

IoT 를 활용한 골든 타임 보장 시스템

전병준*, 연제성*, 김유나*, 홍장의*, 류관희*, 나스리디노프 아지즈*
*충북대학교 소프트웨어과
e-mail : aziz@chungbuk.ac.kr

IoT-Based Golden Time Assurance System

Byeong-Jun Jeon*, Jae-Sung Yeon*, Yuna Kim*, Jang-Eui Hong*, Kwan Hee Yoo*,
Nasridinov Aziz*
*Dept. of Computer Science, Chungbuk National University

요 약

환자의 긍정적인 예후에 있어 골든 타임을 최대한 확보하는 것은 중요한 요소로 손꼽힌다. 현재 응급의료 체계에서는 사고가 일어난 직후부터 응급 차량이 도착하기 전까지 응급구조요원이 환자의 상태를 파악 할 수 있는 방법은 제보자가 전달한 정보로 한정된다. 따라서 환자 상태의 수치적 측정의 부재 및 부족한 환자 정보는 골든 타임 확보에 있어 중요한 응급 처치를 결정하는데 큰 어려움을 야기한다. 이 같은 문제를 해결하기 위해 본 논문은 사고 직후부터 응급 차량이 도착하기 전까지 응급 구조 요원이 도착하기 전까지 환자의 생체 징후를 파악할 수 있도록 하여 적절한 응급 처치를 예측할 수 있도록 돕는다. 또한 환자 주변에 전문지식을 보유한 사람이 없는 경우에도 환자의 상태에 따른 최소한의 조치를 취할 수 있도록 도움을 줌으로써 응급 차량이 도착하기 전까지 환자가 최상의 상태를 유지할 수 있도록 한다.

1. 서론

응급환자의 생존과 직결되는 부분에 있어서 항상 강조되는 것은 바로 ‘골든 타임(Golden Time)’이다. 골든 타임은 사고가 발생한 시점에서부터, 인명을 안전하게 구조하기 위해 필요한 중요한 시간적 단위로 정의될 수 있다. [1] 현재 우리나라의 응급의료체계는 크게 병원 전 단계와 병원 단계로 구분되어 운용된다.[2] 병원 전 단계는 응급 환자가 병원에 도착하기 전까지의 단계로서 해당 단계에서 중요시 여겨지는 과정은 응급 차량이 도착하기 전까지 전화 상담원에 의해 이루어지는 응급 처치 요청의 지도이다.

이 부분에서 전화상담원은 응급처치를 결정하기 위한 환자의 정보를 충분히 알 수 없기 때문에 적절한 응급 처치 요청을 지도하는데 어려움이 따르게 된다. 뿐만 아니라 응급 차량에 있는 응급구조요원이 현장에 도착을 해서 환자의 상태를 보고 어떤 응급처치를 할 것인지를 판단하기 때문에 추가적인 시간이 소요된다. 따라서 전화상담원과 응급구조요원이 더욱 정확하고 빠른 판단을 돕기 위해 환자의 생체 징후(Vital Sign)를 제공하는 것은 환자의 골든 타임 확보에 있어 중요한 부분이라 할 수 있다. 하지만 현장 도착전까지는 환자의 상태를 파악하는데 어려움이 따른다.

이를 해결하기 위해 본 논문에서는 응급환자의 생체 징후를 응급구조요원이 알 수 있도록 하는 시스템을 통해 빠르고 정확하게 응급처치 예측 할 수 있게 한다. 이러한 정보는 현장 도착 이전에 응급 구조 의

원의 원격 지도를 통해 목격자에 의해 간단한 응급 처치를 수행할 수 있기 때문에 환자가 최상의 상태를 유지하는 데에도 큰 도움이 될 것이다.

2. 관련 연구

본 논문과 관련된 연구는 현재 두가지가 있으며, 각각의 내용은 아래와 같다.

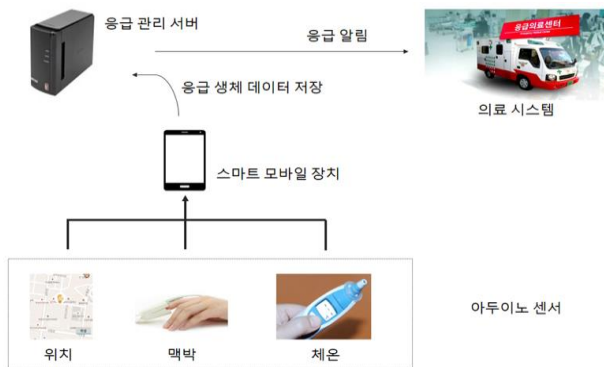
첫번째 연구인 “Golden Time 확보를 위한 스마트 인명구조시스템 개발” [3]은 야외 활동 사고를 줄이기 위한 스마트 인명구조시스템이다. 이 시스템은 해양 사고 발생 시 구조환 및 구조함을 사용할 경우 경고 알림 및 경고등이 작동과 함께 구조 신호가 발송된다. 하지만 수시로 구조함 관리자가 어플리케이션을 통해 관리를 해주어야 되며, 환자를 구조하고 환자의 상태를 측정할 수 있는 센서가 없어서 구조기관에서 환자의 상태를 알 수 없는 문제가 있다.

