
BLE 비콘 기반 전자 출결 시스템에서의 상황인지를 기반으로 한 사용자 인식 기법

강승완* · 김영국*

*충남대학교

A User Recognition Method based on Context Awareness in BLE Beacon-based Electronic Attendance System

Seung-Wan Kang* · Young-Kuk Kim*

*Chungnam National University

E-mail : secretdog1@gmail.com

요 약

최근 IoT를 향한 관심이 많아짐에 따라, IoT 기기와 스마트폰을 이용한 서비스가 다양한 산업에 적용되고 있다. 그 중에서 전자 출결 시스템은 여러 기관에서 구축하여 서비스 되고 있으나, 아직 사용자 인식이 정확하지 않다는 문제점이 있다. 본 논문은 기존의 전자 출결 시스템 중 BLE 비콘을 기반으로 한 시스템에서, 사용자 인식 부분의 정확도를 높일 수 있는 상황인지 기반의 사용자 인식 방법을 제안한다.

ABSTRACT

As interest in IoT has increased recently, services using IoT devices and smart phones have been applied to various industries. Among them, the electronic attendance system has been built and serviced by various institutions, but There is a problem that the user recognition is not accurate yet. In this paper, we propose a context recognition based user recognition method that can improve the accuracy of user recognition part in a system based on BLE beacon among existing electronic attendance systems.

키워드

IoT, Smart Phone, BLE, Bluetooth, Beacon, Attendance System

I. 서 론

최근 정보통신기술의 빠른 발달로 인해 최신 기술을 적용하여 우리의 생활을 편리하게 해 주기 위한 스마트 서비스들이 많이 늘고 있다. 각종 센싱 기술을 이용하여 정보를 수집하고, 데이터 마이닝, 딥 러닝 등을 이용하여 정보를 가공하며, 스마트 기기를 통해 사용자에게 서비스를 제공한다. 이러한 서비스 중에는 일반적인 사용자뿐만 아니라 기관이나 단체에도 편리성, 효율성을 증대 시켜주는 것들도 존재한다.

최근 여러 대학교에 스마트 전자 출결 시스템이 구축되어 서비스되고 있다. 스마트 전자 출결 시스템은 지문, NFC, RFID, 와이파이 신호, 블루

투스 비콘 신호 등을 인식하여 학생들의 출결을 처리한다[1][2][3]. 기존의 수기로 진행되던 출결처리를 자동으로 이루어지게 함으로써 교수는 강의 시간을 좀 더 효율적으로 활용할 수 있고, 대학교는 정확하게 학생들의 출결현황을 관리할 수 있다.

본 논문에서는 BLE 블루투스 비콘을 기반으로 한 스마트 전자 출결 시스템에서의 사용자 인식 정확도를 올릴 수 있는 기법을 소개한다. 기존 시스템에서 사용되었던 주기적 비콘 인식 기법, 비콘과의 거리 측정 기법에서 더 나아가 푸시 메시지를 통한 비콘 인식 시작, 데이터 학습을 통한 사용자 인식 기법을 추가하여 더욱 정확한 출결 처리가 가능하게 하였다.

본 논문은 2장에서 본 논문에서 제안하는 사용자 인식 기법의 알고리즘에 대하여 설명하며, 3장에서 결론을 기술하는 것으로 구성되어 있다.

II. 사용자 인식 기법

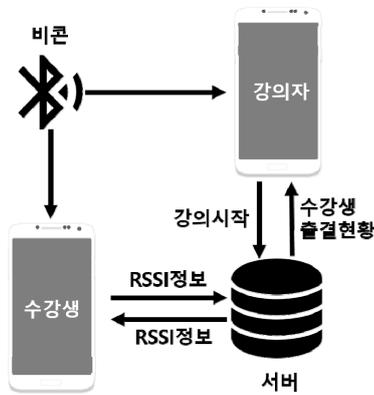


그림 1. 사용자 인식 기법 구성도

그림 1은 본 논문에서 제안하는 기법의 구성도이다. 강의실에 설치된 비콘이 강의자와 수강생의 스마트폰으로 신호를 보내고, 서버가 스마트폰에서 보낸 정보를 처리한다.

