

# 2019-2 컴퓨터비전

Milestone Project : 최종보고서



**HOT TEAM CLASS : 2조**

권민수 김정식 강길웅 강수련 김사라 박지희

# 목 차

프로젝트 목표 및 동기 .....	1
요소기술 상세 .....	2
기대 효과 .....	13
느낀 점 .....	13

# 프로젝트 목표 및 동기

## BIg Question :

“재난 현장에서 어떻게 하면 피해를 최소화할 수 있을까?”

재난 상황은 예고되지 않은 시간, 장소에서 찾아오곤 한다. 재난 상황은 결과적으로 수많은 인명 및 재산 피해를 초래하게 되고, 이 때문에 재난 상황에 대한 최선의 예방책과 대응책이 필요하다.

우리는 다양한 재난현장 중 실내 화재현장, 그리고 화재가 초래하는 인명피해에 집중했다. 화재가 발생했을 때 짧은 시간에 빠르고 크게 번지는 불의 특성과 현장에서의 불확실성, 예측이 불가능한 점 때문에 화재 현장에 고립된 조난자는 물론 조난자 구출을 위해 투입된 구조자까지도 안전확보가 매우 힘들다.

우리는 화재상황에 대한 예방책, 대응책을 마련하고 인명피해를 최소화 할 수 있는 방법을 찾고자 했다. 이에 따라 화재상황을 시간/공간, 구조자/조난자로 구분해 사용할 수 있는 요소기술과 적용 방법을 생각해보았다. 아래는 이를 Matrix 형태로 정리한 것이다.

### MATRIX

	조난자	구조자
시간	<b>정보 전달</b> CBS - cell broadcast service	<b>자동화재감지 시스템</b> 실시간 접속으로 통신 가능  <b>인공지능</b> 상습 지역구간 및 진입 어려운 구간에 대해 인공지능이 감도 설정  <b>차로 확보</b> CCTV분석, 위치 추적, 통신(네비게이션 및 재난 문자 CBS 등) 신호 조속물 등
공간	<b>AR 어플</b> 대피로를 알려주는 증강현실 어플  <b>비콘 탐색</b> 비콘을 이용하여 탈출구 방향 시야 확보  <b>비상구등 전파 송신</b> 시야 확보가 어려운 상황에서 유용	<b>AR 고글</b> 시야 확보가 가능한 AR 고글을 쓴다면 보다 구조작업에 수월함  <b>건물 3D 모델링</b> 건물의 구조를 파악하여 빠르고 효과적인 위치 파악  <b>비콘 탐색</b> 비콘을 이용하여 조난자 위치 및 탈출구 확보

# 요소기술 상세

## 조난자 - 시간

### 정보전달 : CBS(Cell Broadcast Service)

#### Input의 형태 / 범위

SP(Service Provider: 서비스 제공자)가 어떠한 정보를 전송하고자 할 때의 판단을 바탕으로 한 명령과 휴대폰에 특정수신 ID가 인풋으로 사용된다. 한 기지국내의 모든 이동통신 가입자에게 일괄적으로 정보를 전송하게 된다.

요청된 서비스 처리 결과는 소켓을 소켓 통신에 의하여 Backend 기능으로 전송하는데, 이 정보에는 DB에서 사용자를 구별하는 식별 정보와 전달할 메시지의 식별 정보를 포함한다.

Backend 기능에서는 이 ID를 키 값으로 하여 DB 서버로부터 실제 전송할 사용자의 정보와 대상영역을 확인한다. 그리고 이 정보를 바탕으로 메시지를 구성하고 TCP/IP 전송 계층 정합 방식으로 메시지를 보내게 된다.

#### Output의 활용법 / 적용 대상

CBS 방식은 한 기지국내의 모든 이동통신 가입자에게 일괄적으로 정보를 송출하는데 한번의 메시지 전송으로 다수의 가입자에게 동일한 내용의 메시지를 동시에 전달할 수 있다. 또한, 전송된 정보의 전달 여부가 확인되지 않는 방식으로, 일정 크기의 문자 정보를 한 개 이상의 특징 서비스 영역인 셀 또는 셀 브로드캐스트 영역으로 전송하는 서비스를 제공한다.

