
소아 망진을 위한 얼굴 영역 분할과 오관 및 명당 추출 방법

Face Regions Segmentation and Five Sensory Organs & Myeongdang Extraction Method for Baby Ocular Inspection

조동욱*, 김봉현**, 이세환**, 김승연**, 이복기***, 구경욱****
충북과학대학 정보통신학과*, 한밭대학교 컴퓨터공학과**,
경원전문대학 컴퓨터정보과***, 강릉영동대학 컴퓨터정보과****

Dong-Uk Cho(ducho@ctech.ac.kr)*, Bong-Hyun Kim(bhkim@hanbat.ac.kr)**,
Se-Hwan Lee(sian@hanbat.ac.kr)**, Seung-Youn Kim(sykim@hanbat.ac.kr)**,
Bok-Gi Lee(bglee@kwc.ac.kr)***, Kyung-Ok Koo(kookok@gyc.ac.kr)****

요약

현대 사회에서 평생 건강의 약속으로 소아 건강에 대한 관심이 증가되고 있다. 소아 건강은 질병의 예방이나 치료도 중요하지만 무엇보다도 정확한 진단을 통해 소아의 상태를 파악하는 것이 중요하다. 본 논문에서는 한의학의 진단 방법 중 망진(望診)을 영상 처리 기술을 적용하여 소아의 건강 상태를 진단하는 방법을 제안한다. 이를 위해 살색에 기반 하여 소아 안면 영상을 추출하고 이에 오관을 추출하는 방법과 위치 정보에 기반한 명당 영역을 추출하는 방법에 대해서 제안하고자 한다. 끝으로 실험에 의해 제안한 방법의 유용성을 입증하고자 한다.

■ 중심어 : | 망진 | 영역분할 | 오관 |

Abstract

Interest about baby health increased into promise of all life health on society. Prevention disease or treatment about baby health is important, but it is important that first of grasping baby state through correct diagnosis. In this paper, diagnosis method for baby ocular inspection of Oriental medicine applying image processing technology is presented. For this, extracting baby frontal face image based on skin color, five sensory organs extraction and extraction of myeongdang based on position information is proposed. Finally, usefulness of method proposed by an experiment world prove.

■ keyword : | Ocular Inspection | Region Segmentation | Five Sensory Organs |

I. 서론

웰빙이 사회적 화두로 등장하면서 건강한 삶은 현대 사회의 가장 큰 이슈인 것이 부정할 수 없는 현실이다.

그만큼 사회전반에 걸쳐 건강에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 출산율이 세계최저수준인 우리나라 입장에서 가입여성당 1.16명밖에 출산을 안 하는 실정인고로 소아의 건강에 대한 관심은 더욱 커질 수밖에 없다[1].

소아라 함은 태어나서부터 청소년기전까지의 어린이를 칭하는 말[2]로서 최근에는 식생활의 서구화와 생활습관, 패턴의 변화로 소아비만이나 소아 성인병 등 소아 건강과 관련된 문제들이 증가되고 있다. 이렇듯 소아 건강의 중요성이 커지면서 소아 건강에 관련된 유·소아 비즈니스 시장의 규모는 점점 커져만 가고 있고 이제는 소아 등을 대상으로 한 보험 상품까지 출시되고 있는 실정이다.

이미 의학계에서도 소아의 경우 성인과 같이 취급하지 않고 서양의학에서는 19세기 후반 내과에서 분리되어 소아과로서 발전해왔으며 한의학에서는 주대에서 춘추전국의 시기에는 고대의 사회와 문화발전이 중요한 시기로 그 당시에 최초의 소아과 의사로 보여지는 편작(扁鵲)에 관한 기록[3]이 나와 있으며 우리나라의 유명한 의서중 하나인 동의보감에서도 소아문(小兒門)이라 하여 소아 관련 의학을 세분화하여 발전시켜 온 것을 알 수가 있다. 이는 소아의 경우 일반적인 성인과 달리 외적인 발달도 미성숙할 뿐만 아니라 내부의 오장육부 발달이 불완전하여 신체가 변화무쌍하고 또 성장 기능이 왕성하여 어른과는 다른 생리적 특성을 띠고 있기 때문이며 또 아직 말을 하지 못하거나 표현력이 부족하여 스스로 자신의 병증을 설명하지 못하므로 진료하기가 매우 어렵기 때문이다[4].

한의학에서는 환자를 진단할 때 사진(四診)이라 하여 4가지 기법을 사용하는데 소아를 대상으로 한 사진의 경우 각각의 진단법을 특화하여 시행하였고 호구삼관맥법(虎口三關脈法)[4] 등의 진단법을 추가로 시행하였다. 특히, 한방의 진단 방법 중에서도 망진(望診)법이 가장 일반적으로 시행되며 빠르고 정확하게 환자의 상태를 한눈에 파악할 수 있기 때문에 가장 중히 여겨진다[5].

본 논문에서는 아이의 건강 상태가 알고 싶거나 아이가 갑자기 아플 때 이를 가정에서도 간단하게 확인 할 수 있는 시스템을 구축하기 위한 기반 작업으로서 한의학에서의 진단 방법의 하나인 망진을 이용한 소아 망진 시스템을 개발하고자 한다. 이를 위해 디지털 영상보정 기법 중 하나인 화이트밸런스를 통한 색 보정을 하여 촬영된 입력 영상을 가지고 최종 결과 영상인 오관 및 명당 추출을 정확하게 하기 위해서 YCbCr 색상 모델을

기반으로 영역 분할 방법을 이용하여 소아 얼굴 영상에 대해 이진화 영상을 추출한다. 또한, 추출된 이진 영상에서 얼굴내의 검정색 영역을 제거하기 위한 침식 연산과 추출한 오관에 대한 경계선을 선명하게 하기 위해 매디언 필터링 연산을 통해 오관(이목구비)를 정확하게 추출하고자 한다. 그리고 추출한 오관 영상에서 오관의 위치와 크기 정보를 이용하여 망진에 필요한 명당 부위를 추출하고 분류하는 방법을 제안하고 실험을 통해 그 유용성을 입증하고자 한다.

