معرفات البيانات المترابطة والمكتبات : القصة حتى الآن[1]

ترجمة
محمد عبدالحميد معوض
muawwad@yahoo.com

مستخلص

تعتبر حركة البيانات المترابطة linked data movement اتجاها جديدا نسبيا على شبكة الإنترنت، من بين أمور أخرى، تمكن مقدمي البيانات المتنوعة من نشر محتواها بطريقة قابلة للتشغيل المتبادل ومفهومة آلياً. وتبدو المكتبات في جميع أنحاء العالم في تتبني تقنيات البيانات المترابطة التي تجعل محتواها في متناول كل من البشر وأجهزة الحاسبات. وتركز هذه الورقة على المعرفات الموحدة لمصادر البيانات المترابطة **linked data URIs** التي تشير إلى البيانات الاستنادية. ونحاول التعرف على حقول مارك MARC القادرة على استضافة المعلومات و البيانات المترابطة . بالإضافة إلى ذلك، يتم فحص سبع مكتبات وطنية كبرى لتحديد إلى أي درجة اعتمدت على مبادئ البيانات المترابطة الأساسية linked data principles.

المقدمة

تقليديا، توفر المكتبات الوصول إلى المجموعات عن طريق توظيف الفهرس العام للجمهور (OPACs). وهو مكون أساسي من نظام مكتبات متكامل (ILS) حيث يسهل الوصول بالنسبة للمستفيد العادي إلى المعلومات (سواء البيانات الببليوجرافية والاستنادية) والمخزنة في صيغة الفهرسة المقروءة آليا (مارك). في البداية، كان الغرض الرئيسي من الفهرس العام للجمهور مساعدة المستفيدين في العثور على الكتب على الأرفف و / أو ربط الكتب التي تشترك في جانب مشترك (مثل الموضوع). على طول هذه الخطوط، جمع مهنيو المكتبة على مر السنين معلومات قيمة وذات جودة عالية، معلومات موثوقة ويمكن استخدامها خارج نطاق الفهرس العام للجمهور للمكتبة.

وتركز هذه الورقة على البيانات الاستنادية، وتؤكد أن هذه البيانات ينبغي أن تكون متاحة للجمهور في صيغة مقروءة آليا مفهومة مقبولة على نطاق واسع. وتوفر تقنيات البيانات المترابطة وسائل لتقديم البيانات الاستنادية داخل المكتبات كجزء من ما يسمى ويب البيانات Web of Data (WoD). ويشير ويب البيانات إلى كمية هائلة من البيانات على شبكة الإنترنت متاحة في صيغة مقروء آليا معيارية يمكن الوصول إليها، وترتبط وتدار بواسطة أدوات الويب الدلالي المناسبة (Bizer، وآخرون، 2008). ولتحقيق هذا الهدف، ينبغي إثراء التسجيلات الاستنادية التقليدية المبنية على صيغة مارك مع المعلومات الخاصة بالبيانات المترابطة (أي معرفات البيانات مفتوحة الارتباط linked open data (lod) URIs).

يحاول هذا العمل تعريف حقول مارك القادرة على استضافة **المعرفات الموحدة لمصادر** البيانات مفتوحة الارتباط lod) URIs) . تم فحص سبعة من المكتبات الوطنية الكبرى في جميع أنحاء العالم فيما يتعلق باعتمادها مبادئ البيانات المترابطة الأساسية. تم فحص حقول مارك المحددة التي تستخدمها كل مكتبة من حيث القدرة الدلالية لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط lod) URIs) محليا - والمعرفة عن بعد. وتم تحليل النتائج وعرض النتائج المثيرة للاهتمام.

ويتمحور ما تبقى من الورقة على النحو التالي. في القسم التالي، يتم عرض للإجراءات والتقنيات التي تستخدمها المكتبات تقليديا لوصف وتبادل وهيكلة بياناتها الاستنادية. و في القسم التالي، ذكرت حقول

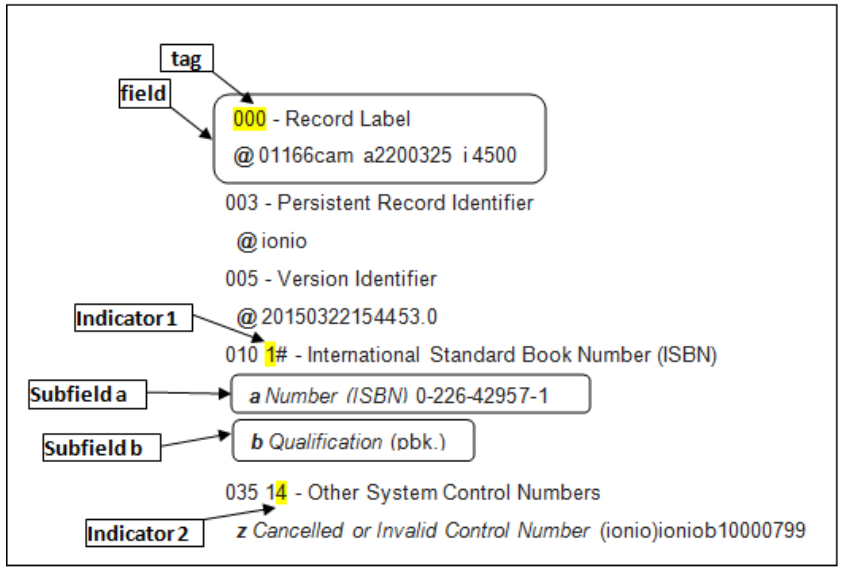
[1] Linked Data URIs and Libraries: The Story So Far / Ioannis Papadakis, Konstantinos Kyprianos and Michalis Stefanidakis. In: D-Lib Magazine. Volume 21, Number 5/6. May/June 2015.
http://www.dlib.org/dlib/may15/papadakis/05papadakis.html . DOI: 10.1045/may2015-papadakis

مارك المناسبة التي يمكن أن تستوعب معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) محليا- والمعرفة عن بعد. ثم تم عرض الممارسات التي توظفها المكتبات الوطنية حاليا لنشر بياناتها كبيانات مترابطة . بعد ذلك، يتم تقديم وصفا مفصلا لعملية ما هو مطلوب لنشر المعلومات الاستنادية لفهرس مكتبة في صيغة مناسبة لسحابة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط. وأخيرا، ويلخص القسم الأخير هذه الورقة.

المكتبات و صيغة مارك

البيانات قابلة للتشغيل المتبادل المهيكلة ليست برنامج بحثي جديد للمكتبات. فمنذ أوائل الستينات من القرن الماضي، وافقت المكتبات على معيار مارك لترتيب بياناتها (Caplan، 2003). ويقترح معيار مارك صيغة بيانات يتم توظيفها لتبادل واستخدام وتفسير المعلومات الببليوجرافية والاستنادية بين المكتبات، وبالتالي تعزيز العمل المشترك بينها. ويوظف المعيار نظام الأرقام والحروف والرموز لشرح المعلومات.

تتكون كل تسجيلة مارك من حقول، وتيجان ومؤشرات وحقول فرعية، ورموز الحقول الفرعية، وتسمية المحتوى content designators. وبشكل أكثر تحديدا، تنقسم كل تسجيلة استنادية منطقيا إلى حقول. هناك حقول مختلفة لتوضيح معلومات وصفية متنوعة ضمن التسجيلة. ويرتبط كل حقل مع ثلاثة أرقام تسمى تاج. ويحدد التاج نوع البيانات التي تتبعه. يلي ذلك، مؤشرات توفر المزيد من التعريفات المحددة للحقول المناظرة. تتكون المؤشرات من التمثيلتين اللتين تتبعان كل تاج. وقد لا يستخدم أي من هذه المؤشرات أو واحد منهما أو كلاهما. يتم تخصيص لكل مؤشر قيم من الرقم صفر إلى الرقم ٩. يلي المؤشرات الحقول الفرعية. يتم تعليم الحقول الفرعية برموز ومحددات delimiters.



شكل ١: تسجيلة مارك تخيلية

وقد ساهمت حقيقة أن معيار مارك قد ساهم لسنوات عديدة في إنشاء معلومات متسقة لا تقدر بثمن داخل المكتبات. من الصعوبة تقاسم مثل هذه المعلومات وتبادلها مع الكيانات الخارجية. وفي محاولة

لجعل هذه البيانات مفيدة في بيئة الإنترنت المتغيرة باستمرار، تختبر المكتبات في جميع أنحاء العالم حاليا تقنيات البيانات المترابطة . في القسم التالي، تعرض حقول مارك التي يمكن أن تستوعب معلومات البيانات المترابطة.

مارك والبيانات المترابطة

لقد خدعت طبيعة البيانات المترابطة مجتمع المكتبات منذ البداية. على مدى السنوات القليلة الماضية، أصبحت المكتبات المختلفة في جميع أنحاء العالم أعضاء نشطين في سحابة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط (**lod-cloud**). ويمكن أن يعزى ذلك إلى حقيقة أن البيانات المترابطة تقوم على معايير الويب المشتركة (أي HTTP، URI، وما إلى ذلك). ونتيجة لذلك، تعتبر الخدمات الناتجة سهلة للمتابعة ومنفتحة للتطور (Baker، وآخرون، 2011). وعلاوة على ذلك، يسهل تبادل المعلومات مع عملاء من نطاقات ومجالات مختلفة إلى حد كبير (Malmsten، 2009).