#### 현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안

CBS 적용 사례로는 크게 Advertising, Information Service, Carrier Service 등이 있다. 화재 알림 서비스 같은 경우에는 Information Service로 분류된다.

- Advertising

특정 지역의 CBS 제공자가 CBS 이용자에게 Sales, Special offers, Extended opening time과 같은 정보를 보내기 위해서 CBS를 이용할 수 있다. 즉, 쇼핑 센터, 전시장, 공항, 스포츠 경기장 등이 있다.

- Information Service

위험 경고, 극장 프로그램, 지역 날씨, 비행기 또는 버스 지연, 관광객 정보, 주차와 교통 정보 등이 있다.

- Carrier Service

사용자에게 사업자의 과금 정보 등과 같은 내용을 통보하기 위한 수단으로 사용될 수 있다.

법과 제도적 측면에서 큰 문제점은 없지만 기술적인 측면에서 현재 텍스트 및 단순한 GUI 형태를 이용하여 서비스 제공자에게 서비스 영역 결정에 필요한 기본적인 정보를 제공하고 있지만, 향후에는 좀 더 기능적인 인터페이스인 GIS(Geographic Information System) 정보를 이용한 그래픽 인터페이스도 제공되어야 할 것이다.

## 조난자 - 공간

### AR 어플

#### Input의 형태 / 범위

화재 건물 내 조난자가 AR 어플을 이용할 때, 조난자의 위치 파악과 조난자와 가장 가까운 출구를 찾는 것이 중요하다. 이와 같이 건물의 내부 구조 파악이 가장 중요하기 때문에 해당 건물의 전체적인 설계도면과 층별 비상구 위치, 건물 내부 복도 구조를 입력으로 받는다. 또한 조난자가 위치한 층에 따라 대피 경로가 바뀔 가능성이 매우 높기 때문에 어플 실행시 조난자의 위치(층수)를 입력으로 받는다. 이외에도 카메라를 통한 영상으로 AR을 구현해야 하므로 카메라 기능도 Input으로 받는다.

화재 재난 상황의 경우, 화재 연기로 인해 시야 확보가 어려운 상황이 대부분이기 때문에 이미지 디헤이징 알고리즘을 적용하여 입력 받은 카메라 영상을 조금 더 뚜렷하게 할 수 있으므로 해당 알고리즘도 입력으로 받는다. AR 고글을 착용하는 구조자 또한 구조자의 위치 파악과 시야 확보를 위해 위에 기술한 것과 동일한 Input을 적용한다.

#### Output의 활용법 / 적용 대상

입력받은 영상과 건물의 내부 구조 도면, 조난자의 정확한 위치, 어플 내 적용된 이미지 디헤이징 알고리즘을 통해 구현된 AR이 포함된 영상을 조난자의 휴대기기 화면과 구조자의 AR 고글 기기에 출력한다.

#### 현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안

소방청의 2018년 '재난대응 안전한국훈련'과 '2019년 재난대비 상시훈련'에서 AR과 VR기술을 기반으로 한 재난대응 통합 훈련 시뮬레이터 전용 고글을 착용한 훈련 참여자들이 지진, 화재, 유해화학물질 유출 등의 재난 상황을 체험하였다.

행정안전부는 재난대응훈련 시뮬레이터의 개발을 완료해 각 부처와 지방자치단체,

공공기관의 재난대비훈련에 적용할 계획을 발표했다. 아직까지는 재난대응훈련에서만 사용중이지만, 기술의 신뢰성을 높이고 필요로 하는 세부 기능을 완벽히 구현할 수 있다면 실제 재난상황에서도 사용이 가능할 것이다.

AR 어플 구현의 현실적인 한계는 모든 건물의 설계도면과 내부 복도 구조, 층별 비상구 위치 등을 정확하게 제공받기 어렵다는 점이다. 이를 제공받고 어플 내에 구현하기 위해서는 막대한 경제적 비용 뿐만 아니라, 전국 모든 건물 내부를 다시 조사해 야 하는 오랜 시간이 필요하다. 또한 건물 내부 구조의 제공은 건물의 목적이나 소유 에 따라 공개 권리의 여부가 건물주에게 있기 때문에, 법적인 한계도 존재한다.

## **비콘탐색**

### **Input의 형태 / 범위**

비콘탐색은 어떠한 조건들만 갖추어 진다면 특별한 인풋이 없이 간단한 명령으로도 작동하는데, 조건은 다음과 같다.

