

ウェブサービスのプロセスの実行における情報取得へのオントロジの適用

川瀬 れい子† 多田 政美† 森 亜矢† 野口 敦史† 豊島 浩文†
日本アイ・ビー・エム株式会社 ソフトウェア開発研究所‡

1. はじめに

セマンティックウェブサービスでは、エージェントが人間に代わってウェブサービスやデータの意味を理解し、ユーザの要求を満たすようなサービスを発見し自動的に実行する。これを實現するには、ウェブサービスのプロセスや入力パラメータの定義が、コンピュータが理解可能なメタデータであるオントロジで記述されている必要があり、そのサービス記述として OWL-S[1]が定められつつある。

エージェントが自動実行できるケースとしては、パソコン講座の検索などのように、ユーザの検索条件のみで実行できる場合が挙げられる。しかし、ウェブサービスには、例えばパソコン講座の申し込みのように、プロセスの実行にユーザ情報などを必要とするものも少なくない。この場合、エージェントはユーザの背景知識から情報を取得することにより解決し、自動実行することが理想であると考えられる。しかし、背景知識によって解決した情報が正しいかどうかをユーザに確認することなく、エージェントが自動的に判断することは現実には難しい。そこで、背景知識で解決した情報が正しいかどうかユーザが確認する仕組みが必要である。また、背景知識だけでは不足していた情報をユーザが入力できるような申請画面を表示する必要がある。

本論文では、ウェブサービスのプロセスの実行において、背景知識を活用する仕組みと、ウェブサービスの定義を記述したサービス記述から申請画面を自動生成してユーザインタラクションによる追加情報を取得する方法について述べる。

2. 本システムの概要

従来技術において申請書などを提供する方法としては、PDF形式のファイルや HTML 形式のファイルを用意しておくものが一般的である。これはウェブサービスのプロセスごとに作成・変更する必要があり、提供者の負担が大きい。また、ユーザの情報入力支援として、ブラウザのプラグインなどでユーザの入力情報を蓄積しそれを利用するものもあるが、項目名の文字列一致などとどまっておらず、利用者の負担もいまだ大きい。これらの問題に関してはセマンティックウェブサービスにおいても同様である。

そこで筆者らは、エージェントがウェブサービスのサービス記述を利用することにより、申請画面を自動生成して表示し、その際、背景知識を活用することにより予め申請画面の入力項目を埋め込んでおくような、提供者・利用者双方の負担を軽減した

システムを考案した。背景知識とはここではユーザの名前や住所、さらに家族情報などを OWL-S のベース言語である OWL[2] で記述したプロフィールを意味する。図 1 に本システムの流れを示す。

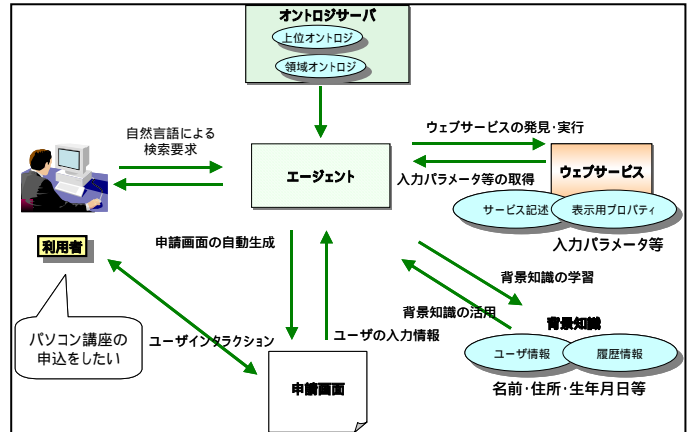


図 1: 本システムの流れ

3. 申請画面の生成

発見されたプロセスがユーザの入力情報を必要とする場合、エージェントは実行したいプロセスのサービス記述を取得する。サービス記述は OWL-S で記述されており、プロセスの実行に必要な情報はその入力パラメータとして定義されている。本システムではそれを利用して、申請画面を生成する。

3.1. 入力パラメータ

入力パラメータは、図 2 に示すようにプロセスが持つプロパティとして定義される。

```
<rdf:Property rdf:ID="氏名">
  <rdfs:subPropertyOf
    rdf:resource="#input"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#A プロセス"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#xsd:string"/>
</rdf:Property>
```

図 2: 入力パラメータの定義例

氏名

図 3: 入力パラメータの表示例

プロパティには、値にリテラル表示できるものを持つものとクラスを持つものがある。リテラルを持つプロパティの場合、図 3 のようにその項目名とリテラルの部分を入力フィールドとしたものを表示する。一方、クラスを持つプロパティの場合、クラスは様々なデータ構造を持ちうるため、そのまま表示しても、ユーザに理解させることは困難である。この場合、すべてリテラル表示可能になるまでクラスの定義を取得し、それをたどる。

Appliance of the Ontology to Information Acquisition for Execution of Web Service Process

† Reiko Kawase, Masami Tada, Aya Mori, Atsushi Noguchi, Hirobumi Toyoshima

‡ Software Development Laboratory – Yamato (YSL)
IBM Japan, Ltd.

