한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집 제28권 제2호 (2020. 7)

고령자 건강관리를 위한 IoT 센서 기반의 모니터링 시스템 설계

박명철O, 이헌기*
OO경운대학교 항공전자공학과,
*경운대학교 항공기계공학과
e-mail: africa@ikw.ac.krO, leehunkee@ikw.ac.kr*

Design of Monitoring System based on IoT sensor for Health Management of an Elderly

Myeong-Chul ParkO, Hun-Kee Lee*
ODept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,
*Dept. of Aero Mechanical Engineering, Kyungwoon University

● 요 약 ●

한국사회는 전통적인 대가족제도가 급속히 해체되고 저 출산 및 고령화로 인한 고령층의 1인 가정의 수가 급속히 증가하고 있는 추세이다. 고령자 1인 가구에 대한 다양한 서비스와 고도화가 필요한 이유이다. 본 연구에서는 1인 가정을 대상으로 IoT 기기를 통한 다양한 PHR 생체 신호와 환경정보을 수집하고 수집된 정보를 바탕으로 건강상태를 모니터링하는 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 의료기기에서 제공되는 개방형 PHR 데이터의 융합으로 정보 분석 및 예측능력을 강화하고 고독사 상황파악 및 방지 프로그램을 이행할 수 있는 기본 인프라를 구축하고자 한다. 또한 중장년층의 미래에 대한 불확실성을 제거하고 사회복지서비스의 확대를 위한 정책적 과제의 논의적 목적을 가지고 있다. 본 연구의 결과물은 사회 소외 계층에 대한 서비스 확대와 국민의 의료환경 개선에 도움이 될 것으로 사료된다.

키워드: 사물인터넷(Internet of Things), 개인건강기록(Personal Health Record), 건강관리(Health Management), 모니터링 시스템(Monitoring System)

I. Introduction

한국사회는 이미 초고령화 사회로 진입하였지만 대국민 의료서비스 측면에서 고령자의 건강관리시스템은 소외 영역으로 지속되고 있다 [1]. 또한 인공지능기술이 다양한 분야에 도입되고 있지만, 헬스케어 분야는 개인정보보호 등의 제도적인 미비점과 개인건강기록(PHR) 데이터와 의료시설내의 정보시스템인 OCS, EMR, PACS등에서 광의적인 용어 표준화와 데이터전송의 제한점으로 실용화 단계에 이르지 못하고 있는 실정이다. 물론, 제한된 대학병원급의 의료시설에서 IBM사가 개발한 왓슨 포 온콜로지(Watson for Oncology)를 이용하여 각종 암 치료에 활용하고 있지만 개인의 건강 정보를 바탕으로 병원과 연계된 PHR 기반 건강관리 서비스를 제공하는 영역은 초기 단계에 머물고 있다. 대부분의 개인 건강관리를 위한 IoT 기기들은 심장 박동수 측정 등의 생체부착형 센서가 일반적이며 걸음수, 소모 칼로리, 운동 심박수 측정의 제한된 용도로 사용하고 있다. 이는 고령자의 건강관리를 위한 기기로는 사용성과 광범위한 영역으로 확장하기에 곤란하며 실질적인 고령자의 건강관리를 위한 요소로서는 많은 문제점을 가진다. 본 논문에서는 고령자 1인 가정을 대상으로 생체 부착형 센서 및 환경센서 등을 포함하는 혼합형 IoT 기기를 활용하여 고령자의 생체 신호와 실내 활동정보를 수집하고 이를 개방형 PHR 표준 플랫폼을 구성하고 수집된 정보를 인공지능이나 모바일 기반의 지능형 정보시스템을 통한 건강 및 안전관리 플랫폼을 설계하여 제안한다. 또한 분석된 의료 정보를 바탕으로 고령자의 운동처방 프로그램을 제공하여 실질적인 고령자 1인 가구에 대한 맞춤형 의료 환경과 모니터링 방법을 제시한다.

