

Few shot learning + Face Recognition

Film Camera



강한결 | 오승민 | 이상현

Contents

Introduce

문제 정의
주제 소개

Our System

성능 미리 보기
작동 구조
시나리오

Demonstration

시연
핵심 알고리즘
얼굴 데이터 생성
학습 방법
얼굴 등록

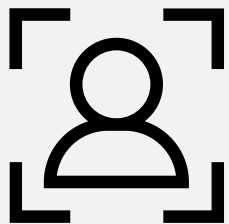
Business

사용 기술
사업화 가능성
마무리



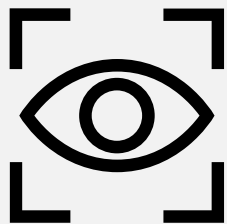
문제 정의

CCTV를 이용한 범인 검거에 여러가지 제약 사항이 많음



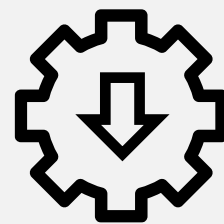
범인의 사진이 많지 않음

딥 러닝의 정확도는 데이터양에 의존적



감시 인력이 부족

CCTV의 관제 효율이 매우 떨어짐



비 효율적인 인물 추가

Smart CCTV에 범인을 등록할 경우
새롭게 다시 학습해야 함



비 정상적인 학습 시간

모델 학습을 위해 많은 시간이 소요됨

범인 사진 부족, 감시 인력 부족, 거대한 모델 학습 시간 등이 범인 감시에 제약을 준다



주제 소개



범인의 사진이 많지 않음

딥러닝의 정확도는 데이터양에 의존적

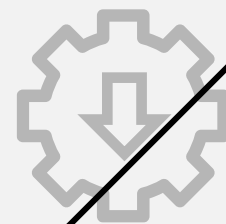
적은 데이터로



감시 인력이 부족

CCTV의 관제 효율이 매우 떨어짐

얼굴인식이 가능하고



비 효율적인 인물 추가

Smart CCTV에 범인을 등록할 경우
새롭게 다시 학습해야 함

추가학습 없이



비 정상적인 학습 시간

모델 학습을 위해 많은 시간이 소요됨

사용할 수 있는



목표

적은 데이터로 얼굴인식이 가능하고

추가학습 없이 사용할 수 있는

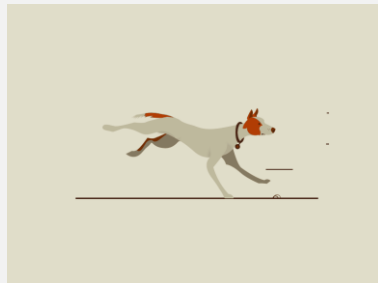
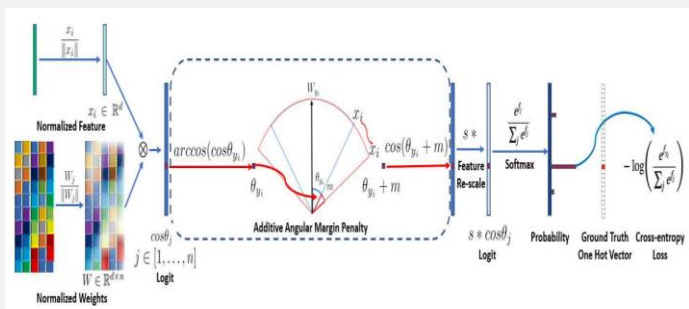
Smart CCTV System 구축

Few-shot Learning 기법을 활용한

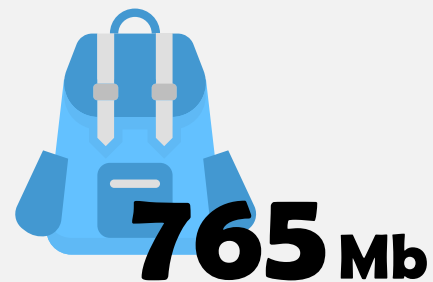
Face Recognition 모델 개발 및 SOTA 달성



ArcFace (Deep Learning)



