



2020년 대표성과 후보 추천 요약서

[1] 성과요약서

| | | | | |
|---------------------------|---|---|---------------------------------|--------------|
| 성과유형 | 기초·미래선도형() 산업화형() 공공·인프라형(●) | | | |
| 세부과제명 (세부과제번호) | 클라우드 기반 지능형 영상보안 인큐베이팅 플랫폼 개발 (1711083507) 선제적 위험대응을 위한 예측적 영상보안 핵심기술 개발 (1711103067) | | | |
| 성과목표 | 온라인 학습 기반 클라우드 인식망 인큐베이팅 플랫폼 기술을 통해 공공장소에서 위험발생의 전조를 인지하는 영상보안 기술 개발 | | | |
| 총연구기간 | 2017년 03월 ~ 2019년 12월 2019년 04월 ~ 2022년 12월 | | | |
| 총연구비 | 총 14,989 백만원 | | 정부: 13,740 백만원 민간: 1,249 백만원 | |
| 성과책임자 정보 | 연구자 성명 | 직할부서 | 연구본부/연구실 | 직위/직급 |
| | 김건우 | 지능화융합연구소 | 정보보호연구본부/ 신인증물리보안연구실 | 실장/책임연구원 |
| 성과정보 | | | | |
| 성과내용 | - 비식별 차량번호판 복원 기술 AI 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 개요 : 사람의 시각이나 시스템으로 식별할 수 없는 수준의 열악한 차량번호판을 복원하여 위험차량을 식별·특정하는 AI 기술 • 적용 대상 : 범죄현장 CCTV에 촬영된 차량번호판 식별 등 공공안전서비스 • 신경망 구조 : Autoencoder + GAN(Generative Adversarial Network) • 복원율 : 82%(@경찰청 법과학분석계에 의뢰된 실범죄 차량번호판 128건 DB) • 복원 소요 시간(1건) : 5분 이내 <ul style="list-style-type: none"> * 지금까지 경찰에서는 수동으로 복원(복원율: 70% 중·후반대, 소요시간: 1~5일) • 치안서비스 적용 : 치안정책연구소에 설치되어 운용 중이며(20.04~), 후속 사업을 통해서 전국 경찰망으로 확대 예정(21~) • 범죄 해결 성과 : 지방 경찰로부터 의뢰된 13건 범죄현장 차량번호판 복원 지원 <ul style="list-style-type: none"> * 범인 검거 사례 : 2건(광주 남부경찰서, 공주경찰서) | | | |
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">광주 병원 절도사건 ▶</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>의뢰관서 · 광주지방경찰청 남부경찰서</p> <p>사건개요 · 병원 절도사건(140만원 상당 금품)</p> <p>번호판 분석결과 · 차량번호 6자리 중 6자리 일치</p> </div> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">충남 휴게소 절도사건 ▶</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>의뢰관서 · 충남지방경찰청 공주경찰서</p> <p>사건개요 · 고속도로 휴게소 절도사건(300만원 상당 노트북)</p> <p>번호판 분석결과 · 차량번호 6자리 중 5자리 일치</p> </div> </div> </div> | - 다중 CCTV 연동형 사람/차량 재식별 AI 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 개요 : 다중 CCTV 등 영상을 실시간 연계·분석하여 특정 사람이나 차량의 시간대 별 이동 경로를 분석하여 추적하는 재식별(Re-identification) AI 기술 | | |

- 목적 : 위험인물, 미아, 치매노인, 용의차량 등 특정 사람이나 차량을 다중 CCTV 상에서 자동으로 식별하고 추적함으로써 골든타임 내 위험 해결



- 적용 대상 : 지자체/경찰 등 CCTV통합관제센터, 주차장, Business Intelligence 등
- 인식률 : 국내 최고수준, 글로벌 최고수준은 96% 수준(중국)
 - * 사람 : 94.8%(@Market1501), 88.13%(지자체 40여개 실환경 CCTV 영상)
 - * 차량 : 94.7%(@지자체 175개 실환경 CCTV 영상, 140개 차량 모델)
- 처리 속도 : 최소 100배 이하 감소(CCTV 수, 검색 시간구간, 사람 수에 따라 다름)
- 특징 : 이미지 쿼리를 통해 맵상에 시간대별 이동궤적 출력 및 해당영상 확인
 - * 국내 산업계는 텍스트 기반(예, 상의: 노란색, 하의: 검은색) 기본적 쿼리가 주류임
- 장점 : 기존 VMS(CCTV통합관제센터, 민간관제시스템 등)에 바로 적용 가능
- 실환경 검증 및 실증 시스템 구축
 - * ('20.10) 제주도 서귀포 CCTV통합관제센터 시스템 구축 완료 및 시범 적용
 - * ('20.10) 세종시 도시통합정보센터 CCTV 통합 연동 및 PoC 완료
 - * ('20.12) 서초구 25시센터 CCTV 통합 시험, 시스템 구축 완료 및 시범 적용

