تقنيات لغة الترميز الممتدة (XML) في استرجاع مصادر المعلومات الرقمية على شبكة الويب

إعداد/ أحمد عادل العجيزي
ماجستير المكتبات و المعلومات
كلية الآداب- جامعة الإسكندرية

- **ملخص الدراسة:**

تركز الدراسة الحالية على التعرف على أحدث التقنيات المعتمدة على لغة الترميز الممتدة XML في استرجاع مصادر المعلومات الرقمية، حيث تتمثل تلك التقنيات في؛ تقنية واصفات البيانات- تقنيات نقل الوثائق - تقنيات واجهة المستخدم و عرض محتوى الوثائق- تقنيات توزيع المحتوى- و تقنيات تبادل البيانات معيارZ39.50 .

- **موضوع الدراسة:**

تتناول الدراسة الحالية أحدث التقنيات المعتمدة على لغة الترميز الممتدة XML في استرجاع مصادر المعلومات الرقمية نظراً لما تتميز به هذه التقنيات من القدرة على وصف الوثائق الرقمية ببليوجرافياً و موضوعياً بالإضافة إلى تحديد أماكن تواجدها على شبكة الويب WWW، كذلك فان هذه التقنيات تتسم بالقدرة على تسهيل عملية تبادل البيانات على شبكة الويب و توزيع و تخزين تلك البيانات و إتاحتها للاسترجاع من قبل المستفيدين.

- **أهمية الدراسة:**

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في إلقاء الضوء على التقنيات التي تساعد على زيادة كفاءة استرجاع المعلومات الرقمية ، حيث أن تلك التقنيات تهدف إلى الارتقاء بنظم و استراتيجيات البحث و استرجاع المعلومات الرقمية و استثمار التطورات الحديثة في مجال تقنيات المعلومات و الاتصالات لشبكة المعلومات الدولية WWW و إيجاد الأدوات المناسبة للارتقاء بالتقنيات المستخدمة في بناء و تكوين المكتبات الرقمية و سهولة استرجاع مصادر المعلومات من هذه المكتبات .

- **تساؤلات الدراسة:**

1. ما التقنيات المعتمدة على لغة الترميز الممتدة XML في استرجاع المعلومات الرقمية؟
2. ما السمات الواجب توافرها في أدوات استرجاع تلك المصادر؟
3. هل توجد عوامل تؤثر في استرجاع مصادر المعلومات الرقمية؟

- **منهج الدراسة و أدواتها:**

اعتمدت الدراسة الحالية على منهج البحث الوصفي و بالتحديد اسلوب الدراسات التتبعية " التطورية" بهدف متابعة أحدث التقنيات المعتمدة على لغة الترميز الممتدة XML في استرجاع المعلومات الرقمية و حصر و وصف تلك التقنيات. و تمثلت أداة الدراسة الرئيسية في الوثائق الخاصة بهذه التقنيات المتوفرة على الموقع الإلكتروني لاتحاد إدارة الشبكة الدولية للمعلومات www.W3.org.

- **مصطلحات الدراسة:**

1- قاعدة البيانات Database:

هي مجموعة من عناصرِ البيانات المنطقية المرتبطة مع بعضها البعض بعلاقة رياضية، وتتكون قاعدة البيانات من جدول واحد أو أكثر. ويتكون الجدول من عدد من السجلات (Records) ، ويتكون السجل من عدة حقول (Fields)، و تخزن تلك البيانات في جهاز الحاسب عَلى نحو منظّم، حيث يقوم برنامج (حاسب) يسمى محرك قاعدة البيانات (Database Engine) بتسهيل التعامل معها والبحث ضمن هذه البيانات، وتمكين المستخدم من الإضافة والتعديل عليها.[1]

2- بروتوكول نقل النصوص التشعبية HTTP- Hyper Text Transfer Protocol:

بروتوكول في الاتصالات يستخدمه برنامج مستعرض الويب Web Browser لبدء الاتصال بين كمبيوتر العميل Client Computer وخادم الويب Web Server عن بعد بما يتيح نقل الملفات التي في شكل HTML عبر الإنترنت من الحاسب الخادم إلى الحاسب العميل .[2]

3- **لغة ترميز النصوص التشعبية Hyper Text Markup Language- HTML :**

لغة بنيوية تستعمل لوصف مستندات الويب والإنترنت. كانت تستعمل فقط لتعريف البنية "الهيكلية" ولكنها الآن تعرف البنية والمظهر ومكان العناصر، بما في ذلك الخطوط والرسوم والنصوص والارتباطات التشعبية وتفاصيل أخرى. قدم هذه اللغة في عام 1990 Berners-Lee. وحالياً يجري إحلالها باللغة الموسعة لترميز النصوص التشعبية eXtensible Hypertext Markup Language أو XHTML ..[3]

4- فهرس الاتصال المباشر بالجمهور OPAC:

يتيح للجمهور الاتصال المباشر بالقواعد الببليوجرافية بالمكتبة، والتي تضم عادة ملايين التسجيلات والتي تمكن الباحث من الحصول على المعلومات المطلوبة بسرعة وشمولية وبشكل مطبوع أيضا[4] .

5- **الشبكة العنكبوتية العالمية World Wide Web:**

الويب،عبارة عن شبكة من الوثائق التي تعرف بصفحات الويب web pages مرتبطة بواسطة روابط متشابكة Hyperlinks وهو وسيلة للوصول إلى المعلومات عبر وسائط الإنترنت. والويب هو نموذج للمشاركة في المعلومات مبني فوق الإنترنت. ويستخدم الويب بروتوكول نقل النصوص التشعبية Hyper Text Transfer Protocol-HTTP لنقل البيانات. و لتصفح صفحات الويب يتم عن طريق استخدام متصفحات Browsers مثل Internet Explorer, Netscape, or Fire fox للوصول إلى وثائق الويب web pages المرتبطة ببعضها من خلال الروابط المتشابكة Hyperlinks. كما تشتمل هذه الصفحات على النصوص والصوت والصور والفيديو. وهكذا يكون الويب

طريقة لنشر المعلومات على الإنترنت. والإنترنت وليس الويب ، هي التي تستخدم في البريد الإلكتروني E-mail والتراسل الآني Instant Messaging وبروتوكول نقل الملفات File Transfer Protocol-FTP..[5]

- **الدراسات السابقة:**

1- هبة عبد الستار مصيلحى.XML : هل تغير مستقبل المكتبات الرقمية، 2004.

