

مدخل إلى نموذج OAIS المرجعي



DEUTSCHES
ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT

2	١ مقَدِّمة
2	٢ منطقيّة وتطوّر نموذج OAIS المرجعي
5	٣ نظرة عامّة على نموذج OAIS المرجعي
5	١-٣ نظام معلومات الأرشيف المفتوح
7	٢-٣ بيئة OAIS
8	١-٢-٣ الإشراف
8	٢-٢-٣ المنتجون
9	٣-٢-٣ المستهلكون والمجتمع المُعيّن
10	٤-٢-٣ المزيد عن نموذج بيئة OAIS
11	٣-٣ نموذج OAIS الوظيفي
11	١-٣-٣ الاستيعاب
12	٢-٣-٣ التخزين الأرشيفي
12	٣-٣-٣ إدارة البيانات
12	٤-٣-٣ تخطيط الحفظ
13	٥-٣-٣ الولوج
13	٦-٣-٣ الإدارة
13	٧-٣-٣ المزيد عن نموذج OAIS الوظيفي
14	٤-٣ نموذج معلومات OAIS
14	١-٤-٣ حُزَم المعلومات
16	٢-٤-٣ داخل حزمة المعلومات الأرشيفية
17	كائن بيانات المحتوى
17	معلومات التمثيل
19	معلومات وصف الحفظ
20	ربط القطع سويةً
20	٥-٣ قابلية التشغيل البيئي للأرشيف
22	٤ أثر نموذج OAIS المرجعي
22	١-٤ بُنى المستودع المتوافق مع OAIS
24	٢-٤ التقييم الذاتي واعتماد المستودع
26	٣-٤ ميتاداتا الحفظ الرقمي
27	٤-٤ ترميز وتبادل المعلومات المؤرشفة

29

٥ الاستنتاجات

29

٥-١ إرث OAIS حتى الآن

30

٥-٢ بعض القيود

31

٥-٣ OAIS: نظريةً للحفظ الرقمي

32

٦ المراجع

١ مقَدِّمة

طُوِّرت هذه الوثيقة في إطار اتفاقية إدارة الأموال المودَّعة المبرمة بين منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) ومعهد الآثار الألماني والخاصة بـ "بناء القدرات وتقديم الدعم التقني والإعلامي من أجل حماية التراث الثقافي السوري". تمثّل هذه الوثيقة مدخلاً إلى النموذج المرجعي نظام معلومات الأرشيف المفتوح (OAIS).

يؤمّن نموذج (OAIS) المرجعي إطاراً مفاهيمياً واصطلاحياً مشتركة لحفظ ونشر الأصول الرقمية كما يُحدّد مجموعةً من الأدوار والعمليات والوظائف ذات الصلة بالحفظ الطويل الأمد. بالتالي فإن نموذج OAIS يقدّم لنا فهماً مشتركاً لما تقوم به المحفوظات عندما تحفظ كائنات المعلومات الرقمية. وفي نفس الوقت أعطى هذا النموذج دفعات هامةً للتحرك باتجاه توحيد أكبر للمعايير في مجال الحفظ الرقمي بما في ذلك وضع المعايير وإجراءات تحليل وتقييم ممارسة حفظ ونشر المحفوظات.

تمّ تطوير نظام معلومات الأرشيف المفتوح OAIS أساساً كجزءٍ من جهدٍ أوسع لتطوير معايير رسمية للتخزين الطويل الأمد للبيانات الرقمية الناتجة عن عمل البعثات الفضائية، وقد شكّل هذا النظام منذ ذلك الحين أساساً للعديد من البنى والمعايير والبروتوكولات مؤثراً بذلك على تصميم النظم ومتطلبات الميادانات والتوثيق وقضايا أخرى مركزية بالنسبة للحفظ الرقمي.

تتبع العديد من محفوظات البيانات نظام معلومات الأرشيف المفتوح OAIS كإطار مفاهيمي. نظراً لأنّ بنية النموذج عامّة ولا تقدّم أيّ توجيه مباشر لتنفيذه فيمكن استخدامه من قبل أنواع مختلفة من المستودعات أو محفوظات البيانات. الهدف الأساسي للنموذج هو توفير فهمٍ واسعٍ للإجراءات اللازمة لحفظ البيانات وإمكانية ولوجها على المدى الطويل.

إن غرض هذه الوثيقة هو توفير مقَدِّمة لنموذج OAIS المرجعي وهذا يقدّم سياقاً محتملاً لمناقشة مستودعات بيانات التراث الثقافي. تنتبّع هذه الوثيقة تاريخ وتأثير نموذج OAIS المرجعي وميزاته البارزة، وهي مناسبة كمدخلٍ لطيفٍ إلى OAIS لأولئك الجدد بالنسبة للنموذج المرجعي أو كمصدرٍ بالنسبة للممارسين الراغبين في التعرّف مجدداً على أساسيات النموذج والتطورات اللاحقة. تُختتم الوثيقة بمناقشة موجزة لمنافع وقيود OAIS الرئيسية، مستمدة من تراث النموذج لأكثر من عقدٍ من الاستخدام في مجتمع الحفظ الرقمي.

٢ منطقية وتطوّر نموذج OAIS المرجعي

لقد كان تأثير المعلومات الرقمية عالمياً بشكلٍ ملحوظ، حيث امتدّ ليصل إلى الصناعة والحكومة والجامعات ورجال الأعمال والعلماء والمهندسين وباحثي العلوم الإنسانية ولل فرد في مكان العمل والمنزل. يتمّ إنتاج كمّيات هائلةٍ من المعلومات في شكلٍ رقمي كنصوصٍ أو صورٍ أو ملفات صوتيةٍ أو

بصرية أو صفحات الإنترنت أو برامج الحاسوب أو قواعد البيانات، كما يتم تبادلها واستخدامها في مجموعة متنوعة من الإعدادات لأغراضٍ لا تُحصى. تركز هذه التطبيقات المتنوعة للتقانة الرقمية على أساس مشترك للمنافع المتقاسمة بما في ذلك قدرات البحث والاسترجاع القوية وتوصيل الشبكة والاستتساخ المثالي وقابلية التشغيل البيئي.

لقد تقدّمت القدرة على إنتاج المعلومات الرقمية واستهلاكها بشكلٍ مطّرد كما تترافق هذه التطوّرات مع الحاجة إلى تطوير سعةٍ كافيةٍ لضمان الرعاية المناسبة لهذه المعلومات على المدى الطويل. تمثّل التحدّيات التقنية كالهشاشة النسبية لبعض وسائط التخزين الرقمية أو التقادم المحتمل لبيئات التخزين والتقديم عقبات واضحة أمام تحقيق أهداف الحفظ والولوج الطويلي الأمد للمواد الرقمية، غير أنّ القضايا التنظيمية والاقتصادية المتعلقة بالرعاية الرقمية الطويلة الأمد تتمتع بأهميةٍ مماثلة، تشمل هذه القضايا تحديد مسؤوليات الحفظ والالتزام بها والحفاظ على الحوافز وتوزيع التكاليف. وكما تتجاوز فوائد المعلومات الرقمية الناس والنظم والمجالات، كذلك تفعل التحدّيات المترافقة معها.

تستدعي التحدّيات المشتركة حلاً مشتركاً. واجهت المجموعة المتنامية من المواد الرقمية المنظّمات بمختلف أنواعها - مؤسسات التراث الثقافي، الشركات التجارية، الوكالات الحكومية وما إلى ذلك - بضرورة اتخاذ خطوات لضمان بقاء هذه المواد في حيازتها على المدى الطويل. على الرغم من أنّ كلّ مجال أو سياق يعرض ميزاته وظروفه الخاصّة إلا أنّ وجود قضية الحفظ الرقمي يخلق أرضيةً مشتركةً للحوار العابر للمجالات وللتعاون في مواجهة تحدّيات الحفظ الرقمي. علاوةً على ذلك، غالباً ما تؤدي الجهود المبذولة لتطوير حلول الحفظ الرقمي في مجتمعٍ واحد إلى حدوث تأثيرٍ مضاعفٍ على مجموعةٍ من المجتمعات التي ليس لها ظاهرياً علاقةً بهذا المجتمع. هكذا كان الأمر عندما بدأ مجتمع بيانات الفضاء بالتفكير في مشكلة الحفظ الرقمي الخاصّة به: كان تطوير النموذج المرجعي لنظام معلومات الأرشيف المفتوح OAIS وإصداره اللاحق هو السلف لما قد يمكن أن يصبح ويبقى فيما بعد أحد المعايير الأساسية في مجتمع الحفظ الرقمي الأوسع.

إنّ اللجنة الاستشارية لأنظمة بيانات الفضاء (CCSDS) التي أُنشئت في عام ١٩٨٢ هي منتدى لوكالات الفضاء الوطنية المهتمة بالتنوير التعاوني لمعايير معالجة البيانات دعماً لأبحاث الفضاء. في عام ١٩٩٠ أطلقت CCSDS نظاماً تعاونياً مع المنظّمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) تخضع فيه توصيات CCSDS - أي الحلول الموصى بها لمشاكل التعامل مع البيانات المتقاسمة من قبل أعضائها - إلى إجراءات المراجعة والتصويت العادية من قبل ISO في سياق عملية اعتمادها كمعايير رسمية.

بناءً على طلب ISO استهلّت CCSDS العمل الرامي إلى وضع معايير رسمية للتخزين طويل الأمد للبيانات الرقمية الناتجة عن عمل البعثات الفضائية. عند تحضيرها لهذا الأمر لم تجد CCSDS إطاراً واحداً مقبولاً على نطاقٍ واسعٍ يمكن استخدامه كأساسٍ لأنشطة بناء المعايير: لم تجد أي شيء كان قد وضع مفاهيم ومصطلحات مشتركة مرتبطة بالحفظ الرقمي أو حدّد الوظائف الأساسية التي تشكّل نظام الأرشيف الرقمية أو حدّد السمات الهامة لكائنات المعلومات الرقمية التي سيتم توجيه جهود الحفظ إليها. لم يكن هناك باختصار أي توافق في الآراء حول الاحتياجات والمتطلّبات للحفاظ على المعلومات الرقمية

على المدى الطويل. إن وجود إطار موحد يمكنه سد هذه الثغرة سيكون أمراً قيماً للغاية من ناحية تشجيع الحوار والتعاون بين المشاركين في أنشطة بناء المعايير بالإضافة إلى تحديد المجالات التي من المرجح أن تستفيد من تطوير المعايير.

في ظل غياب إطار حدّد CCSDS هدف خطوتها الأولى أن تنشئ واحداً. في عام ١٩٩٥ قُدّم مقترح لنموذج مرجعي لـ "نظام معلومات أرشيف مفتوح". وفقاً للويكيبيديا فإن النموذج المرجعي هو "إطار مجرد أو توصيف خاصّ بمجالٍ معيّن وهو مكوّن من مجموعة مترابطة من المفاهيم المحددة بوضوح والتي يضعها خبيرٌ أو هيئة من الخبراء لتشجيع التواصل الواضح". تمثيلاً لهذا التعريف سيحدّد النموذج المرجعي الخاصّ بـ CCSDS المكوّنات الوظيفية الرئيسية لنظامٍ مخصّص لحفظ المعلومات الرقمية على المدى الطويل ولتفصيل واجهات النظام الرئيسية الداخلية والخارجية ولتوصيف كائنات المعلومات التي يديرها النظام. سيتمّ التعبير عن هذه الأوصاف بشكل مجموعة محدّدة جيداً من المفاهيم والمصطلحات المتجاوزة للمفردات الخاصة بمجالٍ معيّن، ولكن في نفس الوقت يمكن لهذه المفاهيم أو المصطلحات التخصّص في أحد هذه المجالات. كما سيحدّد النموذج المرجعي مجموعة من المتطلبات التي من المتوقع أن يفي نظام أرشيفٍ بها. سيمثّل النموذج المرجعي عند اكتماله إطاراً شاملاً ومتسقاً لوصف وتحليل قضايا الحفظ الرقمي وسيوفّر قاعدة سليمة لنشاط بناء المعايير مستقبلاً كما سيكون بمثابة نقطة مرجعية للباحثين المهتمين ببناء منتجات وخدمات الحفظ الرقمي.

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن بالمعنى الحرفي للكلمة تطبيق النموذج المرجعي على الحفظ الطويل الأمد للمواد أيّاً كان شكلها بما في ذلك المصنوعات اليدوية المادية. لا يقمّ النموذج المرجعي افتراضات حول طبيعة المعلومات المحفوظة وبالتالي يمكن أن تكون المعلومات (كما يشير النموذج المرجعي نفسه) صخرة قمرية. ومع ذلك فإن نموذج OAIS قد اكتسب في المجال الرقمي أوسع ظهورٍ وقبولٍ وضمن هذا السياق سنتّم مناقشته في هذه الوثيقة.

أدركت CCSDS منذ المراحل الأولى لتطوير النموذج المرجعي أنّ صلاحيتها قد امتدّت إلى مجالات أوسع من مجتمع البيانات الفضائية. سيعالج النموذج المرجعي الأسئلة الأساسية المتعلقة بحفظ المواد الرقمية الطويل الأمد والتي تتقاطع مع التطبيقات الخاصة بمجالٍ معيّن ونتيجة لذلك اتُّخذ القرار بجعل عملية صياغة النموذج مفتوحة لأي مهتمٍ سواء كان فرداً أو منظمة. بتبني هذا النهج الشامل للاختصاصات تجاوزت CCSDS مجتمع البيانات الفضائية لتجذب مجموعة متنوّعة من المنظّمات الحكومية والخاصة، الصناعية والأكاديمية. شكّل تطوير النموذج المرجعي فرصةً لتوحيد فهم احتياجات ومتطلبات الحفظ الرقمي من خلال جمع خيوط أنشطة الحفظ الرقمي المعزولة في توصيفٍ مشتركٍ لحدود المشكلة.

طُوّر النموذج المرجعي من خلال عملية مفتوحة وتفاعلية للصياغة والاستعراض والمراجعة كما قُدّمت ملاحظات وآراء المجتمع من خلال مناقشات وجه لوجه ضمن ورشات العمل وكرودود مكتوبة على طلبات رسمية للتعليق. تمّ إصدار مسودّات نسخ النموذج المرجعي للمراجعة في أيار ١٩٩٧ وأيار ١٩٩٩ وتمّ اعتماده ونشره كمشروع معيار ISO في حزيران ٢٠٠٠. بعد فترة نهائية من المراجعة

والتتقيح تمت الموافقة على النموذج المرجعي في كانون الثاني ٢٠٠٢ كـمعيار ISO الدولي رقم ١٤٧٢١ وتم نشره رسمياً في عام ٢٠٠٣.

٣ نظرة عامة على نموذج OAIS المرجعي¹

١.٣ نظام معلومات الأرشيف المفتوح

خضع النموذج المرجعي OAIS لعملية مراجعة بدأت في عام ٢٠٠٦ وذلك وفقاً لسياسات ISO و CCSDS وقد تضمنت هذه العملية طلباً للحصول على تعليقات من المجتمع حول نقاط الضعف المتصورة للنموذج أو الإيضاحات المطلوبة أو أجزاء النموذج التي ربما تقادمت. أسفرت هذه العملية عن تعميم مسودة منقحة للنموذج المرجعي في عام ٢٠٠٩ أعقبها نشر النسخة النهائية في عام ٢٠١٢. تمثل هذه النسخة (في وقت كتابة هذه الوثيقة) الإصدار الحالي لنموذج OAIS المرجعي والمعتمد كممارسة موصى بها من قبل CCSDS وكمعيار ISO ١٤٧٢١:٢٠١٢. لم تكن التتقيحات الأخيرة كبيرة الحجم ما عدا بعض الاستثناءات الصغيرة.

