

논문 2009-3-9

## 웹 문서 정보추출과 자연어처리를 통한 온톨로지 자동구축에 관한 연구

### A Study of Automatic Ontology Building by Web Information Extraction and Natural Language Processing

김명관\*, 이영우\*\*

Myung-Gwan Kim, Young-Woo Lee

요 약 인터넷의 발달로 전자문서가 증가함에 따라, 정보검색기술의 중요성도 함께 증가하게 되었다. 본 연구는 비정형 텍스트 웹 문서로부터 사용자가 요구하는 핵심 의미 지식을 추출하기 위하여 LGG (Local Grammar Graph) 구축에 기반 하여 보다 효율적이고 정확한 지식구축을 가능하게 한다. 주가등락이라는 특정 분야의 패턴을 추출하여 만든 패턴 문법을 사용해서 OWL(Web Ontology Language) 기반의 온톨로지를 구축하였다. 특정 분야의 온톨로지를 구축함으로써 기존 검색에서 할 수 없었던 지식의 의미 검색이 가능하며 나아가 사용자가 원하는 질의에 대한 정보의 추론이 가능할 것 이다.

**Abstract** The proliferation of the Internet grows, according to electronic documents, along with increasing importance of technology in information retrieval. This research is possible to build a more efficient and accurate knowledge-base with unstructured text documents from the Web using to extract knowledge of the core meaning of LGG (Local Grammar Graph). We have built a ontology based on OWL(Web Ontology Language) using the areas of particular stocks up/down patterns created by the extraction and grammar patterns. It is possible for the user can search for meaning and quality of information about the user wants.

**Key Words** : Ontology(온톨로지), Information Extraction(정보추출), NLP(자연언어처리)

#### I. 서 론

정보화 사회에서 정보는 인간의 관리가 불가능 할 정도로 많이 쏟아져 나오고 있다. 따라서 이러한 수많은 정보들을 필요에 따라 사용자에게 서비스 하는 정보 검색 시스템(Information Retrieval System)이 널리 이용되고 있다. 정보 검색이란 사용자가 원하는 요구에 가장 적합한 정보를 검색하는 것이다. 그러나 일반적으로 방대한 문서의 집합에서 정보 요구자가 원하는 문서를 검색하기란 쉽지가 않다.[1]

기존의 검색방법인 키워드 기반 검색 시스템은 질의어를 포함하는 관련 문서를 검색해서 보여주지만 자연어

질의의 요구를 정확하게 반영하지는 못한다. 따라서 자연어 인터페이스를 갖는 검색 시스템은 질의 문장을 자연어 처리 기술에 따라 처리하는 기능을 필수적으로 수반 하여야한다. 온톨로지(ontology)기반 기술은 바로 이러한 기능을 구현하는데 있어 가장 중요한 대안의 하나로 대두되고 있다.[2]

정보기술에서의 온톨로지는 전자상거래와 같이 지식의 어떤 특정 영역 내에 있는 실체 및 상호작용의 작업 모델을 의미한다. 미국 스탠포드 대학의 인공지능 전문가인 탐그루버에 따르면 인공지능 분야에 있어서의 온톨로지는 “프로그램과 인간이 지식을 공유하는데 도움을 주기 위해 사용된 개념화 명세서”라고 정의하고 있다. 이러한 용례에서의 온톨로지는, 정보 교환용으로 합의된 어휘를 만들기 위하여 특정 자연 언어로 정의되는 사물,

\*정회원, 을지대학교 의료산업학부

\*\*준회원, 을지대학교 컴퓨터정보과

접수일자 2009.03.30, 수정완료.2009.04.28

사건 및 관계 등과 같은 개념들의 집합이라 할 수 있다. 이때 각 영역별 온톨로지의 구현은 특정 영역에서 핵심 의미 기능을 가지는 개념어 및 개체들 사이의 방대한 관계망을 전제로 가능하다[2]. 본 연구에서는 바로 이러한 관계망을 구축하는 데에 있어서 중요한 토대가 되는 의미 지식 패턴을 LGG 방법론에 기반하여 특정 영역의 의미 관계 데이터베이스를 자동으로 구축함으로써 정보를 개념과 개념간의 관계로 표현한다. 질의어를 의미적으로 처리함으로써 질의 요구를 반영한 검색을 가능하게 한다.

