



PIA: POBBAMI In the Air

POSCO AI & Big Data Academy 8기
B반 1조 AI Project
공해인, 김소희, 박다연, 성준혁, 장하민, 이건우

목 차

1

프로젝트 소개

2

Night to Day 변환

3

모델 설계 및 학습

4

Drone

5

개선사항 및 응용분야

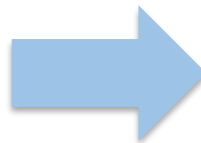
1. 프로젝트 소개

01 추진 배경 ①

기존 고정형 CCTV 의 한계



- 촬영 범위의 한계 존재
- 위치와 각도에 따라 사각지대 발생



드론을 이동형 CCTV로 활용



- 넓은 범위 촬영 가능
- 사각지대 해소

01 추진 배경 ②

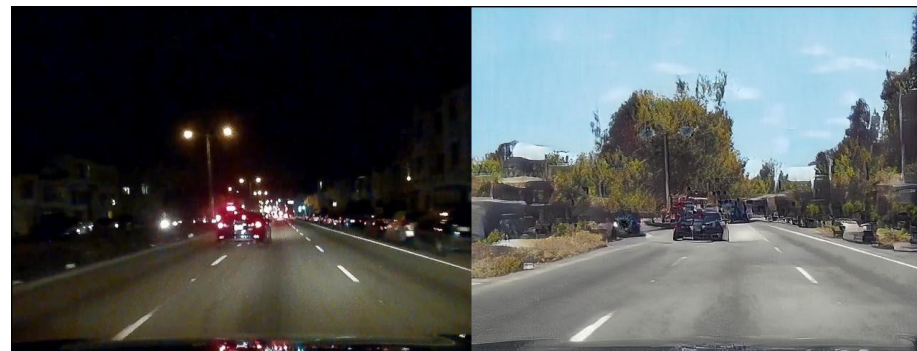
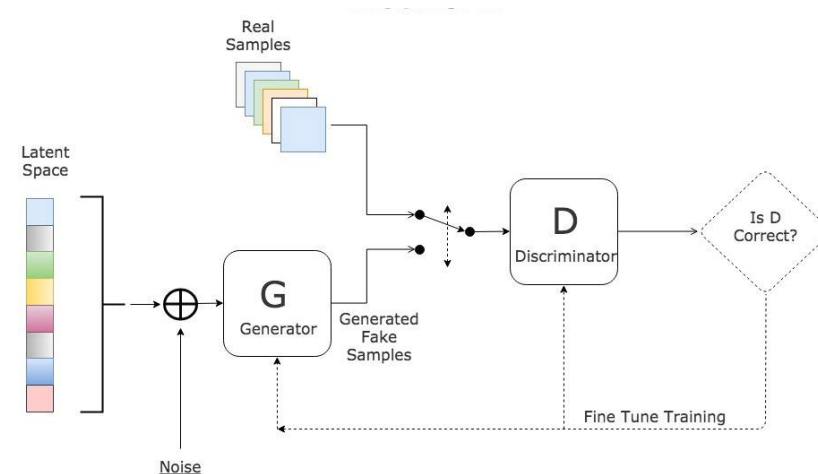
CCTV 야간 감시 기능 미흡



< Normal camera >

- CCTV 화면은 야간에 사람 및 사물에 대한 식별 능력이 떨어짐

딥러닝을 사용하여 낮 영상 변환



02 프로젝트 구조도

DRONE



Main.py

Multi-thread

영상
촬영

드론
비행



밤 이미지



WorkStation



TodayGAN Model

밤 -> 낮
변환

낮 이미지 출력

2. Night to Day 변환

01 낮과 밤의 기준

✓ 관련 선행연구 조사 결과, 낮과 밤 이미지에 대한 명확한 기준 없음

저자	데이터셋	낮/밤의 기준	설명
안남현, 강석주 (2018)	직접 수집	없음	야간 및 주간 도로 영상을 수집했다고 서술
조상흠 등 (2019)	Berkeley Deep Drive	없음	낮, 밤 시간대에 수집한 이미지라고 서술
Fisher Yu et al (2018)	Berkeley Deep Drive	없음	하루 중 다른 시간대에 수집하였다고 서술
Romera et al (2019)	직접 수집 + Alderley, Milford	없음	낮과 밤에 데이터를 수집했다고 서술

