

## 한의학 약재 온톨로지 뷰어 시스템 개발

류동호<sup>01</sup>, 차승준<sup>1</sup>, 유정연<sup>1</sup>, 송미영<sup>2</sup>, 이규철<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 컴퓨터공학과

<sup>2</sup>한국한의학연구원

{ryucard<sup>01</sup>, junii<sup>1</sup>, jyyou<sup>1</sup>, kcleee<sup>1</sup>}@cnu.ac.kr

smyoung<sup>2</sup>@kiom.re.kr

### Development of Ontology Viewer System for the Oriental Medicine

Dong-Ho Ryu<sup>01</sup>, Seung-Jun Cha<sup>1</sup>

Jeong-Youn Yu<sup>1</sup>, Mi-Young Song<sup>2</sup>, Kyu-Chul Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Computer Engineering, Chungnam National University

<sup>2</sup>Korean institute of Oriental Medicine

#### 요 약

시간이 지날수록 처리해야 하는 정보가 점점 늘어나고 있어서 각 분야에서는 온톨로지를 구축하여 그것을 기반으로 보다 정확한 결과를 얻으려는 시도를 하고 있다. 한의학 분야에서도 온톨로지를 이용한 약재 정보 관리를 시도하고 있다. 하지만 한의학 약재 온톨로지에서는 약재 사이의 연관성 파악이 중요하지만, 기존의 검색은 키워드 기반의 검색으로 약재 사이의 연관성을 확인하게 어려움이 있다. 온톨로지의 구조적 내용을 파악하기 위한 기존의 온톨로지 뷰어들이 존재하지만 약재 온톨로지가 가지는 계층구조 위주의 탐색이 어렵고, 다양한 속성이 속성에 관계없이 그래프 상에 고르게 분포하기 때문에 속성에 따른 약재의 구분이 어렵다는 문제점이 존재한다. 따라서 기존의 뷰어를 수정 및 보완하여 한의학 약재 온톨로지 에서 계층구조 파악 및 속성 별 약재 분류를 파악할 수 있는 뷰어를 개발하였다. 이러한 뷰어시스템을 통해 향후 한의학 전반적인 분야의 자원을 단계별로 체계화하여 관리함으로써 사용자 중심의 통합되고 현대화된 전통 의학 정보의 서비스의 기초시스템으로 활용될 수 있을 것이다.

#### 1. 서 론

한의학은 오래 전부터 내려온 우리나라의 전통 의학이다. 오랜 시간이 지나는 동안 새로운 질병들도 많이 생겨났고, 그런 질병들을 위한 치료 방법 역시 새롭게 생겨나게 되었다. 따라서 계속 증가하는 정보들을 관리하기 위한 체계적인 지식 구축이 필요하게 되었다. 현재 한국한의학연구원에는 한의학 지식 정보 자원 웹 서비스 [1]라는 고문헌 정보, 한방의료정보, 약초나 문헌 등의 이미지들을 사용자에게 제공하고 있다, 이 서비스는 서명순, 카테고리에 의한 분류 검색, 사용자가 입력한 조건을 기반으로 한 조건 검색을 제공한다. 그러나 한의학 지식 정보자원 웹 서비스는 키워드 검색을 제공하는데 이는 같은 정보에 대해 사용자가 입력하는 방법에 따라 다른 결과를 제공하거나, 같은 발음을 가지면서 서로 다른 의미를 가지는 경우에 잘못된 검색 결과를 제공 등의 문제점들이 나타났다. 이 문제를 해결하기 위하여 한의학 분야에서는 온톨로지를 이용한 보다 폭넓은 지식 구축 및 시스템 개발이 진행되고 있다.

정보과학 분야에서 온톨로지란 “특정 영역의 용어들과 그들간의 관계를 명시적이고 정형화한 명세”로 정의하며, 온톨로지를 이용한 개념적 접근 및 개념간의 관계에 대한 정의의 명확성과 다양성은 정보검색에 있어서 재현을

과 정확율을 높이고 질의 형성을 용이하게 한다. 또한 키워드 매칭 방식보다는 온톨로지가 제공하는 의미표현으로 인하여 정보 검색에 있어서 질적인 서비스 향상을 가능하게 한다. 한의학에서 온톨로지를 이용한 검색 시스템은 의미 기반의 정보 검색 기능을 제공함으로써, 사용자가 원하는 정보를 보다 정확하게 제공하면서 또한 한의 지식 자체를 전달할 수 있다.

