البيـانات المترابطة Linked Data المفاهيم والمبادئ والتقنيات

الباحث/ عبد العزيز فتحي شحاته
معيد بقسم المكتبات والمعلومات - كلية الآداب - جامعة المنوفية

المستخلص
منذ نشأة الفهرسة المقروءة آليا (MARC) في حوالي منتصف القرن الماضي تم بدء العمل على إنشاء الفهارس الإلكترونية للمكتبات ومؤسسات المعلومات حتى وصلت إلى شكلها الحالي ، وأصبح أخصائي المكتبات قادر على التعامل معها بكافة الأشكال سواء بإدخال البيانات أو معالجتها أو استرجاعها وأصبح لديه فكرة عن الربط بين تلك البيانات مثل الربط بين الكتب التي كتبها مؤلف ما والكتب التي تتحدث عن ذلك المؤلف نفسه ، وهنا يأتي دور البيانات المترابطة Linked data التي تسمح لأجهزة الكمبيوتر بالتمييز والربط بين البيانات، حيث أنها تقنية لنشر البيانات وعرضها والتشارك فيها بواسطة المعرِّفات URI تمكِّن من الربط فيما بينها لجعل أي نوع من أنواع الوثائق صفحات الويب قابلة للقراءة من قبل الحواسيب والأشخاص على حد سواء، وهذا ما يجعل البيانات الواردة من مصادر مختلفة مترابطة وقابلة للاستعلام عنها واسترجاعها بسهولة في نفس الوقت.
وتهدف الدراسة تحديداً إلى التعرف على طبيعة البيانات المترابطة Linked data ومفهومها وأهميتها وكيفية تطبيقها والتقنيات المستخدمة بها واستخدامها لتطوير نظم وفهارس المكتبات، ومن خلال تحليل وفهم استخدام تلك التقنيات سيتم التعرف على طبيعة البيانات المترابطة والتعرف على دورها في استرجاع المعلومات.
وتسعى الدراسة لتحقيق تلك الأهداف من خلال استخدام المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على البيانات المترابطة Linked data بكل جوانبها النظرية والتطبيقية، واستخدام بعض أساليب ذلك المنهج مثل أسلوب البحث الوثائقي لجمع البيانات المتعلقة بموضوع الدراسة ، وأيضاً يُمكن الباحث من دراسة أساليب تطبيق للبيانات المترابطة Linked data والتعرف على كافة الحقائق والبيانات المتعلقة بالدراسة وتحليلها والخروج بنتائج يمكن تعميمها بعد ذلك.

الإطار المنهجي للدراسة

1/0 تمهيد

تعد البيانات المترابطة Linked data امتدادا لأساليب نشر البيانات الذي يجعل من استخدام تقنيات الويب لإنشاء وحفظ المعلومات قابلة للمشاركة ويمكن استخدامها بسهولة من قبل المستخدمين , وأيضا يمكن التعامل معها بسهولة من قبل الأجهزة الإلكترونية المستخدمة ، وفي السنوات القليلة الماضية طور مجتمع المكتبات والمعلومات ودور الأرشيف أدوات ومعايير ومفردات جديدة في مجال حفظ وتنظيم مصادر المعلومات مما يؤدي إلى الأستخدام الأمثل للمعلومات وحفظها وطريقة استرجاعها ، وذلك من خلال العديد من المصادر الإلكترونية العديدة مثل المستودعات الرقمية والفهارس الإلكترونية وقواعد البيانات العالمية .. وغيرها من المصادر الإلكترونية التي يمكن الرجوع إليها ، ويساعد كل هذا النشاط على تبادل المزيد من البيانات عبر شبكة الإنترنت ، ومؤخراً أصبح التفكير السائد هو كيفية

التطوير لأبعد من ذلك عن طريق نشر البيانات على نطاق أوسع ، وكيفية الاستفادة من المعايير المشتركة ، وكيفية تصميم نظم معلومات فعالة تساعد على ذلك.[1]

يقوم مبدأ استخدام البيانات المترابطة على ربط البيانات على شبكة العنكبوتية عن طريق استخدام تقنيات الشبكة العنكبوتية للربط بين البيانات الواردة من نظم غير متجانسة أو من مواقع مختلفة داخل بيئة واحدة " [2] ، أي أنها يقصد بها نشر البيانات على شبكة الإنترنت بشكل يسهل على الأجهزة فهمها والتعامل معها ومن ثم استرجاعها فيما بعد والإستفادة منها.

بمعنى آخر يمكن القول أن تطبيق البيانات المترابطة Linked data يعني بناء وإنشاء علاقات بين الوثائق المختلفة والتعامل معها باعتبارها كيانات باستخدام روابط من نوع معين ، بمعنى أنه حين يبحث المستفيد في الويب عن مؤلف ما " وليام شكسبير " فإنه لن يجد روابط لأعمال ومؤلفات له فقط ، وإنما روابط أيضاً لسيرته الذاتية ، والتي من دورها ستذكر روابط عن المدينة التي ولد بها ، ومن دورها ذكر روابط وأخبار وتقارير عن تلك المدينة وهكذا ، وبالتالي سوف يكون هناك روابط لا حصر لها متعلقة بالكلمة المستخدمة في البحث[3] ، وهذا هو المقصود بتطبيق البيانات المترابطة Linked data واستخدامها في مجال الربط بين البيانات على الويب.

2/0 ظاهرة الدراسة

تسعى المكتبات ومراكز المعلومات على مستوى العالم في الفترة الأخيرة إلى التكامل المعرفي وتحقيق أعلى معدلات الإفادة من مصادر المعلومات، ولتحقيق هذا الهدف تتبع المكتبات ومراكز المعلومات المعايير الأمثل لحفظ وتنظيم مجموعاتها المختلفة من مصادر المعلومات، وخلال السنوات الماضية كتب الكثير حول القضايا وأوجه القصور في صيغة مارك MARC ، وعلى الرغم من ذلك تم استخدام صيغة مارك MARC على نطاق واسع على مستوى المكتبات في جميع انحاء العالم منذ ستينات القرن الماضي ، ولقد أدى ذلك إلى وجود أعداد لا تحصى من التسجيلات الببليوجرافية في صيغة مارك MARC والتي تعتبر بمثابة تراث ثقافي في مجتمع المعلومات.

وللحفاظ على هذه البيانات التي تم إنشاؤها بعناية سيتطلب ذلك بذل وإنفاق الكثير من الأموال والوقت والجهد من أجل تحويلها إلى صيغة أخرى وقد يكون ذلك سببا وعائقا كبيرا في مستقبل حفظ وتنظيم مصادر المعلومات، ولكن على الرغم من استخدامه على نطاق واسع ، لابد من مواجهة حقيقة القضايا وأوجه القصور في صيغة مارك التي تستوجب استبداله في عالم البيانات الببليوجرافية.[4]

---

[1] معوض، محمد عبد الحميد (مترجم). "مشهد البيانات المترابطة : قرارات حاسمة لترخيص البيانات ، والمعايير المشتركة وتصميم النظم." (عرض تقديمي)، 2016.

[2] حسن، خلود ممدوح إسماعيل. " تجربة المكتبة الوطنية البريطانية في تطبيق البيانات المترابطة على الببليوجرافية الوطنية ".Cybrarian Journal، ع 41، مارس 2016، ص 3.

[3] Bizer, Christian ; Tom Heath ; Tim Berners-Lee. "Linked Data - the story so far." International Journal on Semantic Web and Information Systems, Vol. 5 Issue 3, 2009, p2.

[4] Gonzales, Brighid M. "Linking Libraries to the Web : Linked Data and the Future of the Bibliographic Record." Information Technology & Libraries, Vol. 33 Issue 4, Dec 2014, p2.

ومن هنا فأصبح الاتجاه الجديد هو إنشاء قواعد ومعايير جديدة أو تطوير المعايير المتبعة في معظم عالم المكتبات ، معايير تتيح الاستخدام والتعامل الأمثل مع الأنواع المختلفة من مصادر المعلومات سواء كانت التقليدية أو غير التقليدية وأيضا معايير تتضمن استخدامها واسترجاعها بسهولة من قبل المستفيدين ، وأصبح الاتجاه هو استخدام معايير RDA لوصف المصادر وإتاحتها.

واهتمت معايير RDA ببناء العلاقات بين التسجيلات الببليوجرافية بينما البيانات المترابطة Linked data هي التقنية التي تنشئ العلاقات بين البيانات، حيث أنها تسمح لأجهزة الكمبيوتر بالتمييز والربط بين البيانات، هي تقنية لنشر البيانات وعرضها والتشارك فيها بواسطة المعرّفات URI تمكِّن من الربط فيما بينها لجعل أي نوع من أنواع الوثائق صفحات الويب قابلة للقراءة من قبل الحواسيب والأشخاص على حد سواء، وهذا ما يجعل البيانات الواردة من مصادر مختلفة مترابطة وقابلة للاستعلام عنها واسترجاعها بسهولة في نفس الوقت.[1]

ولتحقيق التكامل المعرفي وتحقيق الاستخدام الأمثل لمصادر المعلومات ، وُجدت العديد من المبادرات المختلفة لذلك منها ما يلي :

مبادرة المجتمع الببليوجرافي (RDA – BIBFRAME)، لتوفير القدرة على أن يتكامل الفهرس الببليوجرافي وما يشمله من تسجيلات مع مختلف المستودعات ومنصات العمل كالويب ومحركات البحث.

ويقصد بالتكامل المعرفي بالعملية التي تكفل القدرة على توليف نماذج البيانات أو استبدالها عن طريق Linked data model باستخدام الصيغ واللغات التالية MARC – (BIBFRAME – SQL – XML) ليحل نموذج مشترك (RDF) يكفل التشارك في المعرفة.[2]

وهنا فإننا " نحن لا نصف الشيء الذي بين أيدينا فقط ، ولكن أيضا علاقته بأشياء وأسماء أخرى في الكون الببليوجرافي "، ومن جانب آخر اهتم معيار وصف وإتاحة المصادر (RDA) ببناء العلاقات بين التسجيلات الببليوجرافية ، بينما البيانات المترابطة هي التقنية التي تنشئ العلاقات بين البيانات ، ولذلك فإنه بدأ التوجه إلى تسخير قوة البيانات المترابطة لتوليد المزيد من الاتصالات والروابط داخل فهارس المكتبات لسهولة الوصول للمعلومات.

تنبع **مشكلة الدراسة** ذاتها من أنه يتوجب علي مجال الضبط الببليوجرافي البحث عن نموذج جديد يكفل تمثيل ووصف وإدارة المعرفة بين بيئة المكتبة وما تملكه من رصيد معرفي وبين بيئة الويب وما تملكه من كيانات معلوماتية، بالإضافة إلى احتياج المستفيدين لمعيار وصف يربط بين الكيانات وبين البيانات ويجعلها ضمن أدوات البحث المختلفة مثل الويب، حيث تتسم المعايير الحالية بالمحدودية والعجز في تحقيق التكامل بين فهارس المكتبات وبين أدوات البحث المختلفة المتاحة على الويب.

---

(1) Bizer, Christian … Ibid. (2009).

2 النشرتي، مؤمن سيد " مبادرة الإطار الببليوجرافي في فهارس المكتبات = The BIBFRAME Initiative in OPACS ". (عرض تقديمي)، 2014.

