

## 6주차 졸업프로젝트1(시작반) 활동보고

활동기간	2021. 4. 2. ~ 2021. 4. 8.
구성원(팀원)	201711350 조대현 201811197 어혜령
금주계획	1. Use Case에 대한 동작 시나리오 작성 2. 이미지처리와 gps 위치 및 실내 위치 측정 기술 동향 분석 3. 혜령: 이미지 처리 기술동향 파악 및 인식을 높일 방법 찾기 4. 대현: gps 위치 및 실내 위치 측정 기술 동향 파악 및 연구 과제로 적합할지 찾기
금주 진행 내용	<p style="text-align: right;"># 다이어그램, 스냅샷, 테이블 등 포함 권장</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 4/2-4/3 : Usecase Document 작성(Main Path/Alternate Path/Exception Path)</li> <li>● 4/6 : 지정희 교수님과 요구사항 분석서 및 기능에 대한 면담</li> <li>● 4/6 : Usecase Diagram 수정(로그인, 회원가입 위치변경, 서버와 데이터베이스 추가)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 4/7: 기술동향 및 핵심 기술 작성</li> </ul>

## 1.2 기술동향 및 핵심 기술

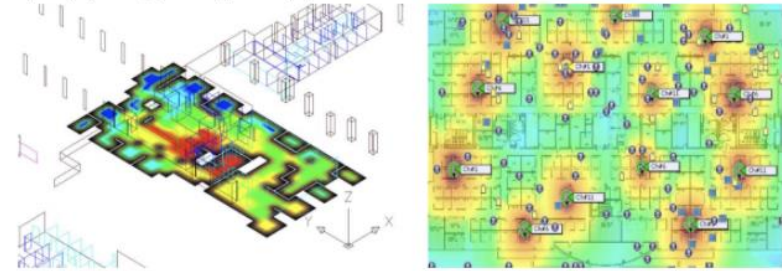
### 1. 실내 위치 측정 시스템

-Wireless communication technology (무선 통신 기술)

#### 1. fingerprint(패턴 인식 기술)

fingerprint 기술은 사람의 몸에 형성된 지문처럼 해당 패턴이 위치한 곳을 추적하는 원리의 기술입니다. 먼저 실내 공간을 일정한 격자무늬 패턴으로 분할하는 작업이 아래 오른쪽 그림과 같이 실내 측위를 구성하는 단계에서 선행되어야 하고, 이후 각 패턴에서 wifi, bluetooth 등의 센서를 이용하여 신호의 세기를 측정하여 이를 통한 망을 아래 왼쪽 그림과 같이 구축합니다. 이것을 통하여 특정 위치에서 측정된 신호의 세기를 참조하고 이와 가장 유사한 세기를 갖는 곳을 단말기의 위치로 인식하는 기술입니다.

fingerprint 기술에 사용되는 센서중 wifi가 가장 보편적이고, 실내 공간에 잘 구축되어 있다는 장점이 있는 반면에, 해당 프로젝트에서 언급되는 실내 주차장과 같은 공간은 보편적인 실내공간과 대비되어 wifi, bluetooth등의 센서 신호 세기가 미비하여, 측정에 적합하지 않을것으로 예상됩니다.

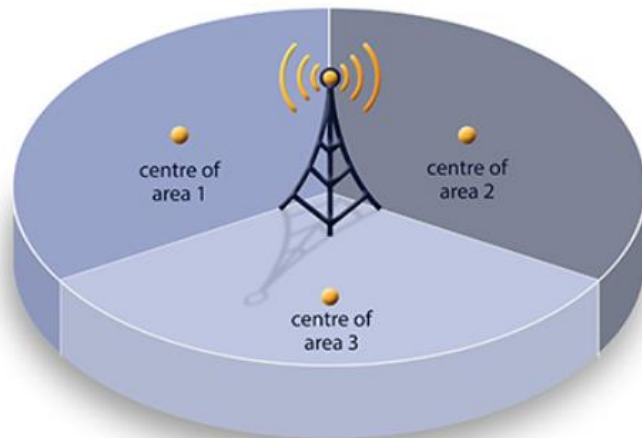


<<Optimized BLE Beacon System for Indoor Positioning>>

#### 2. proximity(근접성 기술)

proximity 기술은 사전에 위치를 알고 있는 센서에서 단말기의 근접성을 이용하여 위치를 추정하는 기술입니다. 근접성 기반 기술은 상징적인 상대 위치 정보를 제공하는 기술로 Cell ID라고 하는 기술을 많이 사용합니다. 이 기술은 각 기지국마다 위치가 지정된 ID를 부여하고 해당 기지국에 mobile station이 등록되면 이를 Cell ID로 매칭하여 해당 기지국의 위치를 통해 단말기의 위치를 측정하는 기술입니다. 이 기술은 특수 영역, 좁은 영역에서는 높은 정확도로 활용도가 높은 반면, 위치의 정확도가 Cell의 반경과 같기 때문에 지역에 따라 위치 오차가 큰 단점이 있습니다.

