

ASN.1 기반의 온톨로지를 이용한 시각 미디어 서비스 제공자 랭킹 방법

민영근, 이복주
단국대학교 전자컴퓨터공학과
e-mail: minyk, blee@ai.dankook.ac.kr, blee@dankook.ac.kr

A Ranking Method for Visual Media Service Provider Retrieval Using ASN.1-based Ontology

Youngkun Min and BogjuLee
Dept. of Computer Engineering, Dankook University

요 약

HERMES (THE Retrieval framework for visual MEDIA Service)는 웹 상에 존재하는 그림, 영상 등 시각미디어 검색을 위한 시스템이다. 복수의 서비스 제공자와 하나의 서비스 중계자가 있는 분산 환경에서, 사용자의 질의가 왔을 때 서비스 중계자는 적절한 서비스 제공자를 효율적으로 찾는 것이 매우 중요하다. 그래서 다양한 서비스 제공자가 존재하는 분산환경에서 서비스 제공자들간의 랭킹은 매우 중요하다. 본 논문에서는 온톨로지를 사용하여 서비스 제공자들을 랭킹하는 방법을 제안하고 기존의 서비스 제공자 랭킹과 비교하여 본 논문에서 제안한 방법이 더욱 우수함을 보인다.

1. 서론

이미지 검색 기술 연구에서 복수의 서비스 제공자와 하나의 서비스 중계자가 존재하는 분산환경에 대한 연구 중, 서비스 중계자는 서비스 제공자들 간의 랭킹을 결정하는 것은 매우 중요하다.

본 논문은 복수의 서비스 제공자가 존재하는 분산 환경에서 온톨로지만을 사용하여 간단하게 서비스 제공자들간의 랭킹을 결정하는 방법을 제안하고 이를 구현한다.

2. 온톨로지를 이용한 랭킹에 관한 기존연구

2.1 ASN.1 을 이용한 시각미디어 서비스 제공자 추론

모든 서비스는 고유의 Service ID 를 가지고 있고, 이 ID 를 이용하여 Service 의 상위개념(부모)과 하위 개념(자식)에 관한 관계를 알 수 있다. ASN.1 이란 ISO 에서 만든 표준[1]으로, 분산 환경에서 표현되는 데이터들을 정의하기 위한 일반적인 추상문법으로써, 변수 선언과 관련된 데이터 유형을 정의하고 있다. 이 번호 붙이기 방법은 자식 노드 수를 무한히 늘려도 간단한 표현할 수 있다.[2] 이 방법은 유효한 서비

스 제공자의 목록을 얻는 것에는 효과적이지만 결과에 서비스 제공자에 대한 랭킹이 포함되어 있지 않아서 상위의 서비스 제공자를 가려 낼 수가 없다.

2.2 시각 미디어 서비스 온톨로지

시각 미디어 서비스 온톨로지는 서비스중개자에 위치하여 자신이 제공 할 수 있는 검색 서비스에 대한 전체적인 분류(taxonomy)를 가지고 있는 온톨로지이다. 본 논문에서는 HERMES[3]에서 개발된 시각 미디어 서비스 온톨로지를 사용하고 있다.

3. 온톨로지를 이용한 서비스 제공자 랭킹

본 논문에서 제안한 랭킹 추론방법은 HERMES 에서 사용된 “ASN.1 을 이용한 시각미디어 서비스 제공자 추론”에 기반하고 있다. 제안한 랭킹 추론 방법은 2 가지로서 “하위노드 계산법”과 “자식노드 계산법”이다. 다음의 계산법에서 사용된 “PlugIn”은 질의된 도메인이 서비스 제공자 도메인의 하위 노드일 경우이며 “Subsume”은 반대로 서비스 제공자 도메인이 질의된 도메인의 하위 노드인 경우를 말한다.

