

지능형 안내기능을 갖는 사이버 병원 시스템 구성에 대한 연구

A Study on the Intelligent Guidance System of the Cyber Hospital

정병우*, 권혁창*, 조현찬*, 정구철*, 이재협*, 김두용**, 선우재근***

*한국기술교육대학교 정보기술공학부

**순천향대학교 정보기술공학부

***순천향대학교 의과대학 산부인과학교실

Byung Woo Jung*, Hyeuk Chang Kwon*, Hyun Chan Cho*, Goo Cheol Jeong*,
Jae Hyub Lee*, Doo Yong Kim**, Jae Gun Sunwoo***

*Dept. of Electronic Communications, Korea Univ. of Technology and Education

**Dept. of Electronic Communications, Soon-Chun-Hyang Univ.

***Dept. of Obstetric & Gynecology Medical School, Soon-Chun-Hyang Univ.

ABSTRACT

In this paper, we propose a method how to determine the medical section select that get input the conditions of illness from a dialog-box using a fuzzy logic as a guidance system of the Cyber Hospital. It is to offer an output the most matched section for medical treatment using the Algebraic product fuzzy inference and Max inference after match the membership degree table of symptoms of received input from patient and their information. It will present of the direction for ignored patient which of a medical section select.

1. 서론

의학지식이 많지 않은 일반인들은 자신의 어느 부분이 아플 때 짐작으로 '어느과로 가면 되겠지?'하는 막연함을 갖고 병원을 찾는다. 병원에 도착한 환자는 자신이 어느 의학과로 가서 치료를 받아야 하는지 모르며 안내 데스크에 들려가이드를 받아야만 한다.

최근 급속한 인터넷의 발전으로 인한 인터넷 의료 상담 사이트가 성행하고 있다. 이 사이트들

의 경우 자신의 증상을 입력하여 자신이 어느 의학과에 질병을 앓고 있는가를 알려주는 알고리즘을 가지고 있는데, 대부분 전문가시스템 형태의 인공지능 알고리즘을 이용한 다단계 문답식^[5]이다. 이러한 시스템은 탐색시 많은 시간을 요구하는 단점을 갖고 있다. 따라서 본 논문에서는 사이버 병원의 운영시 안내 시스템을 설치하여 어느과로 가기 전에 테스트를 받고 자신에게 맞는 치료과로 가도록 유도할 수 있는 지능형 안내 시스템

템을 개발하고자 한다. 제안하는 시스템은 한번에 증상을 입력하여 바로 어느 의학과와 질병을 앓고 있는가를 알 수 있다.

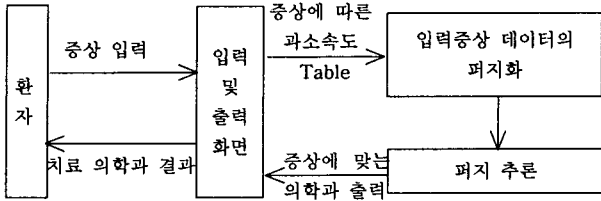


그림1. 증상과 정도에 따른 과분류 블록다이어그램

위의 그림1.은 연구의 블록다이어그램을 보여주고 있는데, 모니터 대화 창에서 성별, 나이, 12가지 증상으로 한계를 두었다. 또한 의학과는 내과, 이비인후과, 산부인과의 3개과로 한계를 두었으며, 증상도 3개과 중 최소 2개과에 속하는 증상들만을 추려내었다. 왜냐하면 한 개과에만 속하는 증상은 추론 할 것도 없이 바로 의학과에 대한 결론을 도출할 수 있기 때문이다.

본 논문이 제안하는 지능형 안내시스템은 사용이 편리하도록 문답형 입력시스템을 두었으며 그 결과의 신뢰성을 판단하기 쉽도록 설계하였다.

