한국정보통신학회논문지(J. Korea Inst. Inf. Commun. Eng.) Vol. 20, No. 9: 1791~1798 Sep. 2016

# 스마트 기기를 활용한 응급 지원 시스템

정필성<sup>1</sup> · 조양현<sup>2\*</sup>

## **Emergency Support System using Smart Device**

Pil-seong Jeong<sup>1</sup> · Yang-hyun Cho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>HEART MEDIA Co., Ltd. 461-41, Seogyo-dong, Mapo-gu, Seoul, Korea <sup>2\*</sup>Division of Computer Science, Sahmyook University, Seoul 01795, Korea

### 요 약

최근 스마트폰과 웨어러블 디바이스를 이용한 스마트 헬스케어에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 스마트 헬스케어란 다양한 종류의 생체신호 측정 센서와 스마트 디바이스를 이용하여 개인화된 건강관리서비스를 제공받는 서비스를 말한다. 스마트 디바이스를 이용한 스마트 헬스케어를 위해서는 스마트 웨어러블 디바이스를 이용한 개인 건강관리 모니터링 서비스 중심의 연구뿐만 아니라 응급 상황 이후의 응급조치 방안을 위한 서비스에 대한 연구 또한 필요하다. 본 논문에서는 스마트 디바이스를 이용하여 그룹관리 기법을 이용하여 응급 상황을 모니터링 하고 상황을 전파하는 응급환자 지원 시스템을 제안하였다. 제안하는 시스템은 응급 상황을 판단했을 때 위치 정보를 기반으로 응급처치 지원자에게 연락을 취한다. 또한 스마트 디바이스를 이용하여 환자의 사진을 서버로 전송하면 환자의 정보를 화면에 제공하는 응급 지원 시스템을 설계 및 구현하였다.

## **ABSTRACT**

Recently, research about ESS(Emergency Support System) has been actively carried out to provide a variety of medical services using smart devices and wearable devices. Smart healthcare provides a personalized health care service using various types of bio-signal measuring sensors and smart devices. For the smart healthcare using a smart device, it is need to research about personal health monitoring using a smart wearable devices, and also need to research on service methods for first aid measures after an emergency. In this paper, we proposed about group management based emergency support system, that is monitoring about personal bio signal using smart devices and wearable devices to protect patient's life. The system notices to the medical volunteers based on the position information when an emergency situation. In addition, we have designed and implemented an emergency support system providing the information of the patient on the display when transmitting a picture of a patient using a smart device to the server.

키워드 : 스마트폰, 유헬스, 스마트 헬스케어, 얼굴 검출, 얼굴 인식

Key word: Smartphone, U-Health, Smart Healthcare, Face Detection, Face Recognition

Received 13 July 2016, Revised 14 July 2016, Accepted 11 August 2016

\* Corresponding Author Yang-Hyun Cho((E-mail:yhcho@syu.ac.kr, Tel:+82-2-3399-1787)

Division of Computer Science, Sahmyook Universitiy, Seoul 01795, Korea

Open Access http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.9.1791

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/li-censes/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## Ⅰ. 서 론

정보, 스마트 기술의 빠른 기술 향상과 스마트 디바이스의 확산은 보건 산업 분야에 스마트 헬스케어라는 새로운 산업시장을 형성하고 있으며, 특히 웨어러블 디바이스의 적용과 확산으로 의료 서비스의 패러다임이 변화하고 있다. 우리나라는 2000년에 65세 이상의 고령인구가 7%를 넘어선 이후 2017년에는 두 배인 14%가될 것으로 예상되면서 이들의 건강과 생명을 보호해줄헬스케어 서비스의 확대가 예상되고 있다[1, 2].

스마트 헬스케어란 정보통신기술의 발달과 다양한 종류의 생체신호 측정 센서의 출현으로 스마트 디바이스를 이용하여 언제 어디서나 사용자의 건강상태를 모니터링하고 개인화된 건강관리서비스를 제공받는 서비스를 말한다. 고령인구가 빠른 속도로 증가하고 있으며, 만성 성인병 및 낙상과 같은 응급상황에 더 많이 노출되게 되면서 고령자들에 대한 건강 모니터링에 대한 요구를 증대시키고 있다(3, 4].

