الارشفة الالكترونية

المرحلة الرابعة

الأرشفة الإلكترونية في المكتبات: حماية المعرفة الرقمية للمستقبل

. لقد شهدنا في العقود الأخيرة تحولاً جذرياً في طبيعة المعلومات، فبعد أن كانت مادية وملموسة في الغالب، أصبحت الأن رقمية و"غير مرئية" إلى حد كبير. هذا التحول جلب معه تحديات وفرصاً جديدة للمكتبات، حيث أصبحت مسؤولية حفظ هذا التراث الرقمي لا تقل أهمية عن حفظ نظيره المادي، بل قد تكون أكثر تعقيداً.

1. لماذا نحتاج إلى الأرشفة الإلكترونية؟ التحدي الرقمي

لقد أفرز العصر الرقمي كميات هائلة من المعلومات، من رسائل البريد الإلكتروني والوثائق المكتبية، إلى مواقع الويب، وقواعد البيانات، والمواد السمعية البصرية الرقمية. هذه الموارد، على الرغم من سهولة إنشائها وتوزيعها، هي هشة للغاية وعرضة للضياع والاندثار بشكل أسرع بكثير من المواد المادية. هنا تكمن الحاجة الملحة للأرشفة الإلكترونية، والتي تُعرف بأنها **عملية الحفاظ على المصادر الرقمية لضمان إمكانية الوصول إليها واستخدامها على المدى الطويل.**

- **هشاشة المعلومات الرقمية:**
  - **التقادم التكنولوجي :(Obsolescence)** هل حاولتم يوماً فتح ملف تم إنشاؤه ببرنامج قديم جداً لم يعد موجوداً؟ أو قراءة قرص مرن؟ التكنولوجيا تتطور بوتيرة مذهلة، وما هو شائع اليوم قد يصبح قديماً وغير قابل للقراءة غداً. البرمجيات، الأجهزة، وتنسيقات الملفات تتغير باستمرار.
  - **تلف الوسائط الرقمية :**الأقراص الصلبة، أقراصCD/DVD ، ووسائط التخزين الأخرى ليست دائمة. يمكن أن تتلف، تتآكل، أو تفقد بياناتها بمرور الوقت بسبب العوامل البيئية أو عيوب التصنيع.
  - **فقدان السياق :(Loss of Context)** المحتوى الرقمي غالباً ما يكون مرتبطاً ببيئة معينة (مثل موقع ويب تفاعلي). إذا تم حفظ المحتوى فقط دون البيئة، فقد يفقد معناه أو وظيفته.
  - **التغيير المتعمد أو غير المتعمد :**يمكن تعديل أو حذف الملفات الرقمية بسهولة، سواء بقصد أو عن طريق الخطأ، دون ترك أثر واضح.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- اعتمادية الجهات الخارجية :تعتمد الكثير من المواد الرقمية على خدمات أو منصات خارجية (مثل منصات التواصل الاجتماعي، أو خدمات التخزين السحابي)، وقد يؤدي تغيير سياساتها أو إغلاقها إلى فقدان المحتوى.

- **أهمية الأرشفة الإلكترونية للمكتبات:**

- **الحفاظ على التراث الفكري** :المكتبات هي أمينة على المعرفة البشرية. في العصر الرقمي، يشمل هذا الدور الحفاظ على السجلات الرقمية المهمة، الأبحاث، المنشورات الإلكترونية، والوثائق الحكومية الرقمية التي تمثل جزءاً حيوياً من تراثنا الفكري والثقافي.
- **ضمان الوصول المستقبلي** :الهدف الأساسي هو ضمان أن الأجيال القادمة ستتمكن من الوصول إلى هذه المعلومات وقراءتها وفهمها، تماماً كما نفعل نحن اليوم مع الكتب المطبوعة منذ قرون.
- **دعم البحث العلمي** :تضمن الأرشفة الإلكترونية استمرارية توافر البيانات والأبحاث الرقمية، مما يُمكّن الباحثين من بناء أعمالهم على أساس قوي من المعرفة المتاحة.
- **المسؤولية القانونية والمؤسسية** :العديد من المؤسسات، بما في ذلك المكتبات الجامعية أو الوطنية، لديها مسؤوليات قانونية أو مؤسسية لحفظ سجلات معينة لفترات زمنية محددة.

