

PORTFOLIO



충남대학교



Computer Vision &
Image Processing



권혁준, HYEOKJOON KWEON

AI Researcher



cjswpwjrdls@gmail.com



+82-10-3350-2787

<https://jjunnii.github.io/>

Contents

01

About Me

02

Personal Projects

02-1 Development of Person Re-Identification Model

02-2 Hiding Security Data in Image Through Deep Learning

03

Forward Plan

Contents

01

About Me



권혁준, HYEOKJOON KWEON

세부전공

통신 및 신호처리

연구분야

공공 안전 및 보안

- Image Steganography
- Image Stitching
- Person Re-Identification

졸업 연구

- A Study on Person Re-Identification and Image Steganography for Public Security and Safety

학력

충남대학교 전자공학과 석사과정(GPA: 4.31/4.50) 2021.03 – 2023.02

- 연구실: CVIP LAB
- 지도교수: 조동현 교수님

충남대학교 전자공학과 학사과정(GPA: 3.71/4.50) 2014.02 – 2021.02

프로젝트 및 연구 논문

1. 360 Real-Scene Panorama Generation using Deep Neural Networks
 - 기간: 2021.8. ~ 2022.02.
 - 연구 기관: Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI).
 - 담당 파트: Synthetic Fish Eye Image 제작 및 Stitching Model에 활용.
 - 논문 제목: Panorama Image Stitching Using Synthetic Fisheye Image, (Journal of the Korea Broadcasting Engineering Association 22')

개인 프로젝트 및 연구 논문

2. Development of Person Re-Identification Model Adaptable to Long-term Video
 - 기간: 2022.2. ~ 2023.04.
 - 지원 기관: 충남대학교 융복합과학원
 - 논문 제목: Cloth-Changing Person Re-Identification with Noisy Patch Filtering (IEEE Signal Processing Letters 23')
3. Hiding Security Data in Image Through Deep Learning
 - 기간: 2021.2. ~ 2021.08.
 - 지원 기관: National Research Foundation of Korea (NRF).
 - 논문 제목: Deep Multi-Image Steganography with Private Keys (Electronics 21')

02

Personal Projects

02-1 Development of Person Re-Identification Model

02-1-1 Introduction

02-1-2 Problem Definition and Approach

02-1-3 Methods and Experimental Results

사람 재 식별, Person Re-Identification (ReID)

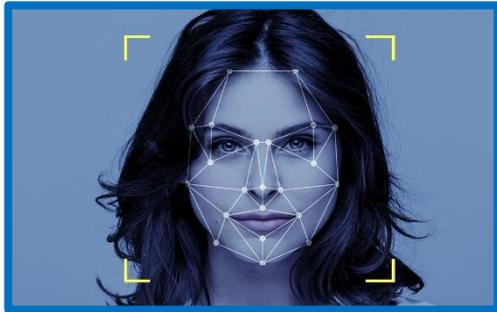
“여러 CCTV 동영상에서 **동일한 사람을 탐지 및 매칭**하는 기술.”



특징

1. 얼굴 인식이 불가능한 경우에도 보행자의 외형을 바탕으로 매칭 가능.
2. CCTV 정보, 시간이 저장되어 특정 인물의 동선파악에 유리함.
3. 값비싼 사람의 노동력을 대체할 수 있음.

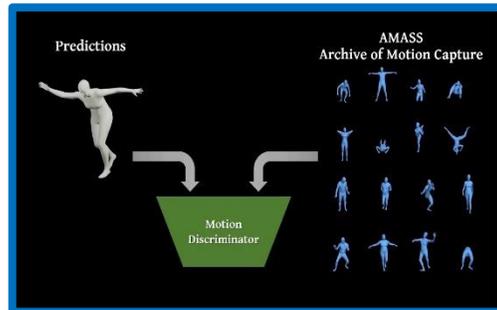
02-1-2 Problem Definition and Approach



Face recognition
(VC-Cloth, CVPRW 2020)



Silhouette and gait recognition
(Gait-ReID, CVPR 2022)

