

B-017

## “meiseki” セマンティック Web サーバーの開発 A Development of “meiseki” Semantic Web Server

青木 祐香里<sup>†</sup> 塚本 享治<sup>‡</sup>  
Yukari Aoki Michiharu Tsukamoto

### 1. はじめに

筆者らは3年次生を対象に1学期間の Jena[1]をベースにしたセマンティック Web の演習を行っている。その最後にはセマンティック Web 技術を集大成したサーバ構築を行う。問題は Jena が提供しているサーバフレームワーク joseki[3]が扱いにくいことである。本稿では、このために開発したフレームワーク meiseki について報告する。

### 2. joseki の問題点

joseki では扱うファイル群や RDB の指定を N3 形式の設定ファイルで記述しなければいけない。ところが、その記述文法が定義されていないし、アプリケーションの記述方法も明確でなく、初心者には大変変わりにくい。

### 3. 解決方法

#### 3.1 記述文法の明確化

記述文法がない N3 形式に代わって XML 形式で設定ファイルを記述することにした。XML では簡単な DTD 定義によって記述形式が定義でき、事前に記述の妥当性がチェックできるからである。

#### 3.1 Java による開発

サーバの開発には、Jena と pellet を用いることとした。ユーザのアプリケーション開発には、JSP/JSTL/Servlet を用いることにした。またユーザのプログラミングをより簡潔に書けるように JSTL と互換性のよいタグライブラリを準備した。

#### 3.3 追加機能

セマンティック Web で最初に苦労するのは、種々の形式のデータの RDF 化である。そこで、事前変換のためにスクリーン・スクレイピングパッケージを準備した。さらに、設定ファイルに記述して実行時変換するために、GRDDL、RDFa、eRDF の機能をサーバに準備した。

## 4. meiseki サーバーの実現

### 4.1 システム構成

システムは、事前あるいは実行時に情報を収集・変換するアプリケーション、meiseki サーバ、Web アプリケーション記述のためのタグライブラリ、RDB に格納された三つ組 RDF の入れ替えを簡単に行う管理サブシステムで構成されている。

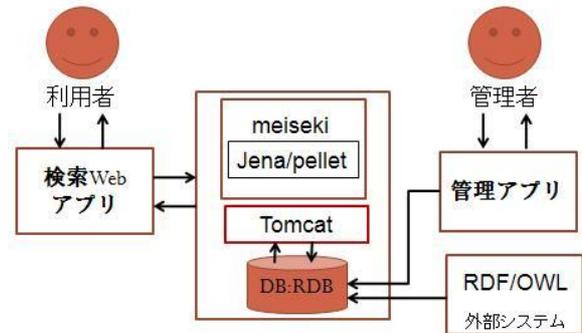


図1 meiseki システムの構成

### 4.2 情報収集変換アプリケーション

演習で最初に苦労するのは、ネットワークに公開されているデータの収集と RDF への変換である。このために、httpClient による情報収集、nekoHtml による XML 化を行うパッケージを準備し、ant で使えるようにした。収集する情報が複雑な Excel ファイルであったり、認証やプロキシへの対応ができる。

### 4.3 設定ファイルによる Assemble 機能

サーバは起動時に web.xml で指定された meiseki 設定ファイル meiseki.config (図2)を解析する。Meiseki.config はデータベース定義部と、モデル定義部からなる。

```
<definition>
<database>
  <param name="db.driver">org.h2.Driver</param>
  <param name="db.url">
    jdbc:h2:tcp://localhost:3031/...
  </param>
  <param name="db.user">sa</param>
  <param name="db.password"></param>
  <param name="db.tcpServer">
    -tcpAllowOthers -tcpPort 3031
  </param>
  <param name="db.type">HSQL</param>
</database>
<model name="kamoku" reasoning="owl">
  <data format="rdf/xml">
    &docBase:model/kamoku/kamoku.owl
  </data>
</model>
<model name="recipe" reasoning="rdf">
  <data format="rdf/xml">
    &docBase:model/recipe/data.rdf
  </data>
</model>
```

図2 config.xml の記述例

データベース定義にしたがってデータベースを起動し、モデル定義をメモリに読み込む。

モデル定義には、モデル名、推論レベル (RDF, RDFS, OWL)、読み込みソースとその形式

<sup>†</sup> 東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科  
Tokyo University of Technology Graduate School

(RDF/XML, GRDDL, RDFa, eRDF)が書かれており、アプリケーションからの要求に応じてソースを読み込んで推論レベルに対応した RDF 展開して RDB に記憶する。すでに展開してある場合は RDF を読み込むだけである。

