

딥러닝 기반 블랙박스 번호판 영상 화질 개선



참여 기업체: 지도 교수님 : 김인중 교수님 팀원 : 최혁진, 김예성, 조영관, 김범진, 조성민

I. 필요성 및 문제 정의

1) 과제의 필요성

- 미디어 기술의 발전으로 영상 복원 기술에 대한 수요증가
- 다중 이미지 복원 중 번호판 복원 기술의 중요성
 - 보안, 범죄 검거, 감시 등 다양한 분야에서 사용

2) 문제 정의

Problem Statement

- 카메라 화질, 날씨, 조명 등 다양한 원인에 의하여 번호판이 안 보이는 경우가 많아 사람이 인식하는데 어려움이 있음

Constraints

- 일반 PC 환경, 3~5초 이내 동작, 일반 블랙박스 카메라, PyTorch 프레임워크에서 구동
- 사람이 인식 불가능한 번호판이 나오는 블랙박스 영상 사용

Objectives

- 다양한 원인에 의해 번호판이 안 보이는 경우 이를 사람이 인식가능 하도록 화질을 개선

Functions

- 블랙박스 영상에 사람이 인식 불가능한 번호판을 인지 가능한 정도로 개선하여 복원

II. 기존 연구 / 제품 비교 분석



Image Super Resolution

- Low Resolution Image를 활용하여 High Resolution Image를 도출하는 task
- Single Image 기반의 생성형 모델들은 Artifact 등의 문제점이 발생
- 이에 Multi Image 를 사용하는 Multi Image Super Resolution을 제안

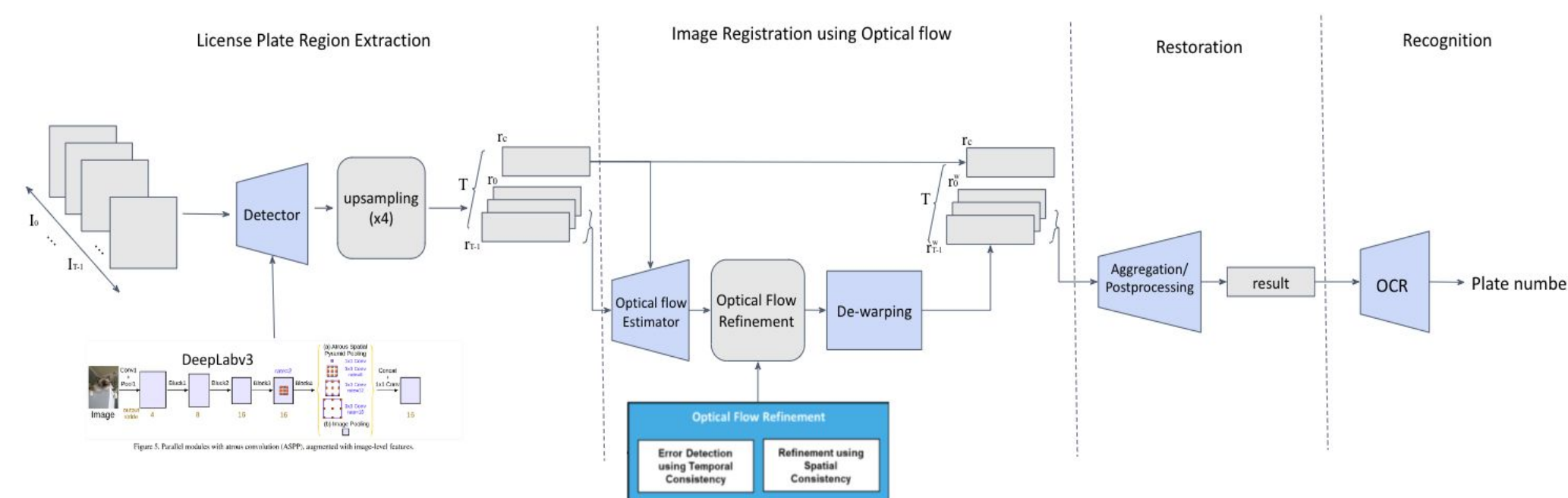
III. 핵심 내용 요약

Key Technologies

- License Plate Detection: 동영상으로 부터 번호판 영역 확보
- License plate detection: 오류를 multi-frame 정보를 사용
- Optical flow: multi-frame 간의 aline 조정
- MISR: multi-frame 정보들을 사용하여 화질 개선