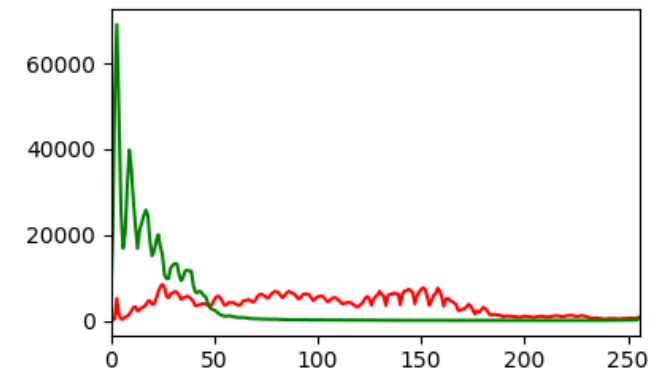
01 낮과 밤의 기준

✓ BDD 낮 이미지의 평균 픽셀 범위는 80-143, 밤 이미지의 평균 픽셀 범위는 14-64

➔ 낮 이미지는 픽셀값 평균이 80이상, 밤 이미지는 픽셀값 평균이 64 이하

✓ 드론으로 직접 수집한 낮, 밤 이미지의 픽셀값 평균을 확인한 결과, 해당 기준 충족

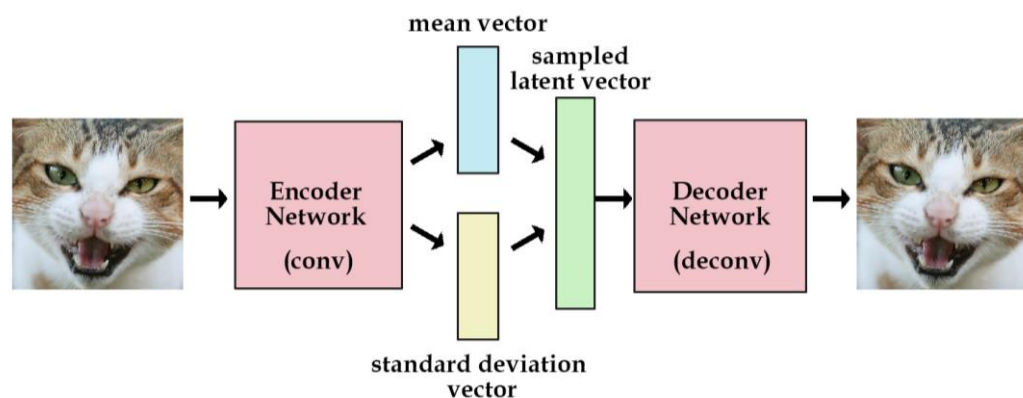
➔ 낮 이미지는 픽셀값 평균이 85이상, 밤 이미지는 픽셀값 평균이 10 이하



02 Image Translation 연구동향

①VAE(Variational Auto-Encoder,2013)

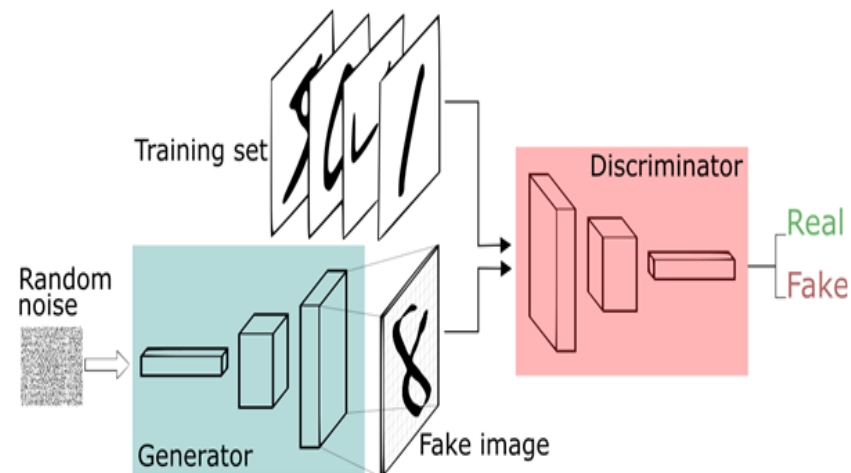
데이터의 확률분포를 학습해 encode와 decoder가 Input을 복원하는 생성 모델