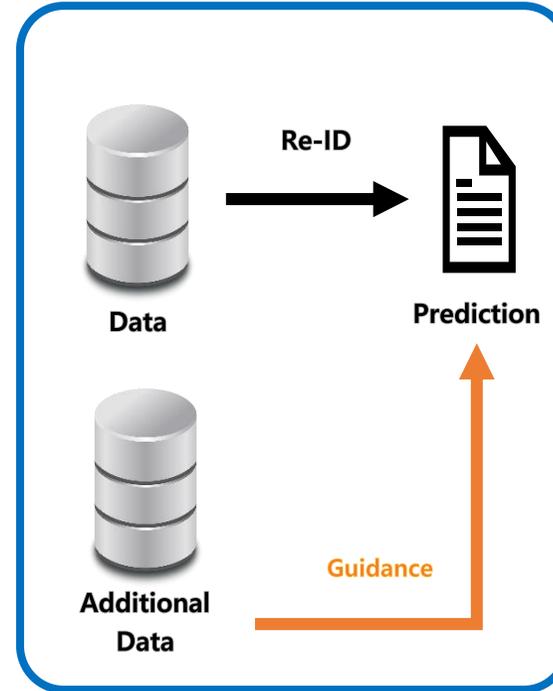


3D human
(ViT+VIBE, CVPRW 2022)

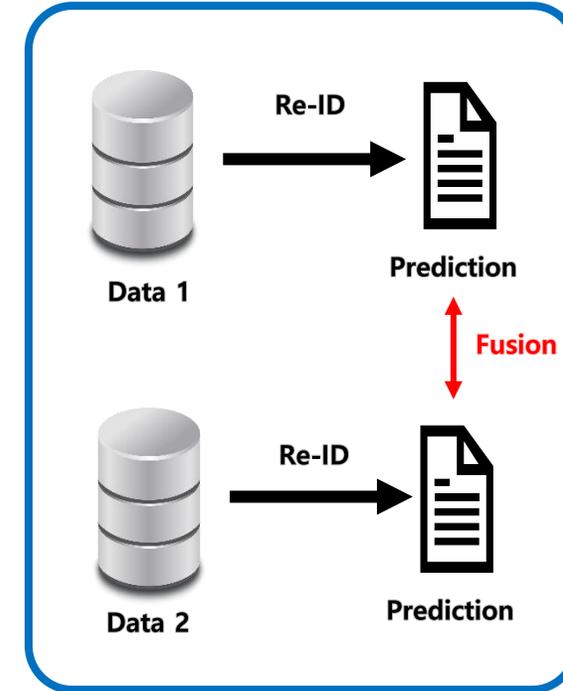


Body parsing map
(Pixel-Sampling, SPL 2021)

Use Additional Modality



Only Use RGB Modality



문제점 정의

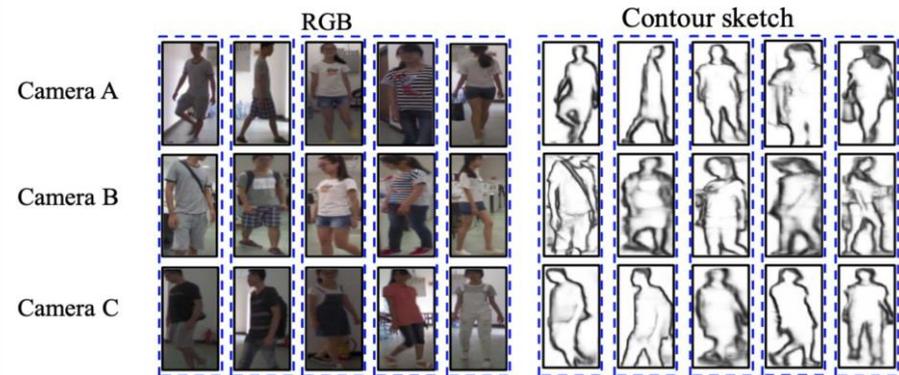
1. 많은 연구들이 여러 벤치마크 데이터셋에서 Accuracy 100%에 가까운 성능을 보여주고 있음.
2. 하지만 대부분 동일 신원의 사람이 같은 옷을 입고 있는 Short-Term Video를 가정함.
3. 실제 Real-World에 적용하기 위해선 Long-Term Video에 대한 고려가 필수적임.
4. 따라서 최근에는 사람의 걸음걸이, Body Shape, Face Detection 등의 추가적인 정보를 이용하여 사람 재식별을 수행함.
5. 옷과 관련되지 않은 신원정보만을 고려하기 때문에 옷과 관련된 신원정보를 충분히 활용하지 못함.
6. 또한 추가적인 정보의 Quality에 따라서 재 식별 성능의 변동성이 큼.