하지만 한의학 약재 온톨로지는 약재들간의 관계가 중요시하게 여겨지는데, 기존에 제공하는 온톨로지를 이용한 검색도 키워드 검색으로 이루어지기 때문에 다른 약재와의 관계 파악에는 어려움이 있다. 따라서 한의학 약재 온톨로지의 구조적 정보를 확인할 수 있는 뷰어 시스템의 개발이 필요하다.

온톨로지 편집기 중 프로티지(Protege)는 모델링 측면에서 볼 때 OWL의 다양한 엘리먼트를 사용자의 요구사항에 맞게 잘 정의할 수 있도록 해주고, 또한 다양한 플러그인을 통하여 원하는 기능을 추가할 수 있는 확장성도 겸비하여 한의학 약재 온톨로지를 구성하고, 뷰어의 개발에 적합하다[2]. 본 논문은 프로티지를 사용하여 OWL(Web Ontology Language) 기반으로 정의된 한의학 약재 온톨로지의 뷰어시스템(OMViz)의 개발에 관한 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 현재 OWL 기반의 온톨로지 뷰어 시스템의 관련 연구를 살펴보고, 3장에서는 한의학 분야에서 구축한 온톨로지를 구조와

† 교신저자

특징을 설명한다. 4장에서는 한의학 약재 온톨로지 정보 탐색에 적합하도록 개발한 뷰어시스템(OMViz)의 기능을 살펴보고, 5장에서는 앞에 설명한 내용의 결론을 도출하였다.

## 2. 관련 연구

프로티지에서는 온톨로지 뷰어로 OntoViz, OWLViz, TGviz를 제공한다.

### 2.1 OntoViz

OntoViz[2]는 미국의 AT&T사에서 개발한 프로티지의 플러그인 프로그램으로, 온톨로지 구조를 클래스 트리로 표현한다.

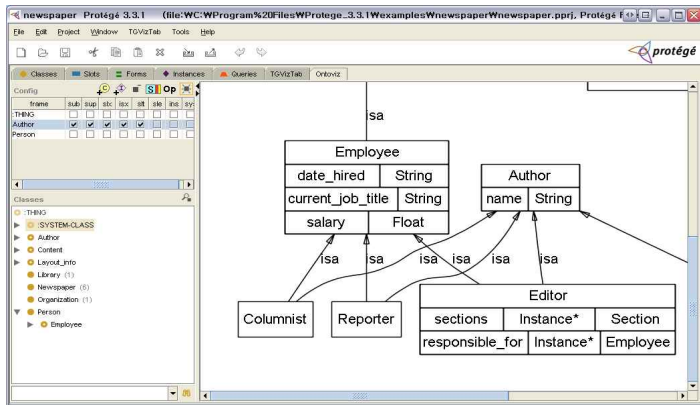


그림 1. OntoViz 스크린샷

위의 [그림 1]에서 보는 것과 같이 OntoViz에서의 그래프는 클래스 트리로 구성되고, 클래스들 사이의 관계는 화살표를 이용하여 표현한다.

OntoViz는 하위 클래스가 항상 상위 클래스의 아래에 위치를 하기 때문에 계층 구조를 파악하기 좋다. 또한 필요에 따라 클래스가 가지는 데이터 속성(Data Property)까지 포함하여 그래프에 보여 줄 수 있다. 예를 들면 [그림 1]에서 Employee 클래스는 데이터 속성으로 date\_hired, current\_job\_title, salary를 가지고 있음을 보여준다.

하지만 한 번 도식된 그래프는 스크롤바를 이용해서만 그래프를 탐색할 수 있기 때문에 그래프 탐색이 불편하고, 현재 그래프에 새로운 클래스를 추가하여 보고 싶을 경우 추가할 클래스를 선택하고 보여줄 속성만 선택한 다음 그래프를 다시 생성해야 하므로 약간의 번거로움이 있다. 또한 임의의 클래스만 그래프에서 숨기거나 하는 기능을 지원하지 않는다.

### 2.2 OWLViz

OWLViz는 온톨로지 제작 툴 및 온톨로지 기반 프로그램을 만드는 CO-ODE 프로젝트[3]의 일부로 개발되었다.