وفقا لـ Baker وآخرون (2011)، فإن المهمة الأولى للمكتبة الواجب أن تنجزها من أجل توفير بياناتها المحلية كبيانات مترابطة هو إنشاء معرفات مستدامة موحدة للمصادر (URIs)، أي روابط ثابتة Permalinks، لمصادرها. ويستند ويب البيانات (WoD) على فكرة المعرفات الفريدة وترابطها Heath (2011 ،& Bizer)

في هذه الورقة، تشير المعرفات التي يتم تعريفها محليا *locally-defined* identifiers إلى معرفات التي تنشئها المكتبة التي توظفها، في حين أن المعرفات التي يتم تعريفها عن بعد -*remotely* *defined* identifiers تشير إلى معرفات التي تنشئها مكتبة مختلفة (أي عن بعد) عن تلك التي توظفها. على سبيل المثال، يعتبر رقم الضبط (على سبيل المثال قيمة الحقل 001) في التسجيلة الاستنادية معرف محليا، في حين أرقام الضبط في نظم أخرى (على سبيل المثال قيمة الحقل 035) تعتبر معرفة عن بعد.

في الأقسام التالية، يتم إجراء التقصي لتقييم إمكانات الحقول الاستنادية في كل من صيغة مارك MARC 21، ومارك الموحد (يونيمارك) UNIMARC (Willer-2009b) لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) المعرفة محليا- وتلك المعرفة عن بعد. يعود قرار اشتراط حقول كل من مارك 21 ويونيمارك التي تتوافق مع البيانات المترابطة إلى حقيقة أن هاتين الصيغتين هما أكثر الصيغ شيوعا التي تستخدم لوصف التسجيلات الاستنادية والتبادل بين المكتبات. الحقول التي تم تضمينها في التقييم وفق التعريف هي القادرة على استضافة معرفات.

1. مارك21 ويونيمارك ومعرفات البيانات مفتوحة الارتباط المعرفة محليا

بقدر ما إن إنشاء معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs المعرفة محليا قد أخذ في الاعتبار، توظف المكتبات بالفعل المعرفات الفريدة (أي أرقام الضبط) لتسجيلاتها والكيانات التي يتم وصفها في حياتها اليومية. يتم الاحتفاظ بالمعلومات في حقول محددة في كل من مارك 21 ويونيمارك. في الفقرات التالية، يتم مناقشة التوافق الدلالي لهذه الحقول مع معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod). ويستند النقاش حول تعريف كل حقل على النحو المنصوص عليه في المعايير (أي مارك 21 و يونيمارك) وتفسيرها الدلالي كما ينظر إليها من قبل المؤلفين. ويعرض الجدول 1 حقول مارك التي تبدو مرشحات مناسبة لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) المعرفة محليا.

جدول 1: حقول مارك التي يمكن أن تستوعب معرفات بيانات مفتوحة الارتباط المعرفة محلياً

الحقول	MARC 21	UNIMARC
001	رقم الضبط	معرف التسجيلة
033	---	معرف التسجيلة الدائم
024	معرفات معيارية أخرى	
856	الموقع الإلكتروني والإتاحة	الموقع الإلكتروني والإتاحة

locally-defined lod URIs

توظف صيغة كل من مارك 21 ويونيمارك الحقل 001 لتعريف تسجيلاتهما الاستنادية بشكل منفرد. من الناحية المثالية، الجيل المقبل، ينبغي للمكتبة المستعدة للبيانات مفتوحة الارتباط (lod) أن تكون كل تسجيلاتها معرفة برابط دائم permalink الذي سيتم الاحتفاظ به في حقل 001. ومن الناحية العملية تستخدم المكتبات هذا الحقل غير قابل للتكرار للاحتفاظ بمعرفات صادرة من النظام غير المعرفات المحددة non-URI identifiers لتسجيلاتها، وأية محاولة لاستبدال المعرفات الموجودة مع معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) ستسبب على الأرجح مشاكل وظيفية خطيرة إلى النظام برمته. لذلك، توفر كلا صيغتا مارك السائدة عددا من الحقول المكملة لاستضافة المعرفات الفريدة التي يمكن أن تستوعب معرفات البيانات مفتوحة الارتباط.

وبشكل أكثر تحديدا، يعرف يونيمارك الحقل 003 (Willer-2009a) لاستيعاب المعرف المستديم (الدائم) للتسجيلة الاستنادية المحلية المناظرة. مثل هذا الحقل مثالي لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) للتسجيلات الاستنادية التي تم تعريفها من قبل وكالة محلية. في طبعة سابقة، استخدم يونيمارك لتوفير الحقل 009 **(UNIMARC and Cataloguing Rules (UNICAT)** للسماح للمفهرس لشغل معرف بخلاف ذلك الذي يتم استصداره من قبل النظام الأساسي.

يشير حقل 024 في مارك 21 إلى "رقم أو رمز قياسي يرتبط بالكيان المسمى في حقل 1XX الذي لا يمكن استيعابه في حقل آخر (على سبيل المثال، حقول 020 (الرقم الدولي الموحد للكتاب) و022 (الرقم الدولي الموحد للدورية). و يتم تحديد مصدر الرقم أو الرمز القياسي في الحقل الفرعي $2 (مصدر الرقم أو الرمز). وإذا اعتبرت المعرفات URIs على أنها 'رموز' codes، فإن التعريف المذكور أعلاه يعني أن الحقل 024 قد يستضيف معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) المعرفة محليا طالما ذكر أن رمز مارك يشير إلى وكالة محلية في الحقل الفرعي $ 2.

عند هذه النقطة، يجدر الإشارة إلى أن معايير مارك 21 و يونيمارك تتبع نهج مختلف قليلا بالنسبة إلى الكيان الذي يتم الإشارة إليه بمعرفات في الحقول ذات الصلة. وبشكل أكثر تحديدا، فإن تعريف يونيمارك للحقل 003 ينص على أن المعرف المحدد في هذا الحقل ينبغي أن يشير إلى تسجيلة استنادية، في حين أن تعريف معيار مارك 21 للحقل 024 ينص على أن المعرف المحدد في هذا الحقل ينبغي أن يشير إلى الكيان الموصوف في التسجيلة. ومع ذلك، عندما يتعلق الأمر إلى الاستناد، وتنشئ المكتبات معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) التي لا تفرق بين التسجيلة والكيان المقابل.

يقدم كلا المعيارين الحقل 856 الذي يمكن أن يفترض استضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط والمعرفة محليا. بحكم التعريف، يستوعب الحقل 856 عناوين المصادر الإلكترونية URLs قادر على توفير الموقع والوصول إلى معلومات عن التسجيلة الاستنادية المناظرة. ويمكن هذا أيضا التحقق من

حقيقة أن معظم المؤشرات والحقول الفرعية المقدمة ترتبط ببروتوكولات الوصول إلى الإنترنت لنقل المعلومات حول آليات المعرفات URIs بدلا من المعرفات URIs في حد ذاتها. لذلك، لا ينبغي أن يستخدم هذا الحقل لأغراض التعريف. بدلا من ذلك، ينبغي استخدام ذلك الحقل لتحديد مكان والوصول إلى المعلومات عبر الانترنت حول كيان مناظر. ومن وجهة نظر أخرى، فإن المكتبة التي تستصدر معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) الخاصة بتسجيلاتها الاستنادية وترضي بالقاعدة الثانية للبيانات المترابطة (أي "استخدام HTTP URIs لدرجة أن الناس يمكنهم البحث عن تلك الأسماء")، يمكنها استخدام كلا الحقلين 003 (أو، 024 في مارك 21) لأغراض التعريف و856 لأغراض معلوماتية.

ويعرض القسم التالي حقول مارك التي يحتمل أن تكون قادرة على استضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) المعرفة عن بعد. مرة أخرى، تستند النتائج المطابقة على معايير ودلالات كل حقل، من وجهة نظر المؤلفين.

2. مارك 21 و يونيمارك والروابط بمعرفات البيانات مفتوحة الارتباط المعرفة عن بعد

مارك في شكله الحالي قد يستوعب صراحة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط في إشارة إلى معرفات البيانات مفتوحة الارتباط المعرفة عن بعد. ويعرض الجدول (2) حقول مارك التي تبدو مرشحة مناسبة لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) الناشئة من قواعد بيانات فرعية عن البعد.

جدول ٢ : حقول مارك التي يمكن أن تستوعب معرفات بيانات مفتوحة الارتباط المعرفة عن بعد

الحقول	MARC 21	UNIMARC
024	معرفات معيارية أخرى	
033	---	معرف تسجيلة دائم في نظام آخر
035	رقم ضبط النظام	أرقام ضبط نظم أخرى
450	متابعة أنظر من - مصطلح موضوعي	نقطة إتاحة مغايرة - مصطلح موضوعي
670	بيانات المصدر موجودة	
750	المدخل الرابط للرأس المعتمد - مصطلح موضوعي	نقطة إتاحة معتمدة في لغة و / أو طريقة كتابة أخرى - مصطلح موضوعي
810	---	بيانات المصدر موجودة
856	الموقع الإلكتروني والإتاحة	الموقع الإلكتروني والإتاحة

remotely-defined lod URIs

في الفقرات التالية، يتم تقديم مناقشة مفصلة حول التوافق الدلالي لكل من الحقول المذكورة أعلاه مع معرفات البيانات مفتوحة الارتباط عن البعد.

وكما ذكر سابقا في هذه الورقة، يشير حقل 024 في مارك 21 إلى "رقم أو رمز قياسي يرتبط مع الكيان المسمى في حقل 1XX الذي لا يمكن استيعابه في حقل آخر (على سبيل المثال، حقول 020 (الرقم الدولي الموحد للكتاب) و 022 (الرقم الدولي الموحد للدورية). ويتم تحديد مصدر الرقم أو الرمز القياسي في الحقل الفرعي $ 2 (مصدر الرقم أو الرمز) ". وفقا للتعريف أعلاه، قد يستضيف الحقل 024 المعرفات الموحدة لمصادر بيانات مفتوحة الارتباط عن البعد URIs (lod) طالما أن مصدر مثل هذا URI يتم الإمداد به في الحقل الفرعي $ 2. يتم تحديد القيم الممكنة للحقل الفرعي $2 من قائمة "رموز

مصادر المعرفات المعيارية" Standard Identifier Source Codes ",، التي تنص على أن هذا السجل "... يعين رمز لكل قاعدة بيانات أو المنشور الذي يحدد أو يحتوي على معرفات".

