

상품 온톨로지에 유리한 비주얼라이제이션

김미숙^o 이수경 이상구
서울대학교 전기.컴퓨터공학부
{misook^o, sklee, sglee}@europ.snu.ac.kr

A Suggestion for Product Ontology Visualization

Mi-sook Kim^o Suekyoung Lee Sang-goo Lee

School of Computer Science and Engineering, Institute of Computer Technology, Seoul National University

요 약

상품 온톨로지는 온톨로지 (Ontology) 구성요소인 개념 (Concept) 과 속성 (Property)이 상품 도메인에 특화된 온톨로지이다. 본 논문에서는 대용량을 특징으로 하는 상품 온톨로지를 표현함에 적용되어 질 수 있는 Hyperbolic Tree, Cluster Map, 그래프 비주얼라이제이션을 살펴보고, 계층을 갖는 개념을 표현하는데 좋은 Hyperbolic과, 속성을 잘 표현 할 수 있는 Cluster Map을 상품 온톨로지에 유리한 비주얼라이제이션으로서 제안한다.

1. 서 론

1.1 연구 동향

키워드 검색을 수행 하는 상품검색시스템 뿐만 아니라 일반 인터넷검색엔진 등에서 검색결과가 상당히 많은 경우를 쉽게 경험하게 된다. 이러한 검색결과는 순위를 계산하여 출력을 하지만, 동물의 순위가 많은 경우, 특히 텍스트 중심의 결과 출력에서는 여전히 찾고자 하는 대상이 동물의 결과중 하위에 존재하는 경우가 있을 수 있다.

또한 여러 가지 검색을 시도하는 중에 유저가 다음 검색어를 결정할 수 있는 참고지식이 제공된다면 좀 더 빠르게 검색을 수행할 수 있다. 그리고 유저가 상품 온톨로지 (Ontology) 의 구조를 한눈에 이해할 수 있도록 유저 인터페이스를 시각화한다면 검색을 유리하게 할 것이다.

1.2 연구 목적

텍스트 중심의 시각화 (Visualization) 대신, 정보의 구조 정보를 이용한 그래픽 중심의 방식을 사용함으로써 유저의 상품 온톨로지에 대한 이해를 높이고, 검색과정의 검색어 선정에 참고가 되는 정보를 시각화하는, 상품 온톨로지에 알맞은 그래픽 시각화와 그 장점을 고찰해 본다.

2. 본 론

2.1 상품 온톨로지

e-비즈니스의 대상인 상품은 여러 분야의 사람들을 거치게 된다. 생산자, 관리자, 구매자, 판매자, 사용자 등등이 있다. 이러한 상품에 관련된 사람들의 동일한 상품에 대한 인식과 정보의 수준은 분야마다 다르다. 특히 비즈니스의 거래에서는 서로 다르게 표현된 상품에 대한 정보의 교환은 필수이다. 개념을 명확하게 표현하는 것을 정의로 하는 온톨로지[1]이 상품을 이라는 개념을 명확하게 표현하여, 저마다 달리 표현된 동일한 상품을 보다 쉽게 거래하는데 적용된 예들이 있다. [2]는 상품물류시스템에서 상품을 추적정보를 구축하는데 온톨로지 적용을 제시 하였고, [3]은 상품거래에이전트구축에 적용하였으며, [4] 과 [5]는 상품검색시스템에 온톨로지를 적용하였다.

2.2 상품 온톨로지 구성요소

[2]과 [4]가 참조한 온톨로지 생성방식은 [6]인데, 이때 온톨로지 구성 요소는 클래스 (Class) 또는 개념, 슬롯 (Slot) 또는 속성 (Property), Facet 또는 역할 제한 (Role Restriction), 그리고 개체 (Instance) 들이 필요하다고 말하고, [3]은 "the types and classes of entitles, the kinds of attributes and properties they can have, the relationships and functions they can participate, and constraints that hold" 라 하였다. [3]은 관계에 대해서는 [6]에서 언급된 개념 (Concept) 들이 계층을 형성하여 하위 개념 (Subconcept) 들과 수평적 관계의 개

본 연구는 정보통신부 ITRC로부터 지원을 받은 연구임.

념 (Sibling) 들을 갖고, 혹은 다중상속(multiple inheritance)을 갖는다고 설명하고 있다. [6]에서는 is_a 관계를 설명하고, [3]에서는 is_a_type_of 와 has_type_of 등을 예로 들고 있으며, 특히 [4]에서는 대체 (substitute), 보완 (complement), 공동 구매 (purchase-set), 대응 (mapped-to) 등등 더 많은 종류의 관계들을 설명해 주고 있다. 사용하는 단어들은 다르지만, 같은 종류의 구성요소를 갖고 있음을 알 수 있고, 특히 개념의 관계들은 수직적 또는 수평적임을 알 수 있다.

