

B-024

## 番組情報獲得システムにおけるラップエージェント構築法 Wrapper Agent Construction Method in Program Information Acquisition System

宮崎 勝<sup>†</sup>  
Masaru Miyazaki

後藤 淳<sup>†</sup>  
Jun Goto

小峯 一晃<sup>†</sup>  
Kazuteru Komine

浦谷 則好<sup>†</sup>  
Noriyoshi Uratani

### 1. はじめに

放送・通信の融合が進み、TV 受信機にも番組を視聴する機能だけではなく、さまざまな情報を視聴者に提供する端末としての機能が期待されている。筆者らも音声対話技術と分散エージェント技術を組み合わせたTV エージェントシステムを試作しており [1]、様々な異種メディアから番組に関する情報をシームレスに獲得する手法についても、検討を続けている。本稿では、TV エージェントシステムが様々な情報を扱えるようにするために必要な、各種メディアをラップと呼ばれるソフトウェアを用いてエージェント化する手法について述べる。

### 2. マルチエージェント情報獲得システム

複数の異種メディアからの情報獲得には、マルチエージェントシステム (MAS) の観点から様々な手法が提案されており、筆者らも、ユーザの要求を一意に表現できる汎用問い合わせ言語 (UQL) を提案し、MAS 上で利用する手法を開発している [2]。ユーザ側にはユーザ入力から UQL を生成するインターフェースエージェント (IA)、各メディア側には UQL を解釈して目的の情報を抽出するラップエージェント (WA) を配すことにより、ユーザは情報の場所や異種性を意識することなく目的の情報を獲得することができる。マルチエージェント情報獲得システムの構成を図 1 に示す。

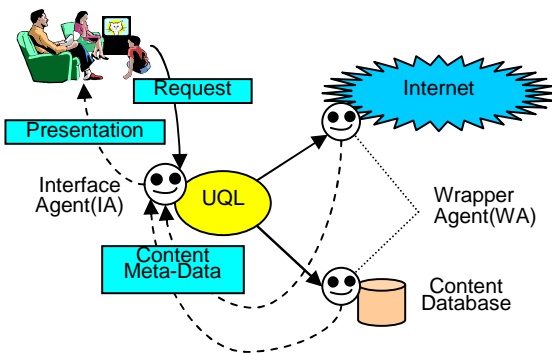


図 1: マルチエージェント情報獲得システム

UQL では、欲しい情報の概念をオントロジを用いて記述する。“Keanu Reeves” という俳優の“出演作品”を要求する UQL 例を図 2 に示す。

### 3. ラップエージェントの構築

筆者らが想定しているメディアは、汎用データベースシステム、Web サイト、既存の情報抽出アプリケーションなどである。これらそれぞれに応じたラップエージェ

<sup>†</sup>NHK 放送技術研究所

```
<move>
<SpaceFrom>WagentA@host1:1099/JADE</SpaceFrom>
<SpaceTo>IFagent@host2:1099/JADE</SpaceTo>
<Object class="&nhk_ont;Actor">
  <Attribute>&nhk_ont;Filmography</Attribute>
  <Condition>
    <Attribute>&nhk_ont;name</Attribute>
    <Value>Keanu Reeves</Value>
  </Condition>
</Object>
</move>
```

図 2: UQL 記述例

ント (WA) 構築法について述べる。なお、WA はその基本機能として、ACL (エージェント間通信言語) の送受信機能等を備え、Java 言語をベースとしたエージェントプラットフォーム JADE[3] 上で動作するものとする。

#### 3.1 データベース用ラップエージェント

数値、テキスト情報の蓄積によく用いられるのが、RDB をはじめとした汎用データベースシステムである。筆者らが試作した TV エージェントシステムにおいても、番組の詳細情報、ユーザの操作履歴といった情報の蓄積に RDB を利用している。データベースシステムからの情報獲得には通常、SQL、XQL といったような問い合わせ言語が用いられる。このような問い合わせ言語は文法が厳密に定義されているため、UQL のような構造化言語からの変換は比較的容易に行うことができる。筆者らは、UQL から SQL、XQL への変換に XSLT を利用する手法を提案している。この場合、WA が備えるべき機能は、XSLT プロセッサ、XSL で記述された変換ルール、およびデータベースアクセス用の API である。RDB 用 WA の構成を図 3 に示す。

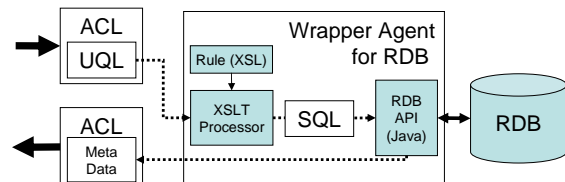


図 3: RDB 用ラップエージェント

#### 3.2 WWW サイト用ラップエージェント

インターネット上で公開され、誰もがアクセス可能な WWW サイトは、絶えず変化し続ける情報の宝庫でもある。その情報の信頼性に関しては多くの議論があるものの、放送局や映画会社といった企業が運営している WWW サイトには、ユーザにとって有益な情報が数多く公開されている。そのような Web サイトの情報を簡