OWLViz는 옆으로 누운 트리 모양으로 최상위 클래스가 가장 왼쪽에 위치하며 오른쪽으로 갈수록 하위 클래스가 위치한다. 또한 화면의 왼쪽에 그래프의 썸네일(Thumbnail)이 있어서 현재 그래프가 전체 그래프의 어느 부분인지 보여준다.

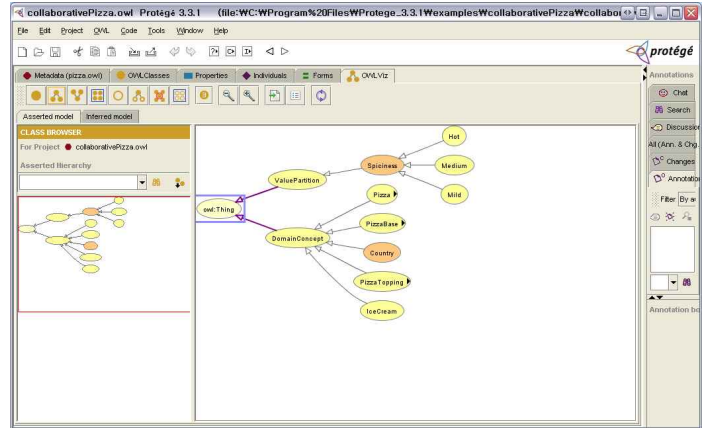


그림 2. OWLViz 스크린샷

OWLViz 역시 왼쪽에 상위 클래스, 오른쪽에 하위 클래스가 위치하므로 계층 구조를 파악하기에는 좋고, 우클릭 팝업 메뉴로 'show class', 'show subclass', 'hide class' 등 도식된 그래프의 추가적인 탐색이나 수정을 지원한다.

하지만 그래프가 정적으로 도식되어 있으므로 스크롤바만을 이용하여 그래프를 탐색할 수 있어 불편함이 있고, 클래스에 관한 정보만을 나타낼 뿐 클래스에 포함된 인스턴스들을 그래프에 표현하지 못한다는 문제점을 가지고 있다.

### 2.3 TGviz

TGViz는 TouchGraph.com의 범용적인 그래프 뷰어인 TGwikiBrowser의 기능을 주로 활용하여 OWL 기반의 온톨로지 뷰어로 기능을 개선한 것이다[5].

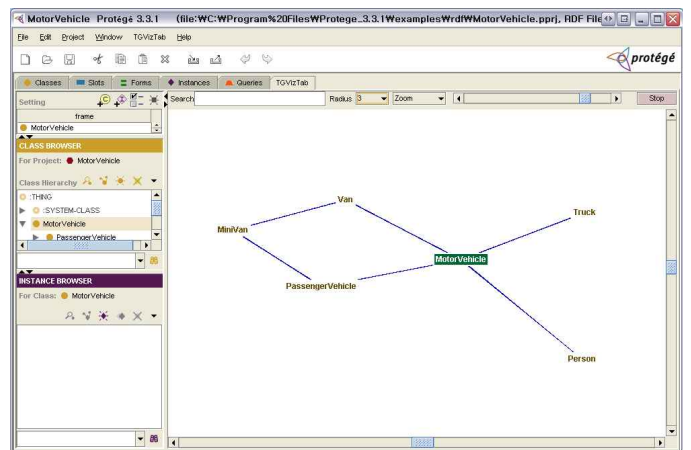


그림 3. TGviz 스크린샷

앞에서 설명한 OntoViz와 OWLViz는 그래프를 화면에 출력하고 나면 위치가 정해져 있고, 스크롤바 또는 줌을 이용하여 그래프를 탐색할 수 있다. 반면 TGViz는 그래프가 출력된 이후에도 마우스를 이용하여 그래프의 노드 위치를 조절할 수 있고, Zoom/Rotate/Hyper 중 한 가지를 선택하여 그래프를 살펴볼 수 있는 스크롤바를 제공하고 있어서 그래프를 편리하고 자세하게 탐색할 수 있다. 또한 마우스 우클릭시 나타나는 팝업메뉴에서는 그래프 조작을 위한 다양한 메뉴를 제공한다.

다만 클래스들이 그래프로 도식 될 때 계층 구조에 상관없이 모든 클래스들이 방사형 구조로 그려지기 때문에 상위 클래스와 하위 클래스의 구분은 속성 이름을 보고 구분해야 한다는 문제점이 있다.

