

가중치 퍼지 분류기를 이용한 사상 체질 분류

신상호* · 범수균** · 우영운***

*동의대학교 디지털미디어공학과

**울산과학기술대학교 미디어교육지원팀

***동의대학교 멀티미디어공학과

Classification of Sasang Constitutions Using Weighted Fuzzy Classifier

Sang-Ho Shin* · Soo-Gyun Beum** · Young-Woon Woo**

*Dept. of Digital Media Engineering, Dong-Eui University

**Media Education Supporting Team, UNIST

***Dept. of multimedia Engineering, Dong-Eui University

E-mail : false@deu.ac.kr, sgbeum@unist.ac.kr, ywwoo@deu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 사상체질분류검사 설문지를 이용하여 사상체질을 진단할 때, 진단의 정확도를 향상시키기 위한 사상체질 분류 함수를 개발하기 위하여 퍼지 분류기를 이용한다. 본 연구에서 사용하는 데이터는 9개 한의과대학의 10개 부속한방병원에서 치료를 받은 환자들 중 각 병원의 사상체질전문 의로부터 체질진단을 받고 최소한 4주 이상 사상체질 처방을 사용한 후 주 증상이 전반적으로 호전되어 체질이 확인된 환자 1,914명을 대상으로 하고 있다. 본 연구는 사상체질의학의 광제설을 토대로 환자의 성별을 분리 하였을 뿐만 아니라, 비만도를 추가적으로 분류하였으며, 체형기상, 용모사기, 성질재간, 병증약리 중 체형기상을 토대로 분류하였으며, 사상체질을 판별할 수 있도록 설계되고 구현되었다.

키워드 : 사상체질, 퍼지 분류기, 체형기상

I. 서 론

사상체질이나 체질의학이란 말은 한의학에 특별히 관심이 없는 사람이라 하더라도 한 번쯤은 들어보았을 정도로 이제 체질이란 말은 더 이상 특별한 말이 아닌 일반적인 말로서 우리에게 다가오고 있다. 사상체질의학에서는 사람의 유형을 태양인, 소양인 태음인, 소음인의 네 가지로 나누고 각 유형마다 질병을 치료하고 예방하는 방법이 다르다는 것을 기본 이론으로 한다.

이러한 사상의학을 이삼에서 적용하기 위해서는 치료에 앞서 체질을 진단해야 함이 가장 우선이다. 기존의 체질 진단 기준은 종합적이고 이론적인 측면이 강조되어 이러한 기준을 임상에서 그대로 적용시키기에는 상당한 어려움이 따른다. 이러한 체질진단의 문제점을 해결하기 위하여 많은 연구가 진행되고 있지만 임상에서 쉽고 편하게 적용할 수 있는 만족할 만한 결과는 부족한 상황이다[1].

기존 한방에서는 사상체질분류검사 설문지와 임상체질진단을 가지고 체질별 환자들의 특성을 파악하는 통계적인 방법으로 주로 판별분석을 이용하여왔다.[2]

따라서 본 연구에서는 사상체질을 분류하는 토대인 체형기상, 용모사기, 성질재간, 병증약리 중 체형기상과 성별에 따른 비만도를 토대로 퍼지 분류기를 이용하였으며 남녀의 체형이 다르다는 견해를 바탕으로 성별을 분류하였다.

II. 본 론

본 논문에서는 체형기상의 특징들은 머리둘레, 목둘레, 겨드랑이둘레, 젖꼭지둘레, 명치둘레, 배둘레, 엉치뼈둘레, 고관절둘레, 겨드랑너비, 젖꼭지, 명치, 엉치뼈, 고관절 등이 있으며, 비만도가 인간의 외형둘레에 영향을 주기 때문에 특징으로 사용하였다. 퍼지 분류기를 수행하기 위해서 먼저, 입력 데이터가 가지는 특징값 집합을 추출한

다. 먼저 성별을 분류 한 후 퍼지 분류기에게 일반적으로 사용되는 퍼지 삼각함수를 사용하여 학습하였고 전체적인 과정은 아래의 그림 1에서 나타나 있다[3].

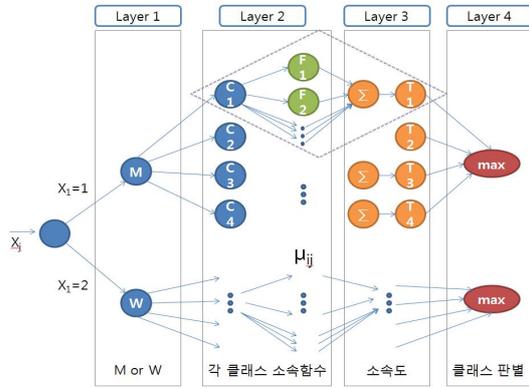


그림 1. 퍼지 분류기 구조

각 층의 연산과정은 다음과 같이 요약할 수 있다.

Layer 1 : 남녀를 분류한다.

Layer 2 : 삼각형 소속 함수로부터 소속도를 구한다. 삼각형 소속 함수를 사용하기 위해 클래스에 따른 특징들의 평균(f_{ij}), 최소·최대값을 이용한다. 데이터의 최소·최대값에서는 소속도를 0.5로 하였다[4]. 이 논문에서 사용된 소속 함수는 다음과 같다.

$$\text{if } x_j < f_{ij} \\ \text{then } u_{ij}(x_j) = 0.5 + 0.5(x_j - \min(\forall x_j)) / (f_{ij} - \min(\forall x_j))$$

$$\text{if } x_j \geq f_{ij} \\ \text{then } u_{ij}(x_j) = 1 - 0.5(x_j - f_{ij}) / (\max(\forall x_j) - f_{ij})$$

$$\text{if } u_{ij}(x_j) < 0 \\ \text{then } u_{ij}(x_j) = 0$$

Layer 3 : 산술평균으로 소속도 검출한다.