تناولت الدراسة تطبيقات لغة الترميز القابلة للامتداد eXtensible Markup Language XML في المكتبات الرقمية حيث بدأت الدراسة بمقدمة عن تاريخ و تطور لغات الترميز ونشأة لغة الترميز القابلة للامتداد XML وخصائصها والمعايير والأدوات المرتبطة بها ثم تتناول تطبيقاتها في مجال المكتبات من خلال تصميم مواقع المكتبات على الإنترنت ، والنشر الإلكتروني وإدارة قواعد البيانات البليوجرافية مع عرض تجارب عملية في هذا المجال ثم تطبيقاتها في مجال صياغة وتبادل توصيفات البيانات Metadata من خلال معيار ONIX ومعيار دبلن كور Dublin core وتقنينات المقابلة بين معايير توصيفات البيانات المختلفة ، وكذلك في مجال الفهرسة مع التركيز على معيار MARC/XML من حيث خصائصه ونشأته وبناءه ثم تتناول علاقتها وإمكانات الإفادة منها في مجال تبادل البيانات إلكترونيا EDI وكذلك مجال استرجاع المعلومات من خلال بروتوكول Z39.50 والجيل الثاني منه ZeeRex وأخيراً تناولت الدراسة بشكل سريع تأثير لغة الترميز القابلة للامتداد على المكتبات الرقمية وإمكانيات الإفادة منها في المكتبات المصرية.[6]

2- **آرمز، وليم؛ ترجمة احمد عبد الله . مفاهيم أساسية في بنية المكتبة الرقمية، 2004.**

دراسة تناقش أحد التقارير الهامة الذي حدد المبادئ الأساسية لبنية المكتبات الرقمية وقد تحددت في(8) مبادئ هي ؛ الإطار الفني للمكتبة الرقمية الموجود من السياق القانوني والاجتماعي، المصطلحات وما تسببه من عوائق عند تناول مفهوم المكتبة الرقمية، الفصل بين البنية الأساسية ومحتويات المكتبة الرقمية، الأسماء والمحددات و هي مجموعة الأبنية للمكتبات الرقمية، و أن كيانات المكتبة الرقمية أكثر من أن تكون مجموعات صغيرة، حيث أن هذه الكيانات المتاحة للاستخدام تختلف عن الكيانات التي تختزن المعلومات، و أخيراً العناية بالمعلومات المختزنة في المستودعات، و أن المستفيدين في حاجة إلى أعمال فكرية وليس كيانات رقمية.[7]

3- هيفاء أيوب ججاوي. نظام الفهرس الآلي والمكتبة الرقمية: نموذج مكتبات جامعة أكسفورد، 2006.

تناولت الدراسة نظام الفهرس الآلي في مكتبات جامعة أكسفورد والمكتبة الرقمية التابعة له، ويركز على آلية عمل النظام في بيئة شبكة الإنترنت كفهرس موحد لكل المكتبات التابعة للجامعة وكذلك لإتاحته

للمستخدم العام والمصادر الإلكترونية والمتطلبات الفنية لربط النظام مع خدمات المكتبة الرقمية ومواصفات مدخلات القيود مع المشاكل التي واجهتها المكتبة.

4- Egnor, Daniel. Structured Information Retrieval using XML\ Daniel Egnor, Robert Lord,2006

اقترحت الدراسة إعداد واجهة للمستخدم تدعم البحث في حقول-عناصر Elements لغة ترميز النصوص الممتدة XML لما تتميز به هذه اللغة من إمكانيات هائلة لتخزين البيانات الببليوجرافية للمصادر الرقمية و قدرتها على استرجاع تلك المصادر باستخدام لغة الاستعلام المعتمدة على هذه اللغة و هي XML Query Language، كذلك قدمت الدراسة نموذج للكشاف المعتمد في بناءه على عناصر لغة XML.[8]

5- **Cox, Kevin . Information Retrieval By Browsing,2007**

قدمت هذه الدراسة نموذج الاسترجاع المعلومات عن طريق التصفح Browsing و مقارنته بنموذج استرجاع المعلومات المعتمد على إدخال كلمات أو جمل بحثية من قبل المستفيد، و توصلت الدراسة إلى أن استخدام هذا النموذج –الاسترجاع عن طريق التصفح- ناجح و عملي و يتيح استرجاع جميع أنواع مصادر المعلومات سواء كانت نص، صورة، صوت، فيديو، رسومات.[9]

6- **عبد اللطيف هاشم خيرى. نحو المكتبات الرقمية بخطوات أوسع : تجربة عملية لإنشاء نموذج لمكتبة رقمية، 2007.**

يعرض الباحث تجربة لإنشاء نموذج لمكتبة رقمية بسيطة، من خلال استخدام برنامج FrontPage حيث سعى الباحث من خلاله إلى عرض أسلوب بسيط وعملي لإنشاء نموذج لمكتبة رقمية بما يتوفر من مصادر إلكترونية متاحة في مجال المعلومات والمكتبات، ومن مختلف أشكال المواد النصية الرقمية المتاحة والصيغ التي يمكن أن تتوفر فيها بشكل عام مثل (صيغة HTML ,PDF, Word... الخ) بشكلها الاعتيادي أو المضغوط. و من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أنه يمكن تصميم مكتبة رقمية من خلال برنامج FrontPage المعروف، كونه سهل الاستخدام، ومنتج ومدعوم من قبل شركة عالمية تستمر في تحديثه وإضافة التعديلات عليه، مما يعطى المكتبة الرقمية مميزات إضافية كونها قابلة للتعديل والانتقال إلى النسخة المعدلة منه بسهولة.

فضلاً عن المميزات السابقة للنظام فإنه يمكن من خلاله إدخال كافة الصيغ المستخدمة في الوثائق الرقمية النصية والصورية المعروفة، مما يتيح إدخال كافة الصيغ إلى المكتبة الرقمية دون معوقات. و أخيراً وضح الباحث أن هناك لبس وتصورات خاطئة كثيرة حول المكتبة الرقمية، فمحركات البحث (مثل Yahoo وغيره) والكثير من مواقع الإنترنت المتنوعة ليست

بمكتبات رقمية، فضلا عن إن الكثير من المكتبات الرقمية ليست متاحة للجميع أو مجاناً، أو لكافة المصادر فيها أو كامل نصوصها.[10]

و يرى الباحث أهمية التطرق أولاً إلى مقومات المكتبات الرقمية – بشكل مختصر- ثم عرض و مناقشة تقنيات لغة الترميز الممتدة XML.

- **مقومات المكتبات الرقمية.**

المكتبة الرقمية: هي المكتبة التي تشكل المصادر الإلكترونية الرقمية كل محتوياتها ، ولا تحتاج إلى مبنى، وإنما لمجموعة من الخوادم (Servers) وشبكة تربطها بالنهايات الطرفية للاستخدام. وتتنوع مصادر المعلومات الإلكترونية في هذه المكتبات كاستخدام البحث بالاتصال المباشر (Online) وأقراص الليزر المتراصة (CD-Rom) والإنترنت، والوسائط المتعددة (Multimedia) ، والدوريات الإلكترونية، وأقراص الـ (D. V. D) الرقمية ... وسواها.[11]

و هناك عدة مقومات يجب توافرها في المكتبات الرقمية و تتمثل في:

1- مقومات قانونية وتنظيمية:

إذ يتعين على المكتبة عند تحويل مصادرها إلى أشكال يمكن قراءتها آلياً الحصول على إذن خاص من صاحب الحق عملاً بقوانين حقوق الطبع والحماية الفكرية.