문제점 접근

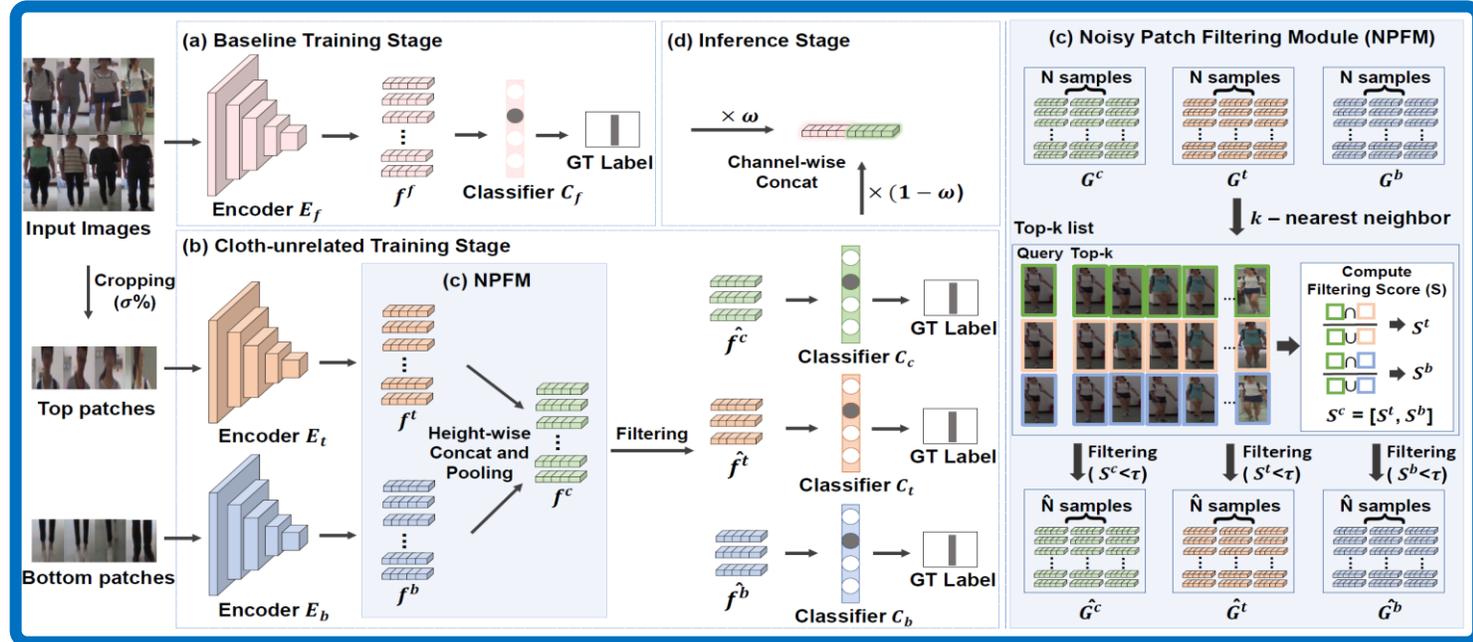
1. 기존 연구들은 추가적인 Modality를 활용하여 Re-ID 모델을 Guidance함.
2. 우리는 RGB영상 Data만을 활용하여 옷에 관련 되어있는/되지않은 정보를 모두 활용하고자 함.
3. 먼저, 옷과 관련된 신원정보를 RGB영상을 이용해 예측함.
4. 또한, 옷에 Over Attention하여 학습하는 것을 방지하기 위해서 옷에 무관한 데이터를 임의로 Crop 진행하여 병렬적으로 재 식별을 시행하고자 함.
5. 최종적으로 옷과 관련 되어있는/되지않은 정보를 모두 활용하여 Long-Term Video에 적용 가능한 재 식별 모델을 디자인 하도록 접근함.

