

컴퓨터비전

- 윤상민 교수님 -

3차 마일스톤 보고서



컴퓨터 비전 2조

권민수 김정식 강길웅 강수련 김사라 박지희

목차

1. 조난자 - 시간

- 정보전달(CBS)

2. 조난자 - 공간

- AR어플
- 비콘 탐색
- 비상유도등 전파 송신

3. 구조자 - 시간

- 자동화재 감지 시스템
- 인공지능
- 차로 확보

4. 구조자 - 공간

- AR고글
- 건물3D모델링
- 비콘 탐색

MATRIX

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

1. 조난자 – 시간

(1) 정보전달

화재 발생 시 신속하게 대피하기 위해 모바일통신회사를 통해 휴대폰으로 보내지는 긴급 메시지를 보낸다. 이는 대한민국 행정안전부(소방청)에서 전송 여부, 전송 지역을 결정하면 CBS 시스템으로 Location Sensitive 특성을 이용해 재난 발생 지역에 선택적으로 문자를 전송한다. 전송 내용으로는 재난 알림, 발생 지역 등을 포함한 국민 행동 요령을 포함한다.

A. CBS란?

CBS(Cell Broadcasting Service)는 양방향 문자 정보 전달 서비스인 SMS와는 상이하게 단방향 즉, 일정 크기의 문자 정보를 한 개 이상의 특정 서비스 영역으로 전송하는 서비스 방식을 의미한다. CBS는 방송형 서비스로 다수의 사람들에게 빠르고 저렴하게 정보를 전달하는 효율적인 방식이다. 또한 Location Sensitive 특성의 서비스 형태로, 정보가 특정 지역에 소속되어 있는 사용자에게 전달되게 한다.

2. 조난자 – 공간

(1) AR어플

화재 시 발생하는 연기로 인해 비상구 위치 확인이 불가능하거나 대피로를 찾기 어려울 경우 조난자는 해당 건물의 구조와 도면 정보를 포함한 AR어플을 이용하여 어플에 자신의 위치를 설정하고, 어플에서 제공하는 대피로를 따라 신속하게 대피한다. 또한 조난자의 위치를 설정하는 과정에서 구조자가 조난자의 위치를 실시간으로 파악할 수 있어 조난자의 빠른 구조에 도움이 된다. 하지만 조난자 개개인의 상황에 따라 휴대기기 사용이 불가능할 수 있고 모든 건물이 도면 정보를 제공하는 각각의 AR어플 필요하다.

A. AR(Augmented Reality)이란

증강현실은 현실에 기반하여 정보를 추가하여 제공하는 기술로, 현실 세계의 이미지나 배경에 가상의 이미지를 추가하여 보여주는 발전된 가상 현실 기술을 이르는 말이다. 가상 현실(VR, Virtual Reality)이 이미지, 주변 배경, 객체 모두를 가상 이미지로 보여주는 반면, 증강 현실은 현실에서 추가되는 정보만 가상으로 만들어 제공한다. 모바일 위치 기반 서비스(LBS : Location Based Service)에 많이 활용된다.

(2) 비콘 탐색

조난자 공간의 경우 비콘과의 통신으로 건물에 대한 대피경로, 대피소 등을 안내 받을 수 있으며, 소화도구 및 안전 물품에 대한 위치, 행동 요령 등 전달 받을 수 있다. 이는 조난자의 요청에 따른 것이 아닌 건물 차원에서 위급 상황시 Broadcasting 으로 건물 내 불특정 다수 모두에게 전달하므로 위급상황시 혼란에 빠져 조난자들의 대처가 늦는 경우가 많은데, 스마트 기기에 이벤트로 즉각 보이게 함으로써 조난자들의 혼란을 줄이고 시간을 단축시키는 것이 가능하다.

A. 비콘(beacon)이란?

비콘(beacon)은 근거리에 있는 스마트 기기를 자동으로 인식하여 필요한 데이터를 전송할 수 있는 무선 통신 장치이다. 블루투스 비콘(Bluetooth Beacon)이라고도 한다. 근거리 무선 통신인 NFC가 10cm 이내의 근거리에서만 작동하는 반면, 비콘은 최대 50m 거리에서 작동할 수 있다. 비콘 기술을 이용하면 쇼핑센터, 음식점, 박물관, 미술관, 영화관, 야구장 등을 방문한 고객의 스마트폰에 할인 쿠폰이나 상세 설명 등의 데이터를 전송할 수 있다. 블루투스 비콘은 UUID (Universally Unique Identifier)가 포함된 정보 패킷을 보낼 수 있다. 이때 UUID는 해당 비콘에 특정한 이벤트를 유발할 수 있는데, 만약 그 이벤트가 특정 제품이나 브랜드에 관한 알림이라면 이는 광고의 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어 Apple의 iBeacon의 경우 UUID가 단말기의 앱에 의해 인식되고 이것이 광고의 형태로 나타난다.

(3) 비상유도등 전파통신

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

A. 비상유도등 전파통신 특징

- 3선식 결선방법을 이용해 비상유도등 소등,점등 제어 가능
- 자동화재 감지 시스템에서 감지한 것을 바탕으로 비상유도등 제어
- 화재 시, 현재 구역에서 최단 탈출 경로를 설정하여 비상유도등 점등

3. 구조자 – 시간

(1) 자동화재 감지시스템

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

A. 열화상 카메라 사용의 장점

- i. 기존 열/연기 감지기는 감지기 내부로 열, 연기가 유입 또는 흡입되어야 감지 가능
- ii. 실내의 체적이 큰 대공간, 높은 천정 및 기류가 형성되는 지역은 감지 시간의 지연 요소로 작동되어 성능 발휘에 불리

B. 자동화재 감지시스템의 특징

- i. 설정 온도 이상 상승 시, 즉시 감지하여 관리자 및 가장 근접한 소방서에 문자 전송
- ii. 상시점검이 어려운 각종 전력설비의 주요 접속지점의 온도 상승 여부를 24시간 모니터링

(2) 인공지능

A. 인공지능(artificial intelligence)이란

인간의 지능으로 할 수 있는 사고, 학습, 자기 개발 등을 컴퓨터가 할 수 있도록 하는 방법을 연구하는 컴퓨터 공학 및 정보기술의 한 분야로서, 컴퓨터가 인간의 지능적인 행동을 모방할 수 있도록 하는 것을 인공지능이라고 말하고 있다.

또한 인공지능은 그 자체로 존재하는 것이 아니라, 컴퓨터 과학의 다른 분야와 직간접으로 많은 관련을 맺고 있다. 특히 현대에는 정보기술의 여러 분야에서 인공지능적 요소를 도입하여 그 분야의 문제 풀이에 활용하려는 시도가 매우 활발하게 이루어지고 있다.

1. 자연언어 처리 분야

2. 전문가 시스템 분야

3. 컴퓨터의 영상 및 음성 분석

영상 및 음성 인식하여 분석 하는 것은 매우 복잡하여 인공지능의 기술 없이는 불가능 하다고 봐도 무방하다.

4. 이론 증명

5. 신경망

B. 인공지능과 구조자 시간

화재 발생시 가장 중요한 요소는 얼마나 빠르게 구조자가 재난 현장에 도착할 수 있는지의 여부일 것이다. 조난자의 신속한 대피와 더불어 구조자의 즉각적인 화재 진압이 피해를 줄일 수 있다. 구조자가 화재 발생을 인지하고, 재난 현장에 도착하는 시간을 최소화 하기 위해서는 지연 구간을 피해 최적의 경로로 안내하는 재난 현장까지의 차로 확보가 관건이다.

인공지능의 한 분야로, 컴퓨터의 영상 및 음성 분석이 있다. 움직이는 영상을 분석하고 음성을 인식하는 분야로, 재난 발생시 최적의 출동 경로를 확보하는데 있어서 적용할 수 있는 기술로 보인다. 이 기술을 빅데이터와 결합하여 각 도로의 차량 영상을 분석하여 훈련 모델로 설정하고, 학습을 통해 상습적으로 지연되는 구간과 상대적으로 통과하기 수월한 경로를 결과로 도출하는 것이다.

C. 실제 적용 사례와 발전 방향

실제 적용 사례로, 대전 광역시에서 소방차와 구급차 등 긴급 차량의 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. 지연 구간의 문제점을 파악하고 신속한 출동을 위해 최적 경로 분석을 진행하여 모의실험을 실시한 결과 5분 이내에 현장에 출동하는 비율이 기존보다 2배 이상 상승했다.

인공지능 기계학습을 통한 빅데이터 분석을 통하여 최적의 경로를 안내하는 것뿐만 아니라, 화재 사건 발생시 실시간으로 도로 상황에 맞춰 보다 효율적인 경로를 제공한다면, 예외적인 상황에도 문제 없이 재난 현장에 도착할 수 있을 것으로 생각된다.

(3) 차로 확보

화재 발생 시 소방당국은 가장 가까운 소방서와 재난이 발생한 곳의 위치를 신속하게 파악하고 소방청에서 신속하게 출동할 수 있도록 CCTV를 실시간으로 분석해 도로 상황을 파악하고, 인공지능 기술을 통해 화재 현장까지 가는 가장 효율적인 경로를 설정하여 차로를 확보하고 그 경로에 해당되는 지역에 재난 알림 문자를 보내 차로를 확보한다. 또한 소방서측은 도로의 혼잡도나 교통사고, 행사, 도로 공사 등의 유고정보를 알려주는 TPEG기술이 탑재된 네비게이션을 통해 신속하게 화재 현장에 도착할 수 있도록 한다.

A. TPEG

TPEG(Transport Protocol Expert Group, 티펙)은 DMB 방송 주파수를 이용해 자동차 네비게이션 단말기에 실시간 교통 정보, 여행 정보 등을 보여주는 기술을 말한다. 원리는 교통정보 수집업체들이 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. 제공하는 서비스로는 혼잡 교통 정보, 안전 운전 정보, 유고정보(교통사고, 행사, 재난, 도로공사 등의 정보), 실시간 뉴스정보를 전달한다.

4. 구조자 – 공간

(1) 구조자의 구조 작업을 돕는 AR고글

화재 시 발생하는 연기로 인해 건물 내부 구조 파악이 어려울 경우를 대비하여 건물 내 구조와 도면 정보를 포함한 AR고글을 착용, 건물 내부 진입 시 빠르게 건물 내부 경로 파악이 가능하고 구조 작업 진행이 수월해진다.

AR고글 내 실시간으로 구조자의 속도와 진행 방향을 파악할 수 있는 기술을 활용하여 소방당국에서 구조자의 위치를 파악할 수 있어 예기치 않게

발생 가능한 구조자 고립을 예방한다.

한계: 모든 건물이 도면 정보를 제공하는 각각의 AR어플 필요

(구조자 시점과 동일)

(2) 건물 3D 모델링

각 소방서가 관할구역 안에 있는 건물들의 3D 모델 정보를 최신화 된 상태로 가지고 있다는 가정하에, 3차원 GIS 네트워크 모델링을 통한 건물 내 거리탐색이 구조활동에 큰 도움이 될 수 있다.

A. 3차원 GIS 네트워크 모델링

건물 각 층 복도의 중심과 각 실의 입구까지의 이동경로, 층간 이동경로 등 모든 내부공간 이동경로를 Line으로 표현하고, 건물 내부의 특정 위치(Point)와 이동경로(Line) 그리고 이동에 걸리는 시간(Weight)로 네트워크 모델을 만들면, 이를 활용해 최단거리탐색 등의 다양한 의사결정을 할 수 있다.

사용 예시

- i. 예상 발화점에 제일 가까운 건물 진입로와 최단 경로 탐색
- ii. 현재 소방관의 위치(건물 내)에서 가장 가까운 조난자의 위치와 해당 위치까지의 최단 경로 탐색
- iii. 조난자의 위치에서 제일 가까운 출구까지의 최단 경로 탐색

참고자료: 박인혜, 전철민 & 최윤수. *건물 내부공간의 최적경로 탐색을 위한 3차원 GIS 네트워크 모델링* (2007). *대한공간정보학회지*, 15, 27~32.

(3) 비콘탐색

구조자 공간에서의 경우 건물을 진입할 때 이용객들의 스마트 기기를 인식하여 현재 건물 내부에 몇명의 사람이 있는지 파악 할 수도 있으며, 특정 비콘에서 수신되는 단말기의 수를 파악함으로써 조난자의 위치 및 숫자를 대략적으로 파악하는 것 또한 가능하다.

한편 비콘으로 스마트 기기에 대하여 특정 이벤트를 발생시키는 행위가 가능한데, 이를 이용해 불특정 조난자들에게 대피 요령이나 응급 상황 대처 요령을 전달 할 수 있다.