

## 모바일 두피 진단 시스템에 관한 연구

이 근 광<sup>1</sup> · 김 희 숙<sup>2\*</sup> · 이 민 희<sup>3</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 전자정보공학부(고구려대학교 피부미용과)

<sup>2</sup>한국폴리텍대학 인천캠퍼스 컴퓨터정보과

<sup>3</sup>호원대학교 건축학과

## A Study of Mobile Scalp Diagnosis System

Keun-Kwang Lee<sup>1</sup> · Hee-Sook Kim<sup>2\*</sup> · Min-Hi Lee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Center for Advanced Image and Information Technology, School of Electronics & Information Engineering(Department of Skin and Beauty Arts), Koguryeo College, Naju 520-930, Korea

<sup>2</sup>Department of computer information, Incheon Campus of Korea Polytechnics, Incheon 21417, Korea

<sup>3</sup>Department of Architecture, Howon University, Gunsan 54058, Korea

### [요 약]

기존 두피진단 시스템은 단순한 질의와 응답을 통해 두피 상태를 유추하고, 두피 질환을 예방 및 치료하는 방법을 제공한다. 정확도는 물론 단순한 인터넷 검색으로도 손쉽게 확인할 수 있는 내용이다. 사용자의 두피 건강 진단은 사용자의 판단에 근거할 뿐, 전문가의 판단을 제공하는 서비스가 아니다. 본 연구에서는 퍼지이론을 활용한 모바일 두피진단 시스템을 구축하는 것이 목표이다. 모바일 두피 진단 시스템은 첫째, 스마트폰용 접사 렌즈를 이용해 실제 두피를 촬영하고 전문가의 지식을 통해 그 자리에서 진단한다. 둘째, 자신의 두피 상태를 따로 저장해 놓음으로써 상태가 호전 혹은 악화 되어가는 모습을 확인할 수 있다. 셋째, 두피 질환에 대한 예방 및 치료 방법을 제공한다. 모바일 두피 진단 시스템이 진단한 두피 건강에 대한 정확도 및 유용성에 대해 검증한다.

### [Abstract]

Existing scalp diagnostic systems only provide a way to infer current scalp conditions or to prevent and treat scalp disease through simple question and answer. This can be easily, as well as accurately, verified with a simple internet search. In other words, the scalp health diagnosis of the user is just based only on the judgment of the user and is not a service that provides an expert's judgment. Therefore, this study aims to build a scalp diagnostic system using techniques. The mobile scalp diagnostic system, first, scans the actual scalp using the macro lens of smartphones and diagnoses on the spot. Second, by storing their scalp states separately, users can see how their condition improves or worsens. Third, it provides a method for preventing and treating scalp disease. It also verifies the accuracy and usefulness of the scalp health diagnosed by the mobile scalp diagnostic system.

**색인어:** 두피진단, 전문가시스템, 영상처리, 데이터 마이닝, 퍼지 시스템

**Key word:** Scalp Diagnosis, Expert System, Image Processing, Data Mining, Fuzzy System

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.11.2113>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 01 October 2019; Revised 30 October 2019