ظاهرياً، لا يفيد هذا التعريف كثيراً في التمييز بين استخدام النموذج المرجعي لمصطلح "أرشيف" واستخداماته في سياقات أخرى. إلا أن هذا التعريف مزود بقائمة من المسؤوليات الإلزامية التي يُتوقع أن يفي أرشيف من نوع OAIS به. على وجه الخصوص يجب على OAIS²:

- ١- أن يتفاوض على المعلومات المناسبة مع منتجي المعلومات ويقبلها.
- ٢- أن يحصل على السيطرة الكافية على المعلومات من أجل تحقيق أهداف الحفظ الطويل الأمد.
- ٣- أن يحدد نطاق المجتمع المُستخدَم للأرشيف.
- ٤- أن يتأكد أن المعلومات المحفوظة مفهومة بشكلٍ مستقل من قبل مجتمع المستخدمين، أي أن المستخدمين يمكنهم فهم المعلومات دون الحاجة إلى الاستعانة بمنتجي هذه المعلومات.
- ٥- أن تتبّع سياسات وإجراءات موثقة لضمان حفظ المعلومات حتى في الحالات الطارئة المعقولة وأن تتأكد من عدم وجود أي حذفٍ ارتجالي للمعلومات.
- ٦- أن تجعل المعلومات المحفوظة متاحة للمجتمع المستخدم وأن تُمكن من نشر نسخٍ موثقة من المعلومات الأصلية في شكلها الأصلي أو في شكلٍ يمكن تتبعه إلى الأصل.

تتمثل المسؤولية الأولى لأرشيف من نوع OAIS في وضع معايير واضحة لتحديد المواد المناسبة للإدراج في مخزن المحفوظات. وقد تستند هذه المعايير على عوامل مثل الموضوع أو المنشأ أو الصيغة. حالما يتم تحديد مجموعة المحفوظات يجب اتخاذ الخطوات المناسبة لتشجيع منتجي أو أصحاب المواد المستهدفة على نقلها سويةً مع الميادات المصاحبة إلى عهدة OAIS لحفظها.

¹ تستند النظرة العامة لنموذج OAIS المرجعي إلى (Magenta Book) CCSDS 650.0-M-2 الصادر في حزيران ٢٠١٢.

² أعيدت صياغة المسؤوليات المذكورة هنا بغرض الإيجاز كما عدلت لتجنب استخدام مصطلحات لم يتم تقديمها في المناقشة الحالية بعد. يمكن العثور على المسؤوليات في شكلها الأصلي في وثائق النموذج المرجعي (OAIS, 2012, 3-1).

ولكن لا يكفي ببساطة الحصول على رعاية المواد. تشدد المسؤولية الثانية على ضرورة حصول OAIS على حقوق الملكية الفكرية الكافية إلى جانب رعاية المواد من أجل ترخيص الإجراءات اللازمة لتحقيق أهداف الحفظ. فعلى سبيل المثال إذا كان على OAIS إنشاء إصدار جديد من العنصر المؤرشف يمكن عرضه بواسطة التقنيات الحالية فيجب أن يتمتع بالحق الصريح الذي يخوله القيام بذلك. يميز النموذج المرجعي ثلاث مناطق على وجه الخصوص قد توجد فيها معوقات للحصول على المستويات المطلوبة للتحكم في المواد المؤرشفة: (١) حقوق النشر والقيود القانونية الأخرى. (٢) سلطة تعديل المعلومات المؤرشفة. (٣) الاتفاقيات مع المنظمات الأخرى لتقاسم واستغلال أنشطة الحفظ الخاصة بها.

كما تتمثل إحدى المسؤوليات الأخرى لأرشيف من نوع OAIS في تحديد نطاق مجتمع المستخدمين الأساسيين الخاص به. ستنم مناقشة ذلك بمزيد من التفصيل في القسم التالي، لكن النقطة الأساسية هي أن التحديد الدقيق لمستخدمي المعلومات المؤرشفة الأساسيين هو شرط مسبق للاضطلاع بمسؤولية أخرى من مسؤوليات OAIS: التأكد من أن المعلومات محفوظة في صيغة يمكن فهمها بشكل مستقل من قبل هؤلاء المستخدمين. يحدث إنتاج المعلومات دائماً في سياق معين وغالباً ما يكون فهم هذا السياق ضروري لفهم المعلومات ذاتها بشكل كامل. في ضوء ذلك لا يجب فقط على OAIS أن يقوم بحفظ المعلومات فحسب، بل يجب أن يحفظ جزءاً كافياً من سياق هذه المعلومات لضمان بقاء المعلومات مفهومة وإمكانية استخدامها من قبل الأجيال المستقبلية في نهاية الأمر. تتضمن المعلومات السياقية التي يمكن حفظها على سبيل المثال لا الحصر وصفاً للهيكلية أو الصيغة التي تُخزن المعلومات فيها وشروحات لسبب وكيفية إنشاء المعلومات بل وتفسيرها المناسب حتى. يُعدّ تحديد نطاق مجتمع المستخدمين الأساسيين أمراً ضرورياً لتحديد مدى حفظ السياق مع المعلومات نفسها. وهذا بدوره له تأثيرات هامة على متطلب الميادانات اللازمة لدعم المعلومات المؤرشفة.

يلاحظ النموذج المرجعي أن نطاق مجتمع المستخدمين يمكن أن يتسع مع مرور الزمن وغالباً ما يتخطى المجموعات الضيقة من الاختصاصيين ذوي المعرفة العميقة والخبرة بالمواد المؤرشفة ليشمل مجتمعات مستخدمين أكثر عمومية. في هذه الحالة يتوسع أيضاً السياق اللازم لدعم قابلية فهم المواد المؤرشفة التي قد يكون لدى المستخدمين معرفة سطحية بها فقط. وبالتالي يجب بمرور الوقت مراجعة طريقة عرض أرشيف من نوع OAIS لمجتمعات مستخدميها مع السياق الضروري لدعمها وربما تعديلها.

تتعلق مسؤوليتنا OAIS الأخيرتان بعملية الحفظ وآليات إتاحة المعلومات المؤرشفة أمام مجتمع المستخدمين. فيما يتعلق بما سبق يجب على OAIS أن يقوم بوضع وتوثيق سياسات وإجراءات واضحة للقيام بحفظ المعلومات الموجودة في عهده، وهذه المعلومات يجب أن تكون متاحة وقابلة للفهم من قبل أصحاب المصلحة في OAIS وأن تكون متوافقة مع مجموعة من أهداف الحفظ المحددة بوضوح. يتطلب النموذج المرجعي بالإضافة إلى هذا الإطار من إجراءات التشغيل أرشيفاً من نوع OAIS لوضع خطة واضحة تغطي التصرف بالمواد الموجودة في عهدة الأرشيف في حال لم يعد الأرشيف قادراً على تحقيق أهداف الحفظ.

وأخيراً يجب أن يلتزم OAIS بإتاحة محتويات مخزن أرشيفه أمام مجتمع مستخدميها المقصود وذلك من خلال تنفيذ آليات الولوج والخدمات الداعمة لاحتياجات ومتطلبات المستخدمين إلى أقصى حد ممكن. قد

تتضمن هذه المتطلبات على سبيل المثال وسائط مفضّلة (الطباعة عند الطلب أو صيغ ملفات معيّنة) وقنوات ولوج (مثل اللوج عبر الإنترنت أو نقل الوسائط المادية). يجب توثيق قيود اللوج الملحقة ببعض أو بكامل محتويات الأرشيف بوضوح.

باختصار، فإن استخدام مصطلح OAIS أو المصطلح المعادل له "أرشيف ضمن سياق OAIS" يعني ضمناً وجود نظام أرشيفي مخصّص لحفظ المعلومات الرقمي وإتاحتها على المدى الطويل وكذلك الاضطلاع - بشكلٍ ما - بالمسؤوليات الست الموصوفة أعلاه.

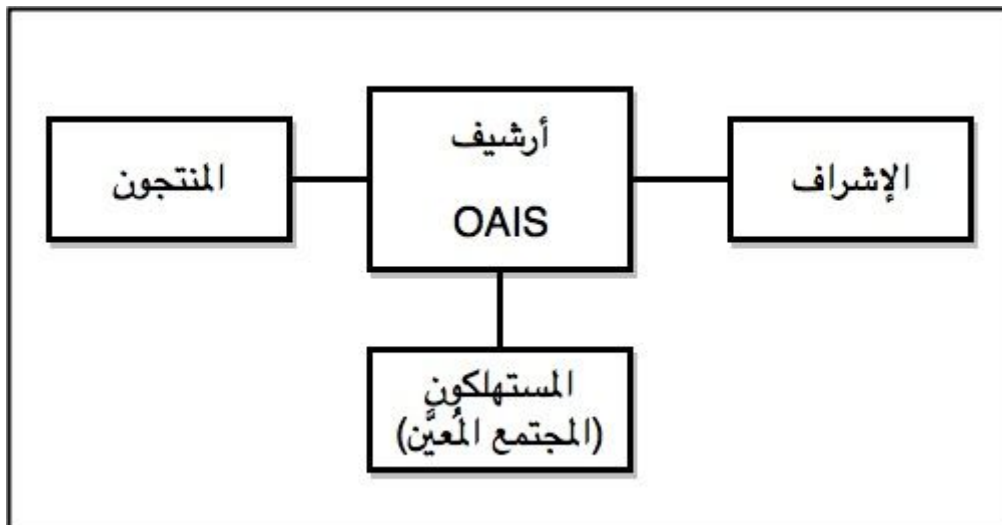
يتكوّن نموذج OAIS المرجعي من ثلاثة أجزاء منفصلة ولكنها على صلة ويركّز كلّ منها على مفهوم أرشيفٍ من نوع OAIS:

- ١- البيئة الخارجية الذي يعمل OAIS في داخلها.
- ٢- المكوّنات الوظيفية أو الآليات الداخلية التي تُقي بشكلٍ جماعي بمسؤوليات الحفظ الخاصة ب-OAIS.
- ٣- كائنات المعلومات التي يتمّ استيعابها وإدارتها وتوزيعها من قبل OAIS.

تتناقش الأقسام الثلاثة التالية كلّ جزءٍ من هذه الأجزاء على حدة.

٢.٣ بيئة OAIS

لا يعمل أرشيف من نوع OAIS في الفراغ فهو يضطلع بمسؤولياته في مجالي الحفظ والولوج في بيئة مسكونةٍ من قبل أصحاب المصلحة الخارجيين الرئيسيين والذي يجب عليه التعاون معهم. يحدّد ويصف النموذج المرجعي الكيانات الخارجية المشكّلة لبيئة OAIS كما يميّز السطوح البيئية بين هذه الكيانات وال-OAIS. يوضّح الشكل رقم ١ بيئة OAIS وهي تتكوّن من أربعة مكوّنات مميزة ثلاثة منها تعتبر خارجية بشكل واضح بالنسبة ل-OAIS: الإشراف والمنتج والمستهلك.



الشكل رقم ١: بيئة OAIS

١-٢-٣ الإشراف

تشمل مسؤوليات الإشراف صياغة وتنقيح وفي بعض الظروف فرض إطار السياسة العامة الرفيع المستوى الناظم لأنشطة OAIS. تشمل الأمثلة على الوظائف التي يقوم بها الإشراف التخطيط الاستراتيجي وتحديد نطاق مجموعة OAIS المؤرشفة وتوضيح ضمان الحفظ المرتبط بالعناصر الموكلة إلى الأرشيف. يمكن أن يمثل الإشراف أيضاً مصدر تمويل لـ OAIS وتخدم في كثير من الأحيان كهيئة مشرفة تقوم بصفة دورية بمراجعة سياسات وأداء ومخاطر OAIS.

تجدر الإشارة إلى أن الإشراف ليس مسؤولة عن إدارة العمليات اليومية لـ OAIS. يتم التعامل مع هذه المسؤولية بواسطة مكوّن وظيفي داخل الأرشيف نفسه (انظر القسم ٣-٣).

٢-٢-٣ المنتجون

المنتجون هم الأفراد أو المنظّمات أو النُظُم التي تتقل المعلومات إلى OAIS من أجل الحفظ الطويل الأمد. يُحدّد التفاوض مع OAIS المحتوى والميتاداتا المقترنة التي سيقدّمها المنتج ويتمّ تقديمها بعد ذلك إلى OAIS عبر عملية استيعابٍ تقبل البيانات المقدّمة وتحضّرها للإدخال إلى مخزن الأرشيف. غالباً ما يتمّ إضفاء الطابع الرسمي على التفاعل بين OAIS والمنتجين وتوجيهه بواسطة اتفاقية تقديم تضع التفاصيل المحدّدة للتفاعل مثل نوع المعلومات المقدّمة والميتاداتا المتوقّعة تقديمها من قبل المنتج والخدمات اللوجستية للنقل الفعلي للمواد من المنتج إلى الأرشيف وأي قيود على الولوج مرفقةً بالمواد المقدّمة. إنّ معايير PAIMAS و PAIS التي تتمّ مناقشتها في القسم ٤-٥ هي محاولة لوصف التفاعل بين المنتجين وأرشفات OAIS بشكل رسمي.

٣-٢-٣ المستهلكون والمجتمع المُعيّن

كما يوحي الاسم، المستهلكون هم الأفراد أو المنظّمات أو النُظُم التي تستهلك أو تستخدم المعلومات المحفوظة لدى OAIS. يتفاعل المستهلكون مع أرشفة من نوع OAIS بطرقٍ متنوّعة منها طلبات المساعدة وعمليات البحث وطلبات الولوج إلى كائنات المعلومات المؤرشفة.

يُحدّد النموذج المرجعي فئةً معيّنة من المستهلكين تُعرف باسم المجتمع المُعيّن: وهي مجموعة فرعية من المستهلكين الذين يُتوقّع منهم أن يفهموا بشكلٍ مستقل المعلومات المؤرشفة ضمن الشكل الذي حُفظت وأُتيحت فيه من قبل OAIS. تمّ التطرّق إلى هذه النقطة بإيجازٍ في القسم السابق: إحدى المسؤوليات الإلزامية لـ OAIS هي حفظ المعلومات بطريقةً تجعلها مفهومةً بشكلٍ مستقلٍ بالنسبة لمستخدميها الأساسيين. هؤلاء المستخدمون الأساسيون هم المجتمع المُعيّن لـ OAIS.

إذا كان OAIS يحتوي على أوراق بحثية ومجموعات بيانات خاصة باختصاص معيّن فسوف يتألف المجتمع البحثي من جميع الأفراد الذين يمتلكون مستوى معيّن من الخبرة في هذا الاختصاص والذين

سوف يستخدمون المعلومات المؤرشفة لإعلام وتحفيز بحثٍ أساسي أو تطبيقي. وبالمثل إذا كان المحتوى المؤرشف في OAIS مكوّن من ميزانيات عمومية وإقرارات ضريبية وغيرها من السجلات المالية العائدة للشركات التجارية فقد يكون المجتمع المُعيّن هيئات حكومية تنظيمية أو محاسبين أو غيرهم من ذوي الاختصاصات المالية المختصين بتجميع وتفسير هكذا معلومات. في هذين المثالين قد تكون محتويات OAIS متاحةً للاستخدام المجاني من قبل أي شخص. في هذه الحالة سيكون مستهلكو OAIS من العموم. لكن فقط الأفراد الذين يمتلكون معارف اختصاصية كافية هم القادرون على استخدام المعلومات المؤرشفة دون مساعدة الخبراء الذين يشكّلون المجتمع المُعيّن الخاص بـ OAIS.

