

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2016.16.4.65>

IIBC 2016-4-11

설진 기반 모바일 건강관리 애플리케이션 개발

Development of a mobile healthcare application based on tongue diagnosis

김지혜*, 소지호*, 최우수*, 김근호**

Jihye Kim*, Jiho So*, Woosu Choi*, Keun-Ho Kim**

요약 모바일 건강관리 애플리케이션은 스마트폰과 태블릿 컴퓨터와 같은 모바일 장비로 구동되는 건강관리 소프트웨어 애플리케이션이다. 모바일 건강관리 애플리케이션은 만성질환을 호소하는 환자들의 일상적인 생활을 관리하고 모니터링 함에 있어 많은 잠재력을 가지고 있다. 그러나 한의학분야에서는 개발이 미비한 편이다. 이 연구의 목적은 한의학의 설진에 기반한 모바일 건강관리 애플리케이션을 개발하는 것으로, 개발 과정은 계획 수립, 디자인, 프로그래밍, 수정 보완으로 구성되어있다. 또한 예비실험을 통해 애플리케이션의 개선사항과 생활에서의 사용 가능성을 확인하였다.

Abstract A mobile healthcare application is a healthcare software application designed to run on mobile devices such as smartphone and tablet computers. Mobile healthcare applications have enormous potential for monitoring and care everyday living of patient with chronic disease. In fact, mobile healthcare applications are found to be active in various fields. However, the development is rarely done in Korean medicine field. The aim of this study was to develop the healthcare application based on the tongue diagnosis. The process included planning, designing, programming, and revising. Through a pilot study, the application was found the improvement requirement, and to be usable in the real-life settings.

Key Words : Mobile application, app, Healthcare system, Tongue diagnosis

1. 서 론

최근 IT 업계에서의 최대 이슈는 모바일 기기로, 이는 조만간 세계 인구를 넘을 것으로 예측되었고, 2016년에는 세계 인구 1인당 1.4대의 모바일 기기를 소유할 것으로 분석되었다^[1]. 이처럼 모바일 기기의 수요는 지속적으로 증가할 것이며, 혁신적이고 진보된 기술의 등장으로 모바일 기기의 개발은 더욱 가속화되어 소비자들은 개인의 환경 및 생활양식에 맞는 다양한 디바이스를 보유하

게 될 것으로 전망할 수 있다.

이와 더불어 건강관리의 개념도 점차 확대되면서 tele-헬스, e-헬스, u-헬스, m-헬스 등으로 진화하며 발전하고 있다.

모바일 건강관리는 모바일 기기로 지원받은 의학 및 공중 보건 업무를 뜻한다. 그동안 법적인 규제, 소비자의 수용도, 기술적 지원 등 여러 가지 이유로 지지부진하던 모바일 건강관리 분야는 스마트 기기의 보급 확대와 예방 중심의 건강관리 트렌드가 맞물리면서 시장규모가

*정회원, 한국한의학연구원 한의기반연구부

**정회원, 한국한의학연구원 한의기반연구부(교신저자)

접수일자 : 2016년 7월 18일, 수정완료 : 2016년 8월 2일

게재확정일자 : 2016년 8월 5일

Received: 18 July, 2016 / Revised: 2 August, 2016 /

Accepted: 5 August, 2016

**Corresponding Author: rkim70@kiom.re.kr

KM Fundamental Research Division, Korea Institute of Oriental Medicine, Republic of Korea

급속히 커지고 있는 추세이다^[2].

이처럼 모바일 건강관리에 대한 수요가 증가하고 시장이 확대되면서 Apple, Google, 삼성 등 정보 통신 기술(ICT: Information & Communication Technology)의 주요 기업들이 시장 진입을 진행하고 있다. 더불어 다양한 신생기업이 등장하는 등 관련 산업에 대한 열기가 높아지고 있다.