02-1-3 Methods and Experimental Results

➤ PRCC : 221 identities which are captured by 3 different cameras.



Dataset

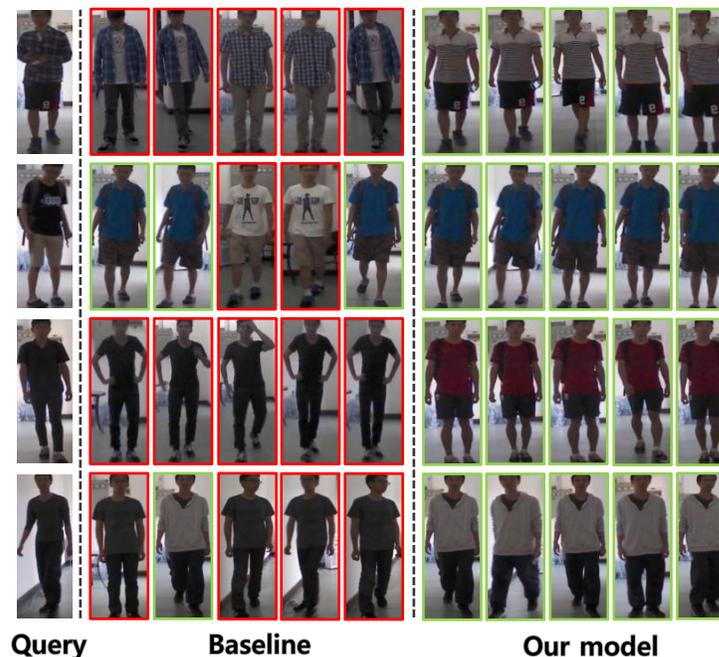


Model Pipeline

Table I. Comparison with the existing methods on PRCC [5]. † denotes the result of bringing the performance specified in the paper.

Method	Same Cloth		Changing-Cloth	
	Rank-1	mAP	Rank-1	mAP
Only use RGB Modality				
PCB [18]	99.8	97.0	41.8	38.7
MGN [19]	99.6	98.4	33.8	35.9
HPM [20]	99.4	96.9	40.4	37.2
CASE-Net† [21]	71.2	-	39.5	-
RSCANet† [22]	100	97.2	50.2	48.6
FSAM† [23]	98.8	-	54.5	-
CAL [16]	100	99.8	55.2	55.8
Use additionally Modality				
3DSL† [10]	-	-	51.3	-
Pixel-Sampling [11]	99.5	96.7	65.8	61.2
GI-ReID (ResNet50)† [12]	79.0	-	33.3	-
GI-ReID (OSNet)† [12]	86.0	-	37.6	-
ViT+ViBE† [13]	99.7	-	47.0	-
Our model	100	98.9	73.2	67.4

Output (기존모델과의 비교)



Output (Top-5 시각화)

1. (a) 옷 위주의 신원정보 추출.
2. (b) 대부분의 옷과 관련되지 않은 신원정보가 RGB 영상의 위, 아래에 존재한다는 점을 착안해서 Crop 진행.
3. (b) 옷과 관련되지 않은 신원정보 추출.
4. (c) Feature들 간의 관계를 활용하여 학습에 방해되는 Occlusion 또는 배경만을 포함하는 노이즈 패치들을 필터링 진행.
5. (d) 두 모델을 적절히 Fusion하여 옷과 관련되지 않은 또는 관련된 신원정보를 모두 활용.

