

iBeacon을 이용한 자동 출입 인증 시스템 설계

정현희[○], 신현호^{*}, 남춘성^{**}, 신동렬^{*}

[○]성균관대학교 정보통신대학 전자전기컴퓨터공학과

^{**}연세대학교 IT정책전략연구소

e-mail: {gusgml7041, shinee, drshin}@skku.edu^{○*}, namgun99@gmail.com^{**}

Design of the Automatic Access Authentication System using iBeacon

Hyun-Hee Jung[○], Hyun-Ho Shin^{*}, Choon-Sung Nam^{*}, Dong-Ryeol Shin^{*}

^{○*}Dept. of Information & Communications Engineering, Sungkyunkwan University

^{**}IT technology research center, Yonsei university

● 요약 ●

본 논문에서는 사용자 인증이 요구되는 장소에 자동으로 출입을 인증하여 사용자에게 더 나은 편의성과 보안성을 제공하기 위한 자동 출입 인증 시스템을 제안한다. iBeacon과 일회용 인증 방식을 이용하여 정당하지 않은 사용자의 접근을 불허하여 보안성을 강화하고, Bluetooth LE 기술을 기반으로 한 저전력 iBeacon 기술을 이용하여 사용자의 불편한 인증정보를 스마트 디바이스가 자동으로 수행하여 편의성을 제공하고자 한다.

키워드: 자동 출입(Automatic Access), 일회용 인증(One Time Authentication), iBeacon

I. 서론

오늘날 컴퓨터 네트워크의 발전이 빠르게 되면서 근거리 무선 통신을 이용한 시스템이 많이 등장하고 있다. 이를 이용한 많은 시스템 중에서도 도서관과 같이 사용자 인증이 필요한 건물에 출입 시에는 바코드, NFC, RFID 태그 등 근거리 통신 기술을 이용하여 인증을 거쳐 입장하게 된다. 바코드는 굵기가 다른 수직막대들의 조합으로 인식하여 식별할 수 있는 기술로써 이를 이용하여 인증을 받기 위해서는 미리 사용자 등록을 하여야 한다.[1] 하지만 만약 바코드를 분실 당하거나 혹은 도난당할 경우 이 바코드는 재사용될 위험이 있어 보안에 취약하다. RFID는 IC칩을 통해 태그를 이용하여 사용자의 정보를 인식할 수 있는 기술이다. 이를 통해 미리 등록된 사용자의 정보를 이용하여 출입을 가능하게 한다.[2] 하지만 RFID 태그를 장착한 물건을 분실 당하거나 도난당할 경우 바코드 기술과 마찬가지로 재사용이 가능하므로 보안에 취약하다. NFC는 10cm의 가까운 거리에서 데이터를 전송하는 기술로써 출입통제, 잠금장치에 많이 쓰이는 기술이다.[3] 이는 바코드나 RFID에서 좀 더 향상된 근거리 통신 기술이다. 바코드나 RFID에 비해 보안 취약점 또한 보완되었지만, 만약 NFC 기능이 있는 디바이스를 도난당할 경우, 여전히 악용될

수 있다. 그러므로 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 일회용 인증 방식을 이용하여 보안이 강화된 출입 인증 시스템을 제안하고자 한다. 또한 근거리 무선 통신 중 사용자의 정확한 실내 위치 측정이 가능하며, Bluetooth LE 저전력 기술을 활용한 iBeacon 기술을 이용하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1 iBeacon

iBeacon은 Bluetooth LE(Bluetooth Low Energy, BLE)을 활용한 저전력 근거리 통신 기술이다.[4-5]. 이는 Beacon 신호를 주기적으로 브로드캐스트하는 송신기와 Bluetooth 4.0 버전 이상을 지원하는 디바이스가 신호를 수신 받아 거리를 계산하여 위치를 측정한다. 이는 상대적인 정확한 실내 위치 측정이 가능하므로 GPS의 실내 위치 측정이 어려운 단점을 보완할 수 있다. 하지만 근거리 통신을 사용하므로 사용자의 위치정보를 유출하기 쉬운 단점을 가지고 있다. 그러므로 본 논문에서는 보안 취약점을 보완하기 위해 일회용 인증 방식으로 보안을 강화하고자 한다.



