

인공지능 기반의 교통량 분석 기술



특 허 명 교통량 분석장치 및 교통량 분석방법

Keyword 교통량 분석, 자동차 객체 식별, 차선식별, CCTV

발 명 자 이용

기술성

○ 기술 개요

- 본 특허는 기존에 구축되어 있는 CCTV를 활용한 차선의 정보분석으로 교통환경에 효과적으로 대응하기 위한 교통량 분석에 관한 기술임

○ 기존 기술 문제점

- 기존의 루프센서(교통 상황 파악용)는 차선에 설치되어야만 활용이 가능하기 때문에 높은 운용 비용과 확장성의 한계점 존재
- 기존의 CCTV 연구 기술은 카메라의 각도, 해상도, 거리 등의 영상을 취득하는 환경이 다르기 때문에, 검출 성능이 저하되는 문제 발생
- 기존의 배경 검출이나 광학흐름(Optical Flow) 기반의 기술은 차량이 정지하는 동안 객체(자동차)를 추출할 수 없고, 교통량 예측의 정확도가 낮아 시스템의 안전성을 보장할 수 없음

○ 기술의 특징 및 우수성

▶ 기술의 특징

- 심층 신경망(Deep Neural Network)을 이용하여 움직이는 객체의 중심 좌표를 추출할 수 있음
- 프레임 단위로 검출하여 객체의 중심좌표에 가우시안 필터를 적용한 후 누적된 객체 중심의 좌표들과 기존 정의된 도로 폭을 적용하여 차선 검출이 가능
- 영상 볼륨 주성분(Dominant Component)분석 기반의 비지도학습으로 영상 화질 개선 가능
- 라플라시안 피라미드(Laplacian Pyramid) 구조를 이용한 복원기 설계를 통해 기존의 객체 검출기 성능을 개선할 수 있음

▶ 기술의 우수성

- 교통체증, 신호대기, 곡선도로 등 다양한 환경에서도 신뢰도가 높은 교통량 측정 가능
- 기존 기술 대비 도로의 중앙 지점 검출의 재현율과 정밀도가 약 15배 상승으로 신뢰도 향상
- 도로에 설치된 기존 CCTV 영상을 통해 교통량 측정 및 수집이 가능하므로 별도의 인프라를 구축하는데 비용이 들지 않음

인공지능 기반의 교통량 분석 기술

○ 상세설명

- 본 기술은 교통량 분석 서비스(객체와 차선검출, 교통량 측정), 영상 화질 개선 지원, 영상 해상도 변화 대응으로 구성되어 있음
- 인공지능 추론모델을 이용하여 도로 CCTV 영상을 기반으로 한 고성능의 차선과 차종별 교통량 분석 방법으로, 영상 데이터를 전송하면 차선과 객체를 검출하여 분석 결과를 도출할 수 있음
- 영상에 따라 차선과 차종의 정보, 전체 통행량, 차선별 통행량, 차량위치 등 세부 교통 정보를 확인할 수 있음
- 또한, 입력되는 영상 해상도에 관계없이 고성능으로 동작이 가능한 객체 검출 기술 및 야간환경에서 획득한 CCTV 영상의 객체 검출 성능을 향상하기 위한 전처리 기술이 적용됨
- 기술에 사용된 교통량 분석 인공지능 추론모델은 도커(Docker)기반 환경에서 Open API을 활용하여 서비스할 수 있도록 구현됨

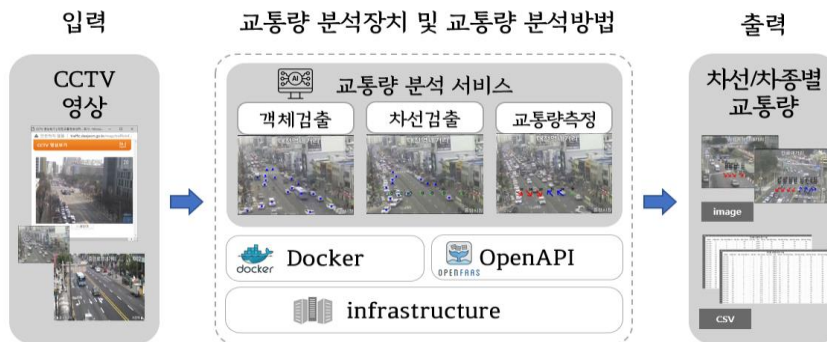


그림 1 교통량 분석 서비스 기술 흐름도

○ 기술완성도 (TRL)