II. 소아 진단 및 연구 분야 적용

1. 한방에서의 소아 진단

한방에서는 환자를 진찰할 때 4진이라 부르는 네 가지 방법을 사용하는데, 동의보감에서는 환자의 관형과 찰색을 통해 병을 알아내는 진단 방법을 망진(望診)이라 하였다. 한방에서는 망진으로 질병을 진단하는 것을 가장 중요한 질병 진단 방법으로 여겼다[6][7]. 그러나 보다 정확한 질병 진단을 위해서는 각 진단법들을 하이브리드 형태로 사용하는 것이 중요하며 이를 두고 동의보감은 의사는 모름지기 이 모든 방법에 다 통달해야 한다고 말한다[8]. 하지만, 소아의 경우에는 성인의 진단을 완전히 적용하기 어렵기 때문에 각각의 진단법들을 특화하고 호구삼관맥법(虎口三關脈法)[4]을 추가하여 진단의 지표로 삼는다. 진단법 중에서 우선적으로, 소아진단에 있어서의 망진(望診)의 경우 한방의 사진 중 가장 중요하게 보아야 할 것으로, 이는 소아의 체와 신이 아직 완전히 발육하지 않았기 때문에 직접적으로 진료하기에 망진이 가장 잘 나타나고 정확하게 때문이다. [그림 1]을 기반으로 하여 소아의 얼굴의 신색과 얼굴표정, 이목구비, 눈동자 정광들을 토대로 소아의 상태를 진단하는 것이다.

둘째로, 호구삼관맥법(虎口三關脈法)은 1세에서 6세의 소아에게 행하는 방법으로 [그림 2]에서와 같이 아이의 둘째손가락 안쪽에 나타나는 손가락의 색의 변화와 혈관의 모양과 색채 등에 따라 진단하는 방법으로 남자는 왼손, 여자는 오른손을 본다. 정상적인 아이는 손가락 첫마

다 이하에서 홍황색의 핏줄이 은은하게 드러난다.

다른 소아 진단 방법으로, 문진(問診), 혹은 청진(聽診)의 경우 소아의 울음소리나 목소리 입 냄새나 땀내지 배설물의 냄새를 맡아서 소아의 상태를 진단하는 것을 말하며, 문진(問診)은 보호자를 통해 아이의 체질이나 출생배경, 환경 등을 물어서 아이의 상태를 진단하는 것이고, 절진(切診), 혹은 맥진(脈診)의 경우 아이의 맥은 매우 약하고 빠르기 때문에 느끼기가 매우 어렵고 울거나 겁을 먹게 될 경우 맥이 매우 빨라지고 손을 계속 움직이기 때문에 맥을 잡기 어려울 경우가 있기 때문에 액맥법(額脈法), 일지삼부맥 등을 통해 이마나 팔꿈치를 통해 진맥하는 것이다[9].

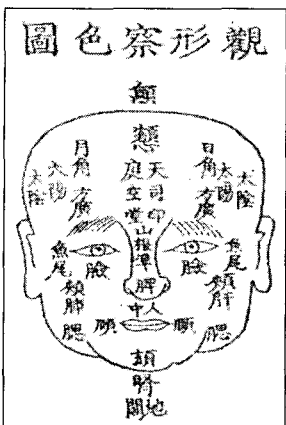


그림 1. 관형찰색도

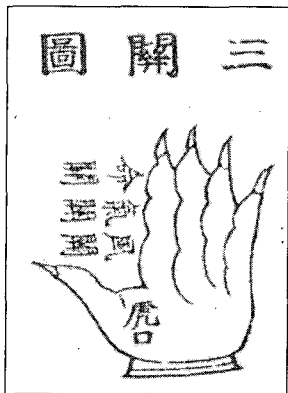


그림 2. 삼관도

위에서 언급했듯 한방에서는 4진 중 망진을 가장 중요시 여기는데 망진의 경우 관형찰색(觀形察色)[10]을 통해 질병의 유무와 경중을 판단하는 방법으로 관형의 경우 오관의 형태나 크기를 살피는 것이고 찰색의 경우에는 오관 및 명당이나 얼굴의 각 부위의 색을 관찰하는 것이기 때문에 색진(色診)[11]이라고 불리기도 한다. 이는 [표 1]에서 보는바와 같이 각 오관의 오장은 오관, 오색과 연관되어 있기 때문에 가능한 것이다.

또한 동의보감에서는 “이마는 심화(心火)에 속하면서 남쪽에 해당되고 왼쪽 뺨은 간목(肝木)에 속하면서 동쪽에 해당되며 콧마루는 비토(脾土)에 속하면서 중앙에 해당되고 오른쪽 뺨은 폐금(肺金)에 속하면서 서쪽에 해당되며 아래턱은 신수(腎水)에 속하면서 북쪽에 해당된다. 왼쪽 뺨은 간에 속하고 오른쪽 뺨은 폐에 속하며 천정은 심에 속하고 지각은 신에 속하며 코끝은 비에 속한다. 대체로 이 다섯 군데가 붉은 것은 모두 열이 있는 것이고 희끄무레한 것은 모두 허한 것이다[12].”라 하여 기본적인 오관과 오장과의 관계를 설명하였다.