{ 모델 성능 비교가 쉽지만
결과가 좋지 않음 }

②GAN(Generative Adversarial Networks,2014)

두 개의 신경망이 서로 대립적으로 이미지를 만들고 판별하며 Input과 비슷한 결과를 만들어내는 생성 모델



{ 모델 성능 비교가 어렵지만
결과가 좋음 }

02 Image Translation 연구동향

GAN

Training

Output

Paper

Supervised

Pair쌍이 필요

Uni-model

1:1



PixPix

Multi-model

1:N



Bicycle GAN

Image-to-
-Image
Translation

Unsupervised

Pair쌍이 필요 없음

Uni-model

1:1



CycleGAN,
DiscoGAN

Multi-model

1:N



TodayGAN,
StarGAN

02 Image Translation 연구동향

- **Generative Adversarial Networks (Ian J. Goodfellow 外/ 2014)**

- ▶ 이란 가짜 이미지를 만들어 내는 Generator와 이미지가 진짜인지 가짜인지 판별하는 Discriminator가 경쟁하며 학습하는 과정을 통해 진짜같은 가짜 이미지를 만들어내는 모델

- **Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks (Jun-Yan Zhu 外/ 2017)**

- ▶ 은 Paired Dataset이 없는 경우 이미지 변환을 위한 GAN모델로 Cycle-Consistency Loss를 줄이는 방향으로 학습 진행하는 모델

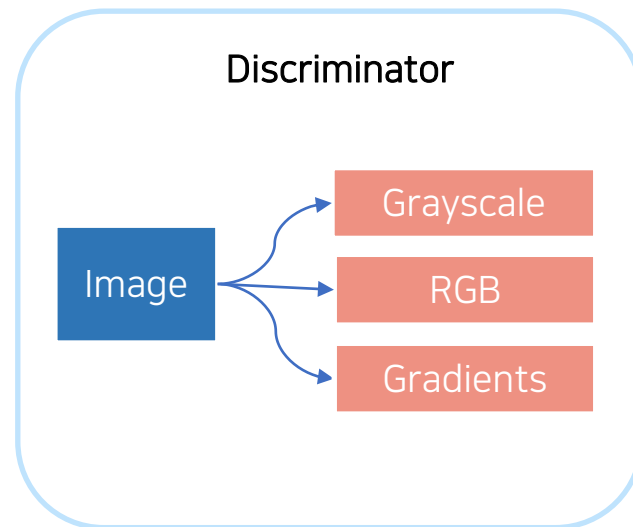
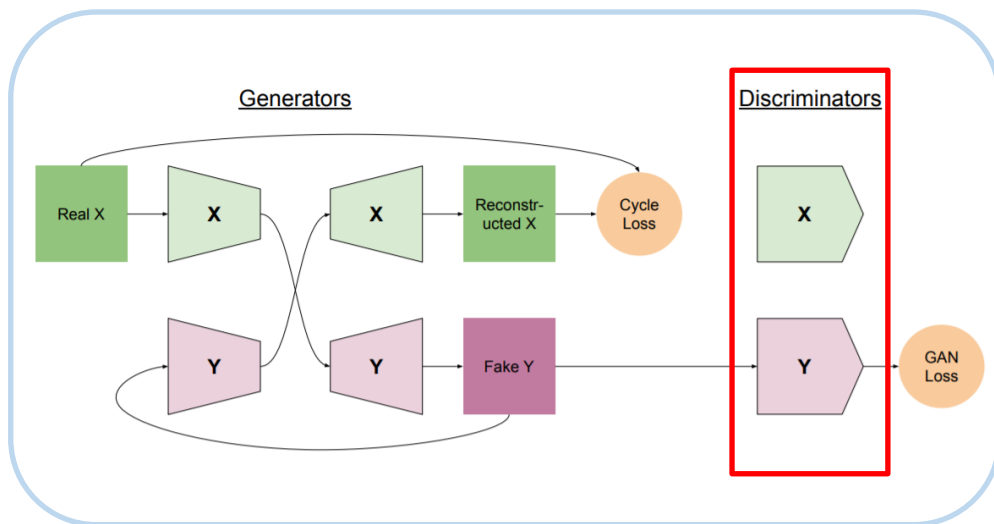
- **Night-to-Day Image Translation for Retrieval-based Localization (Asha Anoosheh, Torsten Sattler 外/ 2019)**