본 연구는 특정영역의 문서에서 나타내는 의미지식을 추출하기 위한 연구로 귀납적인 방식으로 어휘·통사적 속성을 기술하는 LGG 문법 구현을 통한 온톨로지 자동 구축에 관하여 논의한다.

## II. 관련연구

### 1. 온톨로지

온톨로지는 주어진 한 영역(domain) 내에서의 개체들에 대한 관계를 정의하는 것으로 일련의 개념들과 그 개념들 사이의 일정 관계들을 표상하는 데이터 모델이다.

한국재경신문 (<http://www.jknews.co.kr/>) 웹 문서 텍스트에서 나타나는 문장들을 살펴보면 증권 분야라는 특성화된 영역의 속성으로 인해 문서에서 발견되는 어휘 유형과 그 통사적 구조가 극히 제한된 형태로 나타나는 것을 발견할 수 있다. 아래 (그림1)은 한국재경신문의 한 예를 보인다.



그림 1. 한국재경신문 인터넷 기사의 예  
Fig 1. Example of newspaper article

경제신문 인터넷 기사에서 관찰되는 주식의 등락관련 의미 지식의 유형을 트리플(triple)형식으로 정리하면 아래와 같다.

- [1] {isStockUp (현대중공업, 4%)}
- [2] {isStockDown (POSCO, 1~2%)}
- [3] {hasNews (여수, 2012년\_세계\_엑스포)}
- [4] {has (남해화학, 부동산)}

위에서 논의한 바와 같은 트리플 형식의 의미지식 정보는 특정 분야의 온톨로지를 구축하는데 있어 매우 중요한 지식 베이스가 된다. 이러한 의미 관계 트리플을 자동으로 획득할 수 있다면 이를 통한 광범위한 온톨로지 구축이 상당 부분 자동으로 수행될 수 있다. 그러나 비정형자연어 문장들로부터 의미지식을 추출하기가 쉽지 않다. 하나의 의미는 다양한 표현을 통해 구사될 수 있다. 위의 (1)에서 제시한 {isStockUp (현대중공업, 4%)}과 같은 트리플 정보는 여러 문장에서 여러 가지 표현으로 쓰임으로 자연어처리를 통해 하나의 의미군으로 취급할 수 있어야 한다.

- “LG필립스LCD는 상승했다.”
- “LG필립스LCD는 올랐다.”
- “LG필립스LCD 급등”
- “치솟은 LG필립스LCD”
- “LG필립스LCD는 오름세를...”

위와 같은 트리플 형식으로 표상할 수 있는 의미 정보를 자연언어 문장으로부터 자동으로 추출할 수 있기 위해서는 위에서 논의한 다양한 언어 표현들이 모두 동일한 정보를 나타내고 있다는 사실을 인식할 수 있게 하는 일종의 패턴 문법의 제공이 필요하다.

### 2. Web Ontology Language

최근 시멘틱 웹에 대한 관심이 증대되면서 W3C(World Wide Web Consortium)표준으로 규정된 시멘틱 웹 온톨로지 언어(RDF, RDFs, OWL 등) 및 관련 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[8][9]. 시멘틱 웹이란 컴퓨터가 인간처럼 웹 상에 존재하는 자원들을 인지하고 논리적 추론을 통해 자원들 간의 관계를 파악하여 사용자가 요구하는 정보에 대한 정확한 결과를 찾

아주는 차세대 지능형 웹을 의미한다[13]. 최근 W3C가 주도해온 시맨틱 웹 활동은 기계 가독형 정의에 기반한 정보 연계를 통해 웹 자원을 지식화 함으로써 정보의 효율적 검색, 통합, 재사용을 구현하는 종합적인 기술로 주목되고 있다. 시맨틱 웹이 추구하는 자원 의미의 표현력과 데이터 상호운용성의 증가는 점진적으로 발전해 온 관련 기반구조에 의거하고 있으며, OWL(Web Ontology Language)은 이하 개괄 설명될 이 기반구조의 발전 단계 중 가장 최근에 부상한 웹 온톨로지 언어이다.