또한 사용자 측면에서도 모바일 건강관리 관련 애플리케이션의 이용이 증가하고 점차 증가하는 추세이다. 2014년 6월 Flurry의 헬스와 피트니스 관련 애플리케이션의 이용률을 조사한 결과에 따르면, 2013년의 이용률은 49%에 그친 반면에 2014년도 이용률은 62%로 증가되었고, 전체 애플리케이션 이용률 33%보다 약 2배 이상 증가한 것으로 나타났다^[3].

모바일 건강관리에 대한 개발과 수요가 증가하는 추세임에도 불구하고 현재 한의계에서는 모바일 건강관리와 관련된 연구가 미미한 편이다^[4].

한의학의 설진은 인체 오장육부의 생리적, 병리적 변화를 진찰할 수 있는 비침습적이고 간편한 진단방법으로, 설상은 인체의 반응상태를 반영하는 객관적 지표라고 할 수 있다^[5]. 설진을 보다 객관적이고 정량적으로 측정하기 위해 국내외 많은 연구자들에 의해 설 영상 촬영장치가 개발되었고^[6], 그 결과 표준화된 진단 환경을 통해 객관적인 결과를 얻을 수 있게 되었다.

최근에는 일반인들도 손쉽게 설진을 이용한 건강관리가 가능하도록 하는 애플리케이션이 개발되었으나 기 개발된 애플리케이션들은 일반적인 단순 정보 제공에 그친다는 한계점을 가지고 있다^[4]. 이에 저자는 신뢰할 수 있는 서비스를 제공하고, 개인이 체계적으로 건강관리를 가능할 수 있도록 하는 설진 기반 모바일 건강관리 애플리케이션의 개발이 시급하다고 판단하였다.

본 연구의 목적은 ① 설진 기반 모바일 건강관리 애플리케이션을 개발하고 ② 개발된 애플리케이션의 사용자 테스트를 진행한 후 보완 작업을 진행하였다. 최종적으로 모바일 건강관리 애플리케이션의 활용방안과 한의계 연구방향을 제안하고자 한다. 여기에 서론을 입력하세요.

II. 관련 연구

1. 건강관리의 필요성

여성의 사회진출의 증가, 핵가족화, 산업화 등의 원인

으로 우리나라의 출산율은 점차 낮아지고 있는 반면 의료기술의 발전과 삶의 질 향상으로 인한 고령인구는 증가하고 있어, 인구 고령화와 만성질환의 유병률은 급속도로 높아지고 있다^[7].

인구 노령화 추세는 보건의료 재정 악화에 많은 영향을 미치고, 노화에 따른 만성질환의 확산은 우리나라를 포함한 전 세계적으로 주요 사망원인으로 대두되고 있는 실정이다.

노인들의 만성질환에 대한 효과적인 진단치료 및 삶의 질 향상을 위한 건강관리를 위해서 다양한 의료 서비스와 국가의 의료정책 등이 시도되고 있으나 전통적인 의료 서비스의 경우 낮은 접근성과 개인이 부담해야 하는 많은 의료비 등의 한계점이 존재하기 때문에 해결해야 할 문제들이 많이 남아있다.

따라서 개인 스스로 일상생활에서의 건강관리와 지속적인 모니터링이 요구되고 있는 것이다.

2. 설진 관련 애플리케이션 개발 현황

연구를 진행하기에 앞서 기 개발된 설진 관련 모바일 애플리케이션을 조사한 결과 총 5건(국내: 3건, 국외: 2건)이 검색되었다. 간략하게 정리하면 table 1과 같다.