Layer 4 : 소속도가 가장 큰 값을 가지는 클래스로 판별한다.

$$\text{class} = \max(T_i) \tag{2}$$

기존 데이터로 사용할 특징값들은 성분별로 삼각형 소속 함수를 결정하고 들어오는 입력값으로부터 소속도를 산출하여 최대값의 클래스를 판별한다. 그림 2는 한 클래스의 소속도를 결정하는 소속 함수를 나타낸 것이고, 특징값 성분 일부를 나타낸 그림이다.

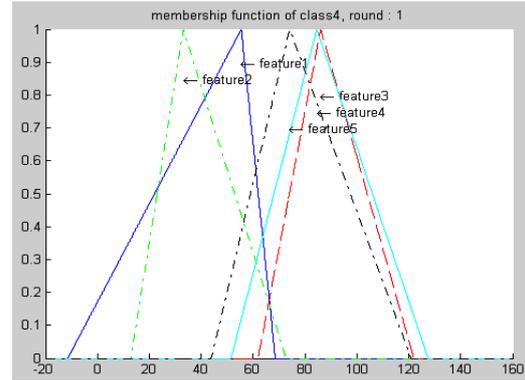


그림 2. 삼각형 소속 함수로 표현된 특징성분

III. 실험 및 결과 고찰

실험을 위하여 9개 한의과대학의 10개 부속한방병원에서 치료를 받은 환자들 중 각 병원의 사상체질전문의로부터 체질진단을 받고 최소한 4주 이상 사상체질 처방을 사용한 후 주 증상이 전반적으로 호전되어 체질이 확인된 환자 1914명을 대상으로 하고 있다. 이 데이터는 4개의 클래스로 태양인은 47개, 소양인 670개, 태음인 650개, 소음인 547개의 데이터를 가지고 있으며, 그 중에서 체형기상으로 13개의 특징들을 추출하여 실험하였다. 그 결과는 아래의 표 1과 같다. 결과값들을 비교하기 위하여 성별을 분류한 결과와 분류하지 않은 결과를 비교하였으며, 10-fold cross validation 방법[5]으로 실험한 평균 결과를 나타낸다.

표 1. 체형기상에 따른 성별 유무 결과

성별 구분 유무	인식률
무	47.69%
유	51.48%

표 2는 남녀의 데이터수에 따른 결과를 나타낸 것이다.

표 2. 체형기상에 따른 남녀 결과

성별 구분 유무	데이터수	인식률
남	1,095	51.71%
여	819	51.18%

이 논문에서는 남녀의 인식률이 비슷하다는 점을 알 수 있으며, 성별을 구분하는 것이 더 좋은 결과가 나타난다는 점을 확인 할 수 있다. 다만 보편적인 인식률인 65% 보다 좋지 못한 결과가 나타남을 알 수 있다. 이는 판별을 위한 정보들 중 체형기상만을 활용하였기 때문으로 판단하며, 향후 용모사기, 성질재간, 병증약리에 대한 정보

를 모두 활용한다면 인식률은 기존의 기법보다 높아질 것으로 예상된다.

IV. 결 론

이 논문에서는 우리가 보편적으로 인식하듯이 성별을 구분하여 사상체질을 구현하는 것이 더 나은 결과를 나타낼 수 있다. 그러나 사상체질 중에 체형기상과 비만도로 체질을 분류하였기에 보통 이하의 결과가 나타남은 당연하다고 볼 수 있다. 그리고 외형의 특징에 따른 소속도의 산술평균을 사용하여 분류한다는 점도 좋지 못한 결과를 산출하는데 중요한 요인으로 작용되었을 것이다. 사상체질은 체형기상 보다는 용모사기, 성질재간, 병증약리에 관한 설문지의 답이 더 많은 영향을 미칠 것으로 보인다. 즉 인간의 외형만 가지고 체질을 분류한다는 점은 어려운 과제라고 볼 수 있다.

향후 연구과제로는 체형기상 보다 중요하게 볼 수 있는 용모사기, 성질재간, 병증약리에 대한 설문지 답안을 참고하여 퍼지 분류기, 통계적인 정보, 특징별 가중치 평균 기법을 이용하게 되면 더욱 우수한 성능이 산출될 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 김종원, 전수형, 설유경, 김규곤, 이의주, "신체계측법을 이용한 사상체질별 성별 체형연구," 사상체질의학회지, 18권, 1호, pp.54-61, 2006.
- [2] 김규곤, 조민형, "사상체질 판별함수의 개발에 관한 연구," Journal of the Korean Data Analysis Society, Vol. 6, No. 1, pp. 303-315, 2004.
- [3] Timothy J. Ross, Fuzzy Logic With Engineering Applications, Second Edition, 2004.
- [4] 신상호, 한수환, 우영운, "퍼지 분류기를 위한 통계적 정보 기반의 퍼지 함수 설정 기법," 한국해양정보통신학회 2009년도 추계종합학술대회논문집, pp.379-382, 2009.
- [5] Ron Kohavi, "A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection," Proceedings of the 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence, pp. 1137-1143, 1995.