두번째 연구인 “사용자 맞춤형 응급 관리를 위한 모바일 헬스케어 시스템”[4]은 사용자 맞춤형 응급 관리를 위한 모바일 헬스케어 시스템을 제시한다. 제안된 모바일 헬스케어 시스템의 특징은 환자의 고유한 건강 상태의 특징을 정책으로 정의하고 이를 기반으로 환자로부터 측정된 생체 정보에 대해 응급 상태를 판단하는 것이다. 하지만 해당 연구는 단순 측정의 기능만을 담고 있으며 환자 정보의 전송은 누락되어 있어 비전문가가 응급 처치에 활용하는 것에는 큰 어려움이 따른다.

3. 제안

본 논문에서 제안하는 골든 타임 보장 시스템은 응급환자의 생체 징후를 측정하는 IoT 센서 장치, 생체 징후를 저장하는 환자 정보 관리 서버, 환자의 데이터를 실시간으로 보여줄 스마트 모바일 장치로 구성되어 있다. IoT 센서 장치의 종류는 혈압 센서, 체온 센서가 있고 이를 활용하여 환자의 생체 징후를 측정한다. 측정된 데이터는 실시간으로 측정되며 환자 정보 관리 서버로 전송된다. 데이터베이스에 저장된 환자의 생체 징후는 매초마다 저장되며, 이미 등록된 IoT 센서 장치의 주소를 이용하여 환자의 위치를 파악한다. 이와 동시에 응급구조기관에 신고 접수가 되고, 파악된 환자의 위치도 함께 전송한다. 그 후 구조기관에서는 환자 정보 관리 서버에서 전송하는 환자의 생체 징후를 실시간으로 확인하여 환자의 정보를 파악할 수 있다. 그리고 환자의 상태가 위급하다고 판단되는 경우 간단한 응급처치 메시지를 지시할 수 있고, 전달 사항은 환자 정보 관리 서버에 저장되고, 다시 IoT 센서 장치에 전송된다. 전송된 응급처치 메시지는 IoT 센서의 화면에 출력되고 동시에 사용자에게 알림으로 알린다.

이러한 과정은 다음의 (그림 1)와 같은 시스템에 의해 획득되게 된다.



(그림 1) 전체 시스템 구성도

4. 구현 및 결과

본 연구에서 개발된 IoT 센서 장치는 시스템은 Arduino Uno, Pulse Sensor, 방수 DS18B20 디지털 온도 센서를 통해 구성된다. 또한 환자의 생체 징후 모니터링을 위한 어플리케이션의 경우 다음의 (그림 2)와 같은 형태로 제작되어 실시간으로 환자의 정보를 파악할 수 있도록 하였다.

구성된 시스템에서 획득된 생체 징후는 서버를 통해 전송되며 다음의 (그림 3)와 같은 형태로 서버에 저장되어 활용되게 된다.



(그림 2) 생체 징후 모니터링 어플리케이션 UI

temp	bpm	r_time	area
27	75	2016-06-03 14:59:16	충청북도 청주시 서원구 개신동 충북대학교 제 4 자연관
27	75	2016-06-03 14:59:17	충청북도 청주시 서원구 개신동 충북대학교 제 4 자연관
27	75	2016-06-03 14:59:18	충청북도 청주시 서원구 개신동 충북대학교 제 4 자연관
27	75	2016-06-03 14:59:20	충청북도 청주시 서원구 개신동 충북대학교 제 4 자연관
27	75	2016-06-03 14:59:21	충청북도 청주시 서원구 개신동 충북대학교 제 4 자연관

(그림 3) 응급환자의 생체신호를 수집한 데이터의 예

5. 결론

환자의 생명을 보호하기 위해서 골든 타임이 가장 중요하다. 또한 구조기관에서 실시간으로 환자의 정보를 모니터링 하여 위급상황임을 인지함으로써 좀 더 신속하게 환자에 대한 응급처치를 실행할 수 있다.

본 논문에서는 환자의 골든 타임을 보장을 돕기 위해 IoT 를 이용한 골든 타임 보장 시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 IoT 센서 장치를 활용해 환자의 생체 징후를 측정하고, 관리 서버를 이용하여 데이터를 저장 및 전송하며, 응급구조기관에서 스마트 폰을 이용하여 환자의 생체 징후를 모니터링 할 수 있는 시스템으로 골든 타임 확보에 큰 도움이 될 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] Raghvan, M., & Marik, "P. E. Management of sepsis during the early golden hours". The Journal of emergency medicine, pp. 185-199, 2006
- [2] 중앙응급의료센터, 응급의료체계 개념, <http://www.e-gen.or.kr/>
- [3] 최정우, 김혜숙, 최재봉. "Golden Time 확보를 위한 스마트 인명구조시스템 개발 - 라즈베리파이와 LTE 라우터 기반 통합안전관리를 중심으로", EXTENDED ABSTRACTS OF HCI KOREA 2016 학술대회 발표 초록집, pp. 478-482, 2016
- [4] 천승만, 최주연, 박종태, "사용자 맞춤형 응급 관리를 위한 모바일 헬스케어 시스템", 전자공학회논문지 제 51 권 6 호, pp. 50-59, 2014