ومن الواضح أن رموز المصادر التي تظهر في السجل ينبغي أن تشير إلى المنظمات التي تحدد أو تحتوي على معرفات محددة. ولكن هذا ليس هو الحال مع معرفات URI و URN لرموز المصدر. والمعرف URI (ورمزه المشتق URN) لا يوفر معرفات. بدلا من ذلك، بل هذا مخطط التركيب اللفظي الذي يعمل من النظم الأخرى التي ترغب في تحديد معرفات بروتوكول نقل النص التشعبي الجاهزة (VIAF، DOI، LCCN الخ). كما ينبغي الإشارة إلى أن السجل أعلاه لا يتضمن رمز المصدر لخدمة المداخل الاستنادية ومفردات لمكتبة الكونجرس. لذلك، في الوقت الحالي إذا قرر المفهرس توظيف الحقل 024 للإحالة إلى معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) من مثل هذا المصدر (على سبيل المثال)

http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85000411

فإنه ليس من الممكن فهرسة مصدر URI في الحقل الفرعي $2.

تم إضافة حقل 033 في صيغة يونيمارك (UNIMARC Authorities, 3rd edition. UPDATES 2012) مؤخرا لاستيعاب "المعرف المستديم (الدائم) *persistent identifier* في التسجيلات التي يتم الحصول عليها من مصادر أخرى. يتم تخصيص المعرف المستديم من قبل وكالة، التي تنشئ، أو تستخدم أو تصدر التسجيلة. وهذا هو المعرف المستديم للتسجيلة الببليوجرافية، وليس للكيان نفسه ... والمعرف المستديم المدرج في حقل 033 هو ما يعادل على شبكة الإنترنت رقم ضبط النظام للتسجيلة في قاعدة بيانات أخرى أدرج في حقل 035 ". والغرض من هذا الحقل هو استضافة المعرفات URIs التي يمكن أن يبحث عنها الأفراد. وينبغي لمثل هذه المعرفات URIs أن تتوافق مع التسجيلات الاستنادية التي تم إنشاؤها، وتستخدم أو صادرة عن الوكالات الأخرى وفقا لذلك مستوردة "كما هي" as-isمن وكالة محلية. لذلك، الحقل 033 غير مناسب لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط (lod URIs) في الإحالة إلى التسجيلات الاستنادية التي ليست متطابقة إلى التسجيلة الاستنادية المحلية. على هذا المنوال، فإن هذا الحقل مثالي لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) للتسجيلات الاستنادية داخل الفهارس المجمعة aggregators (على سبيل المثال الفهارس الموحدة).

يحتوي الحقل 035 في مارك 21 (و يونيمارك) على "رقم الضبط للتسجيلة في نظام آخر حيث يدرج رقم ضبط تسجيلة النظام في الحقل 001 (رقم الضبط)، أو 010 (رقم الضبط في مكتبة الكونجرس) أو 016 (رقم ضبط هيئة الببليوجرافيا الوطنية). ولأغراض التبادل، ينبغي أن يوفر توثيق بناء واستخدام رقم ضبط النظام لشركاء التبادل من قبل هيئة المنشأ. يتم إدراج كل رقم ضبط نظام صالح وأي رقم ضبط ملغي / غير صالح مرتبط في حقول 035 منفصلة، وهذا يعني أن هذا الحقل يستضيف المعرفات لتسجيلة استنادية معينة محددة بمعرفة وكالات أخرى. وينبغي أن توجد القيم الممكنة للحقل 035 في الحقل 001 من الأنظمة الأخرى. لذلك، فإن معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) يمكن إضافتها في الحقل 035 من نظام محلي، شريطة أن يكون نفس URI موجود في الحقل 001 من نظام عن بعد.

يحتوي الحقل 450 (وحقول 4XX المماثلة) في يونيمارك و(مارك 21) على "نقطة إتاحة مغايرة أو فئة موضوعية في شكل مرمز و / أو نصي الذي يحال منه. والحقل 450 هو في الواقع متغير (أو، مصطلح غير مفضل) للمدخل الاستنادي المستضاف في الحقل 150 في صيغة مارك 21 وفي الحقل 250 من صيغة يونيمارك. ويستضيف هذا الحقل شروح لفظية مختلفة غير مفضلة non-preferred

verbalizations للمداخل الاستنادية والتي ليس لديها معرف منفصل. وبالتالي، ينبغي أن لا يستضيف الحقل 450 معرفات مصادر البيانات المترابطة عن بعد.

يحيل الحقل 670 في مارك 21 إلى الاستشهاد بالمصدر المرجعي *consulted source* حيث تم العثور على المعلومات ذات الصلة بطريقة ما للكيان الذي يمثله التسجيلة استنادية أو الكيانات ذات الصلة. ويمكن أن يتضمن أيضا المعلومات الموجودة في المصدر. لذلك، يعد الحقل 670 مرجعا والذي تم إنشاؤه بشكل صريح لكيان استنادي محدد. حتى لو كانت الحقول الفرعية $a (أي $a: استشهاد المصدر) و $u (أي $u: المعرف الموحد للمصدر) قد استخدمت (خطأ) لاستضافة اسم المصدر المرجعي والرابط الدائم permalink المناظر على التوالي، لا يوجد حقل فرعي متاح لتحديد نوع المعلومات ذات الصلة للكيان الاستنادي التي قدمها المصدر المرجعي. وبالتالي، ينبغي أن لا يستضيف الحقل ٦٧٠ معرفات المصادر البيانات المترابطة عن بعد.

الحقل 810 في صيغة يونيمارك هو ما يعادل حقل 670 في مارك 21، الذي يعرف بأنه استشهاد لمصدر مرجعي عند العثور على معلومات حول الرأس. يحتوي الحقل 810 الأول عادة على "استشهاد للعمل الببليوجرافي للفهرسة والذي منه تم إنشاء الرأس الاستنادي". نفسه كما كان من قبل، مثل هذا الحقل قادر على استضافة المراجع العامة فقط للكيان الاستنادي المناظر. بالإضافة إلى ذلك، لا يمكن للحقل 810 أن يقبل معرفات URIs.

يتم تعريف الحقل 750 في مارك 21 (وحقول 7XX المشابهة) بأنها "مصطلح موضوعي topical term الذي هو ما يعادل مصطلح موضوعي 150 أو 180 حقل تقسيم فرعي عام للرأس لنفس التسجيلة. وهو يربط الرؤوس داخل النظام أو من مختلف المكانز أو الملفات الاستنادية ". يتم تناول نوع العلاقة بين التسجيلات الاستنادية في حقول 150 و 750 (أي المحلية وعن البعد) على أنها "متكافئة" "equivalent".

بالإضافة إلى ذلك، يتضمن الحقل 750 الحقل الفرعي $0، الذي يعرف بأنه "رقم ضبط النظام للتسجيلة الاستنادية ذات الصلة، أو معرف قياسي مثل المعرف القياسي الدولي للأسماء (مقدا ISNI). ورقم الضبط أو المعرف يسبقه رمز مارك للهيئة المناسب (بالنسبة للتسجيلة الاستنادية ذات الصلة) أو رمز مصدر المعرف القياسي (بالنسبة لمخطط معرف قياسي)، داخل أقواس. أنظر "قائمة رموز مارك للهيئات لإدراج رموز الهيئات" ورموز مصادر المعرفات القياسية لنظم الرموز للمعرفات القياسية. لذلك، فإن الحقل الفرعي $0 يمكن أن يستضيف معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) التي قد سبق استخدامها مخطط المعرف القياسي المناسب

وكما ذكر سابقا في هذه الورقة، فإن هذا التعريف لا يسمح بإحالة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) لقائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس LCSH، لأن سجل رموز مصادر المعرفات القياسية لا يتضمن رمز المداخل الاستنادية وخدمة المفردات بمكتبة الكونجرس. الإشارة إلى LCSH باعتبارها رمز لقائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس ينبغي أن لا توجد في الحقل الفرعي $0، لأن مثل هذا النظام يعرف الحرفية literals (أي رؤوس الموضوعات)، وليس المعرفات. ويتضمن الحقل 750 أيضا الحقل الفرعي $2، الذي يعرف بأنه "رمز مارك الذي يعرف ملف المكنز أو الملف الاستنادي الذي هو مصدر الرأس عندما يحتوي موضع المؤشر الثاني القيمة 7. الرمز من: رموز رؤوس الموضوعات و مصادر المصطلحات للحقل الفرعي $2 في الحقول 700 - 751 ". من التعريف السابق، من الواضح أن الحقل الفرعي $2 قد يحيل إلى الوكالة التي تقدم التسمية الاستنادية المناظرة (وليس

المعرف). الإحالة إلى LCSH كرمز لقائمة رؤوس الموضوعات مكتبة الكونجرس فينبغي أن تكون في الحقل الفرعي $2.

وخلاصة القول، يبدو أن الحقل 750 قادر على استضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) التي تحيل إلى كيانات استنادية مكافئة والمحددة في الأنظمة البعيدة.

يختلف الحقل 750 في يونيمارك قليلا عن ما يكافئه أو يعادله في صيغة مارك 21. وبشكل أكثر تحديدا، يعرف بأنه "نقطة إتاحة موضوعية معتمدة أو نقطة إتاحة لفئة موضوعية معتمدة والتي في لغة أخرى و / أو طريقة كتابة من نقطة إتاحة 250". نفسه كما كان من قبل، تسمى العلاقة بين التسجيلات الاستنادية في 250 و 750 (أي المحلية والبعيدة) بأنها "متكافئة (متعادلة) equivalent ".

