3N-8

AWS ミドルウェアにおける取引様式の互換性決定方式の研究

安斎 太一朗† 大友 浩照† 二宮 良太† 大谷 真†

湘南工科大学†

1. はじめに

AWS ミドルウェア[1]では、動的協調層において、2 つのシステム間でどのオペレーションが互いに対応するかを判定する。すなわちオペレーションとともに定義されたフォーマット(様式)が互いに互換か否かを判定する。この判定の方法には精度の低いものから高いものまで多くのものが考えられるが、本論文ではセマンティック Web を適用して判定する方法を提案する。また、実例を作りその妥当性を検討する。

2. 自律型 Web サービス(AWS)

AWS ミドルウェアは、企業間を横断したビジネスプロセスモデルなどの取り決めを前提とせず、システムがインターネット内で遭遇した際に動的に取引モデルを変更することでシステム間のメッセージ交換を可能にする。これによって、自由なシステム設計と多様な商取引メッセージの交換を可能にすることを狙いとしている[1]。

動的にモデルを変更するときに AWS ミドルウェアは、オペレーションに対応付けられた様式 f1 と f2 について、次の tMatch(f1,f2)が実行環境の一部として提供されることを前提とする。

tMatch(f1,f2)= T(f1,f2 が互換の場合)
F(f1,f2 が互換でない場合)
U(どちらとも判定できない場合)

tMatch()の実装には、様式名称だけの判定や、様式を定義した XML スキーマを使った判定など様々なものが考えられる。しかし本格的な判定には様式を構成する項目の意味の互換性を考慮する必要がある。そこで本論ではセマンティック Web 技術を適用してこの問題を解決することを提案する。

3. セマンティック Web 技術の適用

セマンティック Web 技術の中心は、メタデータを記述する枠組みの RDF、語彙自体を定義する RDFS、語彙の詳細記述や語彙間の関連を記述する OWL の 3 つである[2]。これらを以下の通り適用することを提案する。

提案① 取引様式は RDFS で表現する。
提案② RDFS 内に書かれた項目の意味の関連性を OWL ファイルで記述する。
提案③ ①と②で記述した RDFS ファイルと OWL ファイルを使って tMatch()を計算する。

4. 実験

提案①,②にように RDFS ファイルと OWL ファイルが作成できるか実験した。まず実際の見積書データを基に若干異なる 2 つの RDF ファイル estA と estB を作成した。その後、estA と estB に対する様式定義を RDFS ファイル estAForm と estBForm を作成した。両者の項目間の関連を OWL によって表現し OWL ファイル rel を作成した。

4-1. 見積書データ(RDF ファイル)

見積書

作成日 .1月10日

有効期日.1月20日

取引方法.銀行振込

受渡し場所.工場にて

合計金額.800円

見積テーブル

商品名	数量	単価	合計
ネジ	2個	400円	800円

```
<rdf:RDF
 xmlns:rdf="&rdf;" xmlns:ex01="&ex01;">
 <rdf:Description rdf:about="&ex01;estA">
  <ex01:作成日時 >1月10日</ex01 :作成日時>
  <ex01 :有効期日>1月20日</ex01 :有効期日>
  <ex01 :取引方法>銀行振込</ex01 :取引方法>
  <ex01 :受渡場所>工場にて</ex01 :受渡場所>
  <ex01 :合計金額>800円</ex01 :合計金額>
  <ex01 :見積テーブル>
   <rdf:Description rdf:about="& ex01;商品内容">
     <ex01 :商品名>ネジ</ex01 :商品名>
     <ex01 :個数>2個</ex01 :個数>
     <ex01 :単価>500円</ex01 :単価>
     <ex01 :合計>800円</ex01 :合計>
   </rdf:Description>
  </ex01 :見積テーブル>
 </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

図 1 見積書例とその RDF 表現

図 1 の左が見積書の例で、右がそれを RDF/XML 構文で表現したものである。「estA」を主語として述語に作成日などの各項目、目的語にその値を入力する様式としている。図 1 を RDF ファイル(“estA”)とし、これに変更を加えて作成した RDF ファイル(“estB”)を図 2 に示す。変更したのは estA 内の「作成日時」「受渡場所」「見積テーブル」「商品名」および「個数」である。

```
<rdf:RDF
 xmlns:rdf="&rdf;"  xmlns:ex01="&ex01;" xmlns:dctm="&dcterms;">
 <rdf:Description rdf:about="&ex01;estB">
  <dctm:created>1月10日</dctm:created>
  <ex01:有効期日>1月20日</ex01 :有効期日>
  <ex01:取引方法>銀行振込</ex01 :取引方法>
  <ex01 :商品譲渡>工場にて</ex01 :商品譲渡>
  <ex01 :合計金額>800円</ex01 :合計金額>
  <ex01 :項目表>
   <rdf:Description rdf:about="& ex01;項目内容">
     <ex01 :製品名>ネジ</ex01 :製品名> <ex01 :数量>2個</ex01 :数量>
     <ex01 :単価>500円</ex01 :単価>  <ex01 :合計>800円</ex01 :合計>
   </rdf:Description>  </ex01 :項目表>  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