오색과 오장의 관계에 대해서는 간의 병(病)은 청색으로, 심의 병(病)은 적색으로, 비의 병(病)은 황색으로, 폐의 병(病)은 백색으로, 신의 병(病)은 흑색으로 나타난다는 대원칙[13]을 따르고 있다.

표 1. 오행배속표

구분	목	화	토	금	수
오장	간(肝)	심(心)	비(脾)	폐(肺)	신(腎)
오부	담(膽)	소장(小腸)	위(胃)	대장(大腸)	방광(膀胱)
오색	청(靑)	적(赤)	황(黃)	백(白)	흑(黑)
오방	동(東)	남(南)	중앙(中央)	서(西)	북(北)
오시	아침	낮	한낮	저녁	밤
오음	각	치	궁	상	우
오기	풍(風)	열(熱)	습(濕)	조(燥)	한(寒)

2. 얼굴 영역 분할 방법의 연구

기존의 얼굴 영역 분할 방법에 대한 연구는 생체 인증을 위한 목적으로 사용되어 왔다. 영상 인식 기술은 사용자가 유일하게 보유하고 있는 생물학적 특징을 사용하는 생체정보 패턴을 신원 확인의 방법으로 사용하였

다. 그러므로 생체 인식 분야의 기술력은 사람에게서 측정 가능한 생리적, 행동적 특성을 추출하여 본인 여부를 비교하고 확인하는 시스템으로 영역을 넓히고 있다.

그러나, 본 논문에서는 [표 2]에서와 같이 이러한 생체 인식 분야에서 널리 사용되고 있는 얼굴 영역 분할 방법을 이용하여 한의학에서 질환을 진단할 때 필요로 하는 오관 및 명당 부위를 추출하고 이를 표현해 줌으로써 질환 진단의 객관화, 정확화, 시각화에 연구의 초점을 두었다. 또한, 인증을 위한 얼굴 영역 분할이 아니라 질환 진단을 위한 탐색을 위해 입력 영상에서부터 색상 보정을 통한 영상의 최적화에 연구의 방법적 특성을 두었다.

표 2. 연구의 방법론적 차이

	기존 방법	본 연구 방법
적용 범위	생체 인증	질환 진단
활용 형태	사용자 신원 확인	오관 추출 명당 추출 탐색을 위한 제안

3. 연구의 전체 구성 및 적용 분석

본 논문은 한방의 진단 방법 중 가장 중요시 되고 있는 망진을 이용한 소아의 질병 진단 기기의 구현 방법의 제안으로 시스템 개발에 있어서 연구의 전체적인 측면은 [그림 3]과 같다.

본 논문을 통한 연구는 흐름도 상에서 진하게 표시된 4단계 까지 진행되었으며, 이는 망진을 위한 최적의 입력 영상 데이터를 위한 이미지의 촬영 조건에 대한 분석과 얼굴 영역의 추출, 오관의 추출, 명당 및 얼굴 부위의 분류 등이다. 즉, 정확한 의사 표현 능력이 없는 소아를 대상으로 얼굴 부위의 입력 영상을 토대로 영역 분할을 통해 소아의 질환 유·무 및 진행 정도 등을 진단할 수 있는 명당을 추출하고 표현함으로써 소아의 질환 진단에 많은 도움이 될 것이다.

또한, 임상 현장에서 진료 대기실의 구성을 최적화 하여 대기중인 소아의 얼굴 영상을 입력받아 질환 진단에 필요한 오관 및 명당을 추출하여 임상자에게 직접 전송되면 보다 객관적이며 시각적인 진료 결과를 얻을 수 있

는 보조 자료 역할을 할 수 있을 것으로 여겨진다. 하지만 5단계 이후의 연구가 진행되기 위해서는 실질적이고 객관적인 영상 및 진단에 대한 데이터가 필요로 하게 되는데 이는 많은 소아 환자와 보호자, 소아과 임상자들의 도움이 절실히 필요하기 때문에 적극적인 참여와 관심이 필요로 하는 것이며, 이러한 데이터들의 분석 및 처리가 가능해진다고하면 적용단계처럼 가정에서 소아의 건강상태가 알고 싶거나, 소아가 아픈 곳이 없는지 알고 싶을 때 웹을 통한 간편한 서비스로 아이의 상태나 질병을 알려주거나 소아과에서의 진료 시에 소아에 대한 기초 자료로서 임상자에게 주어질 수도 있을 것이다.

이는 그동안 한의학의 진단 방법이 뛰어난데도 불구하고 서양의학에 비해 신빙성이나 사람들의 지지를 받지 못했던 원인인 진단 결과에 대한 객관적이고 시각적인 확인이 가능한 진단 시스템을 구축할 수 있음을 의미하며, 이를 통한 한의학의 발전을 기대해 볼 수 있게 하는 것이다. 물론 서양의학에서도 기초 자료를 제공 받는 진단 장비로의 역할 또한 충분히 할 수 있으리라 본다.

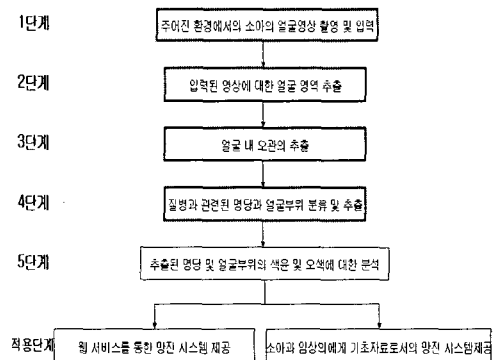


그림 3. 소아 망진의 전체 시스템 흐름도

III. 색상 보정

본 논문의 연구에 있어서 입력된 소아 얼굴 영상에서 각 오관의 분류나 명당 등의 질병 관련 얼굴 부위의 분류도 중요하지만, 분류된 부분에 대한 탐색 즉, 오색의 분석 또한 중요한 일이다. 하지만 분석을 위해 입력된 영상은 촬영시의 조명의 조건이나 외부 환경에 따라서

본래의 색감이 아닌 다른 색감으로 촬영될 소지가 있기 때문에 이를 해결해 주어야 한다. 이를 위해서 색온도를 보정하여 본래의 색감을 살리는 화이트 밸런스라는 기능을 적용하고자 한다. 또한 촬영 시에 카메라의 앵글이나 조명의 위치 등에 대해서도 영상 분석에 최적의 조건을 선정하여 촬영에 이를 적용하여야 할 것이다.