- 모바일의 경우 운영체제가 IOS는 7.0 이상, 안드로이드는 4.3 이상의 버전이어야 대부분의 비콘 서비스를 이용가능하다.
- 블루투스 통신이 가능한 모바일이어야 한다. (동시에 블루투스도 켜져 있어야 한다.)
- 거리는 대략 50m 이내여야한다. (이것은 실제 상황에서 더 작은 수치를 보인다.)

비콘탐색은 다음 두가지 방식에 따라 인풋이 조금 다르다고 할 수 있겠다.

- 브로드캐스팅(Broadcasting)
- 연결(Connection)

먼저 **브로드캐스팅**의 경우 비콘탐색 서비스를 제공하는 관리자 측에서 명령을 인풋으로 준다.(즉, 사용자 측에서는 아무런 인풋이 없어도 된다.) 그러면 불특정 다수의 기기에 대해 브로드캐스팅으로 데이터를 전송한다. 그리고 사용자 모바일에서 받아온 데이터를 가지고 앱 내부에서 처리한다.

한편 **연결방식**의 경우 먼저 사용자의 블루투스 신호를 받아 비콘과 연결이 되고 난 후에 각 서비스에 맞는 적은 용량의 데이터를 비콘이 인풋으로 받는다. 인풋으로 받아온 데이터를 가지고 서버컴퓨터 등에서 처리한다.

비콘탐색의 경우 적은 데이터를 주고 받는다. 수신율이 높지 않아도 이용하는 만큼 주기적으로 보내고, 간단한 데이터를 이용하는 것이다. 때문에 인풋의 형태나 범위가 적거나 간단한 형태의 데이터만이 올 수 있다.

## Output의 활용법 / 적용 대상

비콘탐색의 아웃풋은 브로드캐스팅의 경우 31바이트 정도의 데이터가 고작이기 때문에 큰 아웃풋을 기대하기 어렵다. Signal정도를 이용하는 것으로 생각해야 할 것이다. 때문에 모바일을 이용한 안내 및 행동요령의 직접적 수신은 불가능하다.

어플리케이션 내부에 미리 데이터나 관련 자료들을 저장해 놓고 특정 상황이 발생하는 부분에 대해서 **명령을 브로드캐스팅으로 전달**해 건물 내 불특정 다수에 대해 적용 해 볼 수 있을 것이다.

비콘탐색은 데이터를 수신한 모바일에 대해 명령을 재송신 하는 방식의 브로드캐스팅을 발생시켜 건물 **내부 인원파악을 수행하거나 장소를 간접적으로 파악하는 등의 활용** 또한 가능 할 것이다. 현대에는 개인이 모바일을 1대 이상씩 모두 가지고 있을 확률이 높으므로 모든 사람에 대해 적용할 수 있다고 볼 수 있다.

## 현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안

현재 비콘탐색의 경우 대부분 광고나 출석,안내와 같은 서비스분야에 많이 이용되고 있다. 백화점 같은 건물에 진입한 고객에 대해 광고를 발생시키는 형태가 많으며, 학교에서 강의 안내나 출석 확인 네비게이션, 야구 구장에서 좌석 안내나 길안내 경기 안내 등의 방식이 존재하며 재난 발생에 대한 사례가 동대문 디자인 플라자에서 이용되고 있다. 재난 발생시 상황 전파나 비상구 안내와 같은 일을 수행한다.

한편, 비콘탐색은 한계가 비교적 명확하다. 사용자가 비콘탐색과 통신하며 데이터 처리를 할 App이 설치 되어 있어야 한다는 점, 블루투스가 항상 켜져 있어야 한다는점 등이 문제이며 제도적으로 개인정보 유출에 대한 문제도 존재하며 비콘탐색이 스팸과 같은 마케팅 전략으로만 이용될 가능성 또한 배재할 수 없다는 의견이 많다.

최근 블루투스 이어폰과 같은 제품들로 인해 사용자들이 블루투스를 켜고 다니는 경우가 많기 때문에 블루투스에 대한 문제는 적어지는 추세이나, App을 설치해 놓는 경우는 많지 않을 것이다. 또한 App을 설치 한다고 해도 기업이 제작한 App인 경우가 대부분 이기 때문에 개인 정보 유출 등의 문제가 있는 것인데 이에 대해 관련 법 파악 및 기본 내장 App 개발 등을 해야 할 것이다.

## 비상구등 전파 송신

건물 내 비상유도등을 서버와 연결하여 자동화재 감지시스템에서 감지한 화재 정보를 바탕으로 점등하거나 일부 소등하여 조난자가 화재에 접근하는 것을 방지하고, 신속한 대피를 가능하게 한다.

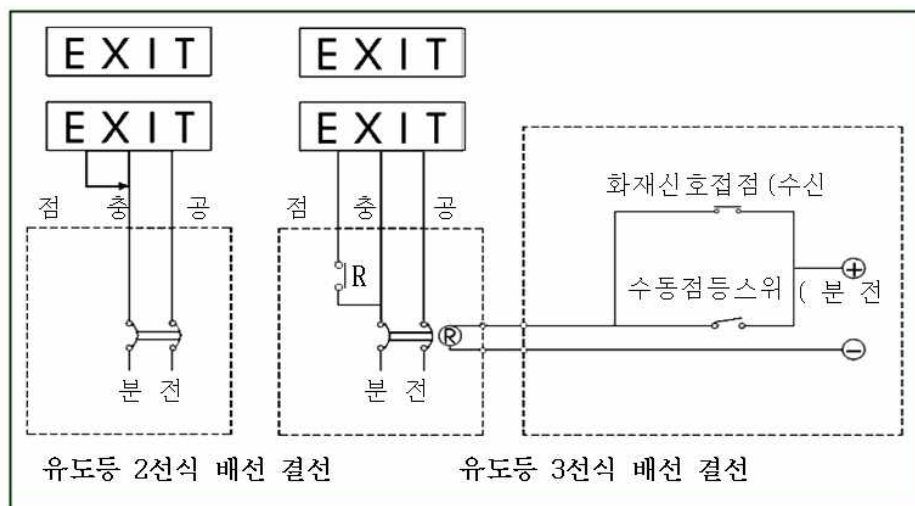
### 현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안



그림 1 대피유도등

현재까지는 <유도등 및 유도표지의 화재안전기준법> 제 9조에 따라 특수한 환경이 아닌 경우에는 2선식 구조를 이용하여 그림1과 같은 유도등의 점등상태를 상시 유지하는 것이 원칙이다. 이는 위험한 상황에 유도등이 소등되는 것을 최소화하기 위해서일 것이다. 하지만 비상 유도등 전파통신을 이용하기 위해서는 서버에서 보내는 화재신호를 입력 받기 위해 3선식 배선을 이용해야 한다. 이를 위해 우리는 시스템의 안정성을 확보하고 검증해야한다. 또한 유도등의 점.소등외에 다양한 정보를 제공하는 방법을 모색하여 조난자들의 효율적인 대피를 유도 하도록 해야한다.

#### 1) 유도등 2선식과 3선식 배선 결선도



#### 2) 유도등 2선식과 3선식의 차이점

2선식 배선	3선식 배선
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상시점등</li> <li>• 상시 충전방식</li> <li>• 상용전원 정전 및 전원 단선시 축전지에 의해 20분(60분) 이상 점등</li> <li>• 유도등은 전기회로에 점멸기를 설치하지 아니하고 항상 점등 상태를 유지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평상시에는 소등, 화재시 등에만 점등</li> <li>• 상시충전방식</li> <li>• 상용전원 정전 및 전원 단선시 축전지에 의해 20분(60분) 이상 작동</li> <li>• 유도등은 상시 점등 상태를 유지하여야 하나 특정소방대상물 또는 그 부분에 사람이 없거나 다음 장소에 3선식 배선 사용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 외부광에 따라 피난구 또는 피난 방향을 쉽게 식별 할 수 있는 장소</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공연장, 암실 등 어두어야 할 필요가 있는 장소</li> <li>- 특정소방대상물의 관계인 또는 종사원이 주로 사용하는 장소</li> <li>• 점멸기 설치시 점등 조건               <ol style="list-style-type: none"> <li>① 자동화재탐지설비의 감지기 및 발신기가 작동되는 때</li> <li>② 비상경보설비의 발신기가 작동되는 때</li> <li>③ 자동소화설비가 작동되는 때</li> <li>④ 상용전원 정전, 전원선이 단선 되는 때</li> <li>⑤ 수신기에서 수동으로 점등시</li> </ol> </li> </ul>
--	---

## **자동화재감지 시스템**

열화상 카메라를 이용한 화재 감지 시스템으로 카메라를 서버와 연결하여 각종 화재 정보를 구조자와 조난자에게 알릴 수 있다.

### Input의 형태 / 범위

영상을 실시간으로 관측하기 위해 CCD 카메라로 촬영한다. 이 영상에서 열이 발생하면 대 상과의 경계영상에서 애매모호한 부분이 발생하게 된다. 측정된 열화상은 물체가 방사하는 적외선을 이미지화한 영상이므로, 물체의 외곽 구분이 명확하지 않게 되어 이미 지에 대한 인식도가 감소하여 물체의 외곽선을 정확히 구분하기 곤란하다. 따라서 정확성을 높이기 위하여 CCD로 촬영한 영상에 열화상카메라로 촬영한 영상을 융합하여 물체가 방사하는 적외선을 온도값으로 변환하고 추정하도록 한다.

### Output의 활용법 / 적용 대상

온도감지와 화재발생이미지의 정확성을 기하기 위해 데이터 값은 0~255 값, 센서 출력값은 0~5,000의 값으로 한 다. 검출된 온도를 이용하고, 화재 발생 진단은 주의/경보/화재의 3단 계로 수행할 수 있게 프로그램하여 알람을 제공하고 시스템 관계자 혹은 구조자에게 SNS를 발송할 수 있도록 한다

### 현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안

현재 현재 몇몇 곳에서 화재예방 및 조기진화를 위해 Ubiquitous Sensor Network (USN) 기술에 기반한 시스템 이 적용되고 있다. CCD영상을 이용해 화재를 판별하는 방식도 그중 하나이나 구축중인 CCD이미지에 의한 화재 감지기술은 연무, 안개 및 붉은 낙엽 등으로 인한 비동작 이 발생되어 시스템의 신뢰성을 저하시키는 원인이 되고 있다. IT 및 센싱기술의 발달은 아날로그형식의 디지털화 및 지능형시스템으로 발전되고 생체인식, CCTV (DVR)를 이용한 영상 보안 기술이 융합되어 새로운 영상인식 기반 의 지능형 영상 보안 기술로 진화하고 있다. 지능형

영상 인식에 따른 정확한 화재경보를 위해서는 적외선카메라, CCD 카메라로 촬영한 영상 데이터를 분석하고 분석된 영상 및 열화상 이미지를 이용하여 온도 분포를 통해 적외선 카메라의 좌표값, 레이저를 이용한 화재발생 예상지역 및 발생 가능 정도를 실시간으로 처리하면 유효성이 증대된다. 따라서 옥내외에서 발생하는 화재를 효율적으로 탐지하고, Data의 수집 및 경보를 전파하며 화재발생시 신속한 역 할수행과 증거 도구로 사용할 수 있다.

## **인공지능**

인공지능은 컴퓨터가 인간의 지능적인 행동을 모방할 수 있도록 하는 기술이다. 그 자체로 존재하는 것이 아니라, 컴퓨터 과학의 다른 분야와 직간접적으로 많은 관련을 맺고 있다. 특히 현대에는 정보기술의 여러 분야에서 인공지능적 요소를 도입하여 그 분야의 문제 풀이에 활용하려는 시도가 매우 활발하게 이루어지고 있다. 따라서 우리 조의 Big Question인 '재난 현장에서 어떻게 하면 피해를 최소화할 수 있을까?' 라는 주제에도 인공지능을 접목시켜보기로 했다.

화재 발생시 피해를 최소화하기 위해 가장 중요한 요소들 중 하나는, 구조자가 재난 현장에 도착하는 속도이다. 구조자가 화재 발생을 인지하고, 재난 현장까지 가는 시간을 최소화 하기 위해서 AI기술을 사용하여 최적의 경로를 확보하는 방법을 생각해 보았다.

### **Input의 형태 / 범위**

AI기술을 사용할 때, 최대한 많은 훈련데이터를 확보하는 것이 중요하다. 따라서 국가정보자원관리원에서 제공하는 도로 별 차량 이용 현황 데이터를 입력으로 받는다. 빅데이터를 활용하기 위해서 인공지능 기계학습을 사용한다. 이 때, 각각의 지역별로 화재 발생시 최적의 경로를 제공하는 것이 목표이기 때문에 데이터를 지역별로 나누어 데이터 셋을 학습시키면 보다 효율적으로 학습될 것으로 예상된다. 또한 해당 도로에 차량이 많은 시간과 적은 시간을 통계적으로 분석하는 학습을 거친다.

### **Output의 활용법 / 적용 대상**

학습의 결과로 분석된 데이터는 지역별로 나뉘어져 있고, 시간대별로 차량 이용 현황을 고려해 화재가 발생한 지역과 시간에 맞춰 최적의 경로를 제공한다. 인공지능이 제공하는 경로를 따라 구조자는 화재 발생 현장까지 빠르게 도착하여 피해를 줄일 수 있게 된다.

분석된 데이터를 기반으로 최적의 경로를 제공했다고 하더라도, 예외적으로 해당

경로에 차량이 많거나, 도로의 상황이 좋지 않을 수 있다. 이러한 오차를 최소화하기 위해 데이터를 분석하는 과정에서 학습을 여러 번 거치고, 도로의 특이사항을 안내해주는 CBS를 고려해서 안내하는 등의 해결책을 생각해볼 수 있겠다.

### **현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안**

실제 적용 사례로, 대전 광역시에서 소방차와 구급차 등 긴급차량의 현장 출동 시간을 단축하기 위한 ‘인공지능 기계학습’ 으로 위치정보를 분석한 경우가 있다. 대전 시내 긴급차량의 출동 위치정보 3천만건을 분석한 결과 긴급차량이 5분 이내에 출동하기 어려운 취약지역 7곳과 상습 지연구간 800여곳을 찾아냈다. 지연구간의 문제점을 파악하고 신속한 출동을 위해 최적 경로 분석을 진행하여 모의실험을 실시한 결과 5분 이내에 현장에 출동하는 비율이 기존보다 2배 이상 상승했다.

우리 조의 프로젝트에서는 구조자의 재난 현장 도착 시간을 최소화하기 위해서 인공지능 기술과의 접목을 생각해 보았는데, 조난자의 시간을 줄이기 위해 인공지능 기술을 사용한 사례가 있다. 한국기계연구원에서 2019년 12월 9일 발표한 지하철역에서의 화재 대피로 안내 시스템이다. 이 시스템은 지하 역사 내 화재 발생 시 역사 내부에 설치된 30여개의 IoT 센서가 온도, 일산화탄소, 연기농도 등에 따라 화재 위험성을 평가하고 최적의 대피로를 안내하는 기술이다. 시스템이 감지한 정보는 모니터와 천장에 설치된 130여개의 레이저 표시기로 전달 돼 역사 바닥면에 대피로 방향을 표시한다.

구조자 측면뿐만 아니라, 조난자가 대피를 하는 과정에서도 인공지능 기술과 접목을 시키면 피해를 최소화할 수 있을 것으로 예상된다.

## **차로확보 - CCTV를 통한 차량검출**

### **Input의 형태 / 범위**

화재 현장까지 효율적 경로를 설정하기 위해 CCTV를 통한 실시간 도로 상황을 파악한다. 각 도로 마다 설치된 CCTV 영상 정보와 차량 검출을 위한 Optical flow, Frame Difference, Background Subtraction 등과 같은 알고리즘을 사용한다.

알고리즘 같은 경우 먼저, 사용자로부터 IPM을 적용할 소정의 영역을 입력 받아 IPM을 적용한 탑-뷰 영상에 차선 검출 알고리즘을 적용한다. 검출된 차선을 이용하여 각 차선별로 교통량을 측정할 소정의 영역을 획득한다. 획득한 소정 영역에서 광류를 이용하여 차량의 모션을 측정한다. 이를 통해 획득한 차량의

통행량 및 통행 속도 정보를 이용하여 교통량을 판단하게 한다.

### **Output의 활용법 / 적용 대상**

CCTV 영상 정보와 차량 검출 알고리즘을 통해 얻은 차량의 통행량 정보를 바탕으로 화재 현장까지 최대한 빨리 도착할 수 있는 경로를 파악한 정보를 가까운 소방청으로 보내 출동할 수 있게 한다.

### **현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안**

차량 통행량 및 속도 정보는 교통 상황을 분석에 있어 핵심적 지표가 될 수 있다. 이러한 정보들은 교통량이 집중되는 시간대의 교통 상황을 파악할 수 있고, 교통 상황에 관한 통계 또는 교통 관제에 기초 정보로 사용될 수 있다. 예를 들어, 교통량을 바탕으로 신호등이 바뀌는 시기를 조절하는 것이다. 또한, 도로에서 속도를 측정해 속도를 위반한 차량을 발견하는 데에도 쓰일 수 있다.

법과 제도적 측면에서는 「국가 ITS 기본 계획」은 그 초점이 중앙 정부의 역할 및 기능에 맞추어져 있는 반면, ITS 사업의 기반이 되는 「교통 체계 효율화법」은 법적용이 단기적이고 소규모 ITS 사업에 있어서만 그 실효성을 발휘할 수 있다는 한계가 있다.

기술적인 측면에서 차량이 많아 정체현상이 있는 영상에 대하여 추가적 연구가 필요하며, 차량과 같은 장애물로 인한 차선 검출 알고리즘의 오류율을 낮추며, 정체 현상으로 인해 모션이 매우 작게 나타나는 경우에서의 차량 통행량 추정의 정확도를 높이는 노력이 필요하다.

## **차로확보 - TPEG**

### **Input의 형태 / 범위**

교통정보 수집업체들은 수만 대의 택시, 버스, 물류차량 등에 장비를 설치해 정보를 수집한다. 교차로마다 설치한 위치 발신기 혹은 GPS를 통해 수집 차량들이 지나간 시간을 계산하고 이 자료를 바탕으로 도로 상황을 판단한다. 이 판단된 정보를 바탕으로 DMB 수신장치가 장착된 단말에 전송한다.

### **Output의 활용법 / 적용 대상**

단말기를 통해 정보를 전송해 현재 가까운 경로를 파악한 지점에 있는 차량들에게 안전운전정보, 유고정보, 뉴스정보 등을 보낸다. 소방청에서 출동한 소방차들이 신속하게 도착할 수 있도록 도와준다.

## 현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안

수집된 정보를 바탕으로 현재 네비게이션을 통해 혼잡교통정보(CTT), 안전운전정보(SDI), 유고정보(REI), 뉴스정보(NWS) 등을 제공한다.

- 혼잡 교통 정보

네비게이션 맵에 교통 혼잡도를 표시해주는 것을 말한다. 이를 통해 진입 예정인 도로의 교통체증을 확인할 수 있을 뿐 아니라, 목표 지점에 도착할 때의 예상 시간을 짐작할 수 있다. 또 정체 구간을 피해 다른 경로로 우회할 때 매우 유용하다.

- 안전운전정보

사고를 막기 위해 제공되는 정보를 뜻한다. 사고다발지역, 과속방지턱, 주행도로의 규제속도, 단속지점까지 남은 거리 등이 맵에 표시되거나 음성으로 제공된다.

- 유고정보

교통사고, 행사, 재난, 도로공사 등의 정보를 말하며, 돌발상황정보라고 하기도 한다. 도로 위에서는 갑작스러운 사고로 인해 정체 현상이 생기는 일이 많은데, 이 정보를 확인하면 해당 지점을 우회할 수 있다.

- 뉴스정보

각 방송사들이 제공하는 실시간 뉴스다. 주요 뉴스를 자막이나 음성 형태로 제공받는다.

법과 제도적 측면에서는 「국가 ITS 기본 계획」은 그 초점이 중앙 정부의 역할 및 기능에 맞추어져 있는 반면, ITS 사업의 기반이 되는 「교통 체계 효율화법」은 법적용이 단기적이고 소규모 ITS 사업에 있어서만 그 실효성을 발휘할 수 있다는 한계가 있다.

기술적인 측면에서 TPEG과 DMB 동시 수신 가능 여부는 단말기에 따라 다르기 때문에 교통 정보가 간절한 상황에서는 주의가 필요하다. 예를 들어, DMB를 볼 때 TPEG 정보가 갱신되지 않는다. TPEG과 DMB는 같은 주파수를 공유하기 때문에 단말기에 DMB 수신 튜너가 1개만 장착된 경우에는 정보 갱신이 힘들다. 하지만 요 근래에는 지상파 2개의 지상파 DMB 튜너를 장착한 단말기가 많이 나와 DMB를 시청하면서 TPEG 정보 갱신이 많이 개선되었다.

## 구조자 - 공간

**| AR 고글 : [조난자 - 공간]의 AR 어플 참조**

**| 비콘탐색 : [조난자 - 공간]의 비콘탐색과 동일**

## **건물 3D 모델링**

### Input의 형태 / 범위

각 소방청의 관할 지역 내의 건물에 있는 건축물들의 내부구조를 알 수 있는 설계도면이 있어야 한다. 건축물의 확장, 철거 등 변화가 있을 때마다 최신화 되어야 한다.

### Output의 활용법 / 적용 대상

건축물 설계도를 3차원 GIS 네트워크 모델로 모델링 해서, 건축물 내부공간의 최적경로 탐색에 활용한다. 다음과 같은 상황에서 최적경로 탐색을 활용할 수 있다.

- 예상 발화점에서 제일 가까운 건물 진입로와 최단경로 탐색
- 현재 소방관의 위치에서 가장 가까운 조난자의 위치와 그까지의 최단경로 탐색
- 조난자의 위치에서 제일 가까운 출구 가지의 최단경로 탐색

또한 화재 현장에서 지휘관이 건축물의 파손된 부분이나 이용할 수 없는 경로는 해당 모델에서 제거할 수 있도록 모델의 수정과 이에 따른 최적 경로 재탐색을 빠르게 수행할 수 있도록 해 현장에서의 유연한 의사결정을 돕는다.

### 현재까지의 적용사례 / 한계 / 극복 방안

도시 전체를 GIS 기반으로 3D 모델링해서 이를 다양한 의사 결정에 활용하려는 노력이 있었다. 하지만 긴급구조 현장상황관제 및 지휘통제에 건물의 3차원 정보를 활용하는 것에 대해서는 추가 연구의 필요성이 지적되었다.

현재는 『화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률』에 의거해 건축물의 설계도면을 각 관할 소방청에 제출하도록 되어 있는데, 추가로 건축물의 3D 모델 또한 통일된 방식으로 제출하게 한다면 이를 화재현장에서 유용하게 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

## 기대 효과

위의 요소기술들을 각각 잘 발전시키고 화재 대응 활동에 적용한다면, 구조자와 조난자들 모두 화재현장에서의 안전을 증진시키고 인명피해를 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 하지만 기술 적용을 위해 법적/제도적으로 도움이 필요한 부분이 있어, 국가 차원의 검토 후 개선이 요구된다.

## 느낀 점

우선, 프로젝트의 주제가 공익에 도움이 되는 주제였기 때문에 프로젝트를 진행하는 동안 뿌듯했다. 또한, 팀원들 간의 자유로운 의견 교환과 교수님과의 디테일한 면담이 더해져 과정은 물론 결과도 역시 완성도 높게 나온 것 같아 기억에 남는 프로젝트가 될 것 같다. 그리고 이런 프로젝트를 진행할 때 무언가 “해볼까?”라고 생각했다가도 구현이 어려울 것 같아 포기하는 경우가 많았는데, 이번 프로젝트를 진행하면서는 실제 구현에 대한 부담이 없다보니, 자유롭게 다양한 생각을 할 수 있게 된 것 같아 좋았다.

프로젝트 진행 과정에서 사회문제의 해결을 위해 다양한 기술들을 찾아보게 되었고, 활용가능한 많은 요소기술과 오픈 소스들이 있다는 것을 알게되었다. 앞으로 이런 기술들을 잘 활용한다면, 평소에 TV 뉴스나 인터넷 기사를 보면서 느꼈던 여러 가지 문제들의 해결방안을 이끌어 낼 수 있지 않을까 하는 생각이 들었다.

하지만 한편으로는 기술의 진보에 따라가지 못하는 법, 제도나 사회적 인식 등이 안타깝기도 했다. 이미 실행되고 있는 좋은 정책들도 많지만, 개선되었으면 하는 부분도 많았기 때문이다. 문제를 해결할 수 있는 기술들이 있지만, 법과 제도에 의해 그러지 못하는 것이 아쉬웠다.