

물류 통합 환경을 위한 도메인 온톨로지 기반의 검색 프레임워크

배시영*, 고진광*†, 최현호**

*순천대학교 컴퓨터학과

**순천제일대학교 전자정보통신과

e-mail:bsy233@sunchon.ac.kr, kjg@sunchon.ac.kr, hhchoi@suncheon.ac.kr

Construction of Domain Ontology-based Framework for an Logistics Integrated Environment

Si-Yeong Bae*, Jin-Gwang Koh*†, Hyun-Ho Choi**

*Dept. of Computer Science, Sunchon National University

**Dept. of Electronic & Telecommunication Engineering, Suncheon First College

요 약

산업 및 무역, 유통 기업들은 수많은 물류자원이 된다. 이러한 기업들은 물류 비용을 절감하기 위해 전문 물류 기업에 물품 운송 부분을 맡긴다. 전문 물류 관리 기업들은 컴퓨터와 인터넷의 발전으로 공급자, 구매자와 타사 기업들간에 인터넷으로 서로 연결된다. 하지만 서로 다른 회사에서 사용하고 관리하는 소프트웨어 때문에 이기종데이터는 타사 기업을 위한 물류 정보시스템에 큰 문제가 된다. 따라서, 본 연구에서는 전문 물류 회사를 위한 도메인 온톨로지 기반의 검색 프레임워크를 제안한다. 제안한 도메인 온톨로지 기반의 검색 프레임워크는 통합 환경에서 전문 물류 회사를 위한 다양한 시스템과 프로세스를 포함한 문서로 제공될 수 있고 여러 다양한 문서의 통합 검색을 지원하며 문서 안의 의미 정보를 고려할 수 있다.

1. 서론

지금의 산업 및 무역, 유통 기업들은 물류로 인한 주된 비용 절감을 위해 전문적인 물류관리 기업에 물류를 맡긴다. 전문 물류 기업은 통합 환경 내에서 기업들의 생산품과 재료에 대한 시장조건과 수요 그리고 운송 서비스조건을 통해 고객의 필요에 의해 일정하고 맞춤형된 창고저장과 수송 서비스를 전문적으로 다룬다.

전문 물류 기업은 정보시스템을 통하여 물류 센터와 창고 관리를 규격화 한다. 즉, 운송 능력과 창고 자원을 극대화하고 주문서류나 재고 정보, 창고관리 주문, 화물 운임관련 서류등과 같은 내용들을 최적화한다. 아울러 물류 정보를 가능한 빨리 고객들에게 피드백을 제공 한다.

고객들은 아울러 적절한 물류 정보 플랫폼을 통하여 일종의 능동적인 물류 정보를 통제 한다. 그리고 물류회사와 관계를 맺어 조달, 생산, 물류회사의 정보서비스로 시기적절한 판매와 같은 활동을 전개하고 증진시킨다.

하지만 현재 전문 물류 기업이 처해 있는 문제점들은 첫째 정확한 경영, 여러 단계 창고 관리로 공유된 정보는 운송경영 시스템의 정보를 내부적으로 교류하고, 사업 정

보는 공급자, 파트너, 고객들이 외부적으로 수시로 변경이 가능하게 한다. 다른 시스템으로 다르게 처리하는 문서들은 정보시스템에 포괄적으로 사업 조정을 지원하도록 요청한다.

둘째 문서의 다양성, 다른 체계 시스템에서의 문서들의 형식이 다르다. 그것은 정보 검색을 더욱 어렵게 한다.

셋째 고객의 비정형적 표현, 다른 기업에서의 물류고객은 물류 정보를 형식적으로 표현 할 수 없다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 전문 물류 기업의 통합 환경에 대한 도메인 온톨로지 기반 검색 프레임워크를 제안한다.

2. 관련 연구

2.1 온톨로지

온톨로지의 정의는 “어떤 관심 분야를 개념화하기 위해 명시적으로 정형화한 명세서(An ontology is an explicit and formal specification of a conceptualisation of a

이 논문은 2011년 순천대학교 학술연구비 공모과제로 연구되었음.

† 교신저자 : kjg@sunchon.ac.kr

domain of interest[1].)이다. 즉, 각 사물에서 공통점을 찾아내고 이를 하나의 집합 또는 범주로 나타내기 위해 의미, 지식의 쓰임새 등을 분명하고 자세하게 설명하는 것을 말한다.

온톨로지는 정보 소스의 의미를 서술하고 내용을 명시적으로 표현하며, 데이터 소스의 통합에 관한, 의미적으로 서로 대응하는 정보 개념을 식별하고 연관시키는데 사용된다. 온톨로지는 현재 효율적인 정보통합과 정보 검색 그리고 지식 관리 등의 기능이 필요한 전자학습, 디지털 도서관, 지능형 에이전트 그리고 정보검색 시스템 등의 분야에서 필요 정보에 대하여 연계적인 추출이 가능한 지능적인 추론 등에 활용 된다[2].