표 1. 설진 기반 모바일 애플리케이션

Table 1. Mobile application related to tongue diagnosis

	Application name	Purpose	Cost
Domestic	Dr. 설 허브티	건강증진용	Free
	Dr. 설 한방차	건강증진용	Free
	Dr. 설 의료용 설진	의료용	Charged
Abroad	Tungz!	건강증진용	Charged
	Tongue diagnosis handbook	교육/의료용	Charged

(주)스마트메디칼디바이스에서 개발한 ‘Dr.설 허브티’와 ‘Dr.설 한방차’는 모바일 기기를 이용하여 소비자가 혀 영상을 촬영하고 촬영된 영상을 통해 자신의 체질을 체크한 후 그에 맞는 적합한 허브티와 한방차를 추천해주는 무료 애플리케이션이다. 동일 업체에서 개발한 ‘Dr.설 의료용 설진’은 23,000원으로 구입 가능한 유료 애플리케이션으로, 혀 영상을 촬영한 후 설질과 설태의 색상 및 설형을 사용자가 수동으로 입력하고 입력한 결과를 토대로 변증과 건강상태 및 방약합편기반 처방까지 제공한다는 특징을 가진다.

국외에서 개발된 애플리케이션은 James Rohr가 개발한 유료 애플리케이션 'Tungz!'가 있으며, 이는 다양한 혀 특징을 정리해놓은 애플리케이션으로 사용자가 본인의 혀 특징을 내장된 기본정보들과 비교할 수 있도록 하는 기초정보를 제공한다는 특징이 있다. 중국에서 개발된 교육/의료용 애플리케이션 'Tongue diagnosis handbook'은 정상 혀, 아이의 혀, 노인의 혀 등 52개의 다양한 혀 영상을 제공하며 각 혀마다 가지는 특징들, 혀의 색상과 상태, 모양, 설태의 색과 설태량, 설하정맥과 같은 다양한 설상을 구분하기에 용이하도록 제작되어있다. 또한 장부의 변화와 관련 질환과 관련한 자세한 건강정보가 제공된다.

III. 애플리케이션 설계

1. 설계 기본 방향

혀 영상을 이용한 건강관리 애플리케이션의 가장 큰 특징은 매일 혀 영상을 촬영하고 기록을 저장하여 개인 별로 누적된 데이터를 기반으로 건강관리 정보를 제공할 수 있다는 점이다. 혀 영상뿐만 아니라 수면과 소화, 피로에 대한 설문도 동시에 입력받아 기초정보와 혀 특징 간의 상관성도 살펴볼 수 있도록 구성되어 있다. 혀 영상과 기록한 설문들은 별도의 서버에서 날짜별로 저장하고 누적 관리되며 지정된 관리자 외에는 접근할 수 없도록 하였다. 애플리케이션의 개발은 2015년 12월부터 2016년 6월까지 7개월간 진행되었다.

2. 모바일 기기 선정

개발에 사용된 모바일 기기는 삼성에서 출시한 2종의 기기로 선정하였다(Galaxy S6, Galaxy Note 5, Samsung, Republic of Korea).

시장조사기관 IDC의 전 세계 스마트폰 운영체제 시장 조사보고서에 따르면 지난해 4분기 안드로이드의 출하대수 기준 시장점유율 합계는 82.8%로 나타났고^[8], 또 다른 조사기관인 Net Applications에 따르면, 2016년 4월 시점에서 점유율은 안드로이드가 61.92%로 선두를 차지하고 있어9) 안드로이드 운영체제가 차지하는 비율이 평균 72.36%로 계산되었다. 이를 근거로 안드로이드 운영체제를 사용하는 모바일 기기를 선정하고 이를 이용하여 안드로이드 환경에서 구동 가능한 애플리케이션을 개발하였다.

3. 애플리케이션 시스템 구조

개발된 애플리케이션의 구조는 크게 측정, 입력, 출력으로 구분될 수 있으며, 각 구조는 서로 유기적인 관계를 맺으며 동작한다. 개발된 애플리케이션은 Fig 1과 같다.