لا ينبغي الاستنتاج أن نطاق المجتمع المُعيّن يتم تحديده لاحقاً وفقاً لطبيعة محتويات الأرشيف، بدلاً من ذلك فإن نطاق المجتمع المحدد هو الذي يحدّد كل من محتويات OAIS والصيغ التي تُحفظ فيها المحتويات بحيث تظلّ متاحة ومفهومة بشكل مستقل من قبل المجتمع المُعيّن.

يعدّ تحديد نطاق المجتمع المُعيّن جانباً حاسماً في عملية الحفظ لأرشيف من نوع OAIS. كما توضّح المناقشة في القسم ٣-٤، كلما اتّسع نطاق المجتمع المُعيّن كلما زادت متطلبات المبادرات اللازمة لحفظ المواد الرقمية على المدى الطويل. يرتبط حجم نطاق المجتمع المُعيّن بحجم الجمهور وهذا يتطابق مع افتراض عدم وجود خبرة معيّنة أو معرفة اختصاصية من جانب مستخدمي المعلومات المؤرشفة. لكن في هذه الحالة تصبح مهمّة حفظ المعلومات في صيغةٍ "قابلة للفهم بشكل مستقل" أكثر صعوبة. هناك نقطة إضافية يجب ملاحظتها وهي أن نطاق المجتمع المُعيّن ليس ثابتاً بالضرورة: لا يوجد شيء يمنع المجتمع من التغيّر بمرور الوقت. تشمل السمات الديناميكية للمجتمع المُعيّن مداه فضلاً عن توقّعات أعضائه فيما يتعلّق بالوصول إلى محتويات OAIS واستخدامها.

٣-٢-٤ المزيد عن نموذج بيئة OAIS

رغم أنها لم تصوّر بوضوح في الشكل إلا أنه تجدر الإشارة إلى أن البيئة الخارجية لأرشيف من نوع OAIS يمكن أن تشمل أيضاً التفاعل مع محفوظات OAIS أخرى. فعلى سبيل المثال يمكن لـ OAIS أن يعمل كمنتج في بيئة OAIS آخر وذلك من خلال اتفاق ينقل رعاية كائنات المعلومات من الـ OAIS الأول إلى الثاني. وبالمثل، يمكن لـ OAIS أن يلعب دور المستهلك فيما يتعلّق بنظام OAIS آخر، إذا كان يعتمد على الـ OAIS الآخر لأرشفة بعض المواد المهمّة بالنسبة للمجتمع المُعيّن ويعمل كوسيط للطلبات على هذه المواد.

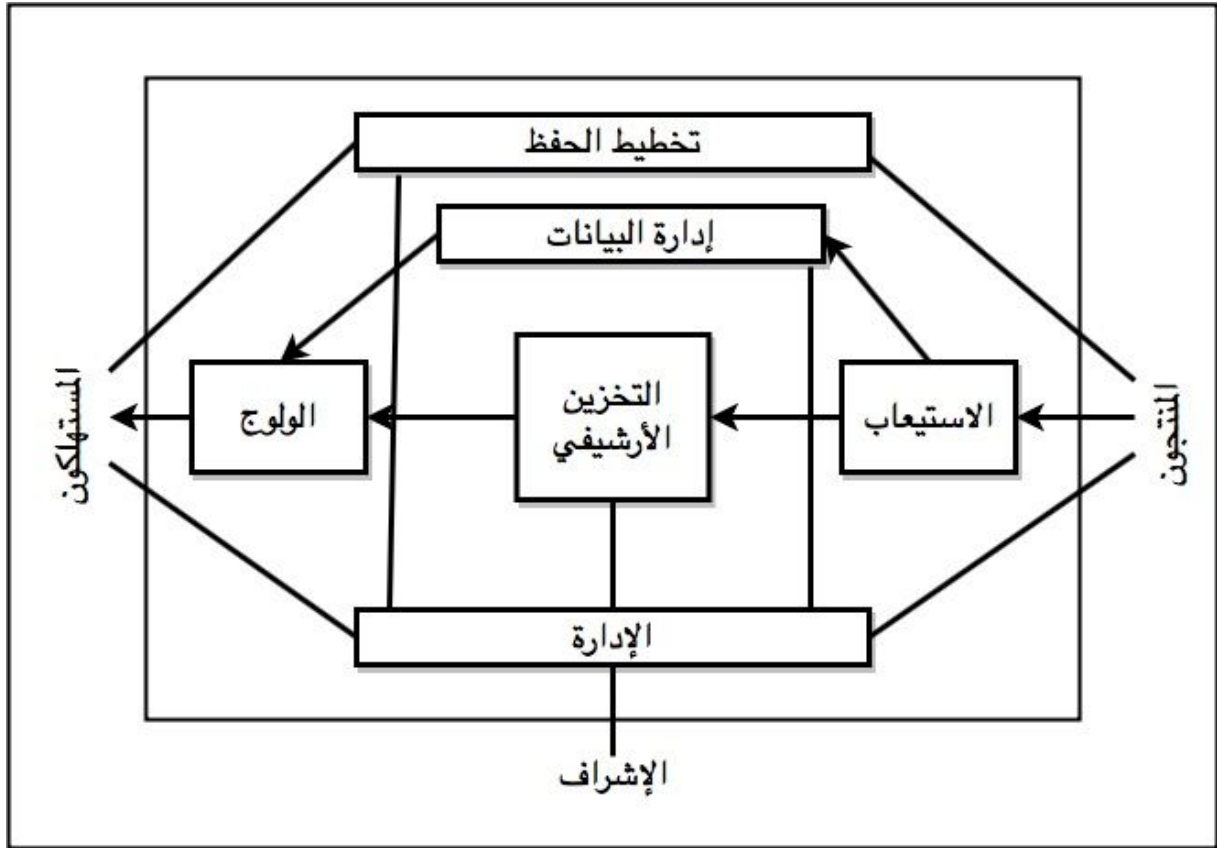
تمثّل مفاهيم الإشراف والمنتجين والمستهلكين والمجتمع المُعيّن بالإضافة إلى المفهوم الخاص بـ OAIS أدواراً وظيفية أكثر من كونها تنظيمية. وبالتالي يمكن تضمين كل هذه الأدوار في بنية تنظيمية واحدة أو توزيعها عبر منظمات متعدّدة. إن النقطة الأساسية ليست الفصل المادي بين دورٍ وآخر بل الفصل المنطقي بين أدوار صنع القرار ومصالح أصحاب المصلحة المرتبطة بمعظم أنشطة الحفظ الرقمية.

أحد الأمثلة المفيدة لفهم تطبيق بيئة OAIS في الممارسة العملية هو الاتحاد المشترك بين الجامعات للبحوث السياسية والاجتماعية (ICPSR) وهذه منظمة دولية تضمّ أكثر من ٧٠٠ مؤسسة "توفّر القيادة

والتدريب في مجالات الولوج إلى البيانات والإشراف عليها وطرق التحليل لمجتمع أبحاث العلوم الاجتماعية". في هذا السياق فإن OAIS هي خدمة أرشيف البيانات الخاصة بـ ICPSR التي تقوم بجمع والإشراف على وحفظ وإتاحة مجموعات البيانات البحثية في العلوم الاجتماعية. بيد أن دور الإشراف يكمن في اتحاد ICPSR نفسه الذي يحكمه مجلس منتخب يحدّد أهداف وسياسات المنظمة. المنتجون هم الأفراد والمنظمات الذين يقومون بإيداع مجموعات البيانات لدى خدمة أرشيف البيانات ICPSR إلى جانب المبتدات ووسائل التوثيق المرافقة. يبدو أن المجتمع المعين لـ ICPSR يتألف من أعضاء هيئة التدريس وكادر وطلاب المؤسسات الأعضاء في ICPSR والذين يحتاجون إلى استخدام البيانات المتعلقة بالعلوم الاجتماعية للبحث والأنشطة التعليمية. غير أنّ ICPSR تستمرّ في تعريف مجموعة مستهلكيها على نطاقٍ أوسع لتشمل: (١) أعضاء هيئة التدريس وكادر وطلاب الجامعات والكليات غير الأعضاء في ICPSR و (٢) الباحثين الآخرين وصنّاع السياسات ومقدّمي الخدمات والصحفيين من مؤسسات غير أعضاء. تدعو متطلّبات إيداع البيانات إلى تقديم بيانات "تتضمّن كامل البيانات والتوثيق اللازمة لقراءة وتفسير مجموعة البيانات بشكلٍ مستقل". بعبارةٍ أخرى، تضمين جميع المعلومات الإضافية اللازمة لجعل البيانات "مفهومة بشكلٍ مستقل" من قبل المجتمع المعين. في الواقع، يخطو موقع ICPSR على شبكة الإنترنت قضية "قابلية الفهم المستقل" خطوةً أخرى إلى الأمام: فهو يقدّم مترجماً مضمّناً يقوم بتقديم محتويات الموقع بثمانين لغة مختلفة يمكن للزائر الاختيار بينها!

٣.٣ نموذج OAIS الوظيفي

يحدّد النموذج المرجعي ويصف المجموعة الأساسية للآليات التي يحقّق بواسطتها أرشيفٌ من نوع OAIS مهمّته الأساسية المتمثّلة في حفظ المعلومات الطويل الأمد وإتاحتها أمام المجتمع المعين. يلخّص النموذج الوظيفي لـ OAIS هذه الآليات: مجموعة مكوّنة من ست خدمات رفيعة المستوى أو كيانات وظيفية التي تلبي سويةً الدور المزدوج لـ OAIS في حفظ وإتاحة المعلومات الموجودة في عهده. يمكن تنفيذ كيانات OAIS الوظيفية وإعدادها بأية طريقة مناسبة لظروف وتقانات الأرشيف الخاصة، لكن العمليات العامّة التي تمثّلها يجب أن تكون "قابلة للتجريد" بشكلٍ أو بآخر من أنظمة الأرشيف. يوضّح الشكل رقم ٢ المكوّنات الست لنموذج OAIS الوظيفي.



الشكل رقم ٢: نموذج OAIS الوظيفي.

١-٣-٣ الاستيعاب

الاستيعاب هو عبارة عن مجموعة من العمليات المسؤولة عن قبول المقدمة من المنتجين وإعدادها للضمين ضمن مخزن الأرشيف. تشمل الوظائف المحددة التي يقوم بها الاستيعاب استلام المعلومات المنقولة إلى OAIS من المنتج، والتحقق من أن المعلومات الواردة غير تالفة وكاملة، وتحويل المعلومات المقدمة إلى صيغة مناسبة للتخزين والإدارة داخل نظام المحفوظات، واستخراج أو إنشاء مبيئاتها وصفية لدعم أدوات البحث والاسترداد ومُعينات البحث الخاصة بـ OAIS، بالإضافة إلى نقل المعلومات المقدمة والمبيئات المرتبطة بها إلى مخزن الأرشيف. تعمل وظيفة الاستيعاب باختصار كسطح بيئي خارجي لـ OAIS مع المنتجين وتُدير كامل عملية قبول رعاية المعلومات المقدمة وإعدادها للاحتفاظ الأرشيفي.

٢-٣-٣ التخزين الأرشيفي

التخزين الأرشيفي هو جزء نظام الأرشفة الذي يُدير التخزين الطويل الأمد وصيانة المواد الرقمية الموجودة في عهدة OAIS. بشكل أكثر تحديداً فإن وظيفة التخزين الأرشيفي هي المسؤولة عن ضمان وجود المحتوى المؤرشف ضمن أشكال تخزين مناسبة - على سبيل المثال: تخزين مباشر متصل أو تخزين شبه خطّي أو تخزين غير متصل - وأن تدفقات البتات الحاملة للمعلومات المحفوظة تظلّ كاملة وممكنة العرض على المدى الطويل. لتلبية هذه المسؤولية يقوم التخزين الأرشيفي بشكلٍ دوري باتخاذ

إجراءاتٍ مثل تحديث الوسائط أو ترحيل الصيغ. تقوم وظيفة التخزين الأرشيفي أيضاً بتطبيق آليات حمايةٍ متنوعة مثل إجراءات التحقق من الأخطاء لتقييم مخرجات عمليات الحفظ بالإضافة إلى سياسات استرجاع البيانات بعد الكوارث لتخفيف آثار الأحداث الكارثية. وأخيراً يقوم التخزين الأرشيفي باسترداد عناصر من أنظمة تخزين OAIS كدعم لطلبات الوصول من قبل المستهلكين. لاحظ أن وظيفة التخزين الأرشيفي لا تحتوي على واجهة خارجية مباشرة حيث يقتصر التفاعل مع التخزين الأرشيفي على الخدمات الداخلية عالية المستوى في OAIS.

٣-٣-٣ إدارة البيانات

تحافظ وظيفة إدارة البيانات على قواعد بيانات الميادانا الوصفية التي تعرّف وتصف المعلومات المؤرشفة دعماً لمُعِينات البحث الخاصة بـ OAIS، كما أنّها تُدير البيانات الإدارية التي تدعم عمليات النظام الداخلي لـ OAIS مثل بيانات أداء النظام وإحصائيات الولوج. تشمل المهام الأساسية لإدارة البيانات الحفاظ على قواعد البيانات المسؤولة عنها، وإجراء استعلامات عن قواعد البيانات هذه وإنشاء تقارير كجوابٍ على الطلبات المقدّمة من الكيانات الوظيفية الأخرى داخل OAIS، وإجراء تحديثات على قواعد البيانات عند وصول معلوماتٍ جديدة أو عند تعديل أو حذف معلومات موجودة. من خلال إدارة قواعد البيانات هذه، تدعم وظيفة إدارة البيانات عمليتي البحث والاسترداد للمحتوى المحفوظ على OAIS وإدارة عمليات OAIS الداخلية.

٣-٣-٤ تخطيط الحفظ

يُعدّ تخطيط الحفظ مسؤولاً عن وضع استراتيجية OAIS للحفظ بالإضافة إلى توصية بتقنياتٍ ملائمةٍ لهذه الاستراتيجية استجابةً للظروف المتطوّرة في بيئة OAIS. ترصد خدمة تخطيط الحفظ البيئة الخارجية لمنع حصول تغيّرات أو مخاطر يمكن أن تؤثر على قدرة OAIS على الحفظ وحماية الولوج إلى المعلومات الموجودة في حيازته مثل الابتكارات في تقنيات التخزين والولوج أو التحوّلات في نطاق أو توقّعات المجتمع المعين. عند ذلك يقوم تخطيط الحفظ بوضع توصيات لتحديث سياسات وإجراءات OAIS بهدف استيعاب هذه التغيّرات. تتمثل وظيفة تخطيط الحفظ حمايةً للـ OAIS من بيئة مستخدم وتقنية متطوّرة باستمرار، كما أنّها تكشف عن التغيّرات أو المخاطر التي تؤثر على قدرة OAIS للاضطلاع بمسؤولياته وتقوم بتصميم استراتيجيات للتصدّي لها وتساعد في تطبيق هذه الاستراتيجيات داخل نظام المحفوظات.