온톨로지의 일반적인 기능은 다음과 같다[3].

첫째, 개념을 명확히 정의하고 있기 때문에 검색자 및 기타 사용자들에게 개념의 모호성을 줄여준다. 둘째, 색인 기능 제공으로 정보 검색을 용이하게 해줄 뿐만 아니라 자체 데이터베이스를 검색하는 노력을 줄여준다. 셋째, 자연언어로 질의를 해도 자동으로 적절한 용어를 인식하여 검색해주므로 정확성을 높여준다.

현재 온톨로지 언어에는 DAML+OIL, OWL, Ontolingua 등이 존재한다. 이중에서도 OWL은 풍부한 어휘와 형식적 의미론을 포함하고 있기 때문에 XML, RDF, RDFS보다 더 많은 의미표현 수단을 제공하므로 웹 상에서 컴퓨터가 해석 할 수 있는 정보를 작성하는데 있어 이들 언어보다 뛰어난 성능을 보인다. 따라서 OWL을 이용하면 임의의 어휘를 구성하는 용어의 의미와 용어들 간의 관계를 명시적으로 표현할 수 있는 온톨로지를 구축할 수 있다[2].

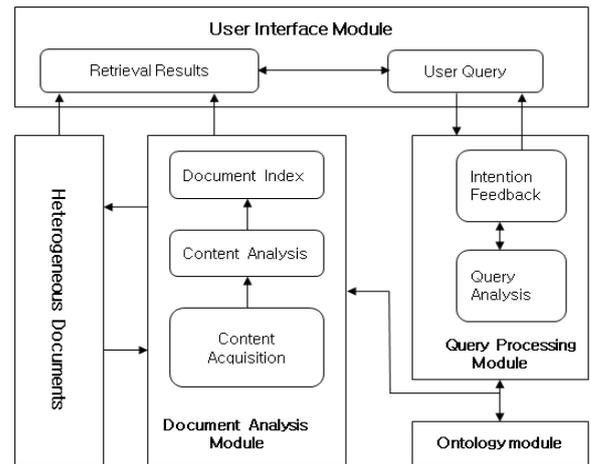
3. 도메인 온톨로지 기반의 검색 프레임워크

3.1 도메인 온톨로지 기반의 검색 모듈 구성

그림1은 도메인 온톨로지 기반의 검색 모듈의 구조이다. 프레임워크를 여러 시스템과 관련된 의미 표현과 전문 물류 기업 정보에서 응용 프로그램과 통합된 환경에서 프로세스에 관련 된 문서에 대한 제안 시스템이다. 기본적으로 질의 처리, 문서 분석, 콘텐츠 획득 및 분석, 문서 인덱스 설계 4 개의 모듈 구성되어 있다.

사용자 인터페이스 모듈(User Interface Module)은 사용자에게 시각 인터페이스를 제공하여 사용자는 질의를 입력한다. 다음 질의는 질의를 처리하기 위해 질의 처리 모듈에 전달된다. 검색 결과는 사용자 인터페이스 모듈에서 처리된다.

질의 처리 모듈(Query Processing Module)은 제출된 질의를 예비 사전 처리를 수행한다. 사용자의 질의는 주로 자연 언어로 되어 있어서 이 모듈에서 단어로 나누어 처리하고 추론 엔진에 적합하도록 질의를 정형화 한다.



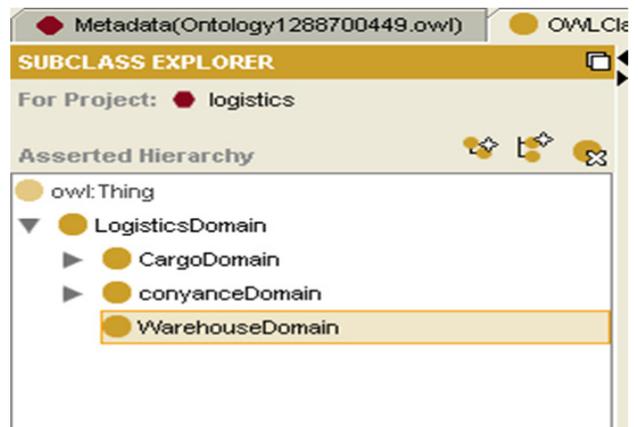
(그림 1) 도메인 온톨로지 기반의 검색 모듈

문서 분석 모듈(Document analysis Module)은 각종 문서를 분석하고 중요한 자료 및 의미 정보를 수집하기 위하여 의미 주석을 만들고 자원에 색인을 생성한다.