يحتوي حقل 750 أيضا على عدد من الحقول الفرعية ذات القيمة المضافة. وبشكل أكثر تحديدا، يستضيف الحقل الفرعي $3 المصدر عن بعد المناظر، و يستضيف الحقل الفرعي $2 رمز مارك للهيئة التي تحدد المصدر عن بعد، ويستضف الحقل الفرعي $8 لغة المصدر المناظر. وعلى النقيض من حقل يكافئه في مارك 21، فإن حقل يونيمارك 750 محدد صراحة لاستضافة معرفات بلغة أخرى عن تلك التي تستخدم في حقل 250 المقابل. ولذلك، فإن مثل هذا الحقل هو فقط مناسب لاستضافة معرفات المصادر البيانات المترابطة عن بعد في لغات مختلفة.

أخيرا، وكما ذكرت سابقا في هذه الورقة، يحتوي الحقل 856 في مارك 21 (و يونيمارك) على "المعلومات المطلوبة لتحديد موقع وعاء الإلكتروني. ويمكن استخدام حقل في تسجيلة استنادية للإمداد بمعلومات تكميلية متاحة إلكترونيا عن الكيان الذي أنشئت تسجيلة من أجله. وتحدد المعلومات الموقع الالكتروني الذي يحتوي على الوعاء أو ما الذي كان متاحا. كما أنه يحتوي على معلومات لاسترجاع الوعاء بطريقة إتاحة محددة في موضع المؤشر الأول. ويمكن استخدامه لتوليد الملاحظات المتعلقة بطريقة الإتاحة ". مثل هذه الحقول تحيل إلى عناوين المواقع الإلكترونية URL التي توفر الوصول إلى المعلومات، والموقع إلى معلومات عن التسجيلة الاستنادية.

من الواضح أن الحقل 856 تم تصميمه من أجل الوصول إلى الموقع (أي ليس لأغراض تحديد الهوية). ومع ذلك، فإن غياب حقل قادر على استضافة معرفات منشأة عن بعد تحيل إلى الكيان الاستنادي نفسه في يونيمارك، أدى إلى اضطرار العديد من المكتبات في جميع أنحاء العالم إلى توظيف مثل هذا الحقل للحفاظ على هوية الملف الاستنادي الافتراضي الدولي (VIAF) المناظرة (**http://viaf.org/**) ليست هذه هي الحال مع مارك 21، حيث يمكن أن استضافة معرفات VIAF في الحقل 024.

في القسم التالي، يتم عرض ممارسات المكتبات الوطنية في جميع أنحاء العالم في الواقع التي تتبعها لتوفير معلومات البيانات المترابطة لمستخدميها. تم جمع المعلومات من خلال تقييم موقع كل مكتبة.

المكتبات الوطنية، التسجيلات الاستنادية، مارك والبيانات المترابطة

المكتبات التي تشارك في هذه الدراسة هي المعنية إلى حد ما مع حركة البيانات المترابطة . وكملاحظة عامة، لوحظ أن معرفات المعرفة محليا تستند إلى قيم حقول معرفات مارك معينة وبالتالي تخزينها في خدمات البيانات المترابطة الحديثة. وبشكل أكثر تحديدا، فإن إنشاء مثل هذه المعرفات URIs يتبع نمطا معينا: استخدام مسار قياسي باعتباره البادئة prefix واستخدام قيمة من حقول مارك المذكورة أعلاه على أنها لاحقة suffix. لا يتم تخزين هذه معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) في فهرس المكتبة التقليدية (أي OPACs). يتم تخزين معرفات البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod)

المعرفة عن البعد سواء في فهرس المكتبة التقليدي وفي خدمات البيانات المترابطة الحديثة. في الأقسام التالية، يتم تقديم تحليل مفصل لكل مكتبة.

1. مكتبة الكونجرس (LoC)

تحافظ مكتبة الكونجرس على ملف استنادي، يسمى "قائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس (LCSH)"، والتي تحتوي على تسجيلات استنادية نشرت في مارك 21. وبصرف النظر عن حقل 001 الذي يستخدم لوصف فريد كل تسجيلة استنادية، فإن مكتبة الكونجرس توظف أيضا حقل 010 باسم " رقم ضبط مكتبة الكونجرس (LCCN)". هذا هو الرقم الفريد الذي يستوعب معرفات من خدمة الرابط الدائم LCCN. وبشكل أكثر تحديدا، تنشئ مكتبة الكونجرس رابط دائم لكل تسجيلة استنادية من خلال إلحاق بادئة محددة (أي "**http://lccn.loc.gov/**") إلى التسجيلة الاستنادية المقابلة. على سبيل المثال، وفقا للعملية المذكورة أعلاه، الرابط الدائم للتسجيلة الاستنادية "المحاسبة Accounting " سيكون :

"**http://lccn.loc.gov/sh85000411**."

لا ينبغي الاعتقاد بأن الرابط الدائم LCCN مثل URI الذي يعرف بشكل فريد تسجيلة استنادية مقابلة في نطاق حركة البيانات المترابطة . بدلا من ذلك، ولهذا الغرض، أطلقت مكتبة الكونجرس خدمة id.loc.gov لتوفير الوصول من خلال المعايير والمفردات الشائعة. وتوفر هذه الخدمة الاتصالية resolvability إلى القيم والمفردات عن طريق تخصيص معرفات URI. يتكون كل URI من بادئة معينة (أي "http://id.loc.gov/")، مسار يصف مجموعات بيانات datasets متنوعة التي ترد ضمن الخدمة (على سبيل المثال "المداخل الاستنادية / الموضوعات"، المداخل الاستنادية / الأسماء "، الخ.)، رمز مقيد بكل مجموعة بيانات (على سبيل المثال "sh" بالنسبة لرؤوس الموضوعات، "n" بالنسبة لملف الأسماء الاستنادية، الخ) وقيمة الحقل 010 المقابلة. على سبيل المثال، يتم التعرف على تسجيلة الاستنادية "المحاسبة" محددة بالمعرف URI **"HTTP: //id.loc.gov/authorities/subjects/sh85000411**" .

بالإضافة إلى ذلك، توفر خدمة البيانات المترابطة من قائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس LCSH وصلات مصادر عن بعد من غيرها من مقدمي البيانات المترابطة مثل **National RAMEAU , Agricultural Library (NAL), Global Legal Information Network (GLIN), GND** ، الخ.

وأخيرا، في عام 2011، أطلقت مكتبة الكونجرس رسميا مبادرة الإطار الببليوجرافي (Miller، وآخرون، 2012). وتهدف إلى إنشاء بيئة جديدة للوصف الببليوجرافي في المكتبات. ويطلق على النموذج الجديد الإطار الببليوجرافي **Bibliographic Framework (BIBFRAME)**، ومن المتوقع أن يستعاض به عن صيغة مارك وجعل مجموعات المكتبات المتاحة كجزء من الويب الدلالي. ويقدم الإطار الببليوجرافي أيضا كنموذج جديد أو انطولوجيا لوصف البيانات الببليوجرافية والاستنادية.

2. المكتبة البريطانية (BL)

سجلت المكتبة البريطانية (BL) تسجيلات استنادية بريطانية (تم إنشاؤها للببليوجرافية الوطنية البريطانية (BNB) الفترة 1971-1987 والفترة من 1995 فصاعدا مع LCSH المكتبة البريطانية : معايير خدمات الميتاداتا : الإتاحة الموضوعية في التسجيلات الببليوجرافية للمكتبة البريطانية. ويتبع التطبيق الحالي لقائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس LCSH في المكتبة البريطانية المبادئ

والسياسات والمبادئ التوجيهية الواردة في مطبوع مكتبة الكونجرس "الدليل الإرشادي للفهرسة الموضوعية : رؤوس الموضوعات " "Subject Cataloging Manual: Subject Headings". وكانت تستخدم المكتبة البريطانية في السابق صيغة مارك الإنجليزي UKMARC كمعيار لفهرسة التسجيلات الاستنادية، التي لم تعد معتمدة وتحولت وفقا لذلك إلى مارك 21 (ديسمبر 2008) (Hill، 2002).

أطلقت المكتبة البريطانية مؤخرا الببليوجرافية الوطنية البريطانية BNB كيانات مفتوحة مترابطة. وهي تستغل معلومات الحقل 150 من مارك 21 لإنشاء معرفات موحدة لمصادر البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) المعرفة محليا. على سبيل المثال، فإن تسجيلة الاستنادية "المحاسبة" تكون "http://bnb.data.bl.uk/doc/concept/lcsh/Accounting".

لا يقتصر هذا على معرفات موحدة لمصادر البيانات مفتوحة الارتباط URIs (lod) ضمن فهرس المكتبة. وتوفر التسجيلات الاستنادية للمكتبة البريطانية وصلات إلى المصادر عن البعد والمستمدة من قائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس LCSH .

3. المكتبة الوطنية الفرنسية(BNF)

توظف المكتبة الوطنية الفرنسية (Bibliothéque nationale de France (BNF)) الدليل الاستنادي الموضوعي الموسوعي والأبجدي الموحد RAMEAU لتعريف تسجيلاتها الاستنادية. ويستند رامو RAMEAU على "الدليل الإرشادي للفهرسة الموضوعية : رؤوس الموضوعات" الذي أعدته مكتبة الكونجرس. وتستخدم المكتبة الوطنية الفرنسية(BNF) صيغة يونيمارك كمعيار لفهرسة التسجيلات الاستنادية. ويوظف الحقل 001 للتعريف بشكل فريد التسجيلة الاستنادية. وبصرف النظر عن الحقل 001، توظف المكتبة الوطنية الفرنسية أيضا الحقل 009 كمعرف مستديم (دائم) للتسجيلة الاستنادية دائم. على سبيل المثال المدارس الدينية "Etablissements Religieux" يقابلها "**http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb11954011h**".