يعتمد تطبيق البيانات المترابطة Linked data على أربعة مبادئ [1] هي :

1. **URI (Uniform Resource Identifier)**
2. **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)**
3. **RDF (Resource Description Framework)**
4. **SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language)**

3/0 أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من خلال النقاط التالية :

- تعتبر الدراسة أول دراسة عربية تتحدث عن طبيعة البيانات المترابطة Linked data وكيفية تطبيقها واستخدام ذلك في مجال المكتبات.
- تتناول الدراسة جانب كبير برمجي وتقني حيث سيتم دراسة أساليب التحول من الصيغ المختلفة (URI – HTTP – RDF – XML – SPARQL)، والتعامل مع شبكات الويب والبروتوكلات والمعايير المختلفة ، ودراسة هذا الجانب تعتبر الاتجاه الجديد لتحول مهام أخصائي المكتبات من التعامل مع الكتب والأرفف فقط إلى التعامل إلى ما هو أبعد من ذلك إلى التعامل مع الأجهزة والقراءة الآلية للبيانات وعلاقتها بشبكة الويب.
- تعد الدراسة أول دراسة عربية تتناول ماهية البيانات المترابطة وكيفية تطبيقها في مجال المكتبات باستثناء بعض العروض المترجمة ومقالة تطبيقية واحدة ، وكان لابد من وجود دراسة توضح وتشرح طبيعة البيانات المترابطة Linked data وكيفية تطبيقها بشكل واضح وخصوصا أنها امتداد لمعايير RDA ومبادرة BIBFRAME، وهذا الاتجاه الجديد بدأ استخدامه وتطبيقه بالفعل في بعض مراكز ومؤسسات المعلومات.
- يحتاج تخصص المكتبات والمعلومات لمثل هذه الدراسات التي تتناول مبادرات البيانات المترابطة وعلاقة الويب بفهارس المكتبات وكيف يخدمها، ويتضح ذلك في الدراسة من خلال دراسة تحليلية لمبادرات تطبيق البيانات المترابطة ودورها في استرجاع المعلومات.

4/0 أهداف الدراسة

1. تسعى الدراسة تحديدا إلى التعرف على طبيعة البيانات المترابطة Linked Data من حيث تعريفها وأهميتها وكيفية تطبيقها وما يمكن أن تقدمه للمكتبات وللفهارس الآلية وما يمكن أن تقدمه للمستفيد في عملية استرجاع المعلومات.
2. التعرف على إجراءات تطبيق وتنفيذ الـ Linked data على قواعد البيانات والفهارس.
3. رصد الصعوبات والتحديات وقضايا تطبيق البيانات المترابطة Linked data.

5/0 تساؤلات الدراسة

1. ما هي البيانات المترابطة Linked data ؟
2. كيف يمكن تطبيقها في فهارس المكتبات ؟
3. ما هي إجراءات تنفيذها وخطوات تطبيقها ؟

[1] حسن، خلود ممدوح إسماعيل. مصدر سابق. 2016 ، ص 2.

4. كيف تخدم تخصص المكتبات والمعلومات ؟ وما مدى الإفادة من استخدام البيانات المترابطة ؟ وهل تستحق تغيير أنظمة الفهارس لتتلائم وتتوافق معها ؟
5. رصد المشكلات والصعوبات والتحديات التي من الممكن مواجهتها عند التطبيق ؟
6. ما الجديد التي تقدمه البيانات المترابطة Linked data للفهارس الآلية في عملية الاسترجاع للمعلومات ؟

6/0 حدود الدراسة

الحدود الموضوعية :

تتناول الدراسة موضوع البيانات المترابطة Linked data بكل تقنياتها وجوانبها النظرية والتطبيقية واستخداماتها في مجال المكتبات والمعلومات.

7/0 منهج الدراسة وأدواتها

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي للدراسة بشكل عام لتحديد ووصف الموضوع محل الدراسة وذلك بالاعتماد على بعض أساليب ذلك المنهج مثل أسلوب البحث الوثائقي ومن خلاله سيتم تجميع الانتاج الفكري الصادر في هذا الموضوع، وكافة الجوانب النظرية المتعلقة بموضوع الدراسة، وأيضاً تم الاعتماد على المواقع والفهارس التى طبقت البيانات المترابطة على مجموعاتها مثل تجاب كلا من (المكتبة الوطنية البريطانية ومكتبة الكونجرس الأمريكية)، وذلك للتعرف على كافة الحقائق والبيانات المتعلقة بالدراسة وتحليلها والخروج بنتائج يمكن تعميمها بعد ذلك.

0/1 مقدمة

يتميز العصر الرقمي الحالي بوجود عدد كبير من مصادر المعلومات الرقمية المتاحة علي شبكة الانترنت، وتشتمل هذه المصادر والموارد على أنواع متعددة ومختلفة من الأشكال الرقمية مثل صفحات ومواقع الويب ، مقالات النص الكامل والكتب الإلكترونية ومصادر التراث الثقافي، بالإضافة إلى أنواع الأخرى من المحتوى الفكري ونجد ان الكثير من هذه المصادر قد تم إنتاجها رقميا بالمقارنة مع الموارد الأخرى التي تم تحويلها من شكل تقليدي إلى شكل رقمي.

وقد قامت الكثير من هذه المؤسسات بإنشاء معايير ميتاداتا Metadata Standards أو مخططات ميتاداتا Metadata Schemes بغرض تنظيم وإدارة مصادرها ومواردها الرقمية، وتعمل هذه المعايير والمخططات على خدمة فئات محددة من مصادر المعلومات وأيضا فئات محددة من المستفيدين المرتبطة بهذه المؤسسات.

ولكن ما أن تضطر هذه المؤسسات إلي المشاركة بمواردها أو تقاسمها علي نطاق أوسع أو على نطاق عالمي، أو حين تحتاج لاستخدام هذه المعلومات لأغراض أخري مختلفة تظهر مشكلة التشغيل البيني Interoperability.[1]

وتساعد البيانات المترابطة Linked Data على زيادة قابلية التشغيل البيني لبيانات المكتبات على الويب، ويعتبر **التشغيل البيني** هو :

[1] عبد الرحمن، عمر حسن. "التشغيل البيني للميتاداتا ". Cybrarian Journal ، ع 21، ديسمبر 2009.

يعتبر التشغيل البيني للميتاداتا Metadata interoperability أهم أسس تطبيق مخططات الميتاداتا باعتبار أنه يسهل من عملية تبادل ومشاركة البيانات التي تم إعدادها وفقاً لمخططات ميتاداتا مختلفة، وبذلك يمكّن التشغيل البيني للميتاداتا من إجراء عمليات بحث عبر النطاقات الموضوعية والبرامجية المختلفة Cross Domain Searching.

والتشغيل البيني طبقا لتعريف منظمة NISO "المنظمة الوطنية لمعايير المعلومات" (هي مقدرة نظم متعددة ذات أجهزة وبرمجيات وهياكل بيانات وواجهات مختلفة علي تبادل البيانات بأقل قدر من فقدان البيانات والوظيفية Functionality)

وقد دفعت الرغبة في الوصول السلس والسهل لموارد المعلومات الكثير من المؤسسات إلي تحويل بياناتهم وبرامجهم القديمة Legacy Data والتي تم تطويرها من اجل الاستخدام الداخلي ، إلي معايير تكون متاحة بصورة أوسع وذلك من اجل العرض العام لهذه الموارد والمصادر أو من اجل تقاسمها مع جهات أخرى او بغرض توفير واجهة واحدة للبحث في قواعد بيانات متعددة في نفس الوقت.[1]

1/1 التعريفات والمفاهيم لمبادرة البيانات المترابطة Linked Data

أصبح التكامل المعرفي يشكل أهم التحديات التي تسعى إلى تحقيقه العديد من المكتبات والمؤسسات ومراكز المعلومات، وتعتبر فهارس المكتبات أحد تلك المؤسسات حيث تمتلك من بيانات التي تتمثل في تسجيلاتها الببليوجرافية، وأولى التحديات التي واجهت فهارس المكتبات هي قضية تجهيز ومعالجة البيانات الببليوجرافية بالشكل الذي يحقق ذلك التكامل، فعلى الرغم مما تتصف بيه هذه البيانات من دقة وموثوقية ومعيارية عن أشكال البيانات الأخرى المتاحة على أدوات البحث المختلفة كالويب، إلا أن طرق معالجة تلك البيانات الببليوجرافية تتسم بالعديد من أوجه القصور في سبيل تحقيق التكامل المعرفي وتحقيق أعلى معدلات استفادة من تلك البيانات، فطرق معالجة وتمثيل البيانات الببليوجرافية تتسم بالعزلة وعدم تكاملها سواء كان داخليا على مستوى الفهرس الواحد أو خارجيا مع أدوات البحث غير الببليوجرفية.

في عام 2006 قام Tim Berners lee بطرح مبادرة للتكامل المعرفي عرفت باسم مبادرة البيانات المترابطة ***The Linked Data*** كنموذج وإطار عمل يهدف لاستخراج ونشر البيانات ذات البنية المهيكلة من قواعد البيانات (والتي تعد منها الفهارس وما تشمله من تسجيلات ببليوجرافية) علي الويب، بغية تحقيق التكامل فيما بين أنماط البيانات التي تباينت فيما بينها، نظرا لتعددية نماذج البيانات وقوالب الوصف والمعماريات المختلفة التي تشملها قواعد البيانات الحافظة لها، ذلك الاستخراج والنشر سيتسم بأنه سيكون علي منصة عمل واحدة وهي الويب.[2]

تُعرف البيانات المترابطة *Linked Data* بأنها " منهجية لنشر ومشاركة وربط البيانات من خلال بنية الويب، أي أنها تستخدم الويب في إنشاء أنواع من الروابط بين البيانات المتنوعة من مصادر مختلفة، أي أنها تعمل على نشر البيانات على الويب بصورة قابلة للفهم

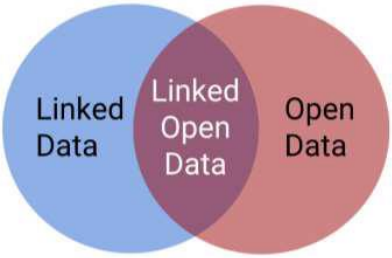
[1] نفس المصدر السابق.

[2] النشرتي، مؤمن سيد. " دور العلاقات الببليوجرافية فى التكامل المعرفى : دراسة تحليلية تجريبية لنموذج الإطار الببليوجرافى". رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة : قسم المكتبات والوثائق والمعلومات، 2018 ، ص 2.

