

독거노인을 위한 스마트 안전 시스템

김준수, 이규태, 정유진, 정혜수, 하진수

성결대학교 컴퓨터공학부

interista4@naver.com, big4407@naver.com, livia38@naver.com, 742301@naver.com, qwqw1305@naver.com

Smart Safety System For Elderly People Living Alone

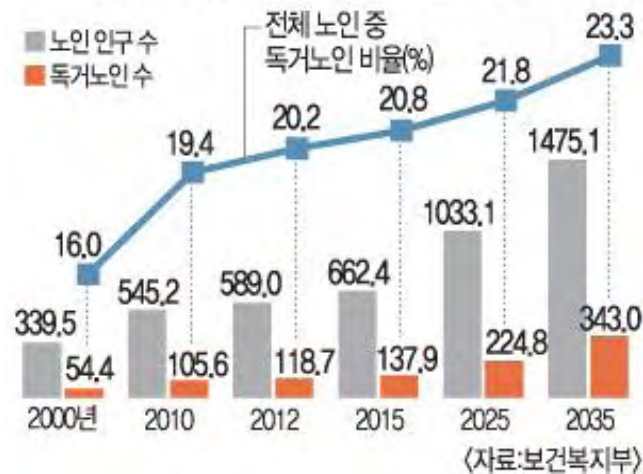
Junsu Kim ,Kyutae Lee ,Yoojin Jeong ,Haesu Jeong ,Jinsu Ha
Division of Computer Engineering, Sungkyul University

요약

사회적 소외계층이 증가함에 따라 무연고 사망자가 늘어나는 사례가 늘고 있다. 따라서 본 논문은 자체 제작한 웨어러블 디바이스를 활용하여 무연고 소외계층의 건강을 관찰 및 응급상황을 대처하고 고독사를 방지하는 서비스를 제안한다. 제안한 웨어러블 디바이스는 사용자가 착용 시 심장 박동, 온도, 습도의 생명 정보를 측정 및 저장하고, 저장된 데이터와 움직임을 감지할 PIR 센서의 움직임 데이터 값을 비교하여 응급 상황을 보여준다. 이를 위해서 사용자 용 웨어러블 디바이스, DB 관리서버 및 웹 페이지를 구축하였다.

1. 서론

60세 이상 노인 및 독거노인 추이 (단위:만명)



[표 1] 노인 인구 대비 독거노인 비율 그래프

1)국내 사회적 소외계층에 해당되는 노인의 비율이 전체 인구의 15.7% 이고 그 중 독거 노인의 비율이 20.8%에 이른다. 이는 20년 전과 비교하였을 경우 약 2배 가량 증가한 수치이다. 또한 연령별 무연고 사망자 비율이 50대 이상인 경우 55.8%에 육박한다. 이 중 무연고 독거노인의 경우 사망 시, 무연고 사망자가 되는 비율이 매년 증가하는 추세인데, 사망 후 수일이 지나고 확인 되는 비율은 72%에 달한다고 한다. 즉, 무연고 사망자의 사후 처리에 관한 절차 및 사회적 서비스가 부족한 상황인 것을 확인할 수 있다.

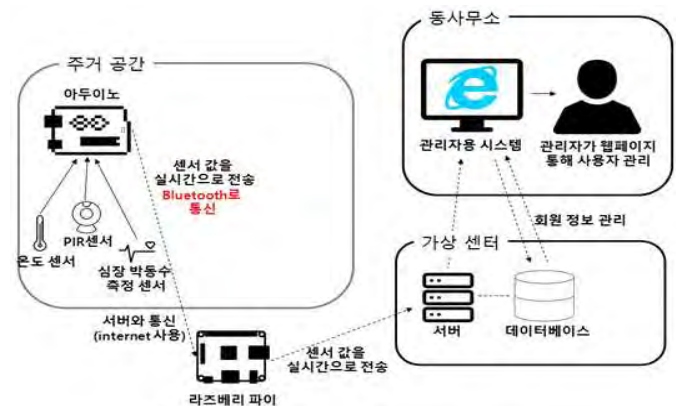
1) “고독사 예비군 220만명?... 전체노인 절반 가까이 생활고”, 국민일보, <http://news.kmib.co.kr/article/view.asp?arcid=0006634874>, 2012년 11월 16일

