتة بأسماء الملفات في بيئة الإنترنت التي تظل ثابتة وذات صلة عبر تغييرات الموقع أو التغييرات في بروتوكولات الوصول إلى الملف.
- مراعاة أي قيود تقنية: يجب أن تكون أسماء الملفات ممتثلة للقيود على الأحرف (مثل استخدام الرموز الخاصة أو المسافات أو النقاط في الاسم، باستثناء ما قبل امتداد الملف)، بالإضافة إلى أي قيود على عدد الأحرف. ومن الناحية المثالية، يجب ألَّا تحتوي أسماء الملفات على عدد كبير جدًّا من الأحرف. ويمكن لمعظم أنظمة التشغيل الحالية التعامل مع أسماء الملفات الطويلة، على الرغم من أن بعض التطبيقات تقطع أسماء الملفات لفتح الملف، وتُقصِّر أنواع معينة من بروتوكولات الشبكات وأنظمة دليل الملفات أسماء الملفات في أثناء النقل. والممارسة المثلى هي الحد من عدد الأحرف إلى ما لا يزيد عن 32 حرفًا لكل اسم ملف.

إرشادات عامة لإنشاء أسماء الملفات

- نوصي باستخدام نقطة متبوعة بامتداد ملف مكون من ثلاثة أحرف في نهاية جميع أسماء الملفات لتحديد صيغة البيانات (على سبيل المثال، .tif، .jpg، .gif، .pdf، .wav، .mpg، ... إلخ). يجب أن يكون امتداد صيغة الملف موجودًا دائمًا.
- ضع في اعتبارك الحد الأقصى لعدد العناصر المراد مسحها ضوئيًّا، بحيث ينعكس ذلك في عدد الأرقام المستخدمة (في حال اتباع نظام رقمي).
- استخدم الأصفار في البداية لتسهيل الفرز بالترتيب الرقمي (في حال اتباع نظام رقمي).
- لا تستخدم نظام تسمية معقدًا أو طويلاً جدًّا، فقد يكون عرضة للخطأ البشري في أثناء الإدخال اليدوي.
- استخدم الأحرف اللاتينية الصغيرة في تسمية الملفات وامتداداتها.
- سجِّل البيانات الوصفية المضمنة في أسماء الملفات (مثل تاريخ المسح، ورقم الصفحة... إلخ) في مكان آخر بالإضافة إلى اسم الملف. يوفر هذا شبكة أمان لنقل الملفات عبر الأنظمة مستقبلاً، في حال الحاجة إلى إعادة تسميتها.
- على وجه الخصوص، يجب تسجيل معلومات التسلسل والتقسيمات البنيوية الرئيسية للعناصر المتعددة الأجزاء صراحةً في البيانات الوصفية البنيوية، وألَّا يُكتفى بتضمينها في أسماء الملفات.
- على الرغم من أنه لا يُوصَى بتضمين معلومات كثيرة في اسم الملف، فإن كمية معينة من المعلومات يمكن أن تكون بمنزلة بيانات وصفية بسيطة للملف، بوصفها بديلاً اقتصاديًّا لتوفير بيانات أغنى في مكان آخر.
- بدلاً من ذلك، إذا اعتُبر المعنى مؤقتًا، فقد يكون من العملي استخدام نظام ترقيم بسيط. ويجب بعد ذلك ربط الاسم ذي المعنى الفكري بالمورد الرقمي في قاعدة بيانات خارجية.

٢.٩ هيكل الدليل

بغض النظر عن اسم الملف، من المرجح أن تُنظم الملفات في نوع من أنظمة أدلة الملفات التي ترتبط بالبيانات الوصفية المخزنة في مكان آخر في قاعدة البيانات. قد تُخزَّن الملفات الرئيسية تخزينًا منفصلاً عن الملفات المشتقة، أو قد يكون للأدلة تنظيمها الخاص المستقل عن ملفات الصور، مثل المجلدات المرتبة حسب التاريخ أو مُعرِّف المجموعة، أو قد يُحاكي التنظيمَ المادي أو المنطقي للأصول الخاضعة للمسح الضوئي.

يمكن أيضًا تنظيم الملفات نفسها حسب هيكل الدليل ومجلداته فقط، بدلاً من تضمين المعنى في اسم الملف. يُجدي هذا النهج نفعًا في العموم مع العناصر المتعددة الصفحات. تُعرَّف الصور تعريفًا فريدًا وتُجمَّع على مستوى العنصر المنطقي (مثل كتاب، فصل، عدد... إلخ)، مما يتطلب تسمية المجلدات أو الأدلة وصفيًّا. وتتسم أسماء ملفات الصور الفردية نفسها بالتفرد فقط داخل كل دليل، لا عبر الدلائل المختلفة. على سبيل المثال، يحتوي الكتاب 0001 على ملفات الصور 001.tif و002.tif و003.tif... إلخ. ويحتوي الكتاب 0002 على ملفات الصور 001.tif و002.tif و003.tif. يتمثل الخطر في هذا النهج في أنه إذا ما انفصلت الصور الفردية عن الدليل الأصل، فلن يمكن تمييزها عن الصور الموجودة في دليل مختلف.

٣.٩ إدارة الإصدارات

لأسباب مختلفة، قد يوجد لعنصر واحد ممسوح ضوئيًّا نسخ متعددة، ولكنها مختلفة (على سبيل المثال: الصورة نفسها مُجهزة لأهداف إخراج مختلفة، أو نسخ ذات تعديلات إضافية، أو طبقات، أو قنوات ألفا تستحق الحفظ، أو نسخ ممسوحة ضوئيًّا على ماسحات ضوئية مختلفة، أو ممسوحة ضوئيًّا من وسائط أصلية مختلفة، أو ممسوحة ضوئيًّا في أوقات مختلفة بواسطة مشغلي ماسحات ضوئية مختلفين... إلخ). ومن الناحية المثالية، ينبغي أن ينعكس وصف النسخ المختلفة وهدفها في البيانات الوصفية؛ ولكن إذا كان اصطلاح التسمية متسقًا، فإن تمييز النسخ في اسم الملف سيسمح بالتعرف السريع على صورة معينة. وكما هو الحال في الملفات المشتقة، فإن هذا يعني عادةً استخدام مؤهِّل ليصبح جزءًا من اسم الملف. والسبب في استخدام المؤهِّلات بدلًا من أسماء جديدة تمامًا هو الاحتفاظ بجميع النسخ المرتبطة بالعنصر المنطقي تحت المُعرِّف نفسه. ويجب أن تكون طريقة تسمية النسخ مدروسة جيدًا؛ إضافة 001، 002، ... إلخ، إلى اسم الملف الأساسي للإشارة إلى نسخ مختلفة هو خيار متاح. ولكن إذا كان الرقمان 001 و002 يُشيران بالفعل إلى أرقام الصفحات، فسيكون من الضروري اتباع نهج مختلف.

٤.٩ تسمية الملفات المشتقة

يجب أن يُراعي نظام تسمية الملفات أيضًا إنشاء ملفات صور مشتقة من الملفات الرئيسية. عمومًا، تُورَث أسماء الملفات المشتقة من الملفات الرئيسية، وعادةً ما يُضاف إليها مُؤهِّل لتمييز دور المشتق عن الملفات الأخرى (مثل «pr» لنسخة الطباعة، و«t» للصورة المصغرة... إلخ). وعادةً ما تُشير الملفات المشتقة إلى تغيير في أبعاد الصورة و/أو وضوحها و/أو صيغة الملف مقارنةً بالملف الرئيسي. ولا يُشترط أن تكون أسماء الملفات المشتقة وصفية طالما يُمكن ربطها بالملف الرئيسي.

بالنسبة للملفات المشتقة المُخصصة أساسًا لعرض الويب، فإن أحد اعتبارات التسمية هو أن المستخدمين قد يحتاجون إلى الرجوع إلى الصور لاسترجاع نسخ أخرى عالية الجودة. في هذه الحالة، يجب أن يحتوي اسم الملف المشتق على معنى وصفي أو رقمي كافٍ لتسهيل استرجاع الأصل أو النسخ الرقمية الأخرى.

الفصل العاشر: إدارة الجودة

تُستخدم عمليات مراقبة الجودة (QC) وضمان الجودة (QA) لضمان إتمام الرقمنة وإنشاء البيانات الوصفية (الميتاداتا) بصورة سليمة. وينبغي البدء في وضع خطط وإجراءات مراقبة الجودة وضمان الجودة، وتوثيقها، والحفاظ عليها في جميع مراحل التحويل الرقمي. ويجب أن تتناول الخطة جميع المواصفات ومتطلبات إعداد التقارير المرتبطة بكل مرحلة من مراحل مشروع التحويل، ومن ذلك المسائل المتعلقة بملفات الصور، والبيانات الوصفية ذات الصلة، وتخزين كلٍّ منها (نقل الملفات، وسلامة البيانات). وينبغي كذلك أن تتناول خطط مراقبة الجودة وضمان الجودة متطلبات الدقة ومعدلات الخطأ المقبولة لجميع الجوانب الخاضعة للتقييم. وبالنسبة لمشروعات الرقمنة الكبيرة، قد يكون من المناسب استخدام إجراء أخذ عينات صحيح إحصائيًّا لفحص الملفات والبيانات الوصفية. في معظم الحالات، تُنفَّذ مراقبة الجودة وضمان الجودة من خلال عملية تتكون من خطوتين: يُجري فني المسح الضوئي فحوصات جودة أولية في أثناء الإنتاج، يليها فحص ثانٍ يُجريه شخص آخر.

١.١٠ فحص ملفات الصور الرقمية

يتضمن فحص ملفات الصور عمليتين:

العملية الأولى عبارة عن فحص تقني للملف للتأكد من استخدام معاملات التصوير الصحيحة عند التصوير، ومن سلامة الملف. وJHOVE هي أداة برمجية تستخدمها مؤسسات التراث الثقافي على نطاق واسع للتحقق من توافق الصور مع المواصفات التقنية. ويُنصح بشدة باستخدام هذه الأداة لتكون جزءًا من برنامج الفحص.

للاطلاع على معلومات حول JHOVE، يُرجى زيارة الرابط: http://jhove.openpreservation.org/

بعد ذلك، يجب أن يُجري فني مُدرَّب فحص جودة الصورة بصريًّا على محطة عمل رسومية مُعايَرة، وذلك باتباع الإجراء التالي:

يجب إجراء مراجعة بصرية للصور المُصغَّرة لجميع الصور لضمان اكتمال التصوير واتساقه. يلي المراجعة الأولية فحص مُفصَّل لجزء من المشروع. يُجرَى هذا التقييم البصري للصور في أثناء عرضها بنسبة بكسل واحد إلى واحد أو بتكبير 100٪ على الشاشة.

ونوصي، بحد أدنى، بفحص 10 صور أو ٪10 من كل دفعة من الصور الرقمية، (الكمية الأكبر)، للتأكد من امتثالها لمواصفات التصوير الرقمي وللتعرف على العيوب في المجالات التالية:

ذات الصلة بالملفات

- فتح الملفات وعرضها
- الصيغة السليمة
  - TIFF, JPEG 2000
- الضغط
  - الضغط عند الرغبة
  - الترميز السليم (LZW, ZIP)
- وضع اللون
  - RGB
  - تدرج رمادي
  - ثنائي اللون
- عمق البت
  - 24 بت أو 48 بت لـ RGB
  - 8 بت أو 16 بت لتدرج الرمادي
  - 1 بت لثنائي اللون
- ملف تعريف اللون (مفقود أو غير صحيح)
- المسارات والقنوات والطبقات (موجودة عند الرغبة)

ذات الصلة بالأصل/الوثيقة

- الاكتمال
  - قارن سجلات المصدر بنُسخها المرقمنة للتأكد من التقاط ٪100 من مواد المصدر واحتسابها،
  - تأكد أن السجلات المرقمنة هي بالترتيب نفسه للأصل.
- الأبعاد الصحيحة
- الوضوح المكاني
  - الوضوح الصحيح
  - الوحدات الصحيحة (بوصة أو سم)
- الاتجاه
  - المستند - عمودي/رأسي، عرضي/أفقي
  - الصورة - مقلوبة أفقيًّا أو رأسيًّا
- النسب/التشوُّه
  - تشوُّه نسبة العرض إلى الارتفاع
  - التشوُّه في القنوات الفردية أو داخلَها
- انحراف الصورة
- الاقتصاص
  - اكتمال الصورة
  - تضمين بطاقات المعايرة
- مرجع القياس (إن وجد، مثل مقياس هندسي أو مسطرة)
- صفحات أو صور مفقودة

ذات الصلة بالبيانات الوصفية - انظر أدناه لمتطلبات الفحص الإضافية المتعلقة بالبيانات الوصفية

- التسمية الصحيحة

- البيانات في العناوين الرأسية (كاملة ودقيقة)
- البيانات الوصفية التعريفية (كاملة ودقيقة)
- البيانات الوصفية التقنية (كاملة ودقيقة)
- البيانات الوصفية الإدارية (كاملة ودقيقة)

ذات الصلة بجودة الصورة

- درجة اللون
  - السطوع
  - التباين
  - تقييم بطاقة المعايرة - القِيَم المستهدفة
  - الاقتطاع - فقدان التفاصيل في القيم العالية (الإضاءات) أو القيم الداكنة (الظلال) - لا ينطبق على الصور أحادية البت
- اللون
  - الدقة
  - تقييم بطاقة المعايرة - القِيَم المستهدفة
  - الاقتطاع - فقدان التفاصيل في قنوات الألوان الفردية
- تباين القيمة المستهدفة
- التشبُّع
- محاذاة القنوات
  - اختلال المحاذاة
  - عدم الاتساق داخل القنوات الفردية
- أخطاء التكميم
  - النطاقات اللونية
  - اختزال التدرج اللوني
- التشويش
  - الإجمالي
  - في القنوات الفردية
  - في المناطق التي تتوافق مع مناطق الكثافة العالية في الأصل
  - في الصور المُنتجة باستخدام أوضاع محددة في الماسح الضوئي أو الكاميرا
- العيوب
  - أوجه الخلل
  - الغبار
  - حلقات نيوتن
  - خطوط مسح مفقودة، أو تقطعات، أو وحدات بكسل سقطت سهوًا
- التفاصيل
  - فقدان التفاصيل الدقيقة
  - فقدان الملمس
- الحدة
  - نقص الحدة
  - زيادة الحدة
  - عدم اتساق الحدة
- التوهُّج
- تجانس قيم الدرجات اللونية والإضاءة وإعتام الحواف أو هبوط العدسة (مع الكاميرات الرقمية).