#### 4.4 Sparql タグライブラリ

演習で実際に Web アプリを記述してみると、Sparql 文をアプリに対応して準備し検索結果を HTML に変換するのに大変多くの労力を費やす。そこで、これを簡単に行うための Sparql タグライブラリを参考資料[4]を書き直して meiseki サーバとのインタフェースを単純化した。

このタグライブラリでは無用に多くの Sparql 文を書かず、SQL 類似のパラメータ指定ができるようにした。パラメータの実現には、JSP タグライブラリ定義で使えるダイナミックプロパティを使った。タグライブラリを使う JSP/JSTL ページの記述例を図 3 に示す。

```
<%@ page contentType="text/html;charset=utf-8"%>
:
<%! //初期化 %>
<sparql:sparql>
<sparql:select var="results" modelName="recipe"
  zairyou1="${param.zairyou1}"
:
  PREFIX recipe: <http://media.teu.ac.jp/recipe#>
:
  SELECT DISTINCT ?recipename ?zairyou1 ?zairyou2
  WHERE {
    ?recipe recipe:名称 ?recipename;
      recipe:食材 ?z1;
      recipe:食材 ?z2;
      recipe:調理法 ?c.
    ?z1 rdf:type ?zz1.
    ?zz1 shokuzai:名前 ?zairyou1.
    ?z2 rdf:type ?zz2.
    ?zz2 shokuzai:名前 ?zairyou2.
    ?c rdf:type ?cc.
    ?cc chorihou:名前 ?chorihou.
    FILTER (?zairyou1 != ?zairyou2)
  }
</sparql:select>
<html><body>
<h2>セマンティック Web 技術を用いた料理レシピ検索結果</h2>
<table border="1">
<tr><th>No</th><th>レシピ名</th><th>食材 1</th><th>食材 2</th></tr>
<c:forEach var="result" items="${results.rows}" varStatus="st">
  <tr>
    <td>${st.index}</td>
    <td>${result.recipename}</td>
    <td>${result.zairyou1}</td>
    <td>${result.zairyou2}</td>
  </tr>
</c:forEach>
</table>
</body></html>
</sparql:sparql>
```

図 3 Sparql タグライブラリによる JSP/JSTL 記述例

#### 4.5 管理 Web アプリケーション

色々な Web アプリケーションを作成してみると、RDB に RDF 展開されたモデルを作り直したくなることが多い。そこで、簡単な管理 Web アプリケーション

を作成して RDB 上のモデル操作を可能にした。

## 5. 記述実験

### 5.1 セマンティック Web 作成実験

3 年次演習のほか研究室の色々な研究でセマンティック Web アプリケーションを作成してきた。この meiseki に搭載したものを次にあげる。

#### ● 大学教務情報検索システム

当方の学部では、カリキュラム、シラバス、時間割、教員情報などの教務情報が Web ページ、Excel など別々の箇所で公開されてきた。演習ではセマンティック Web によるこれらの情報統合を題材としてきた。

#### ● 料理レシピ検索システム

料理レシピは、RDFS を使ったカテゴリ検索の有効性を試すことができる。つまり、「肉野菜炒め」という質問によって、「牛肉レバーのもやし炒め」が検索結果として得られる。

#### ● PC パーツ検索システム

このシステムは joseki のサンプル向けに作成されていたものを改良し、meiseki 用として直したものである。スキーマの互換性定義、部品互換性などを扱うサンプルである。

これらのアプリケーションを実際に稼働させることでセマンティック Web アプリケーション開発における問題点とその解決を meiseki サーバの改善に役立ててきた。

### 5.2 考察

meiseki は学生が演習で使用することを目的として作成したため、わかりやすさを第一に考えた。そのため、現在は、SOAP インタフェースは設けず、REST インタフェースにとどめている。

現在の問題点としては、①スピードが遅いこと、②RDB ではキーの長さが 200 で制限されていることである。あらかじめ良く設計された情報の RDF 化では問題ないが、見栄え重視の情報の場合、見出しに必要な情報を含めることが多い。このとき、RDB の制約に触れることがある。オープンソース RDB の一部書き直しを検討している。

## 6. おわりに

meiseki は JSP/JSTL だけでなく、スタンドアロンアプリからも使用することができる。しかし、すでにあげた問題点も見つかっており、今後も改善を進めていきたい。

#### 参考資料

- [1]Jena: <http://jena.sourceforge.net/>
- [2]Pellet: <http://clarkparsia.com/pellet/>
- [3]Joseki: <http://www.joseki.org/>
- [4]Sparqltag: <http://djpowell.net/blog/entries/sparqltag.html>