3.1 하위노드 계산법

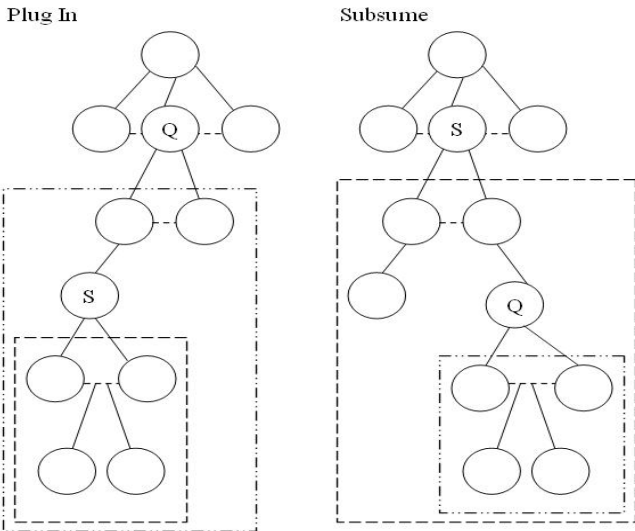
Q를 질의된 도메인, S를 서비스 제공자

도메인이라고 하면 계산법은 <표 1>과 같다.

<표 1> 하위노드 계산법

Plug In: (All sub node in S + 1) / (All sub node in Q + 1)
 Subsume: (All sub node in Q + 1) / (All sub node in S + 1)

(그림 1)은 위의 계산법을 서비스 온톨로지상에 표현한 것이다.



(그림 1) 하위노드 계산법

예를 들어 질의된 도메인이 Modern(하위 노드 수: 3)이고 서비스 제공자 도메인이 Painting(하위 노드 수: 22)라면 두 도메인의 관계는 Subsume이고, 계산식은 <표 2>에 나타나 있다.

<표 2> Modern 과 Painting 의 Subsume 계산

관계: Subsume
 계산식: (All sub node in Q + 1) / (All sub node in S + 1) =
 (3+1) / (22+1) = 0.173

즉 현재의 온톨로지 상에서 서비스 제공자 도메인인 Painting 이 질의된 도메인 Modern 의 관계는 Subsume 이고 계산 결과는 0.173 이 된다. 이렇게 계산된 결과들을 매치메이커에게 전달하여 최적의 제공자를 찾는데 사용하게 된다.

본 계산법은 그 특성상 온톨로지의 구조변화에 민감하다. 즉, 온톨로지간의 합병 등으로 인하여 온톨로지가 변경되면 계산결과가 달라지며 그에 따른 랭킹 결과도 달라지게 된다.

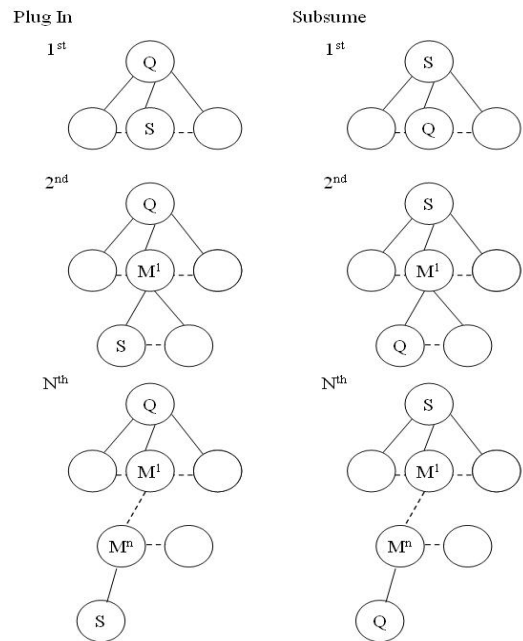
3.2 자식노드 계산법

이 방법은 질의된 도메인이나 서비스 제공자 도메인의 자식 수에 의해 결정되며, 깊이 차이만큼의 재귀연산이 일어난다. Q를 질의된 도메인, S를 서비스 제공자 도메인, Mⁿ을 Q와 S를 연결하는 n번째 도메인이라고 하면 계산법은 <표 3>과 같다.

