

지역관광 활성화를 위한 비콘 기반의 온오프라인 관광 솔루션

류갑상
동신대학교 컴퓨터학과

BLE Beacon Based Online Offline Tourism and Solutions for Regional Tourism Activation

Gab-Sang Ryu

Division of Computer Science, Dongshin University

요약 본 논문에서는 지역 상권들과의 연계가 가능하며 실시간 관광정보 업데이트 및 무선 데이터망 없이도 관광정보를 제공할 수 있는 블루투스 비콘기반의 온오프라인 관광 솔루션(BBTS)을 제안한다. BBTS는 블루투스 기반의 저전력 데이터 공급시스템과 비콘과 연동 가능한 스마트 어플리케이션으로 구성되어 있다. 데이터 공급시스템은 블루투스 비콘 기반의 Pairing/non-pairing 데이터 전송모듈과 일체형 하드웨어로 되어있다. 스마트 어플리케이션은 설치된 비콘 중심으로 사용자의 실내위치정보를 제공하는 모듈, 주변정보(교통, 숙박 쇼핑, 관광지 등)를 제공하는 기능 그리고 관광지 정보수집 서버구축과 내부 가이드 어플리케이션으로 구성되어 있다. BBTS는 Beacon 기술을 활용하기 때문에 관광객이 요구하는 실내 관광서비스가 가능하며 실외관광 정보는 비콘에서 수신 받는 정보를 APK 파일로 스마트폰에 다운받아 서비스를 제공받을 수 있도록 개발되어 스마트관광 서비스 산업에 큰 파급효과를 불러일으킬 수 있을 것으로 기대된다.

주제어 : 사물인터넷, 스마트관광, 블루투스 비콘, 위치정보, 실내위치기반, 모바일 앱

Abstract In this paper, it is possible to update the tourist information in real time, on/off-line tour proposes a solution(BBTS) based on a bluetooth beacon can provide tourist information without the need for wireless data network. BBTS consists of a bluetooth based data of the low-power supply system and the beacons and interoperable smart applications. Data supply system consists of the BLE & Beacon Pairing-based / non-pairing data transmission module with integral hardware. Smart application modules that provide indoor location of users information, internal server module and tourist information collection and information guide around comprised of applications. The proposed BBTS is possible that indoor service tourism tourist demand due to utilizing the beacon technology. Outdoor tourist information is designed to be downloaded to the smartphone receives the information received from the beacon APK file to provide services. BBTS system is expected to make a big impact on the smart tourism services industry.

Key Words : IoT, Smart tourism, Bluetooth Beacon, Location Information, the Service Based on Indoor Location, Mobile App

1. 서론

국내를 방문하는 국외 관광객의 급증으로 인해 관광 산업은 높은 성장력을 지닌 미래 유망산업중 하나로 각광받고 있다. 국내의 관광객수는 2015년 기준으로 1,300만명을 넘었으며 2017년에는 1,700만명에 달할 것으로 전망되는데 특히 외국인이 꾸준히 증가 하고 있어 내수 시장 활성화가 기대된다[1].

최근 ICT기술을 기반으로 한 스마트 관광이라는 신기술의 발전은 국내 관광객의 특성, 행위, 구매성향, 관심사 등에 기반 한 개인 프로파일 정보 및 스마트 관광환경의 사물인터넷(Internet of Things: IoT)로부터 추가적으로 확보된 정보 (위치정보, 활동정보 등) 그리고 기타 관광 융합 신기술에 의해 확보될 수 있는 다양한 정보를 통합적으로 분석하여 관광객별 맞춤형된 서비스를 제공할 수 있는 ‘스마트관광’ 환경을 제공하고 있다[2,3]. 스마트 관광은 표준에 기반한 상호 호환성, 융복합을 통한 다양성, 시공간 제약이 없는 빠른 접근성, 시장, 고객으로부터의 신뢰성, 관광객 편리성을 제공할 수 있는 특성을 가지고 있다[4].