추가적인 정보없이 long-term video 환경에서 적용가능한 사람 재인식 모델 제안. SOTA 달성

02

Personal Projects

02-2 Hiding Security Data in Image Through Deep Learning

02-2-1 Introduction

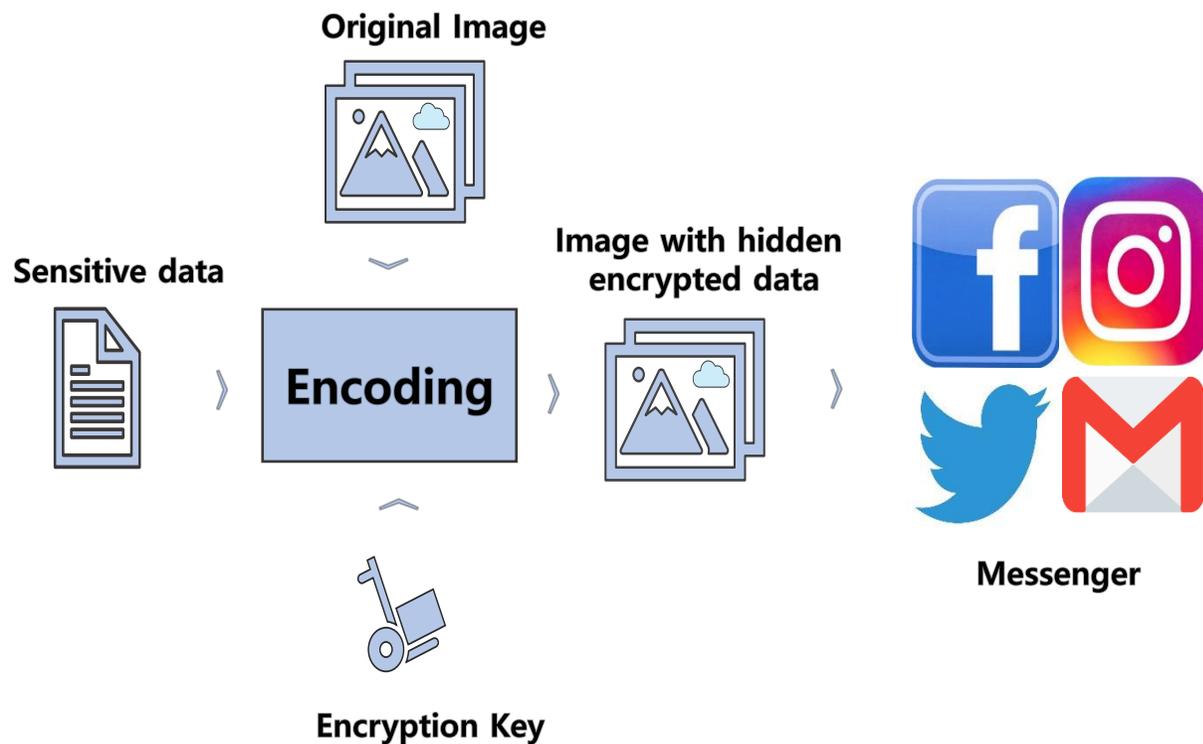
02-2-2 Problem Definition and Approach

02-2-3 Methods and Experimental Results

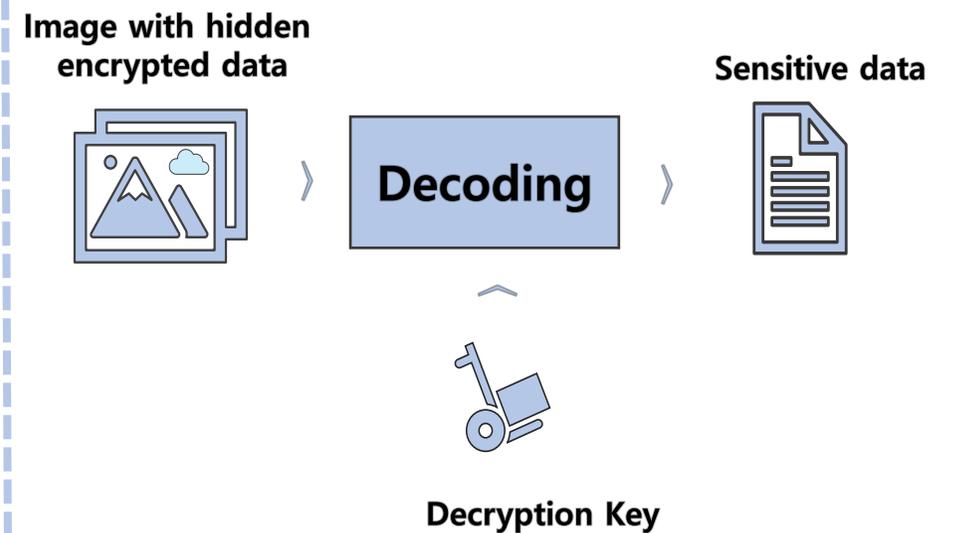
