

사상 체질 분류를 위한 얼굴 영역 요소 추출 기법

Face Region Features Extraction Technique for Sasang Constitution Classification

조동욱, 김봉현*, 이세환*
충북과학대학, 한밭대학교*

Cho Dong-Uk, Kim Bong-Hyun*, Lee Se-Hwan*
Chungbuk Provincial Univ.,
Hanbat Univ.*

요약

평생 건강한 삶을 누리기 위한 인간의 노력이 증가되면서 많은 관심을 받고 있는 것이 사상의학이다. 사상의학에서는 사람의 체질을 네 가지로 분류하여 체질에 맞는 의술을 행하였다. 따라서, 본 논문에서는 임상어의 용모사기 방법을 시각화, 계량화, 정량화하여 임상어의 직관을 객관적 기기로 개발하기 위한 방법론을 제안하고자 한다. 이를 위해 정면 얼굴과 측면 얼굴에서 사상 체질 분류에 필요한 특징 요소를 추출하고자 한다. 최종적으로 실험에 의해 제안한 방법의 유용성을 입증하고자 한다.

Abstract

A human's effort to enjoy healthy life all life is increased, it is Sasang medicine that is receiving many interests. Sasang medicine person's constitution by 4 and behaved correct medicine arts in constitution. Therefore, In this paper, be going to propose a methodology for developing practitioner's intuition to objective equipment by visualize, measuring and quantize practitioner's a shape of the body and its countenance methods. For this, be going to extract characteristic elements, which are needed to assort Sasang constitution classification, from front and side face and distinguish four constitutions. Finally, usefulness of method proposed by an experiment world prove.

1. 서론

현대 사회에서는 삶의 질이 운택해지고 향상됨에 따라 건강에 대한 관심이 높아지고 있다. 현대인들이 질병에 대한 치료를 위해 혹은, 평소 건강 관리를 위해 얻을 수 있는 정보 중에 사상의학[1]만큼 단순하고 간편해 보이는 의학 이론도 없을 것이다. 사상의학은 누구나 쉽게 접할 수 있는 분야로 자신의 체질만 정확히 알고 나면, 그에 따른 적합한 음식이나 적절한 약제가 쉽게 선택되어진다. 이렇듯, 한의학에서의 사상의학은 우리나라 고유의 국가적 경쟁력을 가질 수 있는 우수한 의학인데 비해 세계 의료 시장에

서는 그 가치를 인정받지 못하고 있는 실정이다. 이는 사상의학이 우수한 진단 방법 및 치료 방법을 가지고 있음에도 불구하고 서양의학이 IT 기술과 연계하여 발전을 거듭하는 동안 임상어의 직관을 계량화, 정량화 시키는 진단 기기들을 개발하지 못하고 있기 때문이다. 이를 위해 본 논문에서는 임상어의 직관에 공학적인 기술을 접목시켜 임상 데이터의 계량화, 정량화 시키는 작업을 수행하고자 한다. 따라서 본 논문에서는 우선적으로 얼굴의 정면과 측면 영상에서 사상 체질 분류[2]에 필요한 이목구비 정보를 자동으로 추출하는 방법을 제안하고자 한다.

II. 사상 체질의 분류 방법

사상의학에서 말하는 사상체질은 장부의 크기가 아닌 기능의 대소를 가지고 가장 간단하게 분류할 수 있다. 태양인은 폐장이 크고 간장이 작으며, 소양인은 비장이 크고 신장이 작으며, 태음인은 간장이 크고 폐장이 작으며, 소음인은 신장이 크고 비장이 작다 [3][4]. 그러나, 체질을 분류하고자 하는 방법에 따라 조금씩 차이를 보이며 4 체질 중 어느 한곳에만 특징을 보이는 명확한 기준이 없어 사상의학에서는 체질 분류가 가장 어렵다[5][6].

1. 체형기상론

체형기상론은 신체 부위별 기상에 따라 체질을 분류하는 방법으로 신체부위를 위에서부터 아래로 폐가 속한 상초(上焦), 비가 속한 중상초(中上焦), 간이 속한 중하초(中下焦), 신이 속한 하초(下焦)로 구분한다. 여기에 말하는 크고 작음은 상대적인 개념으로 기운의 편차를 말한다.

2. 용모사기론

용모사기론은 용모에서 나오는 기운으로 체질을 분류하는 방법으로 체형기상론은 정지된 신체의 생김새에서 나오는 기운을 느끼는 것이고, 용모사기론은 신체의 움직임에서 나타나는 기운을 느끼는 데서 그 차이가 있다. 하지만 이를 엄밀하게 구분하기 어려운 경우가 많다. 따라서 2가지 방법을 모두 참작해야 신체를 통한 체질감별이 용이하다.