2- مقومات مادية : و تتمثل في الآتي:

2-1 المصادر الرقمية Digital Information Sources:

يطلق على المصادر المرجعية الرقمية أحياناً المصادر المرجعية الإلكترونية أو المحسبة نظراً لاعتمادها في مراحل إنشائها و الوصول إليها و البحث فيها على الحاسب الآلي. و تعرف المصادر المرجعية الرقمية بأنها " مصادر مرجعية متاحة على وسيط يتم التعامل معه بواسطة الحاسبات الإلكترونية أو عن طريق شبكات سواء كانت محلية أو عالمية و تضم المصادر المرجعية الإلكترونية تلك المتاحة على أقراص مدمجة CD أو من خلال قواعد البيانات Database الببليوجرافية، النصية، الإحصائية، أو عن طريق شبكة الإنترنت" [12]

و تتنوع مصادر المعلومات الرقمية التي تحتويها المكتبات الرقمية بحسب التغطية والمعالجة الموضوعية والجهات المسؤولة عنها ونوعية المعلومات المتاحة وتتمثل تلك المصادر في: ملفّات المعلومات الخاصة بالمجتمع، أبحاث علمية وأوراق المحاضرات والمذكّرات، المعاجم اللغوية، دوائر معارف إلكترونية منوّعة، ملفات النصوص الكاملة، قواعد البيانات الإلكترونية، ملفّات موسيقية، ملفّات رقمية، دوريات إلكترونية، وكتب إلكترونية.تجدّد مستمر

2-3الأجهزة Hardware:

- أجهزة خاصة لربط المكتبة بشبكة اتصالات داخلية وشبكة الإنترنت العالمية.
- أجهزة ومعدات تقنية خاصة بتحويل مجموعات المكتبة من شكلها التقليدي إلى الرقمي، وأجهزة حاسب وملحقاتها المتكاملة، وطابعات ليزرية متطورة، وماسحات ضوئية ، وأجهزة تصوير.

2-4 البرمجيات Software:

و تتمثل في؛ برامج (software) وبروتوكولات لربط نظم استرجاع المعلومات على الخط المباشر Online. و الاشتراك فى الدوريات الإلكترونية، حيث يتم ربط المكتبة بالناشر أو مقدم الخدمة برقم النطاق(IP Address). ، والربط بين مواقع الدوريات الإلكترونية والدوريات التي يحتويها نظام الفهرس الآلي في المكتبة، وكتابة الحواشي الخاصة بموقع الدوريات الإلكترونية.

2-5 مقومات بشرية:

مقومات بشرية فنية مؤهلة وقادرة على التعامل مع هذه التقنيات الحديثة بوجهيها المادي والفكري.

2-6 مقومات مالية:

الدعم المالي القوى الذي يساعد على تنفيذ المشروع وتشغيله.[13]

- **العمليات الفنية بالمكتبات الرقمية:**

تتمثل في:[14]

- **الاختيار والتزويد Selection and acquisition** : ويتضمن ذلك اختيار المواد ورقمنتها، أو تحويل الوثائق التقليدية إلى شكل رقمي ملائم.
- **التنظيم Organization** : الذي ينصب على تعيين ما وراء البياناتMetadata (المعلومات الوراقية) لكل وثيقة تُضاف إلى المجموعة.
- **التكشيف والاختزان Indexing and Storage** : وينطوي ذلك على تكشيف كل من الوثائق وما وراء البيانات واختزانها، وذلك بغرض تفعيل عمليات البحث والاسترجاع.
- **إنشاء المستودع الرئيسي Repository** الذي يعد قلب المكتبة الرقمية ويشتمل على الوثائق Documents وما وراء البيانات Metadata والكشافات Indexesوالتي يتم إعدادها في الأساس للبحث والاسترجاع.
- **إنشاء واجهة البحث والاسترجاع:** وهو واجهة المكتبة الرقمية التي يتم الإفادة منها من قبل المستفيدين بواسطة التصفح والبحث والاسترجاع واستعراض محتويات المكتبة الرقمية، وعادة ما يتم عرض هذه الواجهة للمستفيدين في صفحة ويب بصيغة تشكيل النص الفائق HTML -
- **موقع المكتبة الرقمية Digital library website:** وهو الحاسب الخادم Server الذي يستضيف مجموعة المكتبة الرقمية، ويعرض هذه المجموعة للمستفيد في شكل صفحة رئيسة لموقع ويب. ويمكن للمستفيد هنا اختيار الرابط المناسب في هذه الصفحة للانتقال إلى

الواجهة الخاصة بالبحث والاسترجاع المذكورة آنفـًا. وتقوم المكتبة الرقمية بإيصال المحتوى بناء على عمليات البحث والاسترجاع هذه. والجدير بالذكر أن الصفحة الرئيسة نفسها للمكتبة الرقمية يمكن ربطها مع موقع المكتبة من خلال إحدى الروابط الفائقة المناسبة.

- **الربط الشبكي Network connectivity** : ولأجل الاسترجاع على الخط المباشر، فإن موقع المكتبة الرقمية ينبغي أن يكون مرتبطـًا بالشبكة الداخلية (الإنترانت) و/أو الإنترنت. وبناء على مجتمع المستفيدين المستهدف، فإن الوصول إلى المكتبة يمكن أن يكون محددًا بالإنترانت (الشبكة المحلية للمؤسسة) كما أنه يمكن أن يكون ممتدًا إلى المستفيدين عن بعد من خلال الإنترنت .

- **التقنيات المعتمدة على لغة الترميز الممتدة XML:**

تنتمى لغة الترميز القابلة للامتداد(XML) eXtensible Markup Language إلى عائلة لغات الترميز Markup Languages والتي يمكن تعريفها بأنها؛ لغات لهيكلة النصوص وترميزها بشكل يسهل التعامل معها ومعالجتها آلياً وهى لغات ترميز أكثر منها لغات برمجة بالمعنى المفهوم والمتعارف عليه لكلمة برمجة،و تعرف لغة XML بأنها؛ مجموعة محددة مسبقا من الواصفات سواء كانت (رموز و تيجان) أو طريقة لتعيين وتحديد تلك الواصفات والتي تستخدم في إدماج وتضمين أية معلومات خارجية داخل وثيقة نصية إلكترونية و عادة ما تشير إلى تحديد شكل تلك المعلومات أو لتيسير إجراءات التحليل التي تتم عليها .[15]

ولقد صممت لغات الترميز لتعمل مع برامج محددة إلا أنه قد تم اعتماد لغة الترميز المعيارية العامة SGML كمعيار عالمي في عام 1986م. وبعد ذلك خرجت منها لغة تحديد النص الفائق HTML التي تستخدم في إنشاء صفحات الإنترنت . وفى عام 1998م، قامت رابطة الشبكة العنكبوتية بالتوصية باستخدام النموذج المصغر من لغة الترميز المعيارية العامة SGML والذي عرف فيما بعد بلغة الترميز القابلة للامتداد XML . وتختلف معظم لغات الترميز عن قواعد البيانات في قدرتها على تحديد العناصر المتضمنة داخل النص دون تمييز عناصر البيانات المهيكلة إلا أن لغة الترميز القابلة للامتداد XML لديها القدرة على تحويل أي نص إلى قاعدة بيانات متكافئة "[16]

- **أولاً:التقنيات الأساسية:**

1- Namespaces in XML: طريقة مبسطة لتعريف أسماء العناصر و خصائصها المستخدمة في وثائق XML عن طريق إعطائها أسماء يتم تحديدها من قبل معرفات مواقع الصفحات على الويب URL.

