

주석기반 이미지 검색에서 개념적 이질성 극복을 위한 도메인 온톨로지 설계 및 구현[☆]

Design and Implementation of Domain Ontology to Overcome Conceptual Heterogeneity in Annotation-based Image Retrieval

김 원 필* 김 판 구**
Won-Pil Kim Pan-Koo Kim

요 약

최근 멀티미디어 정보 시스템의 발전으로 저차원적 내용 기반 이미지 색인·검색 방법에서 의미론적 개념기반 색인·검색에 대한 연구로 바뀌어져가고 있다. 본 논문에서는 주석기반 이미지 검색에서 개념적 이질성을 극복하기 위해 온톨로지 이론의 적용에 대하여 분석하며, 또한 개념적 이질성 극복방안에 따른 온톨로지 적용 시 발생하는 문제점을 해결하고자 한다. 따라서 본 논문에서는 시각데이터에서 개념적 이질성을 극복하기 위해 새로운 도메인 온톨로지를 도입하고, 온톨로지 적용 시 문제점들을 해결한다. 실험 결과, 기존의 대형 온톨로지의 하나인 WordNet을 사용한 것보다 단어들 간의 의미적 거리가 상당히 가까워짐에 따라 개념적 이질성을 극복할 수 있었다. 또한 도메인 온톨로지를 적용하여 주석기반 이미지 검색 시 대형 온톨로지가 가지고 있던 문제점을 해소하여 좀더 의미적 이미지 검색이 가능함을 보이고 있다.

Abstract

As the multimedia information retrieval system is advanced, the study of multimedia information retrieval is changing the method of low-level content based image retrieval to the semantical concept based retrieval. In this paper, we apply the theory of ontology to overcome the conceptual heterogeneity in the annotation based image retrieval. And we solve the some problems that happen when the ontology apply. As a result of our study, we try to apply the domain ontology to settle the conceptual heterogeneity. In the experimental result, we knew that the semantic distance among the words is pretty close when we apply the domain ontology than the wordnet. And in this paper, we show the possibility of the semantic image retrieval as we apply the domain ontology in the annotation based image retrieval.

← Keyword : Antelligent-Concept Based Image Retrieval, Conceptual Heterogeneity, Domain Ontology

1. 서 론

멀티미디어 정보 시스템의 발전으로 대량의 정보들이 온라인 상에 존재하게 되었다. 그리하여 이들 정보들에 대한 저장, 처리 및 검색하고자 하는 요구가 증가하고 있다. 이러한 요구를 만족시키기 위한 노력으로 지난 수 년 동안 내용기반 시각 정보 검색 분야와 개념기반 이미지 검색분

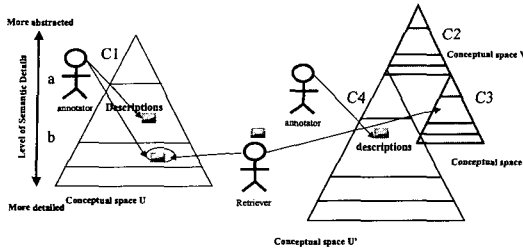
야는 유망한 연구분야로 대두되었으며, 여전히 많은 연구들이 진행되고 있다[1][7].

개념기반 검색시스템에서 개념은 어떠한 구조를 가지고 있는 지식을 말한다. 논리나 규칙이 미리 정해진 형식이 있다. 그렇다면 당연히 계산적으로는 편리해지지만, 표현 능력에서는 제한을 받는다. 문어와 구어의 단어와 부분적으로 일치하는, 개념은 심적 표상의 매우 중요한 종류이다. 이러한 개념에 대한 이미지 검색시스템 응용 시, 개념과 그에 상응하는 단어 사이의 대략적인 매치를 구할 때 개념기반 정보검색시스템에서는 개념적 이질성이라는 문제가 발생한다.