OWL은 기본적으로 RDF (Resource Description Framework)의 triple(주어-술어-목적어)형식을 사용하며 RDF triple 형식은 첫째로 사물의 이름에 해당하는 "주어부(Subject)"이고, 두 번째는 "서술어부(Predicate)"로 기술하는 분야를 명시하게 된다. 세 번째는 "목적어부(Object)"부분으로 "Predicate"에서 명시하는 분야의 값을 나타낸다[8]. 위와 같은 RDF triple 형식을 사용하면 일반적인 자연어문장의 표현이 가능하게 되고, triple 형식을 가지는 특정분야의 온톨로지 구축이 가능하게 된다.

온톨로지 구축에는 다양한 방법들이 시도되고 있지만, 본 논문에서는 LGG(Local-Grammar Graph) 방법론에 기반하여 어휘-통사적 언어 정보를 기술하는 것을 목적으로 비정형 웹 문서로부터 개념들을 추출하여 다른 표현의 동일한 개념들을 그룹화 시켜 패턴으로 만든 후 만들어진 패턴문법을 기반으로 온톨로지를 구축하는 방법을 사용하였다.

### III. LGG(Local Grammar Graph) 방법론

#### 1. LGG 문법

LGG(Local Grammar Graph)문법은 프랑스 전산어학자 모리스 그로스 (Maurice Gross)에 의해 제안된 언어 기술 모델로서 특정 영역별로 부분적인 언어 정보를 유한 오토마타 (FSA: Finite-State Automata) 문법의 형태로 구현하여 이를 이용하여 자연언어 텍스트에 대한 자동 분석 및 생성, 정보 추출 등을 수행하는 것을 목적으로 한다[4]. 특징으로는 문법을 방향성 비순환 그래프 (Directed Acyclic Graph) 방식으로 구성함으로써 문법 구성의 용이성과 문법에 대한 가독성을 극대화하였다. 또한 제한된 문맥에서 나타내는 중의성의 문제를 해결하기 위한 중의성 해소문법을 구성하는 데에도 사용된다.

(그림 2)의 LGG는 Gross(1998/1999)에서 제시된 일정 생략 현상을 프랑스어 LGG를 기술한 예이다[1].

- un vin rouge de Bordeaux
- un vin Bordeaux rouge
- un rouge de Bordeaux
- un Bordeaux rouge
- un Bordeaux
- un rouge
- du vin d'Alace blanc
- du vin blanc d'Alace
- du blanc d'Alace
- du l'Alace
- du l'Alace blanc
- du blanc

프랑스 와인을 표현할때 아래와 같이 "보르도 적포도주"와 "알사스 백포도주"를 언급하는 데 있어 여러 방식의 언어 표현이 가능한데, (그림 2)의 LGG는 이와 같이 여러 방식으로 표현 가능한 프랑스 와인들에 대해서 176가지의 언어 현상을 표현하고 있다.

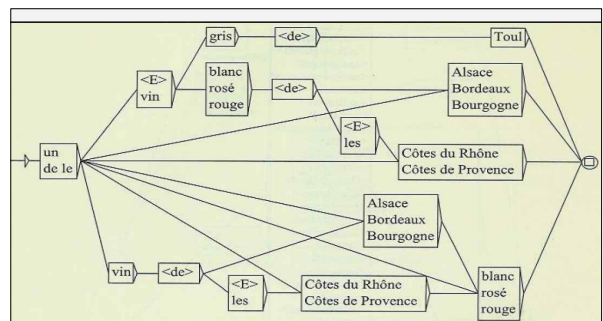


그림 2. 프랑스 와인의 자연언어 표현 LGG  
Fig 2. "France Wine" Natural Language Representation of LGG

위에서 본 바와 같이 이와 같은 특성의 언어 표현들을 리스트 방식으로 기술하게 되면 전체 176가지의 표현을 잉여적으로 열거해야 한다. 반면 LGG 그래프 표상 방식은 위와 같은 동의 관계의 일련의 언어 표현들의 논리적 조합의 가능성을 효과적으로 검토하고 기술하는 것을 가능하게 하며, 문법의 가독성이 뛰어나기 때문에 언어학자가 이를 수정하거나 보완하는 작업을 매우 용이하게 하는 장점을 가진다.