Accepted 25 November 2019

\*Corresponding Author; Hee-Sook Kim

Tel:   
E-mail: prima@kopo.ac.kr

## 1. 서론

스마트폰이 보급화 되면서 스마트폰 이용자들이 급증하고 있다. 처음 핸드폰을 다루던 때보다 조금씩 많은 일들을 하면서 목적에 따라 다양한 용도로 사용자에게 이용됨에 따라 그 중요성이 점차 증가하고 있다. 또한 일반적으로 남성에게 많이 나타난다고 알고 있는 탈모 증세는 여성에게도 점차 확산되면서 두피 질환에 대한 심각성이 대두되고 있는 시점이다. 심한 경우에는 사회생활이 불가능할 정도로 두피 피부질환이 번지는 일이 발생하기도 한다. 두피 질환으로 병원을 찾기엔 금전적, 시간적 부담과 부끄러움이 동반될 수 있어 의사에게 직접 진찰 받기가 꺼려지는 이 시점에서 어디에서나 사용할 수 있는 스마트폰을 이용하여 일상생활 중에 두피 건강 정보를 제공해 준다면, 조금 더 쉽고 간편하게 자신의 건강을 확인할 수 있을 것이다[1], [2]. 따라서 어느 곳에서나 쉽게 사용할 수 있는 스마트폰을 이용하여 두피 건강 검진 받기를 원한다. 이러한 요구를 반영한 대표적인 두피 관련 애플리케이션들은 단지 단순한 질의응답을 통해 현재 두피 상태를 유추하거나 두피 질환을 예방 및 치료하는 습관에 대한 자료들을 제공할 뿐이다 [3]-[5]. 이는 정확도는 물론 단순한 인터넷 검색으로도 손쉽게 확인할 수 있는 내용이다. 즉, 사용자의 두피 건강 진단은 사용자의 판단에 근거할 뿐, 전문적인 판단을 제공하는 서비스가 전무하며, 사용자에게 보다 정확한 두피 진단 결과를 제공하는 시스템이 필요한 실정이다.

제안하는 모바일 두피 진단 시스템은 첫째, 스마트폰용 접사렌즈를 이용해 실제 두피를 촬영하고 그 자리에서 진단한다. 둘째, 자신의 두피 상태를 따로 저장해 놓음으로써 상태가 호전 혹은 악화 되어가는 모습을 확인할 수 있다. 셋째, 두피 질환에 대한 예방 및 치료 방법을 제공한다. 넷째, 기존에 합의된 병원에 문의의 메일을 보낼 수 있게 함으로써 병원 측에서는 잠재적인 고객과 홍보 효과를 얻을 수 있으며 자신은 두피 건강 진단을 조금 더 명확히 받을 수 있다. 아울러 모바일 두피 진단 시스템이 진단한 두피 건강에 대한 정확도 및 유용성에 대해 검증한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존 모바일 두피 진단 애플리케이션의 경향에 대해 살펴본다. 3장에서는 제안하는 지능형 모바일 두피 진단 시스템의 시나리오 및 전체적인 구조에 대한 설명과 메인 아이디어인 진단 기법에 대한 세부적인 알고리즘을 설명한다. 4장에서는 구현한 시스템의 인터페이스에 대한 설명과 지능형 모바일 두피 진단 시스템의 만족도, 유용성에 대해 논한다. 마지막 5장에서는 본 시스템에서 얻는 결론에 대해 설명하고, 향후 구현 아이디어 방향을 제시한다.

## II. 기존연구

본 장에서는 먼저 모바일 두피 진단에 관련된 애플리케이션에 대해 설명한 후, 실제로 두피 건강을 진단하는 서비스를 지원하지 않는 기존의 애플리케이션을 개선하기 위한 실시간 검진 기법과 문의 메일을 보낼 수 있게 하는 질의응답 기능에 대해 기술한다.

### 2-1 두피 관련 애플리케이션

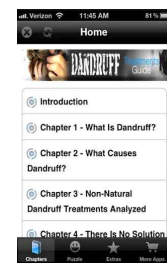
대부분의 두피 관련 애플리케이션은 단순한 자가진단용 질문을 제공하거나 두피 마사지 방법 혹은 두피 질환 예방 및 좋은 음식 등의 서비스를 지원한다[9]-[12]. 대표적인 스마트폰 기반 두피 관련 애플리케이션인 ‘CRANCHE’와 ‘피부 클렌징’ 그리고 ‘Dandruff Treatments Guide’[6]-[8]은 자가진단용 질문을 통해 사용자의 상태를 예측하고, 두피 마사지 기법을 통해 보다 나은 두피 건강을 위한 방법을 제공한다. 특히, ‘CRANCHE’는 두피 질환의 사진을 함께 제공함으로써 사용자가 본인의 두피와 비교분석 할 수 있다. 또한 ‘피부 클렌징’은 두피도 피부의 일부라는 전제 하에 피부를 청결히 하고 관리하는 방법에 대한 서비스를 제공한다. 기존 애플리케이션은 단순한 정보제공에 치중하였기 때문에 실제로 적용해서 자가 진단을 하기 어려운 것이 사실이다. 자가진단용 서비스이기 때문에 일회성적인 소프트웨어가 될 가능성이 높다.



