

웨어러블 기기와 비콘을 이용한 안전관리 시스템 설계

강다현, 성태현, 이은옥, 최충현, 박수진, 유동훈, 조경은
 동국대학교 멀티미디어공학과
 e-mail : cke@dongguk.edu (교신저자)

Safety Management System using Wearable Device and Beacon

Dahyeon Kang, Sujin Park, Taehyeon Seong, Donghun Yu, Eunock Lee, Chunghyeon Choe, Kyungeun Cho
 Department of Multimedia Engineering, Dongguk University-Seoul

요 약

본 논문에서는 눈에 잘 보이지 않는 지역에서 갑작스럽게 위급한 상황에 처하게 된 사람들을 위해 웨어러블 기기를 착용한 사람의 위치 정보를 비콘을 통해 파악하여 부모 혹은 안전 관리원이 실시간으로 확인 가능한 시스템을 제안한다. 본 연구에서는 제안하는 시스템을 구현함으로써 웨어러블 기기를 소지한 사람의 위치 정보를 실시간으로 감지함을 확인하였다.

1. 서론

사람들이 많이 모이는 곳에서는 안전사고를 대처하기 위해 주로 안전 관리원들이 배치되어 위급 상황을 대처한다. 이 때 안전 관리원들에게 잘 보이지 않는 지역에 사람이 진입할 경우엔 위급 상황 발생 시 신속한 구조에 어려움이 발생한다. 해수욕장에서의 경우, 하층역류나 조류의 변동으로 인하여 해수욕을 하던 사람이 그가 처한 곤경을 알아차릴 사이도 없이 순식간에 깊은 곳으로 밀려들어갈 가능성이 있으므로 개인이 예방하는 것은 물론 안전 관리원이 빠른 대처를 하기가 어렵게 된다 [1].

이와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 실내·외, 수중 등에서 위치 추적이 가능한 비콘과 웨어러블 기기를 접목시킨 안전관리 시스템을 제안한다.

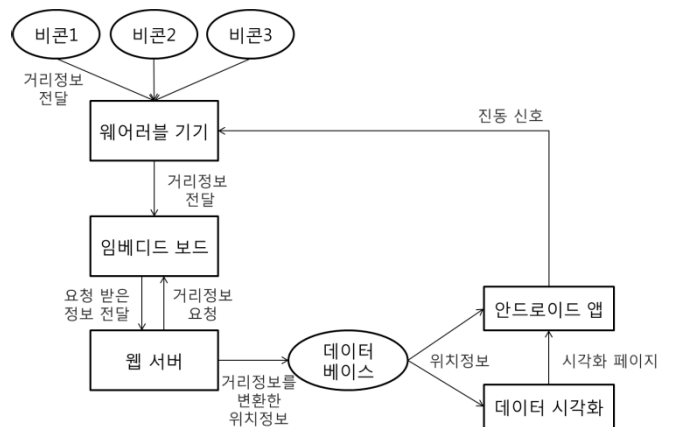
2. 관련연구

이동하는 물체나 사람의 위치를 추적하기 위하여 카메라 디지털영상을 이용하여 이동하는 물체의 식별과 거리 및 위치정보를 구하는 연구가 진행되었다 [2]. 또한 Bluetooth와 SNS(Social Networking Service)를 활용하여 GPS(Global Positioning System) 위치 정보를 기반으로 미아를 찾는 연구가 진행되었다 [3]. 위 연구들은 위치를 추적한다는 공통된 주제를 가지고 있다. 하지만 카메라를 이용한 위치 추적은 사각지대를 없애기 위해 여러 대의 카메라를 필요로 하고, GPS의 경우 실내에선 위치정보를 얻기 어려우며 오차 범위가 넓다는 단점이 있다.

본 논문에서는 최근 각광받는 웨어러블 기기와 실내까지 위치 측정이 가능하고 가격이 저렴한 비콘을 사용함으로써 위급 상황을 예방하고 위치 오차를 감소시켜 안전 관리원이 빠르게 대처할 수 있는 방법을 제안한다.

3. 안전관리 시스템 설계

그림 1은 안전관리 시스템 구성도를 보여준다. 삼각측량을 하여 위치 정보를 알아낼 것이므로 비콘 3개를 삼각형 형태로 설치하고, 거리정보를 웨어러블 기기에 전달한다. 이 정보를 웨어러블 기기와 임베디드 보드의 통신을 통해 임베디드 보드에 전달한다. 그리고 데스크탑에서 웹 서버를 열어 임베디드 보드에 거리정보를 요청하면 임베디드 보드는 요청받은 정보를 웹 서버로 전달한다. 웹 서버에서는 전달받은 거리정보를 삼각측량을 통해 위치정보로 변환하여 데이터베이스에 저장한다. 데이터베이스에 저장된 위치 정보를 시각화하여 웹에 보여주고 시각화 페이지를 안드로이드 앱을 통하여 모니터 가능하게 한다. 위치 정보가 사전에 지정해놓은 안전 지역의 범위를 넘어갈 시에 안드로이드 앱은 웨어러블 기기에 진동 신호를 보내 착용자에게 위험을 알린다.