٣-٣-٥ الولوج

كما يوحي اسمها، تقوم وظيفة الولوج بإدارة العمليات والخدمات التي يحددها ويطلبها ويستلمها المستهلكون - وبالأخصّ المجتمع المعين - حيث يحصل الاستلام في مخزن OAIS الأرشيفي. تشمل الخدمات النموذجية التي يقدمها الولوج دعماً للمستهلك استعلامات المعالجة الخاصة بمقتنيات OAIS وعلى وجه التحديد إحالة الطلب إلى إدارة البيانات وتقديم الاستجابة (مجموعة نتائج مثلاً) إلى المستهلك، بالإضافة إلى تنسيق استرجاع المحتوى المطلوب وتسليمه من خلال إحالة الطلب إلى التخزين

الأرشيفي، واستلام العناصر المطلوبة، وإجراء أية تحويلات ضرورية (مثل تغيير صيغة العنصر المؤرشف إلى صيغة ملائمة أكثر للنشر، أو إزالة أية مبادرات غير ضرورية) يجب أن تحدث قبل التسليم إلى المستهلك. يُعدّ الولوج مسؤولاً عن تنفيذ أية آليات تحكّم بالأمان أو الولوج مرتبطة بالمحتوى المؤرشف. يمثّل الولوج واجهة OAIS مع المستهلكين (والمجتمع المعين): فهي على هذا النحو الآلية الأساسية التي يفي OAIS من خلالها بمسؤوليته في إتاحة معلوماته المؤرشفة إلى مجتمع المستخدمين.

٦-٣-٣ الإدارة

وظيفة الإدارة هي المسؤولة عن إدارة العمليات اليومية في OAIS فضلاً عن تنسيق أنشطة كيانات OAIS الوظيفية الخمسة العالية المستوى. تشمل المسؤوليات الأخرى التفاعل مع المنتجين (على سبيل المثال التفاوض على اتفاقيات تقديم البيانات)، والمستهلكين (على سبيل المثال تقديم خدمة دعم العملاء)، والإدارة (على سبيل المثال تنفيذ وصيانة سياسات ومعايير الأرشيف). وظيفة الإدارة مسؤولة أيضاً عن الإشراف على تشغيل أنظمة الأرشفة والولوج، وأداء نظام المراقبة، وتنسيق التحديثات للنظام حسب الاقتضاء. تعمل الإدارة كمحورٍ أساسي لتفاعلات OAIS الداخلية والخارجية فهي تتصل مباشرة بخدمات OAIS الخمس العالية المستوى: الاستيعاب والتخزين الأرشيفي وإدارة البيانات وتخطيط الحفظ والولوج بالإضافة إلى الجهات الخارجية المشاركة في OAIS: المنتجون والمستهلكون الإشراف.

٧-٣-٣ المزيد عن نموذج OAIS الوظيفي

على الرغم من أن ذلك غير موضح في الشكل رقم ٢ إلا أنّ نموذج OAIS المرجعي يحدّد كياناً وظيفياً سابغاً: الخدمات المشتركة. تنتشر هذه الخدمات في جميع أنحاء الأرشيف وتشمل (من بين أمور أخرى) خدمات نظام التشغيل (على سبيل المثال موارد الحوسبة الأساسية وأدوات إدارة الملفات) وخدمات الشبكة (على سبيل المثال آليات اتصال البيانات) والخدمات الأمنية (على سبيل المثال المصادقة/الترخيص). الخدمات المشتركة هي العمود الفقري للحوسبة والربط الشبكي لأي أرشيف من نوع OAIS.

باختصار، فإنه من المتوقع من OAIS أن يجسّد ستة كيانات وظيفية رفيعة المستوى تشكّل سويةً مع الخدمات المشتركة الآليات التي يحفظ OAIS من خلالها المعلومات على المدى الطويل وينتجها لمجتمع المعين. سيقوم أرشيف من نوع OAIS بتنفيذ كل هذه الكيانات الوظيفية بشكلٍ أو بآخر في سياق بناء نظام أرشيفي كامل.

تقدّم خدمة الأرشيف الرقمي باتحاد مراكز مكتبات الحاسوب المتاحة على الخط المباشر (OCLC) توضيحاً لكيفية تنفيذ خدمات OAIS الستة العالية المستوى بشكلٍ عملي³. تعتمد بنية هذه الخدمة على نموذج OAIS المرجعي: لذلك يمكن استرجاع كلِّ مكوّن من مكوّنات نموذج OAIS الوظيفي من المصنوفة الواسعة لوحدات OCLC التنظيمية التي تدعم الأرشيف الرقمي. على وجه التحديد، يعتمد

³ <https://www.oclc.org/en/contentdm.html>

الأرشيف الرقمي لـ OCLC على خدمات المجموعة الرقمية OCLC (استيعاب)، الأنظمة العالمية وتقانة المعلومات (التخزين الأرشيفي)، أنظمة دعم قواعد البيانات (إدارة البيانات)، أبحاث OCLC، تخطيط الأنظمة (تخطيط الحفظ)، خدمات المستخدم النهائي، خدمات المجموعة الرقمية (الولوج)، أمن الشركات، الدعم القانوني، دعم الشبكة، دعم الأنظمة (الإدارة). يمثّل أرشيف OCLC الرقمي مجموعة متنوعة من العمليات والخدمات والخبرات التي يجب دمجها لإنتاج مكونات OAIS الوظيفية الستة العالية المستوى. مع ذلك فإن نهج OCLC ما هو إلا واحدٌ من الاستراتيجيات الممكنة لتنفيذ نموذج OAIS الوظيفي.

٤-٣ نموذج معلومات OAIS

بالإضافة إلى وصف المكونات الوظيفية لأرشيف من نوع OAIS، يوفّر النموذج المرجعي أيضاً وصفاً عالي المستوى لكائنات المعلومات التي يديرها الأرشيف. يعتمد نموذج معلومات OAIS على مبدأ حزمة المعلومات: تصوّر لمفهوم بنية المعلومات أثناء انتقالها إلى داخل وخارج النظام الأرشيفي. تتألف حزمة المعلومات من الكائن الذي يركّز عليه الحفظ إلى جانب الميئات الضرورية لدعم الحفظ الطويل الأمد والولوج وقابلية الفهم المرتبطين بحزمة منطقية واحدة. هناك ثلاثة أشكال مختلفة مهمة لمفهوم حزمة المعلومات: حزمة معلومات التقديم، حزمة المعلومات الأرشيفية وحزمة معلومات النشر.

١-٤-٣ حزم المعلومات

حزمة معلومات التقديم أو SIP هي إصدار حزمة المعلومات التي يتم نقلها من المنتج إلى OAIS عند استيعاب المعلومات في الأرشيف. قد يكون الشكل الدقيق لـ SIP نتيجة لاتفاق تمّ التفاوض عليه بين المنتج والـ OAIS أو يمكن أن يكون قد تمّ إنشاؤه على أساس معيّن: على سبيل المثال الكائن الرقمي وكمية الميئات القصوى التي يمكن أن يكون المنتج مستعداً أو قادراً على توفيرها. يشدّد مفهوم SIP على حقيقة أن المعلومات قد لا يتمّ حفظها بالشكل القيق الذي يتمّ تقديمه من قبل المنتج. على سبيل المثال قد يكون الكائن المحفوظ هو جميع للمحتوى المقدم من حزم SIP أو قد يقدم المنتج المعلومات بصيغة ليست مدعومة من OAIS مما يستلزم الترحيل إلى صيغة أخرى قبل التضمين في مخزن الأرشيف. قد يحدث أيضاً أن تكون الميئات المقدمة من المنتج غير كاملة أو غير كافية مما يستدعي زيادتها أثناء عملية الاستيعاب.

حزمة المعلومات الأرشيفية أو AIP هي نسخة من حزمة المعلومات التي يتمّ تخزينها وحفظها من قبل OAIS. تتكوّن AIP من المعلومات التي يركّز عليها الحفظ مصحوبةً بمجموعة كاملة من الميئات الكافية لدعم خدمات OAIS في الحفظ والولوج. تمثّل المعلومات المؤرشفة والميئات المرتبطة بها حزمةً منطقيةً واحدةً ضمن النظام الأرشيفي: لا يوجد مع ذلك أية حاجة إلى أن يتمّ الاحتفاظ بأي شكلٍ من أشكال الارتباط الماديّ مثل تضمين الميئات داخل كائن المعلومات نفسه وتخزين الكائن المدمج بعد ذلك كدفق بت واحد. تُركت أمور ترتيبات تخزين معلومات البيانات المؤرشفة والميئات الخاصة بها إلى منفذ OAIS، قد تتراوح الحلول الممكنة من التكامل الماديّ الكامل إلى التخزين في قواعد بيانات منفصلة ولكن مرتبطة منطقياً.

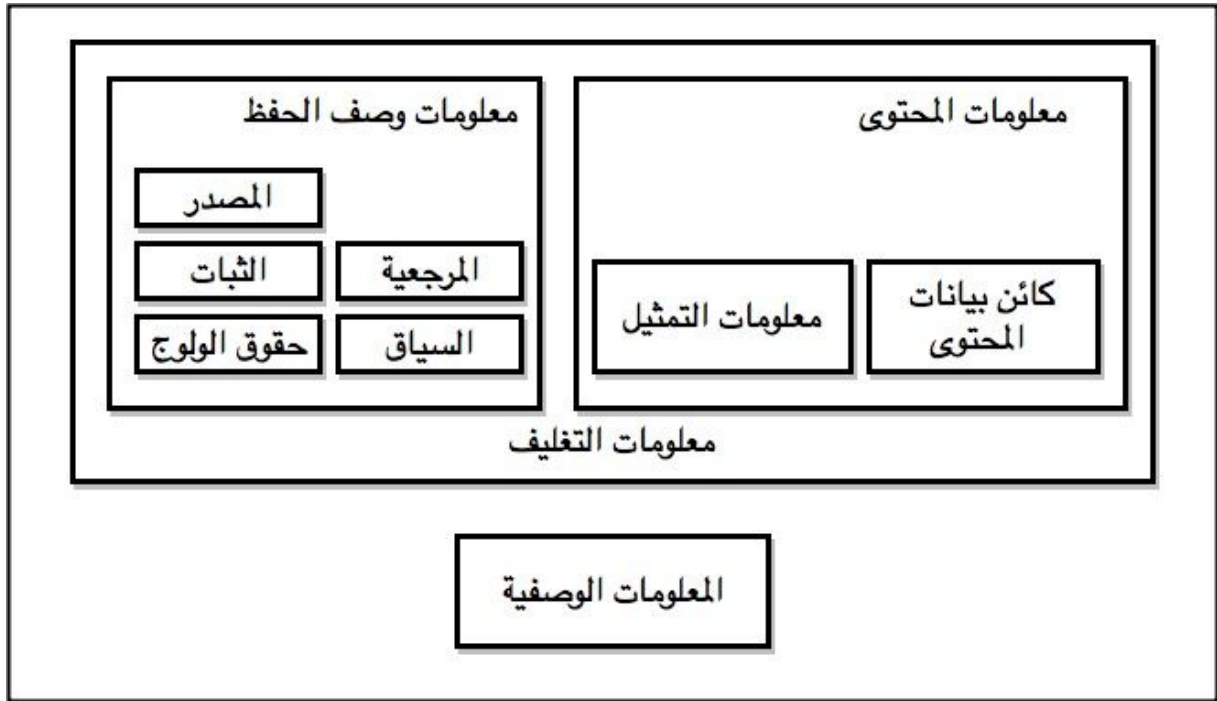
يحدّد النموذج المرجعي "تخصّصي" AIP: وحدة معلومات أرشيفية AIU ومجموعة معلومات أرشيفية AIC. تخزّن AIU المحتوى والميتاداتا لعنصر واحد "مُجزّأ" (مثل فيلم رقمي واحد أو كتاب إلكتروني واحد) في حين تتألّف AIC من عدّة AIU مجمّعة سويةً في مجموعة مميّزة. لاحظ أن الطبيعة الأحادية أو الذرية للكائن المرتبط بوحدة AIU هي أمرٌ مفاهيمي: قد يوجد الكائن في الحالة العملية كأجزاءٍ فيزيائية أو رقمية متعدّدة (على سبيل المثال يمكن تخزين كلّ فصل من كتاب إلكتروني كملفّ منفصل). في حالة AIC سيكون لكلّ مكوّن من مكوّنات AIU بالإضافة إلى AIC نفسه الميتاداتا المرتبطة الخاصّة به. يمكن لوحدة AIU أن تكون جزءاً من عدّة AIC وبالإضافة إلى ذلك يمكن أن يكون AIC نفسه جزءاً من AIC آخر أوسع. قد تقوم عدّة AIC بتجميع عدّة AIU استناداً إلى موضوع مشترك أو محتوى مشترك أو أصلٍ مشترك أو أيّ من المعايير المناسبة لغرض OAIS الذي يقيمون فيه. يشير النموذج المرجعي على سبيل المثال إلى أن عدّة AIC قد تبسّط عمليات البحث في محتويات الأرشيف من خلال تنظيم عدّة وحدات AIU فردية ضمن تسلسلات هرمية مفيدة. (OAIS, 2012, 4-45) قد تكون AIC أيضاً مفيدة للأرشيف في عملياته اليومية: على سبيل المثال قد يقوم AIC واحد بتجميع الكائنات التي تتطلّب تقنية حفظٍ معيّنة. باختصار فإن AIC هو جهاز تنظيمي على شكل طبقة مفاهيمية (أي ميتاداتا تصف AIC) تتموضع فوق AIU فردية ضمن أرشيفٍ من نوع OAIS.

وأخيراً فإن حزمة معلومات النشر أو DIP هي إصدار حزمة المعلومات التي يتمّ تسليمها إلى المستهلك كجواب على طلب الولوج. يشدّد مفهوم DIP على حقيقة أن حزمة المعلومات التي ينشرها OAIS إلى المستهلك قد تختلف في الشكل أو المحتوى عن تلك الموجودة في مخزن الأرشيف. قد تتضمن نقاط الاختلاف بين DIP وAIP على سبيل المثال لا الحصر: صيغة المحتوى (قد يتمّ تحويل ملفّ صورة من TIFF إلى JPEG قبل النشر) وكمية المحتوى (من الممكن أن يتوافق DIP واحد مع AIP واحد أو مع عدة AIP أو حتى مع جزء من AIP) ومقدار الميتاداتا المقدّمة إلى جانب المحتوى (من المحتمل أن لا يحتوي DIP على مجموعة كاملة من الميتاداتا المرتبطة بكائن رقمي مؤرشف حيث أن الكثير منها لا يهتم بالمستهلك).

تمثّل SIP وAIP وDIP كائنات المعلومات التي يتمّ إيداعها وإدارتها ونشرها من قبل أرشيفٍ من نوع OAIS. إلا أنّ محور عملية الحفظ هو AIP (حزمة المعلومات الأرشيفية): فهي حزمة المعلومات التي يلتزم OAIS بتسجيلها على المدى الطويل. نظراً إلى أهمية AIP بالنسبة إلى مسؤوليات OAIS في الحفظ والولوج فمن المفيد إلقاء نظرة فاحصة على حزمة المعلومات هذه وفحص مكوّناتها الرئيسية.