이미지 스테가노그래피, Image Steganography

“이미지를 조작하여 많은 양의 데이터를 은밀하게 숨기는 데이터 은폐기술.”

Sender

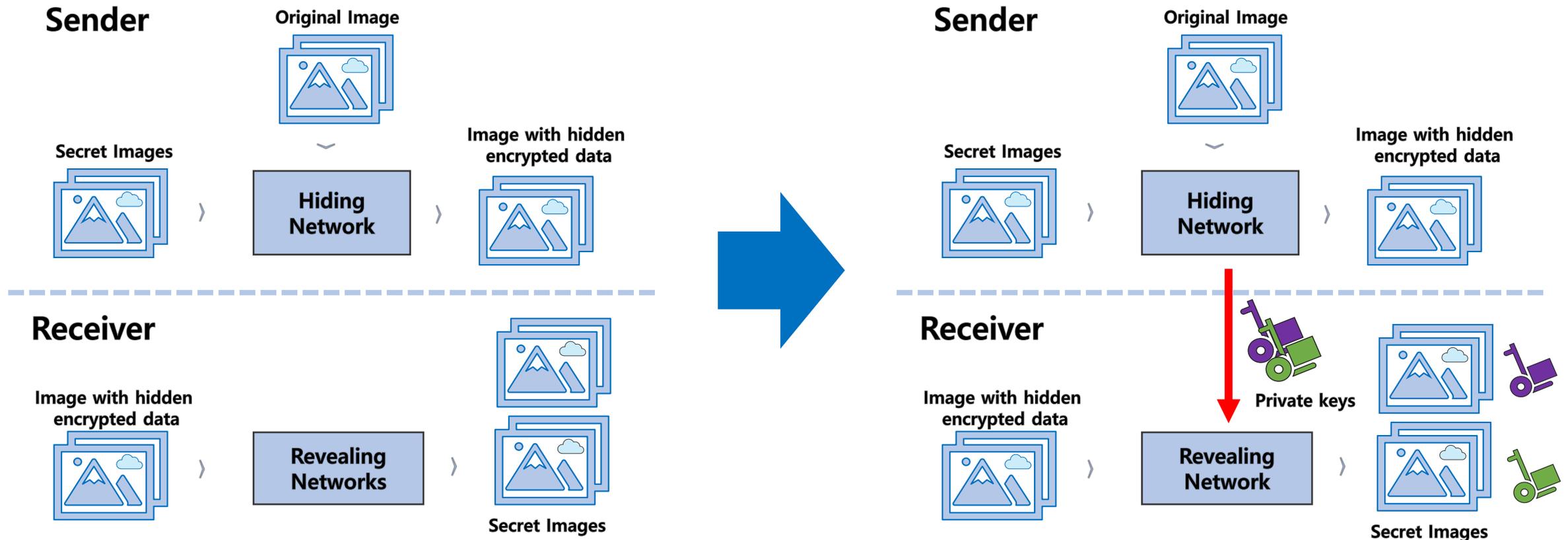


Receiver



특징

1. Sender는 숨기고 싶은 데이터를 외부의 유출없이 Receiver에게 전달함.
2. 개인의 민감한 정보를 원하는 이미지에 조작하여 은밀하게 은폐하여 정보를 보호할 수 있음.
3. 일반적으로 이미지의 최하위 비트를 조작하는 Hand-Crafted한 방법이 일반적임.