(a) CRANCHE



(b) Skin cleansing



(c) Dandruff Treatments Guide

그림 1. 헤어스타일 관련 애플리케이션의 가상체험 시스템  
Fig. 1. Virtual experience system for hairstyle related applications

### 2-2 실시간 검진 기법

실시간 검진 기법은 크게 HSV 영상처리 기법과 데이터 마이닝 기법 그리고 사용자 기반 영상처리 기법으로 나눌 수 있다. HSV 영상처리 기법은 검사를 위한 대상이 되는 사진으로 Hue, Saturation, Value를 이용하여 분석하는 기법이다. 즉, 색상, 채도, 명도로 색을 지정하는 방법을 이용한 영상처리 기법인데, 이를 위해서 조명이 관건이라고 할 수 있다. RGB Color를 이용할 수도 있지만 사람이 보는 관점에서의 색과 컴퓨터의 관점에서의 색이 충분히 다를 수 있기 때문에 HSV가 적합하다고 판단하였다. 데이터 마이닝 기법은 인터넷 검색을 해보면, 두피 전문가마다 두피 질환을 분류하는 방식이 다르며 질환 관련 사진 또한 극소수이다. 따라서 두피 질환에 대한 특정 분류 방법을 기준으로 정하고 그에 관련된 각 질환별 사진을 수집하고 수집한 사진들에 가중치를 두어 HSV 방식으로 데이터를 추출 및 정규화 하였다. 여기에는 더 많은 다양한 질환별 사진이 제공된다면 점점 더 기준을 명확히 하기 위해 Fuzzy Logic을 이용하여 데이터 마이닝 기법을 활용하였다. 이는 그 어디에도 나와 있지 않은 데이터 분류로서 전문가와 협업을 한다면 더욱 좋은 결과를 가져올 수 있을 것이다. 마지막으로 사용자 기반 영상처리 기법은 아직 부족한 자료로 인해 실시간 검진 기법의 정확도가 부족할 시에 쓰인다. 본인의 사진이 화면에 나오고 사진을 왼쪽으로 넘기는 제스처를 취하면 예상되는 해당 질환을 두 가지로 보여줌으로써 사용자가 본인의 질환에 더 가까운 질환을 육안으로 확인할 수 있다. 또한 두피 질환에 대한 설명이 있는 메뉴가 있으므로 이 또한 활용할 수 있다.

### 2-3 질의 응답 기능

실시간 검진 기법으로 채울 수 없는 정밀함이나 앞으로의 세부적인 치료 방법 혹은 치료 가격 등에 대한 정보를 두피 질환 전문가에게 이메일을 보내는 기능을 통해 더욱 정교하고 애플리케이션을 충분히 활용할 수 있다. 또한, 전문가 입장에서는 본인의 병원을 홍보할 수 있고, 물리적인 제약(장소) 없이 환자를 위해 간접적으로 진료할 수 있다.

## III. 제안하는 모바일 두피 진단 시스템

기존 애플리케이션의 문제점을 해결하기 위해 본 연구는 안드로이드기 기반의 모바일 두피 진단 시스템을 제안한다. 해당 시스템의 시나리오는 크게 세 분류로 나눌 수 있다. 첫째, 사용자 입장에서 본인의 질환을 테스트하는 해당 시스템의 시나리오는 다음과 같이 수행한다 [그림 2]. 둘째, 각 두피 질환에 따른 새로운 데이터를 수집하였을 때

두피 질환에 대한 기준을 Fuzzy Logic에 기반하여 업데이트 하기 위한 관리자 모드 알고리즘은 다음과 같이 수행한다 [그림 3]. 셋째, 질의 응답 기능을 수행하기 위해 두피 전문가를 위한 전문의 모드 알고리즘은 다음과 같이 수행한다 [그림 4].

본 장에서는 전체 데이터플로우 다이어그램 구조와 구성요소에 대해 설명하며, 각 질환별 HSV 데이터를 어떻게 구분하여 진단하는지에 대해 설명한다.

