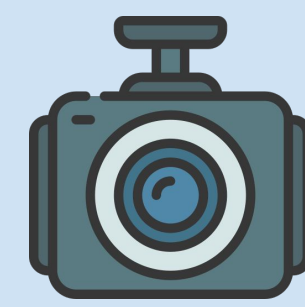


딥러닝 기반 도로영상 복원 및 비식별화



참여 기업체:

지도 교수님 : 김인중 교수님

팀원 : 최혁진, 김예성, 조영관, 김범진, 조성민

I. 문제 배경

Background

- 미디어 기술의 발전으로 영상 복원 기술에 대한 수요증가
- 이로 인한 데이터셋 확보 과정에서 데이터셋 비식별화 과정을 하고 사용
- 다중 이미지 복원 중 번호판 복원 기술의 중요성
 - 보안, 범죄 검거, 감시 등 다양한 분야에서 사용

Requirements

- Multi-frame LR - single HR 번호판 데이터 부재
- 한국 차량 번호판의 restoration 연구 부족
- 원본 영상의 의미론적 정보 유지
- Hallucination 방지

II. 문제 정의

Problem Statement

- 비식별화
 - 데이터셋을 확보할 때 번호판 및 얼굴에 대해서 개인정보 보호 필요
- 영상 복원
 - 카메라 화질, 날씨, 조명 등 다양한 원인에 의하여 번호판이 안 보이는 경우가 많아 사람이 인식하는데 어려움이 있음

Constraints

- 비식별화
 - 서버 GPU 환경, 일반렌즈 + 어안렌즈 카메라, PyTorch 프레임워크에서 구동
 - 일반도로나 갓길 사람이 나오는 블랙박스 영상 사용
- 영상 복원
 - 일반 PC 환경, 3~5초 이내 동작, 일반 블랙박스 카메라, PyTorch 프레임워크에서 구동
 - 사람이 인식 불가능한 번호판이 나오는 블랙박스 영상 사용

Objectives

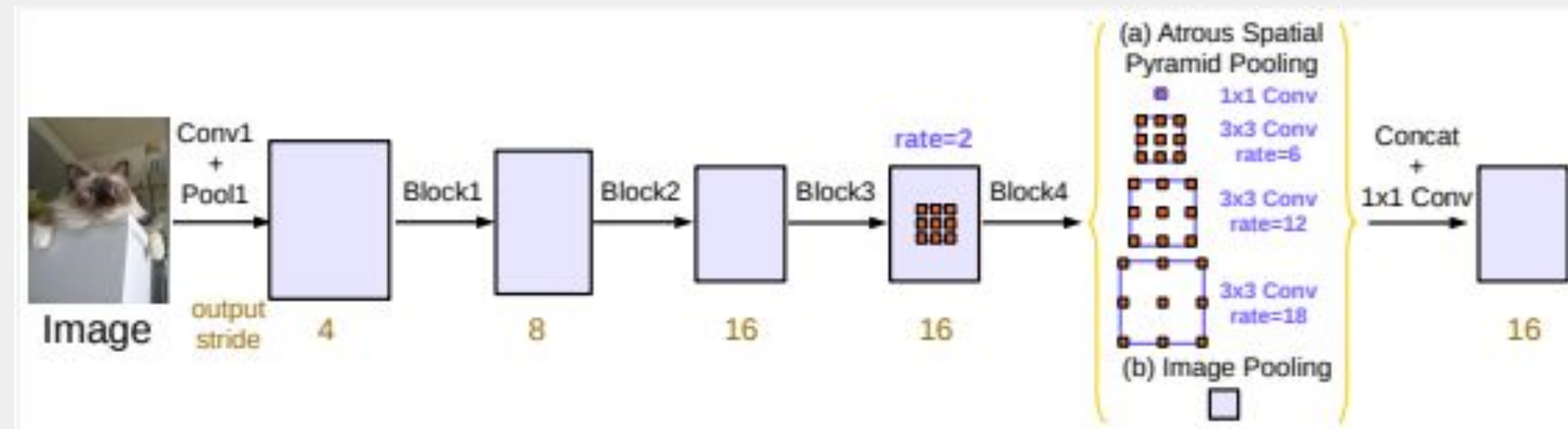
- 비식별화
 - 데이터셋을 활용할 수 있게 번호판 및 얼굴을 비식별화 작업
- 영상 복원
 - 다양한 원인에 의해 번호판이 안 보이는 경우 이를 사람이 인식가능 하도록 화질을 개선

Functions

- 비식별화
 - 비디오 데이터셋에 대해 사람 얼굴과 자동차 번호판 영역을 검출하고 해당 영역을 blur처리
- 영상 복원
 - 블랙박스 영상에 사람이 인식 불가능한 번호판을 인지 가능한 정도로 개선하여 복원