2- XML Schema: توفر أساليب لتعريف و تحديد بناء و محتوى وثائق XML.

3- Resource Description Framework- RDF: نموذج لتمثيل خصائص الأسماء و قيمها بالإضافة إلى بيان العلاقات بين المصادر و بعضها البعض.

- **ثانياً: تقنيات واصفات البيانات Meta-Data:**

تكون كلمة ميتاداتا Meta-data من مقطعين الأول Meta وهى كلمة يونانية تدل على "بجانب، مع، بعد، التالي" ، وفى اللغة اللاتينية الحديثة والإنجليزية الحالية تستخدم للدلالة على ما وراء، أو على شئ واقع وراء نطاق الخبرة البشرية Transcendental أما المقطع الثاني وهو Data فيعنى البيانات، ومن ثم يمكن القول بأن الميتاداتا هي؛ عبارة عن بيانات عن البيانات، وبمعنى آخر هي المصطلح العصري المواكب لعصر الإنترنت المعبر عن المعلومات التي اعتاد المكتبيون على وضعها في الفهارس، وهى بالمفهوم الأكثر شيوعًا تدل على البيانات الوصفية عن المصادر الإلكترونية على شبكة الويب Web Resources إلا أنه يمكن أن تعرف بمفهوم أوسع بأنها البيانات الوصفية عن مصادر البيانات الإلكترونية وغير الإلكترونية، أو هي المعلومات المهيكلة التي تعمل على تيسير استرجاع واستخدام أو إدارة (تنظيم) مصادر المعلومات، وتأطر الميتاداتا فى أطر Frames مثل إطار مارك21.

و واصفات البيانات لمصدر المعلومات من الممكن أن تكون في حالة من حالتين هما:

- أن تكون في سجل منفصل عن المصدر نفسه، ومثال على ذلك بطاقة الفهرسة.
- أن تكون مضمنة في المصدر نفسه، ومن ذلك بيانات الفهرسة أثناء النشر CIP، أو TEI (Text Encoding Initiative) Header في النصوص الإلكترونية.[17]

1- أهمية واصفات البيانات:[18]

- **التعريف بالمصادر Resource Discovery:** يقوم قالب الميتاداتا بنفس الوظيفة التي تقوم بها بطاقة الفهرس التقليدي أو الإلكتروني.
- **تنظيم المصادر الإلكترونية Organizing Electronic Resources:** يمكن من خلال الميتاداتا تنظيم وصلات links المصادر بناء على الموضوع أو بناء على المتلقي المستهدف، حيث يمكن من خلال البرمجيات المختلفة استخلاص هذه المعلومات من الميتاداتا وإجراء التنظيم المراد عليها.
- **دعم التكاملية Interoperability :** المقصود بـدعم التكاملية هو قدرة العديد من الأنظمة – بينها اختلاف في الأجهزة Hardwares والبرمجيات Softwares وهياكل البيانات Data Structures والواجهات Interfaces – على تبادل البيانات فيما بينها مع وجود أقل نسبة فاقد في البيانات والوظائف، وتوصيف المصادر بواسطة الميتاداتا يجعل هذه المصادر تفهم وتدرك بواسطة الإنسان والآلة في وقت واحد مما يدعم التكامل بشكل أو بآخر.

- **التعريف أو الهوية الرقمية Digital Identification:** معظم قوالب الميتاداتا تحتوي على عناصر مثل الأرقام المعيارية التي تعرف بشكل متفرد بالعمل أو العنصر الذي تصفه.
- **الأرشفة والحفظ: Archiving and Preservation ::** إن هناك اهتمام متزايد بأن المصادر الرقمية لن تصبح قابلة للاستخدام في المستقبل، فهي قابلة للتغيير عمداً أم عن غير قصد، كما قد تصبح غير قابلة للاستخدام نظراً لأن الأجهزة والبرمجيات تتغير سريعاً، ومن ثم فإن الميتاداتا تمثل الأمل الذي سيسمح للمصادر الرقمية بالبقاء على قيد الحياة، فالأرشفة والحفظ يتطلبان عناصر خاصة تتبع مصدر العنصر الرقمي(من أين أتى وكيف تغير منذ إنشاءه)، وتتضمن أيضا صفاته المادية، وتسجل سلوكه، ومن ثم هناك العديد من الهيئات على المستوى العالمي تعمل على إعداد قوالب ميتاداتا للحفظ والأرشفة الرقمية.

2 - أنواع الميتاداتا :

هناك ثلاثة أنواع من الميتاداتا هي كما يلي : [19]

- **ميتاداتا وصفية Descriptive Metadata :** تصف المصدر لغرض التعريف به ومن الممكن أن تشمل عناصر بيانات مثل : العنوان، مستخلص، المؤلف، الكلمات المفتاحية.
- **ميتاداتا هيكلية Structural Metadata:** توضح كيف تجمع عناصر البيانات معاً، على سبيل المثال؛ كيف سيتم طلب وعرض الصفحات لتكون فصول، أو كيف سيتم طلب عناصر البيانات داخل الصفحة الواحدة وموقع كل عناصر داخل الصفحة والتنسيق الخاص به بصفة عامة ليظهر بنفس الشكل الذي أعده صانع الصفحة الأصلي.
- **ميتاداتا إدارية Administrative Metadata:** تعطى معلومات تساعد على إدارة المصدر، مثل؛ متى وكيف تم إنشاءه، نوع الملف وغيرها من المعلومات الفنية، ومن يمكن أن يطلع على المصدر.وهناك مجموعتان تتفرعان من البيانات الإدارية – أحياناً ينظر إليهما على أنهما مجموعتان منفصلتان وبناء على ذلك يمكن اعتبار أن أنواع الميتادتا خمسة أنواع – وهما : ميتاداتا إدارة الحقوق Rights Management Metadata وهى تتعلق بحقوق الملكية الفكرية، ميتادتا الحفظ Preservation Metadata التي تحتوى على المعلومات المطلوبة لحفظ المصدر.

4 - كيفية إنشاء الميتاداتا :

تعد الميتاداتا من خلال أحد الخيارات التالية: [20]

- **النماذج الجاهزة Templates :** عادة تتاح من خلال بعض المواقع على الإنترنت، حيث تظهر كشاشة إدخال تحتوى على مسميات الحقول وما على المرء سوى إدخال قيم الحقل في الخانة التي أمامه، وبعد انتهاء الإدخال يطلب من المدخل الضغط على أيقونة تنفيذ أمر إعداد قالب الميتاداتا وغالبا ما تسمح هذه النماذج بحفظ نسخة من القالب على الجهاز الخاص بمدخل البيانات.