그러나, 국내 스마트 관광산업은 외래 관광객을 위한 스마트 관광서비스 초기 단계이며 정부 및 공공 기관 제공 정보, 지역간 · 서비스간 연계가 부족한 상황이다. 또한 관광산업과 타 비즈니스 간 비즈니스 다양한 방법을 협력 시도하고 하고 있으나 공공기관 간, 공공기관과, 민간 관광객간 생산하는 관광콘텐츠 상호활용 부족으로 구축비용이 증가하고 있으며 관광콘텐츠 생산 주체 다양화로 저작권 인정 기준 및 활용 방안, 무료 이용 무선 인터넷 인프라 부족한 상황이므로 이를 해결할 관광서비스가 필요한 상황이다[5,6]. 대부분의 국내 기 구축된 서비스는 무선인터넷 기반이므로 국외관광객들이 데이터 로밍을 았는 이상 다양한 관광 서비스를 제공 받기 어렵다. 따라서 국내 관광서비스에 대한 만족도가 낮은 상황이며 그로 인해 재 방문률을 현저히 줄여주고 있는 형편이다.

블루투스 비콘은 저전력에너지를 소모하며, 스마트폰 앱이 비콘 신호를 수신해 전용서버에 질의하면 서버가 정보를 취득, 앱에 표시하는 서비스를 제공해준다[7]. 비콘을 잘 설치하면 상품·점포 정보 발송, 쿠폰 발행 등 마케팅을 위한 유효한 수단으로 활용 가능하다. 또한, 각 비콘에 위도·경도 정보를 탑재하면 상점 내 가이드 등 위치 정보 서비스 제공이 가능하기 때문에 고객 대상의 다양

하고 새로운 서비스 창출에 유리하다. 본 연구에서는 기존의 스마트 관광서비스에서 발생하는 문제점을 해결하고자 지역관광 활성화를 위한 블루투스 비콘 기반의 온오프라인 관광 솔루션(BBTS)을 제안하여 국내관광산업 활성화에 기여하는 것을 본 연구의 목적으로 한다.

2. 관련 연구

2.1 관련 어플리케이션

‘경주 모바일 스템프 투어’는 관광객이 관광지를 방문하여 설치된 비콘 신호를 받아 자신의 방문을 인증하는 경우 모바일에서 자동으로 카메라 기능이 활성화되고 해당 장소의 사진을 찍어서 그 사진으로 방문을 인증하는 서비스를 제공한다[8].

어비어링서비스는 비콘 송수신기, 스마트폰, 어비어링을 서로 연결한 시스템을 통해 관광객이 가이드와 네비게이션 기능을 추진하고 있다. 귀걸이 형태의 웨어러블 디바이스 ‘어비어링’은 골전도 스피커와 골전도 마이크를 통해 스마트폰이나 비콘의 신호를 송수신하는 장비이다. 기존 블루투스 이어폰과는 달리 골전도 스피커를 이용하기 때문에 고막에 직접적인 영향이 없으며, 심박 센서가 탑재되어 있어 이용자의 건강 상태를 실시간으로 체크할 수 있다. 어비어링은 골전도 스피커와 골전도 마이크를 통해 스마트폰이나 비콘 신호를 주고 받으며 스마트폰 앱과 연동해 통역서비스등이 가능하다[9].

MLB와 애플은 2013년 9월 뉴욕 메츠의 ‘시티필즈’구장에 처음으로 도입하여 현재 미국 메이저리그 대부분 구단은 홈구장에 비콘 기술을 적용하였으며 관광객이 구장에 방문하여 비콘을 통해 각종 유용 정보는 물론 좌석 위치와 출구등 위치 파악을 보다 쉽게 할 수 있다. 미국 백화점 체인 메이시스는 샵키의 기술을 기반으로 샵 비콘 서비스를 도입하여 관광객들이 매장에 들어서면 구매 이력을 분석, 할인 이벤트 및 쿠폰등 개인 맞춤형 정보 제공한다[10].

블루투스 비콘을 활용한 치매환자 모니터링 시스템은 배회가능성이 있는 치매환자의 실종예방을 위하여 웨어러블 디바이스(Wearable Device) 형식의 블루투스 비콘을 활용한 치매환자의 실내위치기반 모니터링시스템이다[11].



[Fig. 1] Smart application based in Beacon

비콘을 이용한 스마트 출석 확인 시스템은 강의실 출입을 자동으로 인식하기 위한 센서로 비콘을 사용하고, 학생과 교수의 스마트폰에서 제공하는 BLE 통신을 매개 수단으로 출석 정보의 확인을 자동으로 처리하는 시스템이다[12].