منذ يوليو 2011، وتسجيلات استنادية رامو RAMEAU متاحة كبيانات مترابطة . وبشكل أكثر تحديدا، يهدف مشروع **data.bnf.fr** لجعل بيانات المكتبة الوطنية الفرنسية (أي المؤلفين، والأعمال، وما إلى ذلك (Wenz وآخرون، 2013) جزء من الويب الدلالي.

ويسمح مشروع **data.bnf.fr** :

أ- الوصول إلى مصادر المكتبة الوطنية الفرنسية BNF مباشرة من صفحة ويب، و
ب- الوصول إلى المصادر الخارجية من مزودي البيانات المترابطة الأخرى، مثل DBpedia، VIAF، وما إلى ذلك.

ويشتق معرف المصدر الموحد الفريد URI للتسجيلة الاستنادية من رقم معرف التسجيلة الأصلي. وبشكل أكثر تحديدا، تحتوي المعرفات الموحدة للمصادر الناتجة على معرف مفتاح المصدر الأرشيفي ARK الذي يقوم على حقل 009. على سبيل المثال، تسجيلة الاستنادية " المدارس الدينية" "Etablissements Religieux" تناظر المعرف الموحد لمصدر البيانات مفتوحة الارتباط URI (lod): "**http://data.bnf.fr/ark:/12148/cb11954011h**".

4. المكتبة الوطنية الألمانية (DNB)

توظف المكتبة الوطنية الألمانية ((Deutsche National Bibliothek (DNB صيغة مارك 21 لتسجيلاتها الاستنادية. كما توفر الملف الاستنادي المشترك (GND) Gemeinsame Normdatei، والذي هو الملف الاستنادي الوطني لتنظيم الأسماء الشخصية ورؤوس الموضوعات والهيئات من الفهرس. وهو يستخدم أساسا للتوثيق في المكتبات ودور الأرشيف.

أصبح الملف الاستنادي المشترك GND (Haffner ، 2012) تشغيلي في أبريل 2012 ويدمج محتوى الملفات الاستنادية التالية التي تم وقفها منذ ذلك الحين:

أ- ملف الاستنادية للأسماء ((Personennamendatei (PND) ،
ب- الملف الاستنادي للهيئات ((Gemeinsame Körperschaftsdatei (GKD) ،
ت- الملف الاستنادي للموضوعات ((Schlagwortnormdatei (SWD) ،
ث- ملف العناوين الموحدة

(Einheitssachtitel-Datei des Deutschen Musikarchivs; DMA-EST)

كما تم نقل معرفات التسجيلات الاستنادية إلى فهرس متكامل جديد. على سبيل المثال، التسجيلة الاستنادية من الملف الاستنادي للموضوعات (SWD) "المحاسبة الإدارية" *"Management Accounting"* لديها المعرف الفريد "4125415-6" في كل من GND و (SWD). والمعرف URI الذي يتوافق مع هذه التسجيلة الاستنادية المحددة هو

"http://d-nb.info/gnd/4125415-6".

و تخطط المكتبة الوطنية الألمانية DNB لتقديم خدمة البيانات المترابطة والتي سوف تسمح لمجتمع الويب الدلالي الاستخدام الكامل لمخزون البيانات الببليوجرافية الوطنية، بما في ذلك جميع البيانات استنادية (المكتبة الوطنية الألمانية، 2013). وأخيرا، فإن GND لا تقدم أي روابط associations لمصادر البيانات المترابطة الأخرى. فهي لا تقدم سوى روابط إلى مكنز STW للاقتصاد(STW) Thesaurus of economics

5. المكتبة الوطنية الإسبانية(BNE)

توظف المكتبة الوطنية الأسبانية ((Biblioteca Nacional de España (BNE صيغة مارك 21 لتسجيلاتها الاستنادية. قبل مارك 21، كانت المكتبة تستخدم صيغة مارك الأسباني IBERMARC. وتقرر الانتقال لتسهيل التدويل وتوحيد معيارية التسجيلات الببليوجرافية، وتسجيلات الأرشيف والضبط الاستنادية للمكتبة الوطنية الأسبانية BNE. يتم توفير معرف فريد لكل تسجيلة استنادية في الحقل 001. وبالإضافة إلى ذلك، كل تسجيلة استنادية بها الحقل 670 الذي يحتوي على التسجيلة الاستنادية المستمدة من الدليل الاستنادي الفرنسيRAMEAU ، وقائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس LCSH، و مكنز البيئة TMA. على سبيل المثال، التسجيلة الاستنادية "Tecnologa limpia" هي نفسها :

- "التكنولوجيا الخضراء" "Green technology" في LCSH؛
- Tecnologias blandas " في TMA (مكنز البيئة : وزارة الأشغال العامة والعمران (مدريد)

بالإضافة إلى ذلك، يستضيف الحقل 024 معرف URI من قائمة رؤوس الموضوعات لمكتبة الكونجرس المناظرة.

بدأت BNE مشروع مشترك يضم أيضا مجموعة الهندسة الأنتولوجية Ontology Engineering Group (OEG) لإثراء الشبكة الدلالية مع البيانات الببليوجرافية من فهرسها. ويسمى مشروع "datos.bne.es". وتحتوي الخدمة المقدمة على معلومات ليس فقط من التسجيلات الببليوجرافية ولكن أيضا من التسجيلات الاستنادية. وكل معرف بيانات مفتوحة الارتباط URI (lod) يتبع نمطا معينا. على سبيل المثال، معرف البيانات مفتوحة الارتباط

URI (lod) "http://datos.bne.es/tema/XX544630.html"، والذي يحيل إلى التسجيلة الاستنادية التكنولوجيا النظيفة "Tecnologia limpia" ويتكون المعرف من حقل 001 (أي XX544630) على أنه اللاحقة suffix و"http://datos.bne.es/tema/" على أنه البادئة prefix. توفر وخدمة البيانات المترابطة روابط لقائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس LCSH.

6. المكتبة الوطنية السويدية (LIBRIS)

توظف المكتبة الوطنية السويدية (Kungliga Biblioteket (KB)) صيغة مارك 21 لتسجيلاتها الاستنادية. وتتكون المكتبة من فهرسان رئيسيان، وتضمان الغالبية العظمى من مجموعات المكتبة الوطنية السويدية KB ، وتسمى **Regina** وقاعدة بيانات وسائل الإعلام السويدية Swedish Media Database (SMDB). توفر أيضا الوصول إلى الفهرس الوطني السويدي وأداة بحث مع عناوين من الجامعة، والبحوث ومكتبات التعليم العالي والمكتبات العامة. والحقل 001 هو الحقل الذي يعرف تسجيلة بشكل فريد في جميع الفهارس، ولا تسمح المكتبة بالوصول المباشر إلى الملف الاستنادي.

منذ عام 2008، والفهرس الموحد السويدي (أي (LIBRIS) متاح كبيانات مترابطة. ويحتوي على روابط إلى الموسوعة العالمية Wikipedia، و DBPedia، و الملفات الاستنادية لمكتبة الكونجرس(الأسماء والموضوعات) و VIAF (Malmsten - 2009). ويوظف الحقل 001 لإنشاء معرفات URIs خدمة البيانات المترابطة. على سبيل المثال، تسجيلة الاستنادية "Modrar" التي يعرفها الرقم "154863" تتوافق مع URI التالية:

"http://libris.kb.se/auth/154863".

7. المكتبة الوطنية الهنغارية (NSL)

وأخيرا، تطبق المكتبة الوطنية الهنغارية (National Széchényi Library (NSL)) مارك 21 للتسجيلات الاستنادية الهنغارية (Edelstein، وآخرون، 2013). وتستخدم الحقل 001 للتعريف الفريد لكل تسجيلة.

ولإنشاء المعرفات URIs تستخدم البادئة "http://nektar.oszk.hu/auth/" جنبا إلى جنب مع المعلومات من حقل 150. على سبيل المثال، تسجيلة الاستنادية "رواية" "elbeszélés" تتوافق مع "http://nektar.oszk.hu/auth/elbeszélés". وتوفر المكتبة الوطنية الهنغارية روابط associations إلى DBpedia وVIAF.

وفي القسم التالي، وصف مفصل للعملية التي في حاجة لنشر المعلومات الاستنادية لفهرس المكتبة في صيغة مناسبة لسحابة بيانات مفتوحة الارتباط lod-cloud المقدمة.

نشر الملفات الاستنادية كبيانات مترابطة

بحثت هذه الورقة حتى الآن إمكانات خدمة الفهرس العام للجمهور OPAC التقليدي بمثابة مستودع قادر على حفظ معرفات البيانات المترابطة . ويركز هذا القسم على استغلال هذه البيانات لإنشاء خدمات البيانات المترابطة الحديثة داخل المكتبات. مثل أي مورد البيانات آخر راغب في المشاركة في حركة البيانات المترابطة، تحتاج المكتبات إلى الامتثال لمتطلبات معينة. وفقا Berners-Lee (2006) مؤسس حركة البيانات المترابطة ، هناك مجموعة من أربعة "قواعد" لنشر البيانات على شبكة الانترنت في مثل هذه الطريقة حيث تصبح جميع البيانات المنشورة جزء من فضاء بيانات عالمي واحد:

١. **استخدام معرفات كأسماء للأشياء.**
المعرف URI يمكن أن يمثل أي كيان: شخص، كائن، فكرة، وما إلى ذلك. والمعرف URI ليس هو الكيان نفسه ولكن إحالة إلى ذلك. الإحالة دائما لا لبس فيهاunequivocal ، وهذا يعني أن URI يدل دائما على كيان واحد محدد وفقط هذا الكيان.