2.3 상품온톨로지 비주얼라이제이션

온톨로지의 계층적 구조는 온톨로지 시스템의 유저 인터페이스에서 쉽게 볼 수 있다. [3]과 [5]는 시스템내의 상품 온톨로지를 윈도우즈 폴더형식의 트리 비주얼라이제이션을 채택하고 있다. 반면 [4]은 텍스트 비주얼라이제이션을 취하고 있어, 데이터의 계층적 구조를 시각화에 이용하고 있지 않다.

온톨로지의 구조를 시각화 하는 것은 전체 해당 상품 온톨로지에 대한 유저의 이해를 높이고, 또한 상품 온톨로지 관리나 검색 시, 유저가 개념이나 개체들의 의미적 관계를 찾아내기 쉽게 한다. 그러나 상품 온톨로지는 개념 및 개체의 양이 많다. [4]는 해당 상품 온톨로지에서는 개념의 수가 881,951개이고, 관계의 숫자는 21,069,028개라고 보고 하였다. 이러한 대용량의 상품 온톨로지를 한 화면에 나타내는 데는, [3][4][5]에서 사용한 트리 비주얼라이제이션이나 텍스트 비주얼라이제이션으로는 온톨로지 구조 시각화의 장점을 얻기 힘들다. 왜냐하면 [3]과 [5]의 트리 포맷의 경우, 트리노드의 확장과 축소를 위한 클릭과 화면의 상하위로 이동하기 위한 스크롤을 요한다. [4]의 텍스트의 경우, 특히 검색 결과가 여러 페이지에 걸쳐서 출력된다.

그림 1은 위에서 언급한 [3][4][5]의 상품 온톨로지 중 테스트 가능했던, [4]의 문헌에서 구축한 시스템의 스크린 사진이다.

온톨로지에 사용되어지는 그래픽 비주얼라이제이션으로는 한 화면에 1000개의 노드를 표현 가능한 Hyperbolic [7] 과 온톨로지의 데이터의 속성을 잘 나타내는 Cluster Map [8], OntoViz등 온톨로지 에디터에서 사용되어지는 그래프 [9] 등 이외에도 여러 가지가 있다. 그 중 몇 가지 비주얼라이제이션을 상품 온톨로지에 적용할 경우, 그 장점들을 비교해 보고자 한다.

2.3.1 Hyperbolic Tree

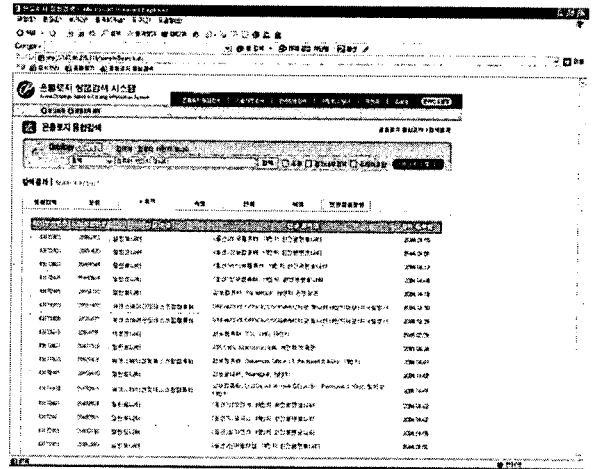


그림 1 온톨로지 상품검색시스템

루트 (root) 가 중앙에 위치하여 3, 4계층을 1000개가량의 노드가 한 화면에 표현될 수 있는 방식으로 상품온톨로지의 전체적인 구조를 시각화하기에 좋다[7]. 그러나 1000개의 노드 수의 제한은 대용량의 온톨로지에서는 아주 작은 일부의 개념만이 보여 질 수 있다는 한계를 갖게 된다. 하지만 [10]에서 사용되는 줌 (Zoom) 기능과 [8]에서 사용되는 그룹화 (Grouping) 기능을 변형하여 적용하면, 상품 온톨로지의 개념 간의 다양한 시맨틱 (Semantic) 관계를 나타낸 전체적 구조를 제공하는 것이 가능하다. 특히 상품의 속성 중에 하나인 분류체계는 여러 가지가 존재할 수 있으며, 각각의 분류체계에 따른 그래픽 Hyperbolic Tree는 유저의 상품에 대한 이해를 높이는데 유용하다. 특히 검색의 결과에 이용되는 경우, 검색 결과에만 해당되는 분류만 표현하므로, 노드 수의 제한을 많이 받지 않을 수 있다.

