

# Beacon을 이용한 위치정보 추적

오수진\*, 김민석\*, 이상민\*, 배현욱\*, 최교훈\*, 홍동권\*  
계명대학교 컴퓨터공학과\*  
E-mail: oh555v@gmail.com

## Location Based Application Development Using Beacon

Oh-Su Jin\*, Kim-Min Seok\*, Lee-Sang Min\*,  
Bae-Hyun Ouk\*, Choi-Kyo Hun\*, Hong-Dong Kweon\*  
Dept of Computer Engineering, Kei-myung University\*

### 요 약

본 논문에서는 Beacon 신호를 이용하여 현재위치정보 도출하고 그를 활용하는 어플리케이션을 개발하였다. Beacon을 바닥판 배열로 설치하고 이를 스마트폰과 서버의 통신을 이용하여 삼각측량법으로 자신의 위치를 도출한다. 이를 이용하여 GPS신호가 닿지 않는 지하나 건물에서 네비게이션 역할을 수행하고, 나아가서 다른 스마트폰의 위치까지 확인가능하다.

### 1. 서론

우리는 GPS정보를 이용한 Navigation 또는 스마트폰으로 간단히 실외의 지리정보를 받아볼 수 있는 시대에 살고 있다. 사람들은 이를 이용하여 모르는 길을 가거나 낯선 곳에서도 길을 잃을 위험을 방지한다.

하지만 모르는 길이나 낯선 곳이 항상 실외라는 법은 없다. 복잡한 지하상가나 백화점, 공항 등이 들어서고 우리는 실외에서 느끼는 불편함을 이제 실내에서도 느낄 수 있게 되었다.

이를 해결하기 위해 실내에서 사용가능한 신호를 찾던 도중 블루투스 신호를 택했고 Beacon을 이용하여 실내의 위치 취약점을 보완하려했다.

(그림 1) 서울 코엑스 단면도



### 2. Beacon 신호의 활용

위치정보를 가공하기에 앞서 우선 각 Beacon 마다 가져야 할 고유의 정보를 담을 공간이 필요했다. 그래서 DB를

구축하고 Beacon ID와 DB의 정보를 비교하여 해당 Beacon의 상세정보를 스마트폰이 확인할 수 있게 하였다.

#### 2.1 Beacon

저전력 블루투스(BLE)를 통한 차세대 스마트폰 근거리통신 기술

#### 2.2 Database 구축

Beacon은 고유의 ID만 가지고 있기 때문에 이를 활용하여 위치정보를 찾을 수 있도록 Database가 필요하다. 건물 내에 지정된 위치(화장실, 계단 등)에 대한 정보, 움직이는 위치(사용자, 피보호자 등)를 포함하는 사용자에 대한 정보 등 여러 가지 정보를 위해서도 Database가 필요하다.

서버는 MySQL과 Apache WebServer를 활용하여 Database를 구성하고, 통신이 가능하도록 하였다. MySQL은 RDBMS이면서 OpenSource이므로 목적에 부합하며, Apache WebServer는 Android SmartPhone 특성상 MySQL에 직접 접근할 수 없으므로 중간 매개체 역할을 한다.

#### 2.3 삼변측량법(Trilateration)

삼각형 기하학을 사용하여 물체의 상대 위치를 구하는 방법이다. 하나의 변의 길이와, 양 끝의 두 각을 이용하는 삼각측량과는 달리 삼변측량은 목표의 위치를 알기 위해서 두 개 이상의 기준점과, 물체와 각 기준점과의 거리를 이용한다. 삼변측량만으로 2차원 면에서의 상대위치를 정확하고 유일하게 결정하기 위해서는 최소한 3개의 기준점이 필요하다.

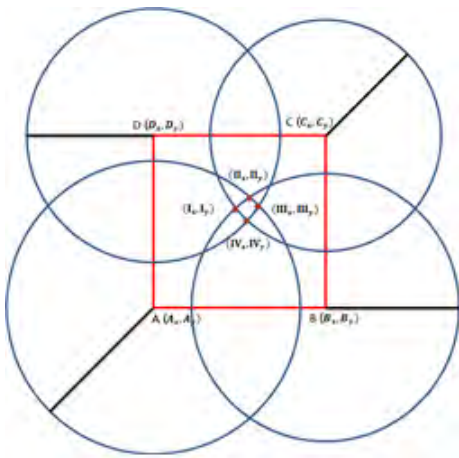
2.4 실제 적용한 알고리즘

GPS신호가 통하지 않는 사방이 막힌 장소를 Beacon으로 새로이 맵을 만든다는 생각으로 일정간격을 사이에 두고 바둑판 방식으로 설치하였다.

Beacon신호도 전파이기 때문에 외부환경에 의해 오차가 존재한다. 그래서 삼변측량법 실행 전후로 최대한 오차를 줄이는 방법을 사용하였다.(I, III)

- I) 제일 가까운 Beacon 4개를 수신하여 구역을 나눈다.
- II) A, B, C, D를 상대로 삼변측량법을 실행한다.
- III) 계산되어 나온 점 4개의 평균을 내어 마지막 점을 구한다.

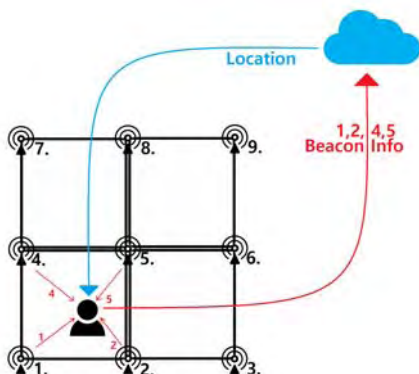
(그림 2) 개량된 삼변측량법



3. 시스템 구성

- I) Application은 가장 가까운 Beacon 4개의 ID값을 수신한다.(1, 2, 4, 5)
- II) Application에서 수신한 Beacon ID값을 Server에 저장된 Beacon ID값과 비교한다.
- III) Server는 대입되는 Beacon 좌표를 Application으로 송신한다.
- IV) Application은 수신한 Beacon 좌표 값을 개량된 삼변측량법을 통해 현재 위치정보로 가공한다.

(그림 3) 시스템 구성도



이렇게 Application은 구역 내의 현재위치정보를 갖게 되고 이를 활용한다.

4. 결론

본 논문에서는 Beacon 신호를 이용해 위치정보를 추적하였고 Application을 개발하여 이를 활용하였다. 처음 예상과는 달리 Beacon 신호의 신뢰성은 그다지 높지 않았다. Application 개발에 앞서 신뢰성을 높여야했고 앞서 소개한 알고리즘을 사용함으로써 신뢰성을 높였다.

도출한 위치정보를 가지고 고정된 목표를 안내 하는 기능, Database의 주기적인 갱신을 통한 다른 스마트폰을 안내 하는 기능을 테스트 하였고 성공적인 결과를 도출하였다. 후에 스마트폰을 제외한 다른 기기와의 연결을 개발 중이고 신뢰도 향상 또한 염두하고 있다.

참고문헌

- [1] 손종훈, 황기현 “개선된 삼변측량법을 이용한 위치인지 알고리즘 개발”
- [2] 염명길, 구자원, 김태훈, 김한화, 최지원, 김형석, 김정창 “Beacon을 이용한 위치 추적 시스템”
- [3] 황현서 “효율적인 실내 위치 측위를 위한 BLE 기반의 Beacon과 WPS의 성능 비교 및 분석”

"본 논문은 교육부와 한국연구재단의 대학특성화사업(CK-1)의 지원을 받아 수행된 연구 결과입니다."