II. 증상정도에 따른 분류표

구분	증상정도	내과	이비인후과	산부인과
열	미약	0.35	0.35	0.30
	심함	0.34	0.33	0.33
피로	미약	0.34	0.33	0.33
	심함	0.39	0.24	0.38
불면증	미약	0.30	0.31	0.39
	심함	0.40	0.27	0.33
두통	미약	0.34	0.32	0.34
	심함	0.34	0.32	0.34
사지통	미약	0.61	0.39	0
	심함	0.50	0.50	0
재채기	미약	0.50	0.50	0
	심함	0.30	0.70	0
콧물	미약	0.30	0.70	0
	심함	0.25	0.75	0
코막힘	미약	0.30	0.70	0
	심함	0.20	0.80	0
하복통	미약	0.56	0	0.44
	심함	0.36	0	0.64
구토	미약	0.42	0	0.58
	심함	0.54	0	0.46
배뇨통	미약	0.33	0	0.67
	심함	0.21	0	0.79
젖은 배뇨	미약	0.41	0	0.59
	심함	0.38	0	0.62

표1. 증상정도에 따른 분류표

표1.에 보여지는 것은 증상정도에 따라 의학과에 얼마만큼의 소속도를 갖는가를 보여주는 표이다. 입력 자체가 이미 퍼지적인 값이므로 퍼지화

는 필요없으며 이 입력 값을 퍼지 set으로 만들기 위해 전문가의 견해와 지금까지의 환자들 기록에 의해서 각 증상정도에 따른 일반적인 3개 의학과별 소속도를 매칭시키게 된다.

표1.에 보여지는 과소속도 값들은 특별한 경우를 대상으로 임의로 정하였다.

III. 지능형 안내 시스템

설계된 지능형 안내시스템은 먼저 입력 대화 창에서 성별입력을 받아 남·여를 구분한다. 남자는 산부인과의 출력이 나올 수 없기 때문에 미리 제거하여 불필요한 계산을 하지 않는다. 추론 과정에서 증상 정도 입력이 None인 것은 제외된다. 이러한 퍼지 Set을 가지고 Algebraic product를 수행하여 추론을 다음과 같은 식에 의해 행한다.

$$C = P \cdot Q \quad (1)$$

$$Y = \{ (x, \mu_P(x) \cdot \mu_Q(x) \cdot \mu_R(x) \dots) | x \in X \} \quad (2)$$

퍼지 추론에 algebraic product를 사용한 것은 퍼지 입력이 여러 개인 경우에 효과적으로 모든 입력요소를 고려하여 출력을 도출해 낼 수 있기 때문이다.

식(1)의 추론 결과로부터 최대의 소속도를 갖는 의학과를 선택하게 된다.

예를 들어서 열이 미약하고 불면증 심하고 사지통이 심하다고 하면

$$P_{\text{열미약}} = \{(\text{내과}, 0.35), (\text{이비인후과}, 0.35), (\text{산부인과}, 0.30)\}$$

$$Q_{\text{불면증심함}} = \{(\text{내과}, 0.40), (\text{이비인후과}, 0.27), (\text{산부인과}, 0.33)\}$$

$$R_{\text{사지통심함}} = \{(\text{내과}, 0.50), (\text{이비인후과}, 0.50), (\text{산부인과}, 0)\}$$

과 같은 퍼지 set을 얻을 수 있다.

위의 퍼지 set들을 식(1)과 식(2)를 사용하여

$$C = P \cdot Q \cdot R = \{(\text{내과}, 0.33), (\text{이비인후과}, 0.27), (\text{산부인과}, 0)\} \quad (3)$$

과 같은 값을 얻을 수 있다. 여기서 C에 다음과 같은 가장 소속도가 큰 의학과를 도출해내는 연산을 수행하여 최종적인 출력을 얻는다.

의학과 출력=Max(C)=((내과, Y_{내과}), (이비인후과, Y_{이비인후과}), (산부인과, Y_{산부인과}))
따라서 예를 든 의학과 출력은 내과가 된다.