تُقدَّم هذه القائمة لتكون نقطة بداية؛ ولا ينبغي اعتبارها قائمة شاملة.

٢.١٠ مراقبة جودة البيانات الوصفية

ينبغي إدراج مراقبة جودة البيانات الوصفية في سير عمل أي مشروع تصوير رقمي. ونظرًا لأهمية البيانات الوصفية في تحديد الموارد الرقمية واكتشافها وإدارتها والوصول إليها وحفظها واستخدامها، يجب أن تخضع لإجراءات مراقبة جودة مماثلة لتلك المستخدمة للتحقق من جودة الصور الرقمية. ولأن البيانات الوصفية عادةً ما تُنشأ وتُعدل في مراحل عديدة خلال دورة استخدام الصورة، ينبغي أن تكون مراجعة البيانات الوصفية عملية مستمرة تمتد عبر جميع مراحل مشروع التصوير وما بعده.

وكما هو الحال مع مراقبة جودة الصور، ينبغي أيضًا تصميم عملية مراجعة رسمية للبيانات الوصفية. وينبغي طرح الأسئلة نفسها حول من سيراجع البيانات الوصفية، ونطاق المراجعة، ومدى السماح بالأخطاء (إن وُجدت؛ إذ قد تؤثر الأخطاء سلبًا على اكتشاف الموارد الرقمية واسترجاعها على نحوٍ سليم).

قد تعتمد الأساليب العملية لمراجعة البيانات الوصفية على كيفية تخزين البيانات الوصفية ومكانه، بالإضافة إلى حجم البيانات الوصفية المسجلة. ومن غير المرجح أن تكون التقنيات الآلية بالفعالية نفسها في تقييم دقة *محتوى* البيانات الوصفية واكتماله وفائدته (حسب تعقيده)، الأمر الذي سيتطلب مستوى معينًا من التحليل اليدوي. ومن المرجح أن يتطلب تقييم جودة البيانات الوصفية تقييمًا بشريًا ماهرًا بدلًا من التقييم الآلي. ومع ذلك، يمكن مراقبة بعض جوانب إدارة البيانات الوصفية المخزنة داخل النظام باستخدام أدوات النظام الآلية (على سبيل المثال، قد يعمل نظام إدارة الأصول الرقمية على التحقق من العلاقات بين النُّسخ المختلفة للصورة، وإنتاج سجلات معاملات لتغييرات البيانات، وإنتاج صور مشتقة وتسجيل معلومات حول عملية التحويل، وتشغيل إجراءات الكشف عن الأخطاء... إلخ). ويمكن استخدام أدوات مثل المجموع الاختباري (على سبيل المثال، خوارزمية تلخيص الرسائل MD5) للمساعدة في التحقق من البيانات المنقولة أو المؤرشفة.

وعلى الرغم من عدم وجود مقاييس محددة بوضوح لتقييم جودة البيانات الوصفية، فإن المجالات المدرجة أدناه يمكن أن تكون نقطةَ انطلاق لمراجعة البيانات الوصفية. تتمثل الممارسة الجيدة في مراجعة البيانات الوصفية وقت مراجعة جودة الصورة. وفي العموم، نراعي ما يلي:

- *الالتزام بالمعايير التي تحددها سياسة المؤسسة أو متطلبات مشروع التصوير.*

يُوصَى بالامتثال لمعيار معترف به، مثل Dublin Core للبيانات الوصفية، وقاموس بيانات NISO - البيانات الوصفية التقنية للصور الرقمية الثابتة للبيانات الوصفية التقنية والإنتاجية؛ مما يسمح بتبادل أفضل للملفات وتفسير أيسر للبيانات. ويمكن تحليل البيانات الوصفية المخزنة في أنظمة مُرمَّزة مثل XML والتحقق من صحتها باستخدام أدوات آلية، إلَّا أن هذه الأدوات لا تتحقق من دقة المحتوى، بل من دقة الصياغة فقط. ونوصي باستخدام حقول مفردات تخضع للتحكم أو ملفات الاستناد كلما أمكن ذلك لإزالة المصطلحات الغامضة، أو استخدام قائمة مصطلحات موحدة مُنشأة محليًا.

- *إجراءات لاستيعاب الصور ذات البيانات الوصفية غير المكتملة.*

يجب وضع إجراءات للتعامل مع الصور ذات البيانات الوصفية غير المكتملة. ويجب تحديد الحد الأدنى من البيانات الوصفية المقبولة لإدارة الصور (مثل مُعرِّف فريد، أو عنوان أو تعليق وصفي موجز... إلخ). في حال عدم وجود بيانات وصفية مرتبطة بصورةٍ ما، فهل يمنع ذلك من صيانتها مع مرور الوقت؟

- *ملاءمة البيانات الوصفية ودقتها.*

كيف تُعالَج أخطاء إدخال البيانات؟ تعني البيانات الوصفية الرديئة الجودة أن المورد عمليًا مختفٍ ولا يمكن تتبعه أو استخدامه. تحقَّق من صحة القواعد النحوية والإملائية وعلامات الترقيم، خاصةً للبيانات المدخلة يدويًا.

- *الاتساق في إنشاء البيانات الوصفية وتفسيرها.*

يجب أن تمتثل البيانات لقيود البيانات في حقول الرأس أو قاعدة البيانات، والتي يجب أن تكون مُحددة جيدًا. ويجب ألَّا تكون القيم المُدخلة في الحقول غامضة. ويجب الحد من عدد حقول النصوص الحرة. يمكن أن تُوفر وثائق مثل قاموس البيانات مزيدًا من التوضيح بشأن قيم الحقول المقبولة.

- *الاتساق والاكتمال في مستوى تطبيق البيانات الوصفية.*

تُجمع البيانات الوصفية على مستويات هرمية متعددة (ملف، عنصر، سلسلة، مجموعة... إلخ)، وعبر نسخ متعددة (الصيغة، الحجم، الجودة)، وتُطبق على أجزاء منطقية مختلفة (مستوى العنصر أو المستند، مستوى الصفحة... إلخ). قد تكون المعلومات إلزامية في بعض المستويات وغير إلزامية في أخرى. ويمكن تطبيق ثوابت البيانات على مستويات أعلى، وتوريثها إلى مستويات أدنى إذا كانت تنطبق على جميع الصور في مجموعة.

- *تقييم جدوى البيانات الوصفية المُجمعة.*

هل المعلومات المُسجلة مفيدة لاكتشاف الموارد أو إدارة ملفات الصور بمرور الوقت؟ هذه عملية مستمرة، وينبغي أن تسمح بجمع بيانات وصفية جديدة عند الضرورة.

- *مزامنة البيانات الوصفية المُخزنة في أكثر من موقع.*

يجب وضع إجراءات لضمان تحديث البيانات الوصفية في أكثر من موقع. قد تُخزن المعلومات المتعلقة بالصورة في رأس TIFF ونظام إدارة الأصول الرقمية وقواعد بيانات أخرى، على سبيل المثال.

- *تمثيل أنواع مختلفة من البيانات الوصفية.*

هل توفرت بيانات وصفية تعريفية وتقنية وإدارية كافية؟ يجب أن تكون جميع الأنواع موجودة لضمان حفظ المورد والوصول إليه. ويجب استيفاء جميع الحقول الإلزامية.

- *آليات عملية مراجعة البيانات الوصفية.*

يُعد وجود نظام لتتبع عملية المراجعة نفسها مفيدًا. ويمكن تتبع ذلك باستخدام قاعدة بيانات أو نظام مجلدات يُشير إلى الحالة. وعلى وجه التحديد، نأخذ في الاعتبار ما يلي:

- *التحقق من دقة مُعرّف الملف.*

يجب أن تُعرّف أسماء الملفات كلاًّ من المورد الرقمي وسجل البيانات الوصفية (إذا كان موجودًا مستقلاًّ عن الملف) على نحوٍ متسق وفريد. ومن المرجح أن توجد مُعرّفات الملف لسجل البيانات الوصفية نفسه، بالإضافة إلى مُعرّفات المورد الرقمي، والتي قد تُضمَّن معلومات مثل رقم الصفحة أو القطعة أو التاريخ أو مُعرّف المشروع أو المؤسسة وغيرها. ويجب أن تُوازي المعلومات المُضمنة في مُعرّفات الملف الخاصة بالمورد البيانات الوصفية المُخزّنة في سجل قاعدة بيانات أو العنوان الرأسي. وغالبًا ما تُمثِّل المُعرّفات رابطًا من الملف إلى المعلومات المُخزّنة في قواعد بيانات أخرى، ويجب أن تكون دقيقة لجمع البيانات الوصفية المُوزَّعة حول المورد. ويجب التحقق من المُعرّفات عبر البيانات الوصفية في مواقع مُختلفة.

- *التحقق من دقة واكتمال المعلومات في وسوم رأس الصورة.*

يمكن استخدام تطبيق Adobe Photoshop CS في Bridge لعرض بعض حقول الرأس الافتراضية وحقول IPTC لمراجعة البيانات في الرأس بسرعة. مع ذلك، لا تسمح الأداة بإنشاء معلومات الرأس أو تحريرها. يتطلب تحرير وسوم الرأس برنامجًا خاصًّا.

- *التحقق من التسلسل الصحيح والاكتمال في العناصر متعددة الصفحات.*

يجب أن تكون الصفحات بالترتيب الصحيح دون أي صفحات مفقودة. إذا سُجِّلت مكونات مهمة من المصدر في البيانات الوصفية، مثل عناوين الفصول أو الأقسام الفكرية الأخرى للمصدر، يجب أن تتطابق مع ملفات الصور الفعلية. وبالنسبة للعناصر المعقدة، مثل الكتيبات المطوية أو العروض المتعددة للعنصر (مثل صفحة مزدوجة، وصفحة مفردة، وقسم مُقرَّب من الصفحة)، يجب اتباع العرف لوصف هذه العروض، ويجب أن تتطابق مع ملفات الصور الفعلية.

- *الالتزام بالأعراف والمصطلحات المتفق عليها.*

يجب أن تتبع أوصاف مكونات القطع المتعددة الصفحات (مثل: هل يُستخدم «أمامي» و«خلفي» أم «وجه» و«ظهر»؟) أو أوصاف المواد المصدرية، على سبيل المثال، مفردات مشتركة ومُحدَّدة مسبقًا.

٣.١٠ نتائج الاختبار والقبول/الرفض

إذا تبيَّن وجود عيوب في أكثر من 1٪ من إجمالي عدد الصور والبيانات الوصفية المرتبطة بها في دفعةٍ ما، بناءً على العينات المختارة عشوائيًّا، لأيٍّ من الأسباب المذكورة أعلاه، يجب إعادة فحص الدفعة بأكملها. ويجب تصحيح أي أخطاء محددة وُجدت في العينات العشوائية وأي أخطاء إضافية وُجدت في إعادة الفحص. أما إذا تبيَّن وجود عيوب في أقل من 1٪ من الدفعة، يجب إعادة معالجة الصور والبيانات الوصفية المعيبة المحددة فقط.

الفصل الحادي عشر: توصيات التخزين

نوصي بتخزين ملفات الصور الرئيسية على أنظمة أقراص صُلبة ذات مستوى من تكرار البيانات، مثل مصفوفة الأقراص المستقلة المتكررة (RAID)، بدلاً من الوسائط الضوئية، مثل أقراص CD-R أو DVD. ويُنصح بتخزين مجموعة إضافية من الصور مع بيانات وصفية (ميتاداتا) على صيغة شريط قياسي

مفتوح (مثل LTO) - (يُعد استخدام أقراص CD-R أو DVD لتكون نسخةً احتياطية خيارًا أقل تفضيلاً)، ويجب تخزين نسخة احتياطية خارج الموقع. ويُنصح أيضًا بعمل نسخ احتياطية منتظمة للصور على شريط من محركات RAID. ويجب إنشاء مجموع اختباري وتخزينه مع ملفات الصور.

لا نوصي باستخدام أقراص CD-ROM أو DVD لتكون وسيلة تخزين طويلة الأمد. ومع ذلك، إذا كانت الصور مخزنة على هذه الوسائط، نوصي باستخدام وسائط عالية الجودة أو ذات جودة «أرشيفية» حاصلة على شهادة ISO 10995. ويشير مصطلح «الأرشيفية» إلى أن المواد المستخدمة في تصنيع الأقراص المضغوطة (CD) أو أقراص الفيديو الرقمية (DVD) (عادةً ما تكون طبقة الصبغة التي تُسجل عليها البيانات، أو طبقة ذهبية واقية لمنع الملوثات من ملامسة الصبغة، أو طبقة علوية متينة لحماية سطح القرص) تتمتع بثبات مقبول ومتانة جيدة، ولكن هذا لا يضمن طول أمد الوسائط نفسها. ويجب تخزين جميع الأقراص والتعامل معها على نحوٍ صحيح. ونوصي بعدم استخدام أقراص مضغوطة أو أقراص فيديو رقمية رخيصة الثمن أو من علامات تجارية غير معروفة؛ لأنها عمومًا ستكون أقل استقرارًا ومتانةً وأكثر عرضةً لمشكلات التسجيل.