그림 1. 개발된 설진 기반 모바일 건강관리 애플리케이션
 Fig. 1. Developed Mobile healthcare application based on a tongue diagnosis

첫 번째 구조는 측정 부분으로 정면 카메라가 아닌 후면 카메라를 이용하여 사용자가 직접 혀를 촬영하게 된다. 측정 부분은 카메라 컨트롤 프로세스와 Preview 부분으로 구성되는데, 보다 용이하고 정확한 혀 영상을 촬영하기 위해서 카메라와 연동되는 미리보기 화면에 가이드라인을 제공한다. 가이드라인 안에 혀가 위치하게 되면 사용자는 모바일 화면을 터치하고 자동으로 초점이 맞춰진 후 촬영이 이루어진다. 촬영된 혀 영상을 화면에 다시 보여줌으로써 저장과 재촬영 여부를 확인할 수 있도록 구현하였다. 또한 촬영 시 후면 부분에 위치한 스트로브 조명을 자동으로 가동시켜 외부 광에 대한 왜곡을 최소화 하고자 하였고, 가능한 실제 혀 색상에 가까운 영상을 취득할 수 있도록 설계하였다.

두 번째 기능은 입력 부분으로 사용자는 하루 동안의 피로정도, 수면(기상 후에만 작성), 소화 등의 설문을 입력한다. 설문을 입력하고 혀 영상을 서버에 저장할 수 있는 웹 페이지를 보여주는 부분을 WebView라고 한다. 애플리케이션 구동 시 자동으로 웹페이지를 접속하며 접속 시 각 모바일 기기에 부여된 고유 아이디와 비밀번호로 자동 로그인 되며, 로그인된 아이디 각각의 세션으로 연동되어 모바일 기기 별 식별자를 통해 이용할 수 있도록 구현하였다. WebView 부분은 사용자가 별도로 신경 쓰지 않아도 되는 부분으로 사용자의 편의성을 고려하여 구현하였다.

세 번째 기능인 출력은 입력한 내용을 다시 살펴볼 수

있는 부분으로 촬영된 영상이 이상은 없는지 사용자가 확인할 수 있고 이상이 있을 경우 재입력하여 수정할 수 있도록 구성되어 있다.

4. 개발 환경 구축

가. 안드로이드 환경 구축

안드로이드 개발 툴은 Android Studio 1.3.2를 사용하였고, 지원버전은 Android 4.4(KitKat)와 Android 5.1(Lollipop)로 최근에 가장 많이 사용되는 버전으로 개발하였다.

나. 서버 환경 구축

모바일 기기를 이용해서 수집한 데이터를 저장하고 분석할 서버 환경은 Windows Server 2012 R2 Standard 로 구축하였다.

데이터베이스는 MSSql Server 2012로 구성하여 설문 내용 및 혀 영상 등 모든 로그 기록들을 관리하며, 서버용 설 분석 프로그램을 개발하여 연동되도록 구축하였다.

5. 서버 프로그램 개발

서버 프로그램은 모바일 기기와 연동되는 웹 서비스 부분과 혀 영상 분석 부분으로 구성되어 있다. 웹 서비스 부분은 오전 설문, 오후 설문, 혀 영상 전송, 저장 이력 조회, 그리고 각각의 페이지를 연결하는 메뉴 페이지로 구성되었다. 웹 서비스 연동 후 오전, 오후의 설문을 작성하고 각 시간대의 혀 영상을 서버로 전송할 수 있도록 하였고, 각 아이디별 입력 조회 화면을 제공하여 사용자가 본인인 직접 작성한 설문과 혀 영상의 기록을 확인할 수 있도록 구현하였다.

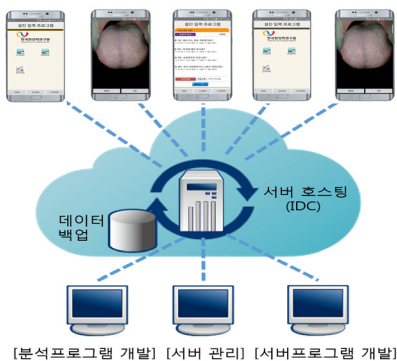


그림 2. 모바일 서버의 구조
Fig. 2. The structure of mobile server

웹 서비스 부분은 혀 영상 분석 프로그램과 연동될 수 있도록 데이터베이스를 설계하고 분석 결과와 분석된 영상을 저장하고 출력할 수 있도록 데이터베이스 구조 및 웹 서비스를 구성하였다.

