

사물인터넷 기반 응급 환자 관리 시스템

최경중¹, 강민채¹, 황혜경¹, 아픽¹, 구자훈², 김영갑^{3,*}

¹세종대학교 정보보호학과 학부생

²세종대학교 정보보호학과 박사후연구원

³세종대학교 교수

ckjoong0417@naver.com, audrey@naver.com, hhgyeong87@gmail.com,

afeqfikri@gmail.com, sigmao@sejong.ac.kr, alwaysgabi@sejong.ac.kr

A Management System for Emergency Patient based on Internet of Things

Kyung-Joong Choi¹, Min-Chae Kang¹, Hye-Kyung Hwang¹, Wan Mohamed Afeq Fikri¹, Jahoon Koo¹, Young-Gab Kim^{2,*}

¹Dept. of Computer and Information Security, Sejong University

²Sejong University

요 약

기존의 헬스케어 분야에서 사물인터넷 기술은 단순히 사용자가 웨어러블 디바이스를 통해 개인적으로 건강 정보를 확인하고 응급 상황 시에 직접 응급 센터에 연락하는 등의 제한된 용도로만 사용되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 신속한 응급 환자 식별 및 이송을 위해 사물인터넷 기반의 응급 환자 관리 시스템을 제안한다. 특히, 사용자의 응급 상황 1분 전후의 정보를 수집하여 119안전센터와 구급차로 전달하여 빠른 환자 상황 대처가 가능하게 한다. 또한, 실시간 구급차의 이동상황에 따라 신호등 상태를 조작하여 응급 환자를 보다 빨리 병원으로 이송한다.

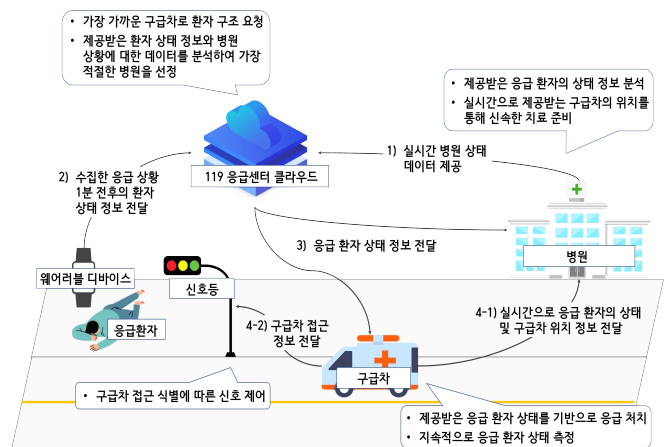
1. 서론

최근 헬스케어 분야에서는 사물인터넷(Internet of Things) 기술을 활용한 웨어러블 디바이스(wearable device)를 통해 사용자 본인이 심박수, 스트레스 지수, 산소포화도 등과 같은 건강 정보를 확인하며 관리할 수 있다[1]. 그러나, 사용자의 건강상태 정보를 확인하거나 위험 감지와 같은 제한된 수준에서만 사용되고 있으며, 응급 상황 시에는 직접 응급 센터에 연락해야 한다. 이러한 제한된 방식들은 헬스케어 분야에서 사물인터넷 기술의 목표인 웨어러블 디바이스 간 자율적인 통신 기반의 초연결사회 구축에 제한을 나타낸다. 예를 들어, 사용자가 위험한 상황에 빠졌을 경우, 웨어러블 디바이스 간의 자율적인 통신이 제한되어 평균 심박수와 최고 심박수 등 환자 관리에 필요한 정보를 적절한 의료기관에 전송하지 못할 수 있다. 또한, 위험 상황 감지 이후에 사용자에게 신속하고 적절한 대처를 수행하지 못하여 골든타임 내에 환자 이송을 수행하지 못할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 웨어러블 디바이스로 단순히 사용자가 본인의 건강 정보를 확인하는 것뿐만 아니라

라, 사용자의 건강 정보를 119안전센터로 전달하고 위급상황에 정확하고 신속한 응급 환자 조치를 통해 적절하게 환자를 이송하는 시스템과 시나리오를 제안한다.

2. 사물인터넷 기반 응급 환자 관리 시스템

웨어러블 디바이스가 응급 환자를 위해 더 많은 정보를 제공하고, 위급상황에 더 안정적으로 대처하기 위한 사물인터넷 기반의 응급 환자 파악 및 수송 시나리오 및 관리 시스템은 그림 1과 같다.