* 정회원 : 조선대학교 컴퓨터공학부 객원교수
kwopil@chosun.ac.kr(제1저자)

** 비회원 : 조선대학교 컴퓨터공학부 부교수
pkkim@chosun.ac.kr(공동저자)

☆ 본 연구는 조선대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음



(그림 1) 개념적 이질성 예

개념적 이질성 문제는 시각적으로 직접 보이는 것 외에 보이지 않는 이미지의 의미적 내용을 이해하도록 주석자가 텍스트 주석 처리하는 방식인 주석기반 이미지 검색에서 부여된 키워드를 이용하여 개념 기반 정보 검색을 수행하고 있지만, 주석자와 사용자간의 개념공간의 불일치에 따른 개념적 이질성이 발생한다. 이 경우 텍스트 주석 처리된 기존의 키워드 기반 텍스트 정보검색의 한계를 벗어나지 못하는 문제가 있다.

따라서, 개념기반 시스템에서는 이러한 개념적 이질성 문제를 해결하기 위해 개념은 어떤 하나의 정보만을 표현하는 것이 아니라 상위 정보와 하위 정보 사이의 관계를 명시하는 구조가 미리 정해진 표상이라는 개념의 구조를 응용한다. 이다.

다음 그림 1은 개념적 이질성의 예를 보이고 있다. 그림 1에서 보는바와 같이 특정 이미지 콘텐츠에 대한 주석자의 텍스트 서술이 C1, C4가 있다면 사용자는 그 특정 이미지 콘텐츠에 대한 개념공간이 C1과 같이 일치할 수도 있으나 C3와 같이 개념적 이질성이 발생한다.

본 논문에서는 시각데이터의 개념적 이질성의 문제를 해결하고 좀더 효율적인 이미지의 검색을 위해서, 이미지 검색 시스템에 도메인 온톨로지의 개념을 접목시켜 이미지 검색 시 좀더 의미적인 이미지 검색의 결과를 얻고자 한다.

본 논문의 내용은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 최근 관련연구에 대한 내용을 서술하고, 3장에서는 개념적 이질성 극복을 위해 온톨로지를 분석하며 시소러스, *CYC Ontology*, *WordNet*, *Medianet* 등과 같은 일반 온톨로지의 문제점들을

해결하고, 효과적인 시각정보를 이용한 개념적 이미지 검색을 위한 도메인 온톨로지를 설계·구축한 내용을 보인다. 그리고 4장에서는 구현 및 성능평가를 수행하였으며 5장에서는 결론을 맺었다.

2. 관련연구

2.1 개념적 이질성 극복 연구사례

개념적 이질성을 극복하고자 하는 연구는 MPEG-7의 표준화에 따른 연구에 기인하고 있다. 즉 MPEG-7에서 기존 내용기반 검색이 아닌 좀더 지능적인 검색을 위해 데이터의 서술 구문구조와 스킴을 표준화하면서 새로이 나타난 문제점이라 할 수 있다. 개념적 이질성의 극복 연구사례로는 Columbia 대학교의 S.F. Chang의 연구에서 이미지 데이터에 대한 지각(Percept)과 개념(Concept), 구문(Syntax)과 의미(Semantics), 보편적 사실(General)과 시각개념(Visual Concepts)들의 용어정의를 기반으로 하위레벨과 상위레벨간에 즉, 구문(Syntax)레벨과 의미(Semantics)레벨에 있어서 시각정보 색인을 위한 개념적 구조를 개념기반 이미지 검색에 이용하였다. 구문레벨은 상위 1레벨에서 4레벨까지 칼라, 크기, 텍스트, 윤곽등을 나타내며, 의미레벨은 5레벨부터 10레벨까지로 이미지 데이터에 의미적 내용을 나타내고 있다[2][3][4]. 다중 레벨에서 시각정보 색인을 위한 프레임워크를 제시한 이 연구에서는 의미레벨을 세분화하여 개념적 이질성을 극복하고자 하였으나 색인시 주석자와 사용자의 공간개념 통합이라는 문제점을 해결하지는 못했다.

2.2 의미적 거리 계산

본 논문에서는 제안된 도메인 온톨로지에 따른 개념적 이질성의 향상을 보이기 위해 WordNet에서의 의미적 거리의 측정에 관한 개념을 적용하여 성능평가를 하였다. 성능평가를 위해 사용된 프로그램은 Leacock Chodorow(Lch), Jiang Conrath(jcn),

Resnik(res), Lin(lin) and Hirst St Onge(hso)로써 각각의 거리측정 방법은 다음과 같다.