스마트 디바이스를 이용한 스마트 헬스케어를 위해서는 WBAN(Wireless Body Area Networks) 기반의스마트 웨어러블 디바이스를 이용한 개인 건강관리 모니터링 서비스 중심의 연구뿐만 아니라 응급 상황 이후의응급조치 방안을 위한 서비스에 대한 연구 또한 필요하다. 전통적인 방식의 응급환자 지원 시스템은 응급 환자가 발생했을 때 환자 본인 또는 주위 발견자의 신고를 통해 의료진에게 도움을 요청하는 형태로 환자의 활력 상태나 주위 발견자의 도움에 의존할 수밖에 없는형태이다. 이에 따라 지방자치단체나 보건복지부에서뿐만 아니라 119 구급대에서도 다양한 형태의 보호대책을 마련하고 있지만 다소 미흡한 실정이다[5-7].

본 논문에서는 전통적인 방식의 응급지원 시스템의 문제점을 개선하고 별도의 애플리케이션 없이 빠르게 환자의 정보 및 응급처치 방법을 습득하여 환자에게 도움을 줄 수 있는 응급 지원 시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 응급환자 발생 후 응급 지원 서버에서는 등록된 응급 지원 그룹에게 위치 좌표를 이용하여 거리를 기반으로 도움을 요청하는 메시지를 전송하고, 도착한 응급 지원자가 실시간으로 웹을 기반으로 스마트 기기의 카메라 정보를 분석하여 환자의 얼굴을 인식하고 인식한 환자 정보 및 응급처치 방법을 전송하여 응급지원 방법 및 대처방안 안내 제공 등을 통해 응급 의료진

이 도착전에 환자의 생명을 보호하는 방안을 마련하는 데 도움을 줄 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 제안하는 시스템 설계 및 구현을 위한 관련 이론에 대해 알아보며, 3장에서는 그룹 관리 기법 및 웹 기반 실시간 얼굴인식 기술을 이용한 응급지원 시스템 구현을 위한 알고리즘 및 시스템 구현에 대해서 알아본다. 마지막으로 4장에 서는 결론 및 향후 연구 과제로써 끝을 맺고자 한다.

## Ⅱ. 관련 이론

#### 2.1. 스마트 헬스케어

스마트 헬스케어 서비스 제공을 위해 사용되는 웨어 러블 디바이스는 신체에 부착하여 컴퓨팅 행위를 할 수 있는 모든 것을 지칭하며 일부 컴퓨팅 기능을 수행할 수 있는 애플리케이션까지 포함한다. 웨어러블 디바이 스는 유형에 따라 크게 휴대형(Portable), 부착형 (Attachable), 이식/복용형(Eatable)으로 분류하며 휴대 형은 스마트폰과 같이 휴대하는 형태의 제품으로 안경 및 시계, 팔찌 형태의 디바이스로 제공되며, 부착형은 패치와 같이 피부에 직접 부착할 수 있는 형태로 5년 이 후에는 본질적으로 상용화가 될 것으로 예상된다. 이식/ 복용형은 웨어러블 디바이스의 가장 궁극적인 단계로 인체에 직접 이식하거나 복용할 수 있는 연결된 디바이 스 수단으로 사용될 것으로 예상되지만 현재로서는 상 용화는 어려운 수준이다. 스마트 헬스케어 서비스를 위 한 웨어러블 디바이스는 사용 주체에 따라 활용 범위 가 달라지는데 개인의 경우, 질병 예방 및 건강관리서 비스 영역에서 사용자가 주도적으로 자신의 건강정보 를 수집, 분석하는 'activity tracker'로 활용한다. 헬스 케어 웨어러블 디바이스는 WBAN을 기반으로 신체에 착용한 기기들을 무선으로 연결해 생체 정보를 측정하 고 전송하는 방식으로 의료 분야에 활용한다[8].