2. UNITEX 프로그램

그래프 형식으로 표상되는 LGG 문법에 기반하여 텍스트의 자동 분석 및 생성, 정보 추출 등을 수행하기 위해서 LGG문법을 실제 텍스트에 적용할 수 있는 파서가 요구된다. 현재 마르느-라-발레 대학의 IGM 연구소에서 개발된 UNITEX 프로그램은 그로스 교수에 의해 주도된 프랑스 파리 7대학의 LADL 연구소에서 구현된 INTEX 프로그램(Max silberztein 1993)의 후속 버전으로 이와 같은 텍스트 처리를 가능하게 해주는 프로그램이다 [1][4].

UNITEX 시스템은 기본형 사전으로부터 일정 활용 정보 코드를 이용하여 활용형 사전을 자동 생성하는 기능을 제공한다. 현재 프랑스어, 영어 등 몇 가지 언어의 경우 이와 같은 사전이 제공되고 있으나, 그 외의 다른 언어에서도 시스템에서 요구하는 동일한 방식의 활용 정보 코드 체계가 부착된 기본형 사전을 구성하여 활용형 사전을 컴파일(compile) 할 수 있다.

UNITEX 프로그램은 언어 자원을 효율적으로 구축하는 작업을 가능하게 하는 전산학 도구(outil)이면서 동시에 이와 같이 축적된 언어 자원을 기반으로 실제 텍스트를 처리하는 작업을 가능하게 하는 분석 시스템의 기능을 수행한다. 아래 (그림 3)은 유니텍스 그래픽 에디터를 통해 구현된 LGG의 예이다.[1]

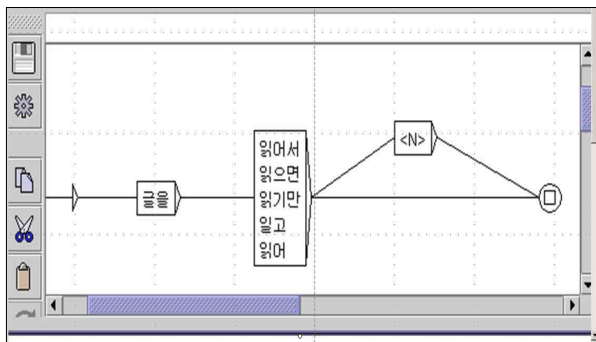


그림 3. UNITEX 그래픽에디터로 구현된 LGG의 예  
Fig 3. Example of LGG on UNITEX

위와 같이 LGG가 구축되면 유니텍스의 컴파일 메뉴를 통해 이와 같이 FST 그래프를 이용하여 기술함으로써, 리스트 방식으로 일일이 열거하는 어려움과 혼동을 피할 수 있으며, 이를 변환한 후 변환된 그래프를 기반으로 실제 텍스트에서 일정 정보를 추출하는 작업이 가능하다. (그림 4)는 LGG그래프를 이용하여 (그림 3)에서

구현된 “읽어서”, “읽으면”, “읽기만”, “읽고”, “읽어”를 동일 의미군으로 포함하여 문서내의 의미지식의 추출을 가능하게 해준다.

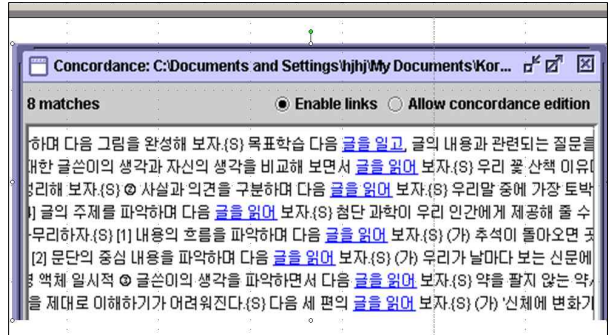


그림 4. UNITEX 정보추출의 예  
Fig 4. Example of Information Extraction on UNITEX

본 논문에서는 증권분야의 등락에 대한 의미 지식을 추출하기 위하여 UNITEX 프로그램을 사용하여 LGG 문법들을 구현한다.