위와 같은 문제점을 해결하기 위해 독거노인들에게 생명 정보를 확인하는 웨어러블 디바이스(이하 웨어러블)를 제공하여 독거노인의 건강 및 생활에 관심을 갖고 빠른 대처가 가능한 서비스를 제공해줄 필요가 있다. 따라서 본 논문에서는 사용자가 웨어러블을 착용하여 사용자의 생명 정보와 움직임 데이터 값을 비교하여 응급상황을 확인하고 응급 알람을 제공하는 사회적 복지 서비스를 제안하고자 한다. 제안한 스마트 안전 시스템은 생명 정보인 심장 박동, 온도, 습도 데이터를 측정할 웨어러블과 사용자 가정에서 움직임을 감지할 PIR 움직임 센서, 데이터를 관리 및 저장하고 웹 페이지를 구축하는 정보 관리 웹 서버 및 관리자용 웹 페이지로 구성되어 있다.

2. 본론

2.1 시스템 구성 및 동작

본 논문에서 제안하는 독거노인을 위한 스마트 안전 시스템은 사용자용 웨어러블 디바이스, 정보 관리 서버, 관리자용 웹 페이지로 구성되어있다. 그림 1은 되는 구조를 보여주고 있다.

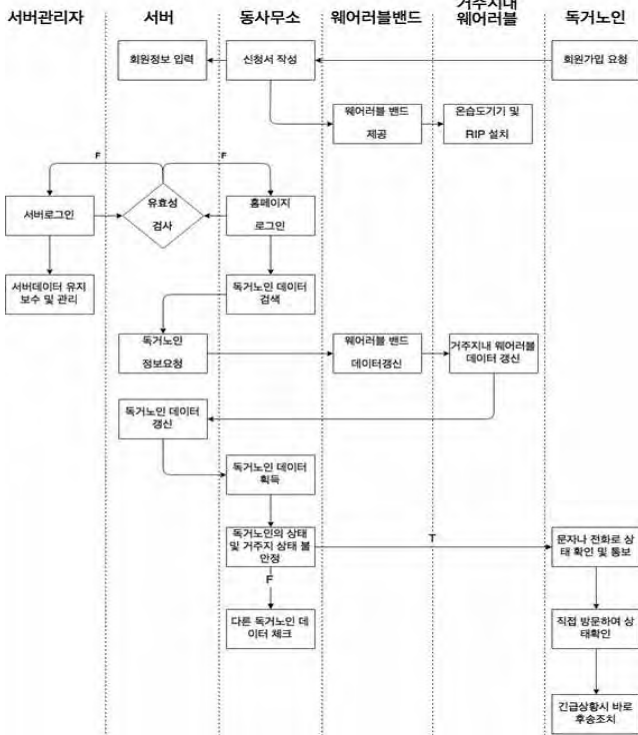


[그림 1] 독거노인을 위한 스마트 시스템 서비스 구성도

주거 공간 내부는 웨어러블과 PIR 센서로 구성한다. 온도, 심장 박동, 습도 센서를 연결한 웨어러블과 PIR 센서를 블루투스 통신을 이용하여 사용자의 생명 정보와 사용자의 움직임 정보 등을 아두이노 우노(이하 아두이노)에 전송한다.