대표성과1

- 특허(국내 출원/등록 2/1건, 해외 출원 1건)
 - 영상인식 장치 및 방법, 2020-0064978, 2020, 출원, 대한민국
 - 이동경로 정보기반 사람, 차량 영상 매핑 방법, 2020-0022670, 2020, 출원, 대한민국
 - 전역 정보 기반 재구성형 영상정보 네트워크 시스템 및 그 방법, 2148749, 2020, 등록, 대한민국
 - 열악 번호판 판독 장치 및 그 시스템, 16/829483, 2020, 출원, 미국

대표성과2

- 기술이전(7건, 280백만원)
 - 딥러닝 기반 열악 자동차 번호 복원 및 인식 기술 : 80백만원, 2020년
 - 딥러닝 기반 다중 CCTV 영상내 차량 분류 및 재식별 기술 : 200백만원, 2020년
- 사업화(AI치안 기술 적용)
 - 차량번호판 복원 AI 기술 : 범죄차량번호판 13건 복원 지원, 2건은 범죄차량을 직접 특정하여 검거(광주, 공주)

- 대표성과 선정 시 대상선정을 위해 직원투표(홈페이지 게시)에 동의합니다. 동의
 ※ 공개 항목 : 연구자, 소속, 직위, 성과명, 연구비, 성과내용 등 후보추천서 기재사항
 - 사실과 다른 내용이 포함되거나 중대한 오류가 발견된 경우에는 선정이 취소될 수 있음을 확인합니다.

2020년 12월 09일

확인자 김건우 (인)

2020년 대표성과 후보 추천서

[2] 2020년 우수성과 내용

1. 성과명

사람의 인지능력으로 식별하기 불가능하거나 많은 비용(시간, 노력)이 소요되는
범죄정보를 복원·분석하여 식별하는 AI 기술

2. 성과내용

기술개발 목표달성도

기술적 선점이 필요한 분야

- 사람이 식별할 수 없는 수준의 열악한 차량번호판 인식 AI(GAN) 기술
 - 기존 차량번호판 인식 기술은 전용 CCTV를 이용하거나, 사람의 눈으로 식별 가능한 수준의 인식 기술이 연구되고 있음
 - 최근 많은 연구가 되고 있는 GAN(Generative Adversarial Network) 기술을 국내 사회안전시스템 활용할 수 있는 원천기술력 확보
- 다중 CCTV를 실시간 연동하는 사람/차량 재식별 기술
 - 국외에서도 재식별 기술이 적용 단계에 있어, 글로벌 수준의 국내 자체 기술력 확보 및 국내 CCTV 시장을 선점할 필요가 있음

기술개발 목표

- **성과유형의 성과목표에 제시된 기술개발 목표 기재**
 - (목표 ①) 비식별 차량번호판 복원 AI 기술 개발
 - (목표 ②) 다중 CCTV 연동형 사람/차량 재식별(Re-identification) AI 기술 개발

<기술개발 개념도>



□ 기술개발 목표의 달성성과 및 핵심기술 확보

[개발목표 ①]

- ➔ (달성성과) 비식별 차량번호판 복원 : 범죄 수사에 13건 지원(2건 검거 완료)
- ➔ (핵심기술 확보)
 - Autoencoder + GAN + CNN 융합을 통한 비식별 차량번호판 복원(생성) AI 기술
 - 경찰청 법과학분석계에 의뢰된 실범죄 차량데이터 기반 성능 검증 완료(82%)
 - 다중 연속 영상프레임 합성, 영상 전처리를 통한 복원을 향상

[개발목표 ②]

- ➔ (달성성과) 다중 CCTV 기반 사람/차량 재식별 기술 : 지자체 시범적용
- ➔ (핵심기술 확보)
 - 국내 최고수준의 사람 재식별 기술력 확보
 - 성능 : 94.8%(@Market1501), 88.13%(지자체 40여개 실환경 CCTV 영상)
 - 제주도, 서초구 시범시스템 구축 및 시범 적용 중, 세종시 PoC 검증 완료
 - 다년간에 걸친 대규모 실증 CCTV 영상 기반 신경망 학습
 - 차량 재식별 성능 : 94.7%(@지자체 175개 CCTV 영상, 140개 차량 모델)

3. 우수성 및 차별성

기술수준 향상 성과

- 비식별 차량번호판 복원 AI 기술
 - 경찰청 법과학분석계에 의뢰된 127건 기준 시험 : 82%
 - * 기존 수동에 의한 번호판 분석 성능 : 약 70%대 수준

