

# 한방 온톨로지를 이용한 관계 검색시스템

홍승욱\* · 문경실\* · 박수현\*\*

\*동서대학교 디자인&IT 전문대학원, \*\*동서대학교 컴퓨터정보공학부

## Relational Retrieval System using Oriental Medical Ontology

Seung-wook Hong\* · Gyung-sil Moon\* · Su-hyun Park\*\*

\*Dongseo University Graduate School of Design&IT, \*\*Dongseo University Department of  
Computer Engineering

E-mail : hswchaos@hanmail.net, siri1210@hanmail.net, subak@dongseo.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 한방 온톨로지 기반의 자가진단 시스템을 위해 Jena API를 이용해 한방 온톨로지 기반의 관계를 검색하고, 이를 통해 검색 결과에 대한 정의와 속성 그리고 관계정보를 출력하는 시스템을 설계하고 구축하였다. 온톨로지 기반의 지능화된 의료 서비스를 이용함으로써, 한방분야의 질병 및 증상 정보에 정확성을 부여하고 체계적이고 질적으로 향상된 데이터를 제공한다. 온톨로지 기반의 추론시스템은 다음과 같은 특징이 있다. 첫째, 의미정보가 존재함으로써 검색키워드가 틀려도 의미를 통한 추론이 가능하다. 둘째, 의미와 관계의 추론을 통해 정확한 매치가 없을 경우 유사 개념으로 매칭이 가능하다. 셋째, 단순한 키워드의 매칭이 아닌 의미정보를 이용한 정확한 매칭이 가능하다. 넷째, 관계정보를 이용하여 검색키워드의 관련 정보를 추론할 수 있다.

### 키워드

홈 헬스케어, 온톨로지, OWL, 한방 온톨로지, Jena API

## 1. 서 론

현재 우리나라는 고령화 사회로 접어들고 있다. 그에 따라 노인들의 건강관리에 대한 문제점들이 대두되고 있다. 이를 해결하기 위해 IT분야에서도 많은 연구가 이루어지고 있다. 특히 유비쿼터스라는 말이 등장하면서 소형화된 생체신호 측정기, 원격지 진료 시스템 그리고 가정에서 자가진단 하는 시스템 등의 연구가 활발하다[1][2].

본 연구실에서는 가정에서 문진을 통해 자신의 건강상태를 확인할 수 있는 자가진단 시스템 개발을 위한 한방 의료정보를 기반으로 한 온톨로지(ontology)를 구축하였고, 본 논문에서는 이 온톨로지를 이용해 원하는 정보를 검색할 수 있는 시스템을 설계하고 구축하였다.

온톨로지는 개념과 개념-개념 간 관계를 정의하는 지식표현 도구로, 본 연구의 기반이 되는 한방 온톨로지는 한의학 분야의 질병·증상의 개념과 속성을 정의하고 개념-개념 간의 관계를 정의하였다. 자가진단 시스템은 이 온톨로지를 이용해

서 문진을 만들어 내고 문진의 결과 값을 다시 검색하여 다음 문진이나 결론을 도출할 수 있다.

이를 위해 본 논문에서는 구축되어진 한방 온톨로지를 기반으로 하여 질병이나 증상을 입력하면 Jena API를 이용해 해당 입력 값을 검색하여 개념의 정의와 속성 그리고 관계정보를 출력하는 시스템을 설계 및 구축하였다.

## II. 관련 연구

### 2.1 OWL & OWL DL

OWL 웹 온톨로지 언어는 단지 사람에게 정보를 표시하는데 그치지 않고 정보의 내용을 직접 처리할 수 있는 어플리케이션을 구현하는데 활용될 수 있도록 설계된 언어이다. OWL은 풍부한 어휘와 형식적 의미론을 포함하고 있기 때문에 기계 해석이 가능한 웹 컨텐츠를 저작하는데 있어 XML, RDF 및 RDF 스키마(RDF-S)보다 뛰어나다. OWL은 표현력

이 서로 다른 세 개의 하위 언어 - OWL Lite, OWL DL, OWL Full - 로 구성되어 있으며 후자로 갈수록 표현력이 더 크다[3].