약, 열 미약, 피로 미약
-> 결과 : 내과
simul.4 폐렴(내과) : 열 심함, 두통 심함, 구토 심함, 불면증 심함
-> 결과 : 내과

IV. 시뮬레이션 결과

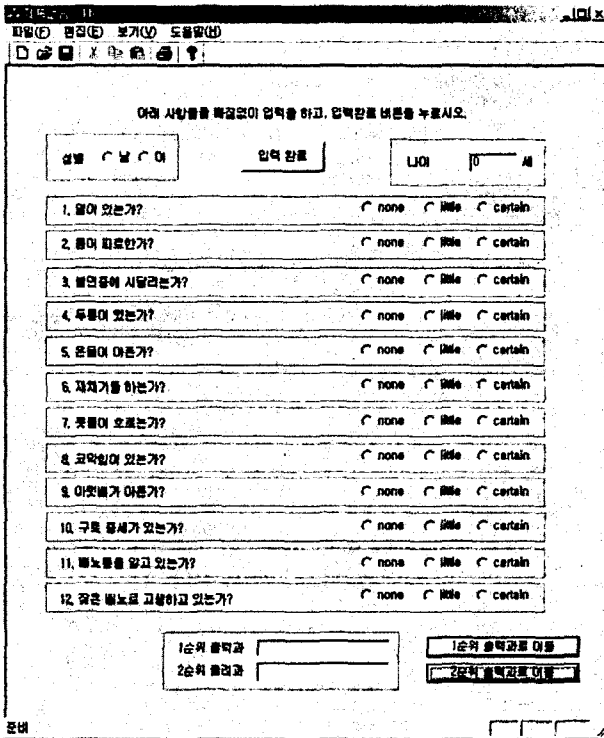


그림2. 입력 대화상자

그림2는 환자가 자신의 증상 및 그 정도를 입력하는 대화 창이다. 위의 대화상자에 입력을 모두 마친 후 '입력완료' 버튼을 누르면 지능형 안내 알고리즘에 의한 우선순위 두 가지에 대한 의학과 출력이 이루어진다.

증상입력에 대한 경우의 수가 많기 때문에 이곳에는 대표적인 것 몇 개만을 수행한 것을 소개할 것이다.

그림3과 그림4는 간암에 대한 남과 여의 시뮬레이션으로 올바르게 내과를 출력하고 있다.