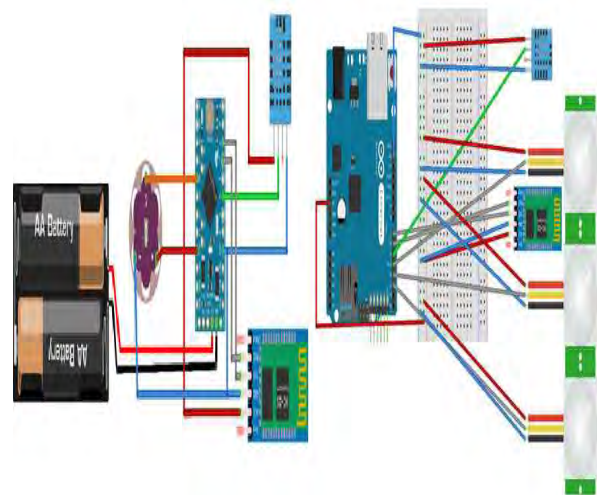
해당 아두이노는 정보관리 서버와 무선 통신을 하여 데이터를 전달한다. 정보 관리 서버는 라즈베리 파이로 구축한다. 정보 관리 서버는 사용자 정보 DB 및 관리자, 독거노인 도우미, 응급기관 정보를 저장하고, 관리자 전용 웹 페이지를 구축하는데 사용된다. 사용자 웨어러블에서 받아온 데이터를 비교하여 응급상황 여부를 확인 하고 응급 상황 발생 시, 응급 알람을 관리자용 웹 페이지 및 해당 독거노인의 지역 응급 센터로 알람 정보를 보내준다. 동사무소에서 사용하는 관리자용 웹 페이지에서는 독거노인의 정보를 입력, 정보조회 및 응급 알람을 동사무소의 관리자가 관리한다.

그림 2는 사용자인 독거노인이 서비스를 이용하는 시나리오를 보여주는 활동 다이어그램이다. 독거노인이 회원가입을 요청하면 동사무소에서 신청서를 작성하고 관리자는 서버에 회원 정보를 입력한다. 이후 사용자에게 웨어러블 밴드를 제공하고 거주지 내에 온습도 기기 및 PIR을 설치한다. 사용자가 웨어러블 착용 시 데이터가 갱신되고 거주지 내의 데이터도 갱신된다. 따라서 종합적인 독거노인의 데이터가 갱신되어 독거노인의 특정 시점에서 데이터를 획득하여 독거노인 및 거주지의 불안정 여부를 파악하고 독거노인의 응급 여부를 판단한다. 만약 응급 상황 일 경우 문자 및 알람으로 상태 정보를 전송하고 전송 받은 이후 직접 방문하여 상태 확인 후 후송조치가 시행되는 것을 볼 수 있다.



[그림 2] 스마트 안전 시스템 서비스 활동 다이어그램

2.2 웨어러블 밴드



[그림 3] 웨어러블 밴드, 거주지 내 PIR 센서 모듈 회로도

사용자의 생명 정보 데이터를 측정하기에 가장 적합한 웨어러블 장치는 손목에 착용하는 밴드 형태이다. 이를 위해 아두이노와 심장박동, 온습도 센서를 사용하여 웨어러블 밴드를 개발하였다. [3]

그림 3은 각각 웨어러블 밴드와 거주지 내 PIR 센서 모듈 회로도이다. 웨어러블 밴드는 심장박동 센서, 온습도 센서, 블루투스 센서, AA 배터리 2개로 구성되어 있다. 해당 밴드는 각각의 센서로 데이터를 측정하고 블루투스 센서를 이용하여 아두이노와 통신한다. 거주지 내 PIR 센서는 가정 내 이동 경로 구간 마다 설치하여 움직임 데이터를 측정하고 블루투스 센서를 이용하여 아두이노와 통신한다. 개별 측정된 데이터들을 아두이노로 전송하고 해당 데이터를 정보 관리 서버 내의 DB에 저장한다.

2.3 정보 관리 서버

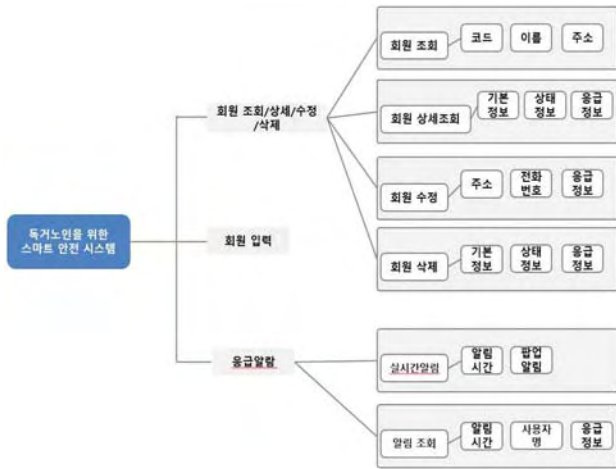
정보 관리 서버는 라즈베리 파이 3를 활용하여 구축하였다. [4] 본 서버는 사용자의 웨어러블 밴드에서 측정한 심장 박동, 온도, 습도, PIR 움직임 데이터 등을 저장한다. 관리 DB는 Maria DB를 이용하여 구현하였다. 구현된 관리 DB의 테이블은 동사무소 관리자 정보, 독거노인 도우미 정보, 독거노인 정보, 독거노인 상태 정보, 독거노인 거주지 정보, 응급 기관 정보로 이루어져 있으며 그 중 독거노인 상태 정보는 아래 표 1과 같다.