그중 OWL DL은 계산학적 완전성과 결정가능성을 유지하는 범위 내에서 최대한의 표현력을 가진다. 계산학적 완전성은 모든 결론이 계산될 수 있다는 특성이고, 결정가능성은 모든 계산이 유한한 시간 안에 끝난다는 특성이다. OWL DL은 OWL의 모든 어휘를 포함하고 있다. 그러나, 어휘의 사용에 있어 정해진 제약 사항을 준수해야 한다. 예를 들면, 클래스는 다른 클래스들의 하위 클래스가 될 수 있지만 다른 클래스의 인스턴스가 될 수는 없다. OWL DL은 그 이름으로 짐작할 수 있듯이 기술 논리(Description Logic)에 상당한다. 기술 논리는 OWL의 형식적 기반이 된 논리학의 한 분야이다[3].

### 2.2 기존 의학 분야에서의 온톨로지

현재 국내의 온톨로지 많은 분야에서 이루어지고 있다. 온톨로지 자체에 대한 연구와 시멘틱 웹을 위한 연구가 대부분을 차지하고 있으며 일부 연구 분야에서 온톨로지를 이용해 검색이 아닌 다양한 분야와의 접목을 시도하고 있다. 한의학과와의 접목부분도 예외일 수 없다.

현재 국내에서도 한의학 관련 온톨로지 연구가 이루어지고 있다. 박경모 박사는 한의학의 구조화된 증상입력을 위한 온톨로지 개발에 관한 연구를 진행 중이다[4]. 또한 이현실 박사도 온톨로지 기반 한의학 처방 지식관리시스템 설계에 대한 연구논문이 2003년도에 발표하였다[5]. 그 외에 박중현 박사 등도 한의학의 정보화 단계에서 온톨로지를 도입한 사례들을 발표하고 있다[6].

## III. 한방 온톨로지

본 연구의 기반이 되는 한방 온톨로지는 한의학 분야 전문가가 정의해준 질병목록, 증상표, 문진표, 진강력, 약장(삭제할 것) 진단정보입력과 관련된 자료를 이용하고, 웹 검색을 통하여 질병분류를 추가하여 구축하였다. 총 질병은 301개이며 일반 질병 204개 만성질병 97개로 분류된다. 그 중에는 일반질병과 만성질병 모두에 포함되는 질병도 있다. 그리고 증상은 총 303개로 분류하였다.

질병·증상을 개념화하고 각 개념들을 세분화하여 계층화 작업을 하였다. 각 개념의 설명은 웹 검색을 통해 입력하였다. 계층관계는 IS-A의 관계를 기반으로 구축하였다[7].

질병은 세부 질병을 정신신경질환, 두면경부질환, 순환심장질환, 호흡기질환, 근육골격질환, 피부미용질환, 소화기질환, 비뇨기질환, 여성질

환, 남성질환, 노인질환, 소아질환, 암질환, 유전질환 등으로 분류하고 이를 모두 질병 클래스의 하위 개념으로 정의하였다. 증상은 세부 증상을 정신, 두경, 순환, 호흡, 근골, 피부, 소화, 비뇨 등으로 분류하고 이를 모두 증상 클래스의 하위 개념으로 정의하였다.

질병과 증상의 관계는 먼저 질병이 증상을 가진다는 관계를 정의하고, 역관계가 성립함을 적용하였다. 질병은 모두 이 관계를 속성으로 가지고 대상 증상을 정의하였다. 하나의 질병은 여러 증상을 가질 수 있고, 다른 질병을 다시 증상으로 가질 수 있다.