simul.1 간암(내과) : 피로 심함, 하복통 미약, 열 미약

-> 결과 : 내과

simul.2 급성기관지염(내과) : 피로 심함, 두통 미약, 재채기 미약, 열 심함

-> 결과 : 내과

simul.3 급성장염(내과) : 사지통 미약, 구토 미

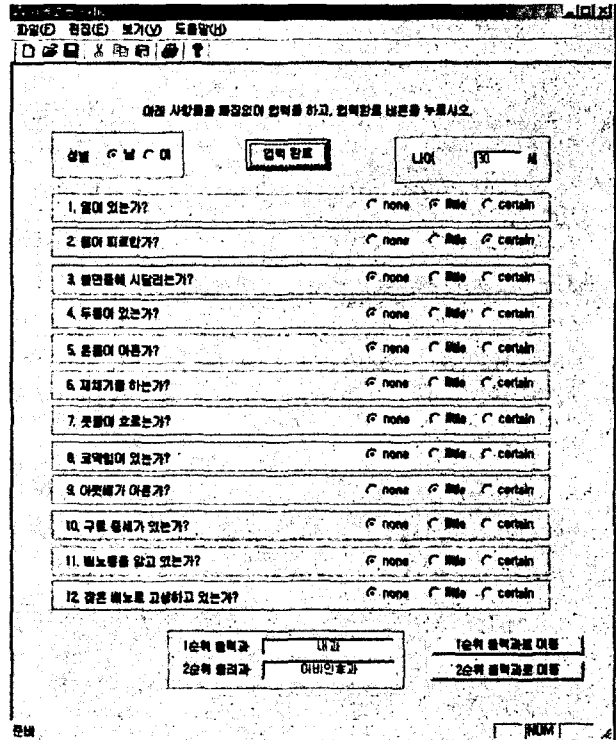


그림3. 남자, 간암의 시뮬레이션

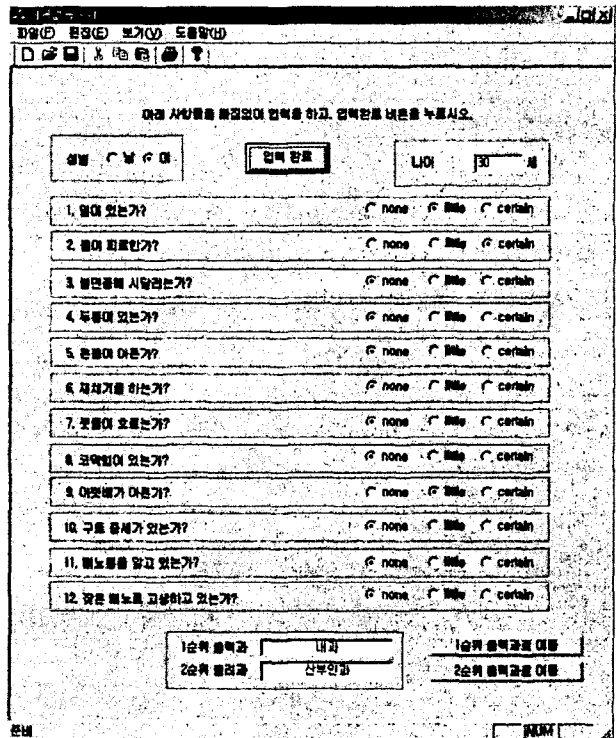


그림4. 여자, 간암의 시뮬레이션

- simul.5 방광염(남:내과, 여:산부인과) : 열 미약, 배뇨통 심함, 잦은 배뇨 심함
-> 결과 : 남-내과, 여-산부인과
- simul.6 자궁경부암(남:없음, 여:산부인과) : 배뇨통 심함, 잦은 배뇨 미약, 사지통 미약
-> 결과 : 남-내과, 여-산부인과
- simul.7 급성비염(이비인후과) : 열 미약, 피로 미약, 불면증 심함, 사지통 미약, 두통 심함, 코막힘 심함
-> 결과 : 이비인후과
- simul.8 급성편도염(이비인후과) : 열 심함, 피로 미약, 두통 미약, 사지통 심함, 불면증 미약
-> 결과 : 이비인후과

위의 시뮬레이션에서 보는 것과 같이 증상 정도에 의한 의학과 출력이 올바르게 나오는 것을 볼 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 빠른 시간안에 의학지식이 없는 일반인이 시간을 별로 들이지 않고 자신이 어느 과에서 치료를 받으면 되는가를 알려주기 위한 지능형 안내시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 최근에 많이 성행하고 있는 인터넷 의료 상담에도 적용을 시킬 수 있을 것이다.

다만 본 연구에서는 3개과에 국한하여 이 3개과에 속하는 모든 증상을 뽑아내고, 이것에서 최소한 2개과에 공통으로 들어가는 증상을 뽑아서 이 증상을 입력 받아 지금까지의 환자 기록과 전문의사의 견해에 의해 만들어진 증상 정도에 따른 분류표에 매칭을 시킨 값을 퍼지추론을 하여 증상에 맞는 의학과의 결과를 출력하였다. 따라서 입력받는 증상이 너무 부족하여 시뮬레이션 과정중에 어느 병은 입력할 수 있는 증상이 단지 한 두개 밖에 안 되는 경우가 있었다. 추후 이런 문제점들의 보완이 필요할 것으로 판단된다.

VI. 참고문헌

- [1] H.J. Zimmermann, Fuzzy Set Theory and Its Applications, Boston-Dordrecht-Lancaster, pp29~30
- [2] 변중남, 퍼지논리 제어(Fuzzy-Logic Control), 홍릉과학출판사, 1st, 1997.7.14
- [3] 지능제어시스템과응용사례, 한국기술교육대학교, 1992.12
- [4] Chin-Teng & C.S. George Lee 공저, Neural Fuzzy Systems(A neuro-Fuzzy Synergism to Intelligent Systems), Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 07453 pp21~47
- [5] <http://www.drherb.co.kr> 의 자가진단
- [6] <http://www.apayo.com> 의 자가진단시스템