図 2 類似の見積書例(″estB″)

Determination of the compatibility between business formats for the Autonomous Web Services.
†Taichiro Anzai, †Ryota Ninomiya,
†Hiroaki Otomo, †Makoto Oya,
ShonanInstitute of Technology

4-2. 様式定義

estA に対応する様式定義を行った。クラスとして「estAForm」,「商品内容」を定義、その他の RDF ファイル内で使用しているタグをプロパティとして表現する。このプロパティによる制約表現を各クラスに対して行うことで、クラスの必要十分条件を定義することができる。実際に estA に対応した様式定義 RDFS ファイル(estAForm)を図 3 に示す。なお、ここでは Restriction 構文と cardinality の値を省略して記述している。

```
<rdf:Description rdf:about="&ex01;estAFormat">
 <rdf:type rdf:resource="&rdfs;Class"/>
 <owl:equivalentClass><owl:Class>
  <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
   <owl:Restriction>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;作成日時"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;有効期日"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;取引方法"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;受渡し場所"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;合計金額"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;見積テーブル"/>
   </owl:Restriction>
  </owl:intersectionOf>
 </owl:Class></owl:equivalentClass>
 <rdfs:subClassOf rdf:resource="見積書クラス"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="&ex01;見積テーブル">
 <rdf:type rdf:resource="&rdf;Property"/>
 <rdfs:domain rdf:resource="&ex01;見積書クラス"/>
 <rdfs:range rdf:resource="&ex01;商品内容"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="&ex01;商品内容">
 <rdf:type rdf:resource="&rdfs;Class"/>
 <owl:equivalentClass><owl:Class>
  <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
   <owl:Restriction>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;商品名"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;個数"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;単価"/>
    <owl:onProperty rdf:resource="&ex01;合計"/>
   </owl:Restriction>
  </owl:intersectionOf>
 </owl:Class></owl:equivalentClass>
</rdf:Description>
```

図 3 RDFS による様式定義("estAFormat")

estB に対応した様式定義は紙面の都合上割愛するが、以下を除いて図 3 と同様である。
estAForm→estBForm, 商品内容→項目内容,
作成日時→dctm:created, 見積テーブル→項目表
受渡場所→商品譲渡, 商品名→製品名, 個数→数量

4-3. 項目間の関連定義(OWL ファイル)

2 つの様式定義で使用したプロパティについて対応する等価関係を OWL ファイルで表現した。(図 4)

```
<rdf:RDF
        xmlns:rdf="&rdf;" xmlns:rdfs="&rdfs;"
        xmlns:owl="&owl;" xmlns:ex01="&ex01;">
 <rdf:Description rdf:about="&ex01;作成日時">
  <owl:equivalentProperty rdf:resource="&dctm;created"/>
 </rdf:Description>
 <rdf:Description rdf:about="&ex01;受渡場所">
  <owl:equivalentProperty rdf:resource="&ex01;商品譲渡"/>
 </rdf:Description>
 <rdf:Description rdf:about="&ex01;見積テーブル">
  <owl:equivalentProperty rdf:resource="&ex01;項目表"/>
 </rdf:Description>
 <rdf:Description rdf:about="&ex01;商品名">
  <owl:equivalentProperty rdf:resource="&ex01;製品名"/>
 </rdf:Description>
 <rdf:Description rdf:about="&ex01;個数">
  <owl:equivalentProperty rdf:resource="&ex01;数量/>
 </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

図 4 プロパティの等価表現("rel")

4-4. 結論

ビジネス様式として一般的な見積書について提案①と②のように RDFS と OWL ファイルを作成することができた。これによって本範囲において①,②の妥当性があることが分かる。これらのファイルを用いて様式の互換性判定が理屈上は可能であるといえる。

5. tMatch()の計算方法の提案

様式及び関連が 3. に述べた通りに記述されているものとして、tMatch()を以下の通りに計算することを提案する。

(a) フォーマット名から対応する RDFS ファイル(RDF f)へのマッピングを別途定義する。
(b) format_name1 と format_name2 から関連する OWL ファイル(OWLf1,…,OWLfn)を求める。
(c) 推論(RDF f 1, RDFf2, OWLf1,…OWLfn)を実行、結果(T,F,U)のいずれかを返す。

6. まとめ

本論では RDFS と OWL を使って取引様式を定義し、その間の関連を記述することを提案した。実験を通して提案の妥当性を検証した。また、tMatch()の計算方法の枠組みを提案した。今後の課題として、今回使用した表現が推論エンジン Jena[3]で取り扱うことの可否と、より柔軟な RDF/OWL 表現の検討が挙げられる。本研究は科研費(21500110)の助成を受けたものである。

7. 参考文献

[1]Oya, M., Ito, M, and Kimura, T.:"Middleware for the Autonomous Web Sevice(AWS)", IFIP I3E, Software Services for e-World, Springer , pp. 5-16, November, 2010
[2]神崎正英, セマンティック・ウェブのための RDF/OWL 入門, 森北出版株式会社, 2005
[3]Philip McCarthy, SmartStreamTechnologies Ltd, Jena 入門書, developerWorks Japan, 2004