선박 내에서 Bluetooth 기반의 Beacon을 활용하여 탑승객 및 선원들의 위치를 추적하는 시스템이 제안되었다. 이 시스템은 선박 침몰과 같은 치명적인 위급상황 발생 시 구조대가 효율적으로 신속하게 승객들을 구조하는 데 활용될 수 있으며, 수집된 데이터들은 사용자들의 동선 패턴을 파악하여 부가적으로 활용할 수 있다[13].



[Fig. 2] Passenger location tracking application

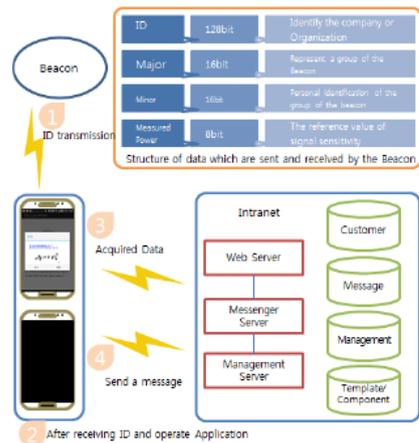
3. 시스템 설계

3.1 블루투스 비콘

비콘은 인간이 들을 수 없는 비가청영역의 주파수를 활용해 단말기와 정보를 송수신하는 기기이다. 초전력

BLE 규격을 수용한 블루투스 비콘(Bluetooth Low Energy Beacon)은 NFC와 비교해 전송거리가 5cm~50m까지 넓으며 위치를 측정하는 좌표기능을 활용할 수 있다[14].

비콘을 이용하면 정확한 실내위치 확인이 가능하여 실내위치기반 서비스에 활용도가 높다. 또한 10cm 미만의 거리에 적용되는 태그방식의 NFC[15]보다 가용거리가 길고 GPS 기술로 불가능했던 실내위치 정보제공도 가능한 것이 큰 장점이다. 그리고 비콘을 활용한 실내위치기반 서비스의 특징 중 하나는 비콘 이용자가 별도의 행동을 취하지 않아도 이용자의 위치를 파악해 비콘 신호수신용 스마트단말기(Signal Access Point, 이하 AP)로의 신호 송신이 활성화된다는 것이다. 비콘을 활용하는 특정 서비스를 사용하기 위해서는 비콘과 Application, 그리고 서버가 필요하며 그 적용구조는 [Fig. 3]과 같다.



[Fig. 3] Structure of the Beacon application

BLE는 기존 버전의 브루투스에 비해 생산 가격이 줄어들었고, 저전력에서 동작이 가능하게 되었으며, 디바이스 연결 절차를 간소화했다는 특징을 갖는다. 하지만 음성전송 지원이 되지 않으며 전송 데이터 사이즈가 줄어들었기 때문에, 기존에 활용되던 헤드폰, 키보드 등의 장치에는 부적절하며 최근 부상하고있는 IoT 서비스에 적합하다고 볼 수 있다[16].

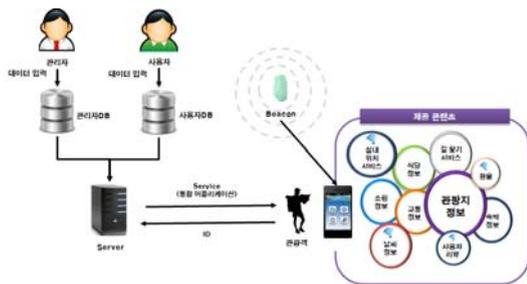
[Table 1] Comparison of Bluetooth BR and BLE

Specification	Bluetooth Basic Rate / Enhanced Data Rate	Bluetooth Low-Energy
RF Channels	79	40
Transmission Speed	1~3Mbps	1Mbps
Topology	Scattnet	Star-Bus
Voice Support	Support	Not Support
Data Transmission Time	100 ms	< 6ms
Current Consumption	< 30mA	< 15mA
Applications	Smartphone, Headset, PC, etc.	Smartphone, Watch, Sports, Healthcare, etc.

3.2 시스템 개요

BBTS는 지역 상권들과의 연계가 가능하며 실시간 관광정보 업데이트 및 무선 데이터망 없이도 관광정보를 제공할 수 있는 블루투스 비콘 기반의 온오프라인 관광 솔루션프로그램이다.