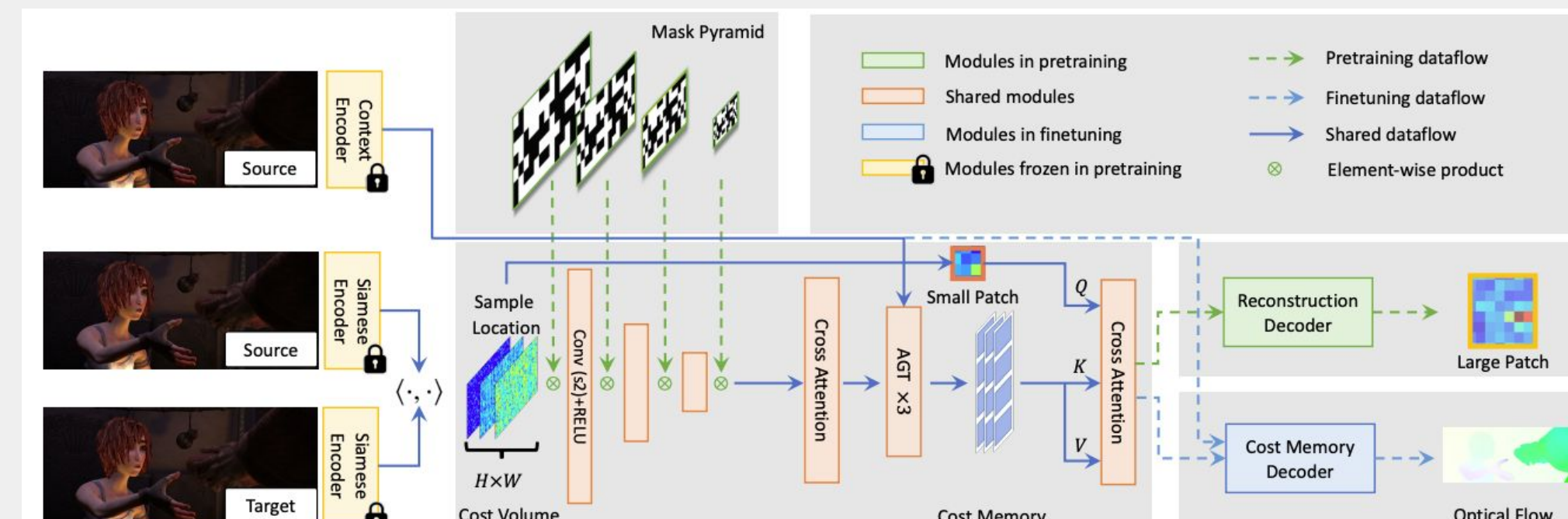
III. 기존 연구 결과

DeepLabV3(License Plate Detection)



- DeepLabV3 모델은 Deep Learning 기술을 사용하여 Image segmentation task를 수행하는데, Deep Convolution 신경망과 Attention 메커니즘을 활용

FlowFormer++(Optical Flow)



- FlowFormer++는 Image based flow 및 광학 흐름 예측을 위한 Deep Learning 모델로, CNN과 Transformer를 결합한 구조를 사용

IV. 접근 방법 및 초기 결과

Key Approach

- Head Detection: 동영상으로부터 얼굴 영역 확보
- License Plate Detection: 동영상으로부터 번호판 영역 확보
- License plate detection 오류를 multi-frame 정보를 사용

System Design & 초기 결과

- License Plate & Face De-Identification



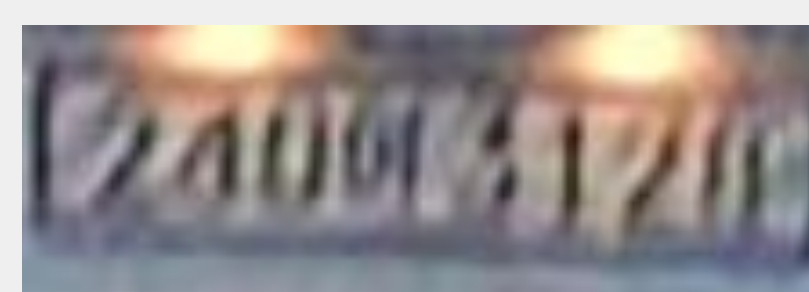
[얼굴 비식별화]



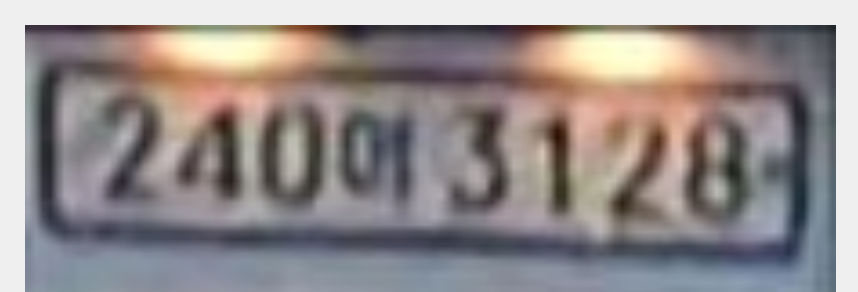
[번호판 비식별화]

- License Plate Restoration

- Multi-frame 기법을 사용
- 영상에서 연속되는 7 프레임을 추출 -> Optical Flow 계산 -> Warping -> Average 시킨 후 화질 개선



[Input Frame]



[Average Frame]