온톨로지 모듈(Ontology Module)은 스스로 정보 자원에 연결 된 문서 형태로 OWL 온톨로지 언어를 사용 하여 물류 기업 정보 자원의 모든 종류를 설명 하는 데이터 또는 구조화 되지 않은 데이터를 구조화 한다.

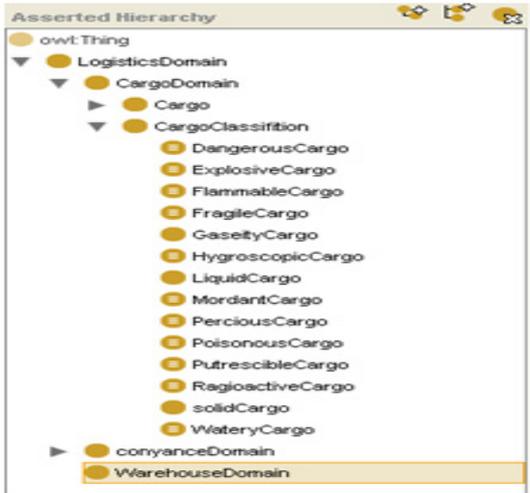
3.2 모듈 설계

온톨로지의 도메인 및 범위를 결정하고 그림2와 같이 온톨로지 기반 검색 모듈 설계하였다.



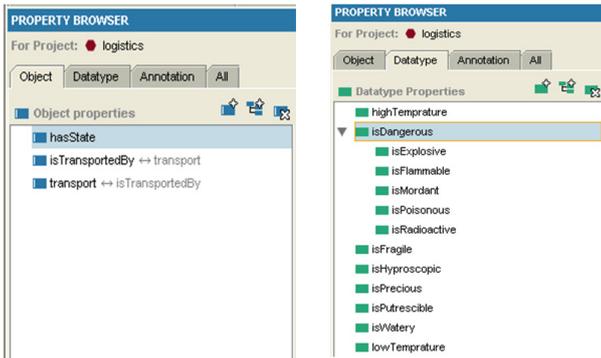
(그림 2) 온톨로지 기반 검색 모듈의 주요 구조

그림 3은 도메인 온톨로지 기반 비주얼 클래스 설계이다. 본 연구는 운송 작업 및 창고 운영을 기반으로 하기 때문에 우리는 교통 기능에 따라 화물을 분류 한다. (예) 위험 화물, 화물 폭발성, 인화성화물 및 깨지기 쉬운화물,화물, 검습기의화물, 액체화물, 점착제화물 등 클래스 및 클래스 계층구조를 정의한 후 클래스의 속성을 정의한다. 모든 속성은 자신에 의해 정의되고, 도메인과 범위를 가지고 있다.



(그림 3) 운송 인터페이스의 클래스와 클래스 계층구조

화물 분류에 따라 화물 속성을 그림 4와 같이 정의 하였다. Object Property는 클래스간의관계, Datatype Property는 클래스의 정보이다.



(그림 4) 운송 인터페이스 클래스의 속성 정의

아래 그림 5는 물류 규칙을 설정한 것이다.

예) 운송규칙

유독한 방사성 화물 전송은 별도이어야 한다. 물을 포함한 화물과 수분흡수성화물은 같이운송할수 없다. 폭발적인 화물과 가연성화물을 같이 운송할 수 없다.

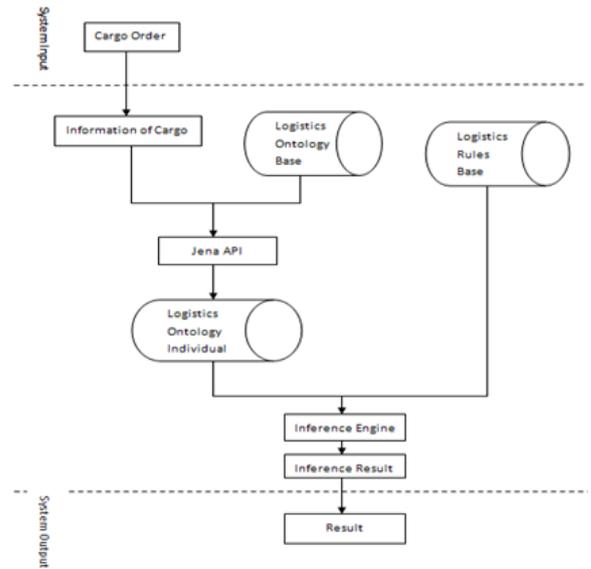
예) 수송 선택의 규칙

액체 화물은 탱크 화물차로 이송, 부패하기 쉬운 화물은 냉장고차로이송, 위험한화물은 특수차량으로 운송 한다.

```
[poisonousRule: (?x rdf:type LO:PoisonousCargo)(?y isPoisonous? (?!b rdf:type LO:False) ->(?x LO:cannotTransportWith?y)]
[hygroscopicRule: (?x rdf:type LO:HygroscopicCargo) (?y rdf:type LO:WateryCargo) ->(?x LO:cannotTransportWith?y)]
[explosiveRule: (?x rdf:type LO:ExplosiveCargo) (?y rdf:type LO:FlammableCargo) ->(?x LO:cannotTransportWith?y)]
```