٣-٤-٢ داخل حزمة المعلومات الأرشيفية

تذكّر أن حزمة معلومات تحتوي على المحتوى المطلوب حفظه بالإضافة إلى الميتاداتا المرتبطة به. تجسّد حزمة AIP تفسيراً أكثر صرامة لهذا المفهوم، من حيث أنه يجب أن يشتمل على مجموعة كاملة من الميتاداتا اللازمة لدعم الحفظ الطويل الأمد والإتاحة أمام المجتمع المعين. يميّز النموذج المرجعي أنواع الميتاداتا التي يجب تضمينها مع المعلومات المؤرشفة. يوضّح الشكل رقم ٣ مكوّنات المعلومات في AIP.



الشكل رقم ٣: حزمة المعلومات الأرشيفية.

كائن بيانات المحتوى

يبدأ إنشاء AIP بكائن بيانات المحتوى وهو المعلومات في محور عملية الحفظ. يمكن لكائن بيانات المحتوى أن يأخذ شكل أي فئة من المواد: نص، صور، فيديو، قواعد بيانات برامج حاسوب، بل حتى المواد المادية مثل عيّنات التربة أو الأحافير. يمكن أن يتألف كائن بيانات المحتوى من كائن واحد مستقل بذاته (على سبيل المثال مستند بصيغة PDF) وقد يشمل أيضاً على كائنات متعددة متصل موقع ويب يتألف من نص (ملفات HTML) وصور ثابتة (ملفات GIF أو JPEG). النقطة الأساسية هي أن OAIS مسؤول عن الحفظ الطويل الأمد لكائن بيانات المحتوى وعن إتاحتها على شكل نموذج مفهوم بشكل مستقل من قبل المجتمع المعين.

معلومات التمثيل

للاضطلاع بالمسؤولية الثانية (إتاحة كائن بيانات المحتوى في نموذج قابل للفهم بشكل مستقل من قبل المجتمع المعين) يجب أن يكون كائن بيانات المحتوى مصحوباً بكمية مناسبة من معلومات التمثيل: وهي المعلومات اللازمة لعرض وفهم تسلسلات البتات التي تشكّل كائن بيانات المحتوى. قد تتضمن معلومات التمثيل وصفاً لبيئة الأجهزة والبرمجيات اللازمة لعرض كائن بيانات المحتوى أو الولوج إلى محتوياته وقد تلخص أيضاً التفسير المناسب لكائن بيانات المحتوى. على سبيل المثال إذا كان كائن بيانات المحتوى عبارة عن ملف أرقام ASCII فقد تشير معلومات التمثيل إلى أن الأرقام تتطابق مع معدّل قراءات درجات الحرارة اليومية لبيروت المقاسة بالدرجات المئوية لفترة ١٩٧٢-٢٠٠٠.

يمكن تقسيم معلومات التمثيل إلى نوعين: المعلومات الهيكلية والمعلومات الدلالية. يتم فهم المعلومات الهيكلية بسهولة ضمن سياق الكائنات الرقمية وهي تشير إلى التعيينات بين البنات الرقمية والمفاهيم المختلفة وهياكل البيانات التي تعرض البيانات على شكل معلومات واضحة: أي صورة أو نص أو برنامج تفاعلي. بشكل عام تصف المعلومات الهيكلية صيغة الكائن الرقمي. من ناحية أخرى فإن المعلومات الدلالية هي المعلومات التي توضح المعنى أو التفسير المناسب لكائن بيانات المحتوى. يعد كل من قاموس المصطلحات وقاموس البيانات وتوثيق المستخدم الخاصة بتطبيق البرمجية أمثلة على المعلومات الدلالية التي قد يتم ربطها مع كائن بيانات المحتوى كجزء من معلومات التمثيل الخاصة به. كما يحدد النموذج المرجعي فئة جامعة تُدعى بمعلومات التمثيل الأخرى وهي تتضمن أية معلومات تمثيلية لا يمكن تعريفها بسهولة على أنها هيكلية أو دلالية. على سبيل المثال يشير النموذج المرجعي إلى أن المعلومات التي توضح ارتباط المعلومات الهيكلية والدلالية ببعضها البعض ستقع ضمن هذه الفئة.

من الناحية العملية يمكن أن تكون هيكلية معلومات التمثيل معقدة للغاية. قد تتطلب مجموعة معينة من معلومات التمثيل معلومات إضافية للتمثيل لكي يتم تقديمها وتفسيرها أو فهمها من قبل المجتمع المعين. قد تتطلب المجموعة الثانية من معلومات التمثيل نفسها مجموعة أخرى من معلومات التمثيل. يمكن أن تستمر هذه العملية الارتدادية لعدد عشوائي من الخطوات. ضع في اعتبارك مثلاً كائناً رقمياً في شكل مستند METS (معياري ترميز ونقل المياداتا)، لضمان فهم وثيقة METS يحتاج أرشيف من نوع OAIS إلى تأمين نسخة من مخطط METS كجزء من معلومات تمثيل الكائن، غير أن التعبير عن مخطط METS يتم بصيغة XML (لغة الترميز الموسعة)، لذلك لفهم مخطط METS (وبالتالي - بشكل غير مباشر - لفهم وثيقة METS الأصلية) قد يحتاج المستخدمون للولوج إلى مواصفات XML. XML نفسه هو ملف تعريف لـ SGML (لغة الترميز القياسية العامة) ISO Standard 8879:1986، لذلك لفهم XML بالكامل قد تكون هناك حاجة لنسخة من معيار SGML كجزء من معلومات التمثيل الخاصة بالكائن الأصلي. كل هذه المواد (مخطط METS ومواصفات XML ومعيار SGML) تشكل شبكة تمثيل مرتبطة بكائن بيانات المحتوى (وثيقة METS). إن شبكات التمثيل عبارة عن سلاسل متداخلة من المعلومات التي تشكل سياقاً كافياً للمجتمع المعين لكي يفهم كائن بيانات المحتوى فضلاً عن المعلومات التمثيلية المرتبطة بها. من الناحية النظرية يمكن لشبكات التمثيل أن تشكل سلسلة لا نهائية تؤدي إلى نتائج غريبة: بمواصلة مثالنا الخاص بـ METS يمكن القول أن معيار SGML متاح كنص ASCII ولفهمه هناك حاجة إلى نسخة من مواصفات ASCII، مواصفات ASCII تُنشر عادة باللغة الإنكليزية لذلك هناك حاجة إلى قاموس وقواعد اللغة الإنكليزية لفهم مواصفات ASCII و هلم جراً. من الناحية العملية سيقوم أرشيف OAIS باقتطاع شبكة التمثيل عند نقطة مناسبة بناءً على افتراضات معقولة حول المعرفة المسبقة أو المفترضة التي يملكها المجتمع المعين، على سبيل المثال: افتراض أن المجتمع المعين يفهم اللغة الإنكليزية. يشير نموذج OAIS المرجعي إلى هذه المعرفة المفترضة باسم قاعدة معرفة المجتمع المعين.

ذُكر في وقت سابق أن نطاق المجتمع المعين يؤثر على مقدار المياداتا المطلوبة لدعم عملية الحفظ وهذا الأمر ينطبق أيضاً على معلومات التمثيل. بشكل عام كلما توسع نطاق المجتمع المعين كلما قلت المعرفة التخصصية المرتبطة بهذا المجتمع، أي أن OAIS يستطيع الافتراض أن مجتمعه المعين يمتلك

معلومات أقل ذات صلة بتفسير وفهم المعلومات المؤرشفة. كلما كانت قاعدة المعرفة أقل تخصصاً كلما زادت الحاجة إلى معلومات التمثيل لضمان بقاء المعلومات المحفوظة قابلة للعرض والفهم من قبل المجتمع المعين على المدى الطويل. بهذا المعنى تمثل معلومات التمثيل مصدراً هاماً للخطر بالنسبة لأرشيف من نوع OAIS: بما أن المجتمع المعين يتطور وبما يتوسع مع مرور الزمن فيجب أن يضمن الأرشيف أن معلومات التمثيل التي يلتقطها ويحتفظ بها تتطور أيضاً وفقاً لذلك. قد يمثل ذلك تحدياً صعباً لأن متطلبات معلومات التمثيل تتوسع مع الزمن فقد تتم العودة إلى الأرشيف لإجراء استكمال بأثر رجعي لمعلومات التمثيل العائدة لكائنات بيانات المحتوى المحفوظة في الأرشيف لفترة زمنية طويلة. يظل هذا الأمر سؤالاً مفتوحاً فيما إذا كان من السهل الحصول على معلومات التمثيل هذه أو إذا ما زالت متاحة في الواقع على الإطلاق.

يُعرف كائن بيانات المحتوى ومعلومات التمثيل (أو الشبكة) المرتبطة به بشكل جماعي باسم معلومات المحتوى. وهي المعلومات التي يتم التركيز عليها في عملية الحفظ إلى جانب الميئات الكافية لضمان بقاءها مقروءة ومفهومة بالنسبة للمجتمع المعين. يجب أن يديم OAIS معلومات التمثيل هذه على مر الزمن.

معلومات وصف الحفظ

يتطلب الاحتفاظ الطويل الأمد بمعلومات المحتوى ميئات إضافية لدعم وتوثيق عمليات OAIS للحفظ. تدعى هذه الميئات بمعلومات وصف الحفظ أو PDI. وفقاً للنموذج المرجعي فإن PDI تركز بشكل خاص على وصف الحالات السابقة والحالية لمعلومات المحتوى وبذلك تضمن أنها قابلة للتحديد بشكلٍ فريد وأنه لم يتم تغييرها بدون علم (OAIS, 2012, 4-29).

تتألف PDI من خمسة مكونات:

- 1- المعلومات المرجعية تحدد بشكلٍ فريد معلومات المحتوى داخل أنظمة OAIS الداخلية بالإضافة إلى الكيانات والأنظمة الخارجية بالنسبة لـ OAIS. تتضمن الأمثلة معرف داخلي تم إنشاؤه بواسطة النظام ورقم ISBN.
- 2- معلومات السياق تصف علاقات معلومات المحتوى بكائنات معلومات المحتوى الأخرى: على سبيل المثال تلك المرتبطة معها بشكلٍ موضوعي (كجزءٍ من مجموعة قائمة على الموضوع) أو تلك التي تمثل إصداراتٍ من نفس المحتوى في صيغٍ بديلة.
- 3- معلومات المصدر توثق تاريخ معلومات المحتوى بما في ذلك إنشائه وأي تعديلات على محتواه وصيغته على مر الزمن وتسلسل أماكن حفظه وأي إجراءات اتخذت لحفظ معلومات المحتوى (مثل التطبيع أو ترحيل الصيغة) بالإضافة إلى نتائج هذه النشاطات.
- 4- معلومات الثبات تضمن أن معلومات المحتوى لم يتم تغييرها بطريقة غير موثقة وذلك من خلال آليات التحقق من الأصالة والسلامة مثل التحقق من المبالغ أو التوقيعات الرقمية أو العلامات المائية الرقمية.

٥- معلومات حقوق الولوج توثق أي شروط أو قيود مرتبطة بمعلومات المحتوى المتعلقة بالحفظ والولوج. وقد تتضمن أيضاً وصفاً لآليات إنفاذ الحقوق. على سبيل المثال: شروط الترخيص وتحديد تلك التي لديها أذونات الولوج المرخصة (مثل نطاق عنوان IP محدد) وشروط الحفظ والشروط التي تمّ التفاوض عليها بين أرشيف OAIS ومنتج معلومات المحتوى.

تمثّل معلومات المحتوى ومعلومات وصف الحفظ مجتمعةً المحتوى الرقمي المؤرشف مع المياداتا اللازمة لعرضه وفهمه والمياداتا اللازمة لدعم حفظها وصحتها ونشرها.

تستخدم معلومات التغليف لربط معلومات المحتوى (كائن بيانات المحتوى ومعلومات التمثيل) مع معلومات وصف الحفظ (المرجع، السياق، المصدر، الثبات، معلومات حقوق الولوج) في حزمة منطقية واحدة. بشكل أكثر تحديداً تعمل معلومات التغليف على ضمّ جميع مكونات المعلومات هذه (منطقياً) في حزمة AIP مما يسمح بتحديد موقعها وتحديد موقعها كوحدة منطقية واحدة داخل نظام الأرشيف. قد تأخذ معلومات التغليف شكل المعلومات الأساسية مثل مسارات الدليل وأسماء الملفات أو مخطّط تغليف أكثر تفصيلاً مثل METS.

أخيراً، المعلومات الوصفية هي معلومات تدعم اكتشاف واسترجاع معلومات المحتوى من قبل مستهلكي OAIS عبر مُعينات البحث. على سبيل المثال قد تتخذ المعلومات الوصفية شكل سجل مياداتا وفق معيار دبلن كور مستمدّ من معلومات المحتوى ومعلومات وصف الحفظ المرتبطة بها والتي يحتفظ بها OAIS لتسهيل الاكتشاف بالنسبة لقسمٍ من مستخدمي الأرشيف.

ربط القطع سويةً

يتألف نموذج المعلومات لأرشيف من نوع OAIS من مكونات المعلومات الموضحة أعلاه: معلومات المحتوى (كائن بيانات المحتوى ومعلومات التمثيل)، معلومات وصف الحفظ (المرجع، السياق، المصدر، الثبات، معلومات حقوق الولوج)، معلومات التغليف والمعلومات الوصفية. بشكل أكثر تحديداً، تشكّل معلومات المحتوى ومعلومات وصف الحفظ حزمةً معلوماتٍ أرشيفية، كما يسمح تغليف المعلومات بالتعرّف على وتحديد مكان AIP كوحدة منطقية بينما تدعم المعلومات الوصفية اكتشاف ونشر AIP. وكما لا يصف نموذج OAIS المرجعي أي نهج خاصٍ لتنفيذ النموذج الوظيفي المذكور في القسم ٣-٣ فإنه وبنفس الطريق يتجنّب أية توصية محددة لتنفيذ مختلف مكونات نموذج المعلومات. الهدف بدلاً عن ذلك هو توفير نموذج مفاهيمي لكائنات المعلومات التي يديرها أرشيف من نوع OAIS. سوف يعتمد تطبيق هذه المفاهيم على البنى والنظم والمخططات المحددة المستخدمة في إعداد أرشيفي معين.

٥.٣ قابلية التشغيل البيئي للأرشيف

يتضمّن نموذج OAIS المرجعي مناقشة قابلية التشغيل البيئي عبر الأرشيفات من نوع OAIS. نظراً لوجود كمّ متزايد من السجلات البحثية والعلمية في المستودعات الرقمية فمن المحتمل ان تتوسّع شبكة

العلاقات المترابطة فوق هذه المستودعات وتصبح أكثر تعقيداً. يمكن لمحفوظات OAIS المميّزة - أي أرشيفات OAIS ذات الإدارات المنفصلة - أن تستفيد من التعاون بطرق متنوعة مثل تزويد مجتمعات المستهلكين ببيئة ولوج موحّدة أكثر ومتكاملة عبر الأرشيفات، وتسهيل تقديم البيانات للمنتجين الذين يقومون بإيداع المواد في أرشيفات متعدّدة، والاستفادة من الفرص لخفض تكاليف التشغيل من خلال البنية التحتية والخدمات المشتركة. يوفّر النموذج المرجعي تصنيفاً يصف أربعة ارتباطات ممكنة بين الأرشيفات.

الأرشيفات المستقلّة هي أرشيفات من نوع OAIS تعمل بشكلٍ مستقل دون أي تفاعلات مع المحفوظات الأخرى. تتركز أنشطة الأرشيفات المستقلّة على مجتمعٍ معيّن واحد كما يستند صنع القرار داخل الأرشيف إلى احتياجات هذا المجتمع أو المتطلّبات الداخلية للأرشيف.