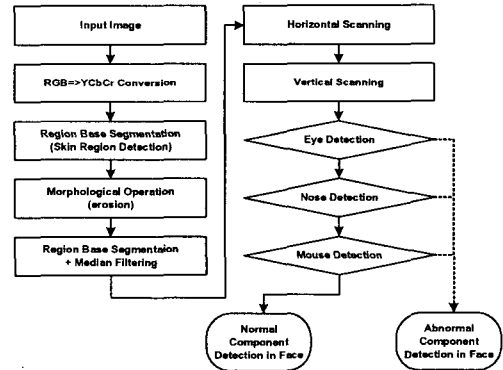
3. 체질병증론

체질병증론은 질병의 상태에 따라 체질을 분류하는 방법으로 같은 증상이라 하더라도 체질에 따라 건강할 수도 있고 질병 상태일 수도 있다. 음식물을 토하는 증상이 같아도 체질에 따라 달리 해석한다. 태양인은 한열허실(寒熱虛實)로 다른 체질에서는 볼 수 없는 그 특유의 증상으로 해석하며, 소양인은 열이

많은 것이며, 태음인은 병이 낫는 것이며, 소음인은 한(寒)이 많은 것으로 본다[7].

III. 정면 얼굴 영역에서의 특징 추출

본 논문에서는 영역 기반 분할을 통해 얼굴 영역을 추출하고 침식 작업을 통해 전체 영상에서 아주 작은 객체를 제거하거나 또는 전체 영상에서 배경 확장에 따른 객체를 축소하는 역할을 수행한다. 이에 영역 기반 분할 방법을 적용하여 얼굴의 주요 특징 요소들만을 남겨 놓고 이에 메디안 필터를 적용하여 잡음을 제거한다. 최종적으로 얼굴의 주요 특징 요소들에 대해 수직, 수평 스캐닝을 통해 이목구비를 추출해 낸다. 아래 [그림 1]에 사상체질 분류를 위한 얼굴 요소 추출에 대한 전체 흐름도를 나타내었다.



▶▶ 그림 1. 얼굴 영역 추출에 대한 전체 흐름도

입력 영상을 RGB값으로 그대로 쓰는 것이 아니라 YCbCr로 변환하여 얼굴 영역의 추출에 사용하는데 이는 YCbCr에서의 피부색의 범위가 RGB에서의 피부색의 영역보다 더 조밀하기 때문에 얼굴 영역의 추출에 훨씬 효율적이기 때문이다. RGB를 YCbCr로 변환하는 수식은 다음과 같다.

$$Y = 0.299900R + 0.58700G + 0.11400B$$

$$Cb = -0.1687R - 0.33126G + 0.50000B \quad (1)$$

Cr=0.50000R-0.41869G-0.08131B

변환 후 얼굴 영역을 추출해 내어야 하는데 얼굴 영역은 개인의 피부색 차이로 인해 피부색 영역을 임의의 정수로 설정하기는 어렵다. 그러므로 주어진 영상에 대해서 얼굴 영역 중 가장 밝은 곳, 가장 어두운 곳, 가장 색상이 진한 곳을 임의의 세 포인트를 지정하여 그 포인트들의 C_b , C_r 값의 최대값과 최소값을 구하여 그 값에 ± 3 값의 오류 허용치를 추가하여 피부색의 범위를 구하게 된다.

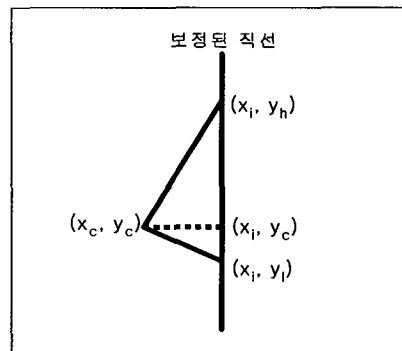
이러한 과정을 거친 후 배경을 제거하기 위해 모폴로지 연산 중 침식 필터링을 통해서 처리한다. 침식 필터링은 연산시 흰 물체의 둘레로부터 한 픽셀을 없애는 효과를 갖는다. 이후 피부 영역과 이목구비만이 남게 되면 피부는 흰색으로 표현되고 나머지 이목구비는 검은 색으로 표현되어 다시 한 번 영역 기반 분할로 피부 영역을 제거하면 이목구비만이 남게 된다. 이후 임펄스 잡음을 제거하는데 효과적이며 강한 경계선은 보존하고 기존의 경계선들을 좀 더 상세하게 보존하는 메디안 필터링을 적용한다. 메디안 필터링은 이미지의 화소들에 대해 임의의 크기의 윈도우를 슬라이딩하면서 오름차순으로 순위 정렬시키고 중간값을 윈도우 중심에 대응하는 출력 영상에 위치함으로써 픽셀을 중간 값으로 배정하여 기존의 경계선을 강화시킨다. 이에 전체 픽셀 중 임계값 이하인 것들을 제거하게 되면 기타의 잡음 등은 제거 되고 이목구비 부분만이 남게 되므로 이를 수직, 수평 스캐닝을 통해 가로, 세로의 시작점과 끝나는 점을 연결해 주면 소아의 얼굴 영역에서 최종적으로 이목구비를 추출할 수 있게 되는 것이다.

