

5-3. 고정-PTZ 카메라 연동기반 사람/얼굴 추적 기술

본 기술은 고정 카메라와 PTZ 카메라를 마스터-슬레이브 모델로 구성함으로써, 원거리 객체 검출/분류/추적을 위한 고정 카메라 영상에 대한 배경 모델링, 객체검출 등 광역뷰 분석과 PTZ 카메라 제어를 통한 얼굴 영상 검출 등 대한 근접뷰 분석을 수행하는 기술임.

휴먼인식기술연구팀 담당자 문대성



한국전자통신연구원
Electronics and Telecommunications
Research Institute

목차

1

기술 개요

2

개발기술의 주요내용

3

기술적용 분야 및 기술의 시장성

4

기대효과

● 기술개발의 필요성

➡ 고객 및 시장의 니즈

- 사람인식 기술을 포함한 지능형 영상분석 기술의 개발을 통하여 노동 집약적인 영상감시 환경의 효율성 극대화가 절실히 요구되고 있음
- 카메라 제조업체, DVR 업체, 영상 감시 업체 등에서는 비정상 행동 탐지, 원거리 사람 식별, 보행자 탐지 등 다양한 응용 서비스가 탑재된 제품 개발이 시도하고 있음
- 사람/얼굴 검출/추적 기술은 다양한 응용 서비스에서 **공통으로 사용할 수 있는 원천 핵심 기술임**
- 다양한 환경(실·내외, 사람크기, 카메라 종류 등)에서 사람/얼굴을 검출/추적하는 기술은 고 난이도 기술임
- 따라서, **다양한 환경에서 동작할 수 있는 고성능(검출률, 실시간)의 원거리 사람 검출/추적 기술을 요구**하고 있음
- 본 기술은 다양한 환경에서 사용 가능한 경량화된 사람 검출/추적 핵심엔진으로 원거리 사람 검색/인증을 위해 고정-PTZ 카메라 동기화 기반의 사람/얼굴 검출 기술을 포함하고 있음

1. 기술 개요(2)

기술개념 및 기술사양

기술개념

- CCTV 환경으로부터 획득된 영상의 분석을 통한 **배경과 객체의 분리**, **사람 검출/추적**을 수행하는 원거리 사람 식별 및 검색 엔진의 전처리 모듈
- 고정 카메라와 PTZ(Pan-Tilt-Zoom) 카메라를 상호 연동하여 원거리(5m 이상)에서 사람의 상세정보(얼굴)를 검출하는 기술
- 스마트카메라 등 임베디드 환경에서 동작 가능한 **경량화된 사람 검출/추적 기술**

기술구성도



2. 개발기술의 주요내용(1)

● 기술의 특징

➤ 고객/시장의 니즈를 충족시키는 독특한 점

- 실시간 동작을 위해 배경 생성을 기반으로 관심영역을 축소한 후 사람을 검출/추적
- 다수의 사람을 실시간으로 정확하게 검출하기 위해 다중 알고리즘을 단계적으로 적용
- 다중 특징 히스토그램 기반 원거리 실시간 다수 사람 추적 기술
- 고해상도(HD 급) 영상에서 다수 사람 검출/추적이 가능하도록 고속 필터 개발
- 스마트 카메라에서 사람 검출/추적이 가능하도록 알고리즘 경량화
- 고정 카메라와 PTZ 카메라를 상호 연동하여 사람크기 변화에 강인한 사람 및 얼굴 검출/추적
- 사람 이외의 다양한 객체 검출/추적에 적용할 수 있는 핵심 엔진

2. 개발기술의 주요내용(2)

● 기술의 특징

➔ 기술의 상세 사양

항목	내용	성능사양
배경 생성 기술	- 실시간 배경 생성 기술	- 배경과 객체 분리율: 90% 이상
실시간 사람 검출 기술	- 고정카메라 기반 실시간 다수 사람 검출 - 고해상도 영상 기반 다수 사람 검출 - 임베디드 환경 기반 사람 검출	- 원거리 사람 검출률 : 95%이상 - 사람 검출속도 : 20fps 이상 - 고해상도 영상 사람 검출률: 85% 이상
실시간 사람 추적 기술	- 고정카메라 기반 실시간 다수 사람 추적 - 고해상도 영상 기반 다수 사람 추적 - 임베디드 환경 기반 사람 추적	- 사람/얼굴 추적율: 90% 이상 - 사람/얼굴 추적속도: 24fps 이상
고정-PTZ 연동 통합 기술	- 고정-PTZ 카메라 동기화 - 고정-PTZ 카메라 기반 사람 검출/추적 통합 - PTZ 기반 사람 얼굴 검출/추적	-

