

Linked Open Data を利用するソフトウェアの開発支援環境 -メタデータスキーマレジストリを利用した記述規則の多様化への対応-

田中 圭[†] 本間 維[‡] 永森 光晴^{††} 杉本 重雄^{††}

筑波大学情報学群情報メディア創成学類[†]

筑波大学大学院図書館情報メディア研究科[‡] 筑波大学大学院図書館情報メディア系^{††}

1. はじめに

近年、World Wide Web 上で異なる情報源のデータを名前付きのリンクによって共有する Linked Data^[1]という試みが注目されている^[4]。Wikipedia で記述されているデータを構造化した DBpedia^[2]を中心として、書誌情報や地理情報などのデータセットが、オープンに利用可能なリンクされたデータ、すなわち Linked Open Data (LOD) として公開され、その数は急激に増加している^[3]。

LOD の利点の一つは様々な分野の情報資源を組み合わせて利用できることであるが、一般的な利用例はまだ多くない。そこで本研究はメタデータ記述規則を蓄積・共有するシステムであるメタデータスキーマレジストリを利用した LOD を利用するソフトウェアの開発支援環境の構築を提案する。

2. LOD を利用するソフトウェア開発の問題

Linked Data とはセマンティックウェブの実現の一つである。Linked Data では基本的に付与するメタデータを RDF^[5]で記述することでリソース間の関係を主語・述語・目的語で表現している。LOD として公開されているデータセットは年々増加しており、様々な分野の情報資源が集まっている。しかし、プログラムの中で RDF を利用するには手間がかかるため、LOD を利用するソフトウェアには実験的なものが多い。

LOD を利用するソフトウェアの開発に必要な手順は以下のとおりである。

- (1) 必要な RDF データを取得する
- (2) 記述されているメタデータ語彙の意味とデータ構造を把握する
- (3) データの中からソフトウェアで利用するリソースを取得する機能を実装する
- (4) プログラミングを行いリソースを利用する

上記のような、LOD を利用するソフトウェアの開発に手間がかかる要因は次の二つである。

(a) RDF グラフ構造の詳細な理解と多様化するメタデータ語彙の把握が必要である

(b) リソースのデータ型それぞれに合わせた多様なプログラムを作成する必要がある

(a)は手順(2)と(3)に、(b)は手順(4)に起因する問題点である。これらの問題の原因は、メタデータの記述に用いる語彙や構造的な制約といったメタデータ記述規則が明らかでなく、開発者がメタデータを理解するのが困難な点にある。

本研究では、これら二つの問題点を解決するための開発支援環境を構築する。本支援環境は、開発者が RDF グラフの詳細な構造を理解せずとも RDF グラフの利用を可能にすることを目的とする。

3. メタデータスキーマレジストリを利用した記述規則の多様化への対応

メタデータスキーマレジストリとは様々な機関が利用する分野個別のメタデータスキーマを収集蓄積し Web 上で公開・共有・維持管理するシステムである^{[6][7]}。このメタデータスキーマレジストリには RDF トリプルの述語に関する定義情報が蓄積されている(図1内の表参照)。

一方で、LOD として公開されているメタデータには、目的語のデータ型や使用されているメタデータ語彙に関する情報が記述されていないものがあるため、プログラムの中で利用するには開発者自身がそれを調べる必要がある。そこで本研究ではメタデータスキーマレジストリを利用して、使われている述語の先にある値のクラスに関する情報を取得し、メタデータに記述されていない情報の把握に利用する(図1)。

本支援環境では RDF グラフの構造把握機能に加え、目的語のクラスとそれに適するメタデータの利用手法を対応付けしておき、把握したメタデータの利用に役立てることでソフトウェアの作成支援も行う。



図 1 述語定義情報の利用

“A Programming Support Environment for Linked Open Data Software based on Metadata Schema Registry”

[†]Kei Tanaka. School of Informatics. University of Tsukuba.

[‡]Tsunagu Honma. Graduate School of Library, Information and Media Studies. University of Tsukuba.

^{††}Mitsuharu Nagamori. Shigeo Sugimoto. Faculty of Library, Information and Media Studies. University of Tsukuba.

