

# 메디톨로지: 의료 온톨로지 데이터의 가시화를 위한 툴

이정훈\*, 정성문\*, 한옥신\*  
 \*경북대학교 IT 대학 컴퓨터학부

e-mail : {jhlee, smchung}@www-db.knu.ac.kr, wshan@knu.ac.kr

## Meditology: A Tool for Visualizing Medical Ontology Data

Jeong-Hoon Lee\*, Sung-Moon Chung\*, Wook-Shin Han\*  
 \*School of Computer Science and Engineering, Kyungpook National University

### 요 약

온톨로지는 시멘틱 웹 등의 정보과학 분야에서 널리 사용되어 왔으며, 최근 들어 의료 분야에서 복잡한 의료 데이터간의 관계를 효과적으로 지식화하기 위해 온톨로지의 중요성이 크게 대두되고 있다. 본 논문에서는 온톨로지 데이터를 효과적으로 가시화하는 방안에 대해 연구하고, 이를 의료 온톨로지 데이터 적용한 가시화 툴인 메디톨로지(meditology)를 소개한다.

### 1. 서론

온톨로지는 시멘틱 웹 등의 정보과학 분야에서 널리 사용되어 왔으며, 최근 들어 의료 데이터에 대한 온톨로지 구축이 중요한 이슈로 부각되고 있다. 국외 의료 분야의 경우, 의료수가코드인 CPT 와 같은 의료 보험수가 정보의 온톨로지 데이터 생성 및 활용하는 연구 [2]가 진행되었으며, 국내 역시 의료진단 정보를 온톨로지 구축하는 연구 [3]가 진행된 바 있다. 본 연구에서는 의료 분야에서 사용될 수 있는 온톨로지 데이터의 가시화 툴인 메디톨로지에 대해 소개한다.

온톨로지 데이터는 정보 및 지식 등의 개체를 나타내는 클래스(class)와 그들간의 관계를 나타내는 프로퍼티(property)로 구분될 수 있다. 또한, 이들간에는 서로가 가진 특성을 상속 받을 수 있다. 따라서, 온톨로지 데이터는 크게 클래스 및 프로퍼티 간의 상속관계 (inheritance)와 클래스와 프로퍼티간의 연결관계 (connectivity)로 표현될 수 있다.

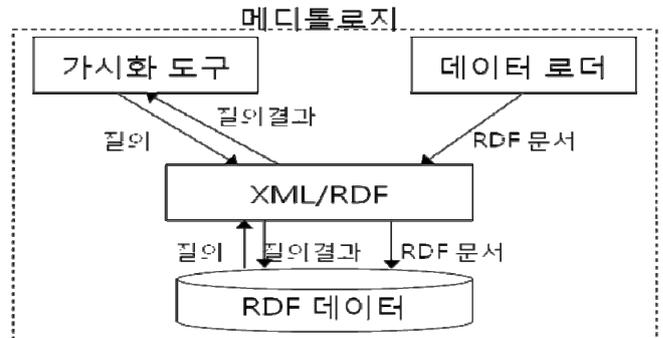
### 2. 메디톨로지 및 가시화 도구의 시스템 아키텍처

그림 1(a)는 메디톨로지의 시스템 아키텍처 및 가시화 도구의 아키텍처를 보여 준다. 메디톨로지는 XML/RDF [1]를 기반 저장 시스템으로 하여 RDF 데이터를 로드(load)하는 데이터 로더와 질의 결과의 가시화를 수행하는 가시화 도구로 구성된다.

그림 1(b)는 가시화 도구의 아키텍처 보여주는 그림으로, 클래스를 계층구조 형식으로 보여 주는 Class View, 프로퍼티를 계층구조 형식으로 보여 주는

Property View, 클래스에 대응하는 인스턴스의 상세정보를 보여 주는 Individual View 및 클래스와 프로퍼티간의 관계를 그래프 형식으로 보여 주는 Graph View로 구성된다. 이러한 가시화 도구들은 XML/RDF로부터 얻은 온톨로지 스키마(ontology schema)를 기반으로 RDF 데이터 및 질의 결과를 가시화한다.