يجب تخزين جميع الأقراص والتعامل معها على نحوٍ صحيح. ويجب عمل نسختين (أو أكثر). إحدى النسختين يجب أن تُخزَّن خارج الموقع وألَّا تخضع للتعامل عليها. والأهم من ذلك، يجب وضع إجراء لترحيل الملفات من الأقراص. وبالإضافة إلى ذلك، يجب فحص جميع نسخ الأقراص المضغوطة أو أقراص الفيديو الرقمية دوريًّا باستخدام مقياس مثل CRC (فحص التكرار الدوري) للتحقق من سلامة البيانات. وبالنسبة للمشروعات الكبيرة أو تلك التي تُنشئ ملفات صور كبيرة جدًّا، ستُشكِّل سعة تخزين الأقراص المضغوطة المحدودة مشكلة. ويُمكن النظر في استخدام أقراص DVD للمشروعات الكبيرة، إلَّا أن صيغ أقراص DVD ليست موحدة مثل صيغ الأقراص المضغوطة (CD) ذات السعة الأقل، ومن المُرجح أن تُمثل التوافقية والتقادم مشكلةً.

١.١١ المستودعات الرقمية والإدارة الطويلة المدى للملفات والبيانات الوصفية

تُمثل رقمنة السجلات الأرشيفية وإنشاء البيانات الوصفية استثمارًا كبيرًا من حيث الوقت والمال. ومن المهم إدراك أن حماية هذه الاستثمارات تتطلب إدارة نشطة لكلٍّ من ملفات الصور والبيانات الوصفية المرتبطة بها. إن تخزين الملفات على أقراص CD أو DVD ووضعها على الرف لن يضمن صلاحية الصور الرقمية على المدى الطويل أو استمرار الوصول إليها.

نوصي بتخزين ملفات الصور الرقمية والبيانات الوصفية المرتبطة بها وإدارتها في مستودع رقمي متوافق مع ISO 16363، راجع https://dictionary.archivists.org/entry/trustworthy-repositories-audit-and-certification.html.

يتضمن هذا المسرد المصطلحات الموجودة في هذه الوثيقة، ويُقصد به أن يكون أداة مرجعية لاستخدام هذه التوجيهات الإرشادية. وهو لا يمثل قائمةً شاملة لجميع المصطلحات المتعلقة برقمنة الصور الثابتة أو المحتوى الرقمي. وللحصول على تعريفات كاملة لجميع المصطلحات الواردة في مسرد الوثيقة والمزيد من المصطلحات المتعلقة بالرقمنة والمحتوى الرقمي وأمثلة إضافية لمصطلحات معينة وإحالات ترافقية يُرجى زيارة المسرد الشامل لمبادرة التوجيهات الإرشادية الرقمية للوكالات الفيدرالية (FADGI) على http://www.digitizationguidelines.gov/glossary.php.

الملحق أ: مسرد المصطلحات

يتضمن هذا المسرد المصطلحات الواردة في هذه الوثيقة، ويُقصد به أن يكون أداة مرجعية لاستخدام هذه التوجيهات الإرشادية. وهو ليس قائمة شاملة لجميع المصطلحات المتعلقة برقمنة الصور الثابتة أو المحتوى الرقمي. للحصول على التعريفات الكاملة لجميع المصطلحات الواردة في مسرد هذه الوثيقة، وللاطلاع على المزيد من المصطلحات المتعلقة بالرقمنة والمحتوى الرقمي، وأمثلة إضافية لبعض المصطلحات، والإحالات المرجعية، يُرجى زيارة مسرد FADGI الشامل عبر الرابط: http://www.digitizationguidelines.gov/glossary.php.

الاتحاد الدولي للألوان (ICC) / International Color Consortium (ICC)

تأسس في عام 1993م بهدف إنشاء وتعزيز وتشجيع عمليتي توحيد المعايير والتطوُّر لبنية نظام إدارة ألوان متعددة المنصات وغير مرتبطة بمورد واحد ومفتوحة. وتوفر مواصفاتُ الاتحاد الدولي للألوان الناتجةُ (ISO 15076-1:2005) صيغة متعددة المنصات لترجمة بيانات الألوان بين الأجهزة من أجل ضمان دقة الألوان، وهي محددة في العديد من المعايير الدولية.

أحادي اللون / Monochromatic

ضوء يتميز بطول موجي واحد. وفي الاستخدام الأكثر عمومية: الضوء أو الصورة المكوَّن(ة) من صبغة واحدة.

أحمر وأخضر وأزرق (RGB) / RGB

نموذج لوني جمعي يعتمد على الألوان الأساسية الثلاثة: الأحمر (R) والأزرق (B) والأخضر (G).

أحمر وأخضر وأزرق أدوبي (Adobe RGB) (1998) /Adobe RGB (1998)

مساحةٌ لونية من الأحمر والأخضر والأزرق، طُوِّرت بغرض عرض معظم ألوان الطابعات الملونة CMYK على شاشات الكمبيوتر. وتعد المساحة اللونية Adobe RGB (1998) أكبر بكثير من المساحة اللونية القياسية sRGB، وخاصةً في مجالات السماوي والأخضر.

أحمر وأخضر وأزرق بروفوتو (ProPhoto RGB) / ProPhoto RGB

مساحة لونية ذات حيّز لوني كبير طورتها شركة كوداك في المقام الأول للتطبيقات الفوتوغرافية. تشمل المساحة 90٪ من المساحة اللونية CIE L*a*b* — مقارنةً بتغطية Adobe RGB (1998) لنحو 50٪. ويُعرف أيضًا بنموذج أحمر وأخضر وأزرق ذي مقياس وسيط المخرج المرجعي (ROMM RGB).

أحمر وأخضر وأزرق مبادرة الألوان الأوروبية - الإصدار الثاني (ECIRGB_v2) / ECIRGB_v2

مساحة لونية طورتها مبادرة الألوان الأوروبية وأوصت بها التوجيهات الإرشادية لMetamorfoze للتصوير الحفظي.

اختزال التدرُّج اللوني / Posterization

تأثير ينتج عن تقليل عدد الدرجات (الألوان) في الصورة بحيث يكون هناك تمايز ملحوظ بين درجة لون وأخرى بدلًا من التحول التدريجي.

إدارة الألوان / Color management

استخدام البرامج والأجهزة والإجراءات لقياس الألوان والتحكم فيها في نظام التصوير، ومن ذلك أجهزة الالتقاط والعرض.

إدارة الجودة / Quality management

جميع أنشطة وظيفة الإدارة الشاملة التي تحدِّد سياسة الجودة وأهدافها ومسئولياتها وتنفذها بوسائل مثل تخطيط الجودة ومراقبة الجودة وضمان الجودة وتحسين الجودة داخل منظومة الجودة. (ISO 9000:2000)

استجابة التردد المكاني (SFR) / Spatial Frequency Response (SFR)

تصف استجابة التردد المكاني (SFR) قدرة نظام التصوير على الحفاظ على التباين النسبي للمحفزات المدخلة. ملاحظة: تمثل استجابة التردد المكاني (SFR) مقياسًا بديلاً لدالة نقل التعديل (MTF). وهناك بعض الاختلافات الطفيفة جدًّا بين SFR وMTF. بالمعنى الأدقّ، قد لا تعطي استجابة التردد المكاني (SFR) النتائج نفسها بسبب الافتراضات المرتبطة بالخطية والاستجابة عند التردد الصفري. وبغرض التبسيط، تستخدم هذه التوجيهات الإرشادية استجابة التردد المكاني (SFR) مقياسًا للتقييم؛ حيث إنها أسهل كثيرًا في حسابها لأغراض الاستخدام الميداني.

استضاءة / Illuminance

إجمالي كمية الضوء التي تنير نقطة على سطحٍ من جميع الاتجاهات فوق السطح. والاستضاءة تعادل الإشعاعية المثقلة بمنحنى استجابة التحفيز الثلاثي للعين البشرية.

استضواء / luminance

المقياس المادي للسطوع. والوحدة القياسية للاستضواء هي: قنديلة للمتر المربع (قد/م^2).

إعتام الحواف / Vignetting

إعتامٌ أو انخفاضٌ في التشبُّع باتجاه الحواف الخارجية للصورة مقارنةً بالمركز.

اقتصاص / Cropping

إحدى تقنيات تحرير/معالجة الصور؛ حيث يُزال جزء أو أجزاء غير مرغوب فيها من صورة رقمية. وعادةً ما يُستخدم الاقتصاص لإزالة جزء من واحدة أو أكثر من الحواف الخارجية للصورة. ويمكن إجراء الاقتصاص بطرق مختلفة للصورة نفسها وفقًا للاستخدام المقصود.

انحراف / Skew

زاوية الانحراف في صورة رقمية عن حافة الورق أو خطوط النص أو العناصر المرجعية البصرية الأخرى. ويُعبَّر عنه عدديًّا بظلِّ زاوية الانحراف مقدَّرةً بالدرجات، إما في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة، وينطبق على زاوية اتجاه الصورة ثنائية الأبعاد.

انعكاس، مرآوي / Reflection, specular

نوع الانعكاس الذي يُلاحظ عندما ينعكس الضوء عن سطح لامع أو برَّاق أو يشبه المرآة، حيث ينعكس الضوء من اتجاه واحد وارد إلى اتجاه واحد صادر. أو بصياغة اصطلاحية أكثر شيوعًا: هو الحالة التي تساوي فيها زاوية سقوط الشعاع الضوئي زاويةَ انعكاسه. وقد يحدث الانعكاس المرآوي عبر سطح الجسم بالكامل أو على جزء صغير فقط من السطح.

بكسل / Pixel

اختصار لعبارة «عنصر الصورة» (picture element)، وقد يشير هذا المصطلح إلى أحد مكونات الصور أو المستشعرات الرقمية. أما في حالة الصور الرقمية، فيكون البكسل هو أصغر وحدة منفصلة للمعلومات في بنية الصورة. ويمكن عدُّ الصور المستندة إلى البيانات النقطية بمنزلة شبكة يُطلق على كل خلية فيها اسم بكسل. ويمكن أن تختلف كمية البيانات المسجلة لكل بكسل، ويُعبَّر عنها بعمق البت أو بالبت لكل بكسل، ولكل قناة أيضًا في الكثير من الأحيان، وذلك لتوضيح تخصيص البتات لقنوات الألوان المختلفة. وأما في حالة مستشعرات الماسحات الضوئية أو الكاميرات الرقمية، فيكون البكسل هو أصغر مكوِّن أو خلية حساسة للضوء توفر استجابة للضوء (أو الفوتونات). تُحرِّر الفوتوناتُ المُجمَّعة عند كل بكسل الإلكتروناتِ، ومن ثَم تُسجَّل على هيئة شحنة

كهربائية. وتتناسب قوة الشحنة أو الإشارة مع عدد الفوتونات المجمعة في موقع البكسل. والمقياس الأساسي المستخدم في وصف جهاز التصوير الرقمي هو عدد البكسلات التي يتألف منها المستشعر، والتي يُعبَّر عنها عادةً بالميجابكسل (MP) أو ملايين البكسلات.

البكسلات لكل بوصة (PPI) / Pixels per inch (PPI)

يُستخدم المصطلح عادةً في وصف قدرات الوضوح لأجهزة التصوير مثل الماسحات الضوئية أو وضوح الصور الرقمية. ويُستخدم مصطلحا النقاط لكل بوصة (DPI) والبكسلات لكل بوصة (PPI) استخداماً تبادلياً إلى حدٍّ ما اليوم.

بيانات نقطية (راستر) / Raster data

البيانات التي تعين فيها شبكة أو نقاط من عناصر الصورة (البكسلات) لتمثيل موضوع مرئي، على سبيل المثال، صفحة كتاب أو صورة فوتوغرافية. يشتق مصطلح راستر من الكلمة اللاتينية *Rastrum* (التي تعني «مجرفة»)، إشارة إلى الطريقة التي يمكن من خلالها استخدام هذه الأداة لرسم نمط شبكي. وغالبًا ما يُقارن مصطلح البيانات النقطية (راستر) بنظيره «البيانات المتجهة» (vector data)، حيث تستند النقاط والخطوط والمنحنيات والأشكال الهندسية إلى معادلات رياضية، ومن ثَم تُنشأ الصورة دون تعيين محدد للبيانات على البكسلات.

بيانات وصفية / Metadata

معلومات حول عنصر تناظري أو رقمي، أو أحد مكونات العنصر، أو مجموعة متماسكة من العناصر. عادةً ما تكون البيانات الوصفية التي تصف المحتوى الرقمي منسقة (على سبيل المثال، باستخدام الوسوم أو العلامات الترميزية) وقد تكون مضمنة في ملف واحد، أو مدمجة داخل «الحزمة» المرتبطة بمجموعة من الملفات، أو موضوعة في ملف خارجي ذي صلة، أو في نظام خارجي للملف الرقمي (على سبيل المثال، قاعدة بيانات) يرتبط به الملف أو الملفات الرقمية عبر رابطة أو مفتاح فريد.

بيانات وصفية، إدارية / Metadata, administrative

البيانات الوصفية المستخدمة لإدارة المحتوى الرقمي، مثل المعلومات حول الحقوق والتصاريح علاوةً على معلومات أخرى حول عنصر رقمي معين.

بيانات وصفية، بنيوية / Metadata, structural

في سياق استخدامات مجتمع المكتبات الرقمية، تصف البيانات الوصفية البنيوية العناصر الفكرية أو المادية للعنصر الرقمي. بالنسبة للملف الذي يمثل صفحة واحدة كمستند مركب، قد تتضمن البيانات الوصفية البنيوية معلومات حول تخطيط الصفحة. في العناصر الرقمية متعددة الملفات (على سبيل المثال، كتاب ممسوح ضوئيًا به العديد من صور الصفحات)، تصف البيانات الوصفية البنيوية مكونات العنصر وعلاقاتها: الصفحات والفصول وجداول المحتويات والفهرس، إلخ. يمكن لهذه البيانات الوصفية دعم إجراءات البحث والاسترجاع المعقدة بالإضافة إلى تصفح العناصر الرقمية وتقديمها.