2. مفهوم الأرشفة الإلكترونية: ما الذي يتم حفظه وكيف؟

الأرشفة الإلكترونية ليست مجرد "نسخ ولصق" للملفات. إنها عملية معقدة تتطلب تخطيطاً دقيقاً وتطبيق استراتيجيات متخصصة لضمان سلامة المصادر الرقمية على المدى الطويل.

- **ماذا نؤرشف؟ أنواع المصادر الرقمية:**

- **الوثائق النصية الرقمية** :الكتب الإلكترونية، المقالات العلمية، الرسائل الجامعية، التقارير، الوثائق الحكومية، ملفاتPDF ، ملفات معالجة الكلمات.
- **الوسائط المتعددة** :الصور الرقمية، التسجيلات الصوتية (بودكاست، مقابلات)، ملفات الفيديو (محاضرات، أفلام وثائقية).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- مواقع الويب والمحتوى على الإنترنت :المواقع الحكومية، مواقع المؤسسات، المدونات، المحتوى من منصات التواصل الاجتماعي (تحدي كبير بسبب طبيعتها الديناميكية.(
- قواعد البيانات ومجموعات البيانات :(Datasets) البيانات الخام من المشاريع البحثية، الإحصاءات.
- البرمجيات والتطبيقات :حفظ البرمجيات التاريخية أو التي تُعد جزءاً من منتج ثقافي.

- **مكونات نظام الأرشفة الإلكترونية** :عادةً ما تعتمد أنظمة الأرشفة الإلكترونية على نموذج مفاهيمي يُعرف باسم **نظام المعلومات المفتوح للأرشفة - (Open Archival Information System (OAIS**، وهو معيار ISO (ISO 14721:2012) يوفر إطاراً عاماً لأنظمة الحفظ الرقمي. يتكون هذا النموذج من عدة وظائف رئيسية:

1. **الاستيعاب :(Ingest)** عملية تلقي المصادر الرقمية من المودعين (أفراد، مؤسسات) والتحقق من سلامتها وتنسيقها. يتضمن ذلك إنشاء بيانات وصفية أولية وتحديد معايير الحفظ.
2. **إدارة البيانات :(Data Management)** تنظيم وتخزين المصادر الرقمية، بما في ذلك بياناتها الوصفية والإدارية، في قواعد بيانات يمكن البحث فيها واسترجاعها.
3. **الحفظ على المدى الطويل :(Archival Storage)** مسؤولية تخزين المصادر الرقمية بشكل آمن ومكرر (على عدة وسائط وفي مواقع جغرافية مختلفة) لتقليل مخاطر الفقدان. يتضمن ذلك إدارة دورة حياة وسائط التخزين.
4. **تخطيط الحفظ :(Preservation Planning)** وظيفة حيوية تركز على مراقبة البيئة التكنولوجية، وتقييم مخاطر التقادم، واختيار استراتيجيات الحفظ المناسبة (مثل الترحيل أو المحاكاة.(
5. **الوصول :(Access)** توفير السبل للمستفيدين للبحث عن المصادر المؤرشفة والوصول إليها، مع مراعاة حقوق الملكية الفكرية وقيود الوصول.
6. **الإدارة :(Administration)** إدارة النظام الكلي، بما في ذلك تعيين السياسات والإجراءات، وتخصيص الموارد.