الأرشيفات المتعاونة هي عبارة عن أرشيفين أو أكثر يحافظان على شكلٍ من أشكال توافق التقديم أو النشر بينهما. بشكلٍ أكثر تحديداً، تدعم الأرشيفات صيغةً واحدةً من SIP أو DIP تستخدم لتلبية الطلبات المقدّمة من أرشيف إلى آخر. على سبيل المثال قد تتفق الأرشيفات المتعاونة على صيغ SIP و DIP بحيث يمكن بسهولة استيعاب حزمة DIP من أرشيفٍ ما كحزمة SIP في أرشيفٍ آخر. قد تتضمنّ الدوافع لهذا المستوى من التوافق التعاوني مجتمعات المستهلكين المشتركة (المهتمين بالمواد الموجودة في جميع الأرشيفات المتعاونة) و/أو المنتجين المشتركين (الذين يقدّمون المواد إلى جميع الأرشيفات المتعاونة). يشجّع المستودع المشترك المتبادل بين المستهلكين والمنتجين على تقليل الخلاف عند نقل المواد من أرشيفٍ لآخر.

الأرشيفات المتحدة هي عبارة عن أرشيفات من نوع OAIS لا تخدم فقط مجتمعاً معيّنًا "محلياً" (يُعرّف على أنّه المجتمع الأصلي الذي تمّ إعداد الأرشيف من أجله) بل أيضاً "مجتمعاً عالمياً" تخدمه المواد في أرشيفاتٍ متعدّدة. يستطيع المجتمع العالمي اللوج إلى المقتنيات الجماعية للأرشيفات المتحدة من خلال واحدةٍ أو أكثر من آليات الاكتشاف والإنجاز المشتركة. قد تأخذ هذه الآليات شكل فهرسٍ مركزي للمحتويات الجماعية للاتحاد يوجّه المستهلكين إلى الأرشيف المناسب للولوج إلى موادٍ معيّنة، كوظيفة بحثٍ عالميةٍ توزّع استعلامات بحث المستهلك على جميع الأرشيفات في الاتحاد وكلّ أرشيف يقوم بمعالجة الاستعلام تجاه فهرسه المحلي، أو كخدمة بحثٍ وولوجٍ عالميةٍ مندمجةٍ تماماً تحدّد أمكنة المواد المطلوبة وتستردّها من الأرشيف المناسب من خلال عمليةٍ شفافةٍ للمستهلك.

أخيراً، يمكن للأرشيفات أن تعمل بتوافقٍ عبر المجالات الوظيفية المشتركة. في هذه الحالة يوافق كيان الإشراف في كل أرشيف على تقاسم الموارد (البنية التحتية، الأنظمة، الخدمات، إلخ) المستخدمة في دعم واحدٍ أو أكثر من المجالات الوظيفية السنته المحدّدة في نموذج OAIS المرجعي (الاستيعاب، التخزين الأرشيفي، الإدارة، إدارة البيانات، تخطيط الحفظ، اللوج). قد تتقاسم على سبيل المثال مجموعة من الأرشيفات سجلاً مشتركاً لمعلومات التمثيل (مثل سجلّ PRONOM للميتادات التقنية الخاصة

بالبرمجيات والصيغ الرقمية).⁴ إن تقاسم هذا النوع من المواد يمكن أن يقلل من نفقات الحفظ الطويل الأمد من خلال الاستفادة من وفورات الحجم والتقليل إلى أدنى حد من القدرة المُكرَّرة غير الضرورية.

يؤكد نقاش نموذج OAIS المرجعي للأشكال المختلفة للارتباطات أو التكاملات العابرة للأرشفيات على نقطة أن وجود أرشيفات أخرى من نوع OAIS هو جانب مهم من البيئة الخارجية لمعظم الأرشفيات من نوع OAIS. بالتالي فإن القليل من الأرشفيات من نوع OAIS سيعمل باستقلالية كاملة (أي كأرشيفات مستقلة) ولكنها ستشكل بدلاً عن ذلك ارتباطات ذات درجات متفاوتة من التكامل مع الأرشفيات الأخرى. في ظل هذه الظروف ينبغي النظر في المفاهيم المعبر عنها في النموذج المرجعي (بيئة OAIS، نماذج المعلومات والنماذج الوظيفية) في سياق إعداد متعدد الأرشفيات وليس في سياق أرشيف واحد يعمل في عزلة. ينبغي التفكير بعناية عند تصميم أرشيف من نوع OAIS بالمصادر المختلفة للتوحيد القياسي العابر للأرشفيات أو للتكامل عبر عناصر النموذج المرجعي: التداخل عبر مجتمعات منتجي أو مستهلكي الأرشفيات، فرص تقاسم البنية التحتية والخدمات داخل كيانات OAIS الوظيفية الداخلية، واعتماد معايير وصيغ مشتركة لتسهيل نقل حزم المعلومات بين الأرشفيات.

٤ أثر نموذج OAIS المرجعي

يمثل OAIS نموذجاً وليس تنفيذاً. لا يعطي المعيار أية معلومات عن بنى النظام أو تقنيات التخزين أو المعالجة أو تصميم قواعد البيانات أو منصات الحوسبة أو أي من التفاصيل التقنية الكثيرة المستخدمة في إعداد نظام أرشيفي فعال. مع ذلك ومنذ نشر OAIS فقد استخدمته عدد من المبادرات ككتلة بناء - أي كأساس مفاهيمي ونقطة انطلاق - دعماً لبناء نظم أرشفة فعالة. يصف هذا القسم بإيجاز عدداً من الأنشطة المتعلقة بـ OAIS والتي تستند إلى النموذج المرجعي ومفاهيمه بطريقة عملية جداً. تهدف قائمة الأنشطة المُناقشة في هذا القسم إلى أن تكون توضيحية وليست شاملة.

٤-١ بُنى المستودع المتوافق مع OAIS

ينص النموذج المرجعي على أن أرشيفاً متوافقاً مع OAIS يدعم نموذج معلومات OAIS. كما أنه ملتزم بالوفاء بالمسؤوليات الإلزامية المذكورة في النموذج المرجعي (1.4-3-1, 2012, OAIS). وأخيراً يشير النموذج المرجعي إلى أن المعايير والوثائق التي تدعي أنها تتوافق مع نموذج OAIS المرجعي يجب أن تتضمن مصطلحات ومفاهيم OAIS ذات الصلة والمطبقة وفقاً للتفسير والسياق المحددين في النموذج المرجعي. يسعى النموذج المرجعي جاهداً للتشديد على أن التوافق مع OAIS لا يستلزم خيارات تقنية معينة أو قيوداً أخرى على قرارات التنفيذ.

عند إجراء مسح لساحة الحفظ الرقمي اليوم ليس من النادر العثور على مراجع للنموذج المرجعي OAIS في أوصاف حلول الأرشفة الرقمية.⁵ تشير العديد من هذه الحلول بوضوح إلى أنها تستند إلى

⁴ انظر: <http://www.nationalarchives.gov.uk/PRONOM/>

⁵ على سبيل المثال: نظام الحفظ الرقمي Rosetta الذي تقدّمه Ex Libris وهو حلّ شامل من البداية إلى النهاية لإدارة الأصول الرقمية وحفظها للمكتبات ودور المحفوظات والمتاحف وغيرها من المؤسسات (<http://www.exlibrisgroup.com/category/RosettaOverview>)،

نموذج OAIS المرجعي أو أن سير عملها متوافق مع OAIS. ما هي الفاعلية التي يوفرها التوافق مع OAIS بالنسبة لأصحاب المصلحة في حفظ المواد الرقمية الطويل الأمد؟ بما أن النموذج المرجعي هو إطاراً مفاهيمي وليس مخططاً لتنفيذ ملموس فإن معنى "متوافق مع OAIS" غامض بالضرورة.

يجب أن يتضمّن التوافق مع النموذج المرجعي تطبيقاً صريحاً لمفاهيم ومصطلحات OAIS ونماذج المعلومات والوظائف الخاصة به في سياق تطوير هيكلية ونموذج بيانات نظام المستودع الرقمي، ولكن يمكن أن يعني هذا أيضاً أن مفاهيم ونماذج OAIS قابلة للاسترداد من التطبيق. بعبارة أخرى يمكن التخطيط على الأقل من منظور رفيع المستوى للعديد من المكونات في النظام الإرشيفي للعديد من السمات المتماثلة مع النموذج المرجعي. يزداد الأمر غموضاً عندما تدّعي المؤسسات والمنظمات التوافق مع OAIS بدون تعريف أو توضيح لما يعنيه ذلك فيما يتعلق بتنفيذها الخاص.

تمثّل المرونة ومستوى التجريد أحد العناصر الرئيسية في تصميم OAIS: فهي لا تقدّم أي افتراضات حول كيفية تنفيذ المفاهيم والنماذج في OAIS، ولا تفرض أي متطلبات متعلّقة بالتقنيات المستخدمة لدعم عمليات التنفيذ. وبينما تعمل هذه الميزات على توسيع نطاق قابلية تطبيق النموذج المرجعي ليصل إلى أي سيناريو حفظ رقمي تقريباً، فإن هذا يأتي على حساب اتساق تفسير وتطبيق مفهوم التوافق مع OAIS. وبالتالي فإن محاولة تحقيق المرونة والتوسعة والنمطية والتجريد، والإعلان تلك الأهداف كممارسة شائعة من خلال تنفيذ النموذج المرجعي يعوق إلى حدّ كبير التقدّم نحو هدفٍ شائع آخر وهو قابلية التشغيل البيئي لمحتوى المكتبة الرقمية عبر مجموعة من الأنظمة.

وبطريقة مماثلة يشكّل التركيب المفاهيمي الرفيع المستوى لنموذج OAIS المرجعي مفاضةً بين المرونة من جهة والاتساق في التنفيذ من جهة أخرى. يوضّح مثالان هذه النقطة: لكي تكون جميع الإرشيفات من نوع OAIS متوافقة مع OAIS يجب عليها دعم نموذج معلومات OAIS، لكن نموذج المعلومات يمكن أن يُدعم بطرقٍ متنوّعة. قد يفيد أحد المستودعات بمتطلبات الميئاتا الخاصة بحزمة معلومات أرشيفية عن طريق الوحدات الدلالية المحددة في قاموس بيانات PREMIS، في حين قد يفعل مستودع آخر ذلك عن طريق مخطّط مصمّم داخلياً. كلا الإرشيفين متوافقين مع OAIS ولكن في ظلّ غياب مخطّط تفصيلي بين PREMIS والمخطّط المصمّم داخلياً لن يكون تنفيذها لحزمة المعلومات الإرشيفية قابلاً للتشغيل البيئي. وبالمثل، يجب أن تتوافق جميع الإرشيفات من نوع OAIS مع المسؤوليات المذكورة في النموذج المرجعي ولكن لا يوجد وصفٌ للآليات التي تقوم بذلك. قد يقوم أحد المستودعات التي تقوم بأرشفة مجموعات البيانات البحثية بتحديد مجتمعه المعين على نطاق واسع للغاية، وربما يوسّعه ليشمل العموم، في هذه الظروف من المحتمل أن تكون معلومات التمثيل اللازمة لجعل مجموعات البيانات المؤرشفة مفهومة للمجتمع واسعة للغاية. قد يقوم مستودع آخر يؤرشف أنواعاً مشابهةً من مجموعات البيانات بتحديد مجتمعه المعين على نطاق أكثر ضيقاً وربما يحصره بالخبراء فقط، في هذه الظروف من المحتمل أن تكون متطلبات معلومات التمثيل أقل نسبياً مقارنةً بنظيراتها في

حلّ الحفظ الرقمي Preservica من Tessella الخاص بالصناعة والتراث الثقافي (<http://preservica.com/preservica>)، يمثّل RODA (https://www.archivematica.org/wiki/Main_Page) نظام حفظ رقمي مجاني ومفتوح المصدر، (هو مستودعٌ للكائنات الرقمية الأصلية وهو نظام مستودع مفتوح المصدر (<https://demo.roda-community.org/#welcome>)).

المستودع الآخر. مرةً أخرى: كلا المستودعين متوافقين مع OAIS ولكن جزم المعلومات الأرشيفية من المستودع الثاني لن تكون مجهزة بمعلومات كافية تجعلها مفهومةً لمجتمع المستودع الأول المعين.

قد يكون هذا التقييم للأثار العملية للتوافق مع OAIS مخيباً للآمال لأولئك الذين توقعوا معنىً أكثر دقة: تطبيق صارمٌ لمجموعةٍ محدّدة بدقّة من المعايير والبروتوكولات وأفضل الممارسات. مع ذلك لا ينبغي إغفال أهمية المحفوظات المتوافقة مع OAIS. يُعدّ العرض المشترك للمتطلبات الأساسية الوظيفية والمعلوماتية الخاصة بأنظمة الأرشفة الرقمية أمراً ضرورياً لإنشاء حلول حفظٍ طويلة الأمد تكون مفهومةً ومقبولةً من مجتمع أصحاب المصلحة المحتمل توسيعه. على سبيل المثال سيفيد التقاهم المتبادل الذي يعزّزه نموذج OAIS المرجعي عملية التفاوض على اتفاقيات مستوى الخدمة في الحالات التي تتم الاستعانة بها بموردين خارجيين لإجراء أنشطة الحفظ الرقمي.

وعلاوةً على ذلك فإن الرؤية المشتركة الرفيعة المستوى للخطوط البارزة لمستودع الحفظ الرقمي تعمل كنقطة انطلاقٍ وتسهّل تطوير المعايير والبروتوكولات وأفضل الممارسات الداعمة لشبكة من الأرشيفات الرقمية قابلة للتشغيل البيني. وبالفعل فقد كان أحد الدوافع لإنتاج النموذج المرجعي هو تقديم إطار قابل للتطبيق على نطاقٍ واسع يكون بمثابة نقطة انطلاقٍ لأنشطةٍ أكثر تركيزاً على المعايير أو بناء التوافقات. كما سنرى فيما يلي فقد تمّ تنفيذ عدد من هذه الأنشطة منذ إصدار النموذج المرجعي مما أسفر عن مجموعة عمل كبيرة تُقدّم مجتمعةً صورةً أكثر وضوحاً لأرشيف من نوع OAIS في "العالم الحقيقي". مع تقدّم هذا العمل فإن المستودعات الرقمية التي لا تتضمن حالياً أكثر من مصطلحات ومفاهيم OAIS ستكتشف أنه حتى هذه المطابقة الفضفاضة للنموذج المرجعي تسهّل عملية تبني معايير وأفضل ممارسات ذات صلة بـ OAIS حال توفّرها.