앞에서 설명된 연구들은 온톨로지의 정보가 많지 않은 경우에는 탐색에 큰 어려움이 없고, 그 중에서도 TGViz는 그래프가 출력된 후에도 사용자가 다양한 조작을 할 수 있도록 구현되어있다. 하지만 100가지의 약재와 관련된 정보는 4000~5000개의 인스턴스를 가지기 때문에 기존의 뷰어로 탐색하기에는 계층 구조의 확인 및 속성별 분류의 어려움이 존재한다.

### 3. 한의학 약재 온톨로지

한의학에서 주로 사용되는 약재 데이터 100건을 바탕으로 하여 각 엔티티(Entity)가 하나의 클래스(Class)로 이루어지도록 구축하였으며, 모든 클래스에서는 고유의 아이디를 이용하여 구분된다[6]. 또한 엔티티의 어트리뷰트(Attribute)가 데이터 속성(Data Property)이 되어 개체의 값을 표현해주도록 변환되고, 엔티티 사이의 관계는 개체 속성(Object Property)으로 변환이 된다.

약재 데이터 100건을 변환 한 결과 약재명, 분류, 이명, 과명, 속명 등 총 15개의 파일로 이루어지는데, 크게 약재명과 약재에 대한 속성으로 나눌 수 있으며, 약재에 대한 속성 파일은 다시 계층 구조를 가지는 것과 가지지 않는 것으로 나뉘어진다.

이렇게 나누어진 각 파일들 간의 관계가 관계 속성을 통해 연결이 되고, 각 파일의 개체들에 대한 한글명 또는 한자명에 대한 정보가 데이터 속성으로 이루어진다.

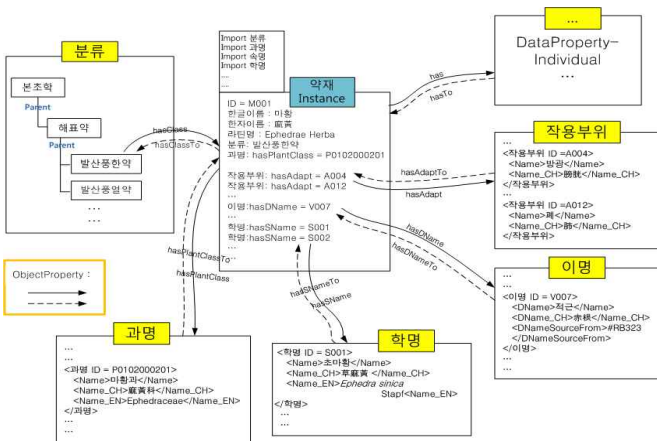


그림 4. 약재 온톨로지 전체 구조

한의학 약재 온톨로지가 구축된 구조는 [그림 4]와 같으며, 모든 속성은 약재를 중심으로 이루어지게 된다. 여러 가지 속성 중에 본초학 분류, 수치법 등의 속성은 계층 구조를 가지고 있다. 이 중에서도 본초학 분류는 약재 구조 탐색의 중심이 되는 중요한 속성이다.

한의학 약재 온톨로지의 특징은 대부분의 정보들이 인스턴스로 표현되어 있다는 것이다. 이는 계층구조를 가지는 속성들에 대한 정보의 표현 때문으로 본초학 분류의 경우 약재인 마황은 본초학-해표약-발산풍한약에 속한다. 이 경우 약재인 마황은 물론 본초학, 해표약, 발산풍한약 역시 한글명 또는 한자명과 같은 데이터 속성을 가지고 있어야 한다. 하지만 이러한 정보들을 클래스로 선언하고 subClassOf로 계층 구조를 표현할 경우 이러한 데이터 속성을 가질 수 없다는 문제점이 있어서 모든 내용을 인스턴스로 구성하였다.

또한 각 약재 인스턴스들을 이명, 학명, 과명 등 16가지의 속성에 해당하는 수많은 인스턴스들과 연결되어 있다. 따라서 속성별로 해당하는 인스턴스를 구분할 수 없다면 그래프 상에서 원하는 정보를 찾아내는데 시간이 오래 걸릴 수밖에 없다. 따라서 한약재의 속성에 따른 구분을 할 수 있는 뷰어의 필요성이 대두 되었다.