cell tower with 3 cells, each with 120° angle



### 3. trilateration(삼변측량-거리정보 기술)

삼변측량은 알고자 하는 위치에서 노드 사이의 측정된 거리 정보 기반 위치측정 기법 중에 대표적인 방법으로, 세 개의 노드로부터 구한 거리를 이용해서 알고자 하는 위치를 계산해 내는 방식입니다. 아래의 그림은 2차원 삼변측량을 보여주고 있습니다. 두 점 P1, P2에서부터 현 위치까지 거리를 알고 있다면 두 원의 교점에 의하여 알고자 하는 위치가 될 수 있는 2개의 후보를 찾을 수 있고, P3에서부터의 거리를 알 수 있다면 2가지 후보중 한가지 후보를 제거할 수 있습니다.



<<A Study on Localization System using 3D Triangulation Algorithm based on Dynamic Allocation of Beacon Node Ho Cheol Lee\* Associate Member, Dong Myung Lee\*\*o Regular Member>>

<<<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%82%BC%EB%B3%80%EC%B8%A1%EB%9F%89>>>

하지만 3차원 공간에서는 위치를 결정하기 위하여 최소한 4개점이 필요합니다. 차원의 크기보다 작거나 같은 원의수가 존재하는 경우, 한개 이상의 교점이 생기기 때문입니다. 참조되는 기준점이 4개 이상이고, 3차원 공간에 존재할 경우, 기준점들의 배치에 따라 위치 결정의 정확도에 영향을 미칩니다.

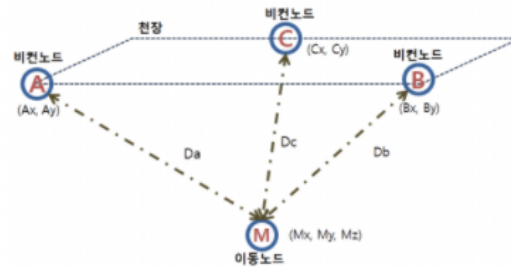


그림 2. 비컨노드와 이동노드의 배치형태(정면도)

일반적으로 실내 측위 시스템에서 거리정보 산출은 무선 통신이 가능한 수신기와 송출기가 사용됩니다. 송출기로부터 발생하는 무선신호는 여러 환경적 요인에 영향을 받으며 수신기에 본래 송출된 세기보다 작은 값으로 도달하게 됩니다.

이와 같은 무선신호의 세기와 거리에 대한 손실률은, Long distance Path loss Model로 정의되는데, 손실율을 최소화 하기 위하여 해당 모델의 경로 손실 지수에 해당하는 변수를, 비컨에서 측정할 수 있는 위치에 따른 신호 강도를 이용하여 산정하고, 최적화 하는 방향으로 프로젝트를 진행해 나아갈 예정입니다.

### 4. Beacon

무선 통신 장치로써 블루투스 4.0 기반의 프로토콜을 사용해 주변에 있는 무선 통신 수신기에게 신호를 전달하는 장치입니다.

해당 기기를 참조점으로 하여, gps 신호가 도달되지 않는 실내에서 거리정보를 기반으로 실내 측위를 측정할 예정입니다.

## 2. 딥러닝 기반의 자동차 번호판 인식시스템

차량 번호판 인식 과정은 입력으로 들어온 이미지에서 번호판을 검출하는 객체 인식 단계와, 검출된 번호판에서 문자를 인식하는 단계로 구분됩니다.

### 1) 객체 인식 모델(Object Detection): 영상 속에서 목표로 하는 객체를 찾아내는 기술

딥러닝 기반의 객체 검출은 객체의 위치를 찾고 검출된 객체를 식별합니다. 이를 수행하는 방식에 따라서 검출방법이 나뉩니다..

Two-shot-detection방식은 2단계에 걸쳐서 검출합니다. 첫 단계에서 후보 객체의 위치를 찾고, 다음 단계에서 각 위치 후보 객체들의 클래스를 분류합니다. 대표적으로 R-CNN (R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, Mask R-CNN)계열이 있습니다.

One-shot-detection방식은 객체의 위치와 식별을 동시에 합니다. 대표적으로 SSD, YOLO, RetinaNet이 존재합니다.

일반적으로 One-shot-detection방식은 Two-shot-detection방식에 비해서 처리속도는 빠르지만 정확도가 낮은 문제가 있습니다. RetinaNet은 Focal Loss라고 불리는 새로운 손실함수를 정의하여 빠른 처리 속도를 유지하면서 두단계를 능가하는 정확도를 기록하였고, YOLOv3에서는 새로운 네트워크 DarkNet-53을 제안하면서 RetinaNet과 유사한 정확도를 가지면서 동시에 3배 이상 빠른 처리속도를 기록하였습니다.

이후 YOLOv4에서는 YOLOv3를 기반으로 backbone을 CSPNet 기반의 CSPDarkNet53을 제안하여 YOLOv3 대비 정확도(AP)를 거의 10% 포인트나 끌어 올렸습니다. 따라서 **YOLOv4**를 이용하여 번호판 인식 시스템에서 차량 번호판을 검출하는 기능을 구현하고자 합니다.

