

위치기반 양방향 정보교환 서비스 제공을 위한 비콘 프레임워크

홍철민⁰¹ 전영우¹ 이승형¹ 조진성¹
 경희대학교 컴퓨터공학과

hcm1011@nate.com, jyw5418@khu.ac.kr, shlee7@khu.ac.kr, chojs@khu.ac.kr

Beacon framework for providing location based duplex information exchange service

Chuelmin Hong⁰¹, Youngwoo Jeon¹, Seunghyung Lee¹, Jinsung Cho¹
 Department of computer engineering, Kyung Hee University

요 약

위치 기반 서비스란 사용자의 위치정보를 기반으로 여러 가지 서비스를 지원해 주는 것을 의미한다. 이를 활용한 대표적인 서비스 중 하나인 비콘은 블루투스를 기반으로 하는 서비스로, 실내에서의 위치 측정 및 사용자와의 정밀한 위치를 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 일정한 데이터를 페어링 없이 전달 할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서는 이러한 비콘 서비스와 무선 네트워크 모듈을 이용하여 사용자의 위치를 기반으로 사용자와 정보를 교환할 수 있는 프레임워크와 사용자 어플리케이션을 구현 하였다. 이를 통해 보다 적은 비용으로 비콘 서비스를 제공할 수 있다.

1. 서 론

최근 IoT의 시대가 도래하며 위치 기반 기술이 핵심으로 다가오고 있다. 특히 비콘을 활용한 위치 기반 서비스는 사용자에게 위치에 맞춰서 필요한 서비스를 예상하고 제공해 주고 다른 유사기술들(NFC, RFID, 블루투스)과 비교해 우수한 능력을 보여주기 때문에 각광받고 있다 [1]. 하지만 기존의 비콘 서비스들은 데이터 센터, 외부 네트워크, 기반 시설 등 많은 자원을 필요로 한다. 그렇기 때문에 기업과 같은 단체에서 개발하는 것이 아니면 이러한 자원들을 구비하거나 유지 보수하는 것은 어렵다.

본 논문에서는 위치기반 정보교환 서비스 제공을 위한 단일 모듈로 비콘 서비스를 개발할 수 있는 환경을 제공해 개인 개발자들이 다양한 비콘 서비스를 개발할 수 있는 프레임워크를 제안한다[2].

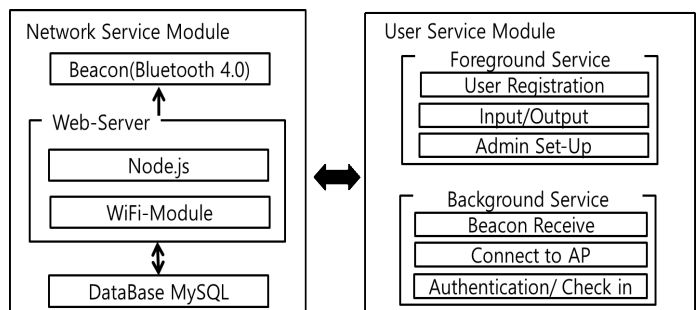
2. 기존 비콘 서비스의 문제점

비콘을 이용하여 제공하는 서비스들의 특징은 사용자와 비콘 서비스기기와 거리를 기반으로 제공되는 서비스이며, 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째로는 여러 대의 비콘 서비스 기기로부터 받아들여지는 신호의 세기를 기반으로 실내에서의 정확한 위치정보를 제공하는 서비스이다. 이는 GPS가 도달하지 못하는 건물 내부에서의 위치 정보를 제공해 줌으로써, 실내 길찾기 서비스를 제공하여 준다[3]. 또 하나는 빅 데이터를 기반으로 사용자의 정보를 파악하여, 각 사용자에게 맞는 정보를 제공해 주는 서비스로, 해당 서비스를 지원하는 비콘의 영역 내부로 진입하면 사용자에게 특정한 정보를 제공해 주는 것이다 [4].