1. 화이트 밸런스

화이트 밸런스[14]를 이해하기 위해서는 우선 색온도에 대해서 알아야 한다. 색온도란 이상적인 흑체가 방출하는 빛의 색은 플랑크의 복사법칙(輻射法則)에 의해 온도에 의해서만 정해진다. 물체가 가시광선을 내며 빛나고 있을 때 그 색이 어떤 온도의 흑체가 복사하는 색과 같이 보일 경우, 그 흑체의 온도와 물체의 온도가 같다고 보고 그 온도를 물체의 색온도라고 한다. 즉, 물체의 색온도는 같은 색광의 흑체의 온도(절대온도 K)로 표시된다. [그림 4]에서 보는 바와 같이 색 온도가 낮으면 붉은 색을 띄고 높으면 푸른색을 띄게 된다.

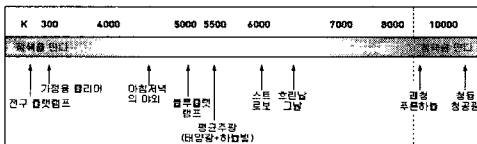


그림 4. 색온도와 조명의 관계

이렇듯 화이트 밸런스의 경우 색온도를 설정해 주어 사진의 색감을 보정해주는 것으로 단순히 이야기 하면 하얀색을 카메라에게 하얗게 인식시키는 것이라고 말할 수 있으며, 화이트 밸런스를 맞춘다는 것은 카메라가 현장에서 빛을 통해 느끼고 받아들이는 색을 기억시켜 피사체로부터 반사되는 색을 정확하게 표현하기 위해 하는 작업이라고 할 수 있다.

[그림 5]의 경우는 백열등 조명하에서 소아 얼굴을 촬영한 것으로 화이트 밸런스를 설정해 주지 않고 찍었기 때문에 태양광(자연광)보다 낮은 색온도 때문에 붉은 색을 띤 사진으로 본래의 색상과는 상당히 동떨어진 사진이다. [그림 6]의 경우에는 화이트 밸런스를 수동으로 설정해 주고 소아 얼굴을 촬영한 사진으로 원래의

색감이 잘 나타남을 확인할 수 있었다. 화이트 밸런스의 색상 보정을 통해 촬영의 대상이 되는 피사체(본 논문에서는 소아의 안면)의 색상에 대한 손실이나 왜곡이 줄어들거나 없어지게 됨으로써 어떤 상황에서도 동일한 색상을 유지할 수 있도록 색상 보정이 가능하게 되는 것이다.



그림 5. 화이트 밸런스 설정 전 영상



그림 6. 화이트 밸런스 설정 후 영상

2. 조명과 앵글의 최적화

한의학에서의 망진을 구현하기 위해서는 입력 영상 중 얼굴 안면부의 사진만을 필요로 한다. 얼굴의 정면에서 최대한 얼굴만을 파인더 안에 담아 촬영하여야 하며 카메라 바로 위에서의 정면 조명의 경우 얼굴 전체의 색상을 담기 쉽고 오관의 추출에 필요한 음영도 얻을 수 있기 때문에 가장 적합하다. 또한 배경의 경우 피부색과 유사한 색상 아래에서 촬영될 경우에는 얼굴 영역의 검출에 방해가 될 수도 있으므로 피부색과는 거리가 먼 색으로 반사가 잘 일어나지 않는 재질의 배경 하에서 촬영하는 것이 좋다. 또한 소아의 경우에는 피부색이 흰색에 가까운 경우가 많기 때문에 흰색의 배경도 피하는 것이 좋다[15]. 아래 [그림 7]에 소아 망진을 위한 오관 및 명당의 분류 추출을 위해 가장 이상적인 소아 얼굴의 입력 영상을 예로 나타내었다.



그림 7. 최적의 조명과 앵글의 예

IV. 얼굴 영역에서의 오관 및 명당 추출

본 논문에서는 소아의 얼굴을 최적의 조건 설정에 만족시켜 촬영한 영상을 입력받은 이미지에서 소아 망진을 위한 얼굴의 특징 요소인 오관 및 명당의 분류와 추출을 위하여 얼굴의 피부색을 기반으로 영역 기반 분할을 통해 얼굴 영역을 추출하고 침식 연산을 통해 오관 외에 전체 영상 중 작은 객체를 제거하거나 전체영상에서 배경 확장에 따른 객체를 축소하고, 이에 메디안 필터를 적용하여 잡음을 제거한 후 수직, 수평 스캐닝을 통해 오관을 추출해 낸다[16][17]. 최종적으로 추출해낸 오관을 통해서 질병에 관련된 명당 및 얼굴의 각 부위를 분류해 낸다. [그림 8]은 소아 얼굴 이미지를 얼굴 영역 추출과 오관 및 명당 등을 추출해 내는 방법에 대한 순서도이다.

