

B-30 Semantic Web 上でオントロジを用いた検索 UI モデル Model of ontology-based search UI on Semantic Web

松下 望
Nozomu Matsushita

槌谷 一十
Hajime Tsuchitani

1. はじめに

Web サイト上にメタデータとして意味情報を付与し、人の手を使わずにデータを機械的に処理できる空間を創出する Semantic Web[1]の活動が W3C[2]を中心として展開され始めている。それに伴い、Web 資源に関する知識であるメタデータ間の関連を記述している DAML+OIL[3]を始めとしたオントロジ[4]記述言語の仕様、及びオントロジ自体が定まりつつある。

Semantic Web の上でオントロジを用いることにより、キーワードないしは自然言語による全文検索よりも精度の高い知識検索が可能になる[5]とされており、オントロジを用いた検索技術[6]が各企業で研究されている。しかし、知的検索技術を用いた的確な検索結果を返すためには、ユーザの高度な検索要求が的確に入力され、Semantic Web に的確な検索要求が発行される必要がある。

そこで筆者等は、オントロジを読み込んで概念をツリー形式で表示し、概念や特性の関係を定義出来る画面を用意することにより、ユーザの高度な検索要求をわかりやすい操作で的確に入力出来るユーザインターフェイス(UI)モデルを考案した。また、本モデルに基づくプロトタイプを弊社の製品である WebSphere Portal Server(WPS)上で実装し、有効性を検証した。加えて、将来的に本モデルが適用可能な分野を示唆した。本論文ではその概要について述べる。

2. 既存の検索 UI に関する問題点

既存の検索 UI を大別すると以下の3つに纏められる。

- ディレクトリ検索型 UI
興味のあるカテゴリのディレクトリを辿っていくことにより対象を絞りこんで検索[7]
- 全文検索型 UI (単語)
ユーザの検索要求の中からキーとなる単語を複数入力し、単語間の関係を AND や OR を用いて定義 [8]
- 全文検索型 UI (自然言語)
ユーザの検索要求をそのまま自然言語で入力 [6]

以上の UI を既存の検索技術に適応させた場合、単純な単語のパターンマッチング、あるいは形態素解析や意味解析によりある程度動的に単語の意味関係を抽出し検索することが可能である。

Semantic Web の上でオントロジを用いた場合、概念や特性間の関係を考慮した知識処理を動的に行うことが出来るようになる。そのため、既存の検索技術よりも精度の高い知識検索が可能になるといわれている。

精度の高い知識検索を行うためにはユーザの高度な検索要求を処理系に知らせる必要がある。そのためには高度な検索要求を的確に、かつ分かりやすい操作方法で入力する

ことの出来る UI が必要である。

しかし、上記にあげた既存の検索 UI では概念や特性間の関係をユーザが定義して入力することが困難である。既存の研究では検索技術を高度にして検索ゴミを少なくする方法が主であり、検索 UI を改善してユーザの検索要求を的確に入力する方法は確立されていない。

3. オントロジを用いた検索 UI モデル

3.1 本モデルの特長

本検索 UI モデルの全体構成図を図 1 に示す。

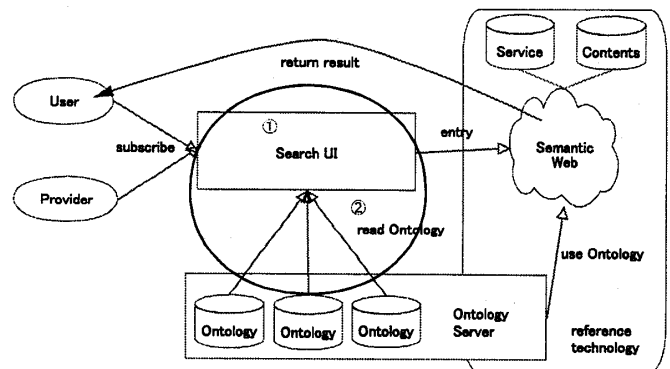


図 1. 本検索 UI モデルの構成図

本モデルは検索技術を向上させることではなく、前提となるユーザの高度な検索要求を的確に入力させることを意図して作られている。そのため、本モデルの主眼点は構成図の丸印で囲まれた部分となる。

本モデルの特長として主に以下の2つがあげられる。

- ユーザが概念や特性の関係を定義し、高度な検索要求を分かりやすい操作方法で入力することが出来る
- 様々な分野のオントロジを動的に読み込んで検索 UI 画面に表示する

3.2 本モデルの機能

本検索 UI モデルでは 3.1. で示した特長を活かすため、主に以下の機能を取り込んでいる。

- ユーザの興味のある分野における任意のオントロジを読み込んで、親子関係の存在する概念をツリー形式で表示する機能
- 選択した概念の中から GUI を用いて必要な特性情報を登録する機能
- 選択した概念間や特性間の関係を指定する機能
- 入力した概念や特性の値などを表示する機能

3.3 本モデルに基づくプロトタイプ

3.2. で述べた本モデルの機能に基づいて、WPS 上でプロトタイプを実装した。各種サービス・コンテンツから必要な情報を集約して表示することを特徴とするポータルシステムにおいて、集約された情報の中からの的確に情報を得るための UI は重要な構成要素となる。