학습 시간



모델 크기

성능 미리보기

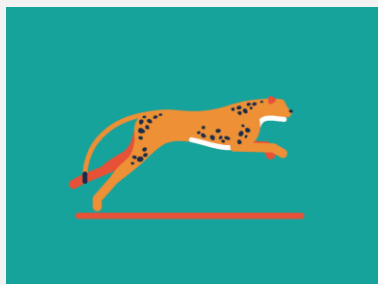
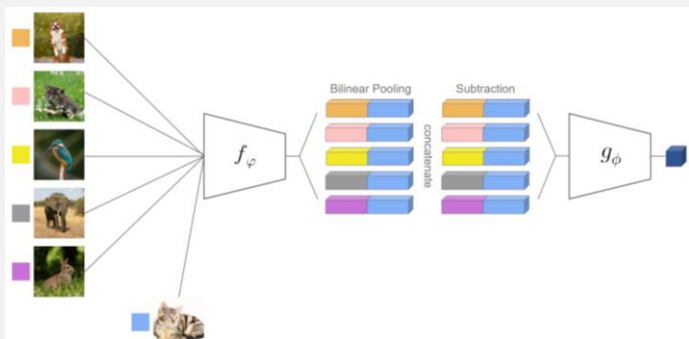
LFW Face Database 기준