- **أدوات الترميز Markup Tools ::** وهى تساعد على هيكلة عناصر الميتاداتا وقيمها بالشكل (الهيكل) المراد وباللغة التي يتم اختيارها للترميز، على سبيل المثال بواسطة XML أو SGML.
- **أدوات الاستخلاص Extraction Tools ::** وهى تقوم بشكل تلقائي بصنع الميتاداتا من خلال تحليل المصدر الإلكتروني، وهى مقصورة على التعامل مع المصادر الإلكترونية النصية فعلى سبيل المثال؛ لا تصلح مع الصور والأشكال، و الميتاداتا الناتجة تختلف جودتها بناء على جودة الأداة نفسها، وبصفة عامة ينبغى مراجعتها وعدم إقرارها مباشرة.
- **أدوات التحويل Conversion Tools ::** وتقوم بالتحويل بين القوالب المختلفة للميتاداتا، أو من مارك إليها والعكس.

5 - عناصر واصفات البيانات: [21]

1. **العنوان Title:** عنوان الصفحة الرئيسية على شبكة الويب.
2. **المؤلف Creator:** المسؤول عن إنشاء محتوى المصدر؛ شخص – مؤسسة- خدمة.
3. **الموضوع Subject :** موضوع محتوى المصدر و قد يتم التعبير عنه في شكل كلمات مفتاحية، جمل.
4. **الوصف المادي Description :** وهي الإيضاحات الخاصة بالمصدر؛ قائمة محتويات، جداول.
5. **الناشر Publisher:** المسؤول عن إتاحة المصدر للاستخدام؛ فرد- هيئة- خدمة.
6. **المؤلف المشارك Contributor:** المسؤول عن المشاركة في المحتوى الفكري للمصدر؛ فرد-هيئة-خدمة.
7. **التاريخ Date:** تاريخ إنشاء المصدر أو إتاحته للاستخدام، و يكون في الشكل التالي YYY-MM-DD.
8. **نوع المصدر Type:** هل المصدر نص- صورة- ملف فيديو.
9. **الشكل Format:** وصف طبيعة المصدر من حيث هل هو متوفر في الشكل الرقمي أو الطبيعي؟
10. **المعرف Identifier:** و هو الذي يعرف بهوية المصدر و قد يمثل حروف أو أرقام، مثل الترقيم الدولي المعياري للكتاب ISBN، عنوان صفحة الويب URL.
11. **المصدر Source:** الإشارة إلى المصدر الذي أتى منه المصدر الحالي، حيث من الممكن أن يكون المصدر الحالي أتى من مصدر اصلي- صفحة من كتاب على سبيل المثال-.
12. **اللغة Language:** لغة المحتوى الفكري للمصدر و يتم التعبير عنها بحرفين أو ثلاثة، English يعبر عنها بـ eng" " أو "en".
13. **العلاقة Relation:** بيان العلاقة بين المصدر الحالي و المصادر الأخرى المرتبطة به.
14. **التغطية Coverage:** الحدود الزمنية أو المكانية التي يغطيها المصدر.

15. **حقوق الملكية الفكرية Rights:** بيان بمدى السماح باستخدام المصدر، هل هو متاح للجمهور العام أم للمشتركين في خدمة معينة.

Dublin Core Example
Title="Metadata Demystified"
Creator="Brand, Amy"
Creator="Daly, Frank"
Creator="Meyers, Barbara"
Subject="metadata"
Description="Presents an overview of metadata conventions in publishing."
Publisher="NISO Press"
Publisher="The Sheridan Press"
Date="2003-07"
Type="Text"

نموذج لعناصر دبلن كور

6- تقنية Platform for privacy Preferences- P3P 1.0:
توفر اسلوب مبسط و آلي يسمح للمستخدمين بالتحكم أكثر في استخدام المعلومات الشخصية لهم عند زيارة مواقع الويب.

7- تقنية Platform for Internet Content Selection- PICS1.1:
تسمح لعناصر واصفات البيانات أن تكون مرتبطة بمحتوى الإنترنت.

- **ثالثاً: تقنيات إسناد أو إحالة الوثائق Referencing Documents:**

1- XML Linking Language- Xlink: تسمح للعناصر بالاندماج داخل وثائق XML للقيام بإنشاء و وصف الروابط بين المصادر.
2- XML Path Language- Xpath: هي لغة لعنونة أجزاء وثيقة XML و صممت بحث يمكن استخدماها من قبل Xpointer و XSLT.
3- XML Pointer Language- Xpointer: لغة تستخدم للتعرف على عناوين وثائق XML و استرجاعها.

- **رابعاً: تقنيات نقل الوثائق Transforming Documents:**

1- Extensible Style sheet Language- XSL 1.0: تتكون هذه اللغة من جزأين الأول؛ XSLT وهي لغة تستخدم لنقل و تمرير وثائق XML على الشبكة العنكبوتية WWW و الجزء الثاني؛ XML Vocabulary و تستخدم لتحديد الهيكلة المنطقية لعناصر وثيقة XML.

- **خامساً: تقنيات واجهة المستخدم و عرض محتوى الوثائق Presenting Documents Content and User Interface:**

1- Extensible Hypertext Markup Language- XHTML 1.0: اعتمدت هذه اللغة على الإصدارة الرابعة من HTML مع إدخال تعديلات عليها كي تعمل كأحد تطبيقات XML 1.0.

2- Handheld Device Markup Language Specification- HDML 2.0: لغة مبسطة تستخدم لإنشاء محتوى للنصوص الفائقة للعروض المصغرة على الأجهزة الشخصية Handheld Devices.

3- Wireless Application Protocol/ Wireless Markup Language- WAP/ WML 1.2.1: عبارة عن معيار دولي يمكن مستخدم الهاتف المحمول من الدخول بسهولة إلى مواقع الويب و التفاعل مع المعلومات و الخدمات بشكل تزامني.

4- XML-based User Interface Language- XUL: لغة وصفية لمتصفحات Mozilla.

5- Mathematical Markup Language- MathML 2.0: تقوم بوصف الرموز الرياضية و هيكلية و محتوى تلك الرموز.

6- Synchronized Multimedia Integration Language- SMIL 1.0: تسمح بتكامل و توحيد مجموعة من عناصر الوسائط المتعدد المستقلة كي يتم عرضها بشكل تزامني متسلسل.

7- Scalable Vector Graphics- SVG 1.0: لغة لوصف أبعاد و أحجام الرسومات بوثائق XML.

8- Vector Markup Language- VML: تحدد الأشكال الخاصة بترميز المعلومات بالإضافة إلى ترميز Markup تلك المعلومات وذلك حتى يتسنى وصف كيفية عرض وتحرير تلك المعلومات.

9- Web Computer Graphics Metafile- WebCGM: ملف للتطبيقات الرسومية في الوثائق الإلكترونية على الويب.

- **سادساً: تقنيات توزيع المحتوى Content Syndication:**

1- Rich Site Summary – RSS 0.91: تستخدم لوصف محتويات و هيكلية قنوات الأخبار News Channels وتشبه هذه التقنية تقنية Channel Definition Format- CDF.و هي عبارة؛ عن وسيلة سهلة تمكن من الحصول على آخر الأخبار فور ورودها على المواقع التي يفضلها المستخدم على شبكة الإنترنت. فبدلاً من فتح صفحات المواقع والبحث عن المواضيع الجديدة، فإن خدمة RSS تخطر المستخدم بما يستجد من أخبار ومواضيع على تلك المواقع فور نشرها. و تستخدم بكثرة في المدونات و في مواقع الأخبار ، وفكرة الـ RSS تتلخص في أن يتم ضع وصلة إلى وثيقة XML بسيطة بصيغة موحدة لذكر

ملخص عن موقع المستخدم و قد تكون هذه الوصلة ملف ثابت يتم تحديثه في الموقع بشكل دوري، أو برنامج CGI بقوم بجلب معلومات عن موقع المستخدم.