IV. LGG – 주식정보 등락의 구축

본 연구에서 구축하고자 하는 LGG-주식정보 등락은 한국재경신문의 웹 텍스트를 기반으로 주식의 등락에 관련된 의미지식 패턴을 귀납으로 검토한 후 이러한 지식이 실현되는 자연어 문장들을 추출하여 이를 바탕으로 특정영역의 의미지식 데이터베이스를 자동 구축하는 것이 목적이다. 이를 위하여 한국재경신문 2007년도 인터넷 기사 3개월 치 분량을 발췌하여 검토하여 이를 기반으로 LGG를 구축 하였다.

1. 주식 상승에 대한 정보패턴

주식 상승 관련 기사의 구조적 특징 살펴보면서 제한된 단어의 패턴을 찾을 수 있었다.

이 논문에서는 증권분야의 등락에 대한 의미 지식을 추출하기 위하여 UNITEX 프로그램을 사용하여 LGG 문법들을 구현하고, 일종의 패턴 문법의 사용을 보여준다.

LGG 그래프를 사용하여 주가상승 관련기사의 패턴과 형식을 아래의 (그림 5)와 같이 나타내어 보았다.

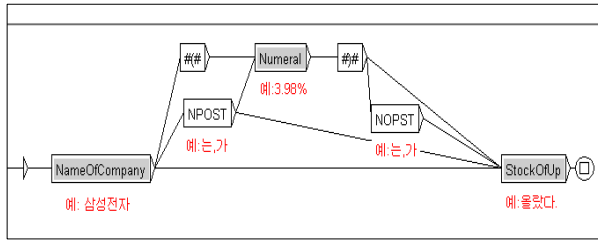


그림 5. LGG 주식 상승에 대한 정보 패턴  
Fig 5. LGG Information Pattern of Stock

다음은 위의 메인 그래프에서 호출된 서브 그래프들의 전체 리스트인데,

- (1) <NameOfCompany> (주식회사 서브그래프)
- (2) <UpNumeral> (숫자표현 서브그래프)
- (3) <StockOfup> (주식 상승 서브그래프)
- (4) <NPOST> (조사 서브그래프)

위의 목록에서 (1)은 고유명사로 이루어진 리스트에 대응되는 서브 그래프로서 그 목록이 지속적으로 확장 가능한 반면 (2)의 경우는 상대적으로 쉽게 그 목록이 완성될 수 있는 특징을 보인다. (3)의 경우는 주식의 상승에 대한 표현으로서 상승과 같은 표현이 생길 경우 확장 가능한 목록을 이룬다. (4)의 경우는 한국어 명사 체계에 결합 가능한 조사의 모든 결합 형태들을 나타낸다.

증권분야 관련 텍스트에서 가장 중요한 정보의 유형인 주식의 등락에 대한 기술은 특정 술어 성분들을 중심으로 제공된다. 예를 들어 “강세였다, 급등했다, 뛰었다, 치솟았다” 등으로 이와 같은 술어 구문의 목적어 위치에 실현되는 일정 명사구를 인식하고 추출할 수 있게 되면 주식이 오른 회사의 목록을 자동으로 획득하여 <NameOfCompany>와 같은 서브그래프를 대치할 수 있게 된다. 이런 점에서 이와 같은 패턴 유형에 대한 어휘화 된 문법을 LGG 그래프 방식으로 구성하는 본 연구 방법론은 정보 추출과 같은 응용 분야에서 요구되는 언어 자원을 제공할 수 있는 중요한 방법론으로 활용될 것이다.

2. 온톨로지 구현

LGG 패턴을 사용하여 얻은 결과를 온톨로지 언어로 바꾸어 표현을 하게되면 기존의 검색에서 하지 못한 지식의 다양한 표현과 표현된 지식들에 대한 추론이 가능해진다.

