

공공장소 CCTV 프라이버시 확보 기법

한성대학교 IT융합공학부
권혁동 장경배 권용빈 서화정

Contents

서론

CCTV

공격 시나리오

제안 방안

결론



서론

- CCTV는 다양한 목적으로 설치
 - 침입 감지
 - 범죄 억제
 - 범죄자 추적
 - 재해 감시
- 매우 많은 장소에 CCTV가 설치
 - 수도권 지역 하루 평균 83.1회 노출
- CCTV에 개인 **전자장비 화면이 노출될 가능성**
- **프라이버시 침해**로 연결



CCTV

- Closed Circuit Television, 폐쇄회로
- **인가된 사용자만 영상을 열람 가능**
- 영상 감시 시스템, 영상 보안 시스템
- 기술의 발전에 따라 세대별로 분류

CCTV

세대 분류	1세대	2세대	3세대
카메라	아날로그 / 디지털	디지털 / 네트워크	네트워크 / 3D / 열화상
해상도	SD	HD, FHD	UHD
코덱	MPEG2	MPEG4, H.264	HEVC
회선	동축 케이블	10/100M IP 네트워크	기가 네트워크 / 무선
영상 분석	모니터링	동작 / 화재 감지	객체 분석
저장	VCR, DVR	DVR, NVR	NVR, 클라우드

CCTV

- 아날로그에서 디지털 방식으로 발전
- 개선된 방식을 통해 **CCTV의 해상도 개선**
- 최대 4K 해상도를 지원하는 CCTV의 등장

CCTV

- 아날로그 CCTV 해상도 (단위: pixels)

명칭	해상도
QCIF	176 x 120
CIF	352 x 240
2CIF	704 x 240
4CIF	704 x 480
D1 / WD1 / Full D1	720 x 480

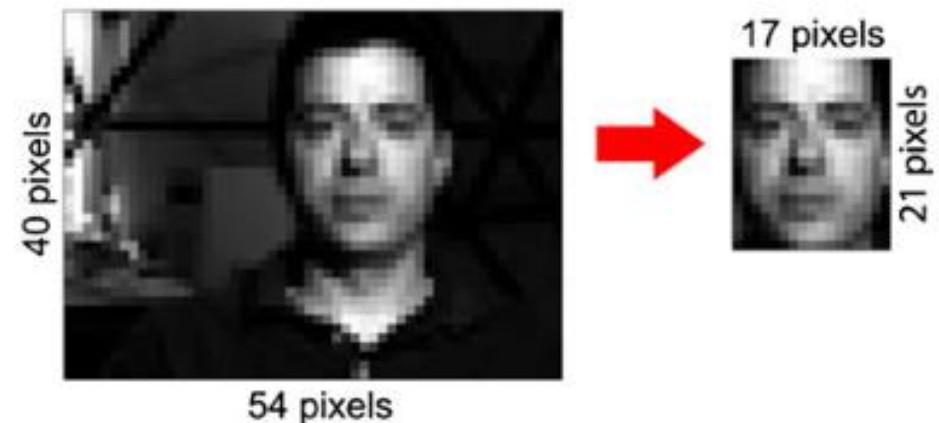
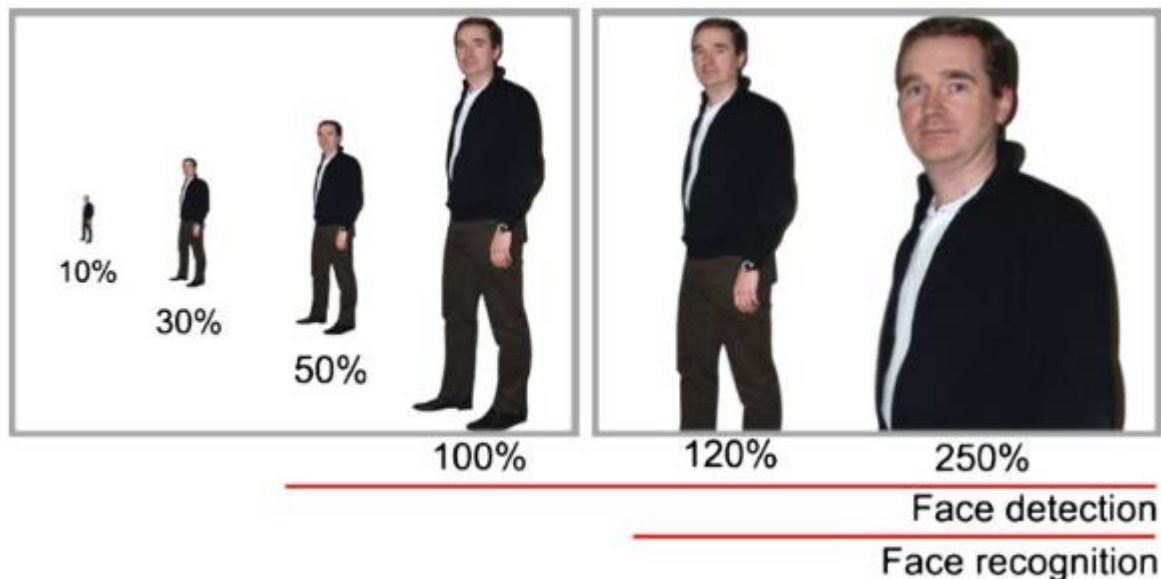
CCTV