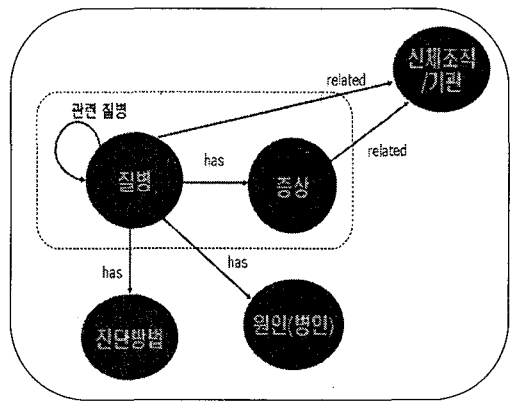


그림1. 한방 온톨로지 전체 개념 모델

위 그림은 본 연구실에서 구축하려는 한방 온톨로지의 전체 개념 모델이며 현재 질병·증상에 대한 개념화와 관계정의까지 구현하였다.

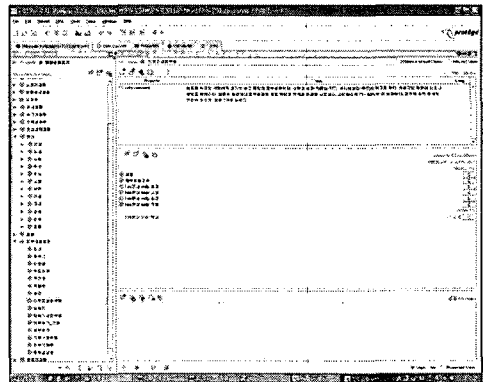


그림2. 한방 온톨로지 구축 결과 화면

## IV. 한방 온톨로지를 이용한 관계 검색시스템

### 4.1 시스템 개요

본 시스템은 한방 온톨로지를 이용해 질병과

증상 간의 관계를 검색하는 시스템이다. 예를 들어 특정 질병, 감기를 입력하면 이를 검색하여 감기라는 질병의 정의와 속성 그리고 관계정보를 이용해 관련 질병과 증상을 출력하는 시스템이다.

본 시스템은 크게 3개의 부분으로 나누어진다. 질병 혹은 증상을 입력하고 결과 값을 출력하기 위한 입·출력 인터페이스 모듈. 한방 온톨로지의 내용을 구조화하고, 입력된 내용을 검색하기 위한 검색 엔진. 이는 Jena API를 이용하였다. 마지막으로 개념들의 정의와 속성, 관계가 정의되어 있는 한방 온톨로지이다. 다음 그림3은 본 시스템의 전체 구조도이다.

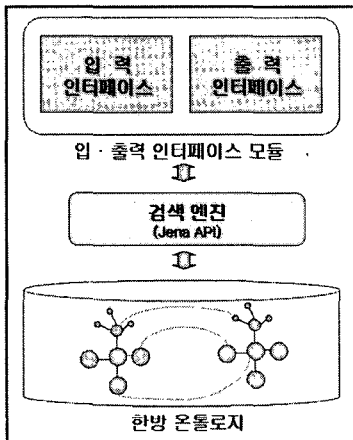


그림3. 전체 구조도

## 4.2 세부 구성 내용

### 4.2.1 입·출력 인터페이스 모듈

입력 인터페이스는 제한된 영역에서 검색을 할 수 있도록 구성하였다. 먼저 질병인지 증상인지를 선택하고, 해당 검색 내용을 입력하면 된다. 입력된 내용은 검색 엔진으로 보내어진다. 이는 향후 자가진단 시스템에서 문진의 결과를 분석하여 검색 내용으로 입력하기 위한 구성이다.

출력 인터페이스는 검색 엔진으로부터 나온 결과를 화면에 보여준다. 입력된 개념에 대한 정의와 속성 그리고 관계정보를 출력한다.

현재는 입력에 따라 한 번의 검색을 통해 해당 개념의 내용만을 출력하지만, 향후 자가진단 시스템에서는 출력된 내용을 판단하여 더욱 정확한 결론을 도출하기 위해 다시 문진 형태로 구성하는 과정을 반복할 수 있다.