### 4. OMViz

기존에 개발된 뷰어시스템에서 한의학 약재를 표현할 경우 계층구조 표현과 속성사이의 명확한 구분이 어렵다는 문제점이 있다. 따라서 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 TGViz를 기반으로 하여 한의학 약재 정보 표현에 보다 적합하도록 수정 및 보완을 하여 OMViz(Oriental Medicines Viz)라는 온톨로지 뷰어를 개발하였다.

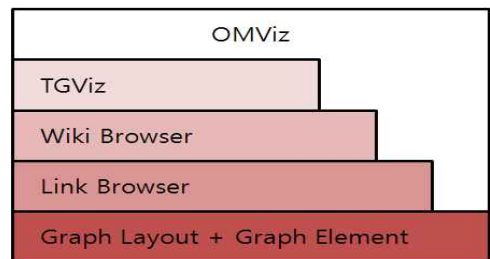


그림 5. OMViz 구성

OMViz의 구성은 [그림 5]와 같다. 그래프의 각 구성 요소를 정의한 그래프 요소(Graph Element)와 이 구성 요소를 가지고 그래프의 요소(Element) 간의 상호작용 및 패널(panel)을 형성하는 그래프 레이아웃(Graph Layout)의 내용이 그래프의 기반이 된다. 이 두 가지를 사용하여 정적인 그래프를 구성하도록 만들어진 것이 Link Browser로 스크롤바를 이용한 탐색은 가능하지만 노드의 위치를 바꾸는 등의 탐색은 지원하지 않는다. 이러한 Link Browser를 개선하여 위키 페이지를 불러와 그래프를 도식하여 동적으로 그래프를 탐색할 수 있도록 한 것이 Wiki Browser이다.

Wiki Browser는 구글(Google)사에서 시각화 브라우

저를 사용하기 위하여 개발하기 시작하여 현재는 시각화 컨설팅에 관한 서비스를 제공하고 있지만, 유료 서비스를 하기 이전에 개발했던 소스는 공개를 하여 누구나 사용할 수 있다. 이러한 Wiki Browser의 특성을 잘 이용하면서 OWL 구조에 적합한 형태로 만들어 진 것이 TG Viz이다. 이전까지의 그래프에서는 그래프를 이루는 요소는 노드(Node)와 에지(Edge)였지만, TG Viz에서는 OWL 형식에 맞게 노드는 클래스와 개체를 나누어 색을 구분하고, 에지도 다 같은 에지가 아니라 속성에 따라 다른 이름이 붙여지게 된다. 또한 반경을 조절함으로써 보다 필요에 따른 자유로운 탐색이 이루어진다. OMViz는 TG Viz를 기반으로 하여 TG Viz가 가지는 동적인 그래프 탐색 장점을 그대로 활용하면서 한의학 약재 정보를 표현하고 탐색하기에 보다 적합한 형태로 수정하였다.

OMViz에서 제공하는 기능들은 [표 1]과 같다.

표 2. OMViz의 기능들

구분	기능	설명
사용	Expand node	선택한 노드의 근접노드를 그래프에 추가
	Hide node	선택한 노드만 그래프에서 제거
	Collapse node	선택한 노드의 인접 노드들을 그래프에서 제거
	View node	선택한 노드의 상세 정보 확인
수정	마우스 버튼 행동	마우스에서 클릭을 할 경우 행동 수정
	View hierarchy	선택한 노드의 모든 조상 노드들을 그래프에 추가
추가	Clear property	선택한 노드 이외의 모든 노드를 그래프에서 제거
	Choose property	어떤 약재가 가지는 속성 중 한 가지 속성만 그래프에 추가

OMViz는 기본적으로 TG Viz를 확장한 것이기 때문에 TG Viz의 많은 기능들을 그대로 혹은 약간의 수정을 하여 사용한다.

TG Viz에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭시 나타나는 팝업 메뉴는 특정 노드를 확장하는 'Expand Node' 특정 노드를 숨기는 'Hide Node', 하위 클래스들을 제거하는 'Collapse Node'의 그래프 조작을 위한 다양한 메뉴를 제공한다. 이 기능들은 그래프를 탐색할 때 유용한 기능이기에 수정 없이 그대로 활용한다.