획득하거나 생성되는 모든 데이터들은 보안을 위해 하나의 통합 서버에서 관리되도록 하였다.

6. 분석 알고리즘 개발

혀와 입술, 얼굴, 목 등의 주변 영역을 분리하기 위해 Snake algorithm을 적용하여 혀 영역을 자동으로 검출하였다^{[10],[11]}. 모바일 기기로부터 획득된 혀 원본 영상과 검출된 혀 영상은 Fig 3과 같다.



그림 3. 원본 혀 영상 (좌) 및 추출된 설체 영상
Fig. 3. An original tongue image (left) and a segmented tongue image (right). A tongue body image has segmented from face and lip

설체만 추출된 혀 영상에서 설질과 설태의 영역을 분리하는 작업이 수행되었다. 각 영역의 RGB 색상 값을 추출하고 CIE Lab 색 공간으로의 변환을 수행한 후 얻어진 CIE L* 값을 이용하여, 특정 밝기 이상의 값들을 가지는 영역을 설태로, 나머지는 설질로 정의하였다. 상기 방법으로 분리된 설질과 설태 영상은 Fig 4와 같다.

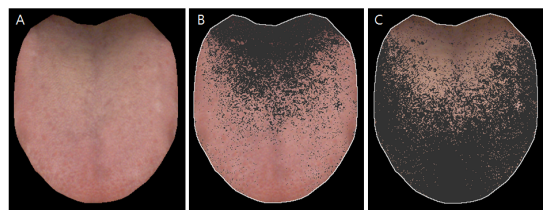


그림 4. A: 원본 혀 영상, B: 설질 영역, C: 설태 영역
Fig. 4. A: An original tongue image, B: A tongue body, C: A tongue coating

건강관리에 이용되는 설 지표는 총 10가지로, 설질과 설태의 CIE Lab 색상 값, 설첨-설중-설근 영역의 설질의 CIE Lab 색상 값, 설태량, 설첨-설중-설근 영역의 설태량, 치흔강도이다.

설첨-설중-설근을 나누는 기준은 설질을 3분등하여 목젖에 가까운 부분을 설근, 중앙 부위를 설중, 혀의 끝 부분을 설첨으로 하였다.

IV. 실험 및 결과

1. 예비실험 방법

개발된 모바일 애플리케이션을 평가하고 개선점을 살펴보기 위해서 예비실험을 진행하였다. 일반인 성인남녀 4명을 대상으로 실험이 진행되었으며, 애플리케이션을 이용한 설 영상 촬영 방법과 촬영 모습은 Fig 5와 같다.



그림 5. 실험 방법 및 혀 영상 촬영 모습
 Fig. 5. Method of operation and scene the acquisition of the tongue image

실험대상자에게 예비실험의 목적과 애플리케이션의 사용방법 및 실험 시 주의사항에 대한 사전 교육을 실시한 후 시험대상자 1명당 1대의 실험기기를 나눠주었다.

설상에 영향을 주는 요인들 중에서도 특히 음식이 설상에 미치는 영향을 매우 크기 때문에 혀 영상 촬영 전 염태할 수 있는 음식물이나 약물의 섭취는 금하도록 하였다^[11]. 또한 흡연에 의해서도 설태의 색상이 변할 수 있기 때문에 흡연도 제한하였다.

실험은 일주일간 진행되었으며, 기상 직후와 취침 직전 혀 영상을 촬영하고 오전, 오후에 해당하는 설문을 작성하도록 실험을 디자인하였다. 기상 직후에는 음식의 섭취 및 어떤 구강활동도 하지 않은 상태에서 혀 영상을 촬영하도록 하여 수면 중 쌓인 설태의 탈락이 이루어지

않도록 하였다. 취침 직전에는 양치질을 한 후 2시간 이내에 촬영을 진행하도록 하였다.