그림 1. 자동 출입 인증 시스템 구조

Fig. 1. Automatic Access Authentication System Architecture

2.2 출입 인증 시스템

출입 인증 시스템은 공공기관, 학교 혹은 기업에서 보안을 강화하고 출퇴근시간, 출입 통제 등 여러 시스템을 확보하기 위해 기존의 분할된 시스템에서 전자식 출입 통합 시스템을 도입하고 있다. 이는 항상된 보안이 요구되므로 이에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 그 중에는 국가 보안 시설이 있는 군 지역에는 국가 보안 정보를 보호하고자 군 지역에 출입자들의 신원이 확실해야하며, 이들의 위치 혹은 이동 경로를 파악해야 할 정도로 엄격한 보안이 요구된다. 이를 위해 군인들의 군 계급장에 UHF RFID 태그를 이용하여 군 보안 출입관리 시스템에 대한 연구가 진행되고 있다.[6]

III. 본 론

본 장에서는 제안하고자 하는 iBeacon을 이용한 자동 출입 인증 시스템에 대해서 자세히 서술하고자 한다. 제안하고자 하는 시스템은 그림 1과 같다.

3. iBeacon을 이용한 자동 출입 인증 시스템

제안하는 자동 출입 인증 시스템은 그림 1과 같이 출입문에 설치 되어있는 iBeacon 송신기와 사용자의 스마트 디바이스, 그리고 서버로 구성되어 있으며, 각각 Bluetooth와 3G/4G 혹은 Wi-Fi 통신을 통해 단계별로 진행된다. 그림 1.1과 같이 사용자의 스마트 디바이스가 iBeacon 메시지를 수신 받으면, 알림을 통해 출입 여부를 묻는다. 출입을 할 경우, 그림 1.3~1.4과 같이 서버에게 출입 인증 요청 메시지(Minor, MACDevice)와 함께 요청을 하고, 서버는 사용자 인증을 수행한다. 만약 정당한 사용자라면 그림 1.5~1.6과 같이 Minor값과 MACDevice를 XOR한 후 해시함수를 수행하고 이를 이용하여 출입 바코드를 생성한 후에 출입 인증 응답을 출입 바코드와 보낸다. 이를

수신 받은 스마트 디바이스는 그림 1.7과 같이 출입 바코드를 식별하게 되고 정당한 서버로부터 온 출입 바코드임을 확인한다면, 사용자는 그림 1.8과 같이 출입 바코드를 이용하여 출입을 하게 된다. 또한 서버는 iBeacon 송신기의 Minor값을 주기적으로 변경하여 iBeacon 및 출입 바코드의 재사용 공격에 대하여 보안하고자 한다.

IV. 결 론

제안하고자 하는 자동 출입 인증 시스템을 통해 자동으로 출입을 인증하여 사용자에게 편의성과 보안성을 제공할 수 있다. 하지만 편의성과 보안성 Trade-off 관계로 인해 편의성은 생겼지만, 보안성이 감소되는 문제점이 제기 될 수 있다. 편의성을 유지하고 보안성을 강화하기 위한 추가적인 연구가 요구된다. 또한 제안하고자 하는 시스템을 실험 및 분석을 통해 좀 더 정확한 연구 결과가 요구된다.

Acknowledgement

이 논문은 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2013R1A1A2063180)

참고문헌

- [1] Barcode, <http://en.wikipedia.org/wiki/Barcode>
- [2] Y.S. Han, "NFC standard technology analysis and forecasts", Journal of Korea Multimedia Society, Vol.16, No.3, pp.17-23, Sept 2012
- [3] J.D. Jang, M.S. Jang et al, "An Analysis of Radio Frequency Identification System Technology", Electronics and Telecommunications Trends, Vol. 19, No. 2, pp.71-77, Apr 2004.
- [4] Andy Cavallini, "iBeacons Bible 1.0", <http://meetingofideas.wordpress.com/>
- [5] "Beacon, emerging as a critical infrastructure location-based services", Trend and prospect:broadcast-communication-propagation, No. 73, pp.30-40, April 2014
- [6] S. H. Nam, Y. C. Chung "Military Entrance Control System Using Military Insignia UHF RFID Tags", Journal of KICS, Vol. 38C, No. 11, pp. 966-971, Nov 2013