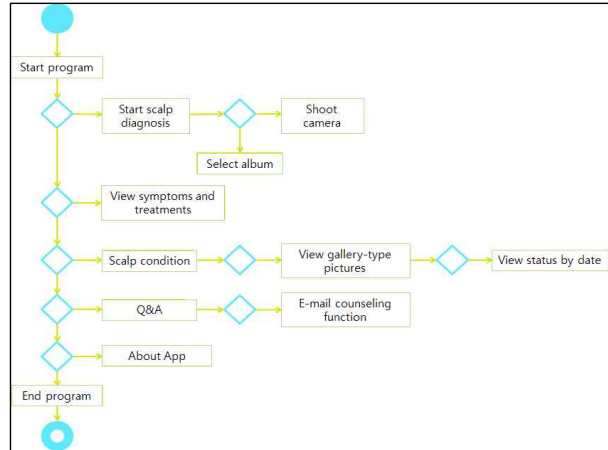


그림 2. 두피 진단 시스템 사용자용 알고리즘  
Fig. 2. Users Algorithm for Scalp Diagnostic System

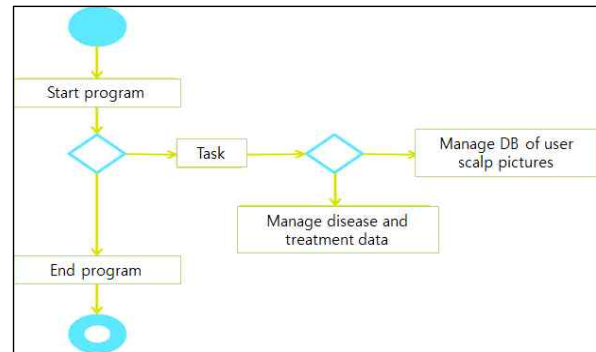


그림 3. 두피 진단 시스템 관리자용 알고리즘  
Fig. 3. Administrator Algorithm for Scalp Diagnostic System

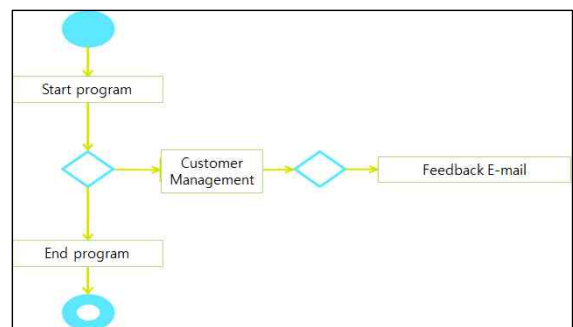


그림 4. 모바일 두피 진단 시스템 전문가용 알고리즘  
Fig. 4. Professional Algorithm for Mobile Scalp Diagnostic System

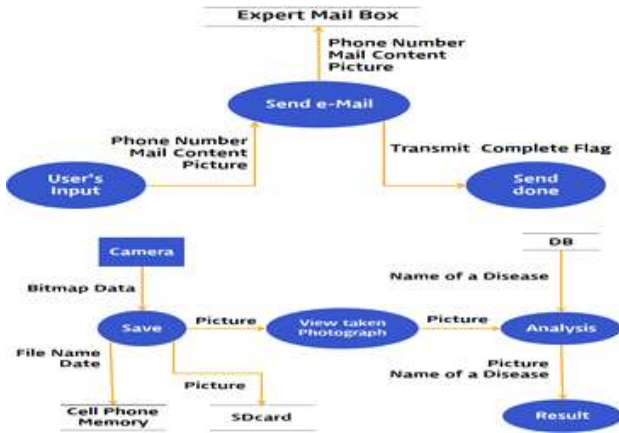


그림 5. 두피 진단 시스템 데이터 절차 구조  
 Fig. 5. Mobile Scalp Diagnostic System Dataflow Structure