애플리케이션을 사용하면서 발생한 모든 애로사항 및 개선사항은 매일 기록해두고 실험 종료 후 실험담당자에게 제출하도록 하였다.

2. 테스트 결과 및 개선사항 도출

제작된 애플리케이션의 기능을 일주일동안 사용해본 후 사용자가 제출한 애로사항과 그에 대한 개선사항은 다음과 같다.

측정 결과가 단순 텍스트 형태가 아닌 그래프 형식으로 제공된다면 변화되는 건강정보의 추이를 보다 쉽게 확인할 수 있다는 의견이 있었다.

충분한 교육을 진행했음에도 불구하고 혀 영상의 왜곡이 발생하였다(Fig 6). 이를 해결하기 위한 방안으로 모바일에 내장된 스트로브 조명을 이용하여 조명의 색상과 조도를 동일한 조건이 되도록 설계하였고, 외부 광에 의해 발생할 수 있는 혀 영상의 왜곡을 최소화하였다.



그림 6. 왜곡된 혀 영상
 Fig. 6. The distorted tongue image

혀 영상 촬영을 놓치는 경우가 있어 알람 기능을 추가하면 좋겠다는 의견이 있었다. 이는 모든 사용자가 요청한 내용으로, 촬영 알람기능은 주요 요소임을 알 수 있었다. 알람기능은 규칙적인 데이터 입력뿐만 아니라 건강관리를 더 잘해야겠다는 동기를 부여한다는 답변도 받았다.

글자 크기가 작아 가독성이 떨어진다는 사용자의 불편함이 있었다. 글자표시 및 정보 표시의 크기는 조정하여 가독성을 높였다.

V. 고찰 및 제언

모바일 헬스케어의 시장은 저렴한 가격과 편리한 휴대성, 기존에 구축되어 있는 시스템을 활용한다는 점에서 시장이 점차 확대될 것으로 전망되고 있다^[11].

언제 어디서나 모바일 기기를 통해 네트워크에 접속하여 건강관리를 효율적으로 할 수 있는 환경으로 변화되고 있는 현 시대에 소비자의 요구와 흐름에 맞춰 한의계도 모바일 기기를 이용한 건강관리 서비스를 제공할 의무와 이러한 서비스를 통한 보건의료서비스의 질을 향상시키고 건강관리 서비스를 통한 의료비 절감의 의무가 있다^[12].

다양한 방면에서 건강관리를 위한 방안들이 마련되고 운영되고 있으나 보다 직접적으로 접근할 필요가 있다.

기 개발된 설진 기반 애플리케이션을 조사한 결과에 따르면 단순 혀 영상 촬영과 정보제공 수준에 머물러있고 유료인 단점이 있었다.

따라서 저자는 문제점을 개선한 설진을 기반으로 건강정보를 제공하는 모바일 애플리케이션을 개발하고, 개발된 애플리케이션을 이용하여 예비연구를 진행한 후 보완수정 작업을 수행하였다.

설진 기반 모바일 건강관리 애플리케이션의 장점은 웨어러블 기기나 기타 측정장비 없이도 스마트폰이나 스마트패드 자체에 내장된 카메라, 조명 등의 기능들로 원 데이터인 혀 영상을 쉽게 수집할 수 있으며, 시간의 제약 없이 이용자가 간편하게 개인의 건강상태에 대한 정보를 기록하고 저장/전송이 가능하다는 것이다^[13]. 하지만 해결해야 할 한계점들도 존재하는데, 첫째 공간의 제약이다. 외부의 조명과 카메라의 각도에 따라 영상의 왜곡이 발생할 수 있어 애플리케이션의 작업표준지침을 준수해야 한다. 둘째 임상데이터를 기반으로 연구된바가 없기 때문에 콘텐츠가 부족하다. 개발된 애플리케이션을 활용하여 다양한 시도를 함으로서 콘텐츠 개발과 활용방안의 모색이 필요할 것으로 사료된다.