تعتمد أهمية التوافق مع OAIS في نهاية المطاف على إذا ما كان هذا سينتج تأثيراً ملموساً على ثقة أصحاب المصلحة في قدرة مستودع رقمي على تحقيق أهداف الحفظ. فعلى سبيل المثال تواجه المكتبات والمتاحف وغيرها من المؤسسات الجامعة احتمال أن تعهد بأجزاء لا يمكن تعويضها من السجلّ العلمي والثقافي إلى أنظمة الأرشفة الرقمية التي لم تُثبت بعد قدرتها على توفير الإشراف الفعّال على المدى الطويل. هل يجعل توافق OAIS هذا القرار أسهل؟ الجواب، على ما يبدو هو "نعم". كما رأينا، ترى حلول الحفظ الرقمي التجارية والمفتوحة المصدر فائدةً في الادّعاء أن توافق OAIS هو نقطة بيع أو ميزة في أنظمتها. كما سنناقش في القسم التالي، يستند برنامج تدقيق واعتماد بارز للمستودعات الرقمية إلى مقاييس تستند في حدّ ذاتها على نموذج OAIS المرجعي. وكما سنناقش في الأقسام اللاحقة، ظهر عدداً من المعايير المتعلقة بـ OAIS والتي أصبحت موارد رئيسية داخل مجتمع الحفظ الرقمي. باختصار، فإن نموذج OAIS المرجعي كان ناجحاً تماماً في تعزيز فهم المتطلبات الأساسية لضمان بقاء واستمرارية المواد الرقمية على المدى الطويل. يشكّل التصور المشترك لهذه المتطلبات نقطة مألوفة ضمن ما يمكن أن يكون مشهداً غامضاً، وهو أيضاً شرط ضروري لبناء أنظمة حفظٍ رقمية مفهومة وموثوقة وقابلة للتشغيل البيني في نهاية المطاف.

٢-٤ التقييم الذاتي واعتماد المستودع

مع ظهور مستودعات المعلومات الرقمية كاستجابة للحاجة المتزايدة لسعة الحفظ الرقمية، ازداد الاهتمام بإنشاء آليات للتدقيق وربما التصديق لقدرة المستودعات على تلبية متطلبات دنيا معينة فيما يتعلق برعاية وإدارة المعلومات الرقمية على المدى الطويل. وكان المكان الطبيعي للبدء في سرد هذه المتطلبات هو نموذج OAIS المرجعي وذلك نظراً لوجوده ومكانته ضمن مجتمع الحفظ الرقمي.

في عام ٢٠٠٢ قامت مبادرة ممولة بشكل مشترك بين OCLC ومجموعة المكتبات البحثية RLG بنشر مستودعات رقمية موثوقة: السمات والمسؤوليات⁶، والتي تصف سمات مستودع رقمي موثوق. استناداً إلى عمل مجموعة عمل دولية قام التقرير بترجمة مفاهيم ونماذج OAIS إلى بيان إجماع حول مسؤوليات وسمات المستودع الرقمي الحاوي لمجموعة كبيرة غير متجانسة من المواد الهامة ثقافياً. كان أحد الأهداف الرئيسية لهذا الجهد هو سرد سمات المستودع الرقمي التي من شأنها مجتمعةً أن تلهم الثقة داخل المجتمع المعين بأن المستودع قادر بالفعل على حفظ جزءٍ من السجل العلمي والثقافي في عهده وإتاحته.

في عام ٢٠٠٣ كُلفت فرقة العمل المعنية بتصديق المستودع الرقمي بتوسيع سمات الأرشيف الرقمي الموثوق لتصبح قائمة مرجعية يمكن استخدامها لدعم عملية اعتماد المستودع. وهدفت إلى تحديد المستودعات الرقمية القادرة على تخزين مجموعات رقمية بشكل صحيح وترحيلها وإاحتها (TRAC, 2, 2007). إن هذا الجهد مبني على مفاهيم نموذج OAIS المرجعي وعلى تعريف مستودع رقمي موثوق تم وصفه في تقرير RLG/OCLC في عام ٢٠٠٢. يغطي نطاق القائمة المرجعية ثلاثة مجالات واسعة: التنظيم والحوكمة، وإدارة الكائنات الرقمية، والتقانة.

بعد إصداره الأولي تم تنقيح TRAC وفقاً لمعيار ISO 16363⁷ وتمت الموافقة عليه في عام ٢٠١٢ ونُفِخ في عام ٢٠١٧. بالتوازي مع تطوير TRAC كمعيار ISO تم وضع معيار قياسي: متطلبات الهيئات التي توفر تدقيقاً واعتماداً للمستودعات الرقمية المرشحة الجديرة بالثقة، وقد وضع هذا المعيار الحد الأدنى من المتطلبات لاعتماد المنظمات التي تقوم باعتماد المستودعات استناداً إلى TRAC، ولعملية التدقيق نفسها. في عام ٢٠١٤ أصبحت هذه المتطلبات المعيار ISO 16919⁸.

تعالج قائمة TRAC المرجعية الصعوبة التي لوحظت في القسم السابق ضمن فكرة توافق OAIS: وكما وصفتها هذه القائمة "بدأت المؤسسات تعلن عن نفسها كـ (متوافقة مع OAIS) لإبراز موثوقية مستودعاتها الرقمية ولكن لم يكن هناك فهم راسخ لـ (التوافق مع OAIS) أكثر من مجرد الوفاء بالمسؤوليات الرفيعة المستوى التي حددها المعيار" (TRAC, 2007, 1). بهذا المعنى يمكن النظر إلى قائمة TRAC المرجعية باعتبارها إحدى طرق تحديد الأرشيف المتوافق مع OAIS وفقاً لمفردات محددة ومعايير محددة وقابلة للقياس يمكن وضعها في مخططات إدارة وأنظمة المستودعات في العالم الحقيقي. بعبارة أخرى تحلّ TRAC وتفسر بتفصيل كبير متطلبات التوافق العام المحددة في نموذج OAIS المرجعي (والموصوفة في القسم السابق). مع ذلك تجدر الإشارة إلى أن TRAC لا تمثل سوى

⁶ انظر: <http://www.oclc.org/content/dam/research/activities/trustedrep/repositories.pdf?url=161690>

⁷ انظر: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=56510

⁸ انظر: <https://www.iso.org/standard/57950.html>

تفسير واحدٍ محتملٍ لمتطلبات التوافق هذه.⁹ نظراً للطبيعة العالية المستوى لمتطلبات توافق OAIS فمن الممكن تماماً أن يتوصل جهداً آخر يستند إلى OAIS من أجل التوحيد القياسي لاعتماد المستودع إلى مجموعةٍ مختلفةٍ تماماً من المعايير المحددة والتي يمكن تجميعها سويةً في نفس متطلبات التوافق العريضة التي يستند عليها TRAC. سوف تركز جميع هذه التفسيرات على نفس الأساس المفاهيمي (OAIS) وإذا أخذت مجتمعة فقد تكون مكتملة لبعضها البعض. غير أنها تختلف في طريقة ترجمتها لمفاهيم OAIS إلى خصائص قابلة للتدقيق في أنظمة الأرشفة في العالم الحقيقي.

يمثل ختم الموافقة على البيانات DSA شهادة اعتماد أخرى مستندة إلى OAIS ومتاحة بالنسبة للمستودعات الرقمية.¹⁰ طُوّر هذا الختم من قبل المعهد الهولندي DANS (أرشفة البيانات والخدمات الشبكية) والذي يديره الآن مجلس إدارة دولي. يُمنَح DSA للمستودعات التي تتوافق بشكل ظاهر مع ١٧ إرشاداً يمكن تتبع العديد منها وصولاً إلى عناصر من نموذج OAIS المرجعي. على سبيل المثال يتطلب DSA مستودعات تضمن بنية تحتية تقنية "تدعم بشكل صريح المهام والوظائف الموصوفة في المعايير المقبولة دولياً مثل OAIS". بالإضافة على ذلك تربط DSA إرشاداتها بمجتمع أصحاب المصلحة الذي يعكس بقوة نموذج بيئة OAIS، بما في ذلك الكيانات مثل منتجي البيانات ومستهلكي البيانات.¹¹ يتضمن الإجراء النموذجي لاعتماد شهادة DSA تقييماً ذاتياً من قبل المستودع المرشح الذي يقدم إلى عملية استعراض الأقران للموافقة.

لا يزال سؤالاً مفتوحاً ما إذا كانت عملية تدقيق واعتماد خارجية مستندة على TRAC أو أي معيار آخر تُقدّم فوائد أكثر فيما يتعلق بتوافق OAIS المعلن ذاتياً. أجرى مكتب أبحاث المكتبات في الولايات المتحدة تدقيقات خارجية على أربعة مستودعات رقمية باستخدام قائمة TRAC المرجعية وأتاح النتائج أمام الجمهور على موقعه الإلكتروني.¹² الأدوات الأخرى لتدقيق المستودعات مثل DRAMBORA و Drupal TRAC review tool¹³ مخصصة للاستخدام الداخلي أو التدقيق الذاتي وهي تقدّم مجموعة من المزايا مثل تنبيه أصحاب المصلحة في المستودع إلى أن أنظمة الأرشفة تُقيّم بشكل منتظم وفقاً لبروتوكول موحد مطوّر خارجياً، ودعم سير العمل والممارسات الداخلية الأخرى التي تستخدم كنقاط مرجعية لقياس الجودة في مواجهة معايير تقييم محددة جيداً. كما ذكر أعلاه لا يوجد شيء يمنع المستودع من إعلان نفسه متوافقاً مع OAIS بدون أي معيار رسمي للتدقيق أو الاعتماد. يبدو من المعقول القول أن أيّاً من هذه الأساليب تتفوق من الناحية الجوهرية على غيرها، في النهاية سيحدد تقييم التكاليف والفوائد النسبية لكل أسلوب، مقترناً بالظروف والاحتياجات الخاصة لإعداد الحفظ الرقمي الذي يتم فيها، الطريقة الأكثر ملاءمة لمستودع معين.

⁹ راجع على سبيل المثال: قاموس نستور لمعايير المستودعات الرقمية الموثوقة والذي يعتمد أيضاً على OAIS:

http://files.d-nb.de/nesstor/materialien/nesstor_mat_08-eng.pdf

¹⁰ انظر: <http://datasealofapproval.org/>

¹¹ انظر: <http://datasealofapproval.org/en/information/guidelines>

¹² انظر: <http://www.crl.edu/archiving-preservation/digital-archives/metrics-assessing-and-certifying-0>

¹³ انظر: <http://www.repositoryaudit.eu>

https://www.archivemata.org/wiki/Internal_audit_tool

٣-٤ مبادرات الحفظ الرقمي

يصف نموذج معلومات OAIS مجموعة واسعة من متطلبات المبادرات اللازمة لدعم أنشطة أرشيف من نوع OAIS. كان لهذه المتطلبات تأثير عميق على التطور اللاحق لعدد من مخططات مبادرات الحفظ. مبادرات الحفظ هي "المبادرات التي تدعم عملية الحفظ الرقمي الطويل الأمد" بما في ذلك المعلومات حول المصدر وحقوق الملكية الفكرية والبيئة التقنية والتفسيرية لكائن رقمي مؤرشف (Lavoie and Gartner, 2013, 4-5). وبهذا المعنى يتقاطع نطاق مبادرات الحفظ بشكل كبير مع أنواع المبادرات المعروفة في نموذج معلومات OAIS، وبالتالي فإن نظام OAIS هو نقطة انطلاق طبيعية وأساس للجهود الرامية إلى تطوير مخططات مبادرات الحفظ.

على الرغم من وجود عددٍ من مبادرات مبادرات الحفظ فقد برزت واحدةٌ باسم PREMIS (مبادرات الحفظ: استراتيجيات التنفيذ) كمعيار من الناحية الواقعية في هذا المجال وتم تنفيذها في مستودعات رقمية في جميع أنحاء العالم. وقد تم تطويرها من قبل مجموعة عمل دولية حدّدت مفهوم مبادرات الحفظ ووصفت أهميتها فيما يتعلّق باستمرار المواد الرقمية على المدى الطويل. استُخدمت مفاهيم نموذج OAIS كنقطة انطلاق لتطوير إطار المبادرات. يمثّل قاموس بيانات PREMIS الذي نُشر في عام ٢٠٠٥¹⁴ "دليلاً شاملاً للمبادرات الأساسية اللازمة لدعم الحفظ الرقمي الطويل الأمد" (Lavoie and Gartner, 2013, 9). فهو يحدّد على وجه الخصوص مجموعة من "الوحدات الدلالية" (أجزاء منفردة من المعلومات) التي تشكل المبادرات اللازمة لدعم عملية الحفظ في معظم إعدادات المستودع الرقمي. ومثل نموذج OAIS المرجعي ذاته فإن PREMIS محايدةٌ بالنسبة للتطبيق والتقانة على الرغم من أن مجموعة من مخططات XML متاحة لدعم التنفيذ.¹⁵ تستضيف مكتبة الكونغرس¹⁶ في الولايات المتحدة قاموس بيانات PREMIS ومخطّطه وموارده الأخرى. تمّ إصدار نسخة منقّحة من PREMIS 2.2 في عام ٢٠١٢.¹⁷

على الرغم من أن نطاق قاموس بيانات PREMIS لا يتداخل بدقّة مع متطلبات المبادرات الموضّحة في نموذج معلومات OAIS (على سبيل المثال: لا يغطّي PREMIS مفهوم OAIS للمعلومات الوصفية) إلّا أن مفاهيم OAIS الرئيسية لمعلومات التمثيل ومعلومات وصف الحفظ تشكّل أساس PREMIS. النقطة الأساسية هي أن نموذج المعلومات OAIS يمثّل أساس ما هو الآن المعيار السائد لمبادرات الحفظ. وبنفس الطريقة التي أثار بها نموذج OAIS الوظيفي تأثيراً عميقاً على تطوير أنظمة وخدمات مستودع الحفظ الرقمي فإن نموذج معلومات OAIS قد أثار تأثيراً مماثلاً في تصميم كائنات المعلومات التي يتمّ إنشاء المستودعات من أجل إدارتها.

٤-٤ ترميز وتبادل المعلومات المؤرشفة

¹⁴ انظر: http://www.loc.gov/standards/premis/v1/premis-dd_1.0_2005_May.pdf

¹⁵ انظر: <http://www.loc.gov/standards/premis/schemas.html>

¹⁶ انظر: <http://www.loc.gov/standards/premis/>

¹⁷ انظر: <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-2.pdf>

في حين تعالج PREMIS متطلبات الميتاداتا المحددة في نموذج OAIS المرجعي فقد ركزت مبادرات أخرى على إنشاء أمثلة ملموسة لمفهوم حزمة معلومات OAIS. من الأمثلة المستخدمة على نطاق واسع لهذه الحزمة معيار ترميز ونقل الميتاداتا (METS) وهو صيغة وثيقة تستند إلى XML وتدعم الترميز أو التغليف لمجموعة واسعة من الميتاداتا المرتبطة بالكائنات الرقمية المؤرشفة.

لا يُعدّ METS بالتأكيد الوسيلة الوحيدة لترميز حزم معلومات OAIS الأرشيفية.¹⁸ غير أن العديد من هذه الوسائل لا يرتبط ارتباطاً صريحاً بتنفيذ مفهوم AIP الخاص بـ OAIS، وبالتالي سيركّز هذا القسم على معيار METS نظراً لارتباطه العام بمفهوم حزمة معلومات OAIS فضلاً عن شعبيته عبر نطاق واسع من سياقات التنفيذ.