(그림 1) 응급 환자 파악 및 이송 시나리오

* 교신저자

본 연구의 주요 목적은 의료진들에게 응급 상황의 원인과 그 상황을 신속히 파악하는 데에 있다. 사용자가 응급 상황에 빠져 의식을 잃었을 경우, 웨어러블 디바이스가 단순히 이를 감지해 응급 연락을 취하는 것만이 아닌 응급 상황임을 감지한 시점의 1분 전후에서의 사용자의 심박수, 혈중 산소포화도, 스트레스 지수와 같은 수치들에 대한 정보와 응급 환자의 음성, 영상, 행동에 관한 정보들을 수집하여 응급 센터에 제공한다. 응급 환자를 치료할 의료진들은 환자가 이송되기 전에 받은 정보를 바탕으로 쓰러진 이유와 상황에 대해 더욱 효과적으로 분석하고 환자의 상태를 파악하여 치료 준비를 신속히 할 수 있으므로 응급 환자가 이송된 상황에서 더욱 효율적으로 치료에 임할 수 있다. 응급 환자가 신속한 치료를 받기 위해 필요한 조건은 다음과 같다. 1) 응급 환자가 들어갈 수 있는 자리가 필요하고, 2) 응급 환자의 질병에 맞는 의사가 필요하며, 3) 응급 환자의 상태를 정확히 검진하기 위한 의료 장치들과 현재 환자에게 필요한 의약품 등이 필요하다. 따라서, 이러한 정보를 병원과 구급차만이 접근할 수 있는 클라우드를 구축하여 관리한다. 클라우드에는 현재 응급실에서 사용 가능한 침상의 수를 응급실의 총 병상 수와 현재 응급실의 환자 수의 차이만큼 저장한다. 또한, 출근한 분야별 의사의 수와 그중에서도 현재 진료가 가능한 의사의 수도 클라우드에 저장하여 빠른 환자 대처가 가능하게 한다. 이후 전달받은 환자 건강 상태에 대한 정보를 바탕으로 모든 병원의 데이터를 모은 클라우드와 현재 구급차의 단말기에서 보낸 데이터를 비교, 검색하여 현재 구급차의 GPS 상으로 가장 가까운 병원을 식별한다.

응급 환자 이송 시에는 현재 인도에서 운용 중인 그린 코리더(green corridor)[2]를 참조한다. 그린 코리더는 이식할 장기를 수송하고 있는 구급차를 위해 만들어진 도로 경로이며, 이동 중인 구급차가 지정된 목적지까지 멈춤 없이 도착할 수 있도록 한다. 특히, 신호등이 구급차 사이렌의 진폭을 분석하여 해당 진폭이 구급차의 것으로 확인되는 경우, 신호를 초록색으로 바꾸어 구급차가 멈추지 않도록 한다. 그린 코리더의 경우 구급차의 사이렌 주파수를 감지하는데 주변의 소음이나 비슷한 주파수를 감지할 경우 도로의 혼선이 올 수 있다는 한계점이 있으므로, 별도의 구급차와 신호등끼리만 소통 가능한 RFID를 추가로 활용한다. 내비게이션 경로에서 구급차의 현 위치 기준 1km의 신호등을 초록 불로 점

등하게 하고 구급차가 지나갈 때 RFID가 신호등에 인식이 되며 신호등이 정상적으로 작동하는 방법을 사용한다. 이를 통해 기존의 방법보다 차량 정체를 빠르게 해소할 수 있으며 해소된 도로를 통해 구급차가 더욱 신속하게 도착할 수 있다.

3. 결론

현재 웨어러블 디바이스는 사용자의 건강 정보를 측정하여 개인이 관리하는 데에만 사용되고 있다. 그렇기에 의료진은 사용자가 응급 상황에 처했을 때 즉각적으로 조치할 수 없으며 환자의 응급 상황 전의 정보 또한 공유받지 못한다. 또한, 환자 이송 순간에도 구급차는 교통 정체를 겪을 수 있고 도착한 병원 정보도 알지 못하여 즉각적인 환자 대처가 어려울 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 사물인터넷 기반 응급 환자 식별 및 이송 시나리오와 관리 시스템을 제안하였다. 이를 통해, 응급 상황이 발생한 순간의 환자 상태와 그 상황이 발생한 원인을 보다 쉽게 파악할 수 있게 하였고 구급차에서 환자의 건강상태에 대한 정보와 모든 병원의 데이터를 분석하여 가장 최적의 응급실과 경로를 찾게 하였다. 향후 연구로는 웨어러블 디바이스로 건강검진과 같이 사용자의 건강 정보를 정밀 검사하여 문제가 생기기 직전에 사용자 스스로가 인지할 수 있게 하는 연구를 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2021R1A2C2012635).

참고문헌

- [1] 홍석기. 사물인터넷 기반 웨어러블 디바이스인 활동량측정기의 특성에 대한 탐색연구. 인터넷정보학회논문지, 16(5), pp. 93-98. 2015.
- [2] Ramapriya et al. IoT Green Corridor. Procedia Computer Science, 151, pp. 953-958. 2019.