문제점 정의

1. 기존의 Hand-Crafted 방법들은 최하위 비트에 데이터를 숨기기 때문에 많은 양의 데이터를 숨기는 데에는 큰 한계점이 존재함.
2. 최근에는 딥 러닝 모델을 활용해서 이미지 안에 다수의 이미지들을 숨겨 보다 많은 양의 정보를 숨김.
3. 하지만 숨긴 이미지들에 바로 접근할 수 있는 Revealing Network가 외부로 유출된다면 Critical한 보안 문제가 발생.
4. 또한 다수의 이미지를 동시에 숨기고 되찾기 때문에 개별 요소에 대한 접근성이 무시됨.

문제점 접근

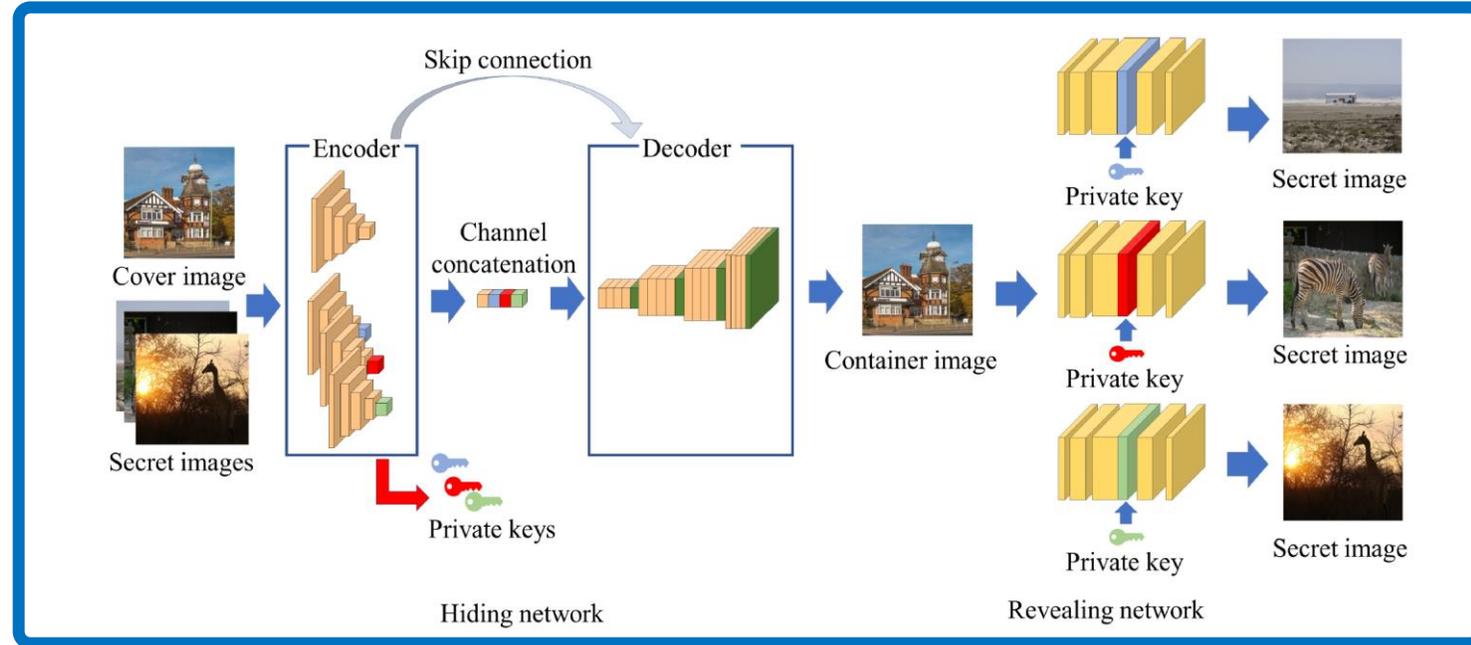
1. 보안성을 높이기 위해서 Private key를 도입함.
2. 숨기는 이미지들에 매칭되는 Private key를 도입함으로써 숨긴 이미지들에 대한 개별적인 접근이 용이하게 하고자 함.
3. 또한, Revealing network가 유출되더라도 숨긴 정보에 대한 접근이 불가능하게 만드는 이중보안을 달성하고자 함.
4. 최종적으로 많은 양의 정보를 숨기면서 보안성은 강화되도록 모델을 디자인 함.