٢. **استخدام معرفات HTTP URIs لدرجة يمكن للأفراد البحث عن هذه الأسماء.**
A HTTP URI عبارة عن عنوان الويب الذي يمكن الوصول إليه لاسترجاع معلومات عن الكيان الذي يتم تعريفه من خلال هذا المعرف URI (Archer ، وآخرون، 2012). توظيف تقنيات الويب القياسية (أي المعرفات URI) لتعريف الخلية من البيانات المترابطة يجعل هذه البيانات سهل الوصول إليها، ليس فقط من تطبيقات الحاسبات ولكن أيضا من البشر. وعلاوة على ذلك، فإن القدرة الكامنة في معرف URI إلى إحالة المنظمة المسئولة عن الكيان المقابل تسهل الإدارة الشاملة للمعرفات URIs.

٣. عندما يبحث شخص ما عن معرف URI، يوفر معلومات مفيدة، وذلك باستخدام المعايير(إطار وصف المصادر (Resource Description Framework (RDF)) Carroll & Klyne، 2004)، بروتوكول SPARQL و لغة الاستعلام RDF (SPARQL) (Prud'hommeaux & Seaborne, 2008).

في سياق المكتبات، يتم توفير أبسط شكل للوصول إلى معرف URI محدد مزود من صفحة ويب مع المعلومات من الفهرس للكيان المحدد. بغض النظر عن ذلك، ينبغي أيضا أن يتم تسليم مثل هذه المعلومات في صيغة المعايير المتوافقة (أي RDF، SPARQL). بهذه الطريقة، يمكن استخدام المعلومات التي توفرها تطبيقات حاسوب طرف ثالث.

٤. تتضمن وصلات إلى معرفات URIs أخرى، لذلك قد يتم اكتشاف أشياء أكثر.

تكمن القوة الحقيقية للبيانات المترابطة في قدرتها على الجمع بين الكيانات من نظم مختلفة. على هذا المنوال، ينبغي على المكتبة التي ترغب في أن تصبح مزود بيانات مترابطة أن توفر معرفات URIs التي تحيل إلى الكيانات النائية (عن البعد).

ويمكن تحقيق الامتثال لمبادئ التصميم أعلاه من خلال اعتماد بعض الأدوات والتقنيات (Hannemann & Kett, 2010). وينبغي لهذه التقنيات دعم المفاهيم التالية:

أ- توفر المعرفات URIs وسيلة للتعرف على البيانات الأساسية،
ب- يوفر RDF مخطط مفاهيمي لنمذجة مثل هذه البيانات،

ت- بالنسبة لتسلسل وتخزين البيانات في صيغة مقروء آليا، وتوظف التخزين الثلاثي triplestores، وأخيرا
ث- تصبح هذه البيانات متاحة للأطراف المعنية من خلال توظيف الاستفسارات التي أعرب عنها في لغة الاستعلام مخصصة، أي SPARQL (Isaac، وآخرون، 2011).

وعلى هذا المنوال، طورت المكتبات الوطنية الكبرى خدمات بيانات مترابطة مخصصة على قمة فهارسها العامة للجمهور OPACs. وتستند هذه الخدمات على مخازن البيانات المتخصصة التي تحتوي على معلومات الاستنادية التي هي منمذجة وفق القواعد المذكورة أعلاه. وتصف الأقسام التالية اللبنات الأساسية لمثل هذه الخدمات.

١. نمذجة البيانات

وفقا للقاعدة الثالثة للبيانات المترابطة (انظر القسم 5 أعلاه)، ينبغي على مزودي البيانات الذين يرغبون في المشاركة في ويب البيانات WoD أن ينشروا بياناتهم في صيغة وصف المصادر RDF. ولقد تم تصميم نموذج بيانات صيغة وصف المصادر RDF للاستخدام في سياق الويب. وفي صيغة وصف المصادر RDF، يتم نمذجة البيان على غرار الثلاثية triple. وتشكل مجموعة الثلاثية رسم بياني لصيغة وصف المصادر RDF. وتتكون الثلاثية من:

أ- المبتدأ (الموضوع) subject،
ب- الخبر (المسند) predicate ،
ت- ج) المفعول به (الكائن) object

المبتدأ (الموضوع) هو معرف URI (أو عقدة فارغة node، ولكن هذا هو حالة خاصة من معرف URI وهذا لا يعنينا في هذه الورقة)؛ المفعول به (الكائن) يمكن أن يكون إما معرف URI أو قيمة حرفية literal value مثل سلسلة بيانات string، رقم وما إلى ذلك؛ الخبر (المسند) دائما ما يكون معرف URI ويشير إلى أي نوع من العلاقة القائمة بين هذا الموضوع والكائن (Heath & Bizer). عند هذه النقطة، يجدر الذكر بأن الرسم البياني لـ RDF هو مجرد نموذج مفاهيمي conceptual model. ولذلك، ينبغي تسلسل الرسم البياني لصيغة وصف المصادر RDF (أي مجموعة من ثلاثيات RDF) في سياق RDF ليكون مفهوم آليا.

وصيغ التسلسل RDF الأكثر شيوعا هي:
أ- RDF / XML (Beckett, 2004)،
ب- RDFa (Herman, *et al.*, 2013)،
ت- ج) Turtle (Beckett & Berners-Lee, 2008)،
ث- د) N-Triples (Beckett, 2013)
ج- وه) RDF / JSON (Davis, *et al.*, 2013).

عندما يتعلق الأمر إلى التعبير عن العلاقات بين الكيانات الاستنادية (أي المساند predicates)، يوظف قطاع المكتبة عادة نظام تنظيم المعرفة البسيط Simple Knowledge Organization System (SKOS) . وهو عبارة عن مفردات مبنية على RDF نمذجة المداخل الاستنادية، مثل رؤوس الموضوعات، واصفات المكانز أو التصنيفات ضمن سياق الويب الدلالي (Isaac & Summers, 2009). ويمكن استخدامه نفسه، أو بالاشتراك مع المزيد

من اللغات الرسمية مثل لغة الويب الوجودية (OWL) (Dean & Schreiber, 2004; W3C OWL Working Group, 2012)

ويعرض الجدول 3 مساند نظام تنظيم المعرفة البسيط SKOS Predicates التي هي مكافئة دلاليا مع حقول مارك (Summers, *et al*., 2008; Plassard, 2001)، والتي توجد عادة في الملفات الاستنادية.

جدول ٣: حقول MARC 21 و UNIMARC ومساند نظام تنظيم المعرفة البسيط المكافئة الدلالية لها

رمز حقل MARC 21	رمز حقل UNIMARC	دلالة الحقل Field Semantics	مساند نظام تنظيم المعرفة البسيط SKOS predicates
010أو 001	001 أو 009	رقم الضبط	rdf: about
150	250	مصطلح موضوعي	skos: prefLabel
450	450	متابعة أنظر من	skos: altLabel
550 ("g"(القيمة $w استخدم هذه الخاصية فقط عندما تكون قيمة الحقل الفرعي $w (القيمة"g")	550 $5 ("g"(القيمة استخدم هذه الخاصية فقط عندما تكون قيمة الحقل الفرعي $5 (القيمة"g")	متابعة أنظر أيضا من	skos: broader
550 ("h"(القيمة $w استخدم هذه الخاصية فقط عندما تكون قيمة الحقل الفرعي $w (القيمة"h")	550 $5 ("h"(القيمة استخدم هذه الخاصية فقط عندما تكون قيمة الحقل الفرعي $5 (القيمة"h")		skos: narrower
550 $w (بدون القيمة 'g" أو "h")، استخدم هذه الخاصية فقط عندما تكون قيمة الحقل الفرعي $w بدون القيمة 'g" أو "h")	550 $5(بدون القيمة "g' أو "h")، استخدم هذه الخاصية فقط عندما تكون قيمة الحقل الفرعي $5 (بدون القيمة "g' أو "h")		skos: related

SKOS predicators

على سبيل المثال، تنص الثلاثية التالية أن المعرف URI
"http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85000411"
يقابل الكيان الاستنادي مع المسمى "محاسبة" "Accounting":
<http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85000411> skos:prefLabel "Accounting" .
وبطريقة مشابهة، تشير الثلاثية إلى أن الكيان الاستنادي مع المسمى "محاسبة" "Accounting" له معنى أضيق يقابل المعرف URI
"http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85009477":
<http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85000411>
skos:narrower
<http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85009477> .
كما هو واضح في القسم التالي، بيانات RDF التي تقابل الملف الاستنادي داخل المكتبة تتكون أساسا من مخزون ثلاثي triplestore للثلاثيات على غرار الأمثلة بعاليه.

٢. إتاحة البيانات

تحتفظ المكتبات بيانات RDF الخاصة بها في نظم المعلومات معرفات بيانات مفتوحة الارتباط (lod) محددة تسمى عادة التخزين الثلاثي. Triplestores . وهي أنظمة لإدارة قواعد البيانات المتخصصة لتخزين واسترجاع بياناتRDF (Rusher-2010) . حاليا، يوجد العديد من التخزين الثلاثي التي تخدم حاجات وطلبات مختلفة. بعض محركات triplestore الأكثر شيوعا هي AllegroGraph ، Virtuoso Universal Server و.Garlik 4store

يسهل التخزين الثلاثي الوصول إلى محتوياتها من خلال توظيف نقاط النهاية SPARQL. SPARQL هي لغة الاستعلام التي هي قادرة على استرجاع ومعالجة البيانات المتاحة في صيغة RDF.

