

## IOT기반 사회적 약자 보호시스템에 대한 연구

김민철<sup>0</sup>, 박경환\*, 김은지\*, 이길홍\*\*, 김우제\*\*\*

<sup>0</sup>서울과학기술대학교 SW분석설계학과

\*서울과학기술대학교 SW분석설계학과

\*\*서울과학기술대학교 컴퓨터공학과

\*\*\*서울과학기술대학교 SW분석설계학과

e-mail: pkhping2k@naver.com<sup>0</sup>

## The Study of humancare system for the weak based on IOT

Min-Chul Kim<sup>0</sup>, Kyung Hwan Park\*, Eun Ji Kim\*, Kil hung Lee\*\*, Woo-Je Kim\*\*\*

<sup>0</sup>Dept. of Software Analysis and Design, SeoulTech

\*Dept. of Software Analysis and Design, SeoulTech

\*\*Dept. of Computer Science, SeoulTech

\*\*\*Dept. of Software Analysis and Design, SeoulTech

### ● 요약 ●

본 논문에서는 IOT 서비스와 접목하여 사회적 약자를 보호할 수 있는 시스템에 대해 제안하고자 한다. 최근 사회적 약자(영유아, 노인, 환자 등) 대상의 보호시설 내부에서 폭행 사건이 빈번하게 발생하고 있다. 안전해야 할 보호시설(보육시설 및 요양원, 실버타운)에서 발생하는 문제로 인해 보호자들은 기관을 신뢰할 수 없게 되었고 이는 매출감소 및 이미지 악화 등의 연쇄적인 사회적 문제로 발전하고 있다. 이러한 문제를 감소시키고자 방법용 CCTV, 녹음 어플리케이션의 사용이 해결책으로서 제시되고 있지만, 폐쇄적인 시스템 구조로 인해 기록의 은폐 및 추가적인 병리 현상 발생의 가능성이 염려 되어 근본적인 문제 해결이 어렵다고 판단되었다. 그래서 보호시설 내부에 비콘과 영상장비를 설치하고 웨어러블과 같은 모바일 디바이스를 활용하여 보호자가 피보호자(사회적 약자)의 위치를 실시간으로 파악하고 상태를 볼 수 있도록 하는 휴먼케어시스템의 개발을 제안하고자 한다.

**키워드:** 비콘(Beacon), 휴먼케어시스템(Humancare System)

### I. Introduction

지난 몇 년간 사회적 약자(영유아, 노인, 환자 등)를 위한 보호 시설 내부에서 발생하는 폭행사건이 빈번하게 발생함에 따라 사람들의 이목이 쏠리고 문제 해결을 위한 연구와 대책이 계속 제시되고 있다. 그런데도 2014 전국아동학대 현황보고서에 따르면 아동 교육기관인 어린이집, 학교, 유치원에서 발생한 아동 학대가 전체 아동학대 사례 중 5.7%를 차지하고 이는 전년도 조사된 것보다 약 1.2% 높은 것으로 나타났다.[1] 또한 보건복지부에서 실시한 2014년 노인학대 현황보고에 따르면 생활시설 내 학대는 전년 대비 5건 감소하였지만 246건으로 나타났다. [2] 사회적 약자를 대상으로 하는 폭행사건은 여전히 높은 빈도로 발생하여 보호자는 보호시설을 신뢰하지 못하게 되고 보호자의 입장에서 피보호자(사회적 약자)를 보호할 수 있는 시스템의 필요성이 대두하였다.

본 논문에서는 이러한 사회적 요구를 충족시키고자 사회적 약자

보호 시스템을 IOT 기술들과 결합하여 보호시설 내외부에서 피보호자를 보호할 수 있는 보호자 중심의 시스템을 제안하고자 한다.

### II. Preliminaries

#### 1. Beacon

비콘(Beacon)은 기준점과 같이 위치좌표를 알려주는 송신기로 정보 전달을 위해 통신기술과 함께 활용되어 실내위치추정에 이용된다. 비콘의 종류는 신호를 전송하는 방법에 따라 사운드 기반의 저주파 비콘, LED 비콘, 블루투스 비콘 등으로 나눌 수 있다. [3] 이 중에서도 보편적으로 사용하는 비콘은 BLE(Bluetooth Low Energy)기술 기반의 비콘으로, 국내에서 ‘비콘’으로 인식되는 대부분이 이와 같은 형태이다. BLE 기술은 기존에 많이 사용하던 NFC 기술과는 다르게

접촉이 필요 없음에도 높은 인식률을 보여주고, 낮은 비용과 낮은 전력소비는 장점으로 비콘 통신 기술로 많이 활용되고 있다.