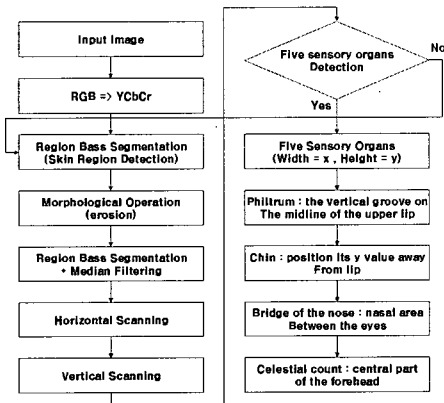


그림 8. 오관 및 명당 추출을 위한 시스템 순서도

[그림 8]에서 나타나 있듯이 입력 영상에 대한 RGB에서 YCbCr로의 변환[18]함을 알 수 있는데, 이는 RGB의 색 범위에서의 피부색의 영역 범위보다 YCbCr의 색 범위 중 피부색 영역 범위가 더 조밀하기 때문에 YCbCr의 범위를 사용하여 피부색의 영역을 결정하는 것이 적용의 타당성과 문제 해결에 있어 보다 더 효율적이기 때문이다. 즉, 기본적으로 RGB는 Red, Green, Blue의 3가지 색으로 모든 색을 표현하려 한 것이고, 이를 보다 효율적으로 만들기 위해 섞어서 복합신호를 만들어 낸 것이 YCbCr이다. YCbCr의 각 구성요소를 보면 Y는 밝기, Cb는 파란색의 정도, Cr은 빨간색의 정도를 나타낸다. 그러므로, YCbCr은 얼굴 피부색의 범위를 결정할 때 Cb와 Cr을 이용하여 피부색을 검출할 수 있으므로 보다 효율적으로 소아 망진을 위한 얼굴 영역 분할에 기여할 수 있다. 이를 위해서는 RGB를 YCbCr로 변환 하여야하는데 이는 식(1)로 행해진다.

$$\begin{aligned} Y &= 0.299900R + 0.58700G + 0.11400B \\ Cb &= -0.1687R - 0.33126G + 0.50000B \\ Cr &= 0.50000R - 0.41869G - 0.08131B \end{aligned} \quad (1)$$

또, YCbCr의 RGB로의 변환은 식 (2)를 통해 이루어진다.

$$\begin{aligned} R &= Y + 1.402(Cr - 128) \\ G &= Y - 0.34414(Cb - 128) - 0.71414(Cr - 128) \\ B &= Y + 1.772(Cb - 128) \end{aligned} \quad (2)$$

YCbCr로 변환된 이미지에서 얼굴 영역을 추출하기 위해서는 얼굴 영역에 해당하는 피부색의 범위를 정의해야만 하는데 이는 각 개인 간의 피부색의 차이가 있고 피부색의 범위란 것에 대한 정의가 명확하게 내려질 수 없기 때문에 임의의 정수로 정할 수 없다. 이에 본 논문 상에서는 피부색의 범위를 정하기 위해서 얼굴 영상 상에서 임의의 3포인트(이미지 상에서 얼굴 영역 중 가장 밝은 곳, 가장 어두운 곳, 가장 색상이 진한 곳)를 입력 영상에서 마우스로 지정하여 그 부위 포인트에 대한 Cb, Cr 값의 최대 최소값을 구하고, 임의의 포인트를 사

람이 직접 선택하기 때문에 주관적인 시각적 오차를 줄이기 위해 그 값에 ± 3 의 오류 허용치를 추가하여 피부색의 범위를 구하였다. 오류 허용치는 실험을 통해 결정하였으며, 오류 허용치가 클 경우에는 피부색 외의 다른 부분까지 범위로 검출하는 단점을 보였고, 작을 경우에는 오류 허용치를 두는 의미가 없을 정도로 피부색 검출이 어렵다. 이를 통해 이미지 상에서 얼굴 영역을 추출하게 되는 것이다. 즉

$$B(x,y)=1 \text{ if } ((\min C_b-3) < C_b < (\max C_b+3)) \cap ((\min C_r-3) < C_r < (\max C_r+3)) \quad (3)$$

0 else

식(3)을 통해서 얼굴 피부색의 범위에 들어간 범위는 하얗게 그렇지 않은 범위는 검은색으로 이진화하여 나타내게 된다. 검은 색으로 표현된 부분에는 오관도 포함되지만 추후 영상 처리에 전혀 필요없는 부분인 배경 또한 포함되어있기 때문에 이 부분을 모폴로지 연산(Morphological Operation)중 침식(erosion) 연산을 통해 제거하게 된다. 침식 연산은 흰 물체의 둘레로부터 한 픽셀을 없애주는 효과를 가지는데 이는 즉 흰 얼굴 영역에 둘레로부터 검정색의 배경을 제거할 수 있다는 것이다. 배경 제거 후에는 얼굴 영역과 오관만이 남게 되는데 얼굴 영역은 흰색으로 오관(눈, 코, 입)은 검정색으로 표현되므로 다시 한번 영역 기반 분할로 얼굴 영역을 제거하게 되면 오관 부분만이 남게 되는데 이에 임펄스 잡음을 제거하는데 효과적이고 평균 필터(Average filter)와 달리 강한 경계선(edge)을 보존하고 기존의 경계선을 좀 더 상세하게 보존해 줄 수 있는 메디안 필터링(Median Filtering)을 적용한다. 메디안 필터링은 이미지의 화소들에 대하여 임의 크기의 윈도우를 슬라이딩 하면서 오름차순으로 순위 정렬, 중간 값을 윈도우 중심에 대응하는 출력영상에 위치함으로써 픽셀을 메디안 값(중앙값)으로 배경하여 기존의 에지를 강화시킬 수 있다[19][20]. 이들 전체 픽셀 중 1/10이상인 것과 1/50픽셀 이하인 것을 제거하게 되면 기타의 잡음 등은 제거되고 눈, 코, 입 부분만 남게 되는데 이에 남은