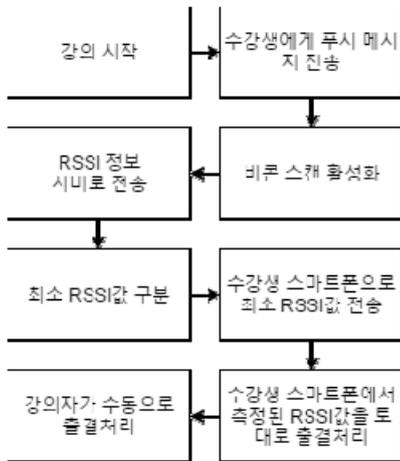


그림 2. 사용자 인식 기법 순서도

그림 2는 제안하는 기법의 순서도이다. 본 기법은 데이터 학습을 필요로 하기 때문에 데이터가 충분히 축적되기 전에 강의자 수동으로 출결처리를 하는 과정이 필요하다.

강의자의 스마트폰이 강의실의 비콘 신호를 인식하고 일정 시간이 지나면 강의가 시작되었다고 판단하고 이를 서버에 알린다. 서버는 수업이 시작되었음을 수강생들의 스마트폰으로 푸시 메시지를 전송함으로써 알린다. 메시지를 받은 스마트폰은 비콘 신호를 스캔하기 시작함으로써 출결

처리가 시작된다.

스마트폰이 비콘의 신호를 수신하면 해당 비콘의 신호 세기(RSSI) 정보를 서버에 저장한다. 서버가 출석 처리된 스마트폰의 최소 RSSI 정보를 학습함으로써 수강생이 현재 교실 안에 있는지, 밖에 있는지를 판단하게 된다. 자동으로 출결처리가 진행된 후, 강의자가 수동으로 출결을 진행하고 해당 결과를 서버로 전송한다. 서버는 수동 출결결과와 RSSI 정보를 비교하여, 출석 처리된 수강생의 최소 RSSI 정보를 모든 수강생의 스마트폰으로 보낸다. 스마트폰은 수신된 RSSI 정보를 토대로 다시 비콘 신호를 스캔하며, 10분에 한 번씩 최대 10번의 스캔을 수행한다.

만일 현재 강의실에 있는 비콘의 RSSI 정보보다 타 강의실에 있는 비콘의 RSSI 정보가 더 높다면, 해당 수강생은 다른 강의실에 있는 것으로 파악하여 결석처리를 하게 된다.

위와 같은 최초 데이터 축적이 해당 강의실에서 최소 두 번 이상 이루어지면, 이후 서버는 수강생들의 스마트폰으로부터 수신되는 RSSI 정보를 토대로 강의실의 범위를 지속적으로 학습하며, 강의실과 강의실, 강의실과 통로의 구분을 더 명확하게 할 수 있게 된다.

III. 결론

본 논문에서는 BLE 비콘의 RSSI 데이터 학습을 통하여 BLE 비콘 기반 전자 출결 시스템에서의 사용자 인식 정확도를 높이는 기법을 제안하였다.

스마트폰에 수신된 비콘의 신호 세기를 기반으로 데이터 학습을 통해 수강생의 상황을 인지하여 출결처리가 가능하게 하였고, 강의가 시작될 때 비콘 스캔 서비스를 시작하고 강의가 종료되면 끝내게 함으로써 강의시간 외의 배터리 소모를 줄였다.

이 기법을 실제 환경에 적용하면 기존의 기법들을 사용한 전자 출결 시스템보다 더 정확한 출결처리가 가능해질 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 이성근, 김한일, "RFID를 활용한 출결관리 시스템의 구현과 교무업무시스템(NEIS)연계에 관한 연구", 한국멀티미디어학회 학술발표논문집, pp. 55-58, 2008
- [2] 신동욱, 김태환, 최중민, 김정선, "WiFi 신호를 활용한 스마트폰 기반 자동출결시스템", 정보과학회논문지 : 컴퓨팅의 실제 및 레터, 19(4), pp. 219-223, 2013
- [3] 이준혁, "스마트 디바이스를 이용한 이동식 전자 출결 시스템", 한국통신학회 학술대회논문집, pp. 1449-1450, 2015