- 디지털 CCTV 해상도 (단위: pixels)

명칭	해상도	명칭	해상도
720p HD	1280 x 720	1080p HD	1920 x 1080
950p HD	1280x 960	3 MP	2048 x 1536
1.3 MP	1280 x 1024	5 MP	2592 x 1944
2 MP	1600 x 1200	4K	3840/4096 x 2160

CCTV


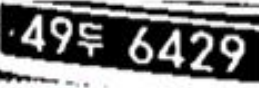

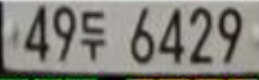


- 고해상도 CCTV는 선명한 화질의 영상 제공 가능
 - 영상 내부의 사물 또는 글씨 인식 연구 진행
- 4K 카메라를 사용한 얼굴 인식

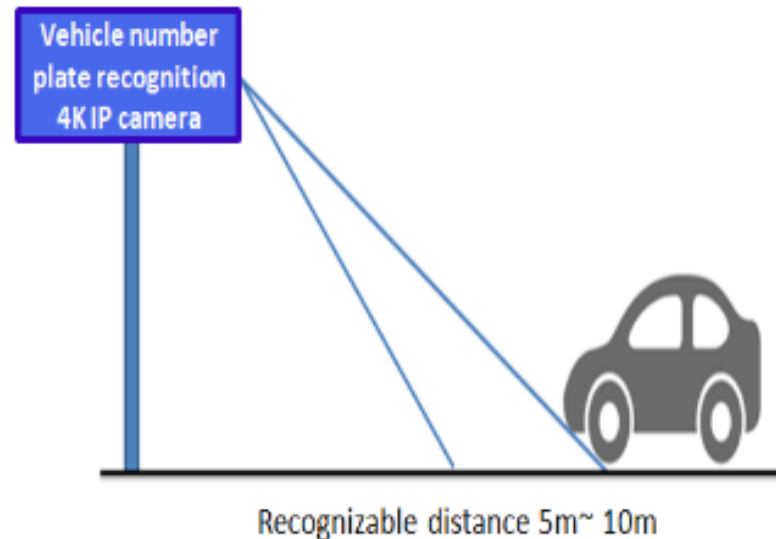


	The minimum face height in the picture [pixels]	
	EN 50132-7 norm	Our study
Detection	31	21
Recognition	74	21

CCTV

• 4K 카메라를 활용한 문자 인식

Objective	SW processing	Result
Deep learning number plate detection unit	Detection of the region of the vehicle's number plate through CNN and Bound box regression learning within the designated region of interest	
Character analysis	Image binarization and contour	
	Hough line detection	
Distortion compensation	Warp image conversion	
	Bound box detection	
Character classification	Classification of character within the bound box via classifier which is learned by CNN	



Total vehicles entered	Exceptional samples	effective samples	Falsely recognized	Correctly recognized	Accuracy (%)	Development target	Result
115	2	113	2	111	98.23	95	Pass
Remark	Exceptional samples: Samples that are not detected with the number plate recognition log						

CCTV

- 하수관 SD 카메라에 찍워진 문자 인식



Character 1		Character 6	
Character 2		Character 7	
Character 3		Character 8	
Character 4		Character 9	
Character 5		Character 0	