BLE 비콘의 기본 동작 원리는 비콘에서 주기적으로 자신의 ID와 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 값을 신호로 보내면 스마트 디바이스(스마트 폰 및 웨어러블 디바이스)를 지닌 사용자가 신호의 범위 안에 진입했을 때 어플리케이션으로 이를 인식해 서버로 사용자의 정보를 전달하는 원리이다. [4] 비콘을 이용한 실내 위치 측위 서비스는 크게 체크포인트(Check Point), 존(Zone), 실시간 위치(Track) 3가지로 구분할 수 있다. 체크포인트는 비콘 1대의 신호를 받아 대상물이 그 위치를 통과한 경우의 정보를 기록하는 방식으로 RFID 태그가 리더를 통과했을 때의 위치정보를 확인하는 방식이다. 존 방식은 비콘 2대, 혹은 여러 대가 신호 범위별로 배치되어 있고 대상물이 특정 비콘 주변에 있을 때 그 비콘 위치 주변에 있다는 정보를 기록하는 방식이다. 마지막으로 실시간 위치 방식은 여러 대의 비콘을 실내에 신호 범위별로 배치하고, 3대 이상의 비콘으로 대상물의 위치를 측위하여 파악하는 방식이다. [3]

이러한 특 장점을 활용해 비콘은 O2O(Online To Offline) 마케팅 에서 많이 이용되고 있으며, 사무실의 입·퇴실 관리 및 돌봄, 지킴이 서비스까지 사용 범위가 확장되고 있다.

## 2. GPS

GPS(Global Positioning System) 기술은 위성전파를 이용한 위치 측정 시스템으로 미국 정부에서 군사 목적으로 개발한 시스템이다. 어디에서나 기상과 상관없이 GPS 수신기를 가지고 있으면 위치를 측정할 수 있는 특징이 있다. GPS 기술의 기본적 원리는 기하학적 삼각법에 의한 위치 결정방식으로, 위성에서 출발한 위성 신호를 GPS 수신기를 이용해 수신하여 전파의 도달 시간을 측정하여 수신자의 위치를 계산하는 방식이다. [5] 최근에는 GPS 기술을 이용한 실외에서의 위치 측정은 높은 정확도를 보이며, GPS가 탑재된 스마트 디바이스들의 출시로 인해 네비게이션 및 지도 어플리케이션과 같이 개인이 실생활에서 편리하게 이용할 수 있는 다양한 방식으로 이용되고 있다.

## III. The Proposed Scheme

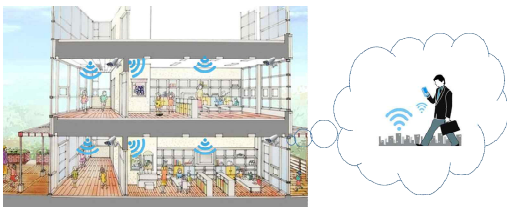


Fig. 1. System Example

본 연구에서 제안하는 시스템의 기본적인 개념은 Fig 1과 같다. 실내외에서 피보호자(사회적 약자)의 위치를 파악하고 해당 위치에 설치된 영상장비를 통해 보호자가 실시간으로 피보호자의 상태를 확인하고 보호할 수 있도록 하는 시스템을 개발하고자 하였으며,

이를 위해 피보호자의 실내 위치 측위를 위해서는 앞서 말한 BLE 비콘 장비와 블루투스(스마트 디바이스)를 활용하여 존 방식으로 측정하였고, 실외 위치 측위에는 GPS를 활용하였다.

이러한 서비스를 제공하기 위해서는 비콘 신호 수신을 위한 피보호자용 모바일 어플리케이션과 보호자가 피보호자를 등록하고 스트리밍 서비스를 이용해 상태를 확인할 수 있도록 하는 웹사이트가 필요하다.