2. 개발기술의 주요내용(3)

● 경쟁기술대비 우수성

➤ 경쟁기술/대체기술 현황

- ioimage(이스라엘)는 지능형 영상보안을 위하여 위험상황에 대해 실시간 감시/경보/추적이 가능하도록 하는 비디오 분석 엔진 및 유지관리 소프트웨어가 내장된 비디오 인코더와 카메라를 제공하고 있음
- ObjectVideo(미국)는 영상보안 분야의 가장 대표적인 기업으로 토털 솔루션에서부터 비디오 분석 칩, 지능형 엔진에 이르기까지 다양한 솔루션을 갖추고 있음

➤ 경쟁기술/대체기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
ioimage	<ul style="list-style-type: none">- 높은 정확도의 얼굴 검출 및 추적· 경쟁사에 비해 얼굴검출 및 인식 등 영상 보안의 신뢰도를 높일 수 있음- 고정-PTZ 연동 및 원거리 얼굴인식 기술과 통합이 가능
ObjectVideo	<ul style="list-style-type: none">- 높은 정확도의 얼굴 검출 및 추적· 경쟁사에 비해 얼굴검출 및 인식 등 영상 보안의 신뢰도를 높일 수 있음- 고정-PTZ 연동 및 원거리 얼굴인식 기술과 통합이 가능

2. 개발기술의 주요내용(4)

● 기술의 완성도

➤ 기술개발 완료시기 : 2012년 10월

- 이전가능 (예상)시기 : 2012년 11월

➤ 기술이전 범위

- 조명/배경 모델링 기반의 적응형 배경생성 기술
- 다중 알고리즘 기반 원거리 실시간 다수 사람 검출 기술
- 다중 특징 히스토그램 기반 원거리 실시간 다수 사람 추적 기술
- 임베디드 환경 기반 경량화된 사람 검출/추적 기술
- 고정-PTZ 카메라 동기화 기반의 사람 및 얼굴 검출/추적 통합 기술

2. 개발기술의 주요내용(5)

표준화 및 특허

▶ 표준화 동향

- 해당사항 없음

▶ 보유 특허

출원/ 등록 구분	특허명	출원국 (등록)	출원(등록)번호	출원(등록) 년도
출원	포즈에 따른 다중 타겟 컬러 히스토그램을 이용한 사람 추적 방법 및 장치	대한민국	2012-0006393	2011
출원	원거리 사람 식별을 위한 다중 카메라 기반의 얼굴 영상 획득 장치	대한민국	2011-0006392	2011
출원	이동 객체 추출 영상 처리 방법	대한민국	2011-0130611	2011
출원	객체 영상 획득 장치 및 방법	대한민국	2010-0131557	2010
등록	두 대의 카메라를 이용한 이동물체 추적 장치 및 방법	대한민국	0656345	2006

3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(1)