99%

정확도

Ours



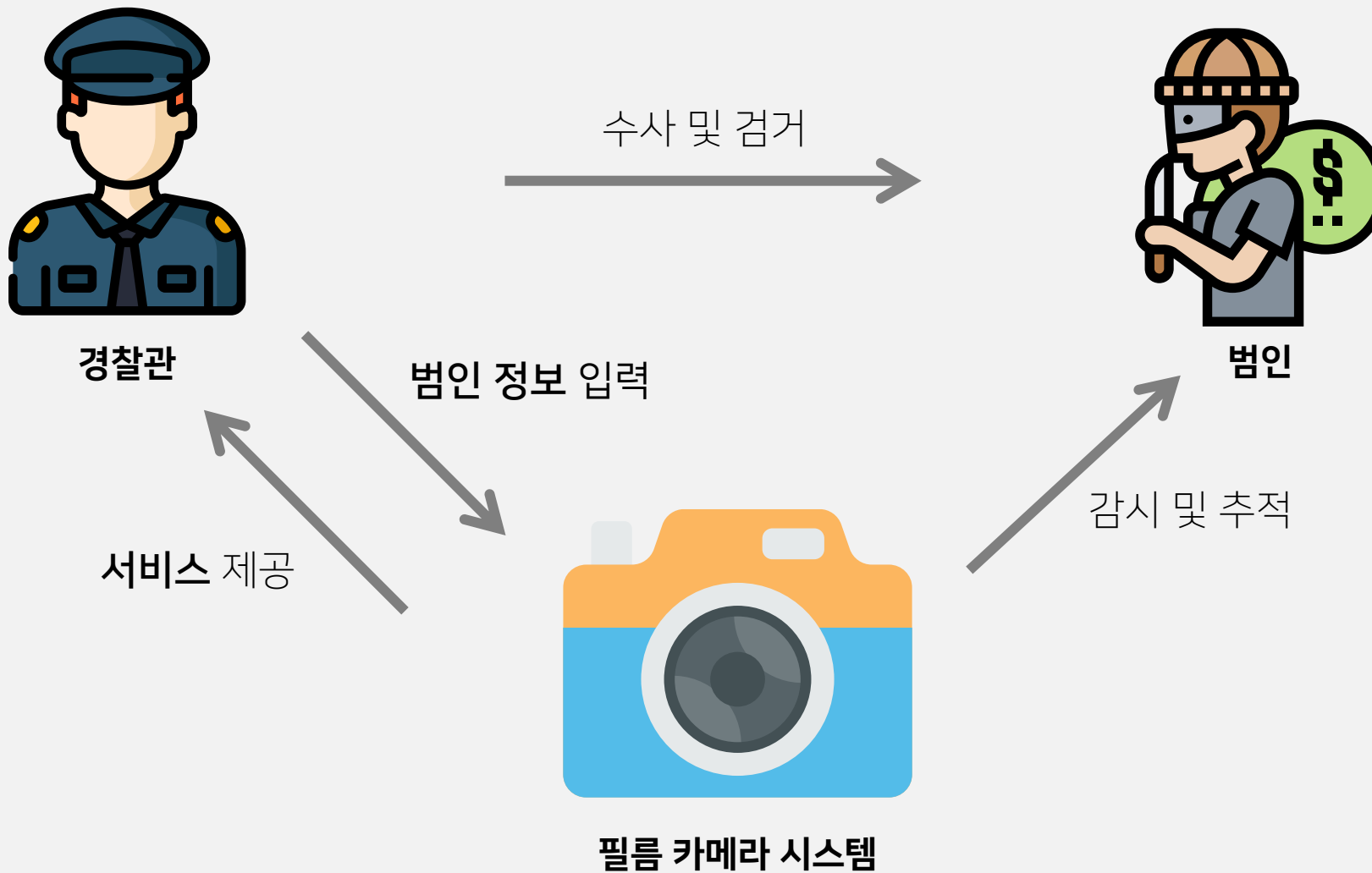
학습 시간



모델 크기



작동 구조





주요 시나리오

범인 정보 입력

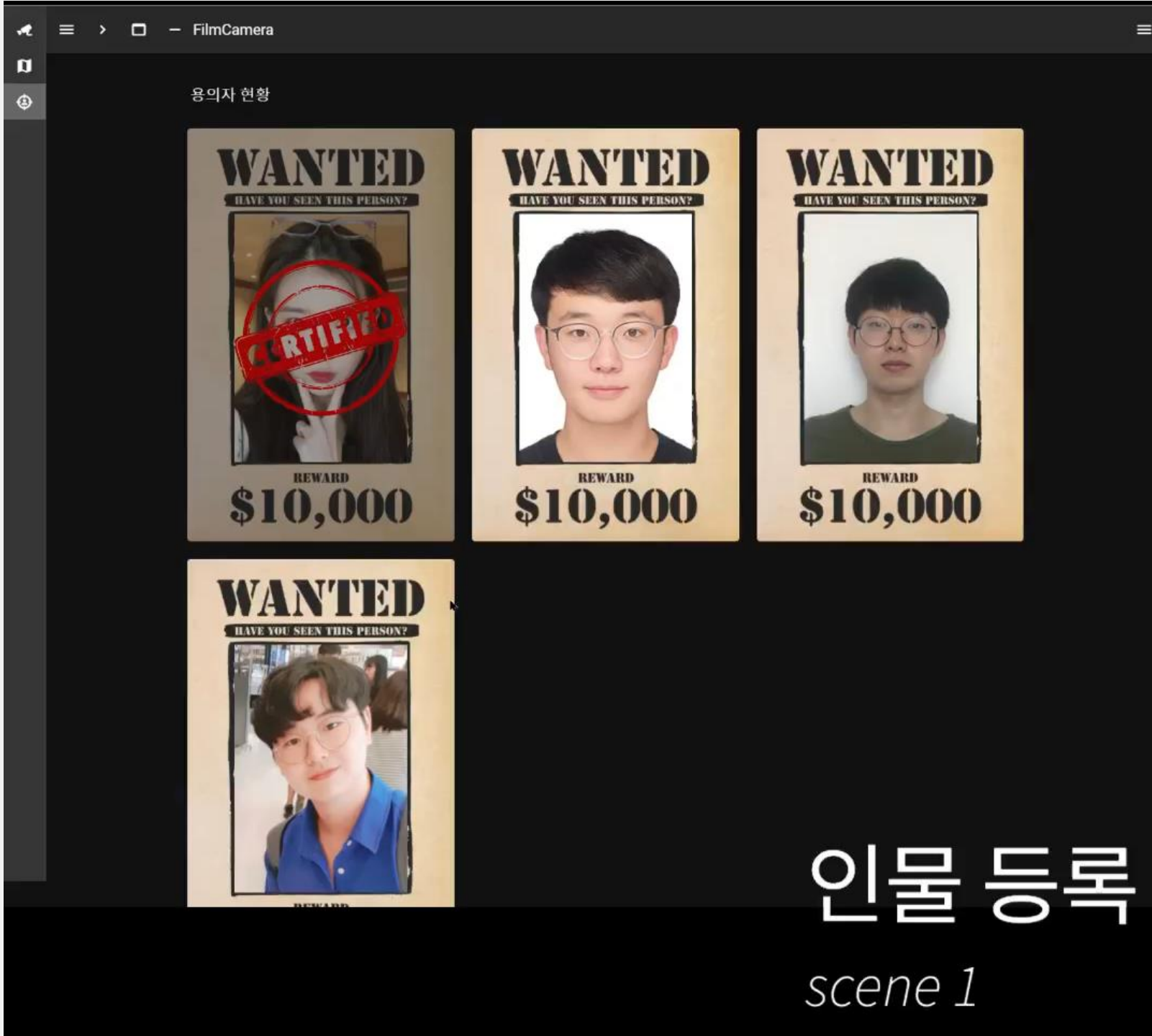
범인 사진 등록
얼굴 데이터 생성

범인 추적

얼굴 인식
범인 추적 및 알람

수사에 활용

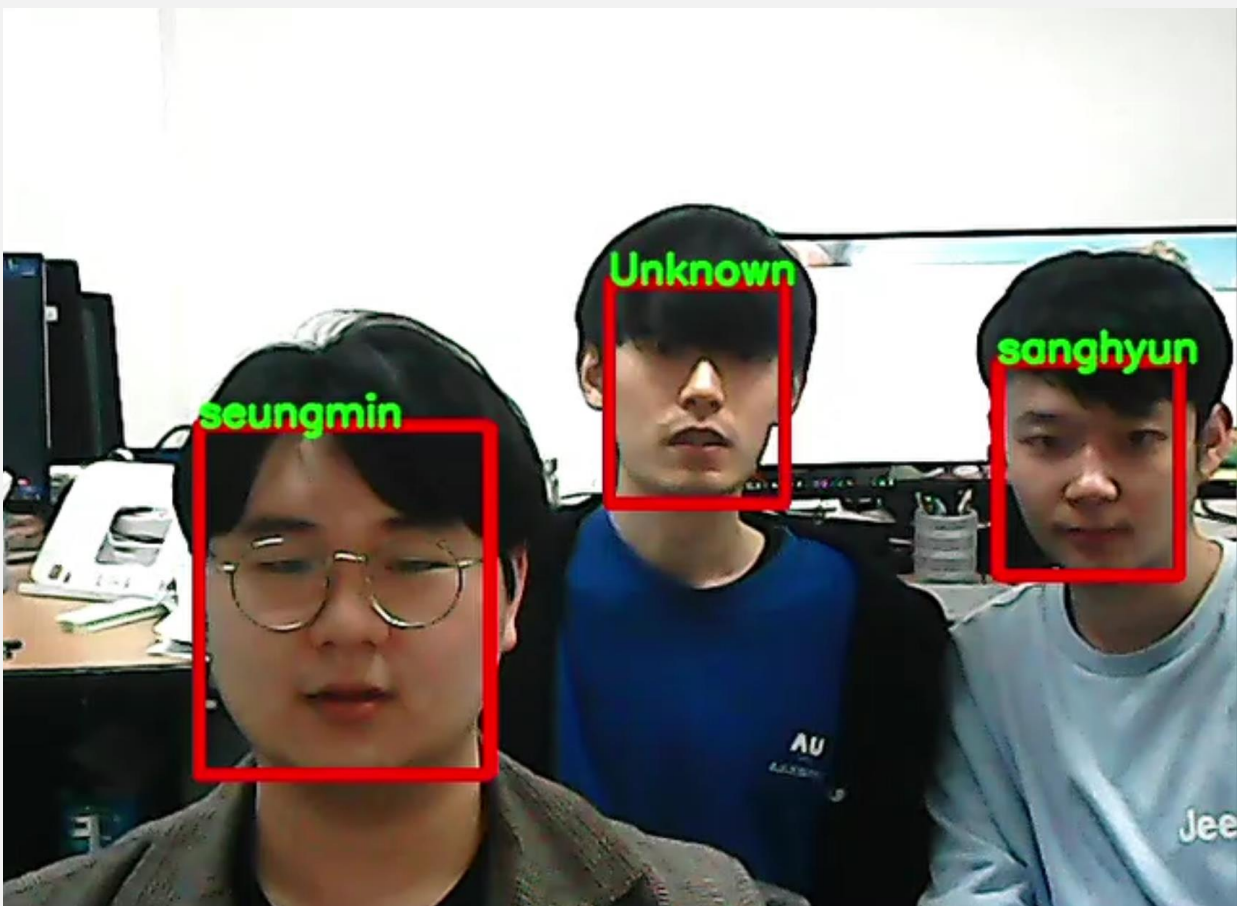