3-1 데이터플로우 다이어그램 구조

두피 시스템이 원활히 동작하기 위한 데이터 흐름은 두피 직접 검사와 이메일을 통한 검사 방법으로 나뉜다. 첫째, 카메라를 통해 받아들인 사진을 날짜별로 스마트폰의 저장매체에 저장하고 사진을 가지고 질환별 HSV 데이터와 비교 분석을 통해 가장 유사한 질환 사진을 두 개로 보여준다. i) 사용자의 카메라를 통해 얻은 Bitmap Data ii) 날짜를 파일 이름으로 스마트폰 내에 따로 저장하는 모듈 iii) 카메라를 통해 얻은 사진으로 분석하는 과정이다. 이 과정에는 기존의 질환별 데이터들과 비교하고 유사도에 따라 그 결과를 두 가지 이하로 보여준다. 둘째, 이메일을 통해 스마트폰에 저장된 사진을 첨부하고 전문가에게 답장을 받는다. [그림 5]는 전체적인 데이터 절차 알고리즘 구조를 나타낸다. [그림 6]은 두피진단 전반적인 구조이다.

3-2 두피 건강 진단을 위한 데이터 마이닝

두피 건강 진단을 위한 데이터 분석을 수행할 시에 질환간의 구분을 위해 Fuzzy Logic의 사용이 필요하다. 또한, 두피 질환명을 결정하는데 큰 비중을 가진 속성을 질환별로 구분하는 것 또한 중요하다. 아직은 부족한 두피 질환 관련 데이터지만, 만약 두피 질환 관련 사진들이 확보되면 될수록 데이터를 구분하는 기준은 갈수록 정교해질 것이다. [그림 6]은 질환에 대한 새로운 데이터가 추가되었을 때, Fuzzy Logic을 적용하여 두피 질환별 데이터를 [그림 7]에서 왼쪽 그래프는 두피의 붉은 부분의 포함 정도를 두피 질환별로 나누어 보여주고, 오른쪽 그래프는 두피의 각질 부분의 포함 정도를 두피 질환별로 보여준다.

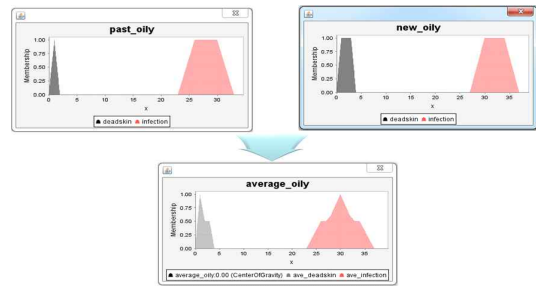


그림 6. 두피진단 데이터 퍼지 값  
 Fig. 6. Fuzzy Logic Values

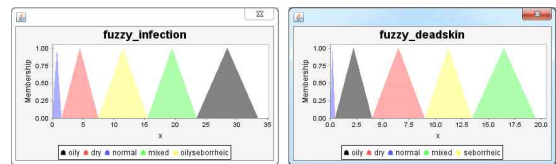


그림 7. 질환을 구분할 수 있는 기준  
 Fig. 7. Criteria for distinguish diseases

3-3 HSV의 시각화 및 적용 결과

HSV는 Hue(색상), Saturation(채도), Value(명도)로 색상을 지정하는 방법이다. 이를 컴퓨터는 원통형으로 그 값을 구분한다. Hue(색상)은 각도로, Saturation(채도)는 원통의 중심에서 떨어진 정도(가로), Value(명도)는 원통의 높이의 정도에 따라 나타낸다. [그림 8]은 HSV를 시각적으로 나타낸다. [그림 9]는 스마트폰으로 실제 두피를 촬영해 독자적인 인식방법으로 데이터를 구분한 사진이다. 스마트폰으로 촬영할 시에 낮은 해상도를 보완하기 위한 방법으로 스마트폰용 접사렌즈를 보여준다. [그림 10]은 수집한 혼합성 두피 인식 과정을 보여준다.