2- Information and Content Exchange protocol- ICE 1.1: يحدد هذا البروتوكول القواعد و المسؤوليات الخاصة بتوزيع المحتوى على الإنترنت حيث يقوم بتحديد هيكلة و طرق تبادل المحتوى.

- **سابعاً: تقنيات تبادل البيانات Data Exchange:**

1- XML Remote Procedure Call- XML-RPC: بروتوكول يستخدم لاستدعاء الإجراءات على شبكة الإنترنت.

2- Simple Object Access Protocol- SOAP 1.1: برتوكول لتبادل المعلومات في البيئة الموزعة .

3- Web Distributed Data Exchange- WDDX: يسمح لتطبيقات و برامج الويب المختلفة بتبادل البيانات فيما بينها على الويب.

4- Web-based Distributed Authority and Versioning- Web DAV: مجموعة من الامتدادات Extensions الخاصة ببروتوكول HTTP تسمح للمستخدمين بالتعاون و المشاركة في تحرير و إدارة الملفات على أجهزة الخوادم على الويب Web Servers.

5- HTTP Distributed and Replication Protocol- DRP: بروتوكول يسمح بالرد على البيانات Replication من خلال برتوكول HTTP .

6- Directory Services markup Language- DSML 1.0: توفر وسائل لعرض المعلومات الهيكلية (البنائية) للأدلة Directories وذلك من خلال عرضها كوثيقة XML.[22]

- **ثامناً: معيارZ39.50**

معيارZ39.50 هو مجموعة من القواعد المعيارية لوصف وإنشاء الاتصال بين نظامين أو أكثر من نظم المكتبات الآلية، وذلك بهدف إتاحة البحث وتبادل البيانات الببليوجرافية من قاعدة بيانات مماثلة وليست بالضرورة متطابقة تماماً، أي أن هذا المعيار لا يتطلب التعرف على أي خصائص لهذا النظام المتصل به، فقط يجب أن تدعم النظم المتصلة معاً معيار الـZ39.50 و طبق هذا المعيار بين العديد من النظم التي دعمته، لكن اختلفت النظم في تطبيقها للمعيار. حيث يشتمل معيار Z39.50 على عدة مستويات لتطبيقه (المستوى صفر: وهو الأكثر شيوعاً بين النظم الآلية في تطبيقاتها، والمستوى الأول، والمستوى الثاني، والمستوى الثالث). و وجد أن هناك العديد من النظم التي لا تطبق إلا المستوي (صفر) فقط، لذا قامت مجموعة Z39.50 Implementers Group بوضع الحد الأدنى من الخصائص التي يجب أن تدعمها النظم الآلية وأطلقت عليها مسمى وهو الـBath Profile. ؛ و هو المواصفات المعيارية لـZ39.50 ، أي الحد الأدنى من الخصائص التي يجب أن تدعمها النظم الآلية في المكتبات حتى تستطيع تطبيق المعيار بشكل فعال يتيح

الاستفادة منه مثل عمليات البحث البسيط والمركب واسترجاع التسجيلات الببليوجرافية بهدف الفهرسة، الإعارة التبادلية بين المكتبات وغيرها..[23]

- **مميزات استخدام Bath Profile :**
- أكثر مرونة ويسر للبحث في أكثر من قاعدة بيانات في نفس الوقت.
- الدقة المتناهية في استرجاع المعلومات.
- القدرة على تضييق نطاق البحث.
- السرعة في الحصول على المعلومات بغض النظر عن عدد قواعد البيانات التي يتم البحث من خلالها.[24]

- **أدوات استرجاع مصادر المعلومات الرقمية:**

تعتمد المكتبات الرقمية في عملية تنظيم محتوياتها الإلكترونية على نفس فكرة تصنيف المواد أو مصادر المعلومات العادية من حيث التفريع من العام إلى الخاص إلى الأخص، لتسهل على المستخدمين لها-المتصفحين- الإبحار في خضم أمواج هذا البحر المتلاطم من البيانات و مصادر المعلومـات مترامية الأطراف، أي أنها تستخدم نفس طرق تصنيف مصادر المعلومات في المكتبات العادية كأن يتم تصنيفها بواسطة خطة تصنيف ديوي العشري DDC أو خطة التصنيف العشري العالمي، ولكن مع اختلاف في المكتبات الرقمية كونها لا تضع أرقام تصنيف أو رموز مثل التي تستخدم في المكتبات العادية على أكعاب الكتب على الأرفف، و في محركات البحث مثل Yahoo أو Google مثالاً لتلك التصنيفات، ويتم ذلك التصنيف إما يدوياً أو آلياً، و يأتي بعد ذلك أهم العمليات وهي عمليـة البحـثSearch والاسـترجاع Information Retrieval من المكتبات الرقمية، وتقوم فكـرة البحـث والاسـترجاع في المكتبات الرقمية على نفس فكرة البحث والاسترجاع من محركات البحث المذكورة سابقاً، حيث تقوم هذه المحركات أولاً بتجميع الصفحات المتاحة على الإنترنت بواسطة البرامج الآلية المختصة بذلك، ثم القيام بتكشيف الكلمات الواردة في هذه الصفحات، ولكن يجب القول هنا أنه من الصعب إن لم يكن من المستحيل أن تقوم هذه المحركات بتكشيف كل كلمة ترد في صفحات الإنترنت، ولكنها تقارب من تكشيف الجزء الأكبر منها، ولعل ذلك يفسر طبيعة النتائج التي يتم الحصول عليها عند البحث في الإنترنت عن موضوع ما والتي لا يمكن القول بحال أنها تمثل النتائج الصحيحة بالكلية، بيد أنه من المؤكد أن محركات البحث Search Engines و استراتيجية البحث فيها هي من الأدوات الهامة التي تساعد الباحثين في الحصول على المعلومات من مصادرها على الإنترنت، موفرة الوقت والجهد للباحثين وتجنبهم الغرق في بحور معلومات الإنترنت. [25]

- **السمات الواجب توافرها في فهرس المكتبة الرقمية:[26]**

1. أن يوفر الفهرس البيانات الببليوجرافية الكاملة مثل المؤلف والعنوان والناشر ومكان النشر وتاريخه، فضلا عن الكلمات المفتاحية، أي كل ما

تحمله المادة من بيانات بين غلافيها.- بالإضافة إلى عرض المادة نفسها حيث يتم عرض رابط Link يحيل المستفيد إلى المصدر الرقمي-.