## 1. Basic Sequence

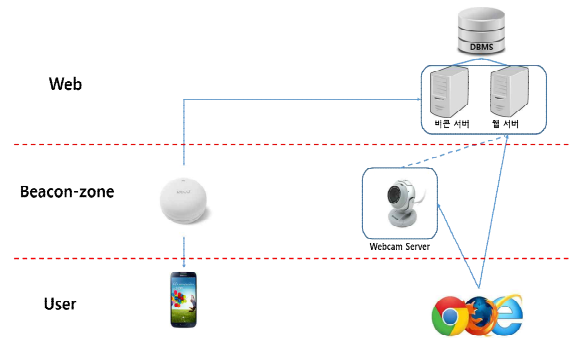


Fig. 2. System Diagram

기본적인 시스템의 동작 방식은 다음과 같다. 먼저 보호시설에서는 시설 내부의 각 방에 BLE 비콘을 설치하고 일부 지역에는 비콘과 동시에 웹캠을 설치해두어야 한다. 보호자는 서비스 이용을 위해 먼저 웹 사이트에서 자신을 등록해야 한다. 그리고 피보호자 디바이스에 어플리케이션을 설치한 뒤 피보호자의 디바이스 아이디를 등록하면 사용자를 위한 기본적인 준비는 완료된다. 이후 스마트 디바이스를 지닌 피보호자가 보호시설 내부 Beacon-zone에 접근할 경우 각 방에 설치된 비콘 신호를 수신하여 주기적으로 서버에 위치정보를 저장한다. 보호자는 보호자용 웹 사이트에 접근하여 피보호자의 실내 위치 정보를 확인하고, 해당 위치에 웹캠이 있으면 실시간 동영상으로 상태를 확인할 수 있다. 또한, 피보호자가 실외로 나갔을 경우에는 GPS 신호를 기준으로 현재 위치를 실시간으로 확인할 수 있다.

## 2. Main Function

시스템에서 필요한 기능은 서비스 제공방식에 따라 보호자용 웹 사이트와 피보호자용 모바일 어플리케이션으로 분리하여 정의하였다.

먼저 웹 사이트의 경우 보호자가 주 사용치이기 때문에 ‘보호자 회원관리’ 기능과 허가된 피보호자의 상태(위치 및 스트리밍 서비스)만을 확인할 수 있어야 하므로 ‘피보호자 관리’ 기능이 기본적으로 필요할 것으로 예상하였다. 그리고 시스템의 핵심적인 기능으로 ‘실시간 확인’ 기능, ‘경로 확인’ 기능이 요구된다. 그 외적으로는 서비스의 이용을 편리하게 하기 위한 게시판(공지사항, Q&A) 기능이 필요하다. 피보호자용 어플리케이션의 경우 비콘 신호를 블루투스를 이용해 수신하여 서버로 전송하는 비콘 정보 전송 기능이 필요하다.

#### IV. Conclusions

본 논문에서는 최근 주목을 받는 비콘 기술과 보편화 된 스마트 디바이스를 이용한 사회적 약자 보호 시스템에 대해 연구하고 개발하고자 하였다. 시스템의 도입으로 보호시설(보육시설, 요양시설 등)의 입장에서는 보호자들의 신뢰를 얻을 수 있다는 점과 장기적인 보호시설 이미지 회복에 도움이 될 수 있다는 장점이 있고, 보호자의 입장에서는 보호시설(보육시설, 요양시설 등) 내에서 발생하는 여러 불합리한 상황을 사전에 방지하고, 상황 발생 시 신속한 대처가 가능하다는 것과 피보호자의 현재 위치를 실시간으로 확인하여 보호자를 좀 더 효율적으로 보호할 수 있다는 장점이 있다.

하지만 이를 상용화하기엔 여러 문제와 부딪힐 것으로 예상된다. 본 시스템을 목적과 맞지 않는 용도로 사용하는 사용자가 생길 수 있고, 피보호자가 보호를 거부할 때 윤리적인 문제가 발생할 수 있기 때문이다. 이와 같은 다방면의 문제를 보완하기 위해 앞으로도 계속된 연구가 필요하다.

#### Acknowledge

본 논문은 미래창조과학부의 2015년 고용 계약형 SW석사과정 지원 사업을 지원받아 수행한 결과입니다.

#### References

- [1] National Child Protection Agency, 2014 Korea Child Abuse Report Ministry of Health & Welfare, P.122-123, 2015
- [2] Korea Elder Protection Agency, 2014 Korea Elder Abuse Report, Ministry of Health & Welfare, P.37-38, 2015
- [3] NIA, IT & Future Strategy Report, P.1-2, P.9-10, 2014
- [4] Datanet,  
[www.datanet.co.kr/news/articleView.html?idxno=78060](http://www.datanet.co.kr/news/articleView.html?idxno=78060)
- [5] Choi Yunsu, GPS(Global Positioning System) concept and use, Ministry Of Construction & Transportation, P.1-19, 2000