오관 부분을 수직 스캐닝과 수평 스캐닝을 통해 가로, 세로의 시작점과 끝나는 점을 추출하여 연결하게 되면 눈, 코, 입의 영역을 추출할 수 있게 된다. 성인의 경우 위와 같은 작업을 거칠 경우 눈썹까지 추가로 추출되지만 소아의 경우 몇몇의 예외를 제외하고는 눈썹이 열색이 피부색의 범위에 포함되는 경우가 많기 때문에 기존의 연장선을 그어 명당의 위치를 추출해 내는 방법을 적용하기 어렵다. 최종적으로 추출한 눈, 코, 입의 영역의 크기를 표현하고 가로길이를 x , 세로길이를 y 로 임의 지정한 후 구해진 얼굴 영상 중에서의 눈, 코, 입의 위치를 기반으로 하여 코와 입 사이를 인중(人中)으로, 입에서 입의 y 값만큼 내려간 위치를 지각(地閣), 맨 위에 위치한 눈과 눈 사이는 산근(山根), 소아의 얼굴 비율을 이용하여 추출된 눈에서 눈의 y 축의 높이의 $2y$ 위치에 눈썹이 존재하기 때문에 산근에서 $2y$ 위를 인당(印堂), 인당에서 눈의 y 축의 높이만큼 올라간 부분을 천정(天庭)이라 지정하여 기재하고 추출하여 분류하였다.

[그림 1]에서 보는 바와 같이 망진에 필요한 요소인 명당은 천정(天庭), 인당(印堂), 산근(山根), 인중(人中), 태양(太陽), 지각(地閣), 중정(中庭), 사공(司空), 액각(額角), 방광(方廣) 등으로 九성되어 있고 또한, 얼굴 부위로는 뺨, 입술, 콧마루 등이 있으나 현재 이중에서 분류 가능한 것들은 천정, 인당, 산근, 인중, 지각, 입술이다.

나머지 부위에 대해서도 분류가 가능하려면 우선적으로 소아들의 오관과 얼굴의 비례에 대한 연구가 더 진행되어야 하며 얼굴 영역과 이목구비간의 관계에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

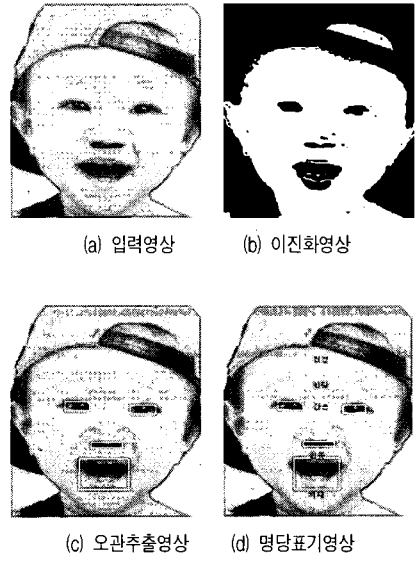
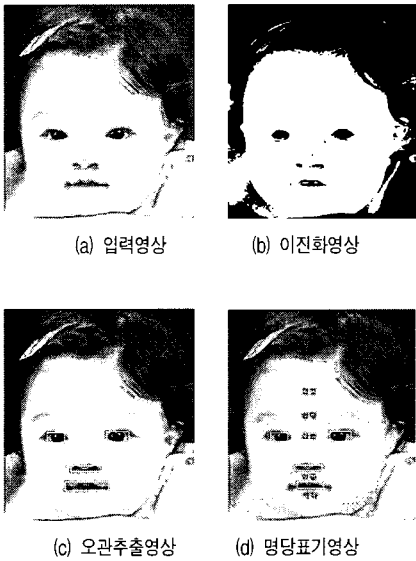
V. 실험 및 고찰

본 논문에서의 실험은 IBM-PC상에서 Visual C++ 6.0으로 행해졌으며, 정면에서의 자연광을 조명으로 하고, 얼굴만을 최대한 입력받아 촬영하였으며, 실험 결과로 약 60%의 성공률을 보였다. 이는 본 논문의 실험 대상으로 30명의 소아를 실험하여 17명의 실험 영상을 성

공적으로 추출하는 결과를 얻었다. 또한, 본 논문에서의 성공 실험 데이터는 소아 망진에 필요한 천정, 인당, 산근, 인중 및 지각에 해당하는 명당 부위를 전부 추출해 낸 것만을 성공률로 포함시켰으며, 단 한 부위라도 찾지 못한 실험 데이터는 모두 실패한 것으로 평가하였다. [그림 9]의 (a) 영상은 본 논문에서 다루었던 촬영 조건에 입각하여 화이트 밸런스를 설정한 촬영에 의해 얻어진 영상이다. 이를 피부색 영역을 기본으로 하여 영역 기반 분할을 통해 얼굴 영역을 추출 해낸 것이 (b) 영상으로 이진화 영상 결과이며, 얼굴의 눈, 코, 입 즉 오관을

추출한 것이 (c) 영상이다. 아울러 추출된 오관에 기반 하여 위치와 크기 정보로 소아 얼굴 비율에 근거한 명당의 위치를 구하고 기술한 것이 (d) 영상이다. 마지막으로 (e) 영상은 탐색을 위해 각 명당의 색상 정보를 따로 추출하여 분류해 놓은 것이다. 마찬가지로 [그림 10][그림 11][그림 12][그림 13][그림 14]의 (a), (b), (c), (d), (e) 영상 모두 본 논문에서 제안한 방법으로 실험한 결과 영상을 나타내었다.