بيانات وصفية، تعريفية / Metadata, descriptive

توفر البيانات الوصفية ذات الطابع التعريفي معلومات حول المحتوى الفكري أو الفني للعنصر وقد تحتوي أيضًا على بيانات تصف سماته المادية. تدعم البيانات الوصفية ذات الطابع التعريفي مهام مستخدم محددة، مثل اكتشاف المحتوى والتعرف عليه.

بيانات وصفية، تقنية / Metadata, technical

مصطلح عام يعبر عن المعلومات التقنية الخاصة بالملفات الرقمية والعناصر متعددة الملفات، كما تُفضِّله ثلاثة مصطلحات تغطي الجوانب المهمة للمعلومات التقنية: (1) البيانات الوصفية لخصائص الملف، للمعلومات التقنية حول الملف الرقمي المنسق قيد العمل؛ (2) البيانات الوصفية للمصدر، للمعلومات التقنية حول العنصر المصدر، سواءٌ كان تناظريًا أو رقميًا؛ و(3) البيانات الوصفية للعمليات، للمعلومات حول العمليات التقنية المستخدمة لتحويل العنصر المصدر إلى الملف الرقمي الموصوف في (1).

بيانات وصفية، حفظ / Metadata, preservation

مصطلح يرتبط ارتباطًا وثيقًا بمجموعة عمل بيانات الحفظ الوصفية للمواد الرقمية (PREMIS)، التي حدَّدت مجموعة أساسية من بيانات الحفظ الوصفية، مدعومة بقاموس بيانات، وحدَّدت إستراتيجيات لترميز هذه البيانات الوصفية وتخزينها وإدارتها. ويوجد العديد من عناصر بيانات الحفظ المهمة في فئات أخرى، خاصةً تلك المصنفة على أنها إدارية.

البيانات الوصفية للمجلس الدولي للاتصالات الصحفية السلكية واللاسلكية (IPTC) / IPTC Metadata

بيانات وصفية مضمنة تُستخدم لإدارة الصور. وتتكون بيانات IPTC الوصفية في المقام الأول من بيانات وصفية تعريفية وإدارية وحقوقية، على عكس الطبيعة التقنية لEXIF. وقد طور المجلس الدولي للاتصالات الصحفية السلكية واللاسلكية البيانات الوصفية لIPTC، وهو المتحكم فيها.

بيانات وصفية، مضمنة / Metadata, embedded

إحدى مكونات الملف الرقمي الموجودة جنبًا إلى جنب مع المحتوى (عادةً البيانات الثنائية) داخلَ الملف، مما يجعل الملف الرقمي يصف نفسه.

تباين / Contrast

أيُّ اختلاف في مستوى الاستضواء بين المناطق المعنية.

تجميع الصور (البانورامي) / Stitching

إحدى طرق معالجة الصور التي تجمع بين صور متعددة متداخلة لإنشاء صورة واحدة. يمكن استخدام تجميع الصور (البانورامي) في المسح الضوئي حيث لا يكون المسح الضوئي الفردي لعنصر كبير قادرًا على إعطاء وضوح عالٍ بما فيه الكفاية. وتعد المحاذاة الرقمية الدقيقة لإنشاء صورة سلسة وموحدة بصريًّا من الصور المكونة الفردية أمرًا معقدًا وصعبًا من الناحية التقنية. ويُشار أحيانًا إلى الصور الفردية التي تتألف منها الصورة المجمعة باسم الإطارات المتجانبة.

تدرج رمادي / Grayscale

نوع من الصور يفتقر إلى أي بيانات لونية، ويتكون من ظلال رمادية تتراوح من الأبيض إلى الأسود. ويحتوي عادةً على 8 بت لكل بكسل، مما يتيح 256 ظلًّا أو مستوًى من الشدة.

تردد أخذ العينات (إشارة) / Sampling frequency (signal)

التردد الذي تُؤخذ فيه عينة الإشارة على طول محور.

تردد مكاني / Spatial frequency

معكوس المسافة بين أي ميزتين مكانيتين دوريتين.

تردد نيكويست / Nyquist frequency

أعلى تردد ممكن قابل للترميز بمعدل أخذ عينات معين حتى يتسنى إعادة بناء الإشارة بالكامل. وفقًا لمبدأ نيكويست، يجب أن يبلغ معدل أخذ العينات ضعف عرض النطاق الأقصى للإشارة على الأقل، وذلك للسماح بتمثيل الإشارة بالكامل. في مستشعر الكاميرا، يساوي تردد نيكويست 0.5 دورة لكل بكسل. يبلغ تردد نصف العينات (نيكويست) نصف 400 بكسل لكل بوصة، أو 200 دورة/بوصة.

ترميز / Encoding

تحويل إشارة أو بيانات إلى رمز بواسطة خوارزمية مبرمجة. يمكن أن يؤدي الرمز عددًا من الوظائف مثل تحويل المعلومات التناظرية إلى شكل رقمي، أو ضغط المعلومات للنقل أو التخزين، أو تشفير رمز الإدخال أو إضافة التكرارات إليه، أو الترجمة من رمز إلى آخر.

تسطيح المجال / Flat fielding

عملية تُصحِّح الاختلالات في قيم البكسل الناتجة عن الاختلافات في حساسية البكسل في مستشعر الكاميرا، أو الغبار أو التلف في العدسة، أو الإضاءة غير المتساوية، أو التشوّهات في المسار البصري لإنتاج صورة ذات سطوع موحد. يمكن لبرامج تسطيح المجال أن تقلل عدم التجانس في الصور. العدسات ذات تصميم المجال المسطح هي الأنسب لتصوير التراث الثقافي.

تشبع / Saturation

صفة اللون التي تعبر عن درجة الحيد عن اللون الرمادي بالنصوع نفسه. عندما يغيب التشبع عن اللون، يصبح درجةً من الرمادي. يصف التشبع نقاء اللون، وهو من بين السمات الثلاثة التي تحدد اللون إلى جانب الصبغة والسطوع.

تشوُّه / Distortion

تغيُّر الشكل الأصلي (أو أي سمة أخرى) لجسم أو صورة أو أي شكل آخر من أشكال المعلومات أو التمثيل، وهو أمر غير مرغوب فيه عادةً.

تشوُّه هندسي / Distortion, geometric

التشوُّه الذي لا تُمثَّل به الهندسة الحقيقية للجسم تمثيلاً صحيحًا في الصورة الرقمية، على سبيل المثال، التشوُّه البرميلي (انتفاخ جوانب المربع للخارج) أو التشوُّه الوسادي (انحناء جوانب المربع للداخل). تتضمن بعض العوامل التي يمكن أن تسبب تشوُّهًا هندسيًّا ما يلي: بصريات النظام أو عيوب المستشعر أو الوضع الخاطئ لمستوى الصورة بالنسبة لمستوى العنصر الخاضع للرقمنة.

تشويش / Noise

البيانات التي تحجب الإشارة أو تفسدها، ويُستخدم هذا المصطلح أيضًا في تعبير «نسبة الإشارة إلى التشويش». وعلى الرغم من أن التشويش يُعَد عادةً غير مرغوب فيه، في حين أن الإشارة مطلوبة، فإن ثمة بعض الاستثناءات. وفي حين يُنظر إلى التشويش غالبًا بوصفه ظاهرة عشوائية، فإنه قد يكون عشوائيًّا أو منهجيًّا (نمطيًّا).

تصحيح الانحراف / Deskew

إحدى طرق معالجة الصور لتصحيح الانحراف الظاهر في الصور الرقمية. غالبًا ما تكون وظائف تصحيح الانحراف التلقائية ميزةً من مزايا تطبيقات المسح الضوئي أو التعرف الضوئي على الحروف (OCR).

تصحيح جاما / Gamma correction

يتعلق كلٌّ من جاما وتصحيح جاما بالتوفيق بين التمثيلات الخطية لأنماط شدة الضوء والاستجابة غير الخطية للعين البشرية، التي تكون أكثر حساسية للتغيرات في الضوء المنخفض عنها للتغيرات نفسها في الضوء الساطع. وتصحيح جاما عمليةُ معالجة للصورة تعوض عن السلوكيات الأصيلة لإعادة إنتاج التدرُّج اللوني في جهاز الالتقاط أو لإعداد صورة لإخراجها إلى شاشة أو طابعة، ويمكن معايرتها أيضًا بطريقة غير خطية.

تصوير بالنطاق الديناميكي العالي (HDR) / High dynamic range (HDR) imaging

في التصوير الفوتوغرافي والرسومات الحاسوبية، يوصف التصوير بالنطاق الديناميكي العالي (HDR) بكونه مجموعة من التقنيات التي تتيح نطاقًا ديناميكيًّا أكبر من حيث التعرض أو القِيَم (أي نطاق واسع من القِيَم بين المناطق الفاتحة والداكنة) مقارنةً بتقنيات التصوير الرقمي العادية. والهدف من ذلك هو التمثيل الدقيق للنطاق الواسع من مستويات الشدة الموجودة في أمثلة كالمشاهد الخارجية التي تتضمن عناصر فاتحة اللون تسقط عليها أشعة الشمس المباشرة ومناطق من الظل العميق.

تصوير رقمي / Digital imaging

عملية إنشاء الصور الرقمية. يمكن أيضًا استخدام المصطلح استخدامًا أكثرَ عموميةً ليشتمل على معالجة الصور الرقمية.

تعرُّض / Exposure

في التصوير الرقمي، التعرُّض هو مقدار الضوء الذي يتلقاه مستشعر الصورة. يتحدد التعرُّض من خلال شدة الضوء الذي يتلقاه المستشعر (عدد الفوتونات)، ومدة تعرُّض المستشعر للضوء، والتي يُشار إليها عادةً بسرعة الغالق.

التعرف الضوئي على الحروف (OCR) / Optical Character Recognition (OCR)

تقنية تسمح بتحويل النقاط أو البكسلات التي تمثل الحروف المولَّدة آليًّا في صورة نقطية إلى نص مرمَّز رقميًّا. وعلاوةً على التعرف على النص وترميزه، تحاول برامج OCR التعرف على العناصر البنيوية لصفحة المستند وترميزها، مثل الأعمدة والعناصر الرسومية غير النصية. وعملية OCR، عمومًا، جزءٌ من سير العمل الذي يبدأ بمسح المستندات ضوئيًّا. يمكن معالجة الصور الممسوحة ضوئيًّا أو «تنظيفها» قبل OCR لتحسين دقة عملية التعرف. وتتمكن تطبيقات OCR الحديثة من إنتاج صيغ إخراج متعددة مثل نظام الترميز الأمريكي القياسي لتبادل المعلومات (ASCII) أو صيغة النص الغني (RTF) أو ملفات Microsoft Word أو ترميز يونيكود UTF-8 أو UTF-16 أو PDF. ورغم وجود بعض تطبيقات معتمدة على العتاد لتقنية OCR، فإن الغالبية العظمى من عمليات OCR تُجرى من خلال تطبيقات برمجية.

التعرف على الحروف المكتوبة بخط اليد غير المتصل (HCR) / Handprint character recognition (HCR)

عمليةٌ تُحوِّل الكتابة اليدوية أو الحروف المرسومة إلى حروف مولدة آليًّا. وهي مرتبطة بـOCR (انظر أعلاه)، الذي يحول النقاط أو البكسلات التي تمثل الحروف المولَّدة آليًّا في صورة نقطية إلى نص مرمَّز رقميًّا. ويمكن استخدام مصطلح التعرف على الحروف المكتوبة بخط اليد المتصل (HTR) مرادفًا لـ HCR.

تقييم توافق الصور الرقمية / Digital image conformance evaluation

طرق موثوقة وقابلة للتكرار للتحقُّق من اتساق «جودة» التصوير ودقتها كما هو محدد في هذه الوثيقة للأنواع المختلفة من المواد التي تغطيها هذه الوثيقة. ملاحظة: أشارت الإصدارات السابقة من هذه التوجيهات الإرشادية إلى هذا التعريف بوصفه مقابلاً للاختصار "DICE"، وهو المصطلح الذي كان مستخدمًا عندما كانت هذه التوجيهات الإرشادية مخصصة فقط لمكتبة الكونجرس والوكالات الفيدرالية الأمريكية الأخرى الأعضاء في مبادرة التوجيهات الإرشادية الرقمية للوكالات الفيدرالية (FADGI). وقد تطورت هذه التوجيهات الإرشادية منذئذ من كونها وثيقة حكومية فيدرالية إلى وثيقة تركز على المجتمع، ولم يعد الاختصار "DICE" مناسبًا. أما OpenDICE فهو اسم تطبيق برمجي طُور بتمويل من مكتبة الكونجرس.

تكميم / Quantization

تقنية ضغط بفقدان تتضمن ضغط مجموعة من القيم في قيمة كمية واحدة، عادةً لتقليل حجم الملف. وقد يؤدي هذا إلى أخطاء أو عيوب في الصورة، مثل اختزال التدرُّج اللوني الذي ينتج عن تقليل البيانات المتاحة لتمثيل جوانب مثل الألوان في ملف الصورة.

توازن اللون الأبيض / White balance

تكافؤ استجابات مخرجات قناة الألوان ذات المساحة الكبيرة لمجموعة من المحفزات المدخلة المحايدة طيفيًّا.