이러한 한계점을 보완한다면 수집된 혀 영상 데이터로 빅데이터 플랫폼을 구축하고 만성질환 환자들에게 맞는 건강관리 정보를 제공할 수 있다는 점과 의료기관 방문 당시의 종단적 데이터뿐만 아니라 병원이나 진료실 밖에서 생성되는 시간적 개념의 횡단적 건강정보를 제공함으로써 한의사에 진료 활동에 유의한 정보를 제공할 수 있다는 점에서 연구되고 활용될 가치는 충분히 있다고 사료된다. 이는 만성질환자들뿐 아니라 질병의 위험이 있는 일반인들에게도 유용한 정보를 제공할 수 있다^[14].

애플리케이션을 개발하면서 확인된 고려사항들을 정리하면 다음과 같다.

1. 지속적으로 사용을 유도할 수 있도록 신뢰할만하고 실생활에 도움이 되는 양질의 콘텐츠를 개발하여야 할 것이다.
2. 사용이 편리한 사용자 친화적 시스템을 설계해야 할 것이다. 한의임상에서 접하는 많은 환자들이 지속적으로 관리가 필요한 만성질환자이다. 이러한 경우 중년층이 많기 때문에 접근성과 가독성이 높은 애플리케이션을 개발하는 것이 필요할 것이다. 요약하면 사용이 최대한 용이하되 필요한 정보를 제공할 수 있어야 한다는 것이다.

본 연구에서 개발된 설진 기반 모바일 애플리케이션을 활용하여 임상연구를 진행할 예정이며 지속적인 연구를 통해 다양한 콘텐츠를 개발하고 보완하고자 계획하고 있다. 또한 한의학적인 내용과 더불어 외부의 콘텐츠 정보를 이용하여 식이, 운동 추천의 종류를 추가하며 각종 콘텐츠의 업데이트가 가능하도록 임상연구를 설계하고 있으며 현재는 텍스트 형태로 단순 데이터 불러오기만 가능하지만 추가 연구를 통해 사용자의 편의에 따라 다양한 형태로 제시될 수 있도록 연구를 진행하고자 한다.

상기 내용 연구들이 진행된다면 활용도 높은 애플리케이션으로 개발되지 않을까 기대해본다. 다양한 영역에서 시도되고 있는 사례들을 밑거름으로 하여 설진 기반 모바일 건강관리 애플리케이션을 개발할 수 있도록 방법을 강구해야 할 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 선행연구 조사 결과를 참고하여 설진 기반 모바일 애플리케이션을 개발하였다. 일주일간 진행된 예비연구를 통해 개발된 애플리케이션의 문제점을 파악하였고 이를 보완하여 최종안을 개발하였다.

연구에서 개발된 애플리케이션은 개인 스스로의 건강 모니터링을 통해 시의적절한 건강관리를 해줄 수 있는 것이 큰 장점이지만 콘텐츠의 개발과 사용자 테스트와 같은 진행해야 할 많은 연구들이 남아있다. 하지만 연구의 목적이었던 ‘단순정보 제공이 아닌 설진 기반 모바일 건강관리 애플리케이션의 개발’을 충실히 달성했다고 판단한다.

