

한의학 온톨로지 기반의 진단보조시스템 설계 및 구현

최정연* · 문경실** · 박수현***

Implementation and Design of Diagnosis Assistance System of Oriental Medical Ontology-base

Jung-yun Choi* · Kyung-sil Moon** · Su-hyun Park***

요 약

의료 분야의 정보화 움직임으로 인해 단순한 정보저장과 검색시스템에서 벗어나 지능화된 서비스를 제공해주는 시멘틱 웹 기반의 의료 시스템이 요구되고 있다. 이에 한의학 분야도 한의사의 진단을 보조할 수 있는 지식기반시스템에 대한 요구가 증대되고 있다. 온톨로지는 시멘틱 웹의 핵심적인 지식체계로 지식의 처리와 추론이 가능하므로 질의 및 논리 추론을 통하여 진단을 내리는 한의학 지식 데이터베이스 구축에 적합하다.

따라서 본 연구에서는 한의학 진단의 기반이 되는 환자의 질병, 증상, 원인, 처방 등의 관계를 온톨로지로 구축하여 한의학 분야의 지식을 표현하기 위한 기본 지식 체계를 제시하고 구축된 한의학 온톨로지를 기반으로 한의학 진단보조시스템을 개발한다. 구축된 시스템은 한의사의 진단을 보조하여 줄 뿐만 아니라 한의학의 진단 결과를 객관적으로 점검할 수 있게 해준다. 또한, 진단보조시스템과 온톨로지 관리시스템을 결합함으로써 컴퓨터 비전문가에 의한 한의학 온톨로지의 확장 및 수정이 가능하도록 한다.

키워드

진단 보조시스템, 한의학, 시멘틱 웹, 온톨로지, 추론

I. 서 론

정보기술의 발달과 컴퓨터의 대중화로 의료 분야에서도 정보화가 빠르게 진행되고 있다. 이러한 의료 정보화로 인해 한의학 분야에서도 기존의 전통적인 진료 방식에 도움을 줄 수 있는 지식기반의 의료 시스템의 요구가 증대되고 있다.

기존의 진단보조시스템은 각각의 키워드가 내포하고 있는 개념과 개념들 간의 관계를 시스템이 이해하지 못하여 단순히 키워드 기반의 검색을 위주로 하고 임상에서의 경험적인 자료가 체계적으로 정리되지 못하여 진단보조시스템의 데이터베이스로 반영되지 못하는 문제가 있다.

이에 본 연구에서는 한의학 분야의 지식을 보다 의미적이고 체계적으로 표현하기 위하여 시멘틱 웹의 핵심적인 지식체계인 온톨로지를 이용하여 한의학 온톨로지를 구축하고 구축된 한의학 온톨로지를 기반으로 진단보조시스템을 개발한다.

한의학 진단보조시스템은 한의사의 진단을 도와 진단 결과의 정확성 증대와 진단 시간을 단축할 수 있으며 한의사는 기존의 지식에 진단 시

발생하는 경험적 지식을 온톨로지에 추가할 수 있다. 추가된 한의사의 경험적 지식은 향후 진단의 지식베이스로 사용되게 되며 반복적인 피드백 과정을 통하여 하나의 완성된 한의학 온톨로지로 나아갈 수 있다.

II. 한의학 온톨로지 구축

2.1 한의학 온톨로지 설계

수집된 한의학 데이터는 분류체계를 거쳐 각각의 자료로써 전산화 작업을 통해 한의학 자원 데이터베이스로 만들어진다. 먼저, 핵심용어를 선정·분류하여 개념화를 시킨 후 계층화 작업을 하였고, 계층관계는 IS-A의 관계를 기반으로 구축하였다[1]. 질병, 증상, 원인 등 추출 개념 간의 관계 설정 후 의료 전문가에 의한 질병, 증상 등 개념 및 개념 관계 설정 검증은 한다. 각 질병은 적게는 한 개의 증상에서 많게는 수십 가지의 증상을 동반하게 된다. 그 과정은 아래의 그림1과 같다.

*동서대학교 컴퓨터정보공학부 e-mail: hohoins@nate.com

**동서대학교 디자인&IT전문대학원 e-mail: siri1210@hanmail.net

***동서대학교 컴퓨터정보공학부(교신저자) e-mail: subak@dongseo.ac.kr

3.2 진단보조시스템 설계

진단보조시스템은 한의사가 입력한 환자의 증상을 토대로 한의학 온톨로지서 환자의 질병을 추론하여 그 결과를 한의사에게 보여 주게 된다. 한의사는 환자 진료 시 시스템으로부터 객관적인 정보를 제공 받을 수 있으며 이로 인해 객관적인 진단에 도움을 줄 수 있도록 설계하였다.

그리고 진단보조시스템은 환자들의 목록과 각각의 환자들이 가진 증상을 체계적으로 관리할 수 있는 환자관리시스템의 기능도 포함시켜 기본적인 진단보조기능 이상의 가치를 가지도록 설계하였다.