시중에 출시된 헬스케어 웨어러블 디바이스의 65% 이상이 손목시계/밴드형 기기로 파악되며, 피트니스 및 웰빙을 주요 기능으로 하고 있다. 웨어러블 디바이스 중 스마트 의류는 입는 컴퓨터(Wearable Computer)로 불리며 특수 소재나 컴퓨터 칩을 사용해 전기신호나 데이터를 교환하거나 외부 스마트 기기와 연결해다양한 기능을 수행할 수 있다.

#### 2.2. 얼굴 검출

얼굴 인식 관련 연구에서 중요한 첫 번째 단계로서 영상에서 얼굴이 있는 위치를 추적하는 기술이다. 이러 한 과정을 통틀어 얼굴 검출이라고 하는데 최근 실시간 얼굴 인식을 목적으로 하는 다양한 연구 결과들이 발표 되고 있고, 이에 따라 실시간 응용에서의 인식을 위한 얼굴 영역을 검출하는 과정이 더욱 중요하게 되고 있다. 표 1은 얼굴 검출 기법들을 나타낸다(9).

Table. 1 Features for face and object detection

Feature Type	Representative Works
Haar-like features and its variations	Haar-like features
	Rotated Haar-like features
	Rectangular features with structure
	Haar-like features on motion filtered image
Pixel-based features	Pixel pairs
	Control point set
Binarized features	Modified census transform
	LBP features
	Locally assembled binary feature
Generic linear features	Anisotropic Gaussian filters
	LNMF
	Generic linear features with KL boosting
	RNDA
Statistics-based features	Edge orientation histograms
	Spectral histogram
	Spatial histogram (LBP-based)
	HoG and LBP
	Region covariance
	SURF
Composite features	Joint Haar-like features
	Sparse feature set
	LGB, BHOG
	Integral Channel Features on HoG and
	LUV (Headhunter)
	HoG, HSV, RGB, LUV, Grayscale,
	Gradient, Magnitude
Shape features	Boundary/contour fragments
	E41-4
	Edgelet Shapelet

사람의 얼굴은 응시하는 방향에 따른 정면 혹은 측면의 각도, 고개를 좌우로 기울이는 정도, 다양한 표정, 카메라와의 거리에 따른 얼굴 영상의 크기 등과 같은 형태적 변화와 조명에 따른 얼굴 내에서의 밝기 정도의차이, 복잡한 배경 혹은 얼굴과 구분이 어려운 색상의

다른 객체 등과 같은 외부적 변화에 따라 매우 다양하게 나타날 수 있기 때문에 영상으로부터의 얼굴 검출연구는 많은 어려움을 포함하고 있다. 이러한 어려움때문에 얼굴 인식 분야에서 얼굴 영역 및 성분 검출 연구가 상당히 중요한 요소로 다루어지고 있고, 초기 얼굴 인식 연구에서 전 처리 단계로 취급하던 검출 부분이 하나의 독립적인 연구 분야로 다루어지고 있다.

#### 2.3. 얼굴 인식

얼굴 인식 분야는 크게 특징 기반 방법과 외형 기반 방법으로 나눌 수 있다. 특징 기반 방법이란 얼굴의 기하학적인 정보를 이용하거나 얼굴 특징 성분들 눈, 코, 입, 턱 등을 이용하여 그 크기와 모양, 상호 연관성 혹은 이러한 요소들의 혼합된 형태의 정보를 이용해서 얼굴을 인식하는 방법으로서, 처리 시간이 빠르고 그 구조가 간단하며 쉽게 얼굴을 인식할 수 있다는 장점을 가지고 있음. 하지만, 얼굴의 기울어진 정도에 따라 얼굴의 특징 성분들을 검출하지 못할 수 있기 때문에 조명과 포즈 등의 잡음에 상당히 민감한 단점이 있다.

외형 기반 방법은 학습 영상 집합에 의해 학습된 모델을 이용해서 얼굴을 인식하는 방법으로 얼굴 인식 분야에서 가장 널리 사용되고 있다. 외형 기반 방법으로는 주성분 분석(Principal Component Analysis)에 의해 생성되는 고유 얼굴(Eigenface), 선형판별식 해석(Linear Discrimi-nant Analysis), 신경망(Neural Network), 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine)을 이용하는 방법 등이 있으며 관련 연구로는 구글 페이스넷, 페이스북 딥페이스 등이 있다.