마우스 왼쪽 버튼 클릭과 오른쪽 버튼 클릭의 경우는 조금씩 수정이 되었는데, TG Viz의 경우 왼쪽 버튼 클릭시 선택한 노드와 인접한 노드들은 모두 보여 주었다. 하지만 한의학 약재 온톨로지는 약재에 관한 모든 데이터가 인스턴스로 구성되어 있고, 클래스는 그런 인스턴스를 포함하는 역할만을 하고 있기 때문에 클래스 노드를 표현하지 않는 편이 그래프 탐색에서 불필요한 정보를 제거할 수 있다. 따라서 마우스 왼쪽 버튼 클릭시 인접한 노드들 중에 인스턴스 노드만 그래프에 나타나도록 수정을 하였다. 또한 오른쪽 버튼 클릭의 경우 새로 추

가한 기능들이 팝업 메뉴에 추가되어야 하므로 수정하였다. OMViz에서 새롭게 추가 기능은 다음과 같다.

View hierarchy는 약재 탐색에서 자주 요구되는 계층 정보를 보다 쉽게 확인하기 위해 추가한 것으로 선택한 노드가 가지는 조상 노드들만을 그래프에 추가한다.

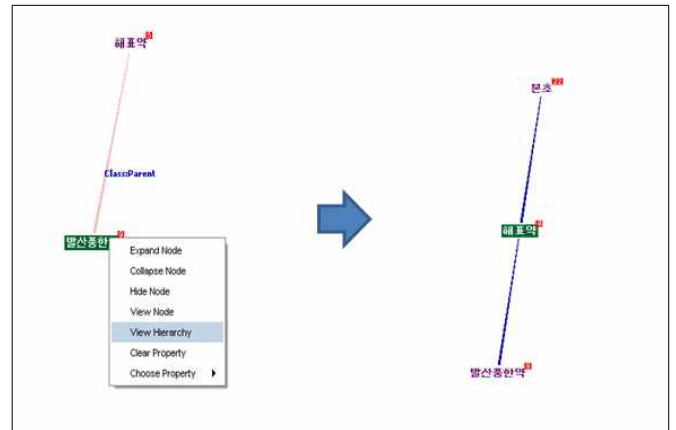


그림 6. 발산풍한약의 계층구조 확인

본초학 분류에서 발산풍한약은 해표약에 속하고 해표약은 본초학에 속한다 [그림 6]에서 보는 바와 같이 발산풍한약에서 View heirarchy 메뉴를 실행하면 발산풍한약의 상위 계층인 본초와 해표약이 나타나는 것을 볼 수 있다.

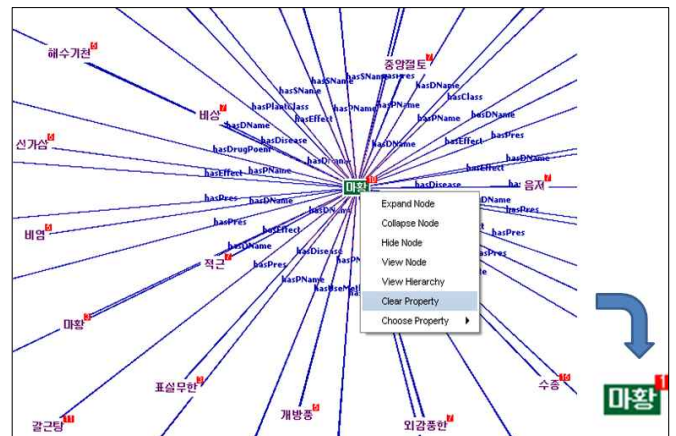


그림 7. 마황의 모든 속성 제거하기

Clear Property는 현재 그래프에 많은 속성들이 나타났을 때 선택한 노드를 제외한 모든 노드를 제거하는 것으로 Choose Property의 실행하기 위한 전 단계라고 할 수 있다.