(1) Hirst St Onge(hso)

Hirst-St-Onge는 어휘적 개념간 의미적 연관성을 측정하고자 했다. 그는 WordNet상의 synset간 경로가 길지 않다면 방향 변화도 자주 있지 않을 것이라는 생각하에 관계성을 고려했다. 그에 의한 관계성의 정도는 다음 수식과 같다.

$$\text{rel}(c_1, c_2) = C - \text{path length} - k \times d$$

여기서 d는 경로상 방향의 변화수, C와 K는 상수를 의미한다.

(2) Leacock Chodorow(lch)

Leacock과 Chodorow는 유사성 측정을 위해 두 synset간 최단 경로의 길이 $\text{len}(c_1, c_2)$ 이용했다. 그러나 이 방법은 IS_A 링크만을 고려했다는 한계점을 가지고 있다.

$$\text{sim}(c_1, c_2) = -\log \frac{\text{len}(c_1, c_2)}{2D}$$

(3) Resnik(res)

Resnik은 처음으로 ontology와 corpus라는 언어 자료 사용을 시도했다. Resnik은 WordNet 상의 두 개념간 유사성을 정보량을 이용하여 정의했다.

$$(c_1, c_2) = -\log p(\text{iso}(c_1, c_2))$$

여기서, p(c)는 WordNet에서 synset C가 발생할 확률을 의미한다.

(4) Jiang Conrath(jcn)

Jiang과 Conrath 또한 정보량의 개념을 이용하여 접근하였지만, 그러나 상위 synset의 예로 주어

지는 하위 synset의 확률을 고려하였다. 다음은 유사성과 반대인 의미적 거리를 측정하는 수식이다.

$$\text{dist}(C_1, C_2) = 2 \log(p(\text{iso}(c_1, c_2))) - (\log(p(c_1)) + \log(p(c_2)))$$

(5) Lin(lin)

임의의 객체간 Lin의 유사성 측정은 다음과 같다. 그는 dist라는 같은 요소를 사용하고 있지만 다른 형식에 취한다.

$$\text{sim}(C_1, C_2) = \frac{2 \times \log p(\text{iso}(C_1, C_2))}{\log p(C_1) + \log p(C_2)}$$

3. 도메인 온톨로지 설계

3.1 온톨로지(Ontology)

개념기반 이미지 검색에서 사용자들은 정보레벨(information level), 지식레벨(knowledge level)에서 검색이 이루어지길 원한다. 따라서 개념기반 이미지 검색 시스템은 이미지내의 개념적인 내용을 가지고 검색할 수 있어야 한다. 개념적 이미지 검색을 실현시켜 줄 수 있는 방법 중의 하나는 개념기반(concept-based) 색인과 이를 이용하여 검색을 수행하는 것이다. 개념기반 이미지 검색 시스템은 사용자의 질의어 개념과 매체 내 개념과의 상호관계성에 기반을 두고 만들어져야 하는데 1장에서 보는바와 같이 개념적 이질성이라는 문제점이 발생한다. 이를 위해서는 지식베이스(knowledge base)나 온톨로지와 같이 개념적 정보를 유지하고 있어야 한다. 최근에는 개념기반 이미지검색에서 온톨로지의 적용에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

이에 본 연구에서는 대형 온톨로지의 하나인 WordNet으로부터 자동차(Car)에 대한 정보만을 추출하여, 여기에 새로운 정보들을 추가하여 도메인 온톨로지를 구축함으로써 사용자의 질의어 개념과 매체내 개념과의 매칭시 발생하는 개념적 이

질성을 극복하고 대형 온톨로지의 하나인 WordNet의 문제점을 보완하도록 한다.

3.2 WordNet 분석

본 논문에서는 많은 대형 온톨로지 중에서 WordNet을 선택하여, WordNet에 기반하여 자동차(Car)에 대한 도메인 온톨로지를 구축하고, 구축된 도메인 온톨로지를 CBIR에 적용함으로써 더 향상된 CBIR 시스템을 설계한다.