توهج / Flare

انتشار مخروطي أو واسع للضوء. في التصوير الفوتوغرافي والتصوير عمومًا، يظهر مصطلح «توهج العدسة» ظهورًا متكررًا ويشير إلى الضوء غير المرغوب فيه عمومًا، والمشتت بسبب الانعكاسات الداخلية وغياب التجانس في العدسة.

جاما / Gamma

يختلف هذا المصطلح قليلاً في التصوير الفوتوغرافي التقليدي عنه في التصوير الرقمي؛ وينطبق هذا التعريف على الأخير. تتمتع العين البشرية بمنحنى استجابة غير خطي (فهي أكثر حساسية للتغيرات في الضوء المنخفض عن التغيرات نفسها في الضوء الساطع). ولكي تُعرَض على المشاهدين صور تبدو طبيعية أو صحيحة، تُستخدم التمثيلات غير الخطية. تُحدَّد أجهزة الإخراج كشاشات العرض والطابعات بقيمة جاما الخاصة بها (يمكن عادةً تعديل ذلك في خطوة المعايرة)، ويعالج صانعو الصور المحترفون صورهم (تصحيح جاما) لتناسب أجهزة الإخراج التي يعتزمون استخدامها و/أو للتعويض عن الأداء الأصيل لإعادة

إنتاج التدرُّج اللوني في جهاز الالتقاط. تُعرَّف جاما من خلال تعبيرات قانون القوة ومن ثَم فهي مؤشر مَعْلمي لمستوى سلوك شدة الضوء غير الخطي المرتبط بجهاز التصوير. وتُعَد جاما = 1.0 في العموم سلوكًا خطيًّا.

جدول البحث (LUT) / Lookup table (LUT)

جدول إحالات ترافقية يربط قيمة الإخراج بكل قيمة إدخال ممكنة، مما يُمكِّن البرامج من إجراء الحسابات بسرعة كبيرة؛ ما يُعَد مفيدًا في تقييم المساحات اللونية وتصحيحها.

جسم عاكس / Reflective object

جسم يُقصد به، أو تجري العادة، أن يُرى أو يُستخدم بطريقة ينعكس بها بعض الضوء الذي يسقط على سطحه أو كله. معظم الأجسام العاكسة معتمة إلى حدٍّ كبير، ولكنها قد تكون شِبه شفافة. على سبيل المثال، تنقل الورقة المطبوعة الرقيقة جزءًا كبيرًا من الضوء الساقط عليها، ولكن الغرض منها هو استخدامها بطريقة عاكسة لقراءة النص وفهم الرسومات فهمًا صحيحًا.

جسم ناقل / Transmissive object

جسم يُقصد به، أو تجري العادة، أن يُرَى أو يُستخدم بطريقة تسمح للضوء بالمرور من أحد جانبيه إلى الآخر. ويُنظر إلى الجسم أو يُستخدم عبر الضوء النافذ. ومن أمثلة الأجسام الناقلة الشرائح الفوتوغرافية والسلبيات (النيجاتيف).

جيهوف (JHOVE) / JHOVE

تطبيق مفتوح المصدر أنشأته JSTOR ومكتبة جامعة هارفارد لإجراء عمليات التحديد والتحقق والتوصيف الخاصة بصيغ معينة للعناصر الرقمية.

حالة الاستخدام / Use case

غالبًا ما تُوظف حالات الاستخدام في تصميم أنظمة تكنولوجيا المعلومات وهندستها. وهي تصف الاستجابة المرغوبة للنظام عند تلقيه لطلبات خارجية. تُستخدم هذه التقنية لتطوير المتطلبات السلوكية للنظام من خلال وصف العديد من السيناريوهات الوظيفية. تصف كل حالة استخدام التفاعل بين الفاعل (الذي قد يكون مستخدمًا بشريًّا أو نظامًا آخر أو جهازًا يُشغِّل أمرًا) والنظام. تمثل حالات الاستخدام عادةً الوظيفة على هيئة تسلسل من الخطوات البسيطة. وتعد كل حالة استخدام سلسلةً كاملة من الأحداث، كما يراها الفاعل من منظوره.

حدة / Sharpness

الجودة المدركة بصريًّا لوضوح المعالم أو الاحتواء على التفاصيل.

حساسية / Sensitivity

معكوس كمية الضوء اللازمة لتحقيق استجابة الإخراج المطلوبة.

حساسية الجهاز للضوء OSI (سرعة الفيلم) / ISO (film speed)

تُستخدم استخدامًا دارجًا في سياق التصوير الفوتوغرافي بالأفلام، حيث يمثل اختصار ISO متبوعًا برقم (على سبيل المثال، 400) حساسية طبقة حساسة معينة للضوء، وعادةً ما يُشار إليه باسم «سرعة الفيلم». تشير أرقام ISO الأعلى إلى حساسية أكبر للضوء. كانت حساسية سرعة الطبقة الحساسة تُحدد وفقًا لمعايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO)، وهذا هو السبب في استخدام مصطلح ISO في هذا السياق. في الكاميرات الرقمية والماسحات الضوئية، يتمتع مستشعر الصورة بالثبات في الحساسية أو الاستجابة للضوء، ولكن لم يزل الISO الدارج مستخدمًا بطريقة مماثلة كما هو الحال مع الفيلم. عند تغيير ISO على جهاز التصوير الرقمي، يتغير الكسب بدلاً من حساسية مستشعر الصورة. تؤدي زيادة الكسب إلى زيادة تضخيم الإشارة من المستشعر مما يظهره وكأنه أكثر حساسية. تؤدي زيادة ISO على الكاميرا الرقمية أو الماسح الضوئي إلى زيادة التشويش نسبةً إلى الإشارة، مما يؤدي إلى تقليل نسبة الإشارة إلى التشويش (SNR).

حلقات نيوتن / Newton’s rings

نمط تداخل يظهر على هيئة سلسلة من الحلقات المتحدة المركز والمتناوبة بين الدرجات الفاتحة والداكنة من الضوء الملون (عند تصويرها في وضع اللون). يحدث هذا النوع من التداخل عندما تتلامس الأسطح الشفافة الملساء مع فجوات صغيرة من الهواء بين الأسطح. تنعكس موجات الضوء من الأسطح العلوية والسفلية للغشاء الهوائي المتكون بين الأسطح مما يتسبب في تداخل أشعة الضوء تداخلاً بناءً أو هدامًا بعضها مع بعضٍ. ستظهر المناطق التي يوجد بها تداخل بناء على هيئة شرائط فاتحة، أما المناطق التي يوجد بها تداخل هدام فستظهر على هيئة شرائط داكنة.

الحيّز اللوني / Gamut

نطاق الألوان التي يمكن توليدها بواسطة جهاز إخراج معين (مثل الشاشة أو الطابعة)، أو يمكن تفسيرها بواسطة نموذج ألوان. وغالبًا ما يُشار إليه بالحيّز اللوني (color gamut).

خصائص أساسية / Essential features

يرى القيمون والمستخدمون النهائيون أن عناصر المحتوى الرقمي تحتوي على مجموعة من الخصائص، بعضها يمنح المحتوى معنًى أو تأثيرًا فنيًّا، ومن ثَم تُوصف بكونها مهمة أو أساسية.

خطأ في تسجيل الألوان / Color misregistration

الانزياح المكاني بين الألوان في خصائص لونية كان من المفترض أن تكون متوافقة مكانيًّا في الجسم المصور.

دالة التحويل الإلكتروضوئي (OECF) / Opto-Electronic Conversion Function (OECF)

متوسط الاستجابة الرقمية لجهاز تصوير إلكتروني عبر مساحة كبيرة، تجاه محفزات الضوء.

دالة نقل التعديل/التضمين (MTF) / Modulation Transfer Function (MTF)

يمكن وصف حدة نظام التصوير بواسطة دالة نقل التعديل/التضمين (MTF)، التي تعادل عمومًا استجابة التردد المكاني (SFR). وتُعَد دالة نقل التعديل/التضمين مقياسًا لقدرة نظام التصوير على نقل مستويات التفاصيل من العنصر إلى الصورة. ملاحظة: SFR مقياسٌ بديل لـ MTF. هناك بعض الاختلافات الطفيفة جدًّا بين SFR وMTF؛ بالمعنى الأدق، قد لا تعطي استجابة التردد المكاني (SFR) النتائج نفسها بسبب الافتراضات المرتبطة بالخطية والاستجابة عند التردد الصفري. وبغرض التبسيط، تَستخدم هذه التوجيهات الإرشادية استجابة التردد المكاني (SFR) مقياسًا للتقييم؛ إذ إنها أسهل كثيرًا في حسابها لأغراض الاستخدام الميداني.

درجة حرارة اللون / Color temperature

درجة حرارة اللون هي توصيف مبسط للخصائص الطيفية المرئية لمصدر الضوء. وتشير إلى درجة الحرارة المطلقة (بدرجات الكلفن، أي وحدات الدرجات المئوية فوق الصفر المطلق) التي يجب أن يسخن إليها مصدر «الجسم الأسود» النظري لإنتاج الضوء في طيف مستمر وبلون معين. كلما انحرف مصدر الضوء عن «الجسم الأسود» النظري، صار النموذج أضعف في وصف الخصائص المرئية لمصدر الضوء، على سبيل المثال، المصابيح الفلورية التي تُصدر طيفًا غير مستمر. وكلما ارتفعت درجة حرارة اللون، عُدَّ مصدر الضوء أكثر «برودة».

درجة لونية متوسطة / Midtone

لون يقع في منتصف طيف الدرجات اللونية، ليس داكنًا ولا فاتحًا.

دقة / Accuracy

الدرجة التي تصف بها المعلوماتُ الشيءَ أو العمليةَ الخاضعة للقياس وصفًا صحيحًا. ويمكن التفكير فيها من حيث مدى قرب القراءة أو متوسط القراءات من القيمة الحقيقية أو المستهدفة. وتختلف «الدقة» بوصفها مقياسًا عن «الضبط».

رأس TIFF / TIFF header

تحتوي صيغة الصور TIFF على هيكل بيانات وصفية مرن وقابل للتمديد يعتمد على رأس يحتوي على حقول بيانات موسومة رقميًّا. تُدرج وسوم خط الأساس وتوصف في الجزء الأول (TIFF خط الأساس) من مواصفات TIFF 6.0، حيث تُوصف بالحقول المطلوبة. تُغطي هذه الوسوم الـ 36 بالأساس البيانات الوصفية التقنية التي يجب أن يكون أي تطبيق متوافق مع مواصفات TIFF قادرًا على قراءتها.

رسومات خطية / Line art

صورة تتكون من خطوط مستقيمة ومنحنية مميزة موضوعة على خلفية (تكون عادية في الغالب)، دون تدرجات في الظل أو الصبغة لتمثيل العناصر ثنائية أو ثلاثية الأبعاد.

رقمنة / Digitization

عملية تسجيل إشارة تناظرية على هيئة رقمية. وفيما يتعلق بمحتوى هذه الوثيقة، فإنها تصف عملية ترجمة بيانات الإشارات التناظرية الصادرة عن جسم (الضوء) إلى صيغة مرمَّزة رقميًّا.

زيادة الحدة / Sharpening

تضخيم استجابة التردد المكاني (SFR) عن طريق معالجة الصور لتحقيق صور ذات مظهر أكثر حدة. أيضًا، فئة من عمليات معالجة الصور التي تعزز تباين الترددات المكانية الانتقائية، وتكون هذه الترددات عادةً ذات أهمية بصرية.

زيغ لوني / Chromatic aberration

عيب يصيب الصورة عندما تتركز أطوال موجية مختلفة من الضوء على مسافات مختلفة من العدسة. وينتج عن ذلك درجات متفاوتة من التركيز الحاد عند مستشعر الصورة وفقًا للون الضوء أو طوله الموجي. ويُرى الزيغ اللوني على أنه «تهديب للألوان»، ويكون أكثر وضوحًا في الصورة عند الحواف ذات التباين العالي.

سطوع / Brightness

سمة من سمات الإحساس البصري تصف شدة الضوء المدركة. والسطوع من بين السمات الثلاثة التي تحدد اللون، أما الأخريان فهما الصبغة والتشبع.

سماح / Tolerance

الانحراف المسموح به عن قيمة محددة.

سماوي وأرجواني وأصفر وأسود (CMYK) / CMYK

نموذج ألوان طرحي يستخدم في الطباعة ويعتمد على السماوي (C) والأرجواني (M) والأصفر (Y) والأسود (K)، وعادةً ما يُشار إليها بألوان المعالجة. يمتص السماوي المكون الأحمر من الضوء الأبيض، ويمتص الأرجواني اللون الأخضر، ويمتص الأصفر اللون الأزرق. نظريًّا، ينتج عن مزج الألوان الثلاثة اللون الأسود، ولكن الحبر الأسود يستخدم لزيادة كثافة اللون الأسود في الطباعة.

صبغة / Hue

هي سمة اللون التي توصف بكلمات مثل الأحمر والأزرق والأصفر. وتعد الصبغة والتشبع والسطوع هي السمات الثلاثة التي تحدد اللون.

صورة رقمية / Digital image

المظهر المرئي لتمثيل مرمَّز رقميًّا للخصائص المرئية لجسمٍ ما. يُستخدم المصطلح أيضًا صيغةً مختصرةً لـ «ملف صورة رقمية».

صورة رقمية ثنائية الدرجة اللونية / Bitonal digital image

صورة أحادية البت تتألف من قيمة بكسل 0 أو 1 (أو في بعض الظروف، 0 و255)، تتوافق مع اللون الأسود أو الأبيض. غالبًا ما يُستخدم هذا النوع من الصور للنصوص الطباعية (كما في الفاكس) والرسوم البيانية الخطية والأعمال التصويرية.

صورة مصغرة / Thumbnail image

ملف صغير منخفض الوضوح يُستخدم عادةً لمعاينة الصورة. وعادةً ما تُربط الصورة المصغرة بنسخة ذات وضوح أعلى من الصورة نفسها.