II. Design of Network and Monitoring System

1. Design of IoT Devices and Network

고령자 1인 가정을 대상으로 IoT 기기를 통하여 다양한 PHR 생체 신호 및 환경정보를 수집하기 위하여 대상자에게는 생체정보를

수집하기 위한 다양한 센서기술을 활용한다. 심장박동수와 근전도 측정을 위한 접촉식 생체 부착형 센서와 비접촉식 무자각 생체신호 측정 센서의 IoT 기기를 제공한다. 또한 환경정보의 수집을 위하여 온도, 습도, 조도를 측정할 수 있는 환경 센서를 가정 내 게이트웨이 장비로 부착한다. 생체 부착형 센서는 심장박동수 측정센서를 착용하여 고령자의 심박수, 산소포화도, 체온, 운동량 정보를 측정할 수 있으며 근전도 측정센서를 이용하여 운동처방을 위한 근전도 정보를 측정을 제공하게 된다. 무자각 생체신호 측정 센서는 비접촉식 레이더 방식으로 재실, 낙상, 수면 무호흡, 활동 등의 정보를 감지하게 된다. 이와 더불어 환경 측정 센서를 추가하여 생활패턴을 파악하는 추가정보로 이용된다. 이러한 IoT 기기를 기반으로 돌봄, 구조, 의료구급 상황을 판단하고 필요시 의료기관이나 공공기관 및 구조기관 등에 알림서비스를 제공한다.

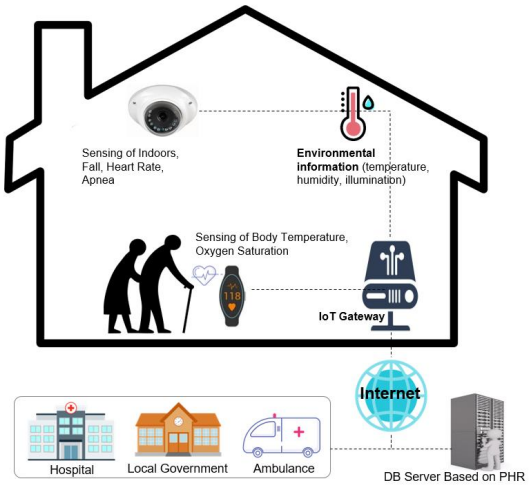

Fig. 1. Diagram of IoT devices and networks

2. Design of Monitoring System

수집된 생체 정보에 대한 모니터링 시스템은 크게 건강안전관리 서비스 계층과 데이터 저장 계층, 데이터 수집 계층으로 구분하여 설계한다. 간강안전관리 서비스 계층에서는 데시보드을 이용하여 대상자에 대한 PHR과 생활환경을 분석하여 정보를 제공한다. 특히 열악한 환경에서 생활하는 저소득 가입자의 경우 실시간으로 환경 개선 노력을 위한 정보로 이용된다. 또한 대상자의 안전정보을 분석하여 제공하고 재실하는 시간이 장기적일 경우, 적절한 운동 프로그램을 제공하고 식습관 등의 전반적인 생활 패턴의 개선책을 강구한다. 결과적으로 제공되는 정보를 바탕으로 실질적인 복지서비스을 제공할 수 있다. 데이터 저장 계층은 개방형 PHR 표준안과 사이드라인에 따라 적재되며 건강안전관리 서비스 계층과 데이터를 연계하여 각종 공공기관의 정책 및 개산 노력에 사용되게 된다. 데이터 수집 계층은 앞서 설명한 대상자의 가정 내에서 수집되는 시스템에서 발생하는 계층으로 게이트웨이를 통하여 감지 및 측정된 정보가 데이터베이스 서버로 전송되게 된다.

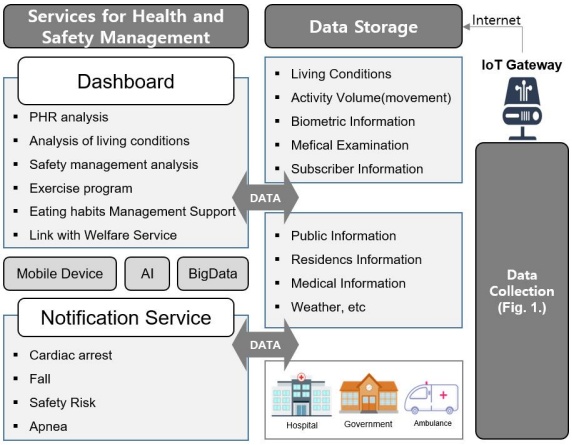

Fig. 2. Diagram of Monitoring System

III. Conclusions

본 연구에서 제안한 시스템은 고령자의 건강정보와 환경정보를 수집하여 개인정보의 침해 없이 IoT 게이트웨이를 구성하고 지자체 및 의료기관과 연계하여 사회적 약자인 고령자의 건강관리와 삶의 질 향상에 도움이 될 수 있는 능동형 사회복지 서비스를 구현할 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

[1] Chae Lin Joo, et al., “Health Behaviors and Lifestyle Patterns of Elderly Living Alone in Korea”, Korean J Family Prac., 9(3), 247-253, 2019.