WordNet은 단어들간의 관계에 대한 표현이 잘 되어져 있다. 특히, 상의, 하의, 유의, 반의와 함의 등의 단어들간의 관계에 대하여 자세히 서술하고, 단어 의미의 개념에 기초하였다. 이에 본 연구에서는 이러한 단어들간의 관계를 수용하고, 앞에서 언급된 WordNet과 같은 대형 온톨로지의 문제점을 보완하는 도메인 온톨로지를 설계한다.

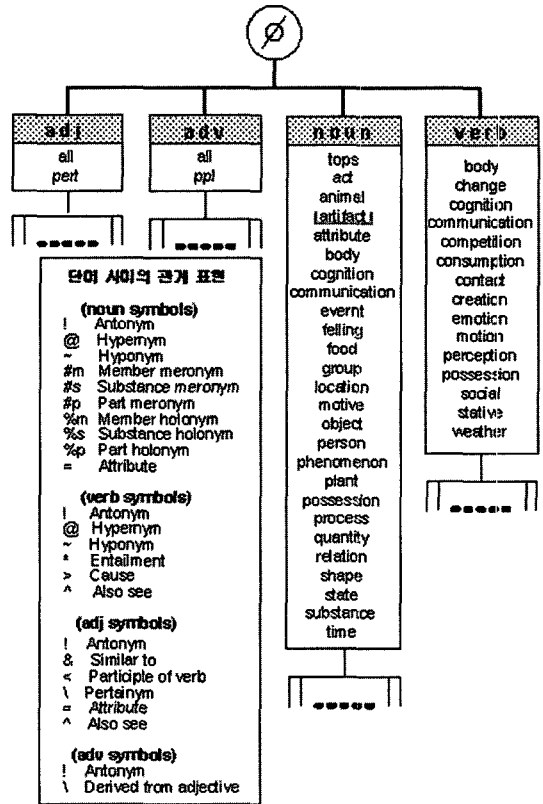
WordNet은 사전의 편찬을 위한 파일들을 코드화하여 이를 데이터베이스에 저장하고, 검색할 때 데이터베이스로부터 정보를 찾아서 보여주는 인터페이스를 가지고 있다.

이를 구체적으로 살펴보면, WordNet은 단어들 사이에 많은 관계들에 의하여 사슬처럼 연결되어 있으며, 크게 45개의 큰 덩어리들로 구성되어 있다. WordNet의 구성을 살펴보면 그림 2와 같다. 그림 2를 살펴보면 많은 단어들을 WordNet에서 포함하고 있다는 것을 알 수 있다. 그리고 그 단어들이 특별한 기준을 가지고 묶여 있음을 알 수 있다. 이에 본 논문에서는 이러한 WordNet의 특징을 적절히 사용하여 도메인 온톨로지 구축방법의 기초로 삼는다.

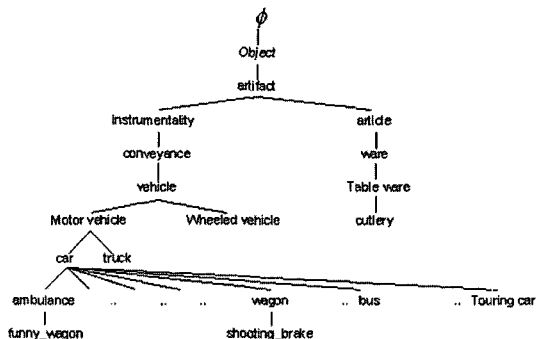
그림 3은 본 논문에서 초점을 맞추고 있는 자동차(car)에 대한 WordNet에서의 구성을 트리의 형태를 이용하여 좀더 쉽게 표현한 그림이다.

3.3 도메인 온톨로지

도메인 온톨로지의 목표는 철강, 화학, 전력,



(그림 2) WordNet 구성



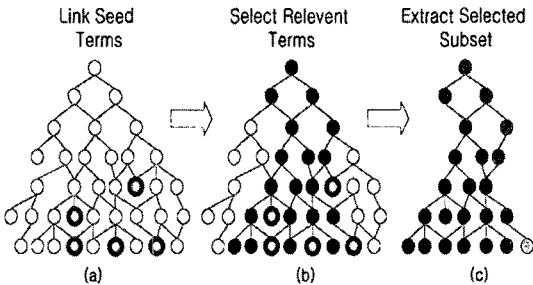
(그림 3) WordNet의 트리 구성

토목, 건축, 기업 활동 등의 현실 사회 전반에 걸친 영역(Domain)마다의 더욱더 세분화된 지식의 온톨로지를 개발하는 것이다.