- ▶ 은 ComboGAN을 바탕으로 Discriminator를 3개의 채널로 이루어진 구조로 바꿔 더욱 이미지 변환 퀄리티를 높인 모델

02 Image Translation 연구동향

TodayGAN의 구조

CycleGAN (2017)



TodayGAN
(2019)

3. 모델 설계 및 학습

01 데이터 수집방법

드론 이용



드론을 이용하여 밤과 낮 학습 데이터 영상 촬영
(Rist 주차장 일대 촬영)

01 데이터 수집방법

데이터 수집 1차

- DAY : 오후 12시
- NIGHT : 오후 4시 30분 ~ 5시 15분
- 구역 : 연구 4동 앞 광장, 본관으로 이어지는 대로

Day Image: 평균 pixel 85 이상
Night Image: 평균 pixel 64 이상



Day Image 는 기준을 충족하나
night image는 기준을 충족 하지 못함

데이터 수집 2차

- DAY : 오후 4시 ~ 4시 반
- NIGHT : 오후 7시 30분 ~ 8시
- 구역 : 연구 4동에서 RIST식당 대로 및 뒷길

Day Image: 평균 pixel 85 이상
Night Image: 평균 pixel 10 이하



Day and Night image 기준을 충족

02 모델 구현과정_CycleGAN

CycleGAN 구현과정

1. 데이터 원본으로 CycleGAN 학습 시 결과가 좋지 않음

- 밤 data 밝기 조절
- 밤 data gamma 조절
- gamma 조절 후 histogram equalizer 실시
- Histogram equalizer 실시 후 median filter 적용

2. 이미지 정제 후 CycleGAN 모델 학습 실시

- 최적의 parameter를 찾기 위해 동일한 조건 설정 후
- parameter 변경을 통해 CycleGAN 학습 결과 비교

Parameter	기준
Epoch	20
Train image	772 (낮) 290/ (밤) 482
Image size	640 x 360
Learning rate	2e-4
Optimizer	Adam

02 모델 구현과정_CycleGAN

결과개선 ①

- Generator의 Loss가 줄어들지 않고 Discriminator의 Loss만 낮은 현상 발생
 - 동일하게 학습을 진행하더라도 Generator의 학습력이 낮다고 판단
- » Generator를 1 epoch당 4번 학습진행하여 Discriminator와의 균형 확보

결과개선 ②

- 인공신경망 학습 시 최적해를 찾기위해 Learning Rate를 학습이 진행됨에 따라 감소시켜 학습 개선
 - 'Adam optimizer에 Learning rate decay를 적용하면 학습이 빠르게 되는 사례를 발견
- » Learning rate decay를 TRUE로 변경하여 적용

결과개선 ③

- One-sided label smoothing이란 GAN 학습시 실제 데이터에 대한 target값을 1보다 약간 작은 값으로 대체하여 Discriminator가 Generator의 공격에 효율적으로 대응할 수 있도록 파라미터 변경
- » One-sided label smoothing을 1에서 0.9로 변경하여 적용

02 모델 구현과정_TodayGAN

TodayGAN 구현과정

1. 드론으로 수집한 영상데이터를 통해 이미지 프레임 추출

- Day 영상 5개, Night 영상 5개
- 추출 이미지 1,293개

2. Train/Test epoch 비교를 통해 최적의 epoch 선정

- 적정 epoch 수를 200회로 조정
- 그 이상의 epoch은 학습결과에 큰 영향 없음

결과개선

- 학습 결과 이미지에 없던 차량이 생성되는 문제가 발생

- 기존 데이터 셋과 병합하여 다양한 환경에서의 모델 학습 진행

Parameter	기준
Epoch	200
Train image	1,293 (낮) 774/ (밤)519
Image size	1318 x 741
Learning rate	2e-4
Optimizer	Adam