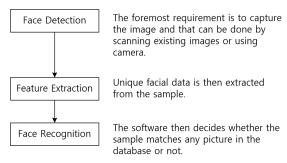


Fig. 1 Face Detection and Recognition Overview

얼굴 인식을 위해서는 얼굴 검출(Face Detection), 얼굴 특징 추출(Face Feature Extraction), 얼굴 인식(Face

Recognition)의 과정을 통해서 얼굴을 검출 하게 된다 [10]. 그림 1은 얼굴 인식 과정을 나타낸다.

## Ⅲ. 제안 응급 지원 시스템

## 3.1. 시스템 모델

제안하는 시스템에서는 그룹 구성원을 환자, 보호자, 주변인으로 나누어 관리한다. 환자는 스마트 기기를 이용하여 응급 상황을 모니터링 하여 관리를 받는 사람을 말한다. 보호자는 환자의 신변에 문제가 발생했을 경우 우선적으로 상황을 전달받을 사람을 말한다. 주변인은 응급 지원 서버를 이용하여 환자 발생 시 환자의 위치를 확인받고 의료진에게 신고를 하거나 응급처치를 통해 환자의 생명을 보호하는 사람을 말한다. 응급상황이 발생하면 응급 지원 서버에서 환자의 위치정보를 기준으로 선별적으로 주변인의 스마트폰으로 환자 발생알람을 전송하고 도움을 요청한다. 위치정보를 기준으로 하는 이유는 도움을 줄 수 있는 주변인을 거리를 기준으로 선별하는 것으로 불필요하게 모든 주변인에게알람을 주지 않기 위한 것이다. 그림 2는 제안하는 시스템 구성도를 나타낸다.

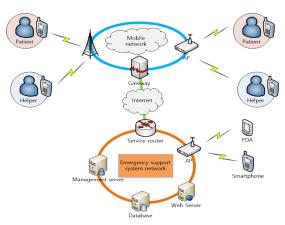


Fig. 2 Proposed System

#### 3.2. 데이터 전송

평시 상황에서는 웨어러블 디바이스에서 모니터링 대상자의 움직임과 생체 정보(체온, 심박수 등)을 주기 적으로 모니터링 하여 BLE를 이용하여 동기화되어 있 는 스마트폰으로 전송한다. 만일 웨어러블 디바이스가 삼성 기어 S 스마트 워치처럼 직접 이동통신이나 와이 파이를 이용하는 것이 가능하다면 스마트폰을 이용하 지 않고 수집한 데이터를 직접 서버로 전송한다. 스마 트폰을 소지하고 있지 않은 상황에서도 응급상황이 발 생할 수 있기 때문에 스마트폰에서 뿐만 아니라 웨어러 블 디바이스에서도 모니터링 대상자의 움직임과 기본 적인 생체 정보를 주기적으로 수집하고 전송한다. 스마 트폰에서는 가속도 센서와 자이로스코프를 이용하여 사용자의 움직임을 지속적으로 모니터링 하며, 환자의 위치를 추적 가능한 정보인 GPS 좌표 정보, 와이파이 ESSID 정보, 블루투스 비콘 정보와 웨어러블 디바이스 에서 수집된 데이터를 취합하여 주기적으로 서버로 데 이터를 전송한다. 서버에서 데이터를 취합하는 이유는 사용자가 사고가 나거나 의식을 잃는 과정에서 스마트 폰을 손에 쥐고 있는 경우 스마트폰이 파손되거나 통신 장애로 스마트폰에서 자동으로 응급구조 요청이 불가 능할 수 있기 때문에 충격 이전에 전송된 데이터를 기 반으로 사고를 모니터링하고 사고 발생 위치를 추적하 여 빠른 응급조치를 제공하기 위한 목적으로 가진다. 그림 3은 웨어러블 디바이스, 스마트폰, 서버 간의 데이 터 전송을 나타낸다.