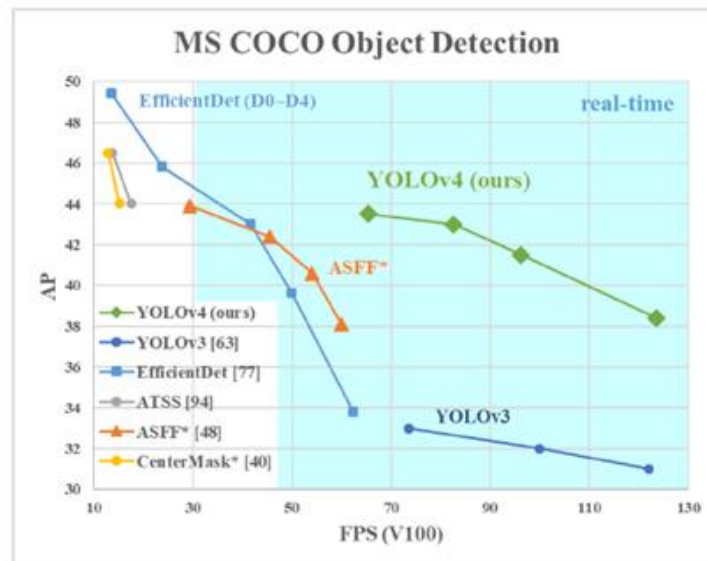
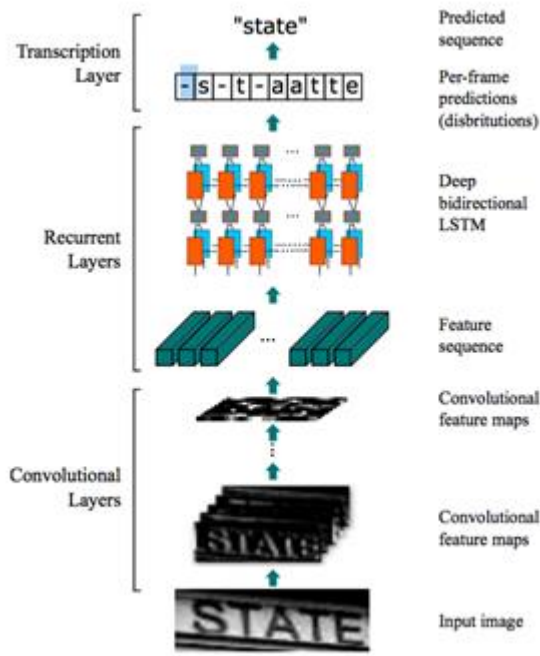

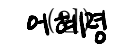
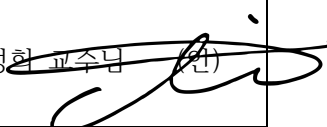


Figure 1: Comparison of the proposed YOLOv4 and other state-of-the-art object detectors. YOLOv4 runs twice faster than EfficientDet with comparable performance. Improves YOLOv3's AP and FPS by 10% and 12%, respectively.

### 2) 광학 문자 인식 모델(OCR): 사람이 쓰거나 기계로 인쇄한 문장의 영상을 기계가 읽을 수 있는 문자로 변환하는 기술

딥러닝에서 CNN계열은 주로 이미지 인식 분야에 사용이 되었으며, 문자의 변화와 잡음에 능동적으로 대처합니다. RNN 계열은 주로 자연어 처리에 사용이 되며, 일반적인 딥러닝 기법과 달리 출력값을 다시 입력 값으로 받는 순환구조를 가져서 CNN으로부터 추출한 텍스트 정보를 문자로 반환하는데 사용합니다. 따라서 OCR에서는 CNN과 RNN을 함께 활용한 복합 구조의 모델 CRNN이 주로 사용됩니다.

	 <p>The diagram illustrates a deep learning pipeline for image-to-text transcription. It starts with an 'Input image' of the word 'STATE'. This image is processed through 'Convolutional Layers' to generate 'Convolutional feature maps'. These are then passed through 'Recurrent Layers' (specifically 'Deep bidirectional LSTM') to produce a 'Feature sequence'. Finally, the 'Transcription Layer' uses these features to produce 'Per-frame predictions (distributions)' and a 'Predicted sequence' which is 'state'.</p>
추진계획변동사항	<p># 변동사항 없을 경우 “해당 없음”으로 기록</p> <p>근접 차량 알림을 위한 근접 차량 기준 연구 진행</p>
다음주 계획	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 비기능적 요구사항 작성</li> <li>2. 요구사항 분석서 최종 마무리</li> </ol>
<p>위와 같이 진행 사항을 보고합니다.</p> <p>2021년 4월 8일</p> <p>대통령 조(18조) :                      조대현   어혜령 </p> <p>지도교수: 지정희 교수님  (인)</p>	