일반적으로, 도메인 온톨로지의 구축 모듈은 조립(Composing), 가지치기(Pruning), 뽑아냄(Extracting) 그리고 병합(Merging)의 네 가지 부분으로 구성되

어져 있다.[5] 본 논문에서는 대형 온톨로지의 하나인 WordNet에 이러한 모듈을 적용하여 도메인 온톨로지를 구축하였다. 도메인 온톨로지 구축 모듈들에 대하여 자세히 살펴보면 다음과 같다.

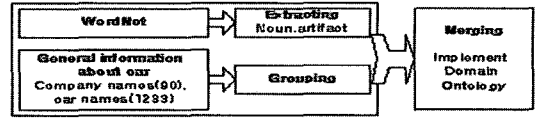
조립(Composing) 모듈은 인공의 물체, 시간 혹은 공간과 같은 실세계의 모델화를 위해 요구되어지는 개념들의 형식화와 표현을 위한 기초적 묶음을 포함하고 있다. 다음으로 가지치기(Pruning) 모듈은 구축하고자 하는 도메인 온톨로지에 적합하지 않은 개념들을 대형 온톨로지로부터 나무의 가지치기를 하듯이 잘라내는 개념이다. 그리고 뽑아냄(Extracting) 모듈 역시 가지치기 모듈과 비슷하지만 이 방법은 도메인 온톨로지에 키워드가 될 단어들을 우선 대형의 온톨로지서 선정된 후 그 단어에 연결된 모든 링크와 그에 해당하는 개념을 뽑아내서 새로운 도메인을 형성하는 방법이다. 끝으로, 병합(Merging) 모듈은 새로이 구축할 도메인 온톨로지에 적합하여 선정된 부분과 새로이 추가할 개념들을 병합하는 모듈이다. 다음 그림 4는 네 가지의 모듈들 중 뽑아냄(Extracting)에 대한 그림이다.



(그림 4) 뽑아냄 모듈

3.4 도메인 온톨로지 설계

본 논문에서는 앞부분에서 설명한 일반적으로 도메인 온톨로지 구축 시에 사용하는 네 가지의 모듈들을 사용하여 자동차에 대한 도메인 온톨로지를 구축하였으며, 다음 그림 5는 구축과정에 관한 내용을 간략하게 보여주고 있다.

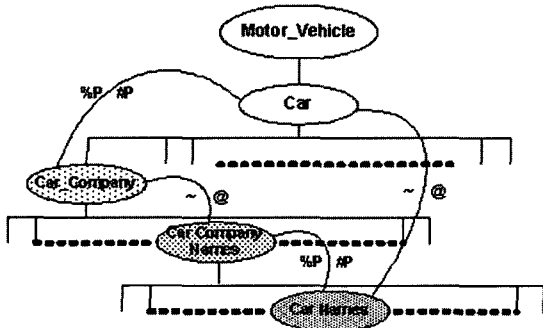


(그림 5) 도메인 온톨로지 모델링

위의 그림 5에서 보여주듯이, 본 논문에서 가장 중요한 관점인 WordNet를 기반으로 하는 자동차(Car)에 대한 도메인 온톨로지의 설계는 다음과 같다. 위의 대형 온톨로지인 WordNet 구성에서 밑줄로 표시되어져 있는 noun.artifact에 자동차에 대한 정보를 모두 포함하고 있음을 확인하고, 이 부분을 뽑아내기 위해서 LEX_FILE이 6인 부분을 뽑는다. 여기에서 LEX_FILE은 WordNet에서 45개의 큰 그룹을 구분하기 위한 필드이다. WordNet은 총 6개의 테이블로 구성된 데이터베이스 파일이다. 모든 테이블은 유기적으로 연결되어 있으며, 우리는 먼저 LEX_FILE이 6인 필드들을 모든 테이블에서 뽑아내어 새로 데이터베이스 파일을 생성한다. 이는 물론 WordNet과 같은 테이블을 가지고 있으며, 각 테이블의 필드명 또한 동일하다.