- **استراتيجيات الحفظ الرقمي :(Digital Preservation Strategies)** لضمان بقاء المصادر الرقمية قابلة للاستخدام، تُستخدم عدة استراتيجيات:

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **الترحيل :(Migration)** تحويل المصدر الرقمي من تنسيق ملف قديم أو مهدد بالتقادم إلى تنسيق أحدث وأكثر استقراراً. على سبيل المثال، تحويل ملف WordStar القديم إلى ملف PDF/A (PDF for Archiving).
- **المحاكاة :(Emulation)** إنشاء بيئة برمجية تحاكي نظام التشغيل الأصلي والبرمجيات التي تم إنشاء المصدر بها، مما يسمح بتشغيل الملفات القديمة في بيئتها الأصلية. هذا يحافظ على شكل ومضمون المورد الأصلي.
- **التحويل :(Conversion)** تحويل الملف من تنسيق إلى آخر لجعله متوافقاً مع برامج أحدث.
- **التخزين المكرر :(Redundant Storage)** حفظ نسخ متعددة من المصادر الرقمية في مواقع جغرافية مختلفة وعلى وسائط تخزين متنوعة لتقليل خطر الفقدان الكلي.
- **التغليف :(Encapsulation)** تجميع المصدر الرقمي مع جميع معلوماته الوصفية، التقنية، والإدارية في حزمة واحدة ذاتية الوصف.

.3الميتاداتا والأرشفة الإلكترونية: علاقة تكاملية

تلعب **الميتاداتا (Metadata)** دوراً حاسماً، بل محورياً، في عملية الأرشفة الإلكترونية. فكما ذكرنا في المحاضرة السابقة، الميتاداتا هي "البيانات التي تصف البيانات"، وهي ضرورية جداً لفهم المصادر الرقمية وإدارتها وحفظها على المدى الطويل. لا يمكن أرشفة مصدر رقمي بفعالية دون ميتاداتا شاملة ودقيقة.

- **أهمية الميتاداتا في الأرشفة الإلكترونية:**

- **الاكتشاف والاسترجاع :**بدون ميتاداتا وصفية، سيكون من المستحيل تقريباً البحث عن المصادر الرقمية المؤرشفة أو العثور عليها.
- **الفهم والسياق :**توفر الميتاداتا معلومات حول محتوى المصدر، منشئه، تاريخه، مما يساعد المستخدمين على فهمه بشكل كامل حتى لو لم يكونوا على دراية بسياقه الأصلي.
- **الإدارة والتحكم :**تساعد الميتاداتا الإدارية في تتبع الملكية، حقوق الاستخدام، تاريخ التعديلات، ومعلومات الصيانة.
- **الحفظ الرقمي :(Digital Preservation)** هذا هو الدور الأبرز للميتاداتا في الأرشفة. الميتاداتا التقنية تحدد تنسيق الملف، البرامج المطلوبة، التشفير، مما يُمكّن من اتخاذ قرارات

الحفظ المناسبة (مثل الترحيل). ميتاداتا الحفظ تسجل جميع الإجراءات التي اتخذت للحفاظ على المصدر (مثال: "تم ترحيل هذا الملف من تنسيق X إلى Y في تاريخ Z بواسطة شخص A").