4. 開発支援環境の実現

本研究では Web アプリケーションフレームワーク Ruby on Rails^[8]を対象とした LOD を利用するソフトウェア開発支援環境の構築を行った。

4.1 多様な記述規則に基づくメタデータへのアクセス

2章で述べた問題点(a)を解決するために、ソフトウェアの中でメタデータにアクセスするためのオブジェクトを作成する。このオブジェクトは、開発支援環境が RDF グラフの構造を理解するために必要な以下の四つの情報を持つ。

- (1) リソースのクラスは何か
- (2) リソースと目的語を結ぶ述語は何か
- (3) 目的語のクラスは何か
- (4) 目的語はリテラルなのかリソースなのか

これらの情報がメタデータ内で定義されていない場合、開発支援環境はメタデータスキーマレジストリから情報を取得してオブジェクトの定義に利用する。開発者はこのオブジェクトを利用して RDF グラフの構造や多様な語彙を意識せずにメタデータを扱う。

この機能を実現するために本研究室では、メタデータ中のリソースを Ruby on Rails 上でオブジェクトとして扱うライブラリを開発した。

ソフトウェア開発者は初めに、利用する RDF データに構造が類似している複数の RDF データをサンプルとして開発支援環境に与える。与えられた RDF データを元に開発支援環境はオブジェクトの定義ファイルを作成する。その定義を用いて、実データからオブジェクトを生成し、メタデータへのアクセスを行う。

4.2 多様なデータ型を利用するプログラミングの支援

問題点(b)を解決するため、本支援環境ではオブジェクトを用いてメタデータを利用するためのひな形を作成する。

メタデータを利用するためのプログラムはそれぞれの開発者によって作成されるが、多様なデータ型に合わせた処理の作成には手間がかかる。そこで、本研究ではメタデータの使用方法について調査を行い、代表的な三つの利用方法についてプログラムの中で重複する機能をまとめ、それぞれのひな形を作成した。

- (1) 文字としての表示 (テキスト)
- (2) 画像データの表示 (ギャラリー)
- (3) 地図上へのマッピング

開発者はオブジェクト化した RDF グラフをひな形に与えるだけで、開発支援環境がオブジェクトの中からひな形に適したリソースを選択し、プログラムの中で RDF グラフを利用することができる(図 2)。例えば、画像 URI を持つ RDF グラフをオブジェクト化し、開発者がこのオブジェクトをギャラリー表示の

ひな形に与えれば、開発支援環境が RDF グラフ中の画像 URI を持つ述語を選択し、その先にある画像データをギャラリー表示のための処理を行う。また、開発者が利用したい RDF グラフの構造を把握している場合は、オブジェクトをカスタマイズしてひな形に与えることも可能である。

開発支援環境が、与えられたオブジェクトから指定されたひな形に利用できるリソースを選択するために、本研究ではメタデータスキーマレジストリから取得した目的語のクラスに、適したひな形を事前にひも付けしている(図 1)。開発支援環境は与えられたオブジェクトが持つ、リソースのクラスに関する情報を利用して適するリソースを選ぶ。

5. おわりに

本論文では LOD を利用するソフトウェアの開発支援環境としてメタデータスキーマレジストリを利用した記述規則の多様化への対応を行い、二つの機能を提案した。これにより開発者は利用するデータの構造を詳細に理解せずともそのメタデータの中で開発者が必要とするリソースを利用することが可能になった。今後はより多くの利用方法に対応するために、メタデータを利用するためのひな形を蓄積する機能を開発することで利用方法の多様化に対応する。

参考文献

- [1] Linked Data. <http://linkeddata.org/>
- [2] DBpedia. <http://dbpedia.org>
- [3] 武田英明. Linked Data の動向. カレントアウェアネス. 2011. <http://current.ndl.go.jp/ca1746>
- [4] 加藤文彦. Linked Data 作成支援ツールの現状と課題. 第 24 回セマンティックウェブとオントロジー研究会. 2011.
- [5] RDF. <http://www.w3.org/RDF/>
- [6] メタデータ基盤システム. <http://www.metabridge.jp/infolib/metabridge/menu>
- [7] Open Metadata Registry. <http://metadatatregistry.org/>
- [8] Ruby on Rails. <http://rubyonrails.org/>

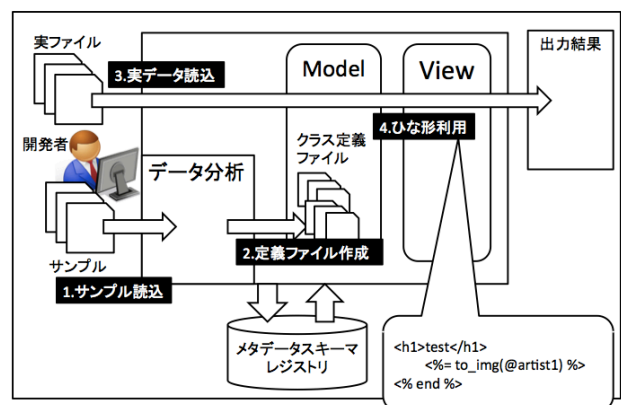


図 2 ソフトウェア開発支援環境