آليا من قبل البشر والتطبيقات، والتعرف الواضح والصريح لمعاني تلك البيانات، وتوفير قابلية وإمكانية ربط تلك البيانات بمجموعة من البيانات الأخرى من مصادر مختلفة عنها ".[1]
يقوم مبدأ استخدام البيانات المترابطة على ربط البيانات على شبكة العنكبوتية عن طريق استخدام تقنيات الشبكة العنكبوتية للربط بين البيانات الواردة من نظم غير متجانسة أو من مواقع مختلفة داخل بيئة واحدة [2] ، أي أنها يقصد بها نشر البيانات على شبكة الإنترنت بشكل يسهل على الأجهزة فهمها والتعامل معها ومن ثم استرجاعها فيما بعد والإستفادة منها.
بينما قامت مجموعة عمل إطار وصف المصادر Resource Description Framework (RDF) التابعة لاتحاد الويب العالمي W3C بتحديد تعريف لمصطلح البيانات المترابطة بأنها " نموذج معياري يهدف إلى تبادل البيانات على الويب.[3]
وأيضاً تعرف بأنها " نموذج البيانات الذي يعرف ، ويصف ، ويربط وصلات ويرتبط بعناصر البيانات المهيكلة ويفر إطار لتحديد وتصميم وتطوير والحفاظ على البيانات من أي نوع وحجم في مجال معين.[4]
ويمكن القول أن البيانات المترابطة Linked data تعد امتدادا لأساليب نشر البيانات الذي يجعل من استخدام تقنيات الويب لإنشاء وحفظ المعلومات قابلة للمشاركة ويمكن استخدامها بسهولة من قبل المستخدمين، وأيضا يمكن التعامل معها بسهولة من قبل الأجهزة والبرمجيات.
يجدر الإشارة إلى العلاقة بين مصطلح البيانات المترابطة Linked Data والبيانات المفتوحة Open Data أو أحيانا ما يطلق عليها البيانات مفتوحة الارتباط Linked Open Data فالثانية هي جزء من الأولي.
البيانات المرتبطة المفتوحة هي البيانات المرتبطة التي يتم نشرها بموجب إتاحة أو ترخيص مفتوح ، والتي لا تمنع إعادة استخدامها مجانًا بشكل عام ، وليس من الضروري أن تكون البيانات المرتبطة يجب أن تكون مفتوحة. [5]
حيث تشير البيانات المفتوحة Open data إلي البيانات التي يمكن الإفادة منها بشكل حر دون قيود برمجية، بشكل آخر تشير "البيانات المترابطة" إلى قابلية التشغيل البيني الفنية للبيانات، تركز "البيانات المفتوحة" على قابلية التشغيل القانوني. وفقاً لتعريف البيانات الببليوجرافية المفتوحة Open Bibliographic Data ، فإن البيانات المفتوحة هي في جوهرها قابلة للاستخدام والمشاركة بحرية وأيضا إعادة توزيعها، لاحظ أن تقنية البيانات

[1] Bizer, Christian … Ibid. (2009), p2.
[2] حسن، خلود ممدوح إسماعيل. مصدر سابق، 2016، ص 3.
[3] W3C.RDF Working Group. Library Linked Data Incubator Group Final Report, 2011.
[4] معوض، محمد عبد الحميد (مترجم) " البيانات المترابطة في المكتبات، أو، الإيجاد بالصدفة في المكتبة ". (عرض تقديمي)، 2015.
[5] Arakaki, Felipe Augusto. Linked data : ligação de dados bibliográficos. Dissertação Mestrado, Marília,Universidade Estadual Paulista, 2016. 144 p.

المترابطة في حد ذاتها لا تتطلب أن تكون البيانات مفتوحة ، على الرغم من أن أفضل ما يمكن تحقيقه للتكنولوجيا هو عندما يتم نشر البيانات باعتبارها بيانات مفتوحة الارتباط.[1]
يمكن القول أن البيانات المفتوحة المرتبطة هي تقاطع مبادئ البيانات المرتبطة مع مبادئ البيانات المفتوحة ، كما هو موضح في الشكل التالي :



شكل يوضح الفرق بين البيانات المرتبطة والبيانات المفتوحة المرتبطة[2]

2/1 بداية تاريخ البيانات المترابطة Linked Data وإنشائها

تم تأسيس مجموعة مسئولة عن تطوير تطبيق مبادئ البيانات المترابطة بمكتبة W3C ، وذلك من مايو 2010 حتى أغسطس 2011 ، وكانت مهمتها " المساعدة في زيادة قابلية التشغيل البيني لبيانات المكتبات على الويب عبر الجمع بين الأشخاص المشاركين في أنشطة الويب الدلالي والتركيز على البيانات المترابطة في مجتمع المكتبات وخارجه، وتحديد مسارات التعاون للمستقبل " عن طريق استخدام مبادئ البيانات المترابطة ، حيث يتم التعبير عن البيانات باستخدام معايير مثل Resource Description Framework (RDF) ، والتي تحدد العلاقات بين الأشياء ، ومعرفات الموارد الموحدة (URIs - "Web addresses")، وكان التقرير النهائي لتلك المجموعة كيف يمكن استخدام معايير الويب الدلالي ومبادئ البيانات المرتبطة لإنشاء أصول المعلومات القيّمة التي تنشئها المكتبة وترتبها مثل البيانات الببليوجرافية والاستنادية وغيرها من بيانات المكتبة لتصبح أكثر وضوحا ويمكن إعادة استخدامها في خارج من نطاق المكتبة الأصلي على الويب الأوسع.
وفي السنوات القليلة الماضية طور مجتمع المكتبات والمعلومات ودور الأرشيف أدوات ومعايير ومفردات جديدة في مجال حفظ وتنظيم مصادر المعلومات مما يؤدي إلى الأستخدام الأمثل للمعلومات وحفظها وطريقة استرجاعها، وذلك من خلال العديد من المصادر الإلكترونية العديدة مثل المستودعات الرقمية والفهارس الإلكترونية وقواعد البيانات العالمية .. وغيرها من المصادر الإلكترونية التي يمكن الرجوع إليها، ويساعد كل هذا النشاط على تبادل المزيد من البيانات عبر شبكة الويب ، ومؤخراً أصبح التفكير السائد هو كيفية التطوير لأبعد من ذلك عن طريق نشر البيانات على نطاق أوسع، وكيفية الاستفادة من المعايير المشتركة ، وكيفية تصميم نظم معلومات فعالة تساعد على ذلك.[3]

[1] Baker, Thomas et all. "Library Linked Data Incubator Group Final Report". W3C Incubator Group Report. October 2011.
[2] Arakaki, Felipe Augusto…Ibid. (2016)
[3] معوض، محمد عبد الحميد (مترجم). مصدر سابق، 2016.

حيث تمثل التسجيلة الببليوجرافية عرضًا لبيانات المكتبة المستمدة من الأدراج المليئة ببطاقات الفهرس من الورق المقوى، يجمع نموذج البيانات هذا جميع عناصر البيانات الوصفية والتحليلية حول موارد المكتبة ويضعها معًا في سجل ببليوجرافي واحد. لقد سهل البحث عن بطاقات الفهرس في بيئة الفهارس الإلكترونية جمع الموارد ذات الصلة الموجودة في المكتبة وتحديدها. مع نظام موحد لوصف المصادر، يمكن لمستخدم المكتبة أن يجد بسهولة جميع الكتب التي كتبها مؤلف معين أو جميع الموارد المكتوبة حول موضوع معين متاح في أو من خلال المكتبة.

وساعدت فهارس المكتبات المتاحة على شبكة الإنترنت في تقديم نقاط إتاحة على شكل روابط Hyperlinks ، فأصبح من الممكن على مستخدم فهرس المكتبة الإلكتروني بأن يضغط على اسم مؤلف ما ويقوم بشكل سريع باسترجاع كل التسجيلات الببليوجرافية والمصادر الخاصة بذلك المؤلف بسهولة، تعتبر هذه الروابط في الفهرس الإلكتروني كـ اختصارات تسمح بالبحث بأن يتم دون الرجوع إلى شاشة البحث الرئيسية وتكرار البحث مرة أخرى بشكل يدوي ، قدمت هذه الوظيفة طريقة مفيدة لمستخدمي الفهرس للانتقال من تسجيلة واحدة ذي صلة إلى مجموعة أخرى من التسجيلات ذات الصلة المحتملة ، وعلى الرغم من أن هذه الميزة تُظهر البيانات على شكل بيانات متاحة شبيهة بأسلوب استخدام شبكة الويب ، إلا أن عمليات البحث لا تسترجع إلى ما هو متاح داخل فهرس المكتبة فقط.

ويعتبر هذا علامة فارقة لإدراكها ، حيث أن البحث عن مؤلف ما في فهرس المكتبة سوف يسترجع كل الأعمال التي كتبها أو شارك فيها ذلك المؤلف الموجودة داخل المكتبة فقط ، أي أن لو هناك عمل من ضمن أعماله ليس موجود ضمن مقتنيات المكتبة لن يذكر ذلك ضمن نتائج البحث المقدمة ، على سبيل المثال قد تمتلك المكتبة العناوين "أ" و "ج" ، ولكنها لا تمتلك العنوان "ب" ، فمن الممكن أن يكون ذلك العنوان في مكتبة أخرى أو متاح على موقع ناشر معين أو متاح ككتاب إلكتروني في إحدى مواقع الإنترنت ، ولكن نتيجة البحث في فهرس المكتبة لن تخبرني بذلك.[1]

أي أنه يمكن القول أن عمليات البحث في الموضوعات ستعمل على استرجاع المواد المتعلقة بمصطلح البحث الموجودة في فهرس المكتبة فقط ، وليس كل ما كتب عن ذلك المصطلح في الأماكن الأخرى كفهارس المكتبات ومواقع الويب وغيرها.

وتعتبر البيانات المترابطة Linked Data " توظيف لتقنيات الويب لإنشاء العلاقات بين البيانات من أنظمة غير متجانسة أو مصادر مختلفة، وربط هذه البيانات مع بعضها البعض " بهدف توفير فرص اكتشاف تلك البيانات وتكامل عملية الاسترجاع من قبل أدوات البحث المختلفة ولجعل شبكة الويب بمثابة شبكة للبيانات Web Of Data بدلا من كونها شبكة للوثائق Web Of Doc .[2]

---

[1] Knight, F. Tim, "Break On Through to the Other Side: The Library and Linked Data," TALL Quarterly,30, no. 1, 2011, pp 1-2. - Accessed <20/01/2019>. Available at : http://hdl.handle.net/10315/6760

[2] Berners-Lee, T. Linked Data-Design Issues. 2006. Accessed <23/05/2019> .- Available at : Http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html

3/1 أهداف مبادرة البيانات المترابطة

تتمثل أهداف مبادرة البيانات المترابطة في :

1. توفير القدرة علي المشاركة ونشر وإعادة الاستخدام للبيانات من خلال تمثيلها وتكويدها بصورة قابلة للتكامل المعرفي والنشر خارج حدود فهرس المكتبة من خلال نموذج إطار وصف المصادرRDF.
2. التعريف الفريد بالكيانات والمصادر من خلال المعرف الفريد للمصادر URI.
3. القدرة علي البحث وفقا للمفاهيم والكيانات ذات الصلة من خلال الاعتماد علي لغة الاستفسار SPARQL .
4. تحسين عملية اكتشاف الكيانات من خلال تتبع الروابط والعلاقات بين المصادر.
5. إثراء النتائج المسترجعة من خلال توفير كل ما يتصل بها من معلومات أو مصادر محتلفة.[1]

4/1 مباديء وتقنيات البيانات المترابطة

جاءت مبادرة البيانات المترابطة مشتملة علي أربعة مباديء تشكل من خلالها البنية التكوينية لها، تلك المباديء التي توضح أنها تمثل استثمار للتقنيات التي تكفل لمبادرة البيانات المترابطة من تحقيق هدفها في نشر المحتوي علي الويب وتكامله من واقع قابلية التمكين للتطبيقات المختلفة من التعامل معه، ومن ثم التكامل علي صعيد هذا المحتوي، وتتمثل هذه المباديء في :

1. استخدام المعرفات الفريدة للمصادر Uniform Resource Identifier للتعريف بالكيانات.
2. استخدام بروتكول النص الفائق Hyper Text Transfer Protocol الخاص بالمعرفات لإتاحة مصادر المعلومات علي الويب وحتي يتمكن المستفيد من الوصول إلي تلك الكيانات من خلاله .
3. توفير البيانات والمعلومات حول هذه الكيانات من خلال كل من نموذج أطار وصف المصادرResource Description Framework ، ولغة الاستعلام المهيكلة الخاصة بمخططات وصف المصادر SPARQL Structured Protocol and RDF Query Language.
4. تضمين العلاقات لمعرفة الكيانات الأخري للتمكين من اكتشاف المزيد من الكيانات.