다음으로 대형 온톨로지들의 문제점을 해결하기 위하여, WordNet에서 표현하지 못했던 모든 자동차(Car)에 대한 새로운 정보들을 추가한다. 이는 자동차에 대한 최근의 정보들 즉, 무수히 생겨나는 자동차의 이름들 1233개와 자동차의 회사의 이름 90개 등을 추가한다. 자동차의 회사 이름은 전세계의 대표적인 회사를 조사하여 데이터로 사용하였으며, 자동차의 이름들 또한 먼저 선정된 자동차 회사에서 만든 자동차의 이름을 선택하여 데이터로 사용하였다. 이러한 정보를 추가하는 이유는, 오늘날 자동차에 대한 이미지를 검색할 때, 보통의 질의 및 이미지에 대한 색인을 이러한 자동차 이름이나 회사의 이름을 이용하여 하기 때문이다.

이렇게 WordNet으로부터 선택된 기초가 되는 부분들에 최신의 정보들을 추가하여 새로이 자동차(Car)에 대한 도메인 온톨로지를 설계·구축하였다. 자동차(Car)에 대한 도메인 온톨로지 설계에 대한 자세한 내용은 그림 6과 같다.



(그림 6) 자동차에 대한 도메인 온톨로지

위의 그림 6에 표현되어 있는 것처럼, 자동차 (Car)에 대한 도메인 온톨로지는 기존 WordNet의 Motor_Vehicle 부분에 Car Company Names, Car Names 등과 같은 새로운 정보들을 WordNet에서 단어들 사이 관계 표현에 근거하여 구축하였다. 대부분의 단어들은 noun들이므로, WordNet에서 noun들 사이의 관계를 표현하기 위해 사용하는 심볼들 중에서 ~, @, %p, #p를 이용하여 이들간의 관계를 모두 표현하였다.

4. 성능평가

4.1 성능평가

본 논문에서 구축된 도메인 온톨로지의 성능평가를 위해서 먼저 많은 연구가 진행되어져온 WordNet에서의 의미적 거리의 측정에 관한 개념을 적용하여 성능평가를 하였다. 먼저 여기에 사용된 프로그램은 Leacock Chodorow(lch), Jiang Conrath(jcn), Resnik(res), Lin(lin) and Hirst St Onge(hso)에 의해 구현된 의미적 거리 측정 모듈을 사용하였고, 이를 WordNet과 본 논문에서 구축된 도메인 온톨로지에 각각 적용하여 의미적 거리 측정·성능평가를 하였고, 그 결과 더 시각데이터에서 발생하는 개념적 이질성이 향상됨을 확인할 수 있었다. 또한 여기에 사용된 데이터는 기존의 대형 온톨로지의 문제점으로 대두된 방대한 양의 불필요한 단어와 시대에 맞지 않는 내용들에 대한 부분에

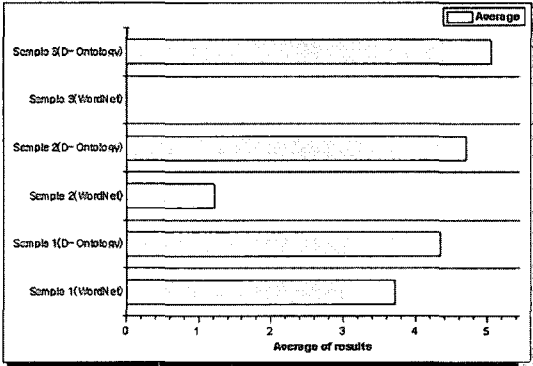
관한 해결된 점을 보이기 위해서 3가지로 데이터를 마련하여 의미적 거리 검색을 하였다.

성능 평가를 위해 사용된 데이터는 첫째로, WordNet과 본 논문에서 구현된 도메인 온톨로지에 모두 존재하는 자동차와 관련된 가장 보편화된 단어들로 샘플을 만들고, 두 번째 샘플은 단어들의 특성이 변하여 예전 WordNet의 의미보다는 최근 자동차 이름으로서 좀더 보편화되어 일반적으로 인식되고 있는 단어들로 구성하였다. 마지막으로, 세 번째 샘플은 가장 보편화되어져 누구나 알고 있는 자동차에 대한 개념들로서, WordNet에서는 검색할 수 없지만 본 논문에서 구현된 도메인 온톨로지에 새로이 추가하여 의미적 거리 측정이 가능하게된 단어들로 구성하였다. 단어들을 살펴보면 아래의 표 1과 같다.