ويمكن أيضا لمحتوى Triplestore الذي له علاقة مباشرة بالكيان الاستنادي أن يخدم مباشرة عندما يتم الوصول إلى URI المقابل للاستناد (على سبيل المثال عن طريق كتابة URI إلى شريط العناوين في مستعرض ويب). توفر هذه آلية الوصول، وغالبا ما تسمى عدم مرجعية "URI dereferencing"، وتزود بالانتقال خفية من كيان استنادي المعرف ب URI إلى صفحة تحتوي على معلومات عن مثل هذا الكيان الاستنادي.

في حين أن هناك إجماع اليوم حول ما يجب أن يُخدم بمعلومات تتعلق بكيان استنادي، وتعمل حاليا آلية الوصول إلى المعلومات عبر بروتوكول HTTP بشكل راسخ. تعتبر التكنولوجيا المستخدمة متقدمة وجميع أنواع تطبيقات المكتبة يمكن أن تستفيد من إتاحة معلومات المكتبة على شبكة الإنترنت كبيانات مترابطة. يتضمن الوصول إلى معرف البيانات مفتوحة الارتباط lod URI على الخطوات التالية:

١. يتم الوصول إلى معرف كيان استنادي URI كعنوان ويب عادي. يمكن أن يسأل من التطبيق الطالب requesting application عن بيانات RDF المعالجة آليا أو صفحة ويب بسيطة من خلال خيار إتاحة "تفاوض المحتوى" content negotiation.
٢. في معظم الحالات، يتم إرجاع إعادة التوجيه ("3.3 أنظر أخرى")، مع توفير موقع جديد للمحتوى المطلوب. يحيل العنوان الجديد إلى وثيقة تتضمن RDF أو بيانات نصية عن الكيان الاستنادي.

٣. التطبيق الطالب (أو متصفح إنترنت المستخدم) ثم يصل إلى الموقع المشار إليه حديثا لاسترجاع البيانات المذكورة أعلاه.

خطوة إعادة التوجيه redirection المذكورة سابقا (b) قد تبدو زائدة عن الحاجة. هذه هي، الطريقة المعيارية للوصول إلى مجموعات البيانات المترابطة الكبيرة مثل تلك التي وجدت في المكتبات. من الناحية النظرية، فإن المعرف URI الخاص بالخطوة (a) هو معرف كيان (الكيان الاستنادي المطلوب)، وليس عنوان وثيقة على شبكة الإنترنت. هذه الحقيقة التي نقلها رد إعادة توجيه. يوفر إعادة التوجيه عنوان ويب ثان من وثيقة تتضمن معلومات عن URI الأول.

وبصرف النظر عن نقاط نهاية SPARQL وURI dereferencing، توفر مكتبات تمكين البيانات المترابطة الوصول إلى البيانات الخاصة بها بكميات كبيرة من خلال أكوام RDF. ويعرض الجدول 4 الطريقة التي تنشر بها المكتبات الوطنية بيانات RDF الخاصة بها. وقد جمعت هذه المعلومات من خلال زيارة خدمات مكتبة مناظرة على الانترنت.

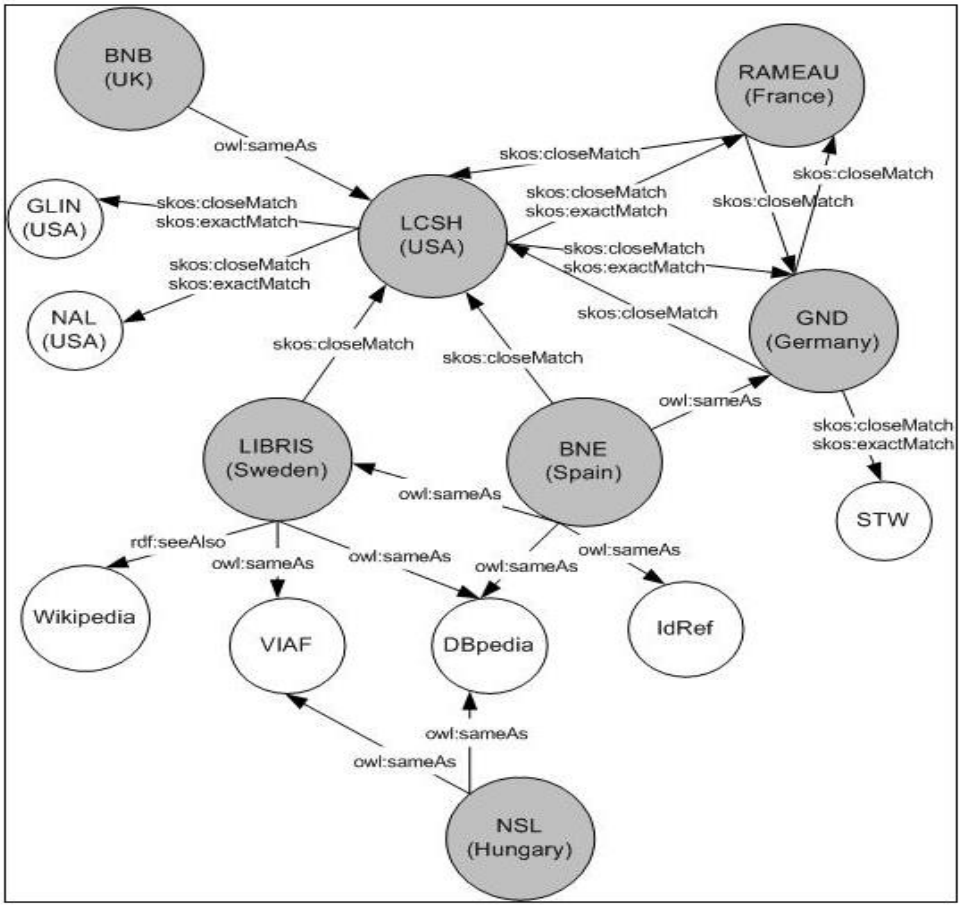
جدول ٤ : المكتبات والخدمات لمجتمع البيانات مفتوحة الارتباط (lod)

	المكتبة	SPARQL endpoint	ملفات وهمية Dump files	عدم المرجعية Dereferencing
1	**المكتبة البريطانية LB (البيليوجرافية الوطنية البريطانية BNB)**	✓		
2	**المكتبة الوطنية الفرنسية BNF (الدليل الاستنادي الموضوعي الموسوعي والأبجدي الموحد RAMEAU)**		✓	✓
3	**المكتبة الوطنية الألمانية DNB (الملف الاستنادي المشترك GND) توجد نقطة نهاية SPARQL تجريبية بشأن الملفات الاستنادية للمكتبة الوطنية الألمانية (DNB) ويمكن الوصول إليها من خلال http://wiss-ki.eu**		✓	✓
4	**المكتبة الوطنية الأسبانية BNE**	✓		
5	**المكتبة الوطنية السويدية KB (الفهرس الموحد السويدي LIBRIS)**	✓		
6	**مكتبة الكونجرس LOC قائمة رؤوس موضوعات مكتبة الكونجرس**		✓	✓
7	**المكتبة الوطنية الهنغارية NSL**	✓		

يعرض الموقع **datahub.io** المزيد من التفاصيل حول خدمات البيانات المترابطة التي توفرها كل مكتبة. توفر هذه الخدمة مجانا، تسجيل الملكية العامة من جميع مزودي البيانات المترابطة على شبكة الإنترنت، جنبا إلى جنب مع معلومات عن الطريقة التي تجعل بياناتها متاحة. يعمل الموقع **datahub.io** بمثابة مجمع aggregator حيث قد يسجل العملاء البيانات الخاصة بهم وجعلها متاحة لمجتمع الويب على أنها بيانات مترابطة . كما أنها تجلب معا مجموعات من نطاقات محددة.

٣. ترابط البيانات

كما نوقش سابقا في هذه الورقة، تنص القاعدة الرابعة للبيانات المترابطة على ما يلي: "تشمل على وصلات ربط إلى معرفات URIs أخرى، بحيث يمكن اكتشاف المزيد من الأشياء". وبعبارة أخرى، ينبغي أن تتضمن خدمات مكتبة البيانات المترابطة على ثلاثية triples تتكون من معرفات محددة في مكان آخر. في الشكل 1، يظهر الربط connectivity بين خدمات البيانات المترابطة للمكتبات الكبرى. وتبدو المكتبات الوطنية على شكل نقاط التقاء مظللة shadowed nodes ، في حين أن نقاط الالتقاء الشفافة تتوافق مع خدمات البيانات المترابطة ذات الصلة بمكتبات أخرى. (يستدل على هذه المعلومات عن طريق زيارة خدمات مكتبة مناظرة على الانترنت.) وصفت أقواس من المسندات predicates التي يتم استخدامها لجمع المصادر من خدمات البيانات المختلفة.



شكل ٢: الترابط بين المكتبات في سحابة بيانات مفتوحة الارتباط lod-cloud

ويبين الشكل 2 أن مجرد عدد قليل من المساند predicates توظف للربط فيما بين الكيانات الاستنادية بين المكتبات في جميع أنحاء العالم. وبشكل أكثر تحديدا، 2 من 7 مكتبات (أي المكتبة

البريطانية BNB و المكتبة الهنغارية NSL) توظف المسند "owl:sameAs" لربط الكيانات الاستنادية المحلية مع تلك النائية (عن البعد) منها. كما أن 4 من أصل 7 مكتبات (أي مكتبة الكونجرسLCSH، المكتبة الألمانيةGND، المكتبة الفرنسية RAMEAU والمكتبة الأسبانية BNE) توظف مفردات نظام تنظيم المعرفة البسيط SKOS.

RAMEAU وBNE توظف المسند "skos: closeMatch" في حين LCSH وGND توظف المسند "skos: exactMatch" عندما تكون الكيانات المحلية وعن البعد هي نفسها بالضبط والمسند "skos: closeMatch" عندما تكون الكيانات المحلية وعن البعد مرتبطة بفضفضة.