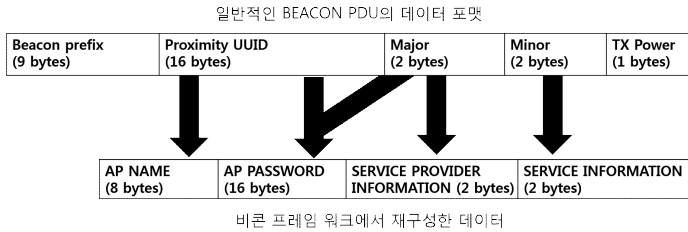
그러나 기존의 비콘 서비스는 공통적으로 대규모의 데이터 센터와 이미 가입되어 있는 다수의 사용자 그리고 많은 체인점 같은 기반시설을 이용하여 대규모의 사용자를 대상으로 하고 있기 때문에 소규모의 환경에서 비콘을 사용한 서비스를 구현하기 어렵다. 또한 3G/4G 데이터망을 이용하거나 WiFi접속을 이용해야 한다. 이는 비콘 서비스를 제공하는 사용자에게 장소적 제약과 추가적인 WiFi 장치의 설치비용 같은 추가적인 비용을 강제하여 많은 유지비를 발생시킨다[5].

3. 제안 사항

본 논문에서는 위치기반 정보교환을 위한 데이터 브로드캐스팅 프레임워크를 제안한다. 프레임워크는 라즈베리 파이 모듈과, 안드로이드 어플리케이션을 사용한다. 네트워크 서비스 모듈은 사용자의 위치를 파악하여 각 서비스에 대한 데이터 브로드캐스트 하고 웹 서버를 통해 인터페이스를 제공한다. 이를 위해 와이파이 모듈, 데



[그림 1] 위치기반 양방향 정보교환 서비스 제공을 위한 비콘 프레임워크 구성도



[그림 2] AP 접속 및 서비스 수행을 위해 재구성한 데이터 포맷

이터 베이스, Node.js, 비콘을 사용한다. 사용자 서비스 모듈은 네트워크 서비스 모듈의 내부 네트워크에 탐지해 웹 서버에 접속한다. 웹 서버에 연결된 애플리케이션은 입출력 역할을 한다.

3.1 네트워크 서비스 모듈

3.1.1 비콘

본 논문에서는 사용자와 프레임워크간 위치 기반의 서비스 제공을 위해 비콘 서비스를 사용한다. 비콘은 사용자가 자동으로 내부 네트워크에 접속할 수 있게 AP의 이름, 비밀번호를 보내고 웹 서버가 제공할 서비스에 대한 정보를 정의된 데이터 포맷을 사용해 전송한다. 사용자는 비콘과 일정한 거리 이내로 진입하게 되면, 서비스를 지원받을 수 있다.

[그림 2]는 비콘이 브로드캐스트하는 데이터 포맷을 및 프레임워크에서 활용할 데이터를 나타낸 그림이다. 본 서비스에서는 비콘의 UUID와 Major & Minor 데이터를 기반으로 자동화된 서비스를 지원할 수 있도록 구현하고자 한다.

비콘의 UUID는 16 bytes로 해당 비콘이 본 서비스를 지원하는 비콘인지 판별하기 위해 사용되며, 본 서비스를 이용하는 비콘의 UUID정보는 모두 동일하다. 다음으로 major와 minor는 각각 2bytes로, 해당 서비스를 사용하는 사용자의 정보 또는 위치를 나타낸다. 또한 major 데이터는 디바이스의 AP이름을 나타내며, UUID와 major 데이터를 이용하여 AP network의 암호를 설정하여, 사용자들이 내부 AP-network에 접속할 수 있도록 한다.

3.1.2 웹 서버

제안하는 프레임워크에서는 Node.js를 이용한 웹 서버를 통해 사용자와의 정보 교환 및 인터페이스를 제공한다. 또한 웹 서버의 변경을 통해 다양한 서비스를 제공하기 위해 서비스를 제공할 수 있는 기본적인 API를 구현하여 보다 쉽게 비콘 프레임워크를 사용할 수 있도록 하였다. API는 비콘 설정, 사용자 등록, 데이터 포맷 송수신, 데이터베이스 제어 기능을 제공한다.

3.2 유저 서비스 모듈

안드로이드 애플리케이션은 포어그라운드 서비스와 백그라운드 서비스를 제공한다. 포어그라운드 서비스는 서비스의 초기화, 사용자 등록, 관리자 설정 및 서비스 확인의 기능을 제공하며, 백그라운드 서비스는 비콘이 보낸 데이터를 받아 비콘의 AP 네트워크에 접속하고 프레임워크와 통해 자동으로 서비스를 제공한다.