● 기술이 적용되는 제품 및 서비스

➤ 기술이 적용되는 제품/서비스

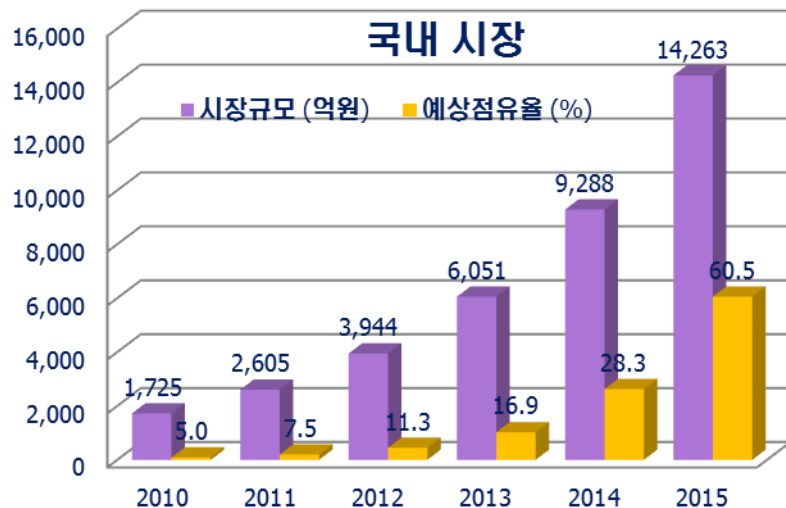
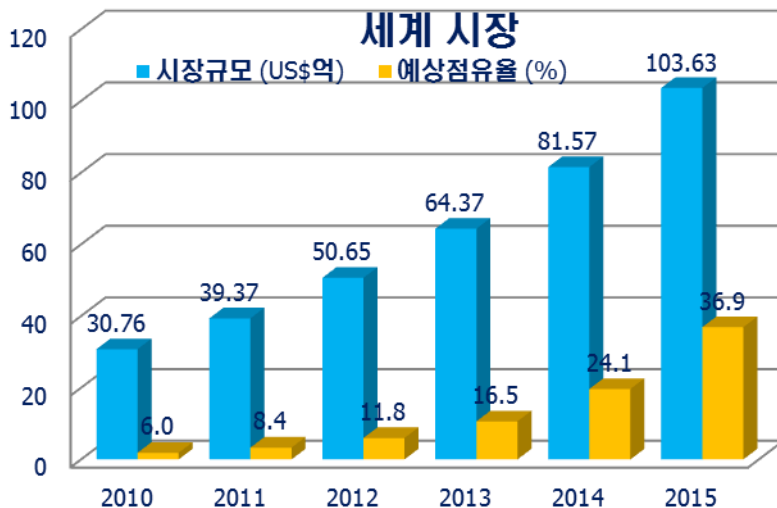
- 스마트카메라/임베디드 플랫폼 : 지능형 카메라, 영상인식 전처리 모듈
- 사용자 친화형 사람 식별/검색 : 출입통제, 미아식별, 위험인물색출
- 산업시설보호 : 출입자 검색, 이동궤적 추적, 비정상 행동패턴 인식
- 어린이보호구역 : 등/하교 자녀안심 서비스, 안전위협 예측 및 대응
- 무인 방법 시스템 및 서비스 : 무인정찰, 안전위협 검색, Video Forensic
- 통합 보안관제: 전자신분증 연동 검색, 객체 검출/추적, 안전구역 구축
- 지능형자동차/보안서비스로봇/모바일기기/무인비행체/HCI 응용
 - 고정-PTZ 카메라 연동기반 사람/얼굴 추적 기술은 통합 보안관제, 지능형 자동차, 산업시설보호 등 다양한 제품 및 서비스를 실현하기 위한 **원천 핵심기술**임

3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(2)

● 해당 제품/서비스 시장 규모 및 국내외 동향

- 2011년 영상보안 세계 시장규모 116.73억불, 바이오인식 세계 시장규모 54.25억불로 추정
- 지능형 영상보안 (연평균 성장률 29.4%) 및 얼굴/귀 모양 인식 (연평균 성장률 40.6%) 등의 원거리 사람인식 관련 시장의 비중이 급격히 확대되고 있음

국내외 시장규모 및 향후 전망



원거리 사람인식 기반의 바이오인식 및 지능형 영상보안 시장은 세계적으로 도입기에 있음
그러나 기존 영상보안 제품의 대부분은 지능형 시스템으로 빠르게 대체되어,
3년 후의 목표 시장은 국내외적으로 성장기에 이를 것으로 예측됨

4. 기대효과

기술도입효과

기술도입효과

- 영상보안 시장은 2014년 약 30조원 시장으로 성장이 예상되며, 사람인식기반의 영상보안 기술을 통한 수출 및 수입대체 효과는 약1조원 규모로 추정됨
- 세계 영상보안 및 바이오인식 시장은 2014년 약 30조원 시장으로 성장이 예상되며, 이중 원거리 사람인식과 직접 관련된 지능형 영상보안 및 얼굴 인식 등의 세계 시장규모는 9.4조원 규모로 추정됨
- 따라서, 본 기술로 2014년 세계 시장의 1%만 추가 확보되어도 1,081억원의 시장 확대가 기대되며, 기술 개발 후 6년간(최소 기술수명주기) 수입대체 효과는 1조2천5백억 원, 수출은 7천6백억 원 규모로 추정됨

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	(단위: 억원)
① 관련매출액	748	1,168	1,861	3,006	4,956	
② 생산유발효과	1,183	1,848	2,944	4,756	7,840	
③ 고용유발효과 (명/10억)	5,086	7,942	12,655	20,441	33,701	

※ 산출 근거(매출액 기준)

① 과제결과물관련 매출액: 시장분석 부분 (예상시장 총 매출액 산정 결과) 참조

② 생산유발효과 : 매출액 x 생산유발계수(1.582) 적용 (한국은행, 2003 산업연관표 참조)

③ 고용유발효과 : 매출액 x 고용유발계수(6.8) 적용 (한국은행, 2003 산업연관표 참조)