ويمكن القول بأن مبادرة البيانات المترابطة في تكوينها الأساسي هي دمج لمجموعة من التقنيات، وجدير بالإشارة إلي أن الغالبية العظمي من هذه التقنيات مازالت في طور التطوير والتجريب، وتتمثل تلك التقنيات في :

- المعرفات الفريدة للمصادر Uniform Resources Identifiers .
- بروتكول نقل النص الفائق Hyper Text Trabsfer Protocol .
- نموذج إطار وصف المصادر Resource Description Framework .
- لغة الاستعلام المهيكلة Structured Protocol and RDF Query Language .

[1] النشرتي، مؤمن سيد. مصدر سابق، 2018 ، ص 170.

ويمثل كل من المعرفات الفريدة للمصادر Uniform Resource Identifiers وإطار وصف المصادر Resource Descriotion Framework جوهرا مبادرة البيانات المترابطة، ويعد إطار وصف المصادر RDF أحد نماذج البيانات Data Model لتمثيل المعلومات والمحتوي المتاح علي الويب، بطريقة تمكن من توفير دلالات بسيطة للبيانات التي توصف المصادر في نمط علاقة ثنائية بين المصدر وبياناته الوصفية، كما أن تكويدها يعد تكويداً مفهوماً لدي كلا من البشر والتطبيقات علي السواء، كما يكفل هذا النموذج أيضا نمط الهيكلة للبيانات المتسمة به قواعد البيانات، ويكفل أيضا النموذج فرص نشر محتوي قواعد البيانات علي الويب.[1]

1/4/1 المعرفات الموحدة للمصادر Uniform Resources Indentifiers (URI)

معرف المصادر الموحد هو مجموعة من الرموز تستخدم لتعريف أحد المصادر في أي مكان على الإنترنت من حيث نوعه وموقعه ، وتشمل الأسماء الموحدة للمصادر URN Uniform Resource Names والمحددات الموحدة لمواقع المصادر URL Uniform Resource Locator ، أي أن المعرف قد يحدد مواقع المصادر URL أو يحدد أسماءها URN.[2]

ويعد المعرف الموحد للمصادر بمثابة حجر الأساس في البنية المعمارية للمبادرة البيانات المترابطة، فهو يعمل علي التعريف بهوية المصادر المتاحة علي الويب علي نطاق عالمي، تعرف المعرفات الفريدة للمصادر بكونها " نظام عالمي للتعريف بمصادر المعلومات وتحديدها تحديدا فريداً يميزها عن غيرها ولا يحتمل هذا التعريف أو التحديد التكرار أو التشابه ".

إن الميزة الأساسية التي كفلها وجود URI تتمثل في التحديد العالمي لهوية المصادر مما يكفل القدرة للمستخدمين وللبرمجيات علي التعرف علي المصادر واستخدامها، كما يكفل الأصالة في القدرة علي الربط بين المصادر، ويكفل أيضا التكشيف الفعال للمصادر داخل محركات البحث.

يعد URI بمثابة اتفاق عام حول قيام مجتمع الويب بتحديد الأسماء وتخصيصها، وتحديد العلاقات بين المصادر بعضها البعض، وتتقسم طرق التحديد إلي مخططين أساسين يقوم من خلالهما بالتعريف بالمصادر المتاحة علي الويب وهما :

- **محدد موقع المصادر Uniform Resource Locator (URL) .**

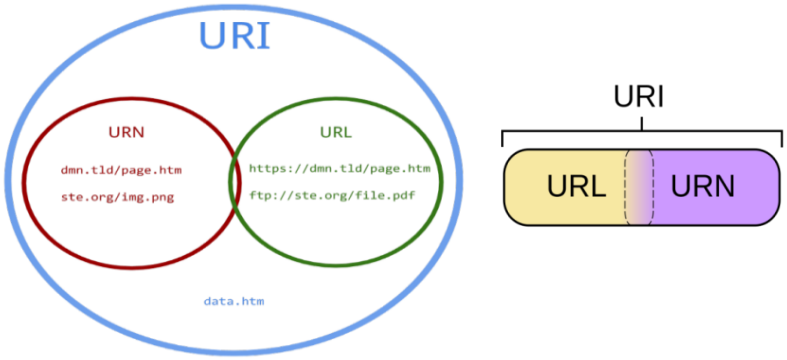
يعمل علي التعريف بمصادر المعلومات المتاحة علي الويب من خلال الموقع الفيزيائي لوجودها، ويقصد بالموقع الفيزيائي هنا هو اسم الخادم الذي يحتفظ بداخله علي مصدر المعلومات المطلوب، هذا الاسم هو عبارة عن رقم فريد IP ، الخاص بوجود الخادم علي شبكة الويب والذي يكون فريدا علي صعيد العالم، مثال إذا أردنا الحصول علي معلومات عن قسم المكتبات والمعلومات في جامعة المنوفية فيتعين علينا في هذه الحالة إرسال طلب إلي خادم الكلية بكتابة رقم IP الخاص بها في شريط العنوان للمتصفح وهو 193.227.24.22.

[1] Bizer, Christian … Ibid. (2009), p3.
[2] http://www.elshami.com/Terms/U/Uniform%20Resource%20Identifier.htm.

بالإضافة إلى تعريف المصادر يوفر URL عناوين المواقع الإلكترونية وأماكنها ووسيلة تحديد موقع المصدر من خلال وصف آلية إتاحته الأولية، على سبيل المثال :// ftp أو :// http.

- **محدد أسماء المصادر Uniform Resource Names (URN) .**

ويعرف بالمعرف بأسماء المصادر، حيث يقوم هذا المخطط بالتعريف بالمصادر المتاحة علي الويب من خلال أسماءها أو من خلال خصائصها Attributes المحددة لهويتها، أي أنه يحدد مصدر ما بشكل فريد، ولكن لا يحدد بالضرورة موقعه أو كيفية الوصول إليه، فعند القول أن اسم المصدر هو " example.com/index.html " فهذا يعتبر URN ، لكنه لا يعبر عن موقعه أو كيفية الوصول إليه ، وعند القول " example.com/index.html http :// " ، وهذا يعتبر URL موقع أو آلية الوصول للمصدر.

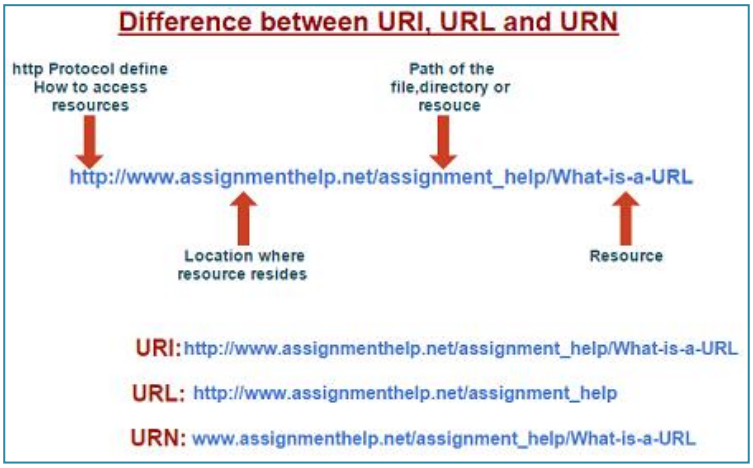


شكل يوضح مخططات URI والتي تتمثل في (URN - URL) [1]

وكما يوضح الشكل السابق عند دمج الموقع أو كيفية الوصول مع الإسم يسمى هذا URI وكلا من URL و URN يعتبر معرف للمصدر على الإنترنت وبالتالي عند دمجهم معرف المصدر يسمى Uniform Resource Identifier (URI) .

ويوضح الشكل التالي الفرق بين عناصر معرف المصادر الموحد URI بما يشتمله من عناصر بشكل أكثر تفصيلا :

[1] Torres, D. Uniform Resource Identifier. URI_ venn _Diagram. svg. (n.d.).



شكل يوضح الفرق بين عناصر URI والتي تتمثل في (URN - URL)

أمثلة من URIs :

http://www.isni.org/isni/0000000034980992
https://viaf.org/viaf/130909670
ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/H5365E/H5365E00.pdf

وعلى نطاق واسع تساعد URIs في البيانات المترابطة في إنشاء معلومات عن كائن ما، وقد تكون هذه المعلومات في شكل علاقات، أو مفاهيم، أو حقائق، على الرغم من أن أهم جانب في URI هو أن هذه المعلومات تم تطويرها وإنشائها لكي تخدم وتكون مفهومة ومستخدمة من جانب الآلات وليس البشر، وتعمل معرفات البيانات المترابطة URIs على إنشاء جسور تسمح للأنظمة بتشارك وتفهم المعلومات.[1]

2/4/1 برتوكـول نقـل النصـوص الفائقـة Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)

يعد برتوكول HTTP بمثابة العمود الفقري للويب، طور هذا البروتكول عام 1990 علي يد مخترع الويب Tim BernersLee ، وكان يهدف من خلاله إلي تحقيق الاتصال بين نظم الحاسبات، ويعمل ضمن بروتوكول التحكم بالنقل Transmission Control Protocol (TCP) وهو أحد البروتوكولات الأساسية في حزمة بروتوكولات الإنترنت، حيث أنه المسئول عن نقل البيانات بين مُضيفين يتصلان مع بعضهما البعض عبر شبكة تدعم بروتوكول الإنترنت، ويعرف بأنه "مجموعة القواعد التي تحكم عملية الأتصال بين الحاسبات في ارسال واستقبال الرسائل والبيانات".[2]

[1] PCC URI Task Group on URIs in MARC. URI FAQs. September 26, 2018,
[2] Berners-Lee, T. Hypertext Transfer protocol –HTTP/1.0. World Wide Web Cinsortium (W3C).

ويعتبر المكون الثاني في بنية ومكونات البيانات المترابطة حيث يعتبر برتوكول التواصل الذي يوفر قابلية التفاعل بين نظم التشغيل والبرمجيات في إرسال واستقبال مصادر المعلومات والتنقل فيما بينها.

ويعد الهدف الأساسي له ضمن مبادرة البيانات المترابطة هو الربط بين مصادر المعلومات ذات الصلة وذات الطبيعة غير المتوافقة علي صعيد بنيتها مع بعضها البعض علي منصة الويب.

3/4/1 نموذج إطار وصف المصادر Resource Description Framework (RDF)

يعد نموذج RDF أحد نماذج البيانات Data Model لتمثيل المعلومات والمحتوي المتاح علي الويب، بطريقة تعتمد علي نمط علاقات بين المصدر وبياناته الوصفية، كما أن تكويده يعد تكويدا مفهوما لدي كلا من البشر والتطبيقات علي السواء، ويعتبر من النماذج التي طورتها واقرتها اتحاد الشبكة العنكبوتية World Wide Web Consortium (W3C) عام 2004م للتشغيل التبادلي والتكاملي بين الأنظمة أو قواعد البيانات علي الويب، ليتم تضميهن بعد ذلك كمعياراً في مبادرة البيانات المترابطة.[1]

ويحتاج الويب الدلالي إلى استخدام نظام ميتاداتا لتنسيق عملية تبادل البيانات، ويعد إطار وصف المصادر (RDF) أحد أبرز الأدوات المستخدمة مع تطبيقات الويب الدلالي، ويعمل إطار وصف المصادر اعتمادا على ثلاثة عناصر هي :

المصدر ونوع الخاصية وقيمة الخاصية ، فمثلا : كتاب عنوانه أساسيات علم المعلومات - ومؤلفه رضية آدم محمد - والترقيم الدولي الموحد له (ISBN) 979-650030543 ، الخاصية هنا أن له مؤلف وقيمة الخاصية هي اسم المؤلف ويعد الـترقيم الدولي الموحد هنا بمثابة المعرف للمصدر URI ، ويمكن التعبير عن العناصر الثلاثة بالآتي :

وتظهر هذه البيانات بالترميز على النحو الآتي :

```
<rdf:RDF>
<rdf:Statement>
<rdf:subject rdf: resource="979-6500303543" />
<rdf:predicate rdf:resource="onto;its author is" />
<rdf:object rdf:resource="Radia Adam Mohamed" />
</rdf:Statement>
</rdf:RDF>
```

وبذلك فإن الخواص تقوم بوصف المصدر، بحث توجد لكل خاصية ميزة أو سمة أو علاقات محددة مع المورد، وكذلك فإن لها معنى خاص بها يمكن التعرف عليه من خلال اسم الخاصية والمعرف URI المرتبط بها.[2]

[1] النشرتي، مؤمن سيد. مصدر سابق. 2018، ص 174.

