

퍼지 의사 결정 트리 기반 한방 자가 진단

정세훈 · 안하준 · 김광백

신라대학교 컴퓨터소프트웨어공학부

Fuzzy Decision Tree Based Self Health Diagnosis of Oriental Medicine

Se-hun Jeong · Ha-jun Ahn · Gwang-baek Kim

Division of Computer Software Engineering, Silla University

E-mail : jshjmh960@naver.com / hjurn@naver.com / gbkim@silla.ac.kr

요 약

기존의 한방 자가 진단 방법에서는 PCM 기반의 알고리즘을 적용시켰으나 고질적인 문제점 중의 하나인 증상 수가 급격하게 증가할 경우에는 진단 결과가 정확하게 도출되지 않는 현상이 발생한다. 이러한 문제점을 개선하는데 효율적인 퍼지 의사 결정 트리 알고리즘을 적용한다. 퍼지 의사 결정 트리는 과거의 데이터를 미리 학습시킨 후에 엔트로피에 따라 경계 값을 구한 후, 사용자가 여러 증상을 입력하면 입력된 증상에 해당하는 상위 질병 5개를 도출한다. 그리고 도출된 상위 5개의 질병과 도출된 질병의 원인과 치료하기 위한 민간요법을 제공한다. 질병과 증상에 대한 데이터베이스는 한의사가 추천한 여러 한의학 전문 서적을 기반으로 증상과 질병의 데이터베이스를 설계한 후, 한의학 전문의의 검증을 거쳐 구현하였다. 제안된 한방 자가 진단 시스템은 과거의 데이터를 바탕으로 증상을 학습함으로써 기존의 질병 진단 시스템보다 정확하고 신속한 진단 결과를 도출하는 것을 확인하였다.

키워드

한방 자가 진단, 퍼지 의사 결정 트리, 대표 증상, 질병

I. 서 론

기존의 한의학 관련 소프트웨어는 선택한 증상을 통해 클러스터링 기법을 이용하여 진단 결과를 도출하였으나 사용자가 아픈 증상의 수가 급격하게 늘어난 경우에는 정확한 결과가 도출될 가능성이 매우 낮았다. 그리고 사용자마다 해당되는 증상의 수가 다르기 때문에 해당 증상에 대한 질병을 정확히 도출하는 과정의 처리 시간이 많이 소요되고 정확한 진단 결과가 도출되지 않는 경우도 발생하였다. 따라서 기존의 한방 자가 진단 방법은 사용자가 선택한 증상들 중에서 일부 증상이 누락되면 대표 증상에 해당되는 질병이 도출되지 않는 문제점이 있다. 그리고 질병과 증상의 관계에서 각 질병의 대표 증상들을 분류하는 과정에서 대표 증상이 다른 질병으로 분류되는 문제점도 발생하였다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해서 퍼지 의사 결정 트리 알고리즘을 적용한 한방 자가 진단 시스템을 제안한다.

II. 제안된 한방 자가 진단 시스템

제안된 한방 자가 진단 시스템의 데이터베이스는 서울대학교에서 교육용으로 출판한 家庭醫學[1]과 한의원에서 진료 시 사용되고 있는 病症으로 보는 東醫寶鑑[2] 및 한방의학백과[3]와 기타 한의학 서적을 이용하여 질병을 수집하고 분석한 후, 각 질병에 대한 증상을 분석하였다. 그리고 총 3번의 한의사의 검증을 거쳐 데이터베이스를 생성하였다.

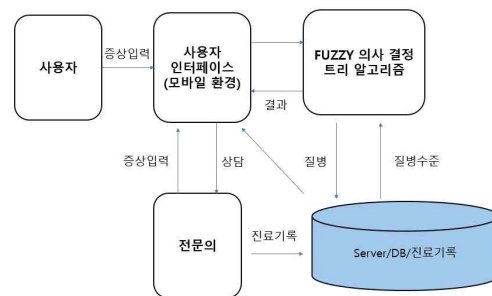


그림 1. 제안된 한방 자가 진단 시스템

제안된 한방 자가 진단 시스템의 처리 구조는 그림 1과 같다. 그림 1과 같이 사용자가 로그인 한

후에는 인간의 몸 구조를 10가지 부위별로 구분한 증상을 선택할 수 있게 한다. 신체의 각 부위를 선택한 경우에는 신체 부위에 해당하는 증상 목록이 나타나도록 하고 여러 증상을 선택할 경우에는 퍼지 의사 결정 트리 알고리즘을 적용하여 학습된 결과를 바탕으로 선택한 질병에 대한 진단 결과를 도출한다.

따라서 제안된 한방 자가 진단 시스템에서는 증상을 머리, 눈, 코, 입 등과 같이 총 17가지의 신체 부위별로 분류하여 일반 사용자들이 쉽게 증상을 선택할 수 있도록 한다. 질병을 진단하는 부분에서는 질병 테이블, 증상 테이블, 신체 부위 테이블로 구성되고, 회원 정보를 관리하는 부분에는 회원 정보 테이블, 전문의 정보 테이블로 구성한다. 질병 테이블은 각 질병에 대한 ICD 코드·KCD 코드, 한·양방 질병명, 질병의 원인과 민간요법으로 구성한다.