- **أنواع الميتاداتا في سياق الأرشفة الإلكترونية** :بالإضافة إلى الميتاداتا الوصفية (مثل دبلن كور، MODS)، تُعد الأنواع التالية ضرورية جداً للأرشفة:
  - **الميتاداتا التقنية :(Technical Metadata)** تصف الخصائص التقنية للملفات (مثل نوع الملف، حجم الملف، الدقة، معدل البت، كود التشفير). هذه المعلومات حيوية لاتخاذ قرارات الحفظ وتحديد ما إذا كان الملف لا يزال قابلاً للاستخدام .
    - **مثال :**لملف صوتي: نوع الملف(MP3) ، معدل البت (128(kbps ، مدة التسجيل (05:30)، برنامج التشفير.
  - **ميتاداتا الحفظ :(Preservation Metadata)** تسجل "تاريخ حياة" المورد الرقمي داخل النظام الأرشيفي. تشمل معلومات مثل :
    - تاريخ الاستيعاب، اسم المودع، أي تغييرات طرأت على الملف (ترحيل، إصلاح)، سجلات التدقيق(audit trails) ، المعلومات حول الأصالة والموثوقية.
    - **معيار PREMIS (Preservation Metadata: Implementation Strategies):**هو المعيار الدولي الأكثر استخداماً والأكثر شمولاً لميتاداتا الحفظ. يوفر مجموعة غنية من العناصر لوصف الأحداث، الوكلاء(agents) ، الحقوق، والبيانات المرجعية المتعلقة بالحفظ.
  - **ميتاداتا حقوق الاستخدام :(Rights Metadata)** معلومات حول حقوق الملكية الفكرية، وشروط الترخيص، وقيود الوصول للمورد الرقمي (مثال: "متاح للاستخدام الأكاديمي فقط"، "يخضع لحقوق الطبع والنشر حتى عام 2050.")
- **أمثلة على أدوات ومبادرات الميتاداتا والأرشفة:**
  - **نظم المستودعات الرقمية :(Digital Repository Systems)** مثل DSpaceو Fedora Commonsو .Archivematica هذه الأنظمة مصممة لإدارة المصادر الرقمية وتطبيق سياسات الحفظ الرقمي وإنشاء الميتاداتا اللازمة تلقائياً أو يدوياً.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **مشاريع أرشفة الويب (Web Archiving Projects):** مثل مشروع **Internet Archive's Wayback Machine**، ومشاريع أرشفة الويب الوطنية (مثل أرشفة الويب في مكتبة الكونجرس). هذه المشاريع تستخدم "الزواحف (crawlers) "لجمع وحفظ محتوى مواقع الويب، وتُنشئ ميتاداتا غنية لوصف الصفحات المؤرشفة.
- **المبادرات التعاونية :**تتبنى العديد من المكتبات والمؤسسات الأرشيفية مبادرات تعاونية لتبادل الخبرات والمعايير في مجال الأرشفة الإلكترونية.

4.التحديات الكبرى في الأرشفة الإلكترونية

على الرغم من التطورات، تواجه الأرشفة الإلكترونية العديد من التحديات المعقدة، بعضها تقني وبعضها يتعلق بالموارد البشرية والمالية والسياسات.

- **التحديات التقنية:**
  - **التقادم التكنولوجي المستمر :**السباق مع الزمن لمواكبة التغيرات في تنسيقات الملفات والبرمجيات والأجهزة. يتطلب هذا مراقبة مستمرة وتخطيطاً للترحيل أو المحاكاة.
  - **حجم البيانات الهائل :(Big Data)** التعامل مع الكميات المتزايدة باستمرار من البيانات الضخمة (البيانات العلمية، بيانات وسائل التواصل الاجتماعي) يتطلب بنية تحتية قوية وقدرات تخزين هائلة.
  - **تعقيد التنسيقات الرقمية :**بعض التنسيقات (مثل مواقع الويب الديناميكية، تطبيقات الويب، الألعاب) يصعب جداً أرشفتها بالكامل مع الحفاظ على وظائفها التفاعلية.
  - **الأمن السيبراني :**حماية المصادر الرقمية المؤرشفة من الهجمات الإلكترونية، الفيروسات، والفقدان غير المصرح به أمر بالغ الأهمية.
  - **أصالة وموثوقية المصادر الرقمية :**كيف يمكننا ضمان أن المصدر الرقمي الذي نؤرشفه هو نسخة طبق الأصل من الأصل، وأنه لم يتم التلاعب به؟ هذا يتطلب آليات للتحقق من التجزئة (hashing)والتوقيعات الرقمية.
- **التحديات التنظيمية والإدارية:**

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **نقص المهارات والخبرات** :تتطلب الأرشفة الإلكترونية مزيجاً من المهارات في علم المكتبات، علوم الحاسوب، إدارة البيانات، والقانون. هناك نقص في المتخصصين المدربين في هذا المجال.
- **التكلفة العالية** :تتطلب البنية التحتية للأرشفة الإلكترونية (التخزين، الخوادم، البرمجيات)، والموظفون المدربون، والجهود المستمرة للترحيل، استثمارات مالية كبيرة.
- **تحديد الأولويات** :مع الكم الهائل من المعلومات، تحتاج المكتبات إلى وضع سياسات واضحة لتحديد ما يجب أرشفته وما يمكن التخلص منه، بناءً على القيمة، الندرة، والمتطلبات القانونية.
- **حقوق الملكية الفكرية** :أرشفة وحفظ المصادر الرقمية (خاصة التي لا تزال محمية بحقوق الطبع والنشر) تثير قضايا قانونية معقدة تتطلب اتفاقيات ترخيص خاصة أو تشريعات محددة.
- **التعاون والشراكات** :لا يمكن لمكتبة واحدة أن تؤرشف كل شيء. تتطلب الأرشفة الإلكترونية الفعالة تعاوناً بين المكتبات، الأرشيفات، المؤسسات الأكاديمية، والناشرين.