References

- [1] GlobalData. mHealth: Healthcare goes mobile, 2012.
- [2] IH. Hong et al., "Design and Implementation of the u-Health Care Services in the Life Environment", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (JIIBC), Vol. 16, No. 3, pp.7-12, 2016.
- [3] S. Khalaf, Health and fitness apps finally take off, fueled by fitness fanatics. Flurry from Yahoo. 2014.
- [4] YH. Yun et al., "The Status of Mobile Personal Health Records of Atopic Dermatitis : An evaluation of features and functionality", Journal of society of preventive korean medicine, Vol. 19, No. 2, pp.103-112, 2015.
- [5] BK. Lee et al., Korean medicine diagnostics, 2nd ed, Seongbosa, pp. 70-75, 2000.
- [6] JH. Son et al., "Proposal for standardization of tongue diagnosis: based on diagnostic criteria of tongue coating thickness", Korean J. Orient. Int. Med, Vol. 33, NO. 1, pp.1-13, 2012.
- [7] N. Mohammadzadeh and R. Safdari. "Patient monitoring in mobile health: opportunities and challenges", Medical Archives, Vol. 68, No. 1, pp.57, 2014.
- [8] IDC analyze the future. "Smartphone OS Market Share, 2015 Q2", URL: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- [9] Net market share. Mobile/Tablet Operating System Market Share. 2016. URL:<https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8&qpcustomd=1>
- [10] M. Kass et al., "Snakes-Active Contour Models", International Journal of Computer Vision, Vol. 4, No. 4, pp.321-331, 1987.
- [11] S. Yu et al., "Color Active Contour Models Based Tongue Segmentation in Traditional Chinese Medicine", IEEE International conference on Bioinformatics and Biomedicak Engineering. pp.1065-1068, 2007.
- [12] YH. Yun et al., "The Status of Mobile Personal Health Records of Atopic Dermatitis: An evaluation of features and functionality", Journal of Society of Preventive Korean Medicine, Vol. 19, No. 2, pp.103-112, 2015.
- [13] YS. Hong, "Smart Tongue Electronic Chart System", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (JIIBC), Vol. 12, No. 2, pp.243-249, 2012.
- [14] JJ. Park et al., "Development of Mobile Healthcare App for Mental Health Management - Focused on Anger Management-", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (JIIBC), Vol. 14, No. 6, pp.13-18. 2014.

저자 소개

김 지 혜(정회원)



- 2011년 2월 : 상지대학교 한방의료공학과 학사
- 2013년 2월 : 상지대학교 한의학과 석사
- 2013년 2월 ~ 현재 : 한국한의학연구원 한의기반연구부 연구원

<주관심분야 : 한방의료기기 개발, 진단 알고리즘 개발>

소 지 호(정회원)



- 2003년 2월 : 목원대학교 컴퓨터공학 학사
- 2005년 2월 : 목원대학교 컴퓨터공학 석사
- 2012년 11월 ~ 현재 : 한국한의학연구원 한의기반연구부 선임연구원

<주관심분야 : 한방의료기기 개발, 모바일 프로그램 개발, 웹 서버 구축 및 개발, DB 구축>

최 우 수(정회원)



- 2014년 2월 : 한양대학교 응용물리학 학사
- 2016년 2월 : 광주과학기술원 의료시스템학 석사
- 2016년 4월 ~ 현재 : 한국한의학연구원 한의기반연구부 연구원

<주관심분야 : 생체신호처리, 영상처리>

김 근 호(정회원)



- 1994년 2월 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학 학사
 - 1996년 2월 : 한국과학기술원 전기 및 통신공학 석사
 - 2001년 2월 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학 박사
 - 2001년 ~ 2002년 : 미네소타 주립대학 CMRR 연구원
 - 2002년 ~ 2007년 : 삼성전자 삼성종합기술원 책임연구원
 - 2007년 ~ 현재 : 한국한의학연구원 책임연구원
 - 2008년 ~ 현재 : 과학기술대학원대학교 한의생명과학과 전임교수
- <주관심분야 : 영상처리, 생체신호처리, 한방의료기기 개발, 3차원 영상 렌더링 및 모델링>

※ 본 연구는 한국한의학연구원 기관고유 과제 [기혈상태 분석을 위한 설 진단기 실용화 및 허로 진단 객관화 기술 개발(K16011)]의 지원을 받아 수행되었습니다.