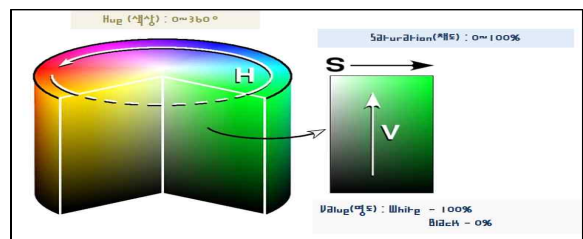


그림 8. HSV 영상시스템  
 Fig. 8. HSV Imaging System

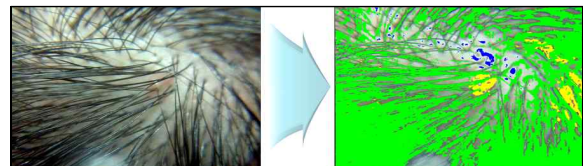


그림 9. 스마트폰용 접사렌즈를 이용한 촬영 결과  
 Fig. 9. Shooting Results Using Macro Lenses for Smartphones



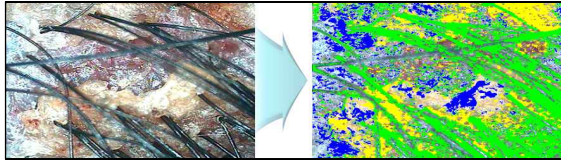


그림 10. 혼합성 두피 질환  
Fig. 10. Mixed Scalp Disease

### 3-4 사용자 기반 영상처리 기법

사용자 기반 영상처리 기법은 촬영 시 빛의 양 혹은 아직은 부족한 두피 질환 데이터로 인해 검사 결과에 착오가 있을 경우를 대비한 영상처리 기법이다. 가능한 두피 질환을 두 가지 이하로 보여주고 사용자가 본인의 두피와 실제 두피 질환 사진을 비교하며 자신의 질환을 육안으로 판단한다. 이는 더욱 높은 정확도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

## IV. 구현

지능형 모바일 두피 진단 시스템을 구현하기 위한 환경은 Window7 64bit 운영체제, Ram 4GB, HDD 1TB이다. 데이터베이스 관리는 SQLite를 사용하였다. 안드로이드 환경은 Google API 2.3.3 운영체제이며, 개발언어는 JAVA SDK 3.6.2이다. 데이터 통신 환경은 3G와 WIFI다. 지능형 모바일 두피 진단 시스템의 가독성 높은 디자인을 위해 Adobe Photoshop CS5를 사용하여 디자인하였다. 지능형 모바일 두피 진단 시스템의 인터페이스에 대해 설명하고, 사용자 측면에서의 시스템 만족도를 평가한 결과를 기술한다.

### 4-1 인터페이스

본 장에서는 두피 진단 서비스를 제공하기 위한 전체적인 인터페이스에 대해 설명한다. 본 애플리케이션의 로딩 화면은 약 1 초간 애니메이션 효과를 보인 후, 메인메뉴 화면이 나온다. 메인메뉴는 ‘두피 진단 시작’, ‘나의 두피 상태’, ‘치료 예방 방법’, ‘질문 및 응답’, ‘제작자 & 어플 소개’로 다섯 가지 버튼이 있으며 각각의 서비스는 다음과 같다. 첫째, ‘두피 진단 시작’ 버튼을 누르면 ‘카메라 촬영’ 버튼과 ‘사진 앨범 선택’ 버튼이 있다. ‘카메라 촬영’ 버튼은 카메라 센서를 작동시켜 사진을 찍게 하고 사진 중 잘 나온 부분만 잘라서 저장할 수 있도록 크롭 기능을 추가하였다. ‘사진 앨범 선택’ 기능은 기존에 찍어둔 사진으로 검사하는 방법이다. 어떤 방법으로든 위의 과정을 거치면 ‘다시 찍기’ 버튼과 ‘진단하기’ 버튼을 확인할 수 있는데 ‘진단하기’ 버튼을 누르면 ‘두피 진단 중입니다.’라는 문구가 지나가고 두피 진단 결과를 확인할 수 있다.