[2] آدم، أحمد محمد عثمان. دور إدارة المعرفة والأصول الفكرية في تحقيق المنفعة الاقتصادية للمكتبات الجامعية. المنهل، 2018. ص ص 78-79.

وقد تم تطوير RDF من قبل اتحاد الشبكة العنكبوتية World Wide Web Consortium (W3C) لتعمل مع لغة XML ، وتكون بمثابة إطار عمل يسمح باستخدام أكثر من معيار مختلف من معايير ميتاداتا بشكل متكامل مع بعضهم البعض ، وباستخدام RDF يتم ترميز عناصر المعلومات المكتوبة بلغة XML كما في المثال السابق ، بتجزئتها إلى بيانات تمثل أجزاء صغيرة يتم حفظها وفقًا لقواعد محددة توضح دلالاتها أو معانيها.

ويوضح تيم بيرنرز لي Tim Berners- Lee مطور الويب الدلالي في إطار وصفه لكل من لغة XML وإطار وصف المصادر، أن هاتين التقنيتين مهمتين لتطوير الويب الدلالي، حيث تسمح لغة الترميز القابلة للتوسع XML بهيكلة الوثائق وإضافة سمات لها ولكنها لا توضح شيء عما تعنيه تلك الهيكلة، أما المعنى فيتم التعبير عنه بواسطة إطار وصف المصادر RDF.[1]

تلك المعايير والمواصفات جميعها أفضي تجميعها معاً إلي ظهور مبادرة البيانات المترابطة The Linked Data كآلية لنشر البيانات من قواعد البيانات علي الويب ومن ثم تحقيق التكامل من واقع وجودها علي هذه البيئة.

تم تصميم نموذج إطار وصف المصادر RDF لتحقيق الأهداف الآتية :

1. تمثيل ووصف البيانات والمحتوي بطريقة أكثر هيكلة ومرونة عما هو متاح في الويب من خلال لغة النص الفائق.
2. أن يكون بمثابة آلية تعمل علي تكامل التطبيقات وقواعد البيانات المستقلة والمعزولة (كفهارس المكتبات) بعضها البعض لتوفير امكانيات التكامل بينها.
3. توفير دلالات متفق عليها في وصف البيانات.
4. توفير ضوابط في بناء البنية التركيبية لمصادر المعلومات.

1/3/4/1 بنية نموذج إطار وصف المصادر RDF ومنهجية عمله

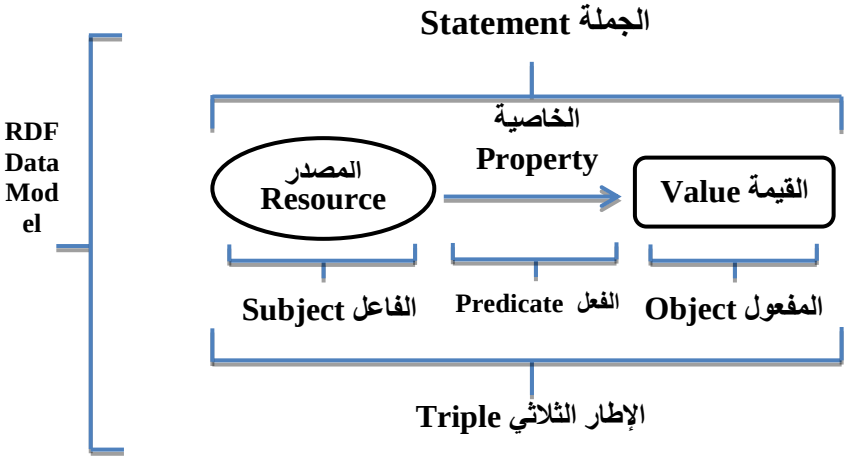
يعمل نموذج إطار وصف المصادر RDF علي نمذجة البيانات وهيكلتها من خلال تكوين البيانات علي هيئة جمل Statements موحدة في البناء والتركيب حيث تعتمد علي فكرة توصيف العلاقة بين البيانات والمصادر في صيغة جملة تشتمل على :

فاعل subject فعل predicate مفعول Object

حيث يشير الفاعل إلي المصدر أو الكائن نفسه، في حين يشير الفعل إلي العلاقة بين المصدر وقيمته أو بين المصدر وكيان آخر، ويشير المفعول إلي قيمة المصدر الأول أو كيان علي علاقة بالكيان أو المصدر الأول[2]، وهذا ما يعرف بإطار RDF الثلاثي نسبة إلى الفاعل والفعل والمفعول، وهذا ما يوضحه الشكل التالي :

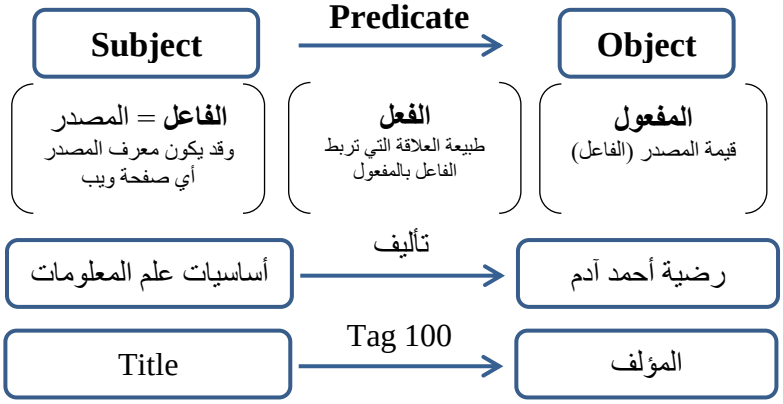
[1] بامفلح، فاتن سعيد. "محركات البحث الدلالي في ظل تطبيقات الويب الدلالي". المجلة العربية للارشيف والتوثيق والمعلومات، مج 1، ع 27، 2010، ص 4.

[2] النشرتى مؤمن سيد. مصدر سابق، 2018 ، ص 174.



شكل يوضح بنية نموذج إطار وصف المصادر RDF ومنهج عمله[1]

والشكل التالي يوضح هيكلة البيانات في بنية إطار وصف المصادر RDF :



شكل يوضح منهجية نموذج إطار وصف المصادر RDF في هيكلة البيانات

- **الفاعل Subject** : في سياق نموذج إطار وصف المصادر RDF هو الكيان أو المصدر وله خصائصه التي تميزه عن غيره من الكيانات، ومن الممكن أن يكون الفاعل صفحة ويب أو كتاب أو تسجيلة ببليوجرافية، ولكن بشرط أن يكون هذا الكتاب يتصف بـ URI فريد بميزه عن غيره.
- **الفعل أو الخصائص Property – Predicate** : هي السمات التي تعمل علي توصيف العلاقة بين المصدر وقيمته أو بين المصدر ومصدر آخر وكل خاصية لها معني محدد يتم التعريف بها.

[1] Geroimenko, V. Dictionary of XML Technologies and the semantic Web. London; Springer.2004, p 132.

- **المفعول Object** : هو كائن بينه وبين الفاعل علاقة تحدد من خلال الفعل وقد تكون قيمة لنفس كيان الفاعل.[1]

2/3/4/1 تمثيل الميتاداتا في نموذج إطار وصف المصادر RDF

يعتمد إطار وصف المصادر RDF على جمل Statements وتعرف بالثلاثيات Triples لأنها تتكون من ثلاثة عناصر كما سبق الذكر :

- الفاعل Subject
- الفعل أو الخصائص Property – Predicate
- المفعول Object

حيث تعبر عن طريقة بناء الجملة، ويعبر الفاعل عن المصدر الموصوف ، بينما يمثل الفعل خاصية من خصائص المصدر، ويمثل المفعول قيمة هذه الخاصية وقد تكون مصدرا آخر له علاقة بالمصدر الأول، وهذه الإطار يمكن ترميزه باستخدام عدة لغات أبرزها RDF/XML.[2]

أما عن التمثيل الفعلي في كتابة نموذج إطار وصف المصادر RDF فيتم من خلال إنشاء وثيقة ميتاداتا مصدرية لمصادر المعلومات التي يتم توصيفها، حيث تحتوي وتبدأ وثيقة نموذج RDF بالعناصر التالية :

1. قطاع الرأس Header
2. الوصف Description
3. أنواع البيانات Data Types
4. المفردات Vocabularies

والمثال التالي يوضح طريقة كتابة البيانات والأكواد تبعا للشكل للشكل السابق ويظهر لنا أن صفحة الويب " http//:www.w3schools.com/rdf " قام بتصميمها شخص يدعى John.

```
< ?xml version = "1.0" ? >
< rdf : RDF    xmlns : rdf = " http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns"
        xmlns : dc = " http://www.Exampel.com / rdfExample"
         < rdf : Description      rdf: about = " http//:www.w3schools.com/rdf ">
              < dc : Creator > John < / dc : Creator >
         < / rdf : Description >
< / rdf : RDF >
```

شكل يوضح تمثيل وتكويد نموذج إطار وصف المصادر RDF باستخدام لغة تكويد XML [3]

ومن هنا يمكن القول أن نظام RDF يوفر وسيلة لوصف العلاقات بين الموارد من حيث الخصائص والقيم. منذ تم تطوير RDF و XML يعتبر نظام RDF مكمل لـ XML. حيث يتم ترميز الكيان ثلاث مرات تبعا لـ RDF باستخدام لغة ترميز XML مما يجعل الكيان مقروء عبر الأنظمة الأساسية وقابلة للتشغيل المتداخل بين التطبيقات، ويمكّن هذا المزيج من RDF و XML الأفراد أو البرامج من تحديد موقع أو استرداد أو معالجة أو تخزين أو إدارة

[1] النشرتي، مؤمن سيد. مصدر سابق، 2018 ، ص 175.

[2] لطفي، منيرة محمد مظهر. تأثير ما وراء البيانات على كفاءة استرجاع مقالات الدوريات الإلكترونية العربية. المنهل، 2018. ص ص 81-82.

[3] Alesso, H,P., & Smith. C.F. Thinking on the Web: Berners-Lee, Godel. and Turing. New York: John Wiley & Sons, 2006, P 90.

كائنات المعلومات التي تشتمل على موقع الويب الدلالي. وفيما يلي عرض بسيط للغة XML المستخدمة في ترميز البيانات في إطار وصف المصادر RDF.

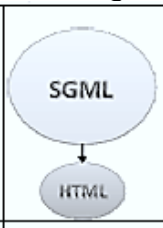
4/4/1 لغة الترميز القابلة للتوسع Extensible Markup Language (XML) :

لغات الترميز Mark up Languages هي مجموعة من الرموز والأكواد التي تستخدم معا لترميز العناصر والكيانات بحيث يمكن قراءتها من خلال الحاسبات وتبادلها عبر الشبكات.