실험 결과에서 알 수 있듯이 성공 결과 데이터에서는 소아 망진에 필요한 다섯 가지 명당 부위를 모두 추출하



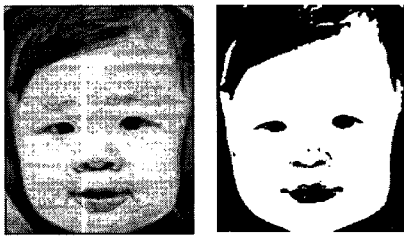
(e) 명당추출영상

그림 9. 시스템 결과 영상의 예 (1)

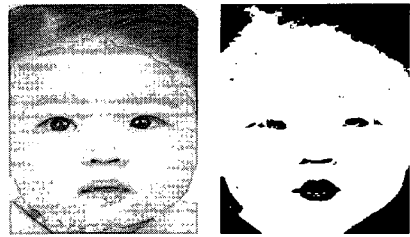


(e) 명당추출영상

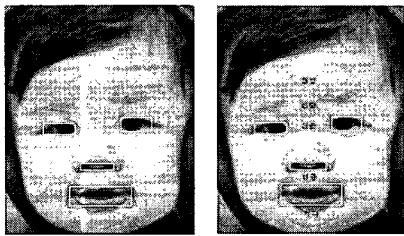
그림 10. 시스템 결과 영상의 예 (2)



(a) 입력영상 (b) 이진화영상



(a) 입력영상 (b) 이진화영상



(c) 오관추출영상 (d) 명당표기영상



(c) 오관추출영상 (d) 명당표기영상



(e) 명당추출영상

그림 11. 시스템 결과 영상의 예 (3)

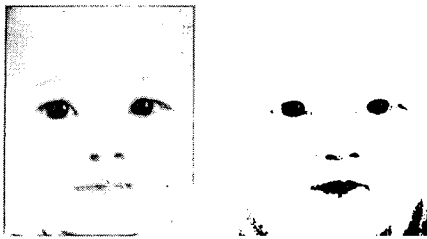


(e) 명당추출영상

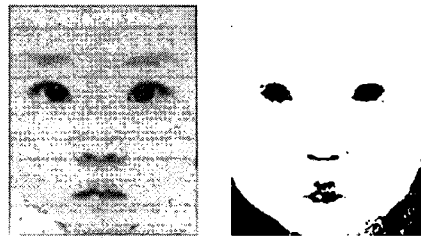
그림 12. 시스템 결과 영상의 예 (4)

였으며, 이를 별도의 영상으로 표현하였다. 또한, 소아의 경우 성인과는 다르게 눈썹이 거의 없거나 열어서 추출되지 않는 경우가 많았으며 주어진 조건에 맞게 촬영한 사진의 경우 결과 데이터가 용이하게 추출되었지만 그 외의 환경에서는 만족할 만한 결과를 얻기 어려움으로 소아 안면 영상 촬영 시에 반드시 조건에 입각하여 촬영이 이루어져야하고 그 조건에 대한 표준화가 필요할 것으로 여겨진다. 이제 추출해 낸 명당 부위를 가지고 정확한 진단을 내리기 위해서는 탐색을 위한 임상 데이터가 필요한데

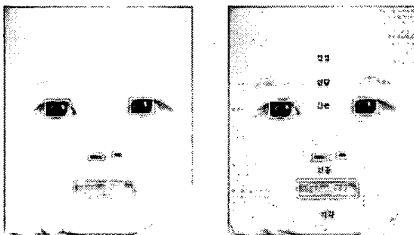
각 병원에서 IRB를 승인 받아 처리를 해야 하며, 승인 후에도 소아 질환에 관련된 부분이라 소아 환자의 보호자들의 임상 실험에 대한 허가 즉, 초상권 침해에 대한 양해를 받아야 하는 등의 문제가 발생하였다. 따라서 실험 결과에 대해 탐색을 행하고 객관적 진단 자료의 제시를 제시해야 하는데 이는 대규모적인 임상 실험 데이터를 분석해야 가능한 일로 각 질환에 대한 엄청난 양의 임상 탐색 분석이 이루어져야 할 것으로 여겨진다. 따라서 향후 진단 시스템에 사용 가능할 정도의 임상 실험을 수행하여



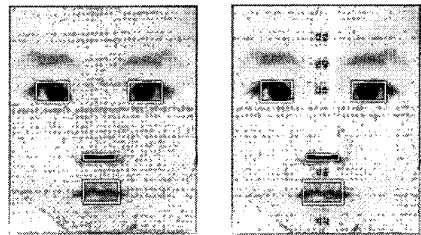
(a) 입력영상 (b) 이진화영상



(a) 입력영상 (b) 이진화영상



(c) 오관추출영상 (d) 명당표기영상



(c) 오관추출영상 (d) 명당표기영상



(e) 명당추출영상

그림 13. 시스템 결과 영상의 예 (5)



(e) 명당추출영상

그림 14. 시스템 결과 영상의 예 (6)

찰색에 대한 임상 자료 분석과 데이터베이스 구축 작업이 지속적으로 수행되어야 하리라 여겨진다.

VI. 결론

그 동안 한의학에서의 문제점으로 거론되어왔던 진단에 있어서의 객관화, 시각화, 정량화되지 못한 부분에 대해서 환자들에게 신뢰를 주지 못했던 것이 사실을 보

완하고자 한의학의 진단 기법과 IT공학적 기술과의 연계를 통한 진단 기기의 개발을 연구의 목표로 두었다. 이에 우선적으로, 한의학의 4진 중 망진을 이용한 진단 기기의 개발이 이루어진다면 한의학의 지변 확대와 IT 분야의 BIT 혹은, u-헬스 분야의 발전도 기대해 볼 수 있다.