### 3. 메디톨로지에서의 데이터 가시화



(a) 메디톨로지 아키텍처.



(b) 가시화 도구의 아키텍처.

(그림 1) 메디톨로지 및 가시화 도구의 시스템 아키텍처.

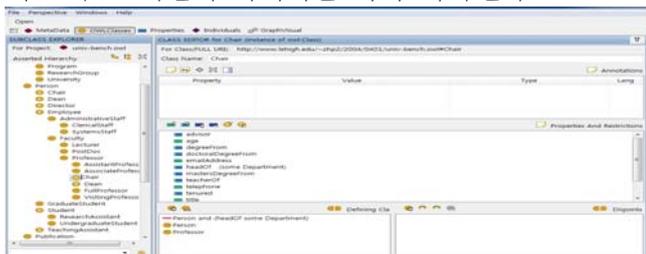
메디톨로지에서는 클래스의 상속관계와 프로퍼티의 상속관계를 드릴 다운이 가능한 트리 형태로 표현하고 클래스와 프로퍼티 간의 연결관계는 트리 노드 (node)인 클래스 혹은 프로퍼티의 속성으로 표현하고 있으며 이를 계층적 구조 기반의 가시화 방법으로 정

+ 교신저자.

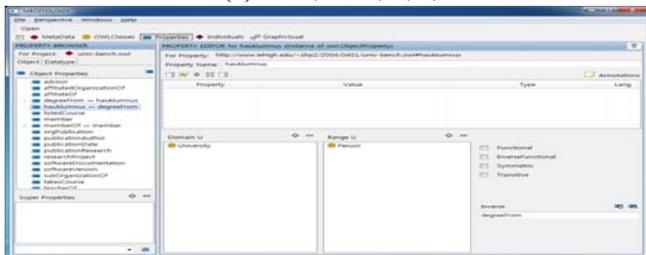
\*본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 지식서비스 산업원천기술개발사업의 일환으로 수행하였음.[KI10033545]

의한다. 인스턴스 역시 계층적 구조 기반을 사용하여 가시화 하며 사용자가 선택하는 클래스를 기준으로 인스턴스를 가시화 한다. 계층적 구조 기반의 가시화에서는 사용자가 선택한 클래스 혹은 프로퍼티를 기준으로 정보를 제공하여 간결하지만 클래스와 프로퍼티간의 연결관계를 가시화하는데 제약이 있다. 예를 들면, 클래스의 다중 상속을 표현할 때 계층적 구조 기반의 가시화 방법으로는 동일한 노드가 중복되는 것과 같은 문제가 있다.

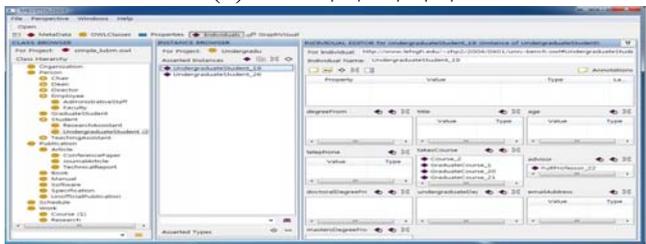
메디톨로지는 이러한 문제를 해결하기 위해 그래프 구조 기반 가시화 방법 사용한다. 그래프 구조 기반 가시화에서는 그래프의 노드를 클래스로 정의하고 에지(edge)는 프로퍼티로 정의한다. 모든 프로퍼티는 방향성이 있는 에지로 표현하고 방향성에 따라 프로퍼티의 도메인과 레인지를 쉽게 구별 할 수 있다. 클래스를 표현하는 노드의 경우 상속관계를 가진 클래스를 노드의 내부에 속하게 하여 클래스의 계층구조를 직관적으로 표현했다. 그림 2 는 메디톨로지의 계층적 구조 기반의 가시화를 나타낸다. 그리고 그림 3 은 그래프 구조 기반의 가시화를 각각 나타낸다.