(그림 5) 물류 규칙

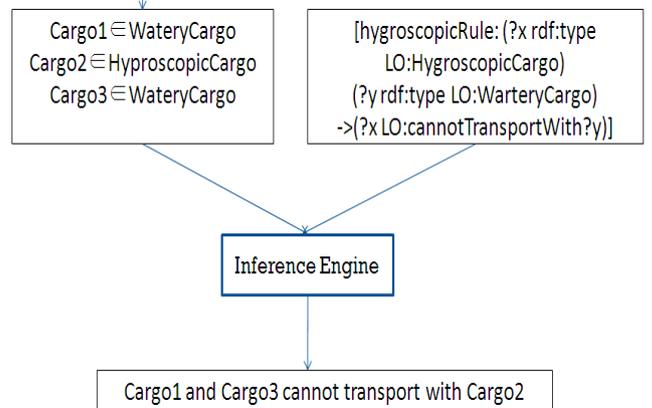
3.3 물류 기업 통합 환경을 위한 지능형 검색 시스템
그림6은 전문 물류 기업의 유통센터에 대한 정보 검색 시스템의 작업 흐름이다. 시스템은 다른 부서에서 화물에 대한 정보를 가져온다. 그리고 OWL 문서에서 물류 온톨로지를 읽고, 그런 다음 시스템은 각각의 물류 온톨로지를 가져온다. 그리고 각각 Logistics ontology Rule Base를 기반으로 추론 엔진을 처리 한다. 그리고 유추 엔진 추론에 결과 넣어 시스템 사용자에게 결과 보여 준다.



(그림 6) 유통 센터의 작업 흐름도

그림7은 도메인 온톨로지 기반의 검색 프레임워크에서 질의 처리, 문서 분석, 콘텐츠 획득 및 분석, 문서 인덱스 모듈 정보가 어떻게 작동하는지 보여주는 예제 이다.

ID	name	state	property	weight	consigner	consignee
11	cargo1	soild	watery	2T	ad	un
12	cargo2	soild	Hygroscopic	2T	ln	un
13	cargo3	soild	watery	2T	ad	un



(그림7) 프레임워크 동작 예제

4. 결론

전문 물류 기업의 통합 환경을 위해 서로 다른 회사에서 사용하고 관리하는 소프트웨어 때문에 발생하는 이기종데이터가 타사 기업을 위한 물류 정보시스템에 큰 문제가 되는 것을 보완, 효율적으로 관리하고 검색하기 위해 도메인 온톨로지 기반의 정보 검색 프레임워크를 제안하였다.

본 연구를 통해 개발된 검색 프레임워크는 통합 환경에서 전문 물류 회사를 위한 다양한 시스템과 프로세스를 포함한 문서로 제공될 수 있고 여러 다양한 문서의 통합 검색을 지원하며 문서 안의 의미 정보를 고려할 수 있다.

본 연구를 통해 개발된 프레임워크는 물류 유통 응용과 제조 및 물류분야에 응용될 수 있다. 그리고 산업 경쟁력과 새로운 부가가치 창출을 기대할 수 있으며, 관련 분야의 산업 기반 인프라 경쟁력 강화에 크게 효과가 있을 것으로 예상된다. 또한 물류 온톨로지 및 물류 규칙 기반이 자동으로 정보 시스템에서의 추론을 실현시키고, 정보 시스템의 지능형을 가능하게 하여 전문 물류 기업 환경에서의 물류비용이 줄어들게 될 것이다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

참고문헌

- [1] Gruber, T. R. "What is an Ontology?", <http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>, 1993
- [2] 서휘(2006), "온톨로지 자동구축을 위한 OWL의 어휘와 구문 사용방법에 대한 이론적 연구", 정보학회지 37권 제2호, 2006.6
- [3] 양재영, 정현섭, 최중민, "온톨로지를 이용한 상위레벨 웹 페이지 추천 에이전트", HCI 2002학술대회, 정보과학회, P4-7
- [4] Yan Jian-yuan, Regional logistics information platform architecture and capabilities, Pan-Pacific Business Conference, 2003
- [5] Jos de Bruijn, "WP 2: Ontology Management, D2.7, Ontology Representation Language", Data, Information and Process Integration with Semantic Web Services, June 28, 2005