صورة نقطية (راستر) / Raster image

صورة مبنية على بيانات نقطية (راستر).

صيغة الرسومات المتبادلة (GIF) / GIF

صيغة صور نقطية ذات 8 بت لكل بكسل. تنتج الصيغة صورًا تتسم بصغر الحجم والكفاءة من خلال استخدام لوحة ألوان محدودة 256 ونظام LZW لضغط البيانات دون فقدان. تُستخدم GIF على نطاق واسع للرسومات التي تحتوي على مناطق ذات ألوان خالصة مثل الخرائط والرسوم التوضيحية والشعارات والرسوم المتحركة البسيطة. تتسبب القيود اللونية في عدم ملاءمته لإعادة إنتاج الصور الفوتوغرافية الملونة.

صيغة الصور JPEG 2000 (JP2) / JPEG 2000 (JP2)

طورت مجموعة خبراء التصوير الفوتوغرافي المشتركة صيغة JPEG 2000 لتكون معيارًا مفتوحًا لضغط الصور وصيغة الملفات (ISO/IEC 15444-1:2000) لكي يحل محل معيار JPEG الأصلي. JPEG 2000 طريقة ضغط صور تعتمد على الموجات وتوفر جودة صورة أفضل كثيرًا بأحجام ملفات أصغر مقارنةً بطريقة JPEG الأصلية. وتوفر صيغة ملف JPEG 2000 تحسينات كبيرة عن الصيغ السابقة من خلال دعم ضغط الصور دون فقدان أو بفقدان داخل الملف المادي نفسه. يمكن أيضًا تجميع مجموعة كاملة من البيانات الوصفية داخل الملف.

صيغة المستندات المحمولة (PDF) / Portable Document Format (PDF)

نظام ترميز مستندات من Adobe يحافظ على كلٍّ من محتوى المستند وهيكله ومظهره الأصلي على العديد من منصات الحاسوب وشبكات الاتصالات. ابتكرت Adobe صيغة مستندات شبه شاملة وتتسم باستقلالها عن الجهاز والوضوح. تتيح مستعرضات PDF المجانية والمتوفرة على نطاق واسع للمستخدمين فتح المستند الإلكتروني وعرضه وتصفحه، وعادةً طباعته. واعتبارًا من 1 يوليو 2008، حازت صيغة المستندات المحمولة (PDF) على الاعتراف بوصفها معيارًا دوليًّا - ISO 32000-1:2008.

صيغة الملف / File format

مجموعة من القواعد الهيكلية التي تحدد الغلاف والبيانات المنسقة والبيانات الوصفية المضمنة، والتي يمكن اتباعها لتمثيل الصور والأشكال الموجية السمعية والبصرية والنصوص... إلخ، داخل كائن رقمي. غالبًا ما يُطلق على مكون الغلاف بمفرده دارجًا صيغة الملف. قد تتكون البيانات المنسقة من تدفق بتات ثنائية مرمَّزة أو أكثر للكيانات مثل الصور أو الأشكال الموجية، و/أو البيانات المرمزة نصيًّا، والتي غالبًا ما تُعيَّن باستخدام لغة التوصيف القابلة للتوسعة XML أو لغة توصيف النص الفائق HTML، للنصوص. قد تكون البيانات الوصفية المضمنة مقتضبة أو واسعة النطاق.

صيغة ملف صورة قابل للتبادل (EXIF) / EXIF

مجموعة بيانات وصفية (ميتاداتا) ترافق ملفات الصور بصيغ TIFF وJPEG وRIFF WAV. ويعتمد هيكل بيانات EXIF على وسوم TIFF وهناك تداخل كبير في البيانات الوصفية بين صيغتَي TIFF وEXIF. وتُحدَّد فيها كذلك المعلومات العلائقية التي تشير إلى العلاقة بين ملفات الصور وملفات الصوت.

صيغة ملفات الصور الموسومة (TIFF) / TIFF

صيغة ملف لتخزين الصور ثنائية الدرجة اللونية وذات التدرج الرمادي والملونة وتبادلها. يُستخدم المصطلح المختصر الآن دون الإحالة إلى العبارة المصدرية الأصلية: صيغة ملفات الصور الموسومة (Tag/Tagged Image File Format). وقد طورتها شركة Aldus لتكون صيغة عالمية للماسحات الضوئية المكتبية في الثمانينات، وعند استحواذ شركة Adobe على شركة Aldus، انضوت TIFF تحت مظلة Adobe. تدمج TIFF بيانات الصور النقطية مع هيكل حقل موسوم ومرن للبيانات الوصفية.

ضبط / Precision

خاصية القياس المرتبطة بالاتساق بين القياسات المتعددة لعنصر متطابق أو عملية متماثلة في ظل ظروف موحدة. على النقيض من «الدقة»، لا يشير «الضبط» إلى مدى قرب القياس من القيمة الحقيقية.

ضغط (بيانات) / Compression (data)

عملية ترميز البيانات بطريقة تقلل من كمية المعلومات المطلوبة مقارنةً بتلك المطلوبة للبيانات غير المضغوطة. يمكن تصنيف تقنيات الضغط إلى فئتين رئيستين: ضغط دون فقدان وضغط بفقدان.

ضغط بفقدان / Compression, lossy

تؤدي البيانات المضغوطة باستخدام تقنية الضغط بفقدان إلى فقدان المعلومات، ولن تكون البيانات التي فُكَّ ضغطها مطابِقةً للبيانات الأصلية غير المضغوطة.

ضغط دون فقدان / Compression, lossless

تتيح البيانات المضغوطة باستخدام تقنية الضغط دون فقدان أن تكون البيانات التي فُكَّ ضغطها مطابقةً تمامًا للبيانات الأصلية قبل الضغط، بتةً ببتة. يتحقق ضغط البيانات عن طريق ترميز البيانات المتكررة بطريقة أكثر كفاءة مقارنةً بتلك المستخدمة في الصيغة غير المضغوطة.

ضمان الجودة (QA) / Quality Assurance (QA)

عادةً ما يُنظر إلى مصطلحَيْ ضمان الجودة (QA) ومراقبة الجودة (QC) بوصفهما مترادفين. ولكن في حين تركز أنشطة مراقبة الجودة على اكتشاف العيوب، فإن ضمان الجودة يمثل نشاطًا استباقيًّا ويُعنى بالوقاية من العيوب من خلال ضمان تحقيق مستويات الجودة المطلوبة من المنتج أو الخدمة. يعتمد برنامج ضمان الجودة اعتمادًا كبيرًا على البيانات المستمدة من بيانات مراقبة الجودة للبحث عن الأنماط والاتجاهات. تشمل أنشطة ضمان الجودة أيضًا التجارب الخاضعة للرقابة ومراجعات التصميمات واختبارات النظام. ويمكن لبرامج ضمان الجودة التأثير على الجودة من خلال صياغة خطط ضمان الجودة أو السياسات المتصلة بالجودة أو وضع التدريبات وإجرائها.

ضوء محيط / Ambient light

الضوء الموجود في البيئة الذي لا يَنتج عن نظام التصوير. يمكن أن يكون الضوء المحيط ضوءًا طبيعيًّا أو اصطناعيًّا. وعمومًا، لا يمكن السيطرة على الضوء المحيط ومن شأنه أن يكون متغيرًا للغاية، مما يشكل خطرًا محتملاً على جودة الصورة. ويجب تقليل مستوى الضوء المحيط إلى أدنى حدٍّ بالنسبة لمستوى الضوء الذي ينتجه نظام التصوير.

طاولة تفريغ / Vacuum table

قاعدة طباعة مسطحة بها سلسلة من الفتحات الصغيرة التي لا تفصل بينها سوى مسافات دقيقة في القاع متصلة بنظام تفريغ هوائي. توضع العناصر، مثل المطبوعات الفوتوغرافية أو الخرائط، على الطاولة بحيث تكون مسطحة ومستوية. عادةً ما تسمح طاولات التفريغ المستخدمة لهذا الغرض للمستخدم بتعديل مستوى التفريغ بحيث يلائم العنصر قيد المسح الضوئي. وغالبًا ما تحظر ممارسات الحفظ أو تقيد استخدام طاولات التفريغ في سبيل تقليل مخاطر التلف العَرَضي.

طيف مرئي / Visible spectrum

نطاق الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي تستطيع العين البشرية التعرف عليه. ويتراوح هذا من أطوال موجية تبلغ حوالي 400 إلى حوالي 700 نانومتر (nm). ويستجيب الإبصار البشري الطبيعي لما هو أبعد قليلاً من هذا النطاق، سواءٌ للإشعاع ذي الطول الموجي الأقصر أو الأطول، ولكن بحساسية قليلة جدًّا. وتبلغ أقصى حساسية للإبصار البشري في ظروف الضوء الساطع حوالي 555 نانومتر، وهو ما يتوافق مع إدراك اللون الأخضر. تعتمد الحساسية البصرية للأطوال الموجية على مستويات الاستضواء أو مستويات السطوع، وتوصف بأنها حساسية ليلية (متكيفة مع الظلام) وحساسية نهارية (متكيفة مع الضوء). وهناك مصطلح أقل شيوعًا وهو الحساسية الغَلَسيَّة، والتي تقع بين الحساسية الليلية والحساسية النهارية. ومصطلح «الضوء» يعادل في معناه «الطيف المرئي». ويُطلق على الجزء ذي الطول الموجي الأقصر من طول موجة الضوء المرئي في نطاق الإشعاع الكهرومغناطيسي اسم الأشعة فوق البنفسجية، ويُطلق على الجزء ذي الأطوال الموجية الأطول من طول موجة الضوء المرئي اسم الأشعة تحت الحمراء.

عدسة فائقة اللالونية / Apochromatic lens

عدسة مصممة لإخضاع كل الألوان للتركيز على المستوى نفسه. ويجب أن تكون عدسات مسح الأفلام فائقة اللالونية وذات تصميم مجال مسطح.

عمق البت / Bit depth

عدد البتات المستخدمة لتمثيل كل بكسل في الصورة. يمكن أن يكون المصطلح مربكًا لأنه يُستخدم أحيانًا لتمثيل البتات لكل بكسل، وفي أوقات أخرى لتمثيل العدد الإجمالي للبتات المستخدمة مضروبًا في عدد القنوات الإجمالية. على سبيل المثال، غالبًا ما يُشار إلى صورة ملونة نموذجية تستخدم 8 بت لكل قناة باسم صورة ملونة 24 بت (8 بت × 3 قنوات). تنتج الكاميرات الرقمية والماسحات الضوئية الملونة عادةً صورًا 24 بت (8 بت × 3 قنوات) أو التقاط 36 بت (12 بت × 3 قنوات)، ويمكن للأجهزة المتطورة إنتاج صور 48 بت (16 بت × 3 قنوات). وفي العموم، فإن للماسح الضوئي ذي التدرج الرمادي 1 بت للون الأحادي (monochrome) أو 8 بت للتدرج الرمادي (ينتج 256 درجة من اللون الرمادي). ويُشار أيضًا إلى عمق البت باسم عمق اللون.

عيب (خلل) / Artifact (defect)

مصطلح عام لوصف مجموعة واسعة من العيوب أو التشوُّهات غير المرغوب فيها في عمليات النسخ الرقمية التي تُنتَج في أثناء الالتقاط أو معالجة البيانات. تتضمن بعض الأشكال الشائعة لعيوب الصور: التشويش والزيغ اللوني وتضخم الإضاءة والاستيفاء والعيوب الناتجة عن الضغط، من بين أمور أخرى.

الفرق اللوني لاستجابة التردد المكاني / Color SFR difference

الانتشار التبايني للضوء بين قنوات الألوان.

قطع / Clipping

الاختزال المفاجئ للإشارة عندما تتجاوز الإشارة قدرة النظام على التمييز بين قيم الإشارة فوق مستوى معين أو تحته. في حالة الصور، تكون النتيجة عدم وجود تمييز بين درجات الألوان الفاتحة عندما يكون القطع عند الطرف العالي لسعة الإشارة، وعدم وجود تمييز بين درجات الألوان الداكنة عندما يحدث القطع عند الطرف المنخفض لسعة الإشارة.

قناة الألوان / Color channel

تخزِّن قناة الألوان معلومات الألوان لأحد مكونات الألوان الأساسية في نموذج الألوان. على سبيل المثال، يحتوي نموذج ألوان RGB على ثلاث قنوات ألوان منفصلة؛ واحدة للأحمر وواحدة للأخضر وواحدة للأزرق.

قياس الألوان / Colorimetry

علم قياس الألوان ومظهرها.

القيمة المستهدفة / Aimpoint

قيمة محددة تُعين لمقياس بعينه بغرض تقييم إنجاز الأداء.

كثافة / Density

قد تشير «الكثافة» إلى كثافة النقل أو كثافة الانعكاس. وتشير كثافة النقل إلى عتامة الجسم، وتمثل مقياسًا للنسبة المئوية للضوء المنقول عبر الجسم عند مقارنتها بكمية الضوء التي تسقط عليه.

كَسْب (صورة) / Gain (image)

في المناقشات العملية حول الكاميرات الرقمية وأجهزة المسح الضوئي، يوصف الكسب بوصفه وسيلةً لزيادة حساسية الجهاز للضوء (ISO) والحساسية الظاهرية للضوء. وعلى نحوٍ أكثر تقنيةً، يمثل الكسب في جهاز التصوير الرقمي العلاقة بين عدد الإلكترونات المكتسبة على مستشعر الصورة والوحدات التناظرية-الرقمية (ADUs) المولدة، والتي تمثل إشارة الصورة. تؤدي زيادة الكسب إلى تضخيم الإشارة عن طريق زيادة نسبة الوحدات التناظرية-الرقمية إلى الإلكترونات المكتسبة على المستشعر. والنتيجة هي أن زيادة الكسب تزيد من السطوع الظاهري للصورة عند تعرض معين.