본 논문에서는 온톨로지를 구현하기 위하여 OWL로 표현을 하였다.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  <owl:Ontology rdf:about=""/>
  <owl:Class rdf:ID="급등했다">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="StockOfUp"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="삼성전자">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="NameOfCompany"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="두산중공업">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#NameOfCompany"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="아시아나항공">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#NameOfCompany"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="올랐다">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#StockOfUp"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="상승했다">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#StockOfUp"/>
  </owl:Class>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="Uplist">
    <rdfs:range rdf:resource="#StockOfUp"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#삼성전자"/>
  </owl:ObjectProperty>
</rdf:RDF>
```

그림 6. OWL 언어로 표현  
Fig 6. OWL Representation

위 (그림 6)과 같이 OWL 언어로 작성된 내용을 스탠포드대학의 프로티지(Protege)를 통해 그래프로 표현이 가능하다.

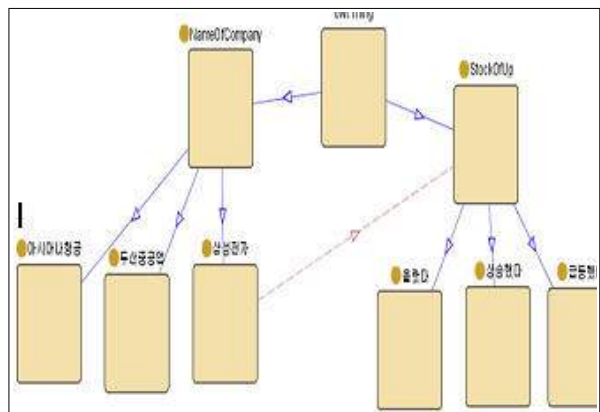


그림 7. Protege 3.3.1을 사용하여 OWL그래프로 표현  
Fig 7. OWL Representation by Protege 3.3.1

(그림 7)을 보게 되면 <NameOfCompany>클래스 안에는 “삼성전자”, “두산중공업” 등의 관련 회사들의 목록이 서브 클래스로 들어가게 되고, <StockOfUp>의 클래스 안에는 “올랐다”, “상승했다” 등의 상승의 표현이 들어가 있게 된다. “삼성전자”의 클래스가 <StockOfUp>에 점선으로 연결된 것을 보게되면 “삼성전자”와 <StockOfUp>이 연결이 되어있는데 이는 “삼성전자는 상승했다” 또는 “삼성전자는 올랐다” 등의 <StockOfUp>의 하위 클래스의 표현이 문서에 검색 되었을 때 모두 검색이 가능하다.

위에서 보인바와 같이 OWL을 사용하여 온톨로지를 표현 하게되면 자연어 문서의 표현과 표현된 문서의 추론이 가능하게 된다.

## V. 결 론

본 연구에서는 특정 영역의 텍스트에서 사용자가 요구하는 핵심적인 의미 정보를 추출하기 위한 어휘·문법 패턴을 LGG 방법론에 기반하여 구현하는 문제에 대하여 논의 하였다. 실제로 특정 영역으로 한정된 비정형 텍스트를 관찰해 보면 극히 제한된 어휘유형과 구문적 속성이 포착되는 것을 확인할 수 있다. 본 연구에서는 주식분야의 등락을 관련 의미 지식으로 핵심이 되는 정보유형인 회사명<NameOfCompany>과 등락율<Numeral>, 주가등락<StockOfDown>, <StockOfUp>의 유형으로 분류하여 이들에 대한 LGG 그래프를 구축하고, 구축된 LGG 그래프를 바탕으로 OWL언어를 사용하여 특정분야의 온톨로지를 만들어 보는 것을 구현하였다.