기술완성도 : TRL6 (Full Scale 시제품 개발)

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기술원리 발표	기술컨셉 설정	기술컨셉 증명	Lab Scale 시제품개발	구현환경 적용실험	Full Scale 시제품개발	유사 상용품 개발	상용품 완성	상용품 실시

활용 분야

○ 활용분야 및 적용제품

활용분야

- ◆ 지능형 교통체계 분야
 - 교통정보 수집 및 제공
 - 첨단신호 시스템
- ◆ 영상 모니터링 분야
- ◆ 지능형 CCTV 분야
 - CCTV 영상감시, 관리

적용제품

- ◆ 스마트교차로/스마트 스쿨존 시스템
- ◆ 긴급차량 우선신호 시스템
- ◆ 통합 지능형 CCTV 영상 처리 시스템
 - 화재감지, 불꽃감지
 - 침입감지, 물체감지, 이상행위 등
- ◆ 통합주차관제 플랫폼
- ◆ 교통정보 시스템

인공지능 기반의 교통량 분석 기술

○ 산업동향(기술 동향 및 트렌드 등)

- CCTV 기술은 사람이 항상 모니터링 해야 하는 단점을 극복하여 컴퓨터 등의 영상 분석 장치를 통해 교통상황 인식, 특정 행위 등의 객체를 추적 및 식별하여 자동으로 인식하는 지능형 CCTV 로 발전하여 사회 곳곳에서 지능형의 CCTV 활용도가 더욱 높아지고 있음
- 영상 분석 기술은 배경과 객체분리 및 추적 기술을 활용하여 배경 영역 신호변화에 강인한 성능을 바탕으로 오경보나 미탐지 감소 및 객체분석을 통한 다양한 영상 내 이벤트 검출이 가능하고, 지능형 CCTV 기술은 영상 분석과 IoT센서의 융합을 통해서 물리공간에서 발생하는 다양한 위험상황(사고,재난 등)을 식별할 수 있음
- 향후 지능형 CCTV 기술은 온전한 인공지능 학습이 가능한 와일드 영상 비식별 기술, CCTV 기반 다중 접축 인물 자동확장형 고정밀 동선 추적 기술, 하이브리드 인공지능 CCTV 기술 등으로 다양한 산업의 기술과 융합되어 연구할 것으로 예상됨

○ 시장전망(목표시장 규모 및 전망)

- Frost & Sullivan에 따르면, 세계 영상감시 시장은 2016년 24.1억 달러에서 연평균 4.1% 성장하여 2022년 30.6억 달러로 지속적으로 성장할 것으로 전망됨
- 세계 인공지능 CCTV 기술 시장은 미국이 주도하고 있으며, 중국 텐왕 프로젝트(2004년 부터 2,000만대의 CCTV 설치를 통해 기술추격을 가시화 하고 있음
- 2020행정안전부통계연보에 따르면, 2019년 기준 국내 CCTV 설치 수는 CCTV 통합 관제센터가 229개소, 공공기관은 약 115만대가 설치 되어 있음
- 또한, 국내 CCTV 업계에 따르면, 국내 인공지능 CCTV와 영상분석 시스템의 시장은 지자체와 공공기관이 50%, 민간기업의 얼굴인식, 화재감시 등이 25% 나머지는 차세대 지능형 교통 시스템 분야가 차지하고 있음
- 시큐리티월드가 발표한 '2019년 국내외 보안시장 전망보고서'에 따르면, CCTV 영상감시 시장 규모는 1조 438억원의 35.23%의 비중을 차지하고 있고, 지능형 교통시스템 국내 시장은 2017년 6,844억에서 2021년 10,770억으로 성장할 것으로 예상됨

○ 지재권현황

권리현황	특허출원번호	발명의 명칭
출원	10-2019-0175783	교통량분석장치 및 교통량 분석방법

문의처

기술이전



한국과학기술정보연구원
Korea Institute of Science and Technology Information

담당자 심건욱 선임
연락처 042-869-0915
이 메 일 kwsim@kisti.re.kr

기술문의



한국과학기술정보연구원
Korea Institute of Science and Technology Information

담당자 이용 책임연구원
연락처 042-869-0613
이 메 일 ryonglee@kisti.re.kr