† (株) 日本アイ・ピー・エム ソフトウェア開発研究所

本プロトタイプ画面構成を図2に示す。4種類のパネルに3.2.で示した4種類の機能を振り分けている。

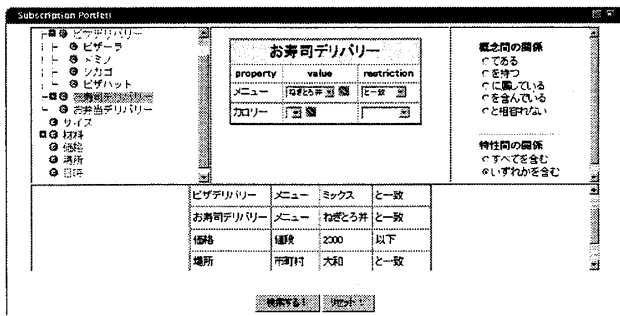


図2. 本検索 UI モデルを取り込んだプロトタイプ画面

ユーザは画面左においてツリー構造をたどりながら興味のあるカテゴリを探す。探し出したカテゴリをクリックすると画面中に概念に対応した特性が表示される。様々な特性から自分の検索要求に合わせて特性を選択し、該当する値と制約をプルダウン方式、ないしはテキストボックス方式で入力する。その際に、概念間ないしは特性間の関係を画面右から選択することが可能である。入力した特性の値や制約、関係などは画面下に表示される。

3.4 プロトタイプから得られた本モデルの効果

プロトタイプを様々なシナリオに応じて実際に動かしてみたところ、以下のような効果を見出した。

- ・ 複数概念同士の関係を分かりやすい操作で定義出来る
- ・ 複数概念から特性を選択し、特性同士の関係を分かりやすい操作で定義出来る
- ・ 以上、以下、値の範囲など数量データに関する制約を細かく扱うことが出来る
- ・ 情報の基本構成である 5W1H (What, Where, Who, When, Why, How) を細かく扱うことが出来る
- ・ ツリー構造をもつ概念カテゴリを伸縮させることにより直感的に概念を発見することが出来る
- ・ オントロジを動的に更新することが出来るため、プロバイダ側は作りこみのフレームワークが必要なくなる

3.5 既存検索 UI との比較考察

2. で述べた既存検索 UI と本モデルに基づいたプロトタイプを各種性質で比較したのが以下の表3である。

表3. 既存検索 UI と本検索 UI モデルの比較

	ディレクトリ	全文単語	全文自然言語	本モデル
的確な検索要求が入力可能	▲	△	○	◎
入力操作の容易性	○	○	◎	△
フレームワークの柔軟性	△	△	△	◎

本モデルではユーザの検索要求を的確に入力するために多数の操作を必要とする。そのため、既存の全文検索 UI のように単語ないしは自然言語を入力するのみという操作に比べて入力容易性という観点では劣る。

しかし、最終的に必要とする検索結果に辿り着く手間を考えると、検索ゴミをユーザ自身が排除して探す既存の検索方法よりも、処理系に検索要求を的確に伝えることによってゴミの少ない検索結果を得られる本モデルのほうが優れていると考えられる。特に、既存の検索 UI では入力す

るのが難しかった数値データに関する制約や 5W1H に関して、分かりやすい操作で入力でき、的確な検索要求を処理系に伝えられる部分において有効性が高いと言える。

また、既存の UI では決められたフレームワークを使っているのが拡張性・柔軟性に乏しい。しかし、本モデルではオントロジを動的に更新させることが出来るため、サービスに対応させて汎用的に利用可能である。よって、サービスプロバイダ側から見ても本研究のモデルは運用上利点があるといえる。

3.6 本モデルの適用分野

本モデルはユビキタス環境に適用できる。例えば、ユーザのプリファレンスを登録するための UI があげられる。ポータルシステム上に本 UI を実装することにより、ユーザのプリファレンスを外出先からでも的確に登録するといったことが可能となる。それに加えて情報配信システムとの連携[9]も考えられる。登録されたユーザのプリファレンスやその時の状況によって、好みに応じたコンテンツが配信されたり、必要な Web Service を利用したりすることが時・場所を問わず出来るようになると思われる。

3.7 今後の課題

概念間もしくは特性間の関係を入力する方法は本モデル以外にも考えられる。特に複数間の関係を入力する場合における GUI に関して考慮の余地があると思われる。

また、Semantic Web の世界が実現されていないため、本研究では検索 UI のモデルという形でプロトタイプを作るに過ぎず、実際に組み込んでヒット率を比較したり、ユーザビリティを確認することは出来なかった。各種指標を用いて本検索 UI モデルの有効性を具体的に検証することを今後の課題とする。

4. まとめ

本論文では、Semantic Web 上でオントロジを用いて概念間や特性間の関係を定義できる検索 UI モデルを提案した。本モデルを用いた場合、特定のサービス用に標準化されたオントロジを読み込み GUI 上にツリー形式で表示することによって、ユーザは自分の嗜好や興味を簡単な操作で入力できることを検証した。また、選択した概念に対して特性情報を指定し、概念間や特性間の関係を定義することによってきめ細かな条件を入力できることを検証した。本モデルはユビキタス環境の一モデルとして情報検索・情報配信・プリファレンスの登録に応用できると考えられる。

Reference

- [1] T. Berners-Lee et al., "The Semantic Web," Scientific American, May 2001, pp. 34-43.
- [2] W3C Semantic Web Activity, <http://www.w3.org/2001/sw/>
- [3] DAML+OIL (March2001), <http://www.daml.org/2001/03/daml+oil-index.html>
- [4] B. Chandrasekaran et al., "What Are Ontologies, and Why Do We Need Them?," IEEE Intelligent Systems, vol.14, no.1, Jan./Feb. 1999, pp.20-26
- [5] 浦本直彦, "Semantic Web", Java World, May 2002, pp 155-165.
- [6] TOSHIBA KnowledgeMeister, <http://cn.toshiba.co.jp/prod/km/kmeister/>
- [7] Yahoo!, <http://www.yahoo.co.jp/>
- [8] Google, <http://www.google.co.jp/>
- [9] 日高由布子, 梶谷一, "オントロジを用いた情報配信システムの研究開発", FIT (2002)