2. يسمح بالبحث إما من خلال الكشاف - بلا تحديد لنوع الكلمة المطلوبة- ، حيث يستعرض النظام قائمة هجائية بالمصادر. أو البحث بالكلمات المفتاحية، حيث سيتيح البحث المتقدم في كل الحقول؛ العنوان والمؤلف وعنوان السلسلة والعنوان الموحد وعنوان المجلة والناشر ومكان النشر ورؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس وأرقام التصنيف .
3. البحث باستخدام الروابط البوليانية وهي (AND- OR-NOT) وفي الوقت ذاته يمكن الباحث من تحديد شكل العرض للنتائج (العنوان أو المؤلف أو التاريخ) وكمية العرض في كل صفحة (5–20) على سبيل المثال.
4. أن يقدم الفهرس عند استعراضه لنتائج البحث قائمة مرتبة هجائيا تحوي على العنوان والمؤلف والموضوع..الخ. ويظهر النتائج في أشكال متعددة سواء بالمؤلف أو العنوان أو بالتصنيف.
5. يسمح بطباعة النتائج أو حفظها على قرص أو تحميلها على الحاسب أو إرسالها عبر البريد الإلكتروني.
6. يتيح إمكانية تأشير المواد المختارة والعودة إليها بعد الانتهاء من البحث بشكل قائمة مؤشرة كاملة.
7. أما فيما يتعلق بنتائج البحث يسمح باستعراض النتائج من خلال الشكل المختصر (المفترض) الذي يستعرض عناوين الوثائق أو عرض خلاصة عن الوثيقة.

- **آليات و استراتيجيات استرجاع مصادر المعلومات الرقمية:**

إن اتباع استراتيجية ملائمة للبحث، يعد من أهم أساسيات استرجاع المعلومات و هناك عوامل تساعد على التخطيط لاعداد استراتيجية بحث فعالة تتمثل في الآتي:

1- الإحاطة بموضوع البحث و تساؤلاته:

و يتم ذلك من خلال التعرف على؛ موضوع البحث، طبيعة البحث، مستوى الحاجة للمعلومات، نوع، شكل، و عدد المصادر المطلوبة.[27]

2- صياغة الاستفسار:

- عن طريق تحديد الفكرة الرئيسية لموضوع الاستفسار و صياغتها في جملة أو اثنين.
- تحديد الكلمات المفتاحية الرئيسية Main Keywords في الجملة السابقة.
- إنشاء قائمة List بالكلمات المفتاحية و مترادفاته.[28]

3- تطبيق استراتيجية البحث:

و يتم ذلك من خلال استخدام الوسائل التالية، مع العلم بأنه يمكن استخدام أكثر من وسيلة و الدمج بينهم للتوصل إلى نتائج أفضل من عملية البحث:

- **استخدام معاملات الربط Connectors**: ووظيفة تلك المعاملات هي الدمج و الربط بين مصطلحات البحث عن طريـق ثـلاث معاملات **AND**: عند وضعها بين مصطلحين يتم استرجاع الوثائق التي تشتمل على كلاهما، مثل؛ الفهرسة AND التصنيف، **OR**: تستخدم لاسترجاع أحد المصطلحين مثل؛ الفهرسةOR التصنيف يتم استرجاع الوثائق التي تشتمل على أي مـن المصـطلحين السابقين، أما **NOT**: فتعني عدم ظهور المصطلح الثاني مثل؛ الفهرسة NOT التصنيف فهنا لا يظهر المصطلح التالي لمعامل NOT و هو الفهرسة في الوثائق المسترجعة، و يمكن استخدام اكثر من معامل في نفس الوقت لكن يستخدم في هذه الحالة الأقواس () Parentheses مثل (التكشيف OR الاستخلاص) AND (الفهرسة OR التصنيف).
- **البحث المتقارب Proximity Searching**: و يتم البحث عن مصطلحات بينهما عدد معين من الكلمات داخل الوثيقة و ذلك باستخدام Within فعند تطبيق البحث باسـتخدام المصـطلحات التالية "نظم المعلومات" Within " المكتبات" يتم استرجاع الوثائق التي تشتمل على كلا المصطلحين في حالة وجود (5) كلمات بينهم فقط. أما Near عند تطبيقها على المثال السابق يتم استرجاع الوثائق التي تشتمل على كلا المصطلحين في حالة وجود (10) كلمات بينهم.
- **البتر Truncation**: و تعني تقطيع المصطلح و الاستعاضة عن بعض الحروف برموز مثل Comput* يتم هنا استرجاع الوثائق التي تشـتمل عـلى المصـطلحات التاليـة: Computer-Computer-Computation .
- **البحث بجملة Phrase searching**: و هنا يتم البحث بجملة كاملة تشتمل على عدة مصطلحات و يجب أن توضع بين علامتي تنصيص " " حتى يتم معاملتها من قبل قاعدة البيانات على أنها نص واحد، مثال: " استراتيجيات البحث في قواعد البيانات".
- **البحث بنوعية الوعاء**: و يتم البحث عن أنواع محددة مثل الدوريات، الرسائل العلمية، المستخلصات.
- **تاريخ النشر**: استدعاء الوثائق التي نشرت خلال فترة زمنية محددة.
- **لغة الوثيقة**: الاقتصار على لغة معينة.
- **البحث بالكلمات المفتاحية** في حقول المؤلف، العنوان، الموضوع، أو نص الوثيقة.

- **استخدام المكانز** و الكشافات و قوائم رؤوس الموضوعات في قاعدة البيانات.

و من الممكن الاستعانة بنتائج البحث عن طريق تحديد رؤوس الموضوعات بها و إعادة البحث مرة أخرى باستخدامها، كذلك تعد القوائم الببليوجرافية في نهاية المصادر أداة هامة تحيل إلى المصادر الأخرى المرتبطة بنفس الموضوع.[29]

- **العوامل المؤثرة في استرجاع مصادر المعلومات الرقمية:**

هناك الكثير من العوامل ويمكن تقسيمها إلى فئتين :[30]

- **الفئة الأولى:** وهي عوامل خاصة بنظام استرجاع المعلومات (عومل المدخلات) : وتشمل ما يلي :

1. الوثائق التي يغطيها ويحصرها النظام .
2. مدى الدقة والاكتمال في معرفة المحتوى الموضوعي للوثائق والتعبير عنه في عملية التكشيف .
3. مدى صلاحية وقوة اللغة المستخدمة في التعبير عن المحتوى الموضوعي للوثائق التي يتم تحليلها موضوعيا.

- **الفئة الثانية:** عوامل ترتبط بالإفادة من النظام أو المخرجات وتشمل ما يلي :

1. مدى قدرة المتخصصين والقائمين على إعداد مرصد البيانات على إدراك حاجة المستفيدين (تفاعل المستفيد مع النظام)
2. مدى قدرة المتخصصين والقائمين على إعداد مرصد البيانات على تحويل احتياجات المستفيدين إلى استراتيجيات بحث صحيحة فنياً .
3. مدى صلاحية اللغة المستخدمة للتعبير عن الاهتمامات الموضوعية للمستفيدين .

- **النتائج:**

توصلت الدراسة الحالية إلى معرفة التقنيات المعتمدة على لغة النصوص الممتدة XML و دورها في استرجاع مصادر المعلومات الرقمية، مع بيان وظيفة كل تقنية و ما تضمه من تقنيات فرعية.