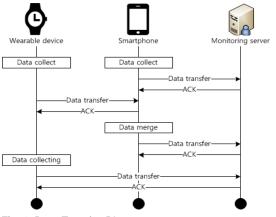


Fig. 3 Data Transfer Diagram

#### 3.3. 응급 상황 모니터링

사용자의 신체 활동과 생체 정보를 감지하고 평시 상황과 응급상황을 분리해서 관리를 하기 위해서는 웨어러블 디바이스와 스마트폰을 이용한다. 응급 상황이발생하는 것을 감지하기 위해서 스마트 기기의 가속도계정보를 가공하여 얻은 정보인 SVM(Signal Vector

Magnitude)과 ISVM(Integral Signal Vector Magnitude)을 분석하여 임계값 이상의 신호가 검출될 경우 응급 상황이 발생하여 환자가 쓰러진 것으로 1차 판별한다. 1차 판별 이후 1분이내에 환자가 응급상황을 해지하지 않으면 최종 판별로 간주하고 응급 지원 서버로 연락을 취하게 된다. 식 (1)은 본 논문에서 낙상을 감지하기 위해 사용된 시간단위 SVM 차분값의 절대치를 취해 얻을수 있는 정보로서 응급 상황을 감지하기 위해서 사용되는 정보이다. ABS는 절대값(Absolute Value)를 의미하며 Diff는 차분값(Difference Value)을 의미한다[10].

$$ABS_{(Diff-SVM)} = \left| \sqrt{X_n^2 + Y_n^2 + Z_n^2} - \sqrt{X_{n-1}^2 + Y_{n-1}^2 + Z_{n-1}^2} \right|$$
 (1)

 $X_n$ : 현재측정된 X축가속도 센서 값  $Y_n$ : 현재측정된 Y축가속도 센서 값  $Z_n$ : 현재측정된 Z축가속도 센서 값  $X_{n-1}$ : 현재측정된 X축가속도 센서 값  $Y_{n-1}$ : 현재측정된 Y축가속도 센서 값  $Z_{n-1}$ : 현재측정된 Z축가속도 센서 값

식 (2)는 차분값의 절대치를 시간 단위로 적분한 정 보로서 짧은 시간동안 신체활력의 변화를 감지하여 환 자가 쓰러진 것을 확인하기 위해서 사용되다.

$$IABS_{Diff-SVM} = \int_{t=0}^{T} (ABS_{Diff-SVM}) dt$$
 (2)

응급 지원 서버로 전송하는 정보는 환자 정보를 보호하기 위해 최소한의 정보만을 다루며 전송하는 메시지 구조는 그림 4와 같다. 메시지 전송은 모바일 환경에 적합한 구조인 JSON 구조를 사용한다.

웨어러블 디바이스로 삼성전자의 웨어러블 디바이스인 삼성 기어 S를 사용하였다. 삼성 기어 S는 USIM을 내장하는 것이 가능하여 3G 통신이 지원되면서 스마트 폰과의 연동이 없이도 독립적인 기기로 활용하는 것이 가능하여 항시 스마트 폰을 소유하지 않아도 수집된 사용자의 움직임 정보 및 생체 정보를 서버로 직접전송 및 응급 상황을 감지할 수 있다. GPS, 가속도 센서, 자이로스코프 등의 다양한 센서를 내장하고 있어 헬스케어 서비스 지원을 위한 웨어러블 디바이스로 활용도가 높다고 할 수 있다.

```
message = {
 pid : patient ID,
 ' statusCode ' : ' 0 ' or ' 1',
 'accelerometer ':[
    { 'accelerometer_x ': 'value '},
    { 'accelerometer_y ': 'value '},
     { 'accelerometer_z ': 'value ' }
1,
  position ':[
    { 'latitude ': 'value '},
    { 'longitude ': 'value '}
  essid ':[
    { 'value[0] ': 'value '},
    { 'value[1] ': 'value '},
    { ' value[n] ' : ' value ' }
 beacon : [
    { 'value[0] ': 'value '},
    { 'value[1] ': 'value '},
    { ' value[n] ' : ' value ' }
 ' time ': ' timestamp'
```

Fig. 4 JSON Message Format

#### 3.4. 시스템 구현

그룹을 구성하는 구성원은 환자와 주변인, 보호자, 주변인으로 나누게 되며 이들은 각각의 역할에 따라서 스마트폰 애플리케이션에서 각기 다른 기능을 제공받 거나 각기 다른 상황으로 서버와 데이터를 송수신한다.