03 최종 모델 선정

Epoch 100회 학습 결과

원본 이미지

CycleGAN

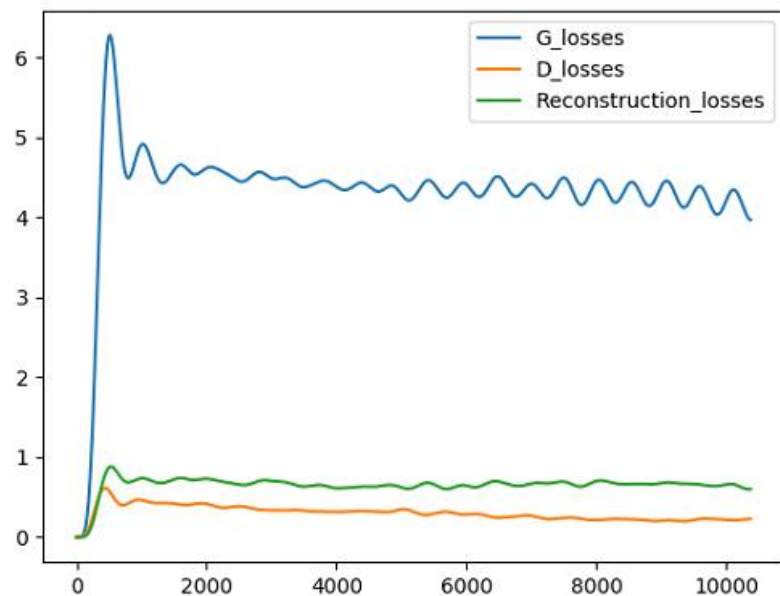
TodayGAN



03 최종 모델 선정

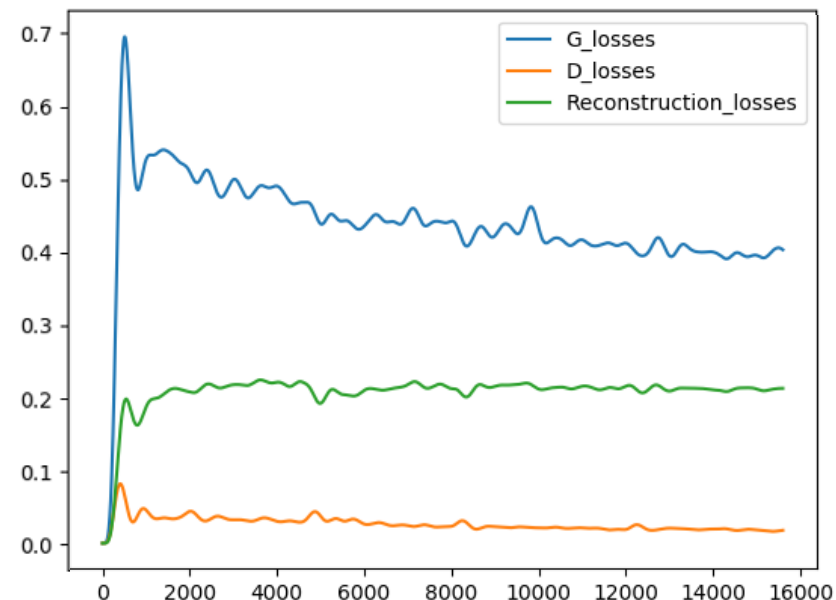
모델 별 Loss 비교(Epoch 100회)

CycleGAN



Generator Loss 4
Discriminator Loss 0.5
Reconstruction Loss 1

TodayGAN



Generator Loss 0.4
Discriminator Loss 0.2
Reconstruction Loss 0.05

04 시연 영상

최종결과



- ▶ 실시간 밤 화면에 촬영되는 차량이 낮 화면에 나타나지 않음
변환하는 과정에서 delay 발생에 따라 화면이 고르지 못한 한계가 존재

4. Drone

01 드론제어



Parrot for Developers

Parrot Drones SDK, librairies, open-source projects...