Parameter	Description	Data
Type	Message Type	String - Services - Registration - Modification
Mac	User devices mac address	String(16) XX-XX-XX-XX-XX-XX
ID	User ID	number
Time	Message sending time	YYYYMMDDhhmmss
Service	Service parameter	String

[그림 3] 사용자의 서비스 수행을 위해 서버로 전달되는 데이터 포맷

Parameter	Description	Data
Type	Message Type	String - 0: Error - 1: Service Success - 2: Register Success - 3: Modification Success
ID	User ID	number
Service	Service parameter	String

[그림 4] 서버의 서비스 수행에 대한 결과 데이터 전달 포맷

3.2.1 포어그라운드 서비스

본 서비스를 처음 이용하는 경우, 비콘 프레임워크의 인식 및 데이터베이스로의 등록 과정이 필요하다. 따라서 사용자는 처음 등록 시 서비스 제공자의 정보(major), 서비스의 정보(minor) 정보를 애플리케이션의 포어그라운드 서비스를 통해 등록해 두어야 한다. 이를 인식하여 해당 비콘의 신호를 받았을 때, 등록 및 초기화 과정을 수행할 수 있도록 하였다.

사용자는 제안하는 비콘 모듈로부터 서비스를 지원받는 동시에, 지원받은 서비스들에 대한 정보를 확인할 수 있는 시스템을 제공한다. 사용자는 디바이스의 AP에 연결 후 웹 서버로 접근하여 자신이 등록한 ID를 기반으로 자신이 받았던 서비스에 대한 정보를 확인할 수 있다. 또한 관리자 메뉴를 지원하여, 등록된 회원들의 정보 확인 및 제공한 서비스의 확인 및 수정할 수 있는 기능을 제공한다[3].

3.2.2 백그라운드 서비스

자동화된 서비스 제공을 위하여 백그라운드 서비스를 통해 위치기반 서비스를 지원하고자 한다. 사용자의 애플리케이션은 백그라운드 서비스로 등록되어 비콘으로부터 받은 정보를 기반으로 AP 네트워크로 접속 후, 라즈베리 파이의 웹 서버와 통신을 진행하게 된다.

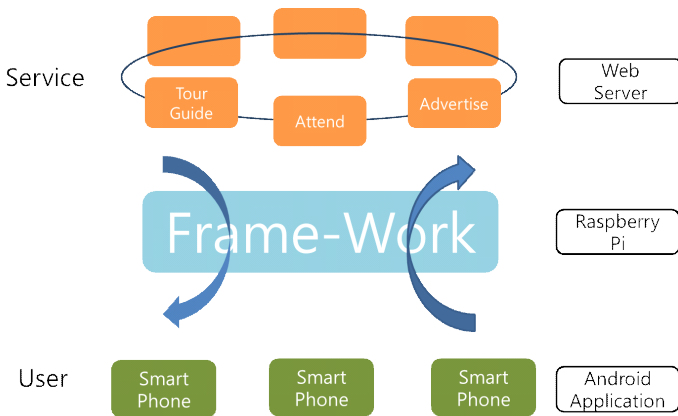
[그림3]은 사용자가 서버 측으로 데이터를 전달할 때 사용되는 데이터 포맷을 나타낸 그림이다. 사용자 애플리케이션은 웹 서버와 GET방식을 기반으로 데이터를 전달한다. 우선 여러 종류의 메시지 교환을 구분하기 위한 Message type 변수와, 사용자의 고유 정보를 인식하기 위한 Mac, ID 값이 존재하며, 해당 데이터를 보낸 사용자측의 local time, 그리고 서비스의 파라미터 정보를 전달하게 된다. 그 후 서버로부터 해당 메시지에 대한 응답을 받아 이후 서비스를 진행하게 된다. 서버는 사용자

애플리케이션으로부터 데이터를 받으면, 그에 대한 응답으로 JSON 파라미터를 넘기게 된다.

[그림4]는 서버로부터 전달되는 데이터 포맷을 나타낸 그림이다. 우선 가장 먼저 어떤 요청으로부터의 응답인지 나타내기 위한 Type 변수와, 그 이후 사용자 확인을 위한 ID, NAME 와 함께, 해당 서버에서 그에 상응하는 메시지를 파라미터로 전달하게 된다. 그 후 사용자는 해당 데이터를 받아 해석 후, 애플리케이션의 팝업을 통해 사용자에게 알려주게 된다.