単に獲得するためには、WWW サイト用の WA の開発が必要となる。エージェントからのアクセスを前提とした SemanticWeb[4] のような枠組みも提案されているが、本稿では、一般的な WWW サイトから、ある決まった種類の情報を抽出することのできるエージェントを想定する。多くの情報提供サイトは特定構造で記述されており、定型化された要求に関しては比較的容易に情報を獲得することが可能である [5]。例えば、“IPV6” という言葉の意味を知りたい場合には、IT 用語辞典サイトなどの決まったページ (HTML ファイル) 内の特定部分を参照すればよい。この WA では、入力された UQL から XSLT によってキーワードを抽出し、そのキーワードに関する情報が記述された部分を検索する機能を Java クラスで実現する。用語辞典サイト用 WA の構成を図 4 に示す。

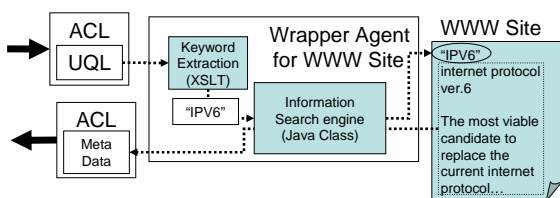


図 4: WWW サイト用ラップエージェント

### 3.3 アプリケーション用ラップエージェント

分散エージェント技術利用の際に避けられないのが、既存アプリケーション群のエージェント化作業である。情報抽出システムや文書要約システムといった既存アプリケーションを MAS 上で利用する場合には、そのアプリケーションの機能、開発された環境などを考慮したエージェント化が必須である。エージェント化には変換器法、コード挿入法、書き換え法の 3 つのアプローチがある [6]。本システムではエージェントプラットフォームとして JADE を採用しているため、既存アプリケーションが Java 言語で開発されている場合には、そのクラスをエージェントから直接利用することができる。しかし、C/C++ などの他言語で開発されたアプリケーションをエージェント化する場合には、Java のプログラムから他の言語で開発されたプログラムを利用するための技術が必要である。我々はコード挿入法のアプローチとして JNI[7] を採用し、C++ 言語で開発されたアプリケーションを JADE エージェントから制御できるようにしている。インターネット上から特定のキーワードに関する画像を探すアプリケーションをエージェント化した例を図 5 に示す。

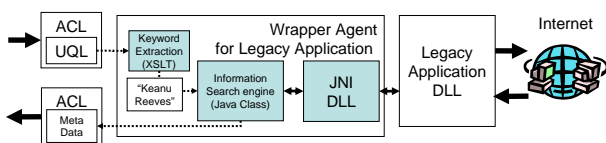


図 5: アプリケーション用ラップエージェント

## 4. オントロジの利用

柔軟な情報獲得を実現するために、筆者らは MAS にオントロジの概念を導入している。番組に関連した概念間の関係を OWL(Ontology Web Language)[8] を用いて記述し、WA 側で UQL を柔軟に解釈するために利用している。オントロジを利用した UQL 変換処理を図 6 に示す。UQL が要求しているのは “Keanu Reeves” という “俳優” の経歴であるが、この WA は “俳優” の情報を専門に扱うエージェントではない。その際、OWL で記述・公開されているオントロジを参照して、“俳優” は “人物” の下位概念であることがわかれば、WA は “Keanu Reeves” という “人物” の情報を検索することが可能となる。

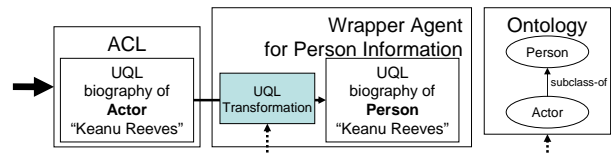


図 6: オントロジを用いた UQL 変換

## 5. まとめ

本稿では、TV エージェントシステムから利用するための、情報源のエージェント化手法に関して述べた。UQL を利用してユーザの要求を一意に表現し、各ラップエージェントがその内容をオントロジを利用して解釈することにより、ユーザに複雑な要求入力を課すことなく様々な情報源からのデータを得ることが可能となる。今後は、実際に様々な情報源に WA を配することにより TV 上で統合的に情報を扱うシステムを構築し、評価を行っていく。

## 参考文献

- [1] Jun Goto et al, “A Spoken dialogue Interface for TV Operation Based on Data Collected by Using WOZ Method”, IEICE TRANS. INF.&SYST., Vol.E87-D, No.6, pp.1397-1404(2004).
- [2] 宮崎他, “マルチエージェントシステムを利用した情報提示手法に関する検討”, FIT2003, G-23 (2003).
- [3] <http://jade.tilab.com/>
- [4] Tim Berners-Lee et al, “The Semantic Web”, Scientific American, May(2001).
- [5] J.Y.Hsu and W.Yih, Template-based information mining from HTML documents, Proc. of the AAAI 97 Conference, pp.256-262(1997).
- [6] 西田, “ソフトウェアエージェント”, 特集:「エージェントの基礎と応用」, 人工知能学会誌, Vol.10, No.5(1995).
- [7] <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/native1.1/>
- [8] <http://www.w3.org/TR/owl-features/>