CCTV

- CCTV에 **촬영된 전자기기 내용 유출** 가능
 - 발전된 CCTV 기술과 기존 연구를 바탕으로
- CCTV 관리자는 영상을 확인할 수 있음
- 관리자에게 불특정 다수의 **전자기기 화면 노출**
- 안전을 위해 설치한 CCTV로 인한 프라이버시 침해 가능성

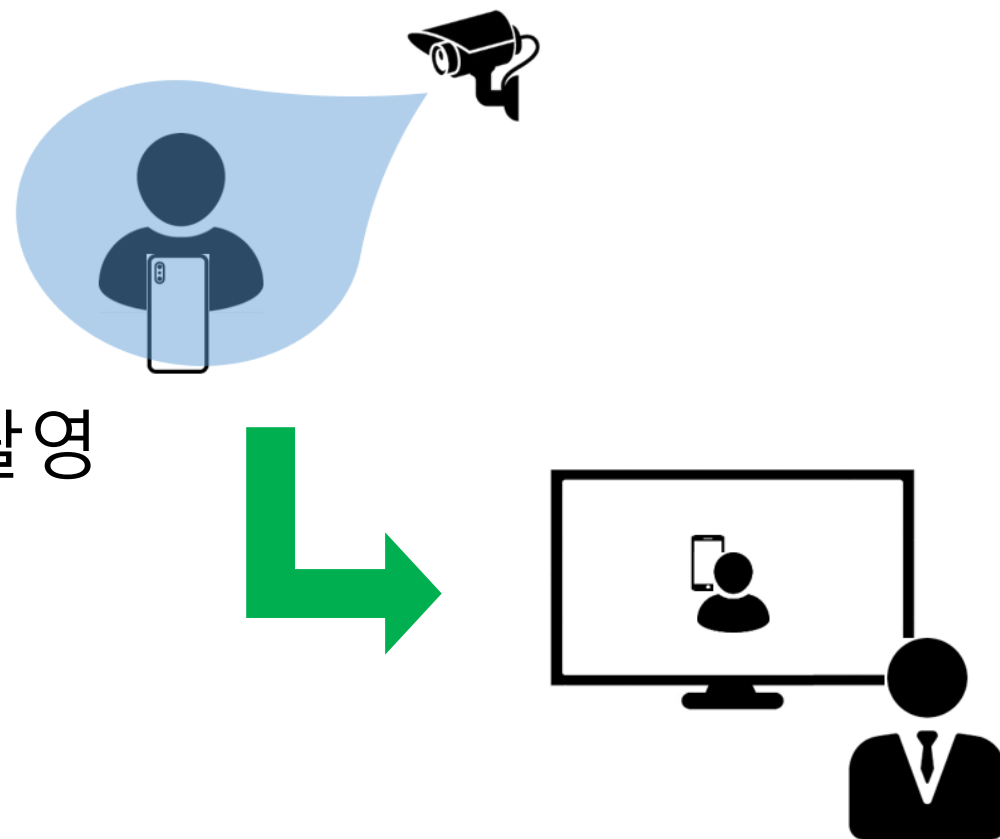
공격 시나리오

1. 카페, 공항 등의 공공장소에 CCTV가 설치 됨

2. 일반인이 전자기기를 사용

3. CCTV에 일반인의 전자기기 화면이 촬영

4. 관리자가 전자기기 화면을 확인 가능



공격 시나리오



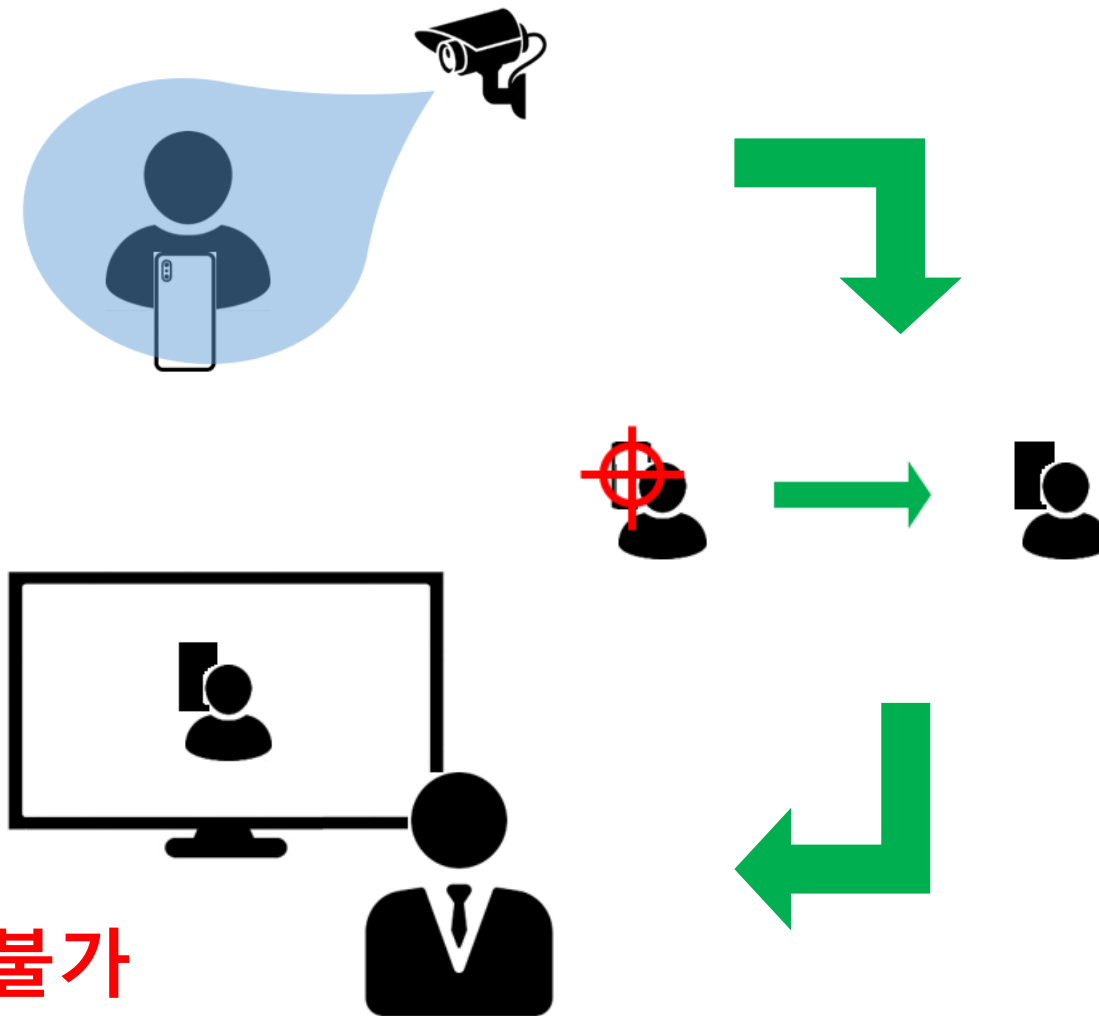
제안 방안

- CCTV 영상에 비식별 조치를 취함

- 비식별 조치 기준

- 일정 크기 이하
- 직사각형
- 발광체

- 최종 영상에서 전자기기 화면 식별 불가



제안 방안

- 비식별 방법 – 컴퓨터 비전
- 컴퓨터 비전을 통해 사물을 분석
 - 일정 크기 이하의 직사각형 발광체
- 분석 된 사물 위에 비식별 조치 진행
 - 블러 / 모자이크 렌더링
 - 가리기
- CCTV의 성능 영향을 적게 받음
- 잘못된 비식별 적용 가능

제안 방안

- 비식별 방법 – 머신러닝
- 머신러닝을 통해 사용자 기기임을 학습
- 학습 된 사물 발견시, 비식별 조치 실행
 - 블러 / 모자이크 렌더링
 - 가리기
- CCTV의 성능 영향을 크게 받음
- 상대적으로 정확한 비식별 조치

결론

- CCTV를 통해 일반인의 **프라이버시 노출 가능성** 발생
- 일반인의 전자기기에 비식별 조치
 - 관리자가 영상을 열람하더라도 **전자기기 화면 식별 불가**
- **비식별 기준을 지정**하여 CCTV가 비식별 조치를 적용
 - 컴퓨터 비전 / 머신러닝
- 실제 **실험을 통해** 제안 방안의 효과를 **검증할 필요성 존재**

Q & A