يمكن تعريفها بأنها " مجموعة محددة مسبقا من الواصفات سواء كانت (رموز و تيجان) والتى تستخدم فى ادماج وتضمين أية معلومات خارجية داخل وثيقة نصية إلكترونية و عادة ما تشير الى تحديد شكل تلك المعلومات او لتيسير إجراءات التحليل التى تتم عليها "، ولقد صممت لغات الترميز لتعمل مع برامج محددة إلا أنه قد تم اعتماد لغة الترميز المعيارية العامة Standard Generalized Markup languages (SGML) كمعيار عالمى فى عام 1986 وبعد ذلك خرجت منها لغة ترميز النص الفائق HTML التى تستخدم فى انشاء صفحات الانترنت، وفى عام 1998 قامت رابطة الشبكة العنكبوتية W3C بالتوصية باستخدام النموذج المصغر من لغة الترميز المعيارية العامة SGML والذى عرف هذا النموذج فيما بعد بلغة الترميز القابلة للامتداد (XML) Extensible Markup Language ، وهذه اللغة لديها القدرة على تحويل اى نص الى قاعدة بيانات متكافئة.[1]

وتستخدم XML لوصف بنية ومحتوى الوثائق الإلكترونية المتاحة على الويب وتتميز بالمرونة الشديدة ، حيث تسمح لمستخدمها بإعداد الرموز التي يحتاج إلها وإنشاء العناصر الملائمة لوصف الوثائق وبناء محتواها، فهي لا تضم عناصر ثابتة محددة مسبقًا كما هو الحال في لغة ترميز النص الفائق HTML، ولكنها تسمح بابتكار عناصر الترميز الملائمة للعمل وتسميتها وفقًا لاختيار القائمين بترميز الوثيقة.[2]

جدول رقم ( ) يوضح مقارنة بين تطور لغات الترميز إلي ظهور XML[3]

			
XHTML شكلت جسراً برمجياً للغة الترميز الموسعة (XML)	XML هي لغة جزئية أو مقتطعة من SGML	لغة HTML مثال عن لغة ترميز معرفة باستخدام SGML مهمتها تأمين طريقة عالمية لعرض المعلومات	قبل أن توجد HTML أو XML كانت لغة SGML موجودة

[1] مصيلحي، هبة عبد الستار." XML هل تغير مستقبل المكتبات الرقمية"، Cybrarians Journal ، ع 1 ، يونيو 2004.

[2] فاتن سعيد بامفلح .. مصدر سابق، 2010، ص ص 3-4

[3] صبري، مرثا نبيل." نظم الأرشفة الرقمية الدلالية : دراسة تحليلية ".رسالة ماجستير، جامعة المنوفية : قسم المكتبات والمعلومات، 2016، ص 109.

كما يوضح الجدول السابق أن لغة XML إصدار حديث وأسهل من SGML حيث لا تعُد لغة حديثة وإنما إعتبارتها رابطة الويب العالمية W3C إصدار تجاوز كافة تعقيدات لغة SGML كما أنها توفر أدوات أرخص وأسهل لتبادل البيانات.

1/4/4/1 مزايا لغة XML

- تعد الطبقة الأساسية في بنية الويب الدلالي التي تستند عليها مختلف الطبقات الآخري.
- تعمل علي توصيف المصادر بإستخدام واصفات البيانات في منهجية تضمن نسق منتظم .
- سهولة تبادل المعلومات والبيانات وتبادلها عبر مختلف التطبيقات والأنظمة بأقل تكلفة.
- سهولة دعم البيانات الواصفة Metadata لكل وثيقة مما يسهل إسترجاعها ومن ثم وجود حلقة إتصال بين منتج المعلومات وصانع المعلومات والمستفيد النهائي.

وتبعا لإطار وصف المصادر RDF سيتم استخدام لغة الترميز القابة للامتداد XML في تمثيل وتكويد البيانات أي في وصف وتمثيل البيانات، والمثال التالي يوضح كيفية هيكلة وترميز البيانات باستخدام عناصر دبلن كور :

```
<?XML version="1.0"?>
<dc XMLns="http://www.cybrarians.info/journal">
  <title>XML: is it convert the future of digital libraries? /</title>
 <creator>Heba A.Sattar  </creator>
 <creator Email> hoba10@ahram505.net</creator Email >
 <type >Article</type >
  <contributor> Cybrarians Journals,no.1</ contributor>
 <publisher>Cairo :Cybrarians Group</publisher>
 <date>2004.</date>
 <language>arb</language>
 <description>An  article about XML and it's Features, applications and impact on      digital
libraries.</description>
 <subject>markup languages</subject>
 <subject>XML,SGML,HTML,XHTML.</subject>
 <subject>web applications,standards,</subject>
 <subject>web publishing,Ebooks,EDI,z39.50,zeeRex.</subject>
 <subject>Metadata,MARC,DC,ONIX,DTD,MODS.</subject>
  <format>microsoft word file</format>
```

(مثال يوضح تمثيل وتكويد البيانات بلغة XML باستخدام عناصر دبلن كور Dublin Core)[1]

5/4/1 لغة الاستعلام المهيكلة Structured Protocol and RDF Query Language (SPARQL) :

لغة الاستعلامات Structured Query Language (SQL) (تعرف أيضا بلغة قواعد البيانات) وهي لغة برمجة للتعامل والتحكم مع قواعد البيانات المترابطة من خلال التعامل مع تراكيب البيانات وإجراء عمليات إدخال البيانات والحذف والفرز والبحث والتصفية و التعديل.[2]

تم تطوير لغة استعلام مهيكلة خاصة بنماذج إطار وصف المصادرRDF ، عرفت باسم SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) وهي واحدة من التقنيات الأساسية للبيانات المترابطة والويب الدلالي بجانب RDF ، وتوفر لغة الاستعلام

[1] هبة عبد الستار مصيلحي . مصدر سابق، 2004.

[2] https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D8%B3_%D9%83%D9%8A%D9%88_%D8%A5%D9%84

المهيكلة SPARQL القدرة علي التعامل مع هذه النماذج ومحتوياتها للاسترجاع بفاعلية كـ لغة SQL التي تستخدم في إنشاء والاسترجاع من نماذج قواعد البيانات العلائقية، وبنية هذه اللغة SPRQL لذلك فهي لغة استعلام RDF وتتمثل علي النحو الآتي [1]:

```
# prefix declarations
PREFLX foaf:<http://example.com/resources>
# dataset definition
FROM
# result clause
SELECT
# query pattern
WHERE {…}
# query modifiers
ORDER BY …
```

وتتم عملية استرجاع البيانات باستخدام لغة استعلام SPARQL من خلال سلسلة من الخطوات كما هو موضح في المثال السابق، وفيما يلي تعريف بسيط لتلك الخطوات أو العمليات :

1. إعلان البداية (Prefix declartions) : ويقصد به النطاق الخاص بالمعرف الموحد للمصادر URLs التي سيتم الاسترجاع منها بواسطة لغة SPARQL .
2. مجموعة البيانات Dataset definition : وتشير إلي نموذج البيانات RDF الذي سيتم الاسترجاع منه البيانات.
3. شرط النتائج Result clasuse : ويقصد به تحديد الشروط التي سيتم الاسترجاع بناءا عليها باستخدام أمر Select.
4. صيغة الاستفسار Query pattern : ويشتمل هذا العنصر علي صيغة الاستفسار الذي سيتوجه لنموذج البيانات باستخدام أمر Where.
5. مقيدات الاستعلام أو الاستفسار Query modifier : ويقصد بها الشروط التي ستحكم عرض النتائج أو بمعني أخر الشروط التي تحكم ترتيب النتائج.[2]

5/1 دوافع الاتجاه نحو تطبيق البيانات المترابطة

- ينشئ فهرس المكتبة تلقائيا حاجزًا بين البيانات التي نستخدمها لوصف مصادر المعلومات الموجودة في المكتبة وأي بيانات أخرى قد تكون مفيدة حول هذه المصادر نفسها الموجودة خارج المكتبة. في دراسة جديدة حول قواعد الفهرسة الجديدة تحدثت ديان هيلمان[3] عن "استبداد التسجيلات الببليوجرافية" وعرضت أن التسجيلة الببليوجرافية كنموذج بيانات داخل فهرس المكتبة عبارة عن صومعة بيانات ذاتية

[1] الراضي، عمر صلاح. "SPARQL2AL : Translating SPARQL Queries to Arabic Lanuage" . رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة، 2015.

[2] النشرتي، مؤمن سيد. مصدر سابق، 2018 ، ص 177.

[3] Hillman, Diane. “RDA Vocabularies in the Semantic Web”, ALA TechSource (the slides from this webinar The RDA Vocabularies: What They Are, How They Work are, 2010.

التركيز تركز على نفسها وتعزل بياناتنا ، ونتيجة لذلك لا تقوم ولا تستطيع الاتصال أو الإرتباط بالبيانات الموجودة خارج نفسها.

- يمثل استخدام التسجيلة الببليوجرافية كنموذج بيانات مشكلة أخرى وهي التزامنا بالمعايير الببليوجرافية MARC ، حيث يتم استخدام معيار MARC21 لترميز البيانات ونقلها بين أنظمة المكتبات ، وهذا يعني أن أي شخص يرغب في الاستفادة من تلك البيانات والمعلومات يجب أن يعرف كيفية التعامل مع MARC مباشرة أو أن يتمكن من ترجمته إلى مصطلحات يمكن أن يستخدمها نظام معلوماته ، لقد كانت MARC أداة لا تقدر بثمن ومكنتنا من مشاركة أنشطة الفهرسة الاحترافية ، ولكنه أيضا قام باحتجاز البيانات بشكل مغلق على نفسه، والمفتاح موجود فقط مع ممن يمارسون مهنة المكتبات ، وقد يأتي الباحثون الآخرون عن المعلومات و يبحثون عن معلومات على الويب ، ولكن إن تم العثور على تلك البيانات سيحتاجون إلى إجراء عمليات بحث إضافية في قاعدة بيانات المكتبة لاكتشاف ما يحتاجون إليه.[1]
- تضع هذه المعرفة المتخصصة أيضًا جدارًا أو حاجزًا بين البيانات وأي شخص قد يرغب في استخدام البيانات الببليوجرافية الغنية التي تم إنشاؤها ورعايتها من قبل أخصائيي المكتبات ، ويعتبر ذلك هذا عار لأن الجودة العالية للبيانات الوصفية ستكون مفيدة إذا كان بإمكانها التفاعل بحرية مع مصادر المعلومات الأخرى المتاحة عبر الويب.
- وعندما أصبح الوصول إلى فهارس المكتبات عبر الإنترنت من خلال شبكة الويب العالمية، فإن القدرة على تقديم نقاط وصول كالارتباطات التشعبية جعلت من الممكن للمستخدمين النقر على اسم المؤلف واسترداد جميع التسجيلات الببليوجرافية المتعلقة بذلك المؤلف بسرعة، وهذه تعتبر روابط اختصارات قصيرة تسمح بإجراء عمليات البحث دون الرجوع إلى شاشة البحث وتسجيل اسم المؤلف يدويًا، قدمت هذه الإمكانية فائدة مفيدة لمستخدمي الفهرس للانتقال من سجل واحد ذي صلة إلى مجموعة أخرى من السجلات ذات الصلة المحتملة، ومع ذلك، على الرغم من أن هذه الميزة تظهر لتحرير البيانات وجعل الفهرس أكثر شبهاً بالشبكة إلا أن عمليات البحث لا تزال تجد فقط في فهرس المكتبة فقط.[2]
- لقد تغيرت توقعات ومتطلبات مستخدمي المكتبات، لكن المكتبة حتى بفهارسها الإلكترونية المنغلقة على نفسها لم تتغير حقاً معهم ، حيث يجب أن يتضمن التغيير الذي يجب على المكتبات القيام به استجابة لمستخدمي اليوم تحويل فهرس العام للمكتبة من قاعدة بيانات مستقلة للتسجيلات الببليوجرافية إلى مجموعة بيانات عالية الارتباط يمكن أن تتفاعل مع موارد المعلومات على شبكة الإنترنت العالمية[3]، هذا من جانب المستفيدين.