2.3.2 Cluster Map

개념 또는 속성을 포함하는 또는 포함되는 개체들을 교집합과 차집합으로 표현하는 이 방법의 단점은 보고자 하는 개념 과 속성의 숫자가 많은 경우, 이들의 교집합과 차집합관계가 기하급수적으로 증가하게 된다. 그리고 또 하나의 단점은 개체들의 분포 정도를 보여 줄 수 있는 있지만, 상품 온톨로지 전체적 구조를 시각화 하기는 어렵다는 것이다. 그러나 [5]와 같이 질의어 검색을 하는 상품 온톨로지와는 달리, 키워드 검색을 하는 [4]의 상품 온톨로지는 이 방식을 적용하는 것이 가능하다. 키워드가 상품의 여러 가지 속성에 나타날 수 있으므로, 여러 가지 분류에 해당하는 상품들이 검색의 결과로서

나오는 경우가 있다. 이러한 결과들을 키워드의 교집합 또는 차집합에 존재하는 상품의 말단 분류로서 시각화할 수 있다. 또한 사용자가 선택한 집합에 속하는 상품 분류들과 함께 각 분류들에 속하는 개체들을 보여줌으로써, 사용자가 다음 단계 검색어 선정에 참고할 수 있는 정보를 제공한다. 다시 말하면, 해당 키워드에 얼마나 많은 종류의 분류들이 얼마나 많은 개체들을 가지고 있는가를 보여 주는 것은 검색하고자 하는 상품은 아니지만 해당 분류에 많은 개체 상품이 존재하여 검색하고자 하는 상품이 검색의 앞부분에 나오지 않는 경우의 문제를 해결할 수 있다. 그리고 나아가 사용자가 선택한 집합에서 상품 온톨로지 특유의 속성인 분류정보로서 이 집합에 있는 개체들을 계층적 Hyperbolic Tree로 나타낸다면, 검색어로 사용한 키워드가 어느 분류의 상품에 집중되었는가를 보여 줄 수 있는 것도 유저의 검색을 돕는 정보가 될 것이다.

2.3.3 Graph Visualization

개념 간의 관계를 표현하는데 특히 수평적 관계를 표현하기에 다른 시각화 방법보다도 수월하다. 그러나 Hyperbolic 보다 적은 수의 노드만이 표현이 가능하고, [4]에서 언급된 많은 수의 관계를 선으로 표시하는 경우 시각화의 가독성을 떨어뜨린다. 그러나 개념이나 개체 단독의 관계를 표시하는 것은 유저의 상품에 대한 시멘틱 관계들을 이해하는데 도움이 된다.

3. 결론

데이터가 구조를 가지고 있다는 상품 온톨로지의 특징을 이용하여 정보의 시각화를 하는 경우, 유저는 상품 온톨로지의 구조를 이해할 수 있는 기회와 상품의 의미를 획득하게 된다. 상품 온톨로지에 적용할 수 있는 Hyperbolic, Cluster Map, Graph Visualization 중에서, 상품 온톨로지 전체적 구조의 이해를 제공하는 Hyperbolic 과 개체 검색에 유리한 Cluster Map을 이용하면, 상품 검색 결과를 정적으로 제시하는 것에서 유저가 동적으로 도달하는 것을 수월하게 하여 보다 효과적인 상품 온톨로지의 비주얼라이제이션을 구축할 수 있다.

- [2] Vikram N. Ketkar, Larry Whitman and Don Malsahn, "Ontology-based Product Tracking System", Proceedings of the Industrial Engineering Research Conference, 2002
- [3] Steven Guan and Fangming Zhu, "Ontology Acquisition and Exchange of Evolutionary Product-brokering Agents", Journal of Research and Practice in Information Technology, Vol. 36 No.1, 2004
- [4] Ig-hoon Lee, Suekyung Kee, Taehee Lee, Sang-goo Lee, "Practical Issues for Building a Product Ontology System", DEEC under International Conference on Data Engineering, 2005
- [5] Wooju Kim, Dae Woo Choi, and Sang-un Park, "Intelligent Product Information Search Framework Based on the Semantic Web", ISWC, 2004
- [6] Natalya F. Noy, Deborah L. Guinness, "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology", Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report, 2001
- [7] John Lamping, Ramana Rao, and Peter Pirulli, "A Focus+Context Technique Based on Hyperbolic Geometry for Visualizing Large Hierarchies", Proceeding of CHI, 1995
- [8] Christiaan Fluit, Marta Sabou, Frank van Harmelen, "Ontology-based Information Visualization", Proceeding of CHI, 1998
- [9] Emden R. Gansner and Stephen C. North, "An Open Graph Visualization System and its Applications to Software Engineering", Software Practice and Experience, 2000
- [10] Margaret-Ann Storey, Mark Musen, John Silva et al., "Jambalaya: Interactive Visualization to Enhance Ontology Authoring and Knowledge Acquisition in Protege", Interactive Tools for Knowledge Capture, 2001

참고문헌

- [1] Tomas R. Gruber, "A Translation Approach to Portable Ontology Specifications", Knowledge Acquisition, Vol.5, pp. 199-220, 1993