IV. 측면 얼굴 영역에서의 특징 추출

측면 얼굴에서 귀와 코의 영역도 추출해 내야 하는데 이때 측면 얼굴의 피부색 영역은 아래 식 (2)에서 정하였다.

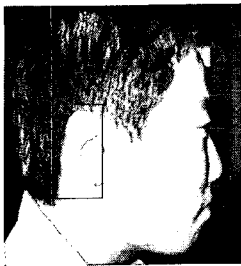
$$B(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } (73 \leq C_b \leq 132) \cap (124 \leq C_r \leq 171) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

여기서 $B(x,y)$ 는 피부색으로 분할된 출력 영상이고, C_b 와 C_r 의 임계값은 실험값이다. 선택된 영역들은 얼굴뿐만 아니라 잡음 영역이 포함될 수 있다. 따라서 형태학적 필터링을 통해 잡음 영역을 제거한 후에 레이블링을 통하여 가장 큰 면적을 갖는 영역을 얼굴 영역으로 설정하였다. 이제 귀와 코의 영역을 추출해 내야 하는데 이 작업은 얼굴영역에서 코의 위치를 먼저 찾은 후에 귀의 영역을 찾는다. 일반적으로 코는 전체 얼굴 윤곽에 있어서, 중간에 위치하고 있다. 따라서 코의 돌출 부위인 (x_c, y_c) 를 시작점으로 하여 체인코드를 사용하여 코의 아래부분인 (x_i, y_i) 좌표를 찾는다. 그 후 코의 형태학적인 정보를 고려하여 (x_i, y_i) 를 검출할 수 있으며 실험적으로 $\overline{y_i y_c} = \overline{2y_i y_c}$ 임을 알아낼 수 있었다.



▶▶ 그림 2. 코의 형태

이와 같이 코의 위치를 검출한 후 y_i 의 위치를 기준으로 얼굴 이진 영상의 소벨(Sobel) 변환 영상 처리를 한 후 시작 위치로부터 경계선 영역이 모여 있는 부분을 중심으로 귀의 위치를 선택하였다. 이상과 같은 방법으로 최종적으로 코와 귀를 찾는 것에 대한 결과 예를 [그림 3]에 나타내었다.



▶▶ 그림 3. 코와 귀 영역 추출 결과

V. 실험 및 고찰

본 논문의 실험은 IBM-PC 상에서 Visual C++로 행하였다. [그림 4], [그림 7], [그림 10], [그림 13]은 최적화 조건에 맞추어 촬영한 입력 영상이다. 이를 피부색 기준으로 영역 기반 분할을 한 것이 [그림 5], [그림 8], [그림 11], [그림 14]이며, 얼굴 내의 이목구비를 추출해 낸 것이 [그림 6], [그림 9], [그림 12], [그림 15]이다. 실험 결과에서 알 수 있듯이 본 논문에서는 얼굴의 입력 영상을 통해 얼굴 내의 특정 위치를 찾아내는 것이 가능하다는 결론에 도달 할 수 있었으며, 이로 인해 사상 체질 분류에 필요한 특징을 추출할 수 있음을 확인할 수 있었다.



▶▶ 그림 4. 입력 ▶▶ 그림 5. 추출 ▶▶ 그림 6. 결과



▶▶ 그림 7. 입력 ▶▶ 그림 8. 추출 ▶▶ 그림 9. 결과



▶▶ 그림 10. 입력 ▶▶ 그림 11. 추출 ▶▶ 그림 12. 결과



▶▶ 그림 13. 입력 ▶▶ 그림 14. 추출 ▶▶ 그림 15. 결과

VI. 결론

사상의학에서는 건강한 삶을 위해 자신의 체질에 맞는 생활 방식으로 질병으로부터 예방과 진단을 하는 것이 최선이라 하였다. 이에 본 논문에서는 사상 체질 분류를 위해 임상이가 가지고 있는 직관을 계량화, 정량화하기 위해 영상 처리에 의한 사상 체질을 분류하는 방법을 제안하였다. 이를 위해 정면 얼굴과 측면 얼굴에서의 특징을 추출하여 사상 체질을 분류하는 방법에 대해 기술하였다. 향후 한방 분야 제반에 걸쳐 임상가의 직관을 정량화할 수 있는 방법을 제안, 개발하여 한방 기기를 상용화하기 위한 연구가 지속적으로 행해져야 하리라 여겨진다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] <http://www.hanbangmoim.com/>
- [2] 설영상, 사상체질 바르게 압시다, 태웅출판사, 1998.
- [3] 신재용 편저, 태양인 이제마의 사상체질 한방요법, 학원사, 2002.
- [4] <http://www.esasang.com/>
- [5] 신재용, 체질과 인상, 同和文化社, 1989.
- [6] 박지우, 사상체질 진단법, 행림출판사, 1996.
- [7] <http://blog.naver.com/hongjjg>