以上を、すべての入力パラメータに対して行うことにより、申請画面を自動生成することができる。しかし、サービス記述はメタデータであり、そのみでユーザが容易に理解できる申請画面を生成できるとは限らない。そこで、既存のサービス記述に表示用のプロパティを追加しこれを解決する。以下にその問題と追加するプロパティについて述べる。

3.2. 表示用プロパティ

入力パラメータを表示する際必要な項目名として、プロパティの ID や `rdfs:label[3]` を利用することが考えられる。しかし ID はツールなどで一意に決めるために記号などが割り当てられることがある。また、`rdfs:label` はプロパティを簡潔に表現したもので、必ずしも項目名として適切であるとは限らない。そのため、別途表示用のプロパティを定義し、それを表示する項目名とする。

また、オントロジに記述されるプロパティは、それを記述する順番に意味を持たない。例えば、「氏名」を「姓」「名」の2つのプロパティを持つクラスだと定義した場合、必ず「姓」「名」の順番に記述するとは限らない。しかし、これを入力パラメータとして表示する場合には、「姓」「名」の順で表示したほうがユーザに理解しやすい。これを解決するため、表示用の順番を持つプロパティを定義し、図 4 のように表示する順番を指定できるようにする。

```
<process:DisplayOrder rdf:ID="氏名">
  <rdf:first rdf:resource="#姓" />
  <rdf:rest>
    <process:DisplayOrder>
      <rdf:first rdf:resource="#名" />
      <rdf:rest rdf:resource="&rdfs:nil" />
    </process:DisplayOrder>
  </rdf:rest>
</process:DisplayOrder>
```

図 4: 表示の順番の定義例

4. 背景知識の活用

ウェブサービスの入力パラメータを表示する際、背景知識から利用可能なデータを抽出し、クラスのインスタンスとして表示しておく。その抽出方法を以下に述べる。

登録されたプロフィールは図 5 のように OWL で定義する。また項目名や表示の順番のプロパティも同様に定義する。

```
<profile:人 rdf:ID="大和太郎">
  <profile:氏名を持つ>
    <profile:氏名>
      <profile:姓を持つ>大和</profile:姓を持つ>
      <profile:名を持つ>太郎</profile:名を持つ>
    </profile:氏名>
  </profile:氏名を持つ>
  <profile:住所を持つ>神奈川県大和市</profile:住所を持つ>
</profile:人>
```

図 5: プロファイルの定義例

ウェブサービスの入力パラメータのうち、既にプロフィールに登録されているデータが存在するかを検索し、存在すればその値を取得する。検索方法は、項目名の一致により行う。

入力パラメータとして「氏名」を要求され、プロフィールの「氏

名」プロパティの値が、名前を表す文字列ではなく、「姓」と「名」の二つのプロパティを持つクラスだった場合、「姓」と「名」を持つプロパティの値を結合し表示する。結合する際、表示の順番の定義に従う。これにより、「氏名」と「姓」「名」両方に対応可能となる。

また、「住所」と「おところ」など同じ意味でも表記が違う場合、単語が一致せず背景知識を活用できなくなる。この場合は、上位オントロジから「住所とおところは同義語である」という知識を取得することにより「おところ」も対応可能になる。

以上の方法で抽出したデータを用いてインスタンス表示した申請画面において、ユーザが値を修正したり不足した値を入力することにより、その値を用いて OWL-S のインスタンスを生成しウェブサービスのプロセスの実行を行う。

5. まとめ

ユーザ情報を必要とするようなウェブサービスのプロセスの実行において、ユーザが情報を入力できるような申請画面を提供する必要がある。この申請画面の生成を自動化するために、OWL-S で記述されたウェブサービスのサービス記述を利用した。その際、項目名や表示の順番に関してそのままではユーザが容易に理解できるような申請画面を生成できない場合、プロパティを追加することにより解決できることを示した。既存のサービス記述を利用したことにより、ポータルサイトの提供者は必要に応じてプロパティを追加するだけでよいことがわかる。追加したプロパティは、言語ごとに定義しておくことにより、画面生成の多言語対応に展開することも考えられる。

また背景知識の活用方法も述べた。背景知識を OWL で記述することにより、クラスのデータの結合やオントロジによる同義語の解決をし、単語一致だけでなく背景知識の活用ができることを示した。これにより、ユーザの入力する負担をより軽減することができた。今後は、オントロジの推論機能を利用した背景知識の活用方法などにも取り組んでいきたい。

謝辞

本研究は総務省の委託研究『ITを活用した企業間連携・起業支援プラットフォームに係わる要素技術に関する調査研究』の一部として実施したものである。研究の機会を与えて戴いたことに感謝する。

参考文献

- [1] OWL-S. <http://www.daml.org/services/owl-s/1.0/>
- [2] OWL Web Ontology Language Reference. <http://www.w3.org/TR/owl-ref/>
- [3] RDFS. <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>