BBTS는 블루투스 기반의 저전력 데이터 공급시스템과 비콘 연동 가능한 스마트 어플리케이션으로 구성되어 있다. 데이터 공급시스템은 블루투스 비콘 기반의 Pairing/non-pairing 데이터 전송모듈과 일체형 하드웨어로 되어있다. 스마트 어플리케이션은 설치된 비콘 중심으로 사용자의 실내위치정보를 제공하는 모듈, 주변정보(교통, 숙박, 쇼핑, 관광지 등)를 제공하는 기능 그리고 관광지 정보수집 서버구축과 내부 가이드 어플리케이션으로 설계되어 있다.



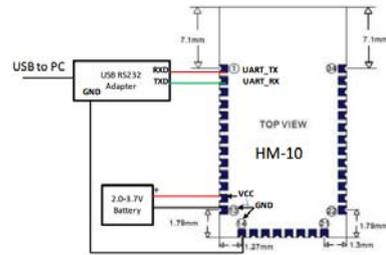
[Fig. 4] Composition of BBTS

3.3 일체형 데이터 공급시스템

초소형 저전력 무선 트랜스미터인 비콘은 일정한 간격으로 2.4-GHz 무선 신호를 전송한다. BBTS 모바일 앱이 탑재된 iOS 및 Android 기기들이 비콘이 전송한 신호를 수신하고 해석한다. BBTS 비콘은 블루투스 4.0 기

술을 사용하여 모바일 기기를 위한 실내 위치정보 데이터를 제공하며 두 가지 형태로 공급된다. Wi-Fi 액세스 포인트에 끼워 넣는 USB 비콘, 그리고 자체 배터리가 내장되어 필요한 곳에 어디든지 부착할 수 있는 스탠드얼론 형태의 배터리 비콘이 있다.

BBTS 데이터공급시스템은 무선 데이터망을 직접적으로 관광객이 이용 않고 비콘을 통해 데이터를 다운로드 받아 서비스를 제공하므로 로밍에 대한 부담감이 없다. 비콘 기술을 활용하기 때문에 관광객이 요구하는 실내 관광서비스가 가능하며 실외관광 정보는 비콘에서 수신 받는 정보를 APK 파일로 스마트폰에 다운받아 서비스를 제공받을 수 있도록 설계하였다. 다음 그림은 일체화된 데이터공급시스템을 표시한 것이다.



[Fig. 5] Integrated data transfer module

3.4 스마트 어플리케이션

BBTS 앱이 인스톨된 모바일 기기가 통합 비콘의 신호 범위 내에 들어오면 위치기반 길찾기 또는 방문자의 사진 동의를 따른 관심 분야의 맞춤 정보를 근접도 인식 푸시 알림으로 수신할 수 있다.

스마트 어플리케이션이 제공하는 기능에는 사용자의 실내위치정보 제공, 주변정보(교통, 숙박, 쇼핑, 관광지 등) 제공, 부가서비스, 환경설정 기능, 비콘 수신시 팝업 알림메시지 기능을 제공할 수 있도록 구현하였다.





[Fig. 6] BBTS Smart application

[Fig. 6]은 사용자의 실내위치표시와 팝업 알림 메시지의 실행화면을 보인 것이다.

4. 결론

ICT 기술을 기반으로 한 스마트관광 연구가 기술의 도입 및 적용의 시범사업 수준이었다면, 이제 이러한 서비스를 통합하고 서비스하여 지역경제에 구체적으로 어떻게 활용할 수 있을 것인지에 대한 고민이 필요한 시기이다. 본 연구에서는 지역 상권들과의 연계가 가능하며 실시간 관광정보 업데이트 및 무선 데이터망 없이도 관광정보를 제공할 수 있는 블루투스 비콘 기반의 온오프라인 관광솔루션프로그램(BBTS)을 제안하였다.

BBTS는 관광객의 스마트폰 앱이 관광장소에 설치된 비콘 신호를 수신받아 전용서버에 질의하면 서버가 관광객이 원하는 관광정보를 스마트폰에 알림 메시지를 이용하여 전달하고, 사용자는 자발적으로 어플리케이션을 설치하여 앱을 통해 서비스를 제공받는 구조로 되어있다.

