

구급 활동을 지원하는 스마트 앱 개발

엄상희¹ · 김광년² · 김기련² · 남재현^{3*}

Development of Smart App to Support the Paramedics Activities

Sang-Hee Eum¹ · Gwang-Nyeon Kim² · Gi-Ryon Kim² · Jae-Hyun Nam^{3*}

¹Department of Electricity and Electronics, Dongju College, Busan, 49318, Korea

²Physiolab Co., Ltd., suite 316, Busan Techno-Park, Busan 47046, Korea

^{3*}Department of Computer Education, College of Education, Silla University, Busan 46958, Korea

요 약

최근 시간적, 공간적, 의료기술 적용의 한계를 극복하기 위하여 의료 기술과 IT 기술의 융합을 시도하고 있다. 구급 활동은 초기에 환자에 대한 1차적인 치료와 안정을 주어 병원에서 치료하기까지 환자의 생명을 구하고 위험을 최소화하는 것이다. 본 연구에서는 응급 의료 서비스에 적용할 수 있는 구급 활동을 지원하기 위한 앱을 개발하였다. 구급대원은 스마트기기의 구급활동지원 앱을 통해 구급활동 일지를 쉽게 작성하고, 환자의 상태를 실시간 모니터링이 가능하다. 특히 응급 환자의 정보화 응급 상태 그리고 의료신호를 측정하거나 환부를 촬영할 수 있으며, 이를 원격지 의료 지도 의사에게 전달하여 응급조치 및 병원 대응이 신속하게 이루어질 수 있도록 할 수 있다.

ABSTRACT

In the recent years, an attempts have been made to convergence medical technology and IT technology to overcome the limitations of temporal, spatial in the medical technology applications. Emergency care is primarily intended to provide primary care and stabilization to the patient, thereby saving the patient's life and minimizing the risk until hospital care. In this study, we developed an application S/W to support emergency services for emergency medical services. Paramedics can easily keep a log of emergency activities and monitor the patient's condition in real time with this application S/W on smart devices. In particular, medical signals and information emergency status of emergency patients can be measured or photographs of affected areas can be taken. In addition, this report can be delivered to remote medical doctors for rapid emergency measures and immediate hospital response.

키워드 : 응급 구조, 스마트 어플리케이션, 의료 서비스, 구급 일지

Key word : Emergency Rescue, Smart Application, Medical Service, Emergency Report

Received 16 December 2017, Revised 20 December 2017, Accepted 27 December 2017

* Corresponding Author Jae-Hyun Nam(E-mail:jhn@illa.ac.kr, Tel:+82-51-200-3448)

Department of Computer Education, College of Education, Silla University, Busan 46958, Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkice.2018.22.1.49>

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/licenses/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

구급 활동은 초기에 환자에 대한 1차적인 치료와 안정을 주어 병원에서 치료하기까지 환자의 생명을 구하고 위험을 최소화하는 것이다. 최근 시간적, 공간적, 의료기술 적용의 한계를 극복하기 위하여 의료 기술과 IT 기술의 융합을 시도하고 있다. 구급대원이 응급환자 초기 대응 시 특정 응급상황에 적합하면서도 신속한 의료 조치를 위해 IT 기술을 활용하여 지도 의사로부터 적절한 응급조치를 지도받아 응급상황에 능동적으로 대처할 수 있으며, 병원단계의 의료서비스와 연계될 수 있는 시스템 인프라가 필요하다[1].