본 논문에서는 이를 위해서 한의학에서의 망진법을 IT기술인 영상 처리 분석을 통해 구현하기 위한 방법을 제안하였고 본 연구에서 제시한 방법을 토대로 의사 표

현 능력이 없는 소아의 얼굴 영상을 이용하여 한방 임상 의가 보다 객관적으로 질환 진단을 할 수 있도록 보조적인 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 이를 위해 연구를 통해 일정한 조건 속에서의 화이트 밸런스를 통한 소아 안면의 영상을 입력받아 얼굴 영역을 추출하고 오관과 질병과 관련된 명당을 추출해 내는 작업을 시행하였다. 이에 추후 방대한 임상 데이터가 더해지고 오색과 색윤에 대한 분석이 가능해 진다면 웹이나 실제 임상 현장에서 사용이 가능해 질것으로 사료되며 이를 위해서 많은 도움이 필요하고 더욱 많은 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

참고문헌

[1] <http://inews.mk.co.kr/>
 [2] 경성대학교 의과대학학술편찬위원회, *과외 소아과학* 총론 제3판, 군자출판사, pp.34-141, 2004.
 [3] 정규만 편저, *東醫小兒科學*, 행림출판, p.89, 1985.
 [4] 신동원, 김남일, 여인석, (*한권으로 읽는*)*동의보감*, 들녘, pp.218-271, 1999.
 [5] 조현영, *통속 한의학 원론*, 학원사, p.68, 2003.
 [6] 김환희, *東醫寶鑒 : 漢方醫學*, 三星文化社, 1987.
 [7] 동의학연구소, *국역 동의보감*, 여강출판사, 1994.
 [8] 신동원, 김남일, 여인석, (*한권으로 읽는*)*동의보감*, 들녘, pp.425-433, 1999.
 [9] 청담아이누리한의원, *한방 소아클리닉*, 효성출판사, p.128, 2005.
 [10] 백승현, *얼굴을 보면 건강과 성공이 보인다*, 태웅출판사, pp.63-81, 2001.
 [11] 마의천, *察色の 神秘*, 杏林閣, p.118, 1989.
 [12] 신동원, 김남일, 여인석, (*한권으로 읽는*)*동의보감*, 들녘, p.729, 1999.
 [13] <http://www.didimtel.com/>
 [14] <http://www.dcinside.com/>
 [15] 바바라 런던, 김승곤, *사진학 강의 (제7판 최신 개정판)*, 타임스페이스, 2004.
 [16] 이필규, *영상처리 및 생체인식*, 홍릉과학출판사, pp.125-133, 2004.
 [17] M. H. Yang, N. Ahuja, and D. Kriegman,

"Detecting Faces in Images: A Survey," *IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine intelligence*, Vol.24, No.1, pp.34-58, Jan., 2002.
 [18] <http://blog.naver.com/minzkn?Redirect=Log&logNo=60020133437>
 [19] 최형일, 이근수, 이양원 저, *영상처리 이론과 실제*, 홍릉과학출판사, pp.119-121, 1999.
 [20] Shi and Malik, "Image and video segmentation: the normalized cut framework," copyright IEEE, 1998.

저자 소개

조 동 욱(Dong-Uk Cho)

정회원



- 1983년 2월 : 한양대학교 공과대학 전자공학과(공학사)
- 1986년 8월 : 한양대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
- 1989년 2월 : 한양대학교 대학원 전자통신공학과(공학박사)

- 1991년~2000년 2월 : 서원대학교 정보통신공학과 부교수
- 1999년 : 오레건주립대학교 전기 및 컴퓨터공학과 교환교수
- 2000년 3월~현재 : 충북과학대학 정보통신과학과 교수 <관심분야> : 오감형 한방진단기기, 생체신호분석, 영상처리 및 인식

김 봉 현(Bong-Hyun Kim)

정회원

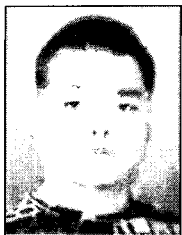


- 2000년 2월 : 한밭대학교 전자계산학과(공학사)
- 2002년 2월 : 한밭대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)
- 2002년 3월~현재 : 한밭대학교 컴퓨터공학과 강의전담강사

- 2004년 3월~현재 : 목원대학교 컴퓨터공학부 겸임교수
- 2006년 3월~현재 : 한밭대학교 정보통신전문대학원 컴퓨터공학과 박사과정 <관심분야> : 한방 BIT 융합기술, u-commerce

이 세 환(Se-Hwan Lee)

준회원



- 2005년 2월 : 목원대학교 컴퓨터 공학과(공학사)
 - 2005년 3월~현재 : 한밭대학교 정보통신전문대학원 컴퓨터공학과 석사과정
- <관심분야> : 한방 BIT 융합기술, 생체신호분석

구 경 옥(Kyung-Ok Koo)

중신회원



- 1986년 : 서울산업대학교 전자계산학과(공학사)
 - 1988년 : 한양대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)
 - 1998년 : 충북대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학박사)
- 1993년~현재 : 강릉영동대학 사무정보과 교수
- <관심분야> : 프로젝트관리, 정보시스템 감시, 보안

김 승 연(Seung-Youn Kim)

정회원



- 1980년 2월 : 광운대학교 전자공학과(공학사)
- 1983년 2월 : 한양대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)
- 1990년 2월 : 한양대학교 대학원 전자공학과(공학박사)

- 1984년 8월~현재 : 한밭대학교 정보통신컴퓨터공학부 교수
- <관심분야> : OS, HCI, 생체신호분석

이 복 기(Bok-Gi Lee)

정회원



- 2002년~현재 : 아주대학교 대학원 정보통신공학과 박사과정
 - 현재 : 경원전문대학 컴퓨터정보과 부교수
- <관심분야> : 지식공학