그림 11. 모바일 두피 진단 시스템 주요 인터페이스  
Fig. 11. Mobile scalp diagnostic system main interface

최대 예측되는 두 가지의 두피 질환 사진이 보이고, 해당 사진을 누르면 두피 상태에 대한 정보를 얻을 수 있다. 두피 상태에 대한 정보를 확인하며 사용자 기반 영상처리를 마지막으로 검사를 마칠 수 있다. ‘나의 두피 상태’ 메뉴를 누르면 사진첩을 불러와 개별적으로 저장된 두피 사진을 보여줌으로써 사용자 본인의 두피 진행 과정을 확인할 수 있다. ‘치료 예방 방법’ 버튼을 누르면 ‘정상두피’, ‘지성두피’, ‘건성두피’, ‘민감성두피’, ‘탈모성 두피’ 다섯 가지의 버튼으로 구분하여 해당 두피 질환에 대한 정보를 확인할 수 있다. ‘질문 및 응답’ 버튼을 누르면 ‘상담 E-MAIL’ 보내기 버튼이 있고, 주소, 제목 등의 정보를 입력하고 메일을 보낼 수 있다. 두피 질환 전문의에게 자신의 두피 사진을 첨부하여 이메일을 보냄으로써 더 정확한 피드백을 받을 수 있다.

### 4-2 사용자 측면 성능평가

두피진단 시스템은 두피 전문가 추천에서 최초의 시스템이기 때문에, 사용자 측면에서의 만족도 및 유용성에 대해 검증한다. 이를 위해 해나 시스템을 사용한 80명의 사용자를 대상으로 성능평가를 수행하였다. 성능평가는 인터페이스, 시스템의 편리성, 데이터에 대한 항목에 따른 설문으로, 5가지 등급 ‘매우 안 좋음’, ‘안 좋음’, ‘보통’, ‘좋음’, ‘매우 좋음’으로 나눠 평가를 수행하였다. [표. 1]은 사용자 측면에서 성능평가를 수행한 결과이다.

사용자 성능평가 결과는 다음과 같다. 첫째, 인터페이스의 성능적 만족도를 수행하기 위해, 화면 전환, 정보 저장에 대해 설문 결과가 ‘좋음’, ‘매우 좋음’에 편중되어 있어, 성능적인 만족도가 높음을 검증하였다. 둘째, 인터페이스의 가독성 측면에서의 결과는 대다수 사용자가 매우 좋다는 응답을 보여, 시스템의 깔끔한 인터페이스와 귀여운 이미지가 적절히 적용된 것으로 본다.

**표 1.** 사용자 측면에서의 성능 평가  
**Table 1.** Performance evaluation on the user

	Very Bad	Bad	Normal	Good	Very Good
Screen Transition	1	6	17	29	27
Save Information	0	0	4	15	61
Design	0	0	2	18	60
Readability	1	2	7	20	50
Expert Recommended Processing Speed	0	4	6	21	56
Expert Recommendation Satisfaction	0	10	26	27	17
Convenience of Virtual Experience	4	21	33	16	6
Self-Duplexing Reliability	3	7	40	19	11
Amount of data	3	11	40	17	9

셋째, 시스템의 편리성 측면에서 검증을 위해 전문가 추천의 처리 속도와 만족도의 설문 결과가 초기의 서비스 사용 시 진단 시스템의 만족도가 높아서, 기존 두피진단 알고리즘의 문제점을 해결하였음을 확인할 수 있다. 그러나 데이터양에 대한 질문에 대해서도 보통인 것으로 보아 데이터양이 부족하여 전문가 추천 시스템의 정확성 및 신뢰성, 셀프 두피진단에 대한 만족도의 감소 요인임을 확인하였다. 아울러, 가상체험의 편리성을 설문한 결과는 대체로 ‘안 좋음’이 많다. 이는 이미지의 이동이 원활하게 이루어지지만, 이미지의 크기를 조정하는 데 어려움이 있고, 측면 이미지에 맞게 사용자가 조절해야 하므로 불편함을 느끼는 것으로 확인된다.