Paris,FR <http://developer.parrot.com>

Bebop.safe_takeoff()

이륙



Bebop.fly_direct(pitch=50)

직진

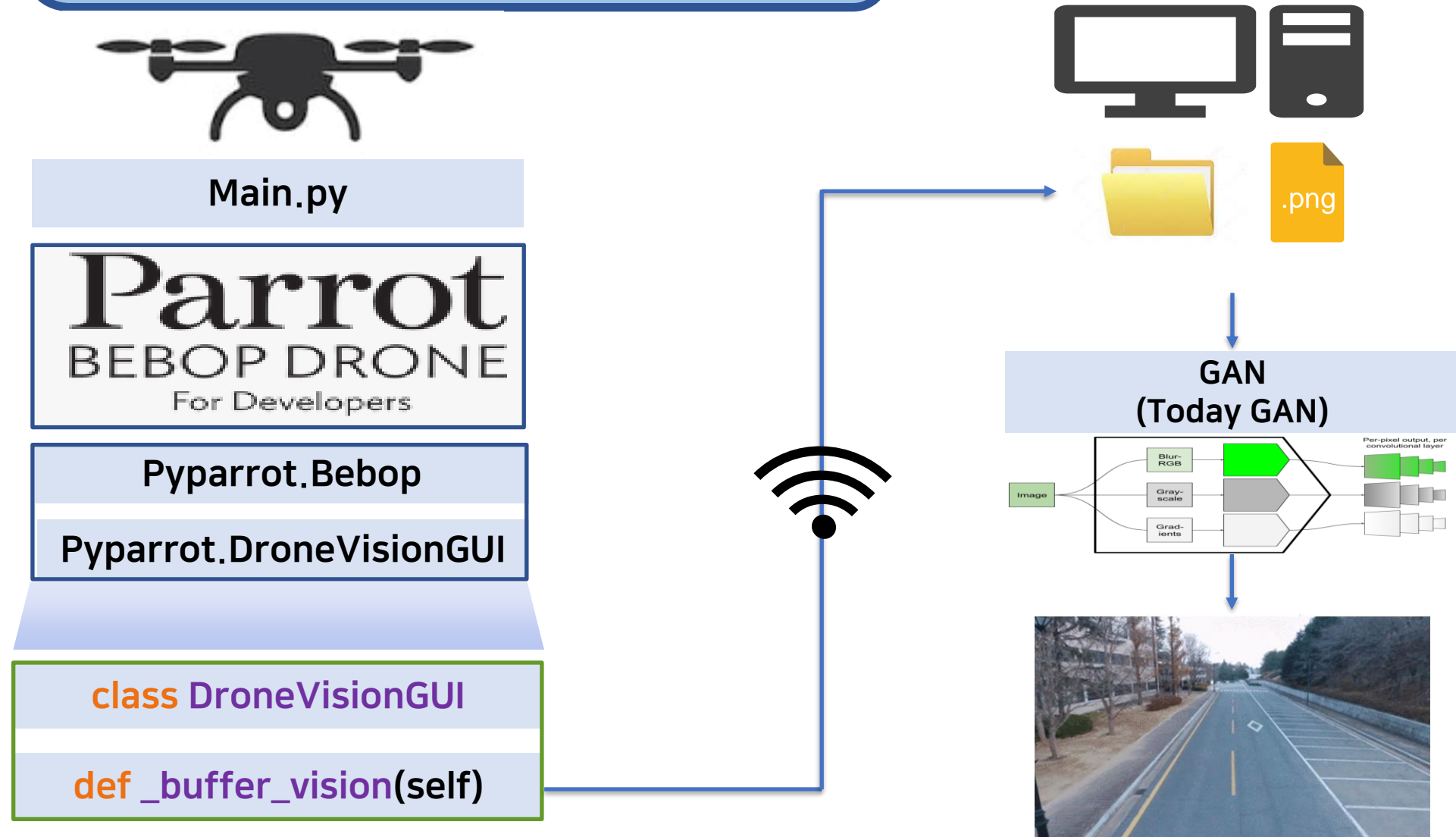


Bebop.flip(direction="left")