BBTS는 무선망 데이터를 관광객이 직접 이용하지 않고 원하는 정보를 얻을 수 있어 국외관광객이 로밍에 대한 부담감이 없이 사용이 가능한 스마트 관광 솔루션이다. 또한 관광 DB를 비콘이 설치된 장소마다 관리자가 따로 존재하기 때문에 항상 최신 관광 정보를 제공 받을 수 있으며 사용자마다 관광지에 대한 정보를 공유 가능한 DB로 구축하여 스마트 관광 서비스를 제공할 수 있게 되어 관광 서비스산업에 큰 파급효과를 불러일으킬 수 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

- [1] Eun Jin Lim, "Purchasing Behavior and Awareness of Chinese Tourists Visiting Korea", *Journal of Investigative Cosmetology*, Vol. 12, No. 1, pp. 101-108, 2016.
- [2] Byeong-Ok Jeong, "A study on how to Promote Smart Tourism through Case Analysis of Smart Tourism Utilizing New ICT Technologies", *Journal of information and security*, Vol. 15, No. 11, pp. 509-523, 2015.
- [3] Suk-Hyun Kim, "A Tour Information System on Smart Phone using Location Based Service", *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 15, pp. 677-691, 2012.
- [4] Hyun-Jong Lee, "The Effects of Tourism Information Search using Smartphone on Satisfaction and Continuous Usage Intention", *The e-Business Studies*, Vol. 15, No. 6, pp. 315-334, 2014.
- [5] Jo-Young Kim, "A Study of Examining the Relationship between Adoption of Smartphone- Based Tourism Information and Use Intention", *Journal of Tourism Research*, Vol. 27, No. 6, pp. 15-38, 2013.
- [6] Hyun-Jong Lee, "The Effects of Tourism Information Search using Smartphone on Satisfaction and Continuous Usage Intention", *The e-Business Studies*, Vol. 15, No. 6, pp. 315-334, 2014.
- [7] Tae-Woo Byeon, "A Study on the Technological and Environmental Factors Affecting the Accuracy of Beacon Based Indoor Positioning System", *Journal of the Korea Society for Simulation*, Vol. 25, No. 2, pp. 21-29, 2016.
- [8] <https://play.google.com/store/apps/details?id=gyeongju.stamp.tour&hl=ko>
- [9] <http://www.metroseoul.co.kr/news/newsview?newsCd=2014072800155>
- [10] <http://www.etnews.com/20150303000122>
- [11] Dae-Won Kwon, "A Study of Dementia Patient Care Monitoring System Based on Indoor Location Using Bluetooth Beacon", *Journal of Digital Convergence*, Vol. 14, No. 2, pp. 217-225, 2016.
- [12] Sung-Woo Ahn, "Smart Attendance Checking System based on BLE using a Beacon", *Journal of the KIECS*, Vol. 11, No. 2, pp. 209-214, 2016.
- [13] Seon-Jae Jeong, "Implementation of the Passenger Positioning Systems using Beacon", *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 20, No. 1, pp. 153-160, 2016.
- [14] D. Ryu, "Development of BLE Sensor Module based on Open Source for IoT Applications", *J. of the Korea*

Institute of Electronic Communication Sciences, Vol. 10.
No. 3, pp. 419-424, 2015.

- [15] D. Kim, S. Kim, and E. Jin, "The Research on iBeacon technology trend and issue," Korea Computer Congress, Busan, Korea, June 2014,
- [16] Sukhoon Lee, "Design and Implementation of Sensor Registry Data Model for IoT Environment", KIPS Transactions on Software and Data Engineering, Vol.5, No.5 pp.221~230, 2015

류 갑 상(Gab-Sang Ryu)

[정회원]



- 1983년 2월 : 전남대학교 일반대학원 컴퓨터학과 (이학석사)
- 2006년 2월 : 고려대학교 일반대학원 컴퓨터학과 (이학박사)
- 1985년 3월 ~ 1996년 2월 : 한국기계연구원 책임연구원
- 1996년 3월 ~ 현재 : 동신대학교 컴퓨터학과 교수

<관심분야>

사물인터넷, 정보보호, 컴퓨터교육