---

[1] Tim Knight… Ibid, (2011), p2.
[2] Ibid, pp 1-2.
[3] Coyle, Karen. "Understanding the Semantic Web: Bibliographic Data and Metadata", Library Technology Reports, v. 46, no. 1, 2010, p. 5.

- ومع اتساع نطاق عالم المعلومات حتى الآن وبسرعة كبيرة بحيث لم يعد بإمكان المكتبيين المطالبة بسلطة حصرية على كيفية بناء أو اكتشاف أو جمع أو استخدام المعلومات والبيانات المقيدة والشرعية، يجب على المكتبة دمج نفسها في نسج الويب ، حيث لا يمكن للمكتبات أن تسير بمفردها، كما أن المعلومات التي تحتوي عليها المكتبة سوف تكون مصدرًا ترحيباً ومستخدمًا بكثافة إذا كان من الويب بدلاً من أن يقف بعيداً عن بقية عالم المعلومات الموصولة بالاتصالات المتهالكة في صوامعها أو كجزيرة لا يمكن الوصول إليها المتمثل في فهارس المكتبات.[1]

وهنا يمكن التساؤل ماذا يحدث لو توقفنا عن التفكير في بيانات المكتبة باعتبارها " تسجيلات ببليوجرافية " ، وبدلاً من ذلك بدأنا التفكير في بياناتنا على أنها "بيانات وعبارات فردية " ، وهذه البيانات والعبارات الفردية تكون قادرة على أن يتم تجميعها في بطرق متنوعة لمجموعة متنوعة من الأغراض بما في ذلك المشاركة مع الآخرين ، سواء داخل المكتبة أو خارجها.

ويعتبر هذا التساؤل مهم ضروري للاستخدام الناجح وتكامل البيانات الببليوجرافية في المستقبل ، بدلاً من التسجيل الببليوجرافي يمكن جمع سلسلة من البيانات المستقلة من عدة مصادر كجزء من عملية البحث ويمكن أن يسمح ذلك بالربط بين المصادر وعبر مجتمعات المعلومات ليتم جمعها بسهولة أكبر بطرق تعتمد على احتياجاتنا من المعلومات في ذلك الوقت، وهذا بعض مما تهدف إليه مبادرة البيانات المترابطة.

- ويمكن تفسير عزلة بيانات فهارس المكتبات عن العالم الخارجي بالأسباب التالية :

1. عدم تكامل البيانات الببليوجرافية مع مصادر الويب علي الرغم من أن إتاحة البيانات الببليوجرافية يتم من خلال فهارس ببليوجرافية متاحة علي الويب، إلا ان هذه الفهارس وما تشمله من بيانات ببليوجرافية تستغل الويب فقط في كونه واجهة تعامل لتلك البيانات فقط.
2. معايير مجال الضبط الببليوجرافي صممت فقط للمجتمعات الببليوجرافية وبياناته حيث معايير مجال الضبط الببليوجرافي بوجه عام وفهارس المكتبات بوجه خاص بأنها تصمم لاستخدام فقط في سياق المكتبات، كمعيار MARC وبروتكول الاتصال Z39.50 ولا يمكن لها تحقيق الفاعلية في إنشاء البيانات واستخدامها وتوفير قدرات تطبيقية لها وتحقيق فاعلية علي صعيد التكامل الخارجي للفهارس.
3. التعبير عن البيانات الببليوجرافية بشكل أساسي في صور نصية باللغة الطبيعية وعلي الرغم من أن بعض البيانات التي تشتملها تسجيلات MARC يتم تكويدها في صور أكواد، إلا أن تلك البيانات لا تمثل بشكل كبير جوهر البيانات الببليوجرافية للتسجيلات.
4. اختلاف المسميات والمفاهيم بين المجتمع الببليوجرافي وبين مجتمع الويب الأمر الذي ينعكس بوجود اختلافات علي صعيد وجهات النظر بين كلا المجتمعين، ويمكن تحقيق

[1] singer, Ross. "Linked Library Data Now!", Journal of Electronic Resources Librarianship, v. 21, no. 2, 2009, p. 121.

نمط من الفهم اشترك من خلال توفير جلب الخبراء في كلا المجتمعين لإرساء المسميات للمفاهيم المشتركة[1].

6/1 فوائد ومجالات الإفادة من مبادرة البيانات المترابطة

1/6/1 مجالات الإفادة للمكتبات ومراكز المعلومات

باستخدام البيانات المرتبطة يمكن للمكتبات زيادة تواجدها على الويب، حيث يمكن عثور معظم الباحثين عن المعلومات والمصادر لدى مكتبة ما على الويب.

1/6/1 مجالات الإفادة من جانب الباحثين والطلاب

1. قد لا يكون من الواضح للمستفيدين من خدمات المكتبة والمؤسسات الثقافية عندما يتم استخدام البيانات المترابطة لأن التغييرات ستتم "خلف واجهة الاستخدام للنظام"، ومع ازدياد ترابط البيانات والمصادر، فسيلاحظ المستخدم قدرات محسّنة لاكتشاف والوصول إلى المعلومات والمصادر واستخدامها، سيصبح التنقل عبر موارد المعلومات بالمكتبة وخارج المكتبة أكثر إتاحة وتطور، ستتحسن عمليات البحث من خلال استخدام الروابط لتوسيع الفهارس ليشمل العديد من البيانات والمصادر الأخرى خارج نطاق البحث.
2. فكرة البيانات المرتبطة قائمة على خصائص الويب : مجموعة من الروابط (URIs) قابلة للتصفح والإتاحة تتوفر كمجموعة كاملة من صفحات ومواقع الويب لكل للمستخدمين والتطبيقات.
3. الموارد والمصادر المهيكلة في روابط (URIs) أو صفحات HTML تسهل استخدام بيانات ومصادر المكتبة في الخدمات للباحثين عن المعلومات، ويمكن إدارة الاستشهادات المرجعية بالبساطة مثل قص عناوين URI ولصقها مما سيؤدي إلى أتمتة استرجاع الاستشهادات من البيانات المرتبطة ودمج بيانات المكتبة بالكامل في وثائق البحث والببليوجرافيات.

3/6/1 مجالات الإفادة لأخصائيي المكتبات وأمناء الأرشيف والمفهرسين

1. سيكون هناك تأثير مباشر على العاملين في المكتبات مع استخدام البيانات المرتبطة ، حيث ستقوم المكتبات بإنشاء مجموعة مفتوحة وعالمية من البيانات المشتركة التي يمكن الوصول إليها وإعادة استخدامها لوصف المصادر مع قدر محدود من الجهد الإضافي مقارنة مع عمليات الفهرسة الحالية.
2. استخدام الويب سيوفر بيانات وصفية حديثة للمصادر بشكل مباشر للمفهرسين، وسيتيح استخدام المعرّفات المشتركة إمكانية تجميع البيانات الوصفية للمصادر عبر مجموعات مصادر أخرى متواجدة على الويب، وسيتمكن مؤسسو الفهرس من تركيز جهودهم على مجال خبرتهم المحلية ، بدلاً من الاضطرار إلى إعادة إنشاء بيانات وصفية موجودة بالفعل تم إنشائها من قبل الآخرين.
3. سيستفيد مطورو المكتبة بشكل مباشر من عدم ارتباطهم بمعايير وتنسيقات محددة للبيانات الخاصة بالمكتبة، حيث تدعم البيانات المرتبطة استرجاع البيانات وإعادة مزجها بطريقة متناسبة مع جميع مقدمي البيانات الوصفية، بدلاً من طلب الوصول إلى

[1] النشرتي، مرمن سيد. مصدر سابق، 2018 ، ص 166.

البيانات باستخدام بروتوكولات مركزية مثل (بروتوكول استيراد معلومات Z39.50) ، تستخدم البيانات المرتبطة بروتوكولات ويب قياسية معروفة جيدًا مثل بروتوكول نقل النص التشعبي (HTTP).

4. كما لن يضطر المطورون أيضًا إلى التعامل مع معايير وتنسيقات محددة للبيانات الخاصة بالمكتبة، التي تتطلب أدوات وتطبيقات برامج مخصصة، حيث ستهتم المكتبات ببناء خدمات جديدة بجانب مصادرهم، هذا يفتح أيضا مجتمع مطور أكبر بكثير لتقديم الدعم لمهنيي تكنولوجيا المعلومات في المكتبات. [1]

7/1 قضايا وصعوبات تطبيق البيانات المترابطة على بيانات المكتبة

1. لا يتم دمج بيانات المكتبة مع موارد الويب حيث تتواجد بيانات المكتبة اليوم في قواعد البيانات التي لا تتكامل بعمق مع مصادر البيانات الأخرى على الويب، على الرغم من أنها قد تحتوي على واجهات بحث على واجهة الويب، يوجد كمية كبيرة من البيانات الببليوجرافية التي تقدم العديد من البيانات مثل التواريخ والمعلومات الجغرافية والأشخاص والمؤسسات، وفي بيئة البيانات المرتبطة يمكن ربط كل هذه البيانات ببعضها وإنشاء شبكة بيانات عملاقة.
2. صممت معايير المكتبة فقط لمجتمع المكتبات حيث تم تطوير العديد من معايير المكتبة مثل معيار MARC أو برتوكول استرجاع المعلومات Z39.50 ومعايير وصف المصادر باختلافها ويمكن لهذه الهيئات مثل الاتحاد الدولي لجمعيات ومؤسسات المكتبات (IFLA) واللجنة المشتركة لتطوير (RDA) أن تعمل على توسيع مجالها أو التواصل بمبادرات توحيد البيانات المترابطة ، توسيع مدى ملاءمتها وقابلية تطبيقها لمعايير البيانات التي يتم إنشاؤها واستخدامها من قبل المجتمعات الأخرى ومشاركتها عبر الويب.
3. يعبر عن بيانات المكتبة في المقام الأول في نص اللغة الطبيعية وعلي الرغم من أن بعض البيانات التي تشتملها تسجيلات MARC يتم تكويدها في صور أكواد، إلا أن تلك البيانات لا تمثل بشكل كبير جوهر البيانات الببليوجرافية للتسجيلات، وهنا نجد أنه عدم وجود روابط لهم في أنظمة المكتبات تعتبر قضايا مهمة، وتتطلب التغييرات التي تطرأ حديثا تحويل جميع التسجيلات الببليوجرافية وهي عملية مدمرة ومكلفة تمنع المكتبات من تنفيذ التغييرات في الوقت المناسب.
4. اختلاف المسميات والمفاهيم بين المجتمع الببليوجرافي وبين مجتمع الويب الأمر الذي ينعكس بوجود اختلافات علي صعيد وجهات النظر بين كلا المجتمعين، ويمكن تحقيق نمط من الفهم اشترك من خلال توفير جلب الخبراء في كلا المجتمعين لإرساء المسميات للمفاهيم المشتركة، فيجب تعزيز الفهم المتبادل، حيث أن كلا الفريقين يجلبان خبرة مهمة لبناء شبكة من البيانات. [2]

[1] Baker, Thomas et all… Ibid, (2011)
[2] Ibid.