ومن الجدير بالذكر أيضا أن LIBRIS عبارة عن خدمة البيانات المترابطة الوحيدة التي توظف مسند "rdf:seeAlso" عند الإحالة إلى كيانات مشتقة حصريا من ويكيبيديا، والمسند " skos: closeMatch" عند الإحالة إلى كيانات مستمدة حصريا من LCSH والمسند "rdf:seeAlso"عند الإشارة إلى كيانات المشتقة من VIAF وDBpedia. وأخيرا، فإن معظم المكتبات الوطنية (٤ من ٦) توفير وصلات لخدمة LCSH

الاستنتاجات

تعتبر هذه الورقة الفهرس العام للجمهور OPAC التقليدي داخل المكتبات وخصوصا قسم المداخل الاستنادية على أنه مصدرا قيما للمعلومات لنظم المكتبات. ويوفر ظهور الويب الدلالي، وحركة البيانات المترابطة على وجه الخصوص، فرصة لتعزيز الوصول إلى التسجيلات الاستنادية بطريقة معيارية. لهذا الغرض، تحتاج التسجيلات الاستنادية داخل الفهرس العام للجمهور OPACs إلى تحديث مع المعلومات الخاصة بالبيانات المرتبطة. ولقد عرف العمل الوارد هنا حقول مارك التي هي قادرة على استضافة مثل هذه المعلومات. ومن وجهة النظر الدلالية فإن أكثر الحقول ملائمة لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط lod) URIs) من التسجيلات الاستنادية المعرفة محليا هي حقول 003 بالنسبة لصيغة يونيمارك والحقل 024 بالنسبة لصيغة مارك 21. عند التعامل مع معرفات البيانات مفتوحة الارتباط lod URIs للتعريف عن البعد والتي تحتاج إلى الرجوع إليها بواسطة الفهرس العام للجمهور المحلي، فإن أكثر حقل مناسبة لاستضافة مثل هذه المعلومات هو الحقول 7XX. ومع ذلك، في صيغة يونيمارك، فإن نوع الحقل غير متوافق دلاليا لاستضافة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط lod) URIs) التي تحيل إلى الكيانات المعرفة عن البعد، وكتبت في اللغة نفسها على أنها كيان محلي.

في الممارسة العملية، فإن المكتبات الوطنية المدرجة في هذه الدراسة (باستثناء المكتبة الوطنية الإسبانية) لم تدرج بعد معرفات البيانات مفتوحة الارتباط lod) URIs) إلى الفهرس العام للجمهور الخاص بها. بدلا من ذلك، فهي تستخدم OPAC على أنه مخزن البيانات الأولية وبالتالي بناء الخدمات ذات الصلة معرفات البيانات مفتوحة الارتباط (lod) التي تستند إلى المعلومات المستمدة من الفهرس العام للجمهور OPAC الأساسي. ويعتقد المؤلفون أن نظم مكتبات الجيل القادم ينبغي أن تتكيف مع مبادئ البيانات المترابطة ، وبالتالي تقديم خدمات البيانات المترابطة على حد سواء لمستخدميها والمجتمع على شبكة الإنترنت على نطاق أوسع.

ملاحظات

١) 1ووفقا لورقة المناقشة رقم : 2010- DP02 ترميز معرفات URIs القيم المقيدة في تسجيلات مارك " : يطور مكتبة التطوير ومعايير مارك خدمة التسجيل لقوائم الضبط، وبذلك تؤسس معرفات

URIs سواء بالنسبة للقوائم نفسها ولكل قيمة على قائمة ". وبالتالي، من المتوقع أن تتغير الأشياء في المستقبل.

٢) وفقا لمكتبة الكونجرس، توفر الروابط الثابتة permalinks للتسجيلات الاستنادية من خلال الموقع **lccn.loc.gov** ومع ذلك، فإن مثل هذه الروابط الثابتة permalinks لا تتفق مع القاعدة الثالثة للبيانات المترابطة . لذلك، فإن هذه المعلومات لا يمكن الوصول إليها عمليا من الخدمات الأخرى.

٣) الكونجرس "الدليل الإرشادي للفهرسة الموضوعية : رؤوس الموضوعات " Subject" "Cataloging Manual: Subject Headings. من إعداد مكتب سياسة الفهرسة والدعم بمكتبة الكونجرس. الطبعة الخامسة. واشنطن (العاصمة) : مكتبة الكونجرس، ١٩٩٦.

References

1) Archer, P., Goedertier, S., & Loutas, N. (2012). Deliverable: D7.1.3 — Study on persistent URIs, with identification of best practices and recommendations on the topic for the MSs and the EC. European Union: Interoperability Solutions for European Public Administrations.

2) Baker, T., Bermes, E., Coyle, K., Dunsire, G., Isaac, A., Murray, P., Panzer, M., Schneider, J., & Singer, R. (2011). Library Linked Data Incubator Group Final Report. W3C Incubator Group Report. World Wide Web Consortium.

3) Beckett, D. (2004). RDF/XML Syntax Specification (Revised) — W3C Recommendation.

4) Beckett, D., & Berners-Lee, T. (2008). Turtle —Terse RDF triple language.

5) Beckett, D. (2013). N-Triples: A line-based syntax for an RDF graph — W3C Working Group Note.

6) Berners-Lee, T. (2006). Linked Data — Design Issues.

7) Bizer, C., Heath, T., Idehen, K., & Berners-Lee, T. (2008). Linked data on the Web (LDOW2008). In: Proceedings of the 17th International Conference on World Wide Web (Association for Computing Machinery, New York, 2008), 1265—1266.

8) Caplan, P. (2003). Metadata fundamentals for all librarians. Chicago, IL: American Library Association.

9) Davis, I., Steiner, T., & Hors, A. J. (2013). RDF 1.1 JSON Alternate Serialization (RDF/JSON) — W3C Editor's Draft.

10) Dean, M., & Schreiber, G. (2004). OWL Web Ontology Language Reference — W3C Recommendation.

11) Edelstein, J., Galla, L., Li-Madeo, C., Marden, J., Rhonemus, A., & Whysel, N. (2013). Linked Open Data for Cultural Heritage: Evolution of an Information Technology.

12) German National Library. (2013). The Linked Data Service of the German National Library: Modeling of bibliographic data. Leipzig, Frankfurt am Main: Deutsche Nationalbibliothek.

13) Haffner, A. (2012). GND ontology. Leipzig, Frankfurt am Main: Deutsche Nationalbibliothek.

14) Hannemann, J., & Kett, J. (2010). Linked data for libraries. In: Proceedings of the world library and information congress of the Int'l Federation of Library Associations and Institutions (IFLA).

15) [15] Heath, T., & Bizer, C. (2011). Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, Morgan & Claypool, 1 (1), 1-136.

16) Herman, I., Adida, B., Sporny, M., & Birbeck, M. (2013). Rdfa 1.1 primer Second edition: Rich Structured Data Markup for Web Documents — W3C Working Group Note.

17) Hill, R. W. (2002). Changing the record: a concise guide to the differences between the UKMARC and MARC21 bibliographic formats. West Yorkshire: The British Library.

18) Isaac, A., & Summers, E. (2009). SKOS Simple Knowledge Organization System Primer — W3C Working Group Note.

19) Isaac, A., Waites, W., Young, J., & Zeng, M. (2011). Library Linked Data Incubator Group: Datasets, Value Vocabularies, and Metadata Element Sets — W3C Incubator Group Report.

20) Klyne, G., & Carroll, J. J. (2004). Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax — W3C Recommendation.

21) Library of Congress (2013). MARC21 Format for Authority Data (Update no. 17).

22) Malmsten, M. (2009). Exposing library data as linked data. In: IFLA satellite preconference sponsored by the Information Technology Section" Emerging trends in technology: Libraries between Web 2.0, the Semantic Web and search technology.

23) Miller, E., Ogbuji, U., Mueller, V., & MacDougall, K. (2012). Bibliographic Framework as a Web of Data: Linked Data Model and Supporting Services. Washington, DC: Library of Congress.

24) Plassard, M. F. (2001). Authority Control in an International Environment: the UNIMARC Format for Authorities. In: 2nd workshop on Authority Control among Chinese, Korean and Japanese Languages held at National Institute

of Informatics (NII) in cooperation with National Diet Library, 28-29 March 2001.

25) Prud'hommeaux, E., & Seaborne, A. (2008). SPARQL Query Language for RDF — W3C Recommendation.

26) Summers, E., Isaac, A., Redding, C., & Krech, D. (2008). LCSH, SKOS and Linked Data. In: Proceedings of the 8th International conference on Dublin Core and Metadata Applications, 22-26 September 2008: DC-2008 Berlin, Dublin Core Metadata Initiative, 25-33.

27) Vila-Suero, D., Villazón-Terrazas, B., & Gómez-Pérez, A. (2013). datos.bne.es: a Library Linked Data Dataset. Semantic Web. IOS Press, 4 (3), 307-313.

28) W3C OWL Working Group (2012). OWL 2 Web Ontology Language: Document Overview (Second Edition) — W3C Recommendation.

29) Wenz, R., Di Mascio, A., Michel, V. & Simon, A. (2013). Publishing bibliographic records on the web of data: opportunities for the BnF (French National Library). In: Extended Semantic Web Conference — ESWC 2013, Montpellier, France.

30) Willer, M. (2009a). Third edition of UNIMARC Manual: Authorities Format: How does it implement concepts from the FRAD model and IME ICC Statement of International Cataloguing Principles. In: World Library and Information Congress: 75th IFLA General Conference and Council, 23-27 August 2009, Milan, Italy.

Willer, M. (ed.) (2009b). UNIMARC Manual: Authorities Format. 3rd ed. Munchen: K. G. Saur.