관련 연구로는 전병준 등은 사용자 맞춤형 응급 관리를 위한 모바일 헬스케어 시스템을 제시하였다. 환자의 평소 건강 상태를 모니터링하여 응급 상태를 판단하는 것으로 측정 기능은 있으나 환자의 고유 정보 전송 기능은 없기에 비전문의의 응급상황 대처에는 어려움이 있다[2]. 정필성 등은 스마트 디바이스를 이용하여 그룹 관리 기법을 이용하여 응급 상황을 모니터링 하고 상황을 전파하는 응급환자 지원 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 응급 상황을 판단했을 때 위치 정보를 제공하고 스마트 디바이스를 이용하여 환자의 사진을 서버로 전송하면 환자의 정보를 화면에 제공하는 응급 지원 시스템을 설계 및 구현하였지만 생체신호의 전송이 아닌 얼굴인식 기능을 이용한 사진만 제공하기에 현장에 적용하기에는 무리가 있다[3]. 윤상진 등은 생체 인증 기반의 스마트 응급구조 시스템을 제안하였다. 스마트폰의 여러 가지 센서를 이용한 생체 인식을 통하여 환자를 식별하며 자동으로 비상 상태 장소를 찾아 시간의 낭비를 줄이고 영상 통신을 통해 담당 의사가 적절한 응급 처치 지시를 내릴 수 있도록 하는 시스템에 대한 아이디어만을 제안한 것이다[4].

본 논문에서는 스마트 기기에 구급대원의 구급활동을 지원하는 어플리케이션 프로그램을 개발하였다. 구급대원은 스마트기기에 구급활동 지원 앱을 통해 구급활동 일지를 쉽게 작성하고, 환자의 상태를 실시간 모니터링이 가능하다. 응급 상황에 작성된 환자 정보와 측정되거나 촬영된 환부의 내용을 서버와 원격지 의료 지도 의사에게 전달하여 원격 의료 지도가 이루어질 수 있도록 하며, 환자가 이송될 응급의료기관의 대응이 신속하게 이루어질 수 있도록 할 수 있다.

II. 구급활동 분석 및 서비스 정의

2.1. 구급 활동 분석

일반적으로 구급 대원의 구급 활동은 응급신호 호출 이후 출동하여 환자에게 응급처치를 진행한 이후에 구급차에서 환자 이송 중 문진과 검진, 환자 감시 장치 등을 통하여 구급일지를 작성하게 된다. 문진에 의한 방법으로는 환자의 기본정보가 기록되며, 환자와 환부의 상태에 따라 1차적인 응급 처치를 시행하여 이를 기록으로 남기게 된다. 환자의 상태에 따른 적합한 응급의료기관에 도착한 후 구급일지의 사본은 당직 의사에게 전달하여 지속적인 치료가 이루어 질 수 있도록 하게 된다. 출동한 구급대원은 출동 종료를 소방본부 전달하여 다음 출동 대기를 하며, 연이은 출동이 없는 경우에는 소방 본부로 돌아가 구조구급활동 정보시스템 서버에 구급일지 입력하게 되어있다. 따라서 응급구조 활동이 현장처치, 응급의료기관 이송 및 자료 전달, 이후에 정보시스템 등록 등 기록의 연속성이 결여되어 있어 신속함과 정확성이 필수적으로 요구되는 구급활동에 지연과 오류를 일으킬 수 있다[5, 6]. 따라서 실시간으로 환자 상태 정보를 기록하고 이를 응급구조 활동에 적용하며, 응급의료기관의 실시간 대응이 이루어 질 수 있도록 스마트 구급활동 지원 앱을 통해 스마트기기에 출동 정보 수신/전달/서버업로드가 간편하게 이루어지도록 하여야 한다. 본 연구에서 진행한 구급 활동 서비스 전 과정 분석과 개발 방법을 표 1에 나타내었다.

Table. 1 A development method for emergency activities services.

Development part	Development method
Research study	<ul style="list-style-type: none"> Research study on emergency log Ambulance emergency telemedicine research study Android-based Smart Devices research Patient monitoring system research study
Functional Definitions and UI Definitions	<ul style="list-style-type: none"> Function definition including evaluation items Definition of the remote medical indication / treatment consideration UI for emergency cards
Application Structure and class design	<ul style="list-style-type: none"> Structural design considering Android systems Module design according to function
SW implementation	<ul style="list-style-type: none"> Implementing unit functions and demonstrating their actions Screen development according to UI design Functional integration development Assessment/modify function flow and usability depending on the service model
External radio communication device for patient monitor	<ul style="list-style-type: none"> Developing an automatic transmission device via Bluetooth from serial data of a patient monitor
UI design	<ul style="list-style-type: none"> Considering display color / environment UI definition and user-conscious design

Table. 2 A definition of emergency activities services.