.5مستقبل الأرشفة الإلكترونية في المكتبات: نحو بنية تحتية رقمية دائمة

مع استمرار الاعتماد المتزايد على المصادر الرقمية في جميع جوانب الحياة، سيظل دور الأرشفة الإلكترونية في المكتبات محورياً وأكثر أهمية من أي وقت مضى. يتجه المستقبل نحو حلول أكثر تكاملاً وذكاءً واستدامة.

- **دمج الأرشفة في دورة حياة المعلومات** :بدلاً من التعامل مع الأرشفة كخطوة نهائية، يجب أن تُدمج كجزء أساسي من دورة حياة إنشاء وإدارة المعلومات. هذا يعني التفكير في الحفظ منذ مرحلة إنشاء الملفات الرقمية، باستخدام تنسيقات صديقة للأرشفة وتضمين الميتاداتا اللازمة من البداية.
- **حلول التخزين السحابي والأرشفة كخدمة (Archive as a Service)**: تتجه المكتبات بشكل متزايد نحو استخدام حلول التخزين السحابي الآمنة والموثوقة للأرشفة، أو الاستعانة بخدمات الأرشفة التي تقدمها جهات متخصصة (مثلPortico ، Preservica) لتقليل العبء التقني والمالي على المكتبات الفردية. هذه الخدمات توفر بنية تحتية قوية، خبرات متخصصة، وتحديثات مستمرة للمعايير والتقنيات.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **تطوير معايير جديدة ومحسنة :**ستستمر المعايير مثل OAIS و PREMISو Dublin Coreفي التطور لتلبية احتياجات أنواع جديدة من المصادر الرقمية ولدمج أفضل الممارسات. كما سيكون هناك تركيز على تطوير معايير للتشغيل البيني بين أنظمة الأرشفة المختلفة.
- **الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في الأرشفة:**
  - **الأتمتة :**استخدام الذكاء الاصطناعي لأتمتة مهام مثل تصنيف الملفات، استخلاص الميتاداتا، وتحديد المخاطر المحتملة للتقادم.
  - **تحليل المحتوى :**استخدام التعلم الآلي لتحليل محتوى المصادر الرقمية (خاصة الوسائط المتعددة والبيانات الضخمة) وتوليد ميتاداتا غنية تلقائياً.
  - **المراقبة التنبؤية :**استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بتقادم التنسيقات أو الوسائط، مما يسمح للمكتبات باتخاذ إجراءات استباقية للحفظ.
- **تعزيز البنية التحتية الرقمية الوطنية والدولية :**لا يمكن لكل مكتبة أن تتحمل عبء الأرشفة الإلكترونية بمفردها. سيكون هناك تركيز متزايد على بناء بنى تحتية رقمية وطنية ودولية تعاونية، تشمل مراكز أرشفة متخصصة، وشبكات للنسخ الاحتياطي المتبادل، ومشاركة الخبرات والموارد.

خلاصة

إن الأرشفة الإلكترونية هي حجر الزاوية في مهمة المكتبات للحفاظ على المعرفة في العصر الرقمي. إنها ليست مجرد مهمة تقنية، بل هي التزام ثقافي واجتماعي بضمان أن الأجيال القادمة ستتمكن من الوصول إلى سجلنا الرقمي الغني والمتنامي. من خلال فهم تحدياتها، وتطبيق الاستراتيجيات الصحيحة، والاستفادة من التطورات التكنولوجية، يمكن للمكتبات أن تواصل دورها الحيوي كحراس للمعرفة، وتضمن أن المعلومات الرقمية اليوم ستظل تراثاً قابلاً للاستكشاف والاستفادة منه في المستقبل.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner