

스마트 교차로 시스템

스마트 교차로 시스템은 교통흐름을 분석하여 교통신호 주기를 최적화 하고, 교통상황에 맞춰 신호주기를 탄력적으로 운영하는 지능형 교통 제어 기술이다.

스마트 교차로는 시간대별로 변화하는 교통량을 자동 검지하고 혼잡도를 평가하여 최적화된 교차로 신호를 운영하여 원활한 교통 흐름을 가능하게 한다.



▲ 스마트 교차로 시스템이 교차로를 이용하는 차량을 식별하여 교통량을 분석하고 있다.

해결과제

- ☑ 확립적 신호 주기 설정대신 교차로 교통량, 대기행렬에 대응하는 맞춤형 교통신호 부여 필요
- ☑ 상습정체 지역 신호 최적화로 신호위반, 끼어들기 등 교통법규 위반 및 교통사고 예방 필요

기대 효과

- ☑ 차량별 신호 대기 시간이 감소하고 신호 당 통과차량 대수가 증가하여 교차로 이용 효율 향상
 - * 평균 지체시간 41% 감소, 신호위반 36% 감소
- ☑ 수집된 데이터를 활용하여 각종 교통운영지표(차종, 차로 별 교통량, 서비스 수준 등)를 산출하여 정책에 활용하고 상시 모니터링으로 교차로 운영 개선

주요 서비스

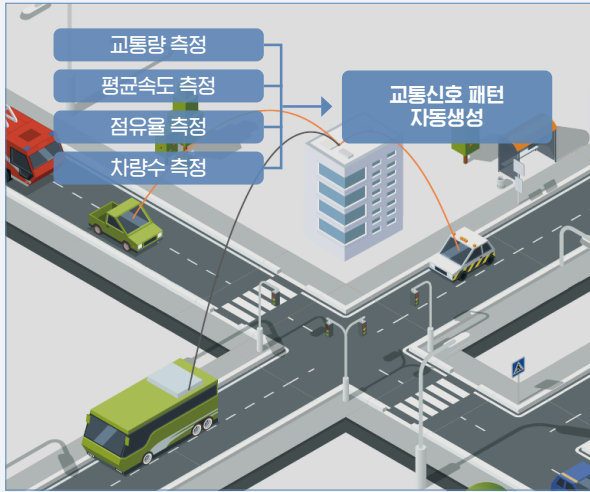
- 교차로 방향별, 차로 별 차량 검지, 교통량 및 대기행렬 길이를 산출하여 교통신호 최적화
 - * 주요 기능 : 교통량 수집, 차종구분, 돌발상황 감지, 대기 행렬 분석 등
 - * 돌발상황 검지 시스템과 연계하여 교차로 내 각종 돌발상황을 AI 영상분석으로 파악하고 실시간 교통상황 변화에도 대응
- 경찰, 소방차 등 긴급차량 우선 신호 시스템과 연계하여 긴급차량이 교차로에서 우선 통행할 수 있도록 신호 자동 변경

도입 사례

- 서울특별시 : 2023년 6월 태릉입구역, 화랑대역 교차로 등에 AI CCTV, 라이다 등 첨단기술을 접목한 스마트 교차로 시스템을 구축하여 교통 상황에 맞춘 탄력적 신호 운영
- 경기도 수원시 : 2024년 지능형교통체계(ITS) 구축사업에 착수하여 AI 영상분석 기술을 활용한 '스마트교차로 시스템, 감응신호 시스템, 스마트횡단보도 시스템' 구축
- 이지트래픽은 2019년 필리핀 마닐라 교차로, 2021년 아제르바이잔 바쿠, 2024년 파라과이 아순시온 등 해외에 스마트 교차로 기반 실시간 신호제어시스템 구축

주요 구성

구성도



주요 기술

1. 교차로 진입 차로 별 차량 감지 및 추적

- 직진, 우회전, 좌회전 유턴차량 등 12*12 이상의 모든 객체를 감지영역 안에서 검출하고 고유 ID를 부여하고 추적

POINT 차량 검출, 추적 기술을 이용하여 이동 궤적을 추출하여 차량 진행방향 판단. 실제차량 이동 궤적 군집화로 경로를 벗어난 비정상 주행 감지

2. 차량 분류

- 소형(세단, SUV, 승합, 2.5톤 미만 트럭), 대형(2.5톤 이상트럭), 버스 분류

POINT 다양한 교차로에서 획득한 영상으로 딥러닝 학습 데이터를 구축하여 주간, 야간, 우천, 강설, 강풍 등 날씨와 전선 케이블 등의 방해 요소에도 높은 검출

3. 보행자 검출

- 도로 및 횡단보도를 이용하는 보행자 검출 및 추적(Tracking), 보행자 계수

4. 점유율 및 대기열 길이 산출

- 차로 별 5분 단위 누적 차로 점유율 산출, 차로 별 감지 영역 내 대기 차량 수를 기반으로 대기열 길이 산출

5. 실시간 교통량 산출

- 5분 단위 원시 데이터(보행자, 교통량)를 저장하고, 신호 감지 장치와 연계 하여 현시(신호)별 교통량을 저장 및 산출

6. 영상분석 및 센터운영 S/W

- 실시간영상분석 및 교통정보수집과 검색, 저장통계 등 교통정보제공

응용 서비스

긴급차량 우선신호 시스템



1. 긴급차량 운전자 앱

- 긴급차량 운전자를 위해 차량에 탑재된 스마트폰 또는 태블릿에 길안내, 신호등 정보, 위치 및 목적지정보 등의 안내하여 목적지까지 빠르고 편리 하게 길안내를 해주는 전용 App

2. 차량의 위치 추적

- 긴급차량내 설치된 스마트폰이나 태블릿에 설치된 전용 앱을 통해 차량 의 현재위치, 목적지, 경로 정보 등을 추적

3. 교차로 도착시간 예측 기술

- 차량의 현재 속도, 위치정보를 기반으로 경로상의 모든 교차로에 대한 도착시간을 예측하는 알고리즘 적용

4. 원격 신호제어

- 긴급차량의 도착에 맞춰 통과 예정 방향의 신호등 녹색으로 변경하고, 통과 후 다시 정상모드로 복귀하는 기술

5. 신호 보상 복귀

- 긴급차량 지원으로 특정방향에 추가로 녹색시간을 제공함으로써 다른 방향에서 발생한 차량의 지체시간을 보상하는 기술

6. 광역 정보연계

- 인접 지자체와 정보연계를 통해 광역 긴급차량 우선신호를 제어하도록 지원하는 기술

POINT 기존의 '현장제어방식'에서 도시안전통합센터가 응급차량이 진행하는 방향 의 모든 교차로의 신호체계를 제어하는 '센터 연계방식'으로 변경하여 비용 절감 및 운영 효율화

기술기업

다래소프트
www.dareesoft.com

이지트래픽
www.easytraffic.co.kr

더로드아이앤씨
www.the-road.co.kr

핀텔
www.pintel.co.kr

라온로드
www.laonroad.com

렉스젠
www.rexgen.co.kr