Function	Detail Function
Login	Login and Each Specialization
Connection Doctor	Connecting Medical Guides to the Physicians
Biological signal Monitoring / Transmission	Communication function
	Monitoring of patient monitoring devices
	Biological signal server transmission
Emergency activity Report	Emergency Activity Report Form
	Emergency Activity Report Viewer Forms
	Emergency Activity Report Server Transmission
Voice Call	Choose a Doctor
	Execute a voice call.
Photo Shoot	Photo Shoot
	Photo Thumbnail
	Photo editing
	Selecting and sending a picture
Communication control	3G ↔ Wifi
Mobilization Information	Receive and display mobilization information
	Mobile information ambulance activity Report interface

2.2. 구급 활동 서비스 정의

구급 활동 분석을 통하여 구급 활동 지원을 위한 프로그램의 서비스를 표 2와 같이 정의하였다. 스마트 구급 활동 지원 서비스는 일반적인 구급 대원의 활동을 분석하여 개발 방법을 정의한 다음 실제 자료를 토대로 구급 서비스를 정의하였다. 구급 활동 서비스에 로그인 한 후에 환자의 상태를 모니터링하고 의사에게 전송 또는 통화하며 인근 병원의 기본 정보와 구급 활동에 대한 구급일지를 작성하는 등의 기본 활동에 대한 정의와 환자의 상태를 모니터링하기 위한 환자 감시 장치와의

연결 및 데이터 추출을 위한 기능과 외부와의 통화 기능 및 통신 연결 방식에 따라 3G 또는 WiFi로 제어할 수 있는 장비의 기능에 대하여 정의되었다. 마지막으로 출동 정보를 수신하거나 표시가 필요하며, 출동 정보에 대한 구급활동 일지가 연동되어야 한다[7, 8].

Ⅲ. 구급 활동 지원 앱 개발

3.1. 앱 UI 정의 및 구조도

구급 활동 지원을 위한 앱은 일선 소방본부에서 사용하는 구급 활동 일지를 작성하는 행위를 기반으로 구급 대원의 행동과 활동을 기준으로 설계하였다. 그림 1은 구급대원 지원 앱의 UI 구조도를 나타내었다. 이 앱 UI 구조도는 로그인화면/메인화면/서브화면/세부화면 크게 4단계로 구성된다. 메인화면은 출동정보를 쉽게 확인 할 수 있도록 구성하였다. 서브화면은 구급일지 작성, 구급일지 조회, 응급원격의료, 병상정보의 4개의 서비스 메뉴로 나누어진다. 먼저 출동대기상태에서 구급 출동정보를 수신하게 되면 현재의 구급대원의 상태에 따라 대기/출동/불가를 선택하게 된다. 출동하게 되는 경우 구급활동일지를 작성하게 되며 경우에 따라 응급 원격의료료가 필요한 경우 이를 위한 정보의 검색 생체 신호 측정, 환자 또는 환부 촬영 및 전송과 이를 구급일지에 자동 저장하게 된다. 필요에 따라 병상정보를 검색하게 하여 긴급 이송이 가능하도록 하게 구성하였다. 또한 구급 활동 대기시나 활동 종료 이후에 구급활동일