➤ COCO (Microsoft Common Objects in Context)



- ✓ 20,000 training images from MS-COCO train dataset
- ✓ 5000 validation images from MS-COCO validation dataset
- ✓ 5000 test images from the MS-COCO test dataset

Dataset

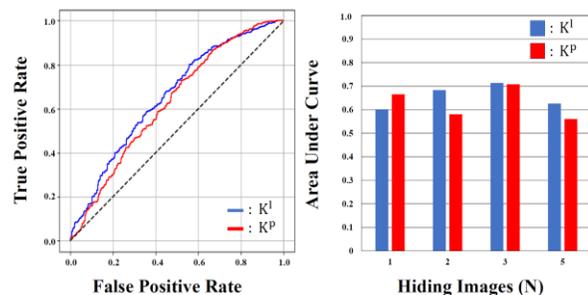


Model Pipeline

➤ 숨긴 Secret Image 수에 따른 PSNR/SSIM

N	C vs C' (PSNR/SSIM)		S vs S' (PSNR/SSIM)		S vs S' with random key (PSNR/SSIM)	
	K ^P	K ^I	K ^P	K ^I	K ^P	K ^I
1	34.54/0.9780	33.67/0.9707	36.55/0.9371	34.70/0.9269	13.79/0.5399	16.48/0.5012
2	33.05/0.9292	30.45/0.9103	28.31/0.8651	26.01/0.8749	9.03/0.2923	12.09/0.4264
3	30.58/0.9121	28.45/0.8748	27.70/0.8098	24.61/0.7317	10.74/0.2213	11.41/0.3838
5	28.25/0.8549	27.02/0.8434	23.25/0.6267	20.10/0.5159	11.10/0.1984	10.66/0.2641

➤ LSB기반 Steganalysis 결과



Output



➤ 3개의 Secret Images를 숨겼을 때의 시각화 결과

Output (시각화)

1. Cover Image와 Secret Images를 U-Net 구조의 Hiding Network를 통해 Container Image Generation.

2. Hiding Network의 Encoder부터 Private keys를 Extraction.

3. 하나의 Revealing Network와 Private keys를 통해 Private Key와 매칭되는 Secret Image를 Extraction.

Private key를 도입하여 보안성을 이중으로 강화하였으며, 5개까지의 Secret Images를 숨김으로써 높은 Capacity를 가지는 모델을 제안.

03

Forward Plan

현재 보유 기술

1. Programming Languages and Skills

- Python (上) (자유자재로 연구·개발 가능)
- Pytorch (上) (자유자재로 연구·개발 가능)
- Tensorflow (中) (소스를 용도에 맞게 수정 가능)
- C (中) (간단한 소스를 용도에 맞게 수정 가능)
- Matlab (下) (간단한 실험 및 수정 가능)

2. Image Classification 및 Recognition 관련 딥 러닝 모델 개발 경험

3. Sensor Fusion (Lidar-Camera 시간 동기화, Calibration)

4. 스티칭 데이터 등 2D 전처리 경험

희망 방향

1. 객체 재인식 및 추적

2. 다양한 Task와 Data에서의 딥러닝 알고리즘 개발

3. Generative Model 연구

Thank You.



CVIP

Computer Vision &
Image Processing



권혁준, HYEOKJOON KWEON

AI Researcher



cjswpwjrdls@gmail.com



+82-10-3350-2787

<https://jjunnii.github.io/>