النتائج والتوصيات

أولًا : نتائج الدراسة

في ضوء ما سبق توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج التالية :

1. قدمت الدراسة عرض ونظرة عامة عن التقنيات والمبادئ المستخدمة في تطبيق واستخدام مبادرة البيانات المترابطة على مجموعات وفهارس المكتبات وبعض الأمثلة لتطبيقها على تسجيلاتنا الببليوجرافية.
2. التحديث المستمر والتطوير لمعايير الوصف الببليوجرافي بما يخدم المستفيدين ويحقق أعلى معدلات نشر واستفادة من بيانات المكتبة بداية من MARC21 وحتى ظهور الويب الدلالي وارتباطه بمبادرة البيانات المترابطة.
3. البيانات المترابطة Linked Data ضرورية لتحقيق رؤية الويب الدلالي فعليًا في بيئة المكتبات ولأتاحة وتكامل بيانات المكتبة مع باقي مصادر المعلومات في بيئة الويب.
4. تعد البيانات المترابطة تعد امتدادا لأساليب نشر البيانات الذي يجعل من استخدام تقنيات الويب لإنشاء وحفظ المعلومات قابلة للمشاركة ويمكن استخدامها بسهولة من قبل المستخدمين، وأيضا يمكن التعامل معها بسهولة من قبل الأجهزة والبرمجيات ، حيث يمكن القول أنها آلية لنشر البيانات من قواعد البيانات علي الويب ومن ثم تحقيق التكامل من واقع وجودها علي هذه البيئة.
5. تعتبر البيانات المترابطة في تكوينها الأساسي هي دمج لمجموعة من التقنيات، وجدير بالإشارة إلي أن الغالبية من هذه التقنيات مازالت في طور التطوير.
6. تطبيق مبادرة البيانات المترابطة لا يعتمد فقط على أخصائيي المكتبات والمفهرسين داخل مراكز المعلومات ولكن لابد من مشاركة والتعاون مع العديد من مطوري ومصممي الأنظمة الآلية المسئولين عن تكنولوجيا المعلومات والقيام بعمليات التكويد والبرمجة داخل مراكز المعلومات.
7. التكامل المعرفي أصبح يمثل أحد أهم الأهداف لفهارس المكتبات وذلك في توفير أمكانية ربط التسجيلات الببليوجرافية داخله بنتائج محركات البحث العالمية بصورة تجعله ضمن أهم أدوات البحث وهي شبكة الويب.
8. النظرة الدلالية للبيانات والكيانات الوصفية الناتجة من تمثيل البيانات باستخدام RDF إلى ستؤدي تغييرات في ممارسات الفهرسة الموجودة حاليا حتى يتم إنشاء بيانات مترابطة بالفهارس.

ثانيًا : توصيات الدراسة

1. تعمل هيئات معايير وصف البيانات بالمكتبات على زيادة مشاركة المكتبات ومراكز المعلومات في معايير الويب الدلالي، وتطوير معايير الوصف لبيانات المكتبة التي تتوافق مع البيانات المترابطة.
2. تعزيز المناقشة حول البيانات المترابطة المفتوحة والحقوق وإمكانية مشاركة بيانات المكتبة مع مجتمع الويب وأدوات البحث المختلفة لتحقيق أعلى معدلات إفادة للمعلومات والبيانات.

3. ضرورة المشاركة والتمثيل العربي في لجان إعداد وتطوير معايير الوصف الببليوجرافي المتعلقة بالويب الدلالي والبيانات المترابطة مثل صيغة الإطار الببليوجرافي Bibframe وذلك لمراعاة الإنتاج الفكري العربي عند إعداد تلك المعايير.
4. استخدام أشكال وأساليب الترميز التي تجعل من البيانات جزء من الويب الدلالي والتي تجعل البيانات أكثر وجودا على شبكة الويب مثل شكل ترميز XML.
5. نشر أنماط تصميم أفضل ممارسات لتطبيق البيانات المترابطة على مجموعات المكتبات ومراكز المعلومات للاستفادة منها والوصول إلى أفضل ممارسة ممكنة للتطبيق.
6. تعزيز الفهم المتبادل لكل من مصطلحات ومسميات بين فريق تطوير الويب والويب الدلالي والبيانات المترابطة وفريق مجتمع المكتبات والمعلومات والمسئول عن تصميم معايير الوصف المختلفة للبيانات، حيث أن كلا الفريقين يجلبان خبرة مهمة لبناء شبكة من البيانات.
7. التحليل المستمر للمبادرات ذات الصلة بالمعايير والتقنيات التي تخدم البيانات المترابطة والويب الدلالي.
8. العمل على زيادة الوعي بأهمية اندماج بيانات المكتبة في مجتمع الويب الدلالي من خلال عرض مجالات الإفادة لمجتمع المكتبات والمعلومات من استخدام هذه التقنيات لنشر بيانات المكتبة.
9. يقوم مصممو الأنظمة الآلية بتصميم خدمات محسنة للمستخدم استنادًا إلى تطبيق البيانات المترابطة.
10. إضافة قيم جديدة للتسجيلات وللبيانات الوصفية Metadata لكي يتناسب مع تطبيق البيانات المترابطة.
11. تطوير مناهج تدريبية تشتمل على أساسيات البيانات المترابطة Linked dataوالتقنيات المعتمدة عليها مثل مفاهيم RDF وغيرها.
12. إعداد برنامج تدريبي لأخصائي المكتبات وخبراء تكنولوجيا المعلومات في المكتبات للتدريب على مفاهيم نمذجة البيانات المترابطة وزيادة المعرفة بمفاهيم RDF و XML.
13. على فهارس المكتبات أن تعيد النظر في صياغة أهدافها وعدم اقتصار دورها على إحاطة المستفيد بما تملكه من كيانات معلوماتية وإنما أن تكون جزءًا من أدوات البحث داخل وخارج المكتبة وتقديم كل ما يتصل بها من مصادر معلومات وبيانات.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً : المراجع العربية

1. آدم، أحمد محمد عثمان. دور إدارة المعرفة والأصول الفكرية في تحقيق المنفعة الاقتصادية للمكتبات الجامعية. المنهل، 2018. ص ص 78-79.
2. بامفلح، فاتن سعيد. "محركات البحث الدلالي في ظل تطبيقات الويب الدلالي". المجلة العربية للارشيف والتوثيق والمعلومات، مج 1، ع 27، 2010، ص 4.
3. حسن، خلود ممدوح إسماعيل. " تجربة المكتبة الوطنية البريطانية في تطبيق البيانات المترابطة على الببليوجرافية الوطنية ".Cybrarian Journal، ع 41، مارس 2016، ص 3.

4. الراضي، عمر صلاح. "SPARQL2AL : Translating SPARQL Queries to Arabic Lanuage" رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة، 2015.
5. صبري، مرثا نبيل." نظم الأرشفة الرقمية الدلالية : دراسة تحليلية ".رسالة ماجستير، جامعة المنوفية : قسم المكتبات والمعلومات، 2016، ص 109.
6. عبد الرحمن، عمر حسن. "التشغيل البيني للميتاداتا ". Cybrarian Journal ، ع 21، ديسمبر 2009.
7. لطفي، منيرة محمد مظهر. تأثير ما وراء البيانات على كفاءة استرجاع مقالات الدوريات الإلكترونية العربية. المنهل، 2018. ص ص 81-82.
8. مصيلحي، هبة عبد الستار." XML هل تغير مستقبل المكتبات الرقمية" ، Cybrarians Journal ، ع 1 ، يونيو 2004.
9. معوض، محمد عبد الحميد (مترجم) " البيانات المترابطة في المكتبات، أو، الإيجاد بالصدفة في المكتبة ". (عرض تقديمي)، 2015.
10. معوض، محمد عبد الحميد (مترجم). "مشهد البيانات المترابطة : قرارات حاسمة لترخيص البيانات ، والمعايير المشتركة وتصميم النظم." (عرض تقديمي)، 2016.
11. النشرتي، مؤمن سيد. " دور العلاقات الببليوجرافية فى التكامل المعرفى : دراسة تحليلية تجريبية لنموذج الإطار الببليوجرافى". رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة : قسم المكتبات والوثائق والمعلومات، 2018 ، ص 2.
12. النشرتي، مؤمن سيد " مبادرة الإطار الببليوجرافي في فهارس المكتبات = The BIBFRAME Initiative in OPACS ". (عرض تقديمي)، 2014.

ثانيًا : المراجع الأجنبية

1. Alesso. H,P., & Smith. C.F. Thinking on the Web: Berners-Lee, Godel. and Turing. New York: John Wiley & Sons, 2006, P 90. Accessed <23/05/2019> .- Available at : < http://ce.sharif.edu/courses/92-93/1/ce694-1/resources/root/Books/thinking-on-the-web-2006.pdf>
2. Arakaki, Felipe Augusto. Linked data : ligação de dados bibliográficos. Dissertação Mestrado, Marília,Universidade Estadual Paulista, 2016. 144 p.
3. Baker, Thomas et all. “Library Linked Data Incubator Group Final Report”. W3C Incubator Group Report. October 2011. Accessed <23/03/2019> .- Available at: <http://www.w3.org/2005/Incubator/lld/XGR-lld-20111025/>
4. Berners-Lee, T. Hypertext Transfer protocol –HTTP/1.0. World Wide Web Cinsortium (W3C). Accessed <25/04/2019> .- Available at : <http://www.w3org/Protocols/HTTP/1.0/draft-ietf-http-spec.html>
5. Berners-Lee, T. Linked Data-Design Issues. 2006. Accessed <23/05/2019> .- Available at : <Http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
6. Bizer, Christian ; Tom Heath ; Tim Berners-Lee. "Linked Data - the story so far." International Journal on Semantic Web and Information Systems, Vol. 5 Issue 3, 2009, p2.
7. Coyle, Karen. “Understanding the Semantic Web: Bibliographic Data and Metadata”, Library Technology Reports, v. 46, no. 1, 2010, p. 5.
8. Geroimenko, V. Dictionary of XML Technologies and the semantic Web. London; Springer.2004, p 132.

9. Gonzales, Brighid M. "Linking Libraries to the Web : Linked Data and the Future of the Bibliographic Record." Information Technology & Libraries, Vol. 33 Issue 4, Dec 2014, p 2.
10. Hillman, Diane. “RDA Vocabularies in the Semantic Web”, ALA TechSource (the slides from this webinar The RDA Vocabularies: What They Are, How They Work are, 2010, Accessed <12/4/2019> .- available at : <http://www.slideshare.net/ALATechSource/dianehillmann-rda-vocabularies-in-the-semantic-web>
11. <http://www.elshami.com/Terms/U/Uniform%20Resource%20Identifier.htm> Accessed <23/04/2019>
12. <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D8%B3_%D9%83%D9%8A%D9%88_%D8%A5%D9%84>
13. Knight, F. Tim, "Break On Through to the Other Side: The Library and Linked Data,” TALL Quarterly,30, no. 1, 2011, pp 1-2. - Accessed <20/01/2019>. Available at : <http://hdl.handle.net/10315/6760>
14. PCC URI Task Group on URIs in MARC. URI FAQs. September 26, 2018, Accessed <25/04/2019> .- Available at :<https://www.loc.gov/aba/pcc/bibframe/TaskGroups/URI%20FAQs.pdf>
15. Singer, Ross. “Linked Library Data Now!”, Journal of Electronic Resources Librarianship, v. 21, no. 2, 2009, p. 121.
16. Torres, D. Uniform Resource Identifier. URI_ venn _Diagram. svg. (n.d.). Accessed <19/04/2019> .- Available at : <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:URI_Euler_Diagram_no_lone_URIs.sv>
17. W3C.RDF Working Group. Library Linked Data Incubator Group Final Report, 2011, Accessed <26/4/2019> .- Available at : <http://www.w3.org/2005/Incubator/lld/XGR-lld-20111025>