[표 1] 독거노인 상태정보 테이블 기술서

엔티티 영문명	seniorstatus_TB		엔티티 한글명	독거노인 상태정보
테이블 설명	독거노인 상태정보 테이블			
속성명	타입	키속성	속성설명	NOT NULL
si_no	INT	FK	독거노인 일련번호	Y
ss_hr	INT		독거노인 심박수	Y
ss_deg	INT		독거노인 체온	Y
ss_mv1	BOOLEAN		독거노인 움직임 유무 1	Y
ss_mv2	BOOLEAN		독거노인 움직임 유무 2	Y
ss_mv3	BOOLEAN		독거노인 움직임 유무 3	Y
ss_renew	DATETIME	PK	상태 정보 시간	Y

2.4 관리자용 웹 페이지

관리자용 웹 페이지는 사용자가 작성한 신청서를 바탕으로 회원 정보를 입력하고, 조회하고, **응급상황을실시간관리**하는 웹 페이지이다.



[그림 4] 스마트 안전 시스템 웹 페이지 메뉴 구성도

위의 그림 4는 웹 페이지의 메뉴 구성도이다. 본 웹 페이지는 HTML과 PHP 등의 웹 페이지 언어를 사용하여 설계하였다. 관리자의 사용을 원활하게 돕기 위해 모바일 환경에서 간단하게 관리할 수 있게 하이브리드 웹 앱 기술을 적용하였다. 웹 페이지 메뉴 구성은 회원 조회, 회원 입력, 회원 정보 상세보기, 응급 알람 등으로 구성되어 있다. 각 기능은 정보 관리 서버에 구현된 테이블 내부 데이터를 활용하여 정보를 사용한다.

아래의 그림 5는 모바일 환경에서 실행한 웹 페이지의 UI 중 회원 조회 및 상세 정보 보기 화면이다. 회원 조회 시 필요한 항목만 출력하여 독거노인의 정보를 간단하게 나열해서 관리에 필요한 항목만을 확인하고 특정 독거노인의 정보를 출력할 시, 상세조회 버튼을 클릭하면 전체 정보가 출력되는 모습을 볼 수 있다.



[그림 5] 회원 정보 조회 및 상세 보기 실행 화면

3. 결론

본 논문에서 사회적 소외계층인 독거노인들의 안전과 무연고 사망을 미연에 방지하기 위해 제공해주는 웨어러블 밴드를 활용한 스마트 안전 시스템을 제안하였다. 제안한 독거노인을 위한 스마트 안전 시스템은 독거노인의 신체적 위급함을 보다 빠르게 파악할 수 있고 긴급 상황 시 후송조치가 가능한 사회적 서비스이다. 특히 사회 봉사자들이 매일 방문하기 힘들고 무연고인 독거노인들이 거주하는 환경에서 본 시스템을 적용한다면 **사회적으로 소외되는 비율과 독거노인의 무연고 사망 비율이 감소하는 효과**가 향상 될 것이다.

4. 감사의 글

본 논문은 2017년 한이음 ICT멘토링 프로젝트의 결과물입니다.

참 고 문 헌

- [1] 서진혁, “우리나라 고독사의 실태와 추이”, 경북대학교 석사 논문, 2013
- [2] 김은태, “고독사 방지를 위한 손목 착용형 맥박 측정 시스템 개발”, 충남대학교 석사논문, 2011
- [3] 허경용, 「사물인터넷을 품은 아두이노」, 제이펍(2016),p1-p512
- [4] 김성우, 「사물인터넷을 품은 라즈베리 파이」, 제이펍(2016),p1-p520