UNITEX를 사용하여 문서의 패턴을 검색하여 나온 결과를 온톨로지로 만들어 적용하게 되면 문서검색에 있어 보다 효율적으로 검색이 가능하고, 의미군 검색이 가능하며, 같은 의미를 가지고 있는 다른 표현 및 동음이의어 등을 구별이 가능하게 될 것이며, 더 나아가 사용자가 제시하는 질의에 대한 응답(Q&A)으로서 요구되는 정보의 추출 또한 가능할 것으로 보인다.

그러나 추출된 정보를 OWL언어로 자동으로 변환하는 변환 작업에 대해서는 심도있는 전개를 하지 못하였고, 향후 연구에서는 원하는 패턴을 찾은 후 찾은 패턴에 대해서 자동으로 OWL언어로 변환시키는 연구가 계속되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 남지순. 웹문서 의미 지식 추출을 위한 LGG의 구축. 한국프랑스어문교육학회논문지, 25권, 한국프랑스어문교육학회, 2007년, pp. 105-128.
- [2] T.R. Gruber, "A Translation Approach to Portable Ontologies", Knowledge Acquisition. 5(2). pp. 199-200, 1993.
- [3] 최호섭, 옥철영. 정보검색 시스템과 온톨로지. 정보과학회지, 제 22권, 제 4호, 한국정보과학회, 2004년, pp. 62-71
- [4] 남지순. 프랑스 언어 자원 구축을 위한 부분문법 (Grammaire locale) 방법론의 소개. 한국프랑스학회 논문지, 제 49권, 한국프랑스학회, 2005년, pp. 67-94.
- [5] 민경구, 선충녕, 서정연. 문맥과 위치정보를 사용한 정보추출. 2005 한국컴퓨터종합학술대회, 제 32권, 제 1호, 한국정보과학회, 2005년, pp. 490-492
- [6] 임운선 김 명. 온톨로지 기반 지식획득 방법에 대한 연구. 2006 한국컴퓨터종합학술대회, 제 33권, 제 1호, 한국정보과학회, pp. 118-120
- [7] 장명길, 김현진, 장문수, 최재훈, 오효정, 이충희, 허정. 의미기반 정보검색, 정보과학회지, 제 19권, 제 10호, 한국정보과학회, 2001년, pp. 7-18
- [8] 신희영, 정동원, 김진형, 백두권. Jena2 기반의 효율적인 OWL Ontology 관리를 위한 저장모델. 2007 한국컴퓨터종합학술대회, 제 34권, 제 1호, 한국정보과학회, 2007년, pp. 144-148.
- [9] 이승우, 정한민, 성원경. R-DBMS 기반 추론 서비스인 OntoThink-K에서의 SPARQL 질의 지원, 한국정보과학회지, 제 33권, 제 2호, 한국정보과학회, 2006년, pp. 223-227.
- [10] 민영근, 이복주, 온톨로지 자동 구축을 위한 서술어 온톨로지, 정보처리학회지, 제 15권, 제 1호, 2008년, pp. 28-31
- [11] M. Gross, "The Construction of Local Grammars, in Finite-state Language Processing", the MIT Press. 1997.
- [12] C. T. Meadow, "Text Information Retrieval Systems", Academic Press, Inc., pp. 201-211, 1992.
- [13] T. Berners-Lee, J. Hendler, OraLassila, "The Semantic Web", Scientific American, 2001.

- [14] 한용진, 박세영, 이영화, 김권양. Event 온톨로지 기반의 의미 정보 검색. 2007 한국컴퓨터종합학술대회, 제 34권, 제 1호, 한국정보과학회, 2007년, pp. 95-96

#### 저자 소개

##### 김 명 관(정회원)



- 1981년 3월~1985년 2월 숭실대학교 전자계산학과 학사
- 1985년 3월~1987년 2월 숭실대학원 전자계산학과 석사
- 1996년 9월~2004년 2월 숭실대학원 컴퓨터학과 박사
- 1989년 8월~1993년 2월 한국전자통신

연구소 인공지능연구실 연구원

- 1993년 3월~2007년 2월 서울보건대학 컴퓨터정보과 부교수
- 2007년 3월~현재 을지대학교 의료산업학부 의료전산전공 부교수

<관심분야> : 인공지능, 자연어처리, 질의응답시스템, 시멘틱 웹

##### 이 영 우(준회원)

- 2008년 2월 을지대학교 컴퓨터정보과 졸업