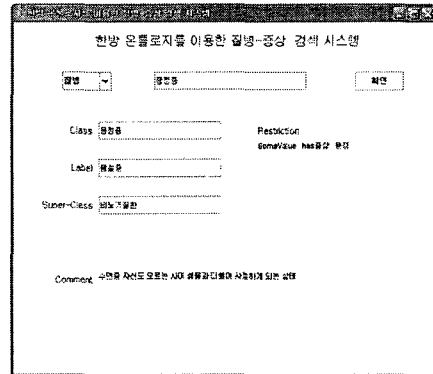


그림4. 입·출력 인터페이스 모듈

### 4.2.2 Jena API

Jena는 시맨틱 웹 어플리케이션 제작을 위한 자바 프레임워크이다. RDF, RDFS 및 OWL을 위한 프로그래밍 환경을 제공하고 룰베이스의 추론엔진을 포함하고 있다. Jena 프레임워크는 다음의 내용을 포함한다[8].

- RDF API
- RDF를 읽고 RDF/XML, N3, N-Triles로 출력
- OWL API
- 기억 및 지속적 저장
- 온톨로지 언어를 위한 질의어 SPARQL

### 4.2.3 검색 엔진

본 검색 엔진은 시작과 동시에 한방 온톨로지를 OntClass 클래스(Jena API)로 모델링하고, 이를 이용해 그래프 형태의 Hierarchy Graph 클래스로 다시 모델링한다. Hierarchy Graph 클래스는 각 개념들의 정의와 속성 그리고 관계정보를 가지고 있다. 이후 입력 인터페이스로부터 입력된 정보를 Hierarchy Graph 객체에서 검색하여 해당 개념을 찾는다. 검색 엔진은 검색된 개념의 정의와 속성 관계정보를 출력 인터페이스로 보내어 화면에 출력하게 된다.

예를 들어, 강박성경증을 검색하면 class에 강박성경증이 출력되고, label은 유사 이름이 없으므로 비어있다. super-class는 신경정신질환이라고 출력되고, comment에는 "어떤 생각이 뇌리에 남아 잠을 설치거나, 맘이 불안해 지는 병"이라고 나온다. restriction에는 has증상 관계를 someValue로 가지고 불면, 우울, 조울, 불안, 심화 등의 증상을 가진다.

## V. 결론

본 연구의 목표는 한방 온톨로지를 이용한 자가진단 시스템이다. 이를 위해 본 논문에서는

현재 구축된 한방 온톨로지를 바탕으로 질병·증상의 관계를 검색하는 시스템을 구현하였다. 하지만, 본 연구는 아직 시작단계에 불과하며 앞으로 더 많은 과제를 가지고 있다.

본 논문에서 제안한 검색시스템에서는 아직 추론에 대한 부분을 수행하지 못하였다. 온톨로지를 사용하는 목적은 속성과 관계정보를 이용한 추론을 진행하고 이를 통해 더 많은 결과를 도출해 낼 수 있는 것이다. 이 문제는 앞으로 가장 먼저 선행되어야 할 과제이다. 더불어 목표인 한방 온톨로지를 이용한 자가진단 시스템 구현을 위해 기존 자가진단 시스템에 대한 연구와 이를 온톨로지와 접목하는 방법에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] 이건기, 이주원, 정원근, 이한욱, 장준영, "스마트홈의 헬스케어를 위한 손목형 생체신호 감시 장치 개발", 2006
- [2] 박인철, 조준호, 김승호, 김동근, 유선국, 오진호, "멀티미디어 원격진료시스템을 이용한 병원간 응급환자 협의진료 모델", 2003
- [3] OWL Web Ontology Language Overview, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, 2004. 2
- [4] 박경모, "Protege를 이용한 한의학의 구조화된 증상입력을 위한 온톨로지 개발"
- [5] 이현실, "온톨로지 기반 한의학 처방 지식 관리시스템 설계에 관한 연구", 2003.
- [6] 박종현, "한의학 영역의 의료정보시스템 구현을 위한 온톨로지 구축", 2003.
- [7] 한국과학기술원 최기선·류범모 " 온톨로지의 구축과 학습: 상하위 관계"
- [8] Jena - A Semantic Web Framework for java, <http://jena.sourceforge.net/index.html>