كشك الإضاءة / Viewing booth

منطقة مغلقة أو شبه مغلقة ذات إضاءة محكومة تُستخدم بيئةً ثابتة ومحكومة لتقييم العناصر البصرية، مثل المطبوعات واللوحات الأصلية بالإضافة إلى المطبوعات الاستنساخية، ومقارنة الأصول بالنسخ المُعاد إنتاجها. عادةً ما تُنار أكشاك الإضاءة باستخدام إضاءات معروفة وموحدة مثل إضاءة D50 أو D65.

لوني (كروماتي) / Chromatic

في العموم، تشير كلمة «لوني» (كروماتي) إلى تمتع الضوء بصفة اللون المدركة، على عكس «اللالوني» (الأكروماتي). وعلى نحوٍ أكثر تحديدًا، يتمتع كل ما هو لوني بصفة الصبغة. وتعد جميع الألوان، بخلاف الألوان المحايدة مثل الرمادي والأسود والأبيض، لونية.

ليمبيل-زيف-ويلش (LZW) / LZW

ترميز لضغط الصور، وهو خوارزمية ضغط دون فقدان لأنواع متعددة من البيانات الرقمية. تعتمد LZW على جدول ترجمة يحول سلاسل أحرف الإدخال إلى أكواد.

ماسح ضوئي ذو تغذية ورقية / Sheetfed scanner

الماسح الضوئي ذو التغذية الورقية (يُشار إليه أيضًا باسم ماسح المستندات التلقائي أو الماسح الضوئي تلقائي التغذية (ADF)) هو نظام تصوير رقمي مصمم خصيصًا لمسح الأوراق السائبة، ويُستخدم على نطاق واسع في الشركات لمسح المستندات المكتبية ويُستخدم بوتيرة أقل في الأرشيفات والمكتبات لمسح الكتب المتفككة الأوراق أو غيرها من المستندات الضخمة غير المجلدة.

مبدأ نيكويست / Nyquist principle

ينص مبدأ نيكويست على أن معدل أخذ العينات يجب أن يكون ضعف عرض النطاق الأقصى للإشارة التناظرية على الأقل للسماح بتمثيل الإشارة بالكامل.

المجموع الاختباري (خوارزمية التجزئة) / Checksum (Hash algorithm)

دالة تقوم على تحويل سلسلة بيانات إلى سلسلة رقمية ذات طول ثابت. وعادةً ما تكون السلسلة الناتجة أصغر بكثير من البيانات الأصلية. صُممت خوارزميات التجزئة بحيث تكون مقاومة للتصادم، مما يعني أنه لا توجد سوى احتمالية منخفضة للغاية لإنشاء السلسلة نفسها لبيانات مختلفة. اثنتان من أكثر خوارزميات التجزئة شيوعًا هما MD5 (خوارزمية تلخيص الرسائل 5) و SHA-1 (خوارزمية التجزئة الآمنة). ويُستخدم المجموع الاختباري بخوارزمية تلخيص الرسائل MD5 عادةً للتحقق من سلامة البيانات عند نقل الملفات الرقمية أو تخزينها.

مجموعة خبراء التصوير الفوتوغرافي المشتركة (JPEG) / JPEG

يحدد معيار مجموعة خبراء التصوير الفوتوغرافي المشتركة (JPEG) طريقة الضغط الأكثر شيوعًا المطبقة على الصور الأبيض والأسود والملونة. يمكن عرض الصور المضغوطة بصيغة JPEG في أي متصفح إنترنت وفي المئات من التطبيقات البرمجية المتوفرة لجميع أنظمة التشغيل. توفر صيغة JPEG عمومًا نسبة ضغط 10:1 مع حد أدنى من التدهور البصري، ولكن يمكن تعديل درجة الضغط الفعلية، مما يسمح للمستخدم بموازنة جودة الصورة وحجم الملف، للصور المعدة للإنترنت. تعد صيغة JPEG/EXIF أكثر صيغ الصور شيوعًا في الاستخدام في الكاميرات الرقمية وأجهزة التقاط الصور الفوتوغرافية الأخرى.

مراقبة الجودة (QC) / Quality Control (QC)

تتضمن مراقبة الجودة الأنشطة التي تفحص المنتجات من خلال الملاحظة أو الاختبار لتحديد ما إذا كانت تفي بمواصفاتها. والغرض من هذا النشاط هو اكتشاف العيوب في المنتجات أو العمليات حيث تُعرَّف العيوب بانحرافها عن المتطلبات المحددة مسبقًا.

مساحة اتصال ملف التعريف (PCS) / Profile Connection Space (PCS)

واحدٌ من نظامَي قياس مستقلين عن الجهاز لوصف الألوان وفقًا لحاسة البصر البشرية، وعادةً ما يُحدد تلقائيًّا عن طريق ملف التعريف المصدر. وعادةً، نادرًا ما يتفاعل المستخدمون النهائيون تفاعلاً مباشرًا مع مساحة اتصال ملف التعريف (PCS).

مساحة لونية / Color Space

تنظيم محدد للألوان يدعم تمثيلات الألوان القابلة للتكرار إلى جانب ملفات تعريف الألوان التي تدعمها أجهزة مختلفة. يمكن للمساحة اللونية أن تمثل أداة مفاهيمية مفيدة لوصف أو فهم القدرات اللونية لجهاز أو ملف رقمي معين. وتشمل أمثلة المساحات اللونية Adobe RGB (1998) وsRGB و ECIRGB_v2 وProPhoto RGB.

المساحة اللونية القياسية أحمر وأخضر وأزرق (sRGB) / sRGB

مساحة لونية أنشأتها شركتا إتش بي (HP) وميكروسوفت (Microsoft) للاستخدام على الشاشات والطابعات والإنترنت. تستخدِم sRGB الألوان الأساسية المنصوص عليها في معيار ITU-R BT.709-5، والتي تُستخدم أيضًا في شاشات الأستوديوهات وأجهزة التلفاز فائقة الوضوح، وكذلك دالة نقل (تصحيح جاما) المميِّزة لأنابيب الأشعة المهبطية، وجميعها تسمح بعرض sRGB مباشرة على الشاشات العادية. ولا تُمثَّل جاما sRGB بقيمة عددية واحدة؛ إذ تبلغ قيمة جاما الكلية حوالي 2.2، وتتكون من قسم خطي (جاما 1.0) بالقرب من الأسود، وقسم غير خطي في مكان آخر يتضمن أس 2.4 وجاما متغيرة من 1.0 إلى حوالي 2.3.

مستشعر / Sensor

جهاز يحول الصورة الضوئية إلى إشارة إلكترونية. تكتشف المستشعرات المعلومات المستخدمة لإنشاء الصور الرقمية والفيديو والصوت وغيرها وتنقلها. في التصوير الرقمي، يسمح المستشعر للكاميرا بتحويل الفوتونات (الضوء) إلى بيانات وإشارات كهربائية يمكن لجهاز الالتقاط تفسيرها لإنشاء تمثيل رقمي لجسمٍ ما.

مسجل البيانات / Data logger

جهاز إلكتروني يُستخدم لمراقبة المعايير البيئية وتسجيلها تلقائيًّا على مر الوقت (يُشار إليه أيضًا باسم مسجل البيانات البيئية). ويتيح ذلك قياس الظروف وتوثيقها وتحليلها والتحقق من صحتها، والحفاظ على الظروف البيئية المتسقة في مساحة عمل التصوير.

مسح ضوئي عاكس / Reflective scanning

التصوير الرقمي لجسم ما حيث ينعكس الضوء عن الجسم، وعادةً ما يكون جسمًا عاكسًا مثل خريطة أو صفحة مطبوعة من النص.

مسح ضوئي ناقل / Transmissive scanning

التصوير الرقمي لجسمٍ ما حيث ينتقل الضوء من خلال الجسم، وعادةً ما يكون جسمًا ناقلاً مثل شريحة فوتوغرافية أو سلبية (نيجاتيف).

مصفوفة / Array

أيُّ ترتيب منظم لعناصر المستشعر الفردية. في التصوير الرقمي، هناك ثلاثة أنواع أساسية من المصفوفات؛ المصفوفات ثنائية الأبعاد أو المصفوفات المساحية، والمصفوفات أحادية البعد أو المصفوفات الخطية، والمصفوفات ثلاثية الخطوط التي تتكون من ثلاث مصفوفات خطية متتالية من عناصر المستشعر الحساسة للأحمر والأخضر والأزرق.

مصفوفة التعدد للأقراص المستقلة (RAID) / Redundant array of independent disks (RAID)

تقنية تخزين تجمع بين مكونات محرك الأقراص المادية المستقلة المتعددة في وحدة واحدة أو أكثر لزيادة سعة التخزين وتوفير تكرار البيانات.

مصفوفة ثلاثية الخطوط / Tri-linear array

ثلاث مصفوفات خطية متتالية من عناصر الاستشعار الحساسة للأحمر والأخضر والأزرق.

مصفوفة فلاتر الألوان / Color filter array

لا تستجيب مستشعرات الصور الرقمية المستخدمة في الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية بطريقة تميز بها اللون، بل تستجيب المستشعرات لشدة الضوء: حيث تنتج البكسلات التي تتلقى شدة أكبر إشارة أقوى. ومصفوفة فلاتر الألوان (CFA) هي فسيفساء من فلاتر الألوان (عادةً الأحمر والأخضر والأزرق) التي تتداخل مع البكسلات المكونة للمستشعر. تحد فلاتر الألوان من شدة الضوء المسجلة عند البكسل بحيث ترتبط بأطوال الموجات التي ينقلها هذا اللون. تتمكن خوارزمية إزالة الفسيفساء من أخذ المعلومات حول الخصائص الطيفية لكل لون من مصفوفة الفلاتر، وشدة الإشارة عند كل موقع بكسل لإنشاء صورة رقمية مرمَّزة بالألوان.

مصفوفة فلاتر ألوان باير / Bayer color filter array

نمط فسيفسائي ثنائي الأبعاد محدد من مستشعرات RGB 2x2 المفلترة المتكررة، التي يُعاد من خلالها بناء ثلاث مصفوفات بكسل حمراء وخضراء وزرقاء كاملة الملء رياضيًّا. وهي مجموعة فرعية من مصفوفة فلاتر الألوان.

مطبوعة بالظل النصفي (Halftone) / Printed halftone

تُطبع أغلب الصور الفوتوغرافية أو اللوحات أو الأعمال التصويرية المماثلة المنسوخة في الكتب والمجلات والصحف بالظل النصفي. في المطبوعات بالظل النصفي، تُقسم الدرجات اللونية المستمرة للصورة المنسوخة إلى سلسلة من النقاط المتباعدة على نحوٍ متساوٍ بأحجام مختلفة، وتُطبع بلون واحد فقط من الحبر. وتعتمد النتيجة على وهم بصري: حيث إن العين البشرية تدمج نقاط الظل النصفي الصغيرة لتظهر في شكل درجات لونية ناعمة.

معالجة الصور (الرقمية) / Image processing (digital)

معالجة بيانات الصور المرمَّزة رقميًّا. يمثل كلٌّ من ضغط بيانات الصور وتحسين الصور اثنتين من أكثر فئات معالجة الصور شيوعًا. وتتضمن العمليات النمطية تغيير الحجم والاقتصاص وزيادة الحدة والتدوير وضبط اللون أو التباين.

معايرة / Calibration

مقارنة أداء الجهاز بمعيار ذي دقة أعلى. ويُعَد المعيار هو المرجع والمقياس الأصح. ويجب إجراء عمليات المعايرة وفقًا لسماح محدد.

معدل أخذ العينات (صورة) / Sampling rate (image)

التردد المكاني لأخذ العينات الرقمية. معكوس المسافة من المركز إلى المركز بين البكسلات المتجاورة.

المعهد الأمريكي للمعايير الوطنية (ANSI) / American National Standards Institute (ANSI)

منظمة خاصة غير ربحية تُعنى بإدارة وتنسيق النظام الطوعي لتقييم المطابقة والمعايير في الولايات المتحدة.

مقياس النَّسْخ / Reproduction Scale

مقياس مرجعي يكون عادةً جزءًا من هدف التصوير الذي يحتوي على سلسلة من العلامات ذات الأبعاد المادية المعروفة (بوصات أو سم)، والتي توفر معلومات عن حجم العنصر الأصلي.

ملف الأرشفة الرئيسي / Archival master file

ملف يمثل أفضل النسخ التي أنتجتها جهةٌ مُرقمِنة، ويُعرَّف «الأفضل» بوصفه ملبيًّا لأهداف مشروع أو برنامج معين. وتختلف هذه الأهداف من فئة محتوى إلى أخرى. في بعض الحالات، قد ينتج الأرشيف أكثر من ملف أرشفة رئيسي. وتختلف المصطلحات المستخدمة لتسمية أنواع الملفات داخل المكتبة الرقمية ومجتمعات الأرشفة الرقمية. في الكثير من الحالات، تُسمى أفضل النسخ تلك بملفات الحفظ الرئيسية بدلاً من ملفات الأرشفة الرئيسية. وفي بعض الحالات، تُعرَّف ملفات النسخة الأفضل بصورة نوعية، بوصفها جزءًا من نهج يفرِض على جميع ملفات الأرشفة أو الحفظ الرئيسية تلبية المواصفات نفسها، بغض النظر عن الأهداف التي تختلف وفقًا للفئة. وتمثل ملفات الأرشفة الرئيسية المحتوى الرقمي الذي تنوي الجهة الحفاظ عليه على المدى الطويل دون فقدان الخصائص الأساسية. تتمتع الملفات الرئيسية من بين جميع الأنواع بقيمة دائمة ويجب إدارتها في بيئة مناسبة، على سبيل المثال، بيئة تُقلِّل فيها أوامر القراءة والكتابة وتطبيق إجراءات إدارة البيانات الأخرى الموجهة للحفظ. وعلى النقيض من ذلك، يدخل المستخدمون النهائيون إلى الملفات المشتقة دخولاً متكررًا، وعادةً ما تُخزن في أنظمة تشهد تنفيذ أوامر قراءة وكتابة متكررة.