4. 프레임워크의 적용

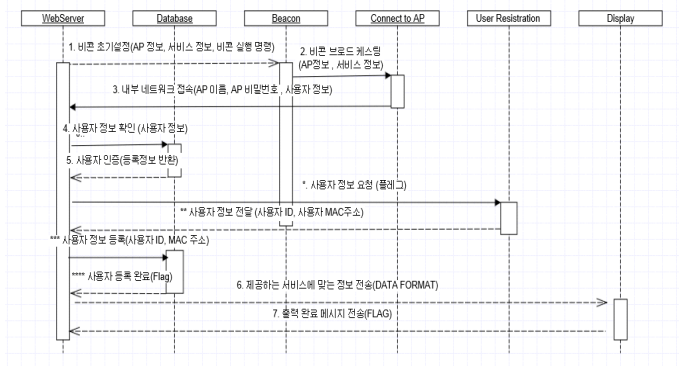
4.1 프레임워크 사용예시



[그림 5] 프레임워크의 활용

[그림5]에서 제시된 바와 같이 프레임워크를 사용한다. 제작자는 내부 네트워크 접속, 사용자 인증/등록, 웹 서버와 안드로이드 애플리케이션간의 데이터 교환은 프레임워크가 제공하는 것을 이용하고 각각의 원하는 서비스 구현하기 위해 웹 서버를 목적에 맞게 제작한다. 예를 들어 비콘을 사용하여 쿠폰정보를 사용자에게 전송해 주는 서비스와 자동 출석체크 서비스에서 각각의 웹 서버는 해당 서비스를 제공하기 위해 다른 인터페이스를 사용자에게 제공한다.

4.2 프레임워크 데이터의 이동



[그림 6] 프레임워크의 서비스 흐름

[그림6] 에서와 같이 프레임워크는 다음의 순서에 따라 기본적인 서비스 환경을 제공한다. 먼저 웹 서버에서 비콘의 초기 설정과 구동을 시킨다. 실행된 비콘은 내부 네트워크에 접속 가능한 AP 정보와 서비스 정보를 브로드캐스트 해주고 사용자는 이 신호를 수신하여 웹 서버에 접근한다. 만약 사용자가 웹서버에 등록되어 있지 않으면 웹서버는 사용자를 등록하고 그렇지 않으면 웹 서버에서 제공하는 정보를 사용자의 화면에 출력한다.

5. 결론

최근 IOT산업 및 비콘 서비스에 대한 연구가 활발히 진행되면서, 이에 대한 사람들의 관심이 높아지고 있다. 그러나 이러한 비콘 서비스를 제공하는 곳은 대규모 자본을 기반으로 운영되는 기업 중심의 서비스가 대부분이며, 일반인은 비콘을 이용한 서비스를 제공하기란 쉽지가 않다.

본 연구에서는 교육용 저가 PC로 공급되고 있는 라즈베리파이를 이용한 비콘 프레임워크를 제작하여, 저렴하면서, 휴대 가능하며, 비콘과 AP네트워크를 활용하여 프레임워크와 사용자간 정보 교환이 가능한 서비스를 제안하였다.

제안한 프레임워크를 통해 사용자들이 원하는 각자의 서비스 형식으로 웹페이지 및 서비스 내용을 구성하여 보다 쉽고 간단하게 서비스를 제공해 줄 수 있을 것이라 예상된다. 그러나 사용자가 제공하려는 서비스가 보다 많은 데이터와 복잡한 프로세스들을 필요로 한다면, 보다 효율적이고 다양한 API의 제공이 필요할 것이며, 이는 향후 연구 과제로 남겨 둔다.

* “본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터에서 지원하는 서울어코드활성화지원사업의 연구결과로 수행되었음 “ (R0613-15-1203)

참고문헌

- [1] Eun-Jee Song, A Case of the Mobile Application System Development using Location Based Service, Journal of Digital Contents Society Vol. 13 No. 1, 2012.3
- [2] M.G.Kang Monitoring Platform Design for Beacon based IoT Devices, 한국인터넷정보학회 추계학술발표대회 논문집 제15권 2호, 2014.10
- [3]Jong-Wuk Son, Shiquan Pian, Kookrae Cho, Smart Campus Service based on Beacon, 한국통신 학회 동계종합 학술발표회, 2015.1
- [4] Suk-Joon Joon, In-Hwan Jung, A Location Based Intelligent Digital Information Display System Using Smartphone and Bluetooth Beacon, 한국통신학회 종합 학술 발표회 논문집(동계), 2015.1
- [5] Hyun=Bo Shim, Comparative nalysis for advanced technologies of the location based service, 한국정보통신학회논문지 제16권 제4호, 2012.4