(a) 클래스 가시화.



(b) 프로퍼티 가시화



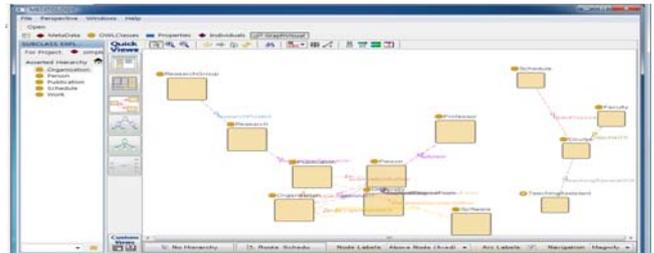
(c) 인스턴스 가시화.

(그림 2) 계층적 구조 기반의 가시화.

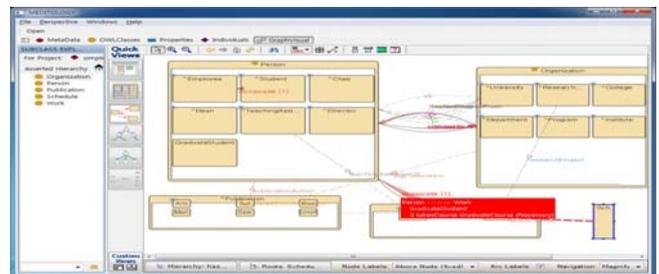
계층적 구조 기반의 가시화에서 클래스와 프로퍼티는 그림 2(a)와 2(b)에서와 같이 왼쪽 창에서 트리 형태로 표현되며, 연결관계는 오른쪽 상단 창에서 속성형태로 표현된다. 그림 2(c)는 인스턴스(instance) 정보를 가시화 하는 창이며 왼쪽 창에서 클래스를 선택하고 중앙에 위치한 인스턴스 창과 인스턴스의 관계를 보

여주는 창에서 인스턴스가 관계한 다른 인스턴스를 확인 할 수 있다. 클래스에 속한 인스턴스를 가시화 한다.

그림 3 은 그래프 구조 기반의 가시화를 보여주는 것으로, 클래스와 프로퍼티간의 연결관계는 그래프의 에지(edge)로, 클래스와 프로퍼티의 포함관계는 박스(box)로 가시화한다.



(a) 연결관계 가시화.



(b) 상속관계 가시화

(그림 3) 그래프 구조 기반의 가시화..

이 밖에도, 메디톨로지는 클래스와 인스턴스 간의 관계를 계층관계 및 포함관계의 그래프 구조로 가시화 하는 기능을 제공한다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 온톨로지 데이터의 특성인 연결관계와 상속관계를 효과적으로 가시화하는 방법으로 계층적 구조 기반의 가시화와 그래프 구조 기반의 가시화 방법에 대해 연구하고, 이를 기반으로 의료 데이터에 대한 가시화 틀인 메디톨로지를 설계 및 구현하였다. 제안한 시스템은 다양한 기법의 가시화 기능을 제공하며, XML/RDF 데이터베이스를 기반으로 하여 대용량의 온톨로지 데이터 처리에 활용이 가능하다.

#### 참고문헌

- [1] J. Lee et al., "Processing SPARQL Queries with Regular Expressions in RDF Databases." *BMC Bioinformatics*, 12(Suppl 2):S6, 2011.
- [2] CPT Invariance, the Spin-Statistics Connection, and the Ontology of Relativistic Quantum Field Theories (available at [ls.poly.edu/~jbain/papers/CPTSSOnt.pdf](http://ls.poly.edu/~jbain/papers/CPTSSOnt.pdf)).
- [3] 문진석, 박경모, 최선미. 한양방 임상연구 증례기록서의 온톨로지 구조 설계, 대한의료정보학회지 제 15 권 제 1 호.