(표 1) 실험을 위한 샘플 단어들

	Words
sample 1	air_bag, accelerator, car_horn, wagon, trunk, bus, taxi, drive_line, gear, jeep
sample 2	jaguar, ford, eagle, chairman, mustang, firebird, grandeur, pony, accent, mercury
sample 3	audi, bmw, volvo, benz, toyota, honda, ferrari, kia, ssangyoung, hyundai

의미적 거리 계산에 의해 표 1의 세 가지의 샘플을 이용하여 실험을 한 결과 첫 번째 샘플을 사용하였을 때, 대형 온톨로지를 소형화하였기 때문에 그 의미적 거리가 더 가까워짐을 확인할 수 있다. 그리고 두 번째 샘플을 이용한 결과로는 WordNet에서의 의미적 거리 측정치보다 확연히 향상된 결과를 얻을 수 있었고, 세 번째 샘플을 이용하였을 때는 WordNet에서 그 결과를 측정할 수 없었기 때문에 수치로 비교할 수는 없었지만 본 연구에서 구현된 도메인 온톨로지에서도 그 수치를 표현함으로써 도메인 온톨로지의 구축의 필요성과 중요성을 한층 더 증명해주는 결과라 할 수 있겠다. 다음의 그림 7의 그래프는 실험 결과를 보여주고 있다.



(그림 7) 실험 결과

(표 2) 실험 결과

		JGn	LCh	HSO	Lin	Res	평균	향상도
Sample 1	WordNet	1.30675	5.97867	1.75000	5.64607	3.89356	3.71481	6.2%
	D-Ontology	1.60803	7.10161	1.75000	6.69242	4.56788	4.34398	
Sample 2	WordNet	0.65059	2.78401	0.12500	1.47320	1.05063	1.21668	34.8%
	D-Onology	1.84207	7.99998	1.33333	7.39010	4.91965	4.69702	
Sample 3	D-Ontology	2.35210	7.99998	2.08333	7.86350	4.91965	5.04371	

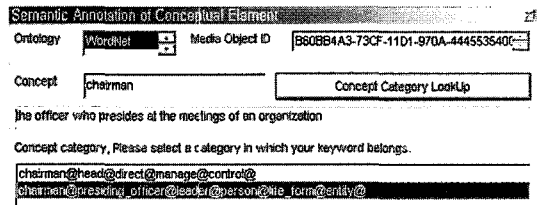
표 2에서 보는바와 같이 실험 결과를 분석하여 보면, 샘플 1을 적용하였을 때는 각 모듈마다 조금씩 높은 수치를 보이며 평균 6.2% 정도의 향상하였으며, 샘플 2를 적용한 결과에서는 34.8%라는 높은 향상결과를 볼 수 있다. 그리고 샘플 3에 대해서는 향상도를 측정할 수는 없지만 가장 높은 평균값이 측정되었다. 이는 도메인 온톨로지의 적용 결과 개념들 사이의 의미적 거리가 상당히 가까워져 개념간의 이질성을 극복할수 있음을 보여주고 있다.

이 실험의 결과 값으로 알 수 있듯이, 도메인 온톨로지의 구축은 본 논문에서 해결하고자 하는 주석자와 사용자간의 개념공간에서 발생하는 개념적 이질성을 극복할수 있음을 확인 할 수 있다.