- 복원 처리 속도 : 5분 이내(기존 수동방식은 평균 2~3일 소요)
- 지자체와 협업하여 야외 CCTV(주, 야간 포함) 차량번호판 DB 촬영·구축하거나 Data augmentation을 통한 대규모 데이터셋 활용
- Autoencoder와 GAN을 결합한 독창적인 신경망을 개발하고 이를 CNN 방식과 융합하여 복원 성능 향상

○ 다중 CCTV 연동형 사람/차량 비식별 AI 기술

- Market1501 DB 기준 : 94.8%, 국내 실환경 CCTV 영상 기준 : 88.13%
 - * 국외(중국) 재식별 기술은 96% 수준, 크로스 도메인에서 오버피팅 경향 있음
- 검색하고자 하는 사람을 3-class로 구분(전체, 상체, 하체) : 약 8% 향상
- 사람 이미지를 기반으로 검색하여 크로스 도메인에서 노이즈에 강인함
 - * 국내 산업체의 재식별 기술은 단순 텍스트 기반(예: 상의 노란색, 하의 파란색 등)으로 실환경에서는 저조한 검색 성능 초래

기술수준 공인 성과

○ 비식별 차량번호판 복원 AI 기술

- 치안정책연구소를 중심으로 전국 지방경찰에서 의뢰된 범죄 차량번호판 복원 치안 서비스를 제공하고 있음(2020.04~)
- 총 13건 이상 범죄차량 수사 지원, 2건은 차량을 특정하여 범인 검거 완료
 - * 광주 남부경찰서, 충남 공주경찰서 의뢰

○ 다중 CCTV 사람/차량 재식별 기술

- 제주도 서귀포 CCTV통합관제센터, 서초구 24시 센터에 시범 적용 중
- 세종시 도시통합정보센터에 실시간 PoC 검증 완료

4. 성과의 활용도 및 파급효과

경제 활성화 효과

기업 경쟁력 향상

- 단순 선별관제 중심의 기업 기술력을 한단계 업그레이드해서 지자체 CCTV통합관제센터, 민간 비즈니스 분야에 실적용할 수 있는 기술력 확보
- 사회안전분야 뿐만 아니라, 도시 교통, 정책 등에 다양하게 활용할 수 있는 산업체의 원천기술력 확보에 기여
- 단순 외국 제품/솔루션의 OEM 방식을 벗어나 자사의 원천기술로 사회안전 산업을 주도할 수 있는 경쟁력 확보

산업 경쟁력 향상

- 중국 지능형 CCTV업체와의 경쟁력 제고를 통해 국내 환경에 가장 적합하고 신뢰할 수 있는 첨단 사회안전시스템 구축이 가능
- 이미 최고수준에 도달해 있는 미국/중국의 단순 인식기술을 넘어서 새로운 산업 돌파구를 마련하는 Break-through 전략으로 글로벌 산업 경쟁력 향상

경제적 파급효과

- 강력범죄의 골든타임 내 해결을 통한 사회적 비용 감소
- 중국/미국의 지능형 CCTV 솔루션을 대체함으로써 국내 시장 점유율 향상

국가·사회적 파급효과

○ 해결해야 할 국가·사회문제

- AI 사회안전시스템에 대한 요구사항과 그간 많은 R&D가 수행되어 왔으나, 아직 실환경 CCTV관제시스템에서는 단순 객체 감지 수준의 기술이 적용되고 있음
- 최근 살인, 유괴와 같은 강력범죄가 빈번히 발생하고 있으나, 아직 현장 경찰관의 수동에 의존하고 있어 골든타임을 놓쳐 추가 피해가 발생
- 따라서, 상용화 수준의 AI 기술을 활용하여 범죄 해결 시간을 단축시킬 뿐만 아니라, 수동에 의한 처리보다 높은 성능으로 범죄 해결에 기여

○ 성과에서 개발된 기술적 솔루션

- 기설치된 방범용 CCTV, 차량용 블랙박스, 드론, 스마트폰 영상 등을 통해서 주·야간을 포함해서 특정(용의) 차량을 자동 식별하고 추적함으로써 위험상황을 즉각 해결할 수 있는 AI 사회안전 솔루션
- 단일 CCTV 내에서의 위험감지를 벗어나 도시 전체의 위험상황에 통합적으로 대처할 수 있는 재식별 AI 솔루션
 - . 공공(용의자 추적) : 지자체 CCTV통합관제센터, 경찰청, 법무부 등 활용 가능
 - . 민간(미야, 치매노인, 고객/주차관리) : 놀이공원, 스마트 주차장, 사업장 등

○ 국가·사회적 파급효과

- 스마트시티에 통합 구축함으로써 차세대 AI 사회안전시스템 제공
- 국민의 생명과 재산을 보호하는 첨단 사회안전시스템을 통한 국가 경쟁력 제고