환자는 자신의 건강관리를 위한 상시 모니터링 대상을 말하며 웨어러블 디바이스를 착용하고 스마트폰을 소지하는 형태로 자신의 움직임과 생체 데이터를 서버로 실시간 전송하게 된다. 보호자는 환자를 보호하거나 의식을 잃은 환자의 치료 및 신원파악을 책임지는 사람을 말하며 주로 가족이나 친구 등으로 정의할 수 있다. 주변인은 응급처치사 자격증을 소지하거나 응급처치 방법에 대한 기본 교육을 받아 환자에게 도움을 줄 수 있는 자원 봉사자 또는 응급한 환자를 발견하고 서버로부터 제공받은 응급처치 방법으로 환자에게 도움을 줄 수 있는 사람을 말한다. 그림 5는 환자의 스마트 디바이스와 서버의 응급 상황 모니터링 알고리즘을 보여준다.

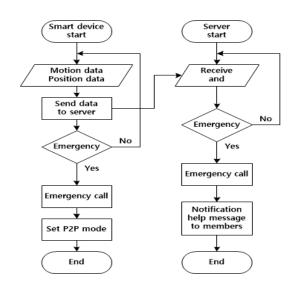


Fig. 5 Smart device and server communication algorithm

가속도 센서와 자이로스코르를 이용하여 움직임에 관련된 데이터를 수집하고 평시 상황인 경우 통신 상태를 점검하여 3G 또는 와이파이 이용이 가능한 경우 직접 서버로 GPS 좌표 정보와 함께 움직임 정보를 전송하고, 그렇지 않은 경우 블루투스로 페어링된 스마트폰으로 데이터를 전송한다. 스마트폰은 웨어러블 디바이스의 정보와 스마트폰의 센서 모듈에서 수집된 움직임 정보 그리고 GPS 정보를 함께 전송 메시지 포맷으로 가공하여 서버로 전송한다. 임계치를 넘어가는 과도한 움직임이 포착되었을 경우 1차 응급 상황으로 판단하고 제한시간 안에 사용자가 응급 상황을 해제할 경우 평시상태로 돌아가고 그렇지 않은 경우 2차 응급상황으로돌입하여 사용자에게 소리와 함께 경고 메시지를 스마트폰을 통해 전송한다.

최종 응급 상황이라고 판단될 경우 서버는 보호자에게 응급 상황을 알리고 환자의 위치 정보와 사고 발생시간 등을 전송한다. 주변인에게는 현재 위치한 위치정보를 질의하고 환자 발생 위치와 1분 거리부터 최대 10분 거리 내에 있는 주변인의 도움을 받을 수 있도록 주변인이 호출에 응답할 때까지 1분 단위로 호출 범위를 증가하면서 환자에게 도움이 필요함을 알린다. 현장에서 환자를 발견한 후 사고 신고를 받고 119구급대원이 현장에 도착하기까지 평균 10분이 소요되며, 현장에서 환자를 발견하는 사람이 없어 신고가 늦어질 경우주변인을 통해 빠른 응급처치를 받을 수 있도록 최대 10

분 거리에 있는 주변인 그룹을 호출한다. 주변인에게 응급상황을 알리는 과정 중에 보호자가 환자 본인이 도 움 요청을 거절하면 주변인 호출하는 과정을 취소한다. 주변인 중에서 먼저 호출을 승인하는 사람에게 환자의 위치를 전송하며 환자의 신원확인을 위한 사진과 위치 청보를 지도에 표시한 후 다른 사람에게 보내는 알람은 취소한다.

그림 6은 모니터링과 응급 처치를 지원받기 위한 환자 등록을 진행하는 화면이다. 환자는 자신의 이름과 보호자 연락처, 호송을 희망하는 병원, 기타 병력 사항등을 기록한 후 추가(Add) 버튼을 눌러 자신의 정보와 얼굴 정보를 등록한다.