<표 3> 자식 노드 계산법

Plug in
 1st: 1 / (number of child of Q)
 2nd: 1 / (number of child of Q) X 1 / (number of child of M¹)
 Nth: 1 / (number of child of Q) X 1 / (number of child of M¹) X
 ... X 1 / (number of child of Mⁿ⁻¹) X 1 / (number of child of Mⁿ)
 Subsume
 1st: 1 / (number of child of S)
 2nd: 1 / (number of child of S) X 1 / (number of child of M¹)
 Nth: 1 / (number of child of S) X 1 / (number of child of M¹)
 X ... X 1 / (number of child of Mⁿ⁻¹) X 1 / (number of child of Mⁿ)

위의 계산법을 온톨로지상에 표현하면 (그림 2)과 같다.



(그림 2) 자식노드 계산법

예를 들어 질의된 도메인이 Modern(자식 수: 3)이고 서비스 제공자 도메인이 Painting(자식 수: 5)라면 두 도메인의 관계는 Subsume이고, 계산식은 <표 4>와 같이 계산된다.

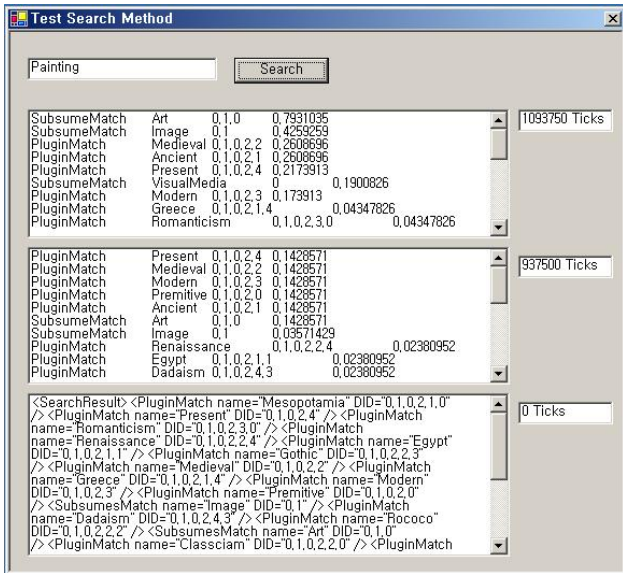
<표 4> Modern 과 Painting 의 Subsume 계산

관계: Subsume
 계산식: 1 / (number of child of S) = 1 / (5+1) = 0.166

4. 구현 및 성능 평가

4.1 구현

C#과 C# RDF 파서인 DRIVE[4]를 사용하였으며 시각 미디어 온톨로지는 HERMES 의 서비스 온톨로지를 사용하였다.[5] 또한 HERMES 에의 적용을 위하여 라이브러리 형태로 개발 되었다. 그림 3 은 개발된 라이브러리를 실행시킨 예제 프로그램이다.



(그림 3) 실행화면

4.2 성능평가

HERMES 의 시각 미디어 온톨로지에 두 방법을 적용시켜본 결과는 다음과 같다.

<표 5> 하위 노드 계산법 적용 결과

S Domain	Visual Media	Image	Art	Medical	Painting	Modern
Q Domain	0	0.1	0.1.0	0.1.1	0.1.0.2	0.1.0.2.3
Visual Media		64+1 66+1 0.970	28+1 66+1 0.432	0+1 66+1 0.014	22+1 66+1 0.343	3+1 66+1 0.059
Image			28+1 64+1 0.446	0+1 64+1 0.015	22+1 64+1 0.353	3+1 64+1 0.061
Art					22+1 28+1 0.793	3+1 28+1 0.142
Medical						
Painting						3+1 22+1 0.173
Modern						

<표 6> 자식 노드 계산법 적용 결과

S Domain	Visual Media	Image	Art	Medical	Painting	Modern
Q Domain	0	0.1	0.1.0	0.1.1	0.1.0.2	0.1.0.2.3
Visual Media		1 2+1 0.333	1 1 2+1 3+1 0.082	1 1 2+1 3+1 0.082	1 1 1 2+1 3+1 6+1 0.011	1 1 1 1 2+1 3+1 6+1 5+1 0.002
Image			1 3+1 0.250	1 3+1 0.250	1 1 3+1 6+1 0.035	1 1 1 3+1 6+1 5+1 0.005
Art					1 6+1 0.142	1 1 6+1 5+1 0.023
Medical						
Painting						1 5+1 0.166
Modern						