- **التوصيات:**

ضرورة اهتمام المكتبات العربية المختلفة بالتعرف على التقنيات الحديثة في مجال إنشاء المكتبات الرقمية و أساليب و تقنيات تبادل مصادر المعلومات الرقمية على شبكة الويب، و العمل على تحويل مصادر المعلومات المطبوعة إلى الشكل الرقمي و إتاحتها للمستفيدين على الخط المباشر مع الاهتمام باستخدام الميتادتا لوصف المصادر الرقمية، بالإضافة الأخذ في الاعتبار معالجة قضية الملكية الفكرية لهذه المصادر.

[1]

[2] - :" قاعدة بيانات". *ويكيبيديا*, 2009.]متاح على الخط المباشر[. تاريخ الزيارة 2/2/2009 [.]الإتاحة[:<http://ar.wikipedia.org >

[2] - "بروتوكول نقل النصوص التشعبية".قاموس الشامي، 2005]متاح على الخط المباشر[. تاريخ الزيارة 2/2/2009 [.]الإتاحة[:< http://www.elshami.com/menu_English.htm>

[3] - - " لغة ترميز النصوص التشعبية ".قاموس الشامي، 2005]متاح على الخط المباشر[. تاريخ الزيارة 2/2/2009 [.]الإتاحة[:< http://www.elshami.com/menu_English.htm>

[4] - "فهرس." ويكيبيديا، 2008.]متاح على الخط المباشر[. تاريخ الزيارة 21/2/2009 [.]الإتاحة[:< http://ar.wikipedia.org

[5] - "الشبكة العنكبوتية العالمية".قاموس الشامي، 2005]متاح على الخط المباشر[. تاريخ الزيارة 2/2/2009 [.]الإتاحة[:< http://www.elshami.com/menu_English.htm>

[6] - هبة عبد الستار مصيلحي . XML :هل تغير مستقبل المكتبات الرقمية . cybrarians journal . - ع 1 (يونيو 2004) . -]تاريخ الزيارة: 6/1/2009[.]الإتاحة[<:www.cybrarians.info/journal/no1/xml.htm>

[7] - آرمز ، وليم ؛ ترجمة احمد عبد الله . مفاهيم أساسية في بنية المكتبة الرقمية . - cybrarians journal . - ع 1 (يونيو 2004) .] تاريخ الزيارة: 2/3/2009[.]الإتاحة[: www.cybrarians.info/journal/no1/dlib.htm

[8] - Egnor, Daniel. Structured Information Retrieval using XML\ Daniel Egnor, Robert Lord,2006. [Online available].[Visited: 31/2/2009].[Retrieved from]: http://www.haifa.il.ibm.com/sigir00-xml/final-papers/Egnor/index.html

[9] - Cox, Kevin . Information Retrieval By Browsing,2007.[Online available].[Visited: 31/3/2009].[Retrieved from]: http://web.simmons.edu/~chen/nit/NIT%2792/069-cox.htm

[10] - عبد اللطيف هاشم خيرى. نحو المكتبات الرقمية بخطوات أوسع : تجربة عملية لإنشاء نموذج لمكتبة رقمية.- مجلة العربية 3000، ع8(2007)]متاح على الخط المباشر[.] تاريخ الزيارة 2/2/2009 [.
]الإتاحة[:> www.arabcin.net/al_arabia_mag/modules.php?//:>
name=News&file=article&sid=290

[11] - حسن عواد السريحي. مبنى المكتبة الإلكترونية دراسة نظرية للمؤثرات والمتغيرات/ حسن عواد السريحي، ناريمان خالد حمبيشي. - مجلة مكتبة الملك فهد الوطنية. - مج6، ع2(مارس 2001).- ص 199.

[12] - محمد فتحي عبد الهادي. مصادر المعلومات المرجعية المتخصصة / إعداد محمد فتحي عبد الهادي، أسامة السيد محمود، فايقة محمد علي حسن. – القاهرة: المكتبة الأكاديمية، 2001. – ص 35.

[13] - عبد اللطيف هاشم خيرى. مصدر سابق.

[14] - عبد الرحمن فراج. مفاهيم أساسية في المكتبات الرقمية.- مجلة المعلوماتية، ع10(2004).] متاح على الخط المباشر[.]تاريخ الزيارة 20/3/2009[.] الإتاحة[: < http://www.informatics.gov.sa/modules.php?
<name=Sections&op=viewarticle&artid=101>

[15] - هبة عبد الستار مصيلحي. مصدر سابق.

16 - The World Wide Web Consortium (**W3C**). Extensible Markup Language (XML),2008.[Online Available].[Visited: 20/3/2009].[Retrieved from:]:>http://www.w3.org/XML/<

[17] **-** محمد عبد المولى محمود. الميتاداتا هل هى فهرسة المستقبل ؟.- مجلة العربية 3000، ع2(2007).] متاح على الخط المباشر[.]تاريخ الزيارة 2/3/2009[.] الإتاحة[: http://www.arabcin.net/al_arabia_mag/modules.php?>
name=News&file=article&sid=269

[18] - المصدر السابق.

[19] - National Information Standards Organization. Understanding Metadata.- NISO.[Online Avalaibe].[Visited:5/3/2009].[Retrieved from]:< http://www.niso.org/publications/press/UnderstandingMetadata.pdf>

[20] *-Ibid.*

[21] - Dublin Core Metadata Element Set, (Version 1.1), 2009**).[Online available].[Visited: 14/3/2009].[Retrieved from]: >http://dublincore.org/documents/dces/<**

[22] - XML Standards Reference, 2001.[Online Available].[Visited: 22/3/2009]. [Retrieved from:]:>http://www.webreference.com/xml/reference/stdlist.html<

[23] - عمرو فاروق المصري. معيارZ39.50. – مجلة المعلوماتية، ع13 (2005). .]متاح على الخط المباشر[.] تاريخ الزيارة 2/2/2009 [.]الإتاحة[:<http://informatics.gov.sa/modules.php?name=Sections&op=viewarticle&artid=26>

[24] - المصدر السابق.

[25] - رجب عبد الحميد. تقنيات الويب الدلالي للمكتبات الرقمية .- cybrarians journal -. ع 4(سبتمبر 2007) . -]تاريخ الزيارة: 23/3/2009] .[الإتاحة[http://www.cybrarians.info/journal/no14/semantic.htm]

[26] - هيفاء أيوب ججاوي. مصدر سابق.

[27] - المصدر السابق. – ص 21- 26.

[28] - Developing a Search Strategy. The University of Queensland, 2008.[online available].[visited 21/1/2009].Retrieved from: >http://www.library.uq.edu.au<

[29] - Searching Tips and Tricks The University of Queensland, 2008. [online available].[visited 21/1/2009].Retrieved from: >http://www.library.uq.edu.au<

[30] - لانسكتر، ف. و، وورنر، أ. ج. أساسيات استرجاع المعلومات: نظم استرجاع المعلومات/ تأليف: ف. و. لانسكتر، أ. ج. وورنر؛ ترجمة: حشمت قاسم. – ط2، مزيدة و منقحة. – الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية، 1997.- ص 34.