تشمل وثيقة METS الخاصة بكائن رقمي ترويسة (header) وصف ذاتي، ميتاداتا وصفية للكائن، ميتاداتا إدارية (على وجه الخصوص ميتاداتا تقنية، ميتاداتا حقوقية، ميتاداتا عن المصدر التماثلي للكائن الرقمي وميتاداتا منشأ الكائن)، قائمة بالملفات التي تشكّل الكائن الرقمي، مخطّط هيكلي لجميع مكونات الكائن الرقمي، قائمة "السلوكيات" التي يمكن أن ترتبط مع الكائن الرقمي. يمكن ترميز الميتاداتا داخلياً داخل وثيقة METS أو ربطها مع مصدر خارجي مثل السجل.¹⁹

تعمل وثيقة METS كهيكل لربط جزم الكائنات الرقمية المؤرشفة مع الميتاداتا المرتبطة بها. في هذا المعنى يمكن اعتبارها تطبيقاً لمفهوم حزمة معلومات OAIS. تذكر أن حزمة معلومات OAIS تتكوّن من الكائن المؤرشف إلى جانب الميتاداتا اللازمة لدعم الحفظ الطويل الأمد والولوج وقابلية فهم البيانات وكلّ هذا مربوط في حزمة منطقية واحدة. بنفس الطريقة تجمع وثيقة METS بين كائن رقمي والميتاداتا الخاصة به في حزمة منطقية واحدة يمكن استيعابها كوحدة في المستودع (أي كحزمة معلومات تقديم) أو إدارتها كوحدة ضمن نظام المستودع (أي كحزمة معلومات أرشيفية) أو استخراجها ونشرها كوحدة لأطراف خارجية بالنسبة للمستودع مثل المجتمع المعين أو المستودعات الأخرى (أي كحزمة معلومات النشر). عن طريق القيام بهذه الوظائف تعمل وثيقة METS كمعلومات تغليف مُعرّفة في نموذج معلومات OAIS: المعلومات التي تساعد على الجمع المادي أو المنطقي، جميع مكونات حزمة المعلومات، السماح بالتعرّف عليها وتحديدها وإدارتها على شكل وحدة منطقية واحدة.

تمّ إصدار معيار METS في عام ٢٠٠١ وتشرّف عليه مكتبة الكونغرس في الولايات المتحدة. تُوفّر وثيقة METS بنية تغليف للميتاداتا المرتبطة بكائن رقمي مؤرشف، بينما ظهر قاموس بيانات PREMIS كمعيارٍ رائدٍ لتنفيذ متطلبات الميتاداتا، هذان المعياران هما عبارة عن ميتاداتا طبيعية وتكميلية ومتوافقة في المستودعات الرقمية.²⁰

¹⁸ مثل BagIt وهو مواصفات تغليف ملفات تمّ تطويرها بشكل مشترك بواسطة مكتبة الكونغرس الأمريكية ومكتبة كاليفورنيا الرقمية
(https://tools.ietf.org/html/draft-kunze-bagit-10) أو Fedora Object XML (FOXML) (http://fedora-commons.org/download/2.0/userdocs/digitalobjects/introFOXML.html)

¹⁹ انظر <http://www.loc.gov/standards/mets/METSOverview.v2.html> لمزيد من الشروحات التفصيلية عن وثيقة METS

²⁰ للمزيد من المعلومات عن الإرشادات والتوصيات الخاصة بتنفيذ PREMIS و METS انظر:
<http://www.loc.gov/standards/premis/guidelines-premismets.pdf>
للحصول على قائمة مرجعية لتنفيذ نقاط القرار المتعلقة بـ PREMIS و METS انظر:

يمثل ضمان جدوى عمليات نقل حزم المعلومات الأرشيفية بين المستودعات جانباً مهماً من جوانب الإشراف الرقمي الطويل الأمد وهو يشمل حالات الاستخدام مثل "التعاقب" حيث ينهي مستودع عملياته ويجب أن تنقل محتوياته المؤرشفة إلى مستودع آخر. تستند حزمة تبادل المستودع RXP على كل من PREMIS و METS وتدعم استخراج مبيدات الحفظ من نظام مستودع محلي وتغليف المبيدات في صيغة جاهزة للتبادل ونقل حزمة AIP المستندة على RXP إلى مستودع آخر حيث يمكن استيعابها بسهولة في نظام المستودعات المحلي. يمكن للمستودعات المصدر تغليف حزم AIP أو RXP ونقل حزم RXP إلى المستودعات اللاحقة، تستطيع المستودعات اللاحقة تحويل RXP إلى SIP واستيعاب حزم SIP واستيعاب وتحديث المصدر الرقمي المرتبط بها وتقديم إشعار بالاستلام وتسليم رعاية المحتوى بشكل رسمي (Pawletko and Caplan, 2011, 2). وكما ذكر أعلاه يشير نموذج OAIS المرجعي نفسه إلى مجموعة متنوعة من الحوافز أو المبررات لتعزيز إمكانية التشغيل البيئي بين الأرشيفات من نوع. يمثل بروتوكول TIPR (نحو مستودعات حفظ قابلة للتشغيل البيئي)²¹ تطبيقاً عملياً لمفاهيم حزمة معلومات OAIS التي تعالج قابلية OAIS للتشغيل البيئي من خلال خفض العوائق أمام تدفق حزم معلومات OAIS عبر المستودعات. وقد طوّر بروتوكولاً مشتركاً لتبادل "حزم المعلومات الأرشيفية الغنية" بين أنظمة المستودع غير المتجانسة.

٥ الاستنتاجات

كما تشير المناقشة السابقة فإن نموذج OAIS المرجعي قد أثر تأثيراً كبيراً على البنى وسير العمل والمعايير وممارسة الحفظ الرقمي. منذ نشره لأول مرة في عام ١٩٩٧ وإضفاء الطابع الرسمي عليه لاحقاً كـمعيار ISO في عام ٢٠٠٢ أصبح OAIS جزءاً من الأساس الذي يدعم الإدارة الموثوقة الطويلة الأمد للمواد الرقمية وواحداً من الوثائق الأساسية التي وجهت التعاون والتطوير والتنفيذ في مجال الحفظ الرقمي.

٥-١ إرث OAIS حتى الآن

لعل الإنجاز الأهم لنموذج OAIS المرجعي حتى الآن هو أنه أصبح مقبولاً عالمياً تقريباً باعتباره اللغة المشتركة للحفظ الرقمي. أصبحت المفاهيم والمصطلحات الواردة في النموذج المرجعي بمثابة اختزال مفيد بالنسبة لممارسي الحفظ الرقمي، ووسيلة لتشكيل ومواصلة الحوارات حول الحفظ الرقمي عبر المجالات المتباينة، ومخطط عام للمحيط الذي يجب على مشرفي تراثنا الثقافي الملاحظة فيه من أجل تأمين الإتاحة الطويلة الأمد للمواد الرقمية الموجودة في عهدهم. هذه الموروثات الثلاث للنموذج: لغة، نقطة مرجعية مشتركة وخريطة، قامت بالكثير من أجل تعزيز معرفة مساحة المشكلة التي يشغلها الحفظ الرقمي، في نفس الوقت كانت هذه القضية تلفت انتباه مدراء المعلومات عبر نطاق واسع من المجالات. يستمر نموذج OAIS المرجعي بالقيام بهذا الدور اليوم، بل وقد أصبح أكثر رسوخاً كوثيقة أساسية في

<http://www.dlib.org/dlib/september10/vermaaten/09vermaaten.html>

²¹ انظر: <http://wiki.fcla.edu/TIPR>

مجال الحفظ الرقمي، وهذا الأمر مثبت من خلال المراجع المتكررة (غالباً بلا تعريف) لمفاهيم وتعريفات OAIS في المقالات والمحاضرات.

بالإضافة إلى توفير المفردات المشتركة لفهم ومناقشة ودعم التعاون في مجال الحفظ الرقمي كان نموذج OAIS المرجعي نقطة انطلاق مفيدة للعديد من مبادرات الحفظ الرقمي التي تسعى إلى تفعيل وتوحيد واحدٍ أو أكثر من مفاهيم OAIS. يساعد التوافق مع مفاهيم محدّدة في OAIS في توجيه التنفيذ التقني، ووضع المعايير أو أي نشاطٍ آخر ضمن سياق مستودع أوسع يحدّده نموذج OAIS المرجعي، مما يجعله جزءاً من صورة كبيرة متّسقة.

لقد أصبح نموذج OAIS نموذجاً مثالياً بالنسبة للحفظ الرقمي وللبيئة التي يعمل بها ولكائنات المعلومات التي يديرها. وهو يضع تصوراً مفاهيمياً للميزات الأساسية لهذه المكونات ويقدم لها التسميات الخاصة بها، كما يوضّح كيفية عملها بشكل جماعي من أجل الاضطلاع بالمسؤوليات الإلزامية لأرشيفٍ من نوع OAIS. من خلال القيام بذلك يوفّر نموذج OAIS المرجعي مقياساً يمكن من خلاله مقارنة وتقييم تطبيقات مستودع التخزين في العالم الحقيقي، سواء من مدى قربها من النموذج المثالي أو من خلال طرق الابتعاد عن هذا النموذج. عند تقييم تأثير نموذج OAIS المرجعي منذ اعتماده كمعيار ISO في عام ٢٠٠٢، يبدو من المعقول الاستنتاج أن OAIS قد أصبح مصدراً أساسياً لفهم الحفظ الرقمي، ولغةً للحديث عن مشكلات الحفظ الرقمي ونقطة انطلاقٍ لتنفيذ حلول الحفظ الرقمي.

٢.٥ بعض القيود

في حين أنه من الصعب التشكيك في تأثير نموذج OAIS المرجعي، إلا أنه من الممكن تحديد بعض القيود المرتبطة بتأثيره، مما يحدّ بالتالي من القيمة الإجمالية لـ OAIS بالنسبة لمجتمع الحفظ الرقمي. من المهم التأكيد على أن هذه القيود ليست جوهرية بالنسبة لنموذج OAIS المرجعي نفسه، ولكن بالنسبة إلى طبيعة العمل الذي يبني على أساس OAIS، وكيف يُنظر إلى النموذج المرجعي ويُطبّق.

كما رأينا، تستخدم العديد من المبادرات مفاهيم OAIS كوسيلة لتوضيح سياق مُخرجاتها. على سبيل المثال: يمكن النظر إلى مخطّط METS على أنه تطبيق محتمل لمفهوم OAIS لحزمة معلومات. مع ذلك، لا يُعدّ METS معياراً رسمياً صريحاً هادفاً إلى تحديد تنفيذ حزمة معلومات OAIS، في الواقع يمكن تنفيذ حزمة معلومات بطرق متنوّعة دون استخدام مخطّط METS، كما يمكن تنفيذ METS دون أية إشارةٍ إلى حزمة معلومات OAIS. يرمز هذا المثال إلى مشكلة أوسع من OAIS: لقد تمّ تشغيل عددٍ قليلٍ من مفاهيمه مباشرةً التي استُخدمت بشكلٍ رسمي كمقاييس بحدّ ذاتها.

تبيّن المناقشة في القسم السابق أن OAIS قام بالفعل بدعم العديد من المبادرات الهامة التي أدّت إلى تقدّم حدود حلول الحفظ الرقمي. غير أن العلاقة بين هذه المبادرات و OAIS يمكن أن تكون واهية، إن لم تكن غامضة. يمكن لأي تصميم أو بروتوكول أو حتى معيار أن يعلن عن نفسه على أنه "متوافق مع OAIS" (ولكن دون أية محاسبة صريحة عن كيفية ظهور هذا التوافق في الواقع). يمكن للمبادرات استخدام مفاهيم OAIS كوسيلة وسم أو وصف مكوناتٍ مختلفةٍ داخل هيكليتها (لكن يمكن استخدام هذه

المفاهيم بشكلٍ سطحي وأكثر كاختصار بدلاً عن تخطيطٍ مفصّل)، يمكن اقتباس OAIS كأساس أو نقطة انطلاقٍ لمبادرةٍ معيّنة، أو بدلاً من ذلك يمكن للمبادرة أن تعلن عن نفسها عن طريق OAIS (ولكن مرةً أخرى، دون الحاجة إلى توضيح حول كيفية حدوث ذلك). باختصار، قد يكون OAIS في الواقع ضمناً أو حتى "قابلاً للاسترداد" من هذه المبادرات، ولكنه ليس بالضرورة موجود بشكل صريح داخل تصميم أو جوهر هذه المبادرات.

٣.٥ OAIS: نظرية للحفظ الرقمي

يوفر OAIS عرضاً مفاهيمياً ونظرياً للمكونات الوظيفية لمستودع رقمي، وللبيئة التي يعمل بها، ولكائنات المعلومات التي يديرها. إنه إطار مفيد للتفكير في السمات البارزة لعملية حفظ رقمي معمّمة، مع استبعاد خيارات التنفيذ والسياق.

يمكن أن يُوَدِّي المسار الغير الواضح من مفاهيم OAIS إلى التطبيقات المستندة إلى OAIS إلى وجود غموض بشأن قضايا مثل التوافق مع OAIS والذي تمّت مناقشته بإسهابٍ في القسم السابق. تُذَكَّر أن هذه المناقشة قد اختُتِمت بالتقييم القائل بأنه بالرغم من خطر عدم الدقّة فقد منحت OAIS مجموعة متنوّعة من المزايا كإطار عملٍ مُوحّد دَعَمَ المناقشة، وأثّر في التصميم، وعزّز الثقة، وشجّع بناء المعايير.

هناك دائماً فجوة بين النظرية والممارسة. لكن قيمة معظم النظريات مرتبطة بقدرتهم على تسليط ضوءٍ على مساحةٍ معيّنة وإعلام صنّع القرار عن أنشطة العالم الحقيقي التي تحدث ضمن تلك المساحة. كان نموذج OAIS المرجعي، قياساً ضد ذلك، يُوَدِّي عمله بامتياز كنظرية للحفظ الرقمي.

Julie Allinson, 2006, *OAIS as a reference model for repositories : an evaluation*, UKOLN, University of Bath.

Alex Ball, February 2006, *Briefing Paper: the OAIS Reference Model*, UKOLN, University of Bath.

Brian Lavoie, January/February 2000, *Meeting the challenges of digital preservation: The OAIS reference model*, OCLC Newsletter, No. 243:26-30.

Brian Lavoie, 2014, *The Open Archival Information System (OAIS) Reference Model: Introductory Guide* (2nd Edition), Great Britain.
<https://www.dpconline.org/docs/technology-watch-reports/1359-dpctw14-02/file> (last accessed 12/06/17).

Lavoie, B. and Gartner, R. 2013, *Preservation Metadata* (2nd edition), Digital Preservation Coalition, York. <http://dx.doi.org/10.7207/twr13-03> (last accessed 12/06/17)

Pawletko, J. and Caplan, P. 2011, 'Towards interoperable preservation repositories: Repository exchange package use cases and best practices', IS&T Archiving Conference 2011. <https://libraries.flvc.org/documents/181844/502298/Interoperable+Preservation/015eb2e3-5625-43b9-ba94-c6d2c4d1bb04> (last accessed 12/06/17)

Center for Research Libraries and OCLC, 2007, *Trustworthy repositories audit and certification: Criteria and checklist* (Version 1.0), The Center for Research Libraries and Online Computer Library, Inc., Chicago IL and Dublin OH.
http://www.crl.edu/sites/default/files/attachments/pages/trac_0.pdf (last accessed 12/06/17).

The Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS), June 2012, *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), Recommended Practice*, (CCSDS 650.0-M-2: Magenta Book), CCSDS, Washington, DC.
<http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf> (last accessed 12/06/17).

Consortium of European Social Science Data Archives (CESSDA), *The Open Archival Information System (OAIS)*
https://www.cessda.eu/content/download/496/4465/file/CESSDA%20User%20Guide%20for%20digital%20preservation_2_OAIS.pdf (last accessed 12/06/17).