범인의 등장 위치 기록
범인의 동선 파악



시연

수사기관에서
시스템에 범인을 등록하고
안면인식 기술을 이용해 검거

인물 등록
scene 1



기술 소개

Face Detection

딥 러닝을 활용해 영상 속에서 얼굴의 위치를 예측

Face Augmentation

3D 모델을 활용한 얼굴 데이터 추가 생성

Few Shot Learning

N way K shot 방식을 기반으로 얼굴 분류기를 학습

Semi Supervised

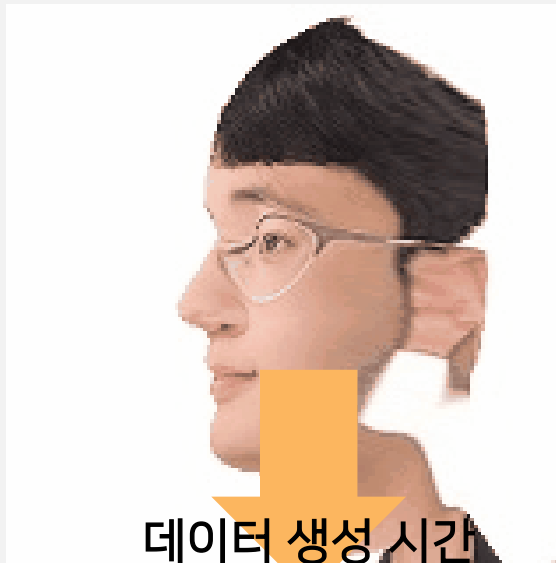
라벨이 없는 데이터를 자동 학습해서 얼굴 인식의 성능 향상



얼굴 데이터 생성



기본 이미지



데이터 생성 시간
30배 감소

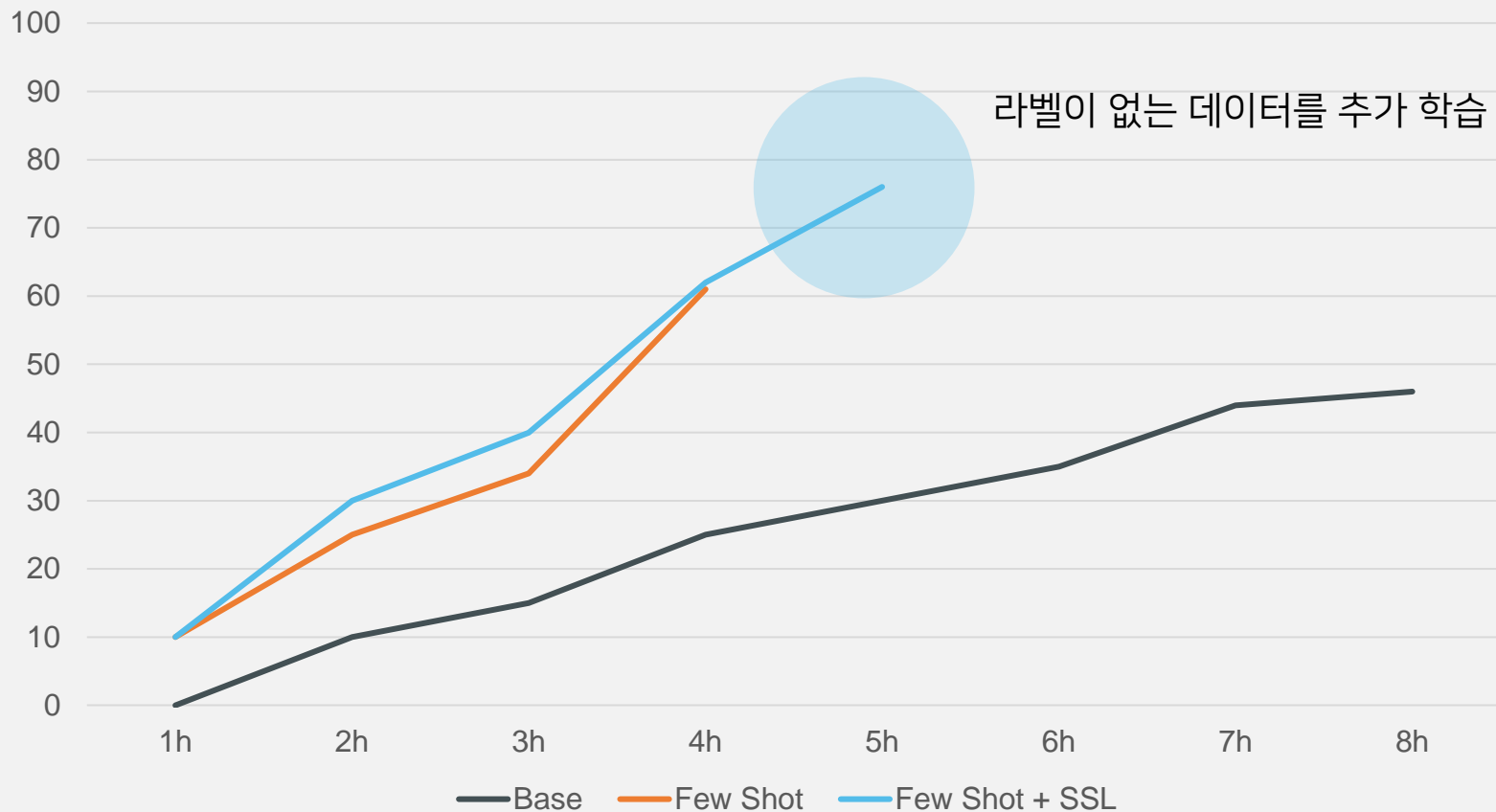
소요 시간: 10초 | 정확도: 88 %



소요 시간: 5분 | 정확도: 100 %



학습 시간 대비 성능 그래프



학습 방법

5시간 만에 76%를 달성했다.
(SSL + Few Shot)

학습 결과

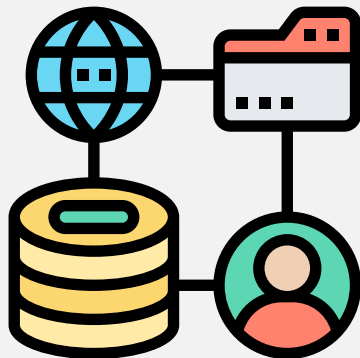
1. Few Shot + SSL (76% / 5h)
2. Few Shot (61% / 4h)
3. Deep Learning (46% / 8h)