ملف الإنتاج الرئيسي / Production master file

الملفات المنتجة عن طريق معالجة المحتوى في واحد أو أكثر من ملفات الأرشفة الرئيسية، مما ينتج عنه ملف أو ملفات جديدة بمستويات جودة تنافس تلك التي يتمتع بها ملف الأرشفة الرئيسي. ويتألف النوع الأول من المعالجة من تجميع مجموعة من المقاطع في نسخة موحدة للعنصر. وتتألف العملية الثانية التي يمكن تطبيقها من تصحيحات جمالية أو تقنية أخرى للملف الأصلي.

ملف تعريف / Profile

مجموعة من الأرقام، إما في شكل مصفوفة أو جدول بحث (LUT)، تصف المساحة اللونية (الطيف المستمر للألوان ضمن الحيّز اللوني أو الحدود الخارجية للألوان المتاحة للجهاز) من خلال ربط توصيفات الألوان الخاصة بهذه المساحة اللونية بمساحة اتصال ملف التعريف (PCS).

ملف تعريف التطبيق / Application Profile

مجموعة البيانات الوصفية التي تتكون من عناصر البيانات المستقاة من مخططات البيانات الوصفية المختلفة، والتي تُدمج وتُخصص وتُحسن من أجل مشروع أو تطبيق محلي معين.

ملف جانبي لمنصة البيانات الوصفية القابلة للتوسعة (XMP) / XMP sidecar file

يمكن استخراج البيانات الوصفية لمنصة البيانات الوصفية القابلة للتوسعة (XMP) من ملف صورة وتخزينها في ملف منفصل ولكنه مرتبط يسمى الملف الجانبي (sidecar). ومن ثَم، قد يحتوي ملف image001.tif على نسخة من كل البيانات الوصفية المضمنة المخزنة في ملف منفصل يسمى image001.xmp.

ملف الوصول أو الملف المشتق / Access or Derivative file

عادةً ما يُطلق على الملفات المشتقة ملفات الخدمة أو الوصول أو التسليم أو العرض أو المخرجات، ومن ثَم فهي بطبيعتها عناصر ثانوية، ولا تُعَد، في العموم، أجزاءً دائمة من المجموعات الأرشيفية. ومن أجل إنتاج ملفات مشتقة، تستخدم المؤسسات ملف الأرشفة الرئيسي أو ملف الإنتاج الرئيسي مصدرًا للبيانات وتنتج مشتقًا واحدًا أو أكثر، كلٌّ منها مُحسَّن لاستخدام معين. وتشمل الاستخدامات النمطية (التي قد يتطلب كلٌّ منها تحسينًا مختلفًا) توفير وصول المستخدم النهائي أو النُّسخ عالية الجودة أو إنشاء تمثيلات نصية عبر OCR.

مناطق معنيَّة (ROI) / Region of interest (ROI)

أيُّ جزء من منطقة متجاورة من الصورة يقع عليه الاختيار للمعالجة أو القياس أو الاستعلام.

منحنى هورتر (H) ودريفيلد (D) / H and D curve

يُعَد مقياس الدرجة اللونية لسلبيات (نيجاتيف) الصور الفوتوغرافية غير خطي، مع قسم أوسط خطي نسبيًّا وتباين أقل في الأجزاء ذات الكثافة العالية والمنخفضة من صورة الفيلم. وإذا خضعت القيم للقياس والرسم البياني، فستبدو إلى حدٍّ ما شبيهة بحرف «S» فيما يُعرف باسم «منحنى H وD». وتشمل التهجئات البديلة: منحنى H&D ومنحنى HD ومنحنى H-D.

منصة البيانات الوصفية القابلة للتوسعة (XMP) / Extensible Metadata Platform (XMP)

مواصفات محايدة لصيغة الملف (ومعيار مقترح) طورتها Adobe لتضمين البيانات الوصفية الشاملة التي تستند إلى نموذج بيانات RDF (إطار وصف الموارد). ومع أساس مبني على RDF، تمتلك XMP بطبيعتها العديد من الخصائص المرغوبة لتمثيل البيانات الوصفية المضمنة وإدارتها. وتشمل الخصائص الرئيسية قابلية التوسعة وبناء الجملة القائم على لغة التوصيف القابلة للتوسعة XML.

المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) / International Organization for Standardization (ISO)

أكبر منظمة معايير في العالم. منذ تأسيسها في عام 1947م، نشرت أكثر من 17000 معيار دولي استجابة للاحتياجات العالمية. وتتولى 200 لجنة تقنية تطوير معايير ISO، وتضم ممثلين عن القطاعات الصناعية والتقنية والتجارية، بالاستعانة بمدخلات من ممثلي الوكالات الحكومية وجمعيات المستهلكين والدوائر الأكاديمية ومعامل الاختبارات.

منظمة معايير المعلومات الوطنية (NISO) / National Information Standards Organization (NISO)

تأسست في عام 1939م، وهي منظمة غير ربحية حاصلة على الاعتماد من المعهد الأمريكي للمعايير الوطنية (ANSI) بهدف تحديد المعايير التقنية لإدارة المعلومات الموثوقة وتطويرها وصيانتها ونشرها وتوفير الوصول إليها. ويمثل أعضاؤها المصوتون البالغ عددهم ثمانين تقريبًا مجموعةً متنوعة من الجهات المشاركة في تنظيم المعلومات وتوزيعها، ومن ذلك المكتبات وصناعات تكنولوجيا المعلومات والنشر ومجتمع الموردين. وتضطلع المنظمة بصيانة سلسلة معايير Z39.

مؤشر تجسيد اللون (CRI) / Color Rendering Index (CRI)

مقياس لمدى قرب التوزيع الطيفي من المرجع (الشمس). يُقبَل مؤشر تجسيد اللون الذي يزيد عن 90 في العموم بوصفه مناسبًا لمعظم عمليات تصوير التراث الثقافي. ويختلف التوزيع الطيفي من مصدر ضوء لآخر. ولا تُعَد مصادر الضوء ذات النقص الكبير في توزيعها الطيفي مناسبةً للاستخدام في بيئة تصوير التراث الثقافي.

ميجابكسل / Megapixel

مليون بكسل، واختصارها عادةً هو MP. ويُعَد عدد الميجابكسل لمستشعر الكاميرا أحد أكثر الخصائص المستخدمة شيوعًا في وصف الكاميرات الرقمية ومقارنتها.

ميكروفيلم (فيلم مصغر) / Microfilm

يشتمل المصطلح العام «ميكروفورم» (الوسائط المجهرية) على بكرات الميكروفيلم والميكروفيش الورقي وبطاقات الفتحات وأنواع أخرى. وعادةً ما تضطلع برامج الحفظ المؤسسية بتجهيز الميكروفيلم في المكتبات والأرشيفات، وغالبًا ما تُسمى الأفلام الناتجة عن ذلك بميكروفيلم الحفظ. وتختلف ممارسات إنتاج الميكروفيلم بهدف الحفظ حسب فئة المحتوى المصدر. ويمكن اعتبار ميكروفيلم الحفظ مثالاً على المُستنسخات الافتراضية، على الرغم من أن المتخصصين في المجال لا يستخدمون هذا المصطلح. وعليه، يمكن أيضًا عَدُّ مجموعات الصور الرقمية التي تنسخ محتوى الميكروفيلم مستنسخات افتراضية للعناصر الأصلية.

نسبة الإشارة إلى التشويش (SNR) / Signal-to-noise ratio (SNR)

مقياس للقوة النسبية للإشارة المرغوبة أو المثالية في مقابل قوة الإشارة أو التشويش غير المرغوب. عادةً ما تُقاس نسبة الإشارة إلى التشويش بالديسيبل.

نسبة العرض إلى الارتفاع / Aspect ratio

العلاقة بين الأبعاد الأفقية والرأسية للصورة. وعادةً ما يُدرج البعد الأفقي أولاً. على سبيل المثال: تكون نسبة العرض إلى الارتفاع لصورة مطبوعة مقاس 4 بوصات (رأسيًا) × 6 بوصات (أفقيًا) هي 3:2.

نَسخ السلبيات (النيجاتيف) والشفافيات / Copy negatives and transparencies

يتعلق بنَسخ الأعمال التصويرية والخرائط واللوحات التوضيحية في الكتب والملصقات... إلخ، أي العناصر التي تُرى عن طريق الضوء المنعكس.

نطاق ديناميكي / Dynamic range

الفارق بين قيم الكثافة الدنيا والقصوى التي يمكن لنظام التصوير التقاطها (تُطرح الكثافة الدنيا من الكثافة القصوى). ويُحتسب النطاق الديناميكي لكلٍّ من أنظمة الالتقاط والمواد المصدرية.

نظام المعلومات الأرشيفية المفتوح (OAIS) / Open Archival Information System (OAIS)

نموذج رفيع المستوى يصف المكونات والعمليات اللازمة للأرشيفات الرقمية، ومن ذلك ستة مجالات وظيفية متمايزة: الاستيعاب والتخزين الأرشيفي وإدارة البيانات والإدارة والتخطيط للحفظ والوصول.

النقاط لكل بوصة (DPI) / Dots per inch (DPI)

كان المصطلح يُستخدم في الأصل في مجال الطباعة، حيث يوفر مقياسًا لعدد نقاط الحبر المطبوعة على مسافة بوصة واحدة. ويُستخدم المصطلحان DPI وPPI (البكسلات لكل بوصة) استخدامًا تبادليًا إلى حدٍّ ما اليوم، ولكن عادةً ما يوفر مصنعو الماسحات الضوئية مواصفات الوضوح بوحدة (DPI).

النقطة البيضاء (المرجعية) / White point

نقطة مرجعية لقياس الإشعاع تُستخدم لمعايرة أو تحديد أقصى قيمة استضواء معنيَّة في مشهد أو عنصر.

نمط مواريه / Moiré pattern

نمط هندسي متكرر منخفض التردد ناتج عن تفاعل هندستين خارج الطور بتردد أعلى. غالبًا ما يظهر نمط مواريه عند عرض أنماط الظل النصفي الرقمية الناتجة عن تفاعل خارج الطور بين نمط الظل النصفي وهندسة المستشعر.

نموذج ألوان / Color model

وسيلة لتحديد الألوان أو وصفها رقميًا؛ ومن الأمثلة الشائعة نموذجا RGB وCMYK. على سبيل المثال، في نموذج الألوان RGB بعمق 24 بت، تُمثَّل شدة كلٍّ من مكونات الأحمر والأخضر والأزرق في النموذج (8 بت لكل قناة) على مقياس من 0 إلى 255. بحيث يمثل 0 الشدة الأدنى، بينما يمثل 255 الشدة

القصوى. وثَمّة فئتان رئيستان من نماذج الألوان، الجمعية والطرحية. تعتمد نماذج الألوان الجمعية (مثل RGB) على الضوء المنقول بينما تعتمد نماذج الألوان الطرحية (مثل CMYK) على الضوء المنعكس.

هدف العرض / Rendering intent

طريقة أو مجموعة من التعليمات لتعيين قيم الألوان أو ترجمتها من مساحة لونية إلى أخرى، عادةً عند التحويل من مساحة لونية ذات حيّز لوني أكبر إلى أخرى ذات حيّز لوني أصغر. يُحدِّد الاتحاد الدولي للألوان أربعة أهداف للعرض (قياس اللون المطلق وقياس اللون النسبي والإدراكي والتشبع).

هدف مرجعي (بطاقة المعايرة) / Reference target

مخطط لأنماط الاختبار مع قيم معروفة قابلة للتتبع، ويُستخدم لتقييم أداء نظام التصوير.

وحدة إدارة الألوان (CMM) / Color management module (CMM)

تنفذ العمليات الحسابية التي تحول أوصاف الألوان بين المساحات اللونية باستخدام ملفات تعريف المصدر والوجهة وهدف العرض.

وحدة التغذية التلقائية للمستندات ADF / Automatic Document Feeder (ADF)

ملحق يمكن إضافته إلى العديد من الماسحات الضوئية المسطحة للسماح بمسح دفعات من الأوراق السائبة دون الحاجة إلى الإشراف عليها، وغالبًا ما يُشار إليه بالاختصار ADF أو الماسح الضوئي المزود بتغذية تلقائية للمستندات أو الماسح الضوئي ذي التغذية الورقية.

وضع اللون / Color mode

وصف عام لطريقة التصوير الرقمي التي تعتمد على اللون وعمق البت. الأوضاع الثلاثة الأكثر استخدامًا في التصوير الرقمي هي كالآتي:

- مُلوَّن: الصور الرقمية المنتجة باستخدام نموذج لوني ومساحة لونية محددين (انظر التعريفات ذات الصلة) مع تركيبات من الضوء (على سبيل المثال الضوء الأحمر والأخضر والأزرق في نموذج ألوان RGB) لتمثيل ألوان الجسم الأصلي.
- تدرج الرمادي: الصور الرقمية المنتجة باستخدام مجموعة من درجات الرمادي بين الأبيض والأسود.
- ثنائي اللون: الصور الرقمية المنتجة باستخدام لونين فقط: الأسود والأبيض.

وضوح / Resolution

قدرة نظام التصوير على تمييز التفاصيل التي لا تفصل بينها سوى مسافات دقيقة. ومستوى التفاصيل المكانية التي يمكن تمييزها في الصورة. والتردد المكاني الأقصى ذي الفائدة لنظام التصوير (الحد الأقصى للوضوح).