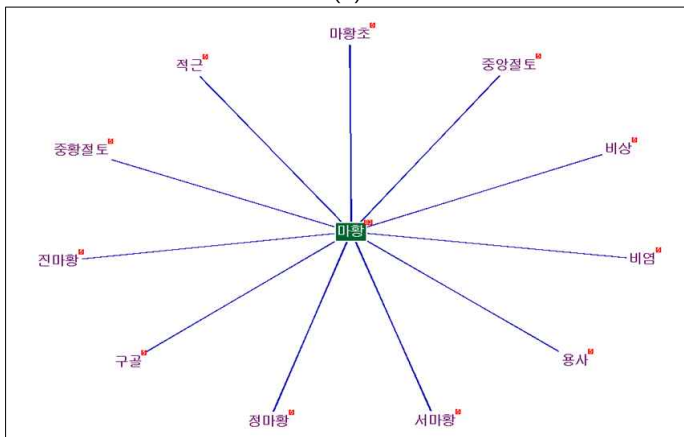
[그림 7]에서 보는 바와 같이 마황의 모든 속성을 표현하면 그 수가 상당히 많고, 속성별로 따로 구분이 되지 않기 때문에 원하는 정보만을 파악하기에는 어려움이 있다. Choose Property에서 원하는 속성만을 선택하기 전에 일단 모든 정보들을 그래프에서 제거하기 위해

Clear Property를 실행하게 되면 약제인 마황만이 남게 된다.

Choose Property는 한의학 약제가 가지는 모든 속성 리스트를 제공한다. 그 중에서 사용자가 원하는 속성 하나를 선택할 경우 해당하는 속성에 관한 내용만 그래프에 추가하게 된다.



(a)



(b)

그림 8. 마황의 이명 속성만 보기

[그림 8]은 약제인 마황만이 그래프에 남아 있는 상황에서 Choose Property-이명을 선택한 결과를 보여준다. [그림 8]의 (b)에서 보는 바와 같이 마황의 11개의 이명 값들이 그래프에 추가되어 사용자가 보다 쉽게 원하는 정보를 확인할 수 있도록 해준다.

## 5. 결론

본 논문은 구축된 한의학의 약제 온톨로지 정보를 보다 효율적으로 탐색할 수 있는 뷰어시스템인 OMViz를 개발한 내용에 관한 것이다. 기존에 구현된 온톨로지 뷰어는 한의학 약제의 구조적인 특성을 충분히 수용하지 못해 다음과 같은 기능을 추가하였다.

각 약제는 다양한 속성들을 가지고 있고, 그 중에서도 약제의 분류 특성상 계층구조를 가지는 속성은 다른 속성들과 구분하여 파악할 필요가 있다. 그렇기 때문에 View Hierarchy라는 기능을 개발하여 계층구조를 가지는 속성에 대해서는 그 내용을 출력해 주도록 하였다. 또한 계층 구조가 아닌 다른 속성들 역시 속성에 따라서 구분이 되면 그래프 탐색이 보다 용이하기 때문에 Clear Property와 Choose Property 기능을 개발하여 사용자가 원하는 약제의 특정 속성만을 표현할 수 있게 하였다.

한의학 약제 온톨로지는 오랫동안 연구된 결과로 그 속성들은 고정되어 있고, 새로운 약제가 추가되면 이미 정의된 속성을 재사용한다는 특징을 가지고 있다. 따라서 새로운 약제는 기존의 속성들과 연결만 시켜주면 OMViz에서 제공하는 기능들을 그대로 사용할 수 있다. 마찬가지로 도메인 특성상 속성에 따른 분류가 필요하고 그러한 속성들이 정해져 있다면 OMViz의 기능들이 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

이러한 뷰어시스템을 통해 향후 한의학 전반적인 분야의 자료를 단계별로 체계화하여 관리함으로써 사용자 중심의 통합되고 현대화된 전통 의학 정보의 서비스의 기초시스템으로 활용될 수 있을 것이다.

## 6. Acknowledge

본 연구는 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 육성, 지원 사업(IITA-2008-C1090-0801-0031)의 연구 결과로 수행되었음.

## 7. 참고문헌

- [1] “한의학 지식 정보 자원 웹 서비스”, <http://jisik.kiom.re.kr/>
- [2] 임형신, 황윤영, 엄동명, 이규철, “OWL기반의 온톨로지 도구 비교 분석”, 한국 한의학 연구원 논문집, 제 12권 1호, 2006년
- [3] “OntoViz”, <http://protege.cim3.net/cgi-bin/wiki.pl?OntoViz>
- [4] “CO-ODE 프로젝트”, <http://www.co-ode.org/>
- [5] “TGViz”, <http://users.ecs.soton.ac.uk/ha/TGVizTab/>
- [6] 차승준, 유정연, 엄동명, 고유미, 이규철, “전통 약제 정보의 효율적인 활용을 위한 온톨로지 시스템 개발”, 한국정보과학회, 제 34권 2호, 195-199, 2007년