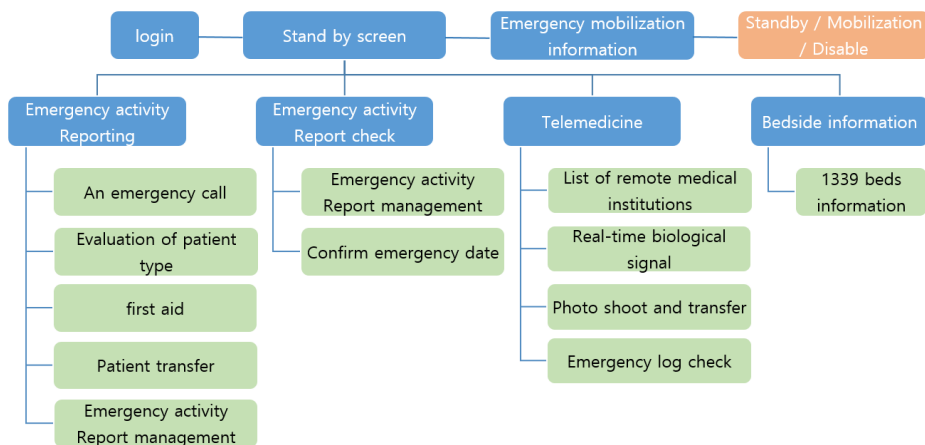


Fig. 1 The UI Structure of paramedic support application.

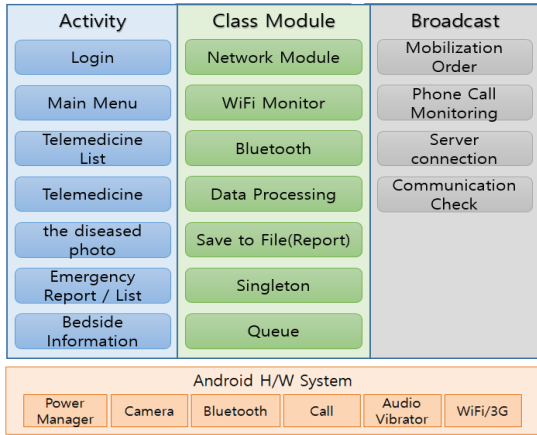


Fig. 2 The System structure of paramedic support application.

지를 조회하거나 관리 할 수 있도록 하였다.

구급 활동 지원을 위한 앱의 구조는 그림 2에 나타내었다. 먼저 구급 대원이 이용하는 앱의 외부인 Activity 부분, 네트워크와 데이터 처리 및 데이터베이스 연동부분인 Class Module, 무전기 통신을 담당하는 Broadcast Receiver, 안드로이드 스마트폰의 기능 이용 및 관리와 제어를 담당하는 Android H/W System으로 구성되어 있다.

3.2. 구급 활동 지원 스마트 앱 구현

구급 활동 지원을 위하여 본 연구에서 구현된 앱은 그림 3과 같다. 그림 3의 상단은 구급대원의 로그인 과정을 나타내고 있으며 아래쪽은 로그인 상태에서 출동 또는 대기 상태의 화면과 현재 위치에서 인접한 응급



Fig. 3 The login and emergency stand by screen in paramedic support application.

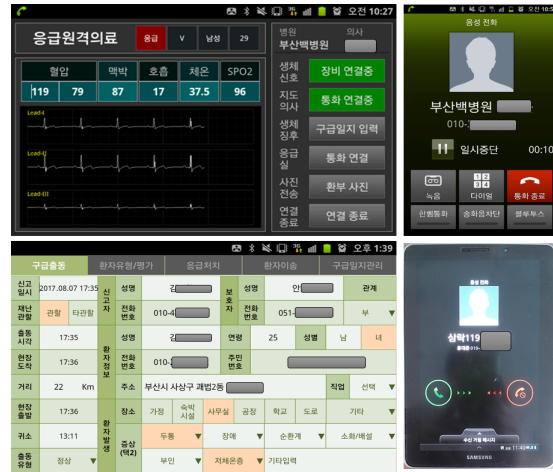


Fig. 4 The example of emergency activity report and telemedicine call in paramedic support application.

의료기관의 리스트를 보여주고 있다. 그림 4는 응급원격의료 정보 앱에서 환자의 상태를 모니터링한 내용과 작성된 구급일지를 보여주고 있으며, 담당의사와의 구급대원 간의 통화 과정을 나타내고 있다.