환자의 얼굴 인식을 위해서는 여러 장의 사진이 필요하기 때문에 1초에 3장씩 얼굴을 검출한 후 사진을 등록한 후 사용자의 웹 페이지에 등록된 사진을 보여 준다. 등록된 사진은 사용자가 볼 수 있도록 얼굴 검출 부분에 registed라는 문구가 삽입된다.

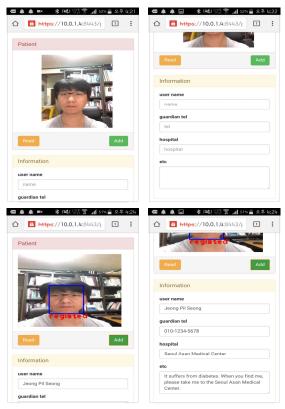


Fig. 6 Patient add screens

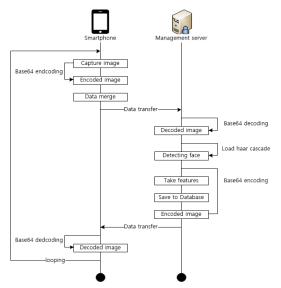


Fig. 7 Data communications patient smartphone and management server

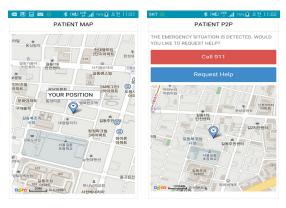


Fig. 8 Patient smart device screens

그림 7은 환자 정보를 등록하기 위해 서버와 사용자스마트 기기 간에 처리되는 데이터 전송 과정을 나타낸다. 사진 정보를 원활하게 처리하기 위해서 스마트 기기에서는 base64로 인코딩하여 정보를 전송하고 서버에서 base64로 디코딩하여 얼굴을 검출 및 등록한 후 등록된 사진 얼굴 부분에 표시를 한 후 base 64로 인코딩하여 스마트 기기로 전송한다. 스마트 기기는 이를 다시 base64로 디코딩하여 canvas 화면에 표시하게 된다.

그림 8은 응급 상황을 감지한 환자용 애플리케이션 의 화면을 보여준다. 환자의 GPS 정보를 기반으로 지도 에 환자 위치를 표시하고 안전신고와 주변인 그룹에게 도움을 요청하는 버튼을 두어 바로 도움을 받을 수 있 도록 화면을 구성하였다.

그림 9는 주변인용 애플리케이션의 화면을 보여준다. 응급 상황 호출을 요청받고 환자를 발견한 후 웹 서버에 접속하여 실시간으로 카메라를 이용하여 환자의 얼굴을 촬영하면 환자가 서버에 등록해둔 정보를 화면에 보여준다.

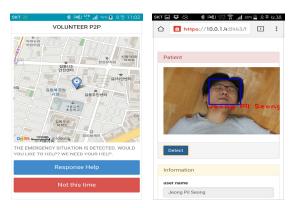


Fig. 9 Volunteer smart device screens

## Ⅳ. 결 론

최근 스마트 헬스케어 분야에서 활발하게 연구가 진행되고 있는 스마트 웨어러블 디바이스를 이용하여 개인 건강관리 모니터링 서비스를 효율적으로 제공하기위해서는 응급 상황에 대비한 응급 지원 시스템에 대한연구가 필수적이다.

기존의 전통적인 응급 지원 시스템과 달리 스마트 헬 스케어를 위한 응급 지원 시스템은 환자가 직접 도움을 요청하지 못하더라도 미리 등록된 보호자, 의료진, 응 급 지원 자원자를 이용하여 도움을 요청하고 신속한 응 급 지원을 받을 수 있는 것이 특징이다.

본 논문에서는 스마트 디바이스와 웨어러블 디바이스를 이용하여 신속하고 정확한 환자 응급 지원 시스템을 위한 위치 정보와 역할 구분을 통한 그룹 관리 기법을 제안하였다. 주기적인 모니터링을 통해 응급 상황을 감지하는 대상인 환자와 응급 지원을 위해 자원한 주변인으로 그룹을 나누어 응급 환자가 발생했을 때 효율적으로 상황을 전파하고 도움을 요청할 수 있는 방법을 제안하였다. 또한 환자와의 신체적 접촉을 통해 발생할

수 있는 2차 사고를 예방하기 위한 목적과 빠르고 안전 하게 환자 정보를 취득하기 위한 방법으로 웹을 기반으 로 하는 실시간 얼굴 인식 기법을 적용하였다.