회전



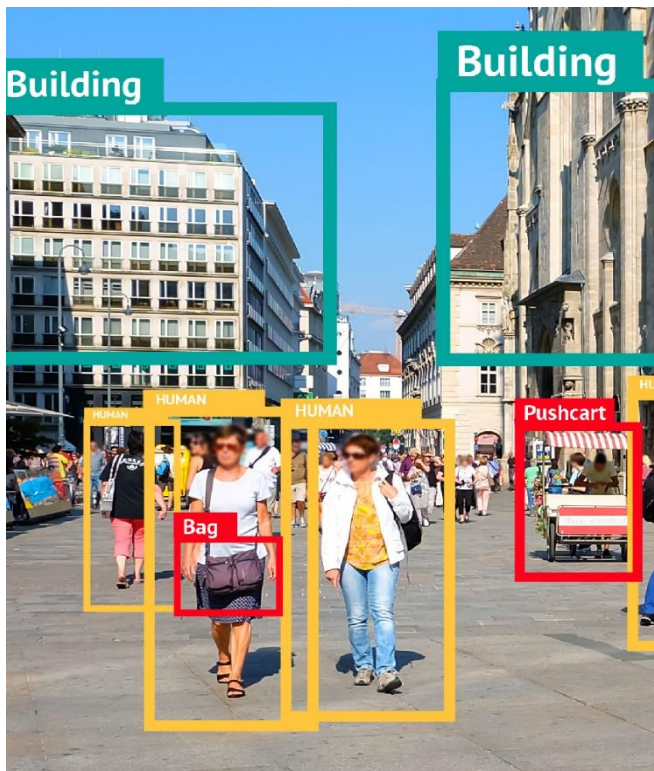
02 이미지 변환 Process



5. 개선사항 및 응용분야

01 개선사항

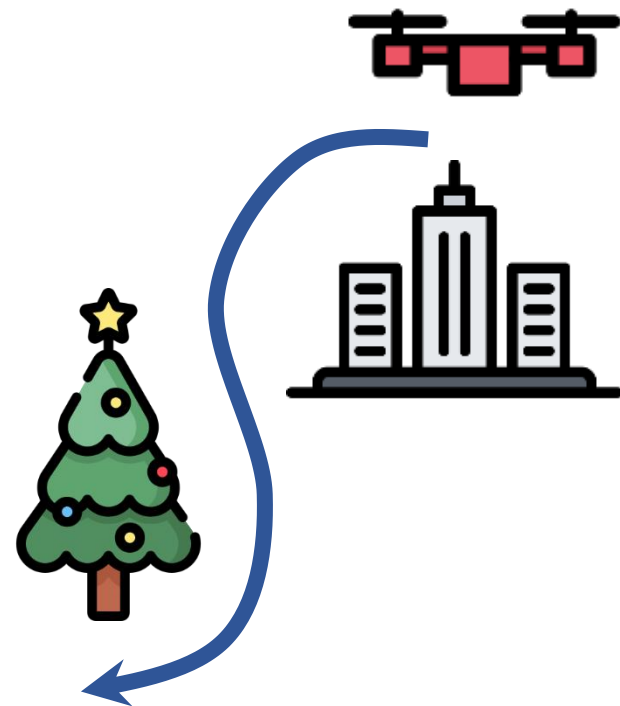
Object Detection



자율주행



장애물 회피



02 응용분야

① CCTV 사각지대 및 범죄 취약 지역 야간 순찰



② 재난, 재해 상황 시 야간 수색 용도



03 조원 소개

성준혁 (AI프로젝트장)
-엔진팀
-코드분석
-모델구현

공해인 (조장)
-엔진팀
-코드분석&모델서치
-프로젝트 영상

이건우
-엔진팀
-코드분석
-모델구현

박다연
-학습팀
-모델구현&학습
-논문분석

장하민
-학습팀
-모델구현&학습
-프로젝트 영상

김소희
-학습팀
-모델구현&학습
-보고서



Q & A

감사합니다😊