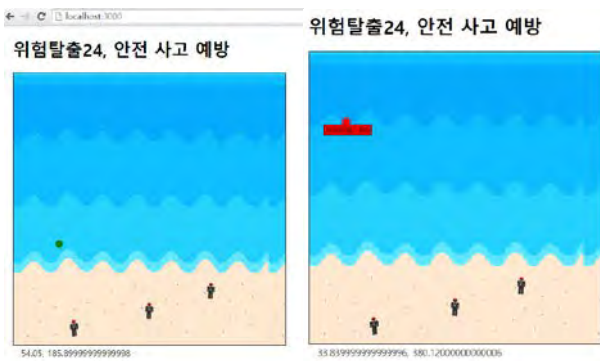
(그림 1) 안전관리 시스템 구성도

4. 실험

본 실험은 대학교 내의 강의실에서 이루어졌으며 비콘은 10m×10m 의 정사각형 공간에 역삼각형 형태로 설치하였다. 웨어러블 기기 착용자가 강의실을 돌아다니면서 실험이 진행되었다.

실험에서 웨어러블 기기로 Jawbone 사의 스마트 밴드를 사용하고자 했으나 기기 안에 앱을 탑재할 수 없어 정보를 얻어오는 것이 불가능한 관계로 스마트폰으로 실험을 진행하였다. 웨어러블 기기와 통신을 하게 될 임베디드 보드로는 Raspberry pi2 를 사용하였다. 웨어러블 기기와 임베디드 보드 간의 통신은 블루투스를 이용하고, 앱은 JAVA 언어를 통해 구현하였다. 웹 서버는 Node.js 를 통해 구축하였으며 D3.js 라이브러리를 통해 데이터를 시각화하였다.

본 실험에서는 위 시스템을 여름철 사람이 많이 모이는 해수욕장에 적용한다고 가정하고 데이터 시각화를 하였다. 그림 2 는 실험 결과인 시각화 화면이다.



(그림 2) 안전관리 시스템 시각화 화면

스마트폰과 Raspberry pi2 를 블루투스로 연결시킨 후 비콘의 삼각형 범위 안에서 움직이며 비콘 제조사에서 제공하는 앱을 통해 비콘에서 보내는 거리정보를 얻었다. 이 거리정보를 삼각측량을 통해 x,y 값으로 변환한다. 동그란 원이 움직이고 있는 사람의 위치고 아래 하단의 숫자는 위치정보를 단순히 그림으로 표현하기 위해 변환한 좌표이다. 왼쪽 사진의 경우는 안전 지역에 있기 때문에 초록색 원으로 표시가 되었고, 오른쪽 사진의 경우는 안전 지역을 벗어나 위험한 지역에 도달했기 때문에 빨간색 원으로 표시되며 warning 이라는 경고가 출력되었다. 이 시각화 화면은 안드로이드 앱을 통해 모니터가 가능하며, 위험 지역에 도달했을 때 스마트폰 사용자에게 진동을 주었다.

5. 결론 및 고찰

본 논문에서는 웨어러블 기기와 비콘을 이용하여 안전관리 시스템을 구축하였다. 본 시스템을 구현하여 실험한 결과, 비콘을 기준으로 사람의 위치 정보를 얻어낼 수 있었고 실시간으로 해당 정보를 웹을 통해 가시화하는 것이 가능함을 확인하였다.

실험에서는 거리정보를 얻기 위해 스마트폰을 사용

하였지만 앱을 탑재할 수 있는 웨어러블 기기를 착용한다면 스마트폰을 대체할 수 있다.

이 기술은 매년 꾸준히 발생하는 인명 사고 예방에 기여할 것이며, 나아가 아이를 잃어버리기 쉬운 혼잡한 백화점이나 놀이동산 같은 곳에서의 미아 찾기 시스템으로 응용될 수 있다. 또한 드론과 연동하여 안전 지역을 벗어난 사람의 위치를 인식하고 드론을 통해 튜브나 인명구조 용품을 떨어뜨리는 시스템으로 발전할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT 연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2015-H8501-15-1014).

참고문헌

- [1] 황차욱, "부산지역 해수욕장의 수상안전에 관한 연구", 부경대학교 대학원 석사학위논문, 2007.
- [2] Park, Jong-Oh., Kim, Young-Min., Lee, Jong-Keuk., "A Study on Moving Object Recognition and Tracking in Unmanned Aerial Camera", Journal of Korea Multimedia Society, Vol.13, No.4, 2010, pp.684-690.
- [3] 최영호, "Bluetooth 와 SNS 를 활용한 미아 찾기 시스템 개발", 성균관대학교 일반대학원 석사학위논문, 2014.