본 논문을 기반으로 하여 향후 메디컬 메시지 관리 기법 및 환자 정보를 안전하게 보호하기 위한 암호화 인증키 관리 기법 등에 대한 연구로 확장하여 실제 응급 지원서비스 상황에서의 제안 시스템의 효율성 및 적용 가능성을 재고할 수 있는 연구를 진행할 예정이다.

## **REFERENCES**

- [1] J. Y. Jung and H. J. Hwang, "A Study on the Revitalization of the Emergency Medical Services for a Aged Society -Based on Possible Solutions to Improve Early Response System for Geriatric Emergency Patients," *Journal of Korean Institute of Fire Science & Engineering*, vol. 22, no. 5, pp. 99-104, Dec. 2008.
- [2] B. K. Lee and S. H. Kim, "A Study on UX/UI of Healthcare Based Application Contents for Active Seniors," *Journal of the Korean Society of Design Culture*, vol. 21, no. 4, pp. 433-445, Dec. 2015.
- [3] K. Aziz, S. Tarapiah, S. H. Ismail, and S. Atalla, "Smart real-time healthcare monitoring and tracking system using GSM/GPS technologies," 2016 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC), pp. 1-7, Mar. 2016.
- [4] L. R. Wen, S. M. Yang, J. T. Kim, and H. J. Pan, "Cloud

- Based Silver Generation Health Care Management Mobile Services," *Journal of The Society of Convergence Knowledge*, vol. 4, no. 1, pp. 49-54, Jan. 2016.
- [5] J. T. Kim, H. J. Pan, and J. H. Kim, "P2P-based u-health cluster service model for silver generation in PBR platform," *Peer-to-Peer Networking and Applications*, vol. 9, no. 3, pp. 588-598, July 2015.
- [6] J. EMorak, M. Schwarz, D. Hayn, and G. Schreier, "Feasibility of mHealth and Near Field Communication technology based medication adherence monitoring," In Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2012 Annual International Conference of the IEEE, pp. 272-275, Aug, 2012.
- [7] Y. H. Lee, J. S. Park, J. H. Kim, and B. M. Lee, "Personalized Diet Recommendation Service for management of coronary heart disease," *Journal of Korean Institute of Information Technology*, vol. 8. no. 5, pp. 189-197, May 2010.
- [8] O. Arias, J. Wurm, K. Hoang, and Y. Jin, "Privacy and Security in Internet of Things and Wearable Devices," *IEEE Transactions on Multi-Scale Computing Systems*, vol. 1, no. 2, pp. 99-109, Dec. 2015.
- [9] B. Yang, J. Yan, Z. Lei, and S. Z. Li, "Aggregate channel features for multi-view face detection," *IEEE International Joint Conference on Biometrics*, pp. 1 - 8, Sept. 2014.
- [10] P. S. Jeong, H. K. Kim, and Y. H. Cho, "A Study on MAC Protocol Design for Mobile Healthcare," *Journal of The Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 19, no. 2, pp. 323 - 335, May 2015.



## 정필성(Pil-Seong Jeong)

2004년 2월 : 서울과학기술대학교 전자공학과(공학사) 2007년 8월 : 광운대학교 전자통신공학과(공학석사) 2013년 8월 : 광운대학교 전자통신공학과(공학박사)

2016년 8월 ~ 현재 : 하트미디어㈜

※관심분야 : 임베디드 시스템, WSN, WBAN



## 조양현(Yang-Hyun Cho)

1982년 2월 : 광운대학교 전자통신공학과(공학사) 1985년 2월 : 광운대학교 전자통신공학과(공학석사) 2012년 2월 : 광운대학교 전자통신공학과(공학박사)

1987년 9월 ~ 1997년 8월 : LG정보통신 전송기술개발실 과장

1997년 9월 ~ 현재 : 삼육대학교 컴퓨터학부 교수 ※관심분야 : 컴퓨터네트워크, 통신망(BcN), GMPLS