제안된 한방 자가 진단에 적용된 퍼지 의사 결정 트리 알고리즘은 각 질병에 존재하는 증상을 대표 증상과 그 외의 증상으로 구분하여 분류하고 가중치를 서로 다르게 설정하여 입력된 증상과 대조하여 가중치의 합에 따라서 상위 5개의 질병을 도출한다. 그리고 그림 2와 같이 블루투스 기기를 통한 혈류 데이터를 함께 입력 받아 진단결과를 도출의 정확성을 높인다. 혈류는 주로 가슴에 있는 심장 부위와 연관되어 있기 때문에 혈류의 속도가 감소할 경우에는 가슴 부위의 가중치를 높게 설정한다. 가중치를 설정하는 방법은 맥파 센서기에서 식(1)과 같은 혈류(맥박) 지표 데이터를 획득한다.

$$\text{맥박지표}(PI_{\text{original}}) = \frac{\text{최대속도(수축기)} - \text{최소속도(확장기)}}{\text{평균 속도}} = \frac{\sum_{n=1}^M a_n^2}{M^2} \quad (1)$$



그림 2. 맥파 센서 및 사용자 인터페이스

한방 자가 진단에 적용한 퍼지 의사 결정 트리의 구조도는 그림 3과 같다.

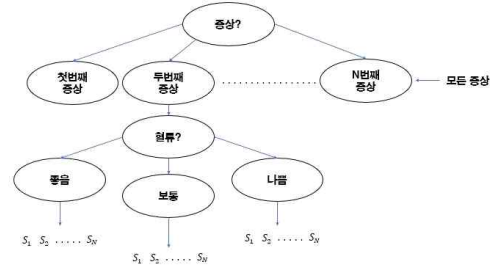


그림 3. 퍼지 의사결정트리의 구조도

사용자가 선택한 증상을 입력 벡터로 제시하면 사용자가 선택한 증상과 해당 클러스터의 증상이 일치하는 수에 총 증상수를 나눈 값과 클러스터의 유사도를 비교하여 상위 5개의 질병을 도출한다.

III. 실험 및 결과분석

본 논문에서 제안한 방법을 dIntel(R)Core(TM) i5-6600 CPU @ 3.3GHz와 8GB RAM이 장착된 IBM 호환 PC상에서 Android Studio 2.3.3 Ver. 과 Android Simulator SDK 22 (lollipop)으로 구현하여 분석하였다. 구현에 사용된 데이터베이스는 한방의료백과를 기반으로 구현하였다.

PCM 기반 방법과 본 논문에서 제안한 방법을 각각 적용하여 선택된 증상들에 대한 질병을 도출한 결과는 그림 4와 그림 5와 같다.



그림 4. PCM 기반 한방 자가 진단의 결과



그림 5. 제안된 Fuzzy Decision Tree의 결과

그림 4는 PCM 기반 한방 자가 진단의 결과이고, 그림 5는 본 논문에선 적용된 Fuzzy Decision Tree의 결과이다.

기존의 PCM 알고리즘은 클러스터의 개수를 경험적으로 설정한다. 따라서 PCM에서는 클러스터의 개수를 5개로 설정하여 증상에 대한 질병을 분류하였다. 그리고 사용자가 증상을 선택하여 질병을 도출한 결과, 그림 4와 같이 한 질병에만 치중된 진단 결과가 도출되는 문제점이 발생하였다. 그러나 제안된 한방 자가 진단에 적용된 Fuzzy Decision Tree 알고리즘은 이전에 학습된 데이터를 통해 생성된 선형 그래프를 기반으로 결과를 도출하므로 비교적 한 질병에 치중되지 않고 선택된 증상이 포함되어 있는 질병들이 도출되었다.

IV. 결 론

본 논문에서는 퍼지 의사 결정 트리 알고리즘을 적용하여 한국인 고유의 신체적 특성에 맞는 한의학 기반의 한방 자가 진단 시스템을 제안하였다. 제안된 한방 자가 진단 방법은 선택된 증상과 가중치를 기반으로 이미 학습된 질병의 증상과 비교 분석한 후에 유사도가 높은 상위 5개의 질병을 도출하였다. 그러나 특정 질병의 경우에는 선택된 증상의 수가 적은 경우에는 다른 질병으로 도출되는 경우가 발생하였다.

따라서 향후 연구 방향은 선택된 증상의 수가 적어 다른 질병으로 도출되는 문제점을 개선하기 위하여 퍼지 클러스터링 기법과 퍼지 의사 결정 트리를 결합하고 퍼지 추론 규칙을 적용하는 방법에 대해 연구할 것이다.

References

- [1] 의학교육 연수원 편저, 家庭醫學 (가정의학을 위한 진료지침),“ 서울대학교, 1993.
- [2] 김영섭, 허준동의보감, 솔빛 출판사, 2003.
- [3] 이철호 , CHINESE MEDICINE 한방의학백과, 민중서관, 1999,
- [4] EC. Olaru, L. Wehenke, "A complete fuzzy decision tree technique," Fuzzy Sets and Systems, Vol.138, pp.221-254, 2003.