4.2 개념 검색 시스템에 적용 결과

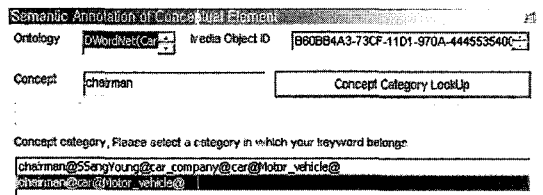
위의 의미적 거리 측정 결과와 더불어 간단하게 위에서 제시한 샘플 중에서 쌍용자동차 회사에서 만든 “chairman”이라는 개념을 검색하여 보

면, 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 다음의 시스템은 단어들의 여러 상이한 개념들과 그 개념들의 상·하의 관계를 표현해주는 시스템이다. 그림 8은 WordNet을 그대로 시스템에 적용했을 때, 사용자가 원하는 자동차에 대한 내용과 다른 결과인 “chairman”에 대한 사전적 의미만이 나타남으로써, 공간개념 통합문제가 즉, 개념적 이질성 문제가 발생하여 정확한 정보를 얻을 수 없었다.



(그림 8) WordNet을 적용한 결과

반면, 다음 그림 9에서는 볼 수 있듯이 본 논문에서 구현된 자동차에 대한 도메인 온톨로지를 적용함으로써, 사용자가 원하는 자동차에 대한 내용을 검색할 수 있어, 개념적 이질성을 해결하여 의미적 검색에 한 걸음 더 전진할 수 있었다.



(그림 9) 도메인 온톨로지를 적용한 결과

5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 개념기반 이미지 검색에서 시각 데이터에 대한 개념적 이질성을 극복하기 위해 온톨로지 이론의 적용에 대하여 분석하고 개념적 이질성 극복방안에 따른 온톨로지 적용 시 발생하는 문제점을 해결하였다

실험 결과가 증명해 주듯이 도메인 온톨로지의

구축은 개념기반 이미지 검색에서 그 효율을 극대화 할 수 있는 이론이다. 앞으로 여러 분야의 도메인 온톨로지를 좀더 향상된 방법으로 구축하여, 이를 이용한 실험을 통한 효율성을 증명하는 것이 향후 연구과제로 남아있다.

참고문헌

[1] A. B. Benitez and J. R. Smith, "New Frontiers for Intelligent System", IS&T/SPIE 2001 San Jose, CA, Jan. 24-26, 2001

[2] A. Jaimes and S.-F. Chang, Concepts and Techniques for Indexing Visual Semantics, Book Chapter in "Image Databases, Search and Retrieval of Digital Imagery", edited by V. Castelli and L. Bergman.

[3] A. B. Benitez, S.-F. Chang, and J. R. Smith, "IMKA", ACM MM-2001, Canada, Ottawa, Sep

30-Oct 5, 2001.

[4] C. Jorgensen, A. Jaimes, A. B. Benitez, and S.-F. Chang, "A Conceptual Framework and Research for Classifying Visual Descriptors", JASIS 2001.

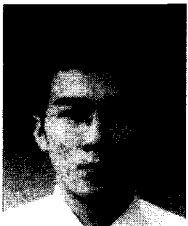
[5] Robert MacGregor & Ramesh S. Patil, Tools for Assembling and Managing Scalable Knowledge Bases, CA 90292

[6] Y.C.Park, P.K.Kim, F.Golshani, S.Panchanathan, "Conceptualization and ontology" SPIE 2000, Nov. 6-7, 2000, Boston, USA.

[7] S. Panchanathan; Y. Park, K. Kim; P. Kim, F. Golshani, "The Role of Color in Content based Image Retrieval", IEEE, Sep. 10-13, 2000, Vancouver, Canada.

[8] Alejandro Jaimes and Shih-Fu Chang, "A Conceptual Framework for Indexing Visual Information at Multiple Levels", IS&T/SPIE. San Jose, CA, January 2000.

● 저자소개 ●



김 원 필

1994년 2월 호남대학교 전산통계학과 졸업(이학사)
 1999년 2월 호남대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)
 1990년 2월 조선대학교 대학원 전자계산학과 수료(이학박사)
 2003년 3월~현재 : 조선대학교 컴퓨터공학부 객원교수
 관심분야 : 멀티미디어 시스템, 정보검색
 E-mail : kwopil@chosun.ac.kr



김 판 구

1988년 2월 조선대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학사)
 1990년 2월 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)
 1990년 2월 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)
 2001년 4월~현재 : 조선대학교 컴퓨터공학부 부교수
 관심분야 : 정보보안, 멀티미디어 시스템, 시멘틱 웹
 E-mail : pkkim@chosun.ac.kr