IV. 결 론

본 연구에서는 스마트 기기를 이용하여 구급 대원의 구급 활동과 구급 일지 작성 및 응급 의료기관과의 연계를 원활하게 지원하기 위한 어플리케이션 프로그램을 개발하였다. 구급대원은 스마트기에 구급활동 지원 앱을 통해 구급일지를 쉽게 작성하고 이를 서버와 원격지 의료지도 의사에게 전달하여 의료지도 및 병원 대응이 신속하게 이루어지게 할 수 있다. 향후에는 응급의료기관과 구급 활동 간의 지원을 위한 서비스 환경 구축과 원격의료지도의사 서비스를 위한 어플리케이션에 대한 개발이 필요하다.

REFERENCES

[1] A. J. Jara, M. A. Zamora-Izquierdo, A. F. Skarmeta, "Interconnection framework for mHealth and remote monitoring based on the Internet of Things," *IEEE Journal*

on Selected Areas in Communications, vol. 31, no. 9, pp. 47-65, Sep. 2013.

[2] B. J. Jeon, J. S. Yeon, Y. Kim, J.E. hong, K. H. Yoo, and N. Aziz, "IoT based golden time assurance system," *Korea Information Proceasing Society 2016 conference in pusan univ.*, vol. 23, no. 2, pp. 855-856, Nov. 2016.

[3] P. S. Jeong and Y. H. Cho, "Emergency Support System using Smart Device," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 20, no. 9, pp. 1791-1798, Sep. 2016.

[4] S. J. Yun, H. W. Jung and S. H. Yun, "Smart Emergency Rescue System Based on Biometric Authentication," *Lecture Note in Electronic Engineering*, Jan. 2015.

[5] S. H. Eum and J. H. Nam, "The Classification of Heart Sound during Systole and Diastole by Neural Network," *Information Journal*, vol. 18, no. 6(A), Jun. 2015.

[6] S. Y. Ye and S. H. Eum, "Implement the system of the Position Change for Obstructive sleep annea patient," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 21, no. 6, pp. 1231-1236, Jun. 2016.

[7] NY Daily News. 11 apps that can save your life in case of an emergency [Internet]. Available: <http://www.nydailynews.com/news/world/10-apps-save-life-case-emergency-article-1.2438105>.

[8] National Emergency Medical Center. Introduction of Emergency Medical Monitoring[Internet]. Available: <https://dw.nemc.or.kr/nemcMonitoring/mainmgr/Main.do>.



엄상희(Sang-Hee Eum)

1993 동아대학교 전기공학과(공학사)
 1995 동아대학교 전기공학과(공학석사)
 2000 부산대학교 전자공학과(공학박사)
 2000 ~ 현재 동주대학교 전기전자과 부교수
 ※관심분야 : 영상처리, 신호처리, 의공학, IT융합



김광년(Gwang-Nyeon Kim)

1996 부산대학교 전자공학과(공학사)
 1998 부산대학교 의공학협동과정(공학석사)
 2005 부산대학교 컴퓨터공학과 박사수료
 2005 ~ 현재 ㈜피지오랩 기술이사
 ※관심분야 : 생체신호처리, 헬스케어



김기련(Gi-Ryon Kim)

1999 부산대학교 전자공학과 (공학사)
 2001 부산대학교 의공학협동과정(공학석사)
 2005 부산대학교 의공학협동과정(공학박사)
 2005 ~ 현재 ㈜피지오랩 대표이사
 ※관심분야 : 생체신호처리, 헬스케어



남재현(Jae-Hyun Nam)

1989 부산대학교 컴퓨터공학과(공학사)
 1992 부산대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
 2002 부산대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
 1993~2002 동주대학교 조교수
 2002 ~ 현재 신라대학교 컴퓨터교육과 교수
 ※관심분야 : 무선센서네트워크, VANET