위의 결과 중 주목해야 할 부분은 하위 노드가 없는 도메인인 Medical<0.1.1>이다. 하위 노드 계산법의 경우 Medical 도메인의 수치가 가장 낮은 반면 자식 노드 계산법의 결과는 형제 노드인 Art<0.1.0>과 동일한 수치를 보이고 있다. 예를 들어 질의된 도메인이 Image<0.1>이라면 1 안의 서비스 제공자 순위는 Visual Media<0>, ... , Art<0.1.0>, ... , Painting<0.1.0.2>, ... , Modern<0.1.0.2.3>, ... , Medical<0.1.1>, ... 이 될 것이고 2 안의 서비스 제공자 순위는 Visual Media<0>, ... , Art<0.1.0>, ... , Medical<0.1.1>, ... , Painting<0.1.0.2>, ... , Modern<0.1.0.2.3>, ... 등으로 순위가 결정된다.

ASN.1 을 이용한 기존의 검색과 비교하면 다음과 같다.

<표 7> 기존 ASN.1 을 이용한 검색과의 비교

		하위노드 계산법	자식노드 계산법	ASN.1
질의 도메인 Image	시간(ms) (10회 평균)	140.625	296.875	0
	서비스 제공자 랭크	1. Art<0.1.0> 2. VisualMedia<0> 3. Photo<0.1.2> 4. Painting<0.1.0.2>	1. Art<0.1.0> 2. Medical<0.1.1> 3. Photo<0.1.2> 4. VisualMedia<0>	
질의 도메인 Present	시간(ms) (10회 평균)	93.75	31.25	0
	서비스 제공자 랭크	1. Painting<0.1.0.2> 2. Cubism<0.1.0.2.4.1> 3. Expressinism<0.1.0.2.4.2> 4. Dadaism<0.1.0.2.4.3>	1. Futurism<0.1.0.2.4.0> 2. Cubism<0.1.0.2.4.1> 3. Expressinism<0.1.0.2.4.2> 4. Dadaism<0.1.0.2.4.3>	

<표 7> 에서 알 수 있듯이 기존의 ASN.1 만을 사용

한 방법에 비하여 실행시간의 손실이 있지만 랭킹된 서비스 제공자 리스트를 얻을 수 있었다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서 제안한 두 가지 방법은 각각의 특징이 있으므로 온톨로지의 특성에 맞추어 최적의 결과를 얻을 수 있는 계산법을 선택하여 랭킹을 계산해야 할 것이다. 또한 이러한 방법을 사용하면, 비교적 손쉽게 랭킹된 서비스 제공자 리스트를 얻을 수 있으므로 상위의 서비스 제공자들에게만 질의를 전달하는 시스템의 개발이 가능하다. 또한 현재 개발된 라이브러리는 HERMES 에서 사용된 Visual Media Ontology 에 특화되어 있기 때문에 좀 더 일반적인 형태의 온톨로지에 적용시키기 위한 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

- [1] <http://www.asn1.org>, The ASN.1 Consortium
- [2] 조우상, 한상진, 민영근, “시각 미디어 서비스 온톨로지를 이용한 매치메이킹”, 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 2005, Vol.32 No.01 pp.0712~0714, 2005. 07
- [3] 권은영, 나연목, “이질 분산 환경에서 이미지 메타데이터 매핑을 이용한 확장 질의 처리”, 데이터베이스 연구회 KDBC(SIGDB-KSS), Vol.00 No.00 pp.0250~0257, 2005. 05
- [4] <http://www.driverdf.org/>, Drive – An RDF Parser for the .NET Platform
- [5] 민영근, 이복주, “ASN.1 기반의 온톨로지 추론을 이용한 시각 미디어 서비스 검색”, 한국정보처리학회 논문지 B, Vol.12 No.07 pp.0803~0810, 2005. 12
- [6] 최중민, “시맨틱 웹의 개요와 연구동향”, 정보과학회지 제 21 권 제 3 호 pp.004~005, 2003
- [7] Berners-Lee, T. Hendler, J. and Lassila, O., “The Semantic Web”, Scientific American, 2001