Dataset : MinilImageNet

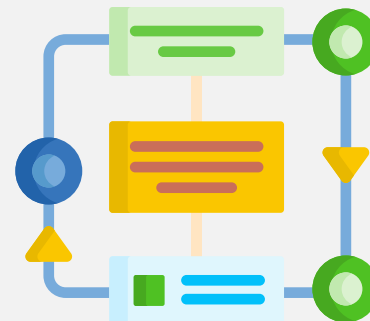
기존 방식



새로운 범인



시스템에 범인 등록



얼굴인식 모델 재학습

비효율적

이미 학습한 데이터를 다시 학습

불필요한 시간 소요

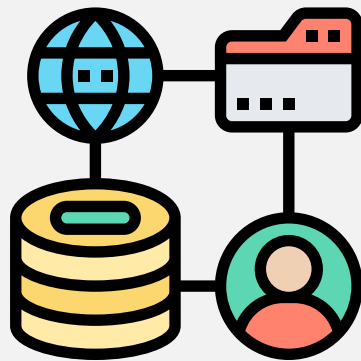
학습시간이 매우 김



필름카메라 방식

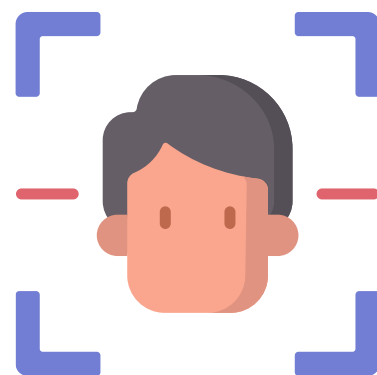


새로운 범인



시스템에 범인 등록

얼굴 등록



바로 얼굴인식 가능



효율성 극대화



사용 기술



Vue JS



Frontend



Web Server
Video Clip Server



FCM

Web Server
Video Clip Server



Flask

CCVT Live Server



Face Recognition



Face Recognition
CCTV Live Server



얼굴 인식 시장 규모



Marketsandmarkets, Facial Recognition Market, 2020

사업화 가능성

사업화 전망

1. 얼굴 인식 시장의 성장
2. 시장의 니즈와 현재 기술 수준의 갭



Software Licensing 시에 높은 사업성



2021.05.31



참고 문헌

Sung, Flood, et al. "Learning to compare: Relation network for few-shot learning." *on CVPR* 2018.

Fukui, Akira, et al. "Multimodal compact bilinear pooling for visual question answering and visual grounding." *arXiv preprint arXiv:1606.01847* (2016).

Chen, Da, et al. "Self-supervised learning for few-shot image classification." *ICASSP 2021-2021 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*. IEEE, 2021.

Sohn, Kihyuk, et al. "Fixmatch: Simplifying semi-supervised learning with consistency and confidence." *arXiv preprint arXiv:2001.07685* (2020).

Lee, Dong-Hyun. "Pseudo-label: The simple and efficient semi-supervised learning method for deep neural networks." *Workshop on challenges in representation learning, ICML*. Vol. 3. No. 2. 2013.

Van Engelen, Jesper E., and Holger H. Hoos. "A survey on semi-supervised learning." *Machine Learning* 109.2 (2020): 373-440.



참고 문헌

Oliver, Avital, et al. "Realistic Evaluation of Semi-Supervised Learning Algorithms." *ICLR (Workshop)*. 2018.

Wang, Yaqing, et al. "Generalizing from a few examples: A survey on few-shot learning." *ACM Computing Surveys (CSUR)* 53.3 (2020): 1-34.

Deng, Jiankang, et al. "Arcface: Additive angular margin loss for deep face recognition." *Proceedings of the IEEE/CVF CVPR*. 2019.

Schroff, Florian, Dmitry Kalenichenko, and James Philbin. "Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering." *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2015.

Masi, Iacopo, et al. "Face-specific data augmentation for unconstrained face recognition." *International Journal of Computer Vision* 127.6 (2019): 642-667.

Masi, Iacopo, et al. "Do we really need to collect millions of faces for effective face recognition?." *European conference on computer vision*. Springer, Cham, 2016.