



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	セマンティック・ウェブ上のリソースの探索的検索・統合・可視化分析フレームワーク [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	朴, 斌
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(情報科学)
Dissertation Number	甲第11750号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58785
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Bin_Piao_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (情報科学) 氏名 朴 斌

審査担当者 主 査 特任教授 田中 譲

副 査 教 授 原口 誠

副 査 教 授 有村 博紀

学位論文題名

セマンティック・ウェブ上のリソースの探索的検索・統合・可視化分析フレームワーク
(Interactive Framework for Exploratory Search, Integration, and Visual Analysis of Semantic Web Resources)

近年、オープンデータ化が進み、セマンティック・ウェブやセマンティック・ウェブ・サービスを介して公開される有用なデータや情報が急増しつつある。一方、これらのデータや情報を自在に探索検索して利用するには、それらがどのようなスキーマ構造に基づいて格納されているのかを知る必要がある。そのスキーマに基づいて SPARQL などの検索言語を用いて検索要求を記述する必要がある。セマンティック・ウェブには予めスキーマが定義されていないものもあり、そのような場合にはインスタンス情報の結合関係からスキーマ情報を抽出することも検索のためには必要である。一般ユーザにとって、これらは困難な作業である。有用なデータや情報の公開が加速されても、これらの活用が専門家の範囲に留まることは望ましくない。このような観点から、セマンティック・ウェブの検索を支援するインタラクティブ環境の研究が盛んになっている。このような支援環境に望まれる機能としては、①探索的なスキーマの抽出と展開、②抽出・展開されたスキーマに基づいた視覚的検索要求定義とその評価、③既存クラスに対する論理演算を用いた抽象クラスの定義、④スキーマとウェブ・サービスを連携統合させたアクセス、⑤データの可視化分析との連携、⑥これらのすべての機能を直接操作で行う統合環境の 6 つが挙げられる。これまでの提案システムには、これらの機能をすべて持つ者はない。

著者は、上述の 6 つの必須機能をすべて持つ ESIASW(Exploratory Search, Integration, and Analysis of Semantic Web) フレームワークを提案し、⑥の要件を満たすように、このフレームワークをワークスペース部品、クラス部品、サービス部品、可視化分析部品の 4 種類の部品で構成し、ウェブトップ知識メディア・システムの WebbleWorld を用いて各部品を Webble 部品として実現し、①～③の機能についてはクラス部品の機能として、これらの機能に対応する操作から、それに応じた SPARQL 検索要求を自動生成して検索を行い、結果をこれらの部品を用いて可視化する機構を構築した。④と⑤の機能はサービス部品と可視化分析部品の機能として実現した。①から⑤の機能がいずれも直接操作可能な視覚的部品の機能として実現されたことにより、⑥の要件が満たされている。

上述の機能①は、スキーマが予め定義されていないセマンティック・ウェブの場合に、RDF で記述されたインスタンス集合から共通構造としてクラスやクラスの持つプロパティ集合を抽出し、このクラスから一つのプロパティを選んでその先のクラスを抽出するというように探索的にスキーマを展開拡張するのに必須の機能である。このようにして、関心のある意味ネットワークの範囲をスキーマとして展開し、その上で機能②を用いて、リテラル値を取るいくつかのプロパティに値の制約を課

し、出力するプロパティを指定することにより、検索要求が視覚的に定義でき、これからクラス部品間の通信により統合された SPARQL 検索要求が自動的に生成され検索結果を得ることができる。検索結果は可視化分析部品を用いて可視化できる。機能④に関しては、セマンティック・ウェブ・サービスを SPARQL で検索できる iServe をこのフレームワークで検索することにより、結果をサービス部品を表す Webble 部品として得ることができ、この部品の入出力を展開されたスキーマ中のプロパティと結合することにより、両者を連携させた検索が可能になる。

本論文の成果は以下のようにまとめられる。

1. セマンティック・ウェブ上のリソースを一般ユーザが自在に探索・検索し結果を可視化することができる ESIASW フレームワークを提案した。
2. このフレームワークは、一般ユーザの支援に必須の 6 つの機能を初めて全て実現した。
3. このフレームワークは、ワークスペース部品、クラス部品、サービス部品、可視化分析部品の 4 種類の部品のみで構成され、ウェブトップ知識メディア・システムの WebbleWorld を用いて各部品は Webble 部品として実現された。このような高度なモジュール化により、システムの柔軟性と拡張性が保証されている。

これを要するに、著者は、セマンティック・ウェブ上のリソースを一般ユーザが自在に探索・検索し結果を可視化することができるフレームワークを提案し、その内部機構を明らかにして、知識メディア技術を用いて実現し、この種のシステムに必須の 6 つの機能を初めて全て実現することに成功したものであり、セマンティック・ウェブ上のリソースの連携統合アクセスの分野において貢献するところ大なるものがある。よって著者は北海道大学博士 (情報科学) の学位を授与される資格あるものと認める。