**V. 결론 및 향후연구**

본 시스템은 기존의 두피 진단 시스템에 관련된 애플리케이션의 문제점을 해결함과 동시에 기존에 존재하지 않았던 두피 진단 방법에 대한 문제점을 보완한 안드로이드 환경에서의 사용자-기반 영상처리 기법까지 이용함으로써 두피 진단 시스템의 구조를 설계하고, 구현하였다. 본 시스템을 통해, 전문가 측면에서 가능성이 큰 요소로 구성된 데이터 속성 및 가중치 점수와 Fuzzy Logic을 통해, 데이터를 더욱 정교화시켰다. 또한, 전문가와 주고받을 수 있는 이메일 기능을 추가함으로써 촬영 환경이나 초기 데이터 부

족으로 일어날 수 있는 오류에 대해 미연에 방지한다. 아울러, 깔끔한 인터페이스 구성 및 디자인으로 안드로이드 기반 애플리케이션으로서의 가치를 인정받았다.

향후 연구로는 두피진단 빅데이터로 더욱 정교한 두피진단 시스템을 구축하여 피부질환 진단에 도움이 되기 위한 연구가 필요함.

**참고문헌**

[1] Babel, D, Baughman, S, “Evaluation of the adult carrier state in juvenile tinea capitis. J Am Acad Dermatol,” 21, pp. 1209-1212, 1989.

[2] Cardin, C, Isolated dandruff. In and Baran R, Maibach H (eds), “Textbook of Cosmetic Dermatology. Malden, MA,” Blackwell Science, pp. 193-200, 1998.

[3] Chosidow, O, “Scabies and pediculosis,” Lancet, 355, pp. 819-826, 2000.

[4] Elewski, B and Tinea capitis, “A current perspective,” J Am Acad Dermatol, 4, pp. 1-20, 2000.

[5] Erchiga, V, Florencio, V: Malassezia species in skin diseases. Curr Opin Infect Dis 15: 133-142, 2002.

[6] Herbert, A: Tinea capitis. Arch Dermatol 124: 1554-1557, 1988.

[7] Farthing, C, Staughton, R, Rowland Payne, C: Skin disease in homosexual patients with Acquired Immune.

[8] Deficiency Syndrome (AIDS) and lesser forms of human T cell Leukaemia Virus (HTLV III) disease, Clin Exp Dermatol, 10, pp. 3-12, 1985.

[9] Gemmer, C, DeAngelis, Y, Theelen, B, et al: Fast, noninvasive method for molecular detection and differentiation of Malassezia yeast species on human skin and application of the method to dandruff microbiology, J Clin Microbiol 40, pp. 3350-3357, 2002.

[10] Sinclair, R, Banfield, C, Dawber, R, (eds), Infections and infestations of the hair. In: Handbook of Diseases of the Hair and Scalp. Malden,” MA. Blackwell Science, pp. 191-200, 1999a.

[11] Sinclair, R, Banfield, C, Dawber, R, (eds). Inflammatory dermatoses of the scalp. In: Handbook of Diseases of the Hair and Scalp. Malden, MA. Blackwell Science, pp. 201-208, 1999b.

[12] Martin, E and Elewski, B: Tinea capitis in adult women masquerading as bacterial pyoderma, J Am Acad Dermatol 479, S177-S179, 2003.



**이근광(Keun-kwang Lee)**

1993년 : 동국대학교 대학원 응용생물학과 (이학박사)  
2019년 : 전북대학교 공과대학 컴퓨터공학과 박사수료

1996년~현재: 고구려대학교 피부미용과 교수  
2012년~현재: 대한미용문화예술학회 회장  
※관심분야: 인공지능, 헬스케어, 생리활성 뷰티미용 등



**김희숙(Hee-Sook Kim)**

1996년 : 원광대학교 교육대학원 컴퓨터공학과(교육학석사)  
2003년 : 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학박사)

2001년~현재: 한국폴리텍대학 인천캠퍼스 컴퓨터정보과 교수  
※관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅, 헬스케어, 인공지능 등



**이민희(Min-Hi Lee)**

1996년 : 전북산업대학교 산업기술대학원 건축공학과 졸업(공학석사)  
2005년 : 전북대학교 건축공학과 졸업(공학박사)

2006년~현재: 호원대학교 건축공학과 교수  
※관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅, 건축구조, 융합과학 등