3.3 온톨로지 관리시스템 설계

현재 한의학 분야에서 임상경험에 의한 지식들은 체계적으로 전산화되지 않아 컴퓨터시스템 상에서 활용할 자료가 부족한 실정이다. 이에 본 시스템에서는 한의사 개개인의 경험적 임상지식을 체계적으로 한의학 온톨로지에 반영 할 수 있게 온톨로지 관리시스템을 제공한다. 온톨로지 관리시스템은 한의사가 환자 진료 시 발생하는 경험적인 임상지식을 한의학 온톨로지에 추가하거나 이미 기록된 임상지식을 수정, 삭제할 수 있도록 설계하였다.

그리고 기존에 추가된 한의사의 경험적 임상지식은 향후 진단에 지식데이터베이스로 사용되며 이러한 과정이 반복적으로 피드백 되어 보다 완전한 한의학 온톨로지로 나아갈 수 있다. 이렇게 생성된 한의학 온톨로지는 각종 전산시스템의 지식데이터베이스로 사용될 수 있다.

또한 본 시스템을 사용하는 사용자는 컴퓨터 비전문가 될 것이므로 컴퓨터 비전문가들이 사용하기 쉬운 그래픽 유저 인터페이스로 온톨로지 관리시스템을 제공하여 한의사들이 직접 자신의 한의학 임상 지식을 한의학 온톨로지에 반영할 수 있도록 설계 하였다.

3.4 변환기 설계

시스템이 도입되는 시점에 한의사는 자신의 임상경험을 시스템의 한의학 온톨로지에 입력해야 하는데 이러한 작업은 비교적 시간이 많이 드는 작업으로 온톨로지 관리시스템에서 일일이 처리하기에는 한계가 있다. 이러한 한계를 보완하기 위해 본 시스템에서는 Excel - OWL 변환기를 제공한다. 변환기는 이미 잘 알려진 MS Excel의 데이터를 OWL 온톨로지로 변환해 주도록 하였다. 변환기는 한의사가 가진 다량의 임상 지식을 한 번의 처리로 한의학 온톨로지에 반영할 수 있도록 설계하였다.

IV. 진단보조시스템 구현

4.1 구현 환경 및 API

한의학 진단보조시스템의 구현을 위해 프로그래밍 언어는 Java를 이용하였으며, Java의 컴파일

은 JDK1.6 update7을 이용하였다.

본 시스템의 구현을 위해 총 4개의 Java API를 사용하였다. 먼저 한의학 온톨로지의 제어를 위해 Jena2 API를 사용하였다. Jena는 시멘틱 웹 Application을 구축하는데 사용되는 Java Framework이며 sourceforge에서 오픈소스로 제공하고 있다. jena의 내부 구조에는 RDF API, OWL API, query engine등이 있다.

한의학 온톨로지의 추론을 위해 Bossam을 사용하였다. Bossam은 시멘틱 웹의 추론 엔진이다. Bossam은 ETRI에서 개발 하였으며 OWL, SWRL, RuleML등의 추론을 지원한다.

추가적으로 간결한 GUI의 표현을 위해 록앤필은 substance를 사용하였으며, Excel파일의 온톨로지 변환을 위해 Excel제어 API인 jxl이용하여 한의학 진단보조시스템을 구현하였다.

4.2 진단보조시스템 구현

그림4는 구현된 진단보조시스템의 화면 구성이다. 진단보조시스템의 구동을 위해서는 먼저 한의학 온톨로지를 불러온다. 이렇게 불러진 한의학 온톨로지서 환자들의 리스트를 도출하여 좌측에 환자 리스트를 만든다. 한의사는 환자 리스트에 새로운 환자를 추가 할 수도 있고 기존의 환자를 삭제 할 수도 있다. 먼저 진단을 위해 한명의 환자를 선택한 뒤 환자에게 나타나는 증상을 입력하면 시스템은 추론을 실행하여 환자의 진단결과를 진단결과 창에 출력해준다.

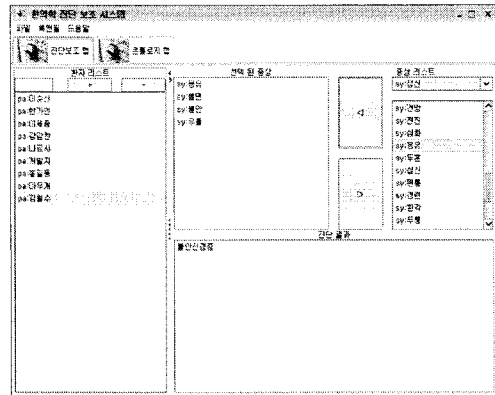


그림 4. 진단보조시스템

4.3 온톨로지 관리시스템 구현

온톨로지 관리시스템의 GUI구성은 그림5에 나타나있다. 온톨로지 관리시스템은 새로운 분류의 증상과 질병을 클래스로 추가 삭제 할 수 있으며, 분류별로 새로운 질병과 증상을 인디비주얼로 추가, 삭제 할 수 있다. 또한 질병 별로 어떤 증상을 가지고 있는지를 수정할 수 있기 때문에 컴퓨터 및 온톨로지 비전문가에 의해서도 한의학 온톨로지의 관리가 가능하다.

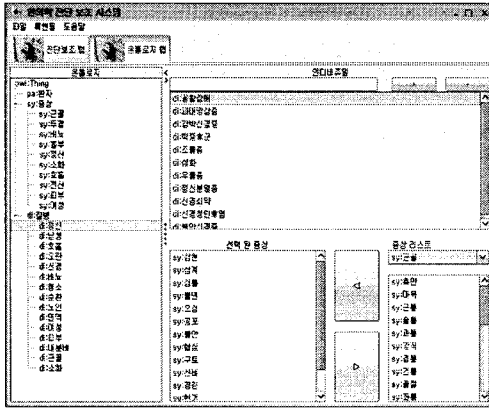


그림 5. 온톨로지 관리시스템

4.4 변환기 구현

변환기는 그림6에서와 같이 Excel로 작성된 한의학 임상 정보를 한의학 온톨로지기로 변환 시켜 준다. 변환되기 위한 Excel문서는 질병의 분류와 질병명, 증상의 분류와 증상명 총 4개의 열을 가지고 있어야 한다. 이렇게 작성된 Excel문서는 그림7의 변환기에서 Sheet이름과 각각의 열 이름을 불러와 한의학 온톨로지기로 변환 시킨다.

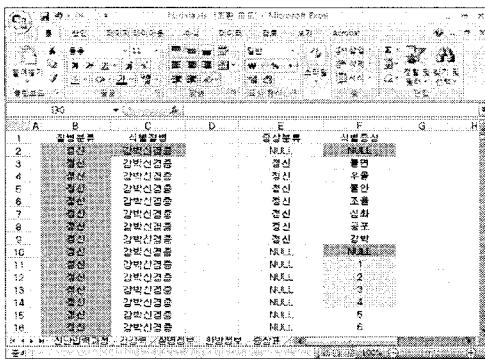


그림 6. Excel 데이터

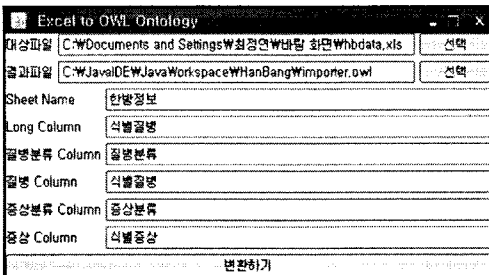


그림 7. 변환기

V. 결론

본 연구에서 구축된 한의학 진단보조시스템은 한의사의 진단을 보조하여 진단 결과의 정확성을 높이고 진단 시간을 단축시켜주는 장점이 있다. 또한 온톨로지 관리시스템을 통하여 한의사의 경험적 지식을 체계화하여 온톨로지에 반영할 수 있으며 구축된 한의학 온톨로지는 한의학 분야의 정보시스템에 활용될 수 있다.

현재 본 연구에서 모델링한 온톨로지는 비전문가에 의해 구축되어 한의학이라는 학문 분야에 대해 심도 있게 접근하지는 못하였지만 향후 전문가의 도움을 받아 한의학의 진단 과정을 보다 체계적으로 모델링하고 반복적인 피드백 과정을 통하여 계속해서 업그레이드 할 예정이다.

그리고 각각의 한의사들의 경험적 지식이 반영되어 생성된 한의학 온톨로지를 합성 및 병합을 통하여 하나의 한의학 온톨로지로 융합하고, 융합된 한의학 온톨로지를 기반으로 전문가시스템 구현 및 한의학 지식의 체계적 공유에 도움을 줄 것이다.

참고 문헌

- [1] 박경모, 임희숙, 박종현, "Protege를 이용한 한의학의 구조화된 증상 입력을 위한 온톨로지 개발"
- [2] 최승훈, "인터넷 기반 한의진단전문가 시스템 (KHU-PIPE) 개발 연구", 2002
- [3] 최기선, 류범모, "온톨로지의 구축과 학습: 상하위 관계", 2006
- [4] 이현실, "온톨로지를 이용한 의학용어의 개념 모델링 사례 분석 연구", 2004
- [5] Roger S. Pressman, "Software Engineering A Practitiners' Approach", 3rd Ed, McGraw Hill
- [6] 권혁철, "시맨틱웹과 온톨로지 : 가능성과 한계", 2006
- [7] 유동희, 김진우, 서용무, "Ontology 관련 연구의 현 주소 및 향후 연구 방향", 2005
- [8] 이현실, 이두영, "온톨로지 기반 의학학 처방 지식관리시스템 설계에 관한 연구", 2003
- [9] OWL Web Ontology Language Grde, <http://www.w3c.org/TR/owl-guide/>, 2004.10
- [10] protege, <http://protege.stanford.edu/>
- [11] GALEN, <http://www.opengalen.org/>
- [12] Structural Informatics Group, <http://sig.biostr.washington.edu/projects/da/>
- [13] jena, <http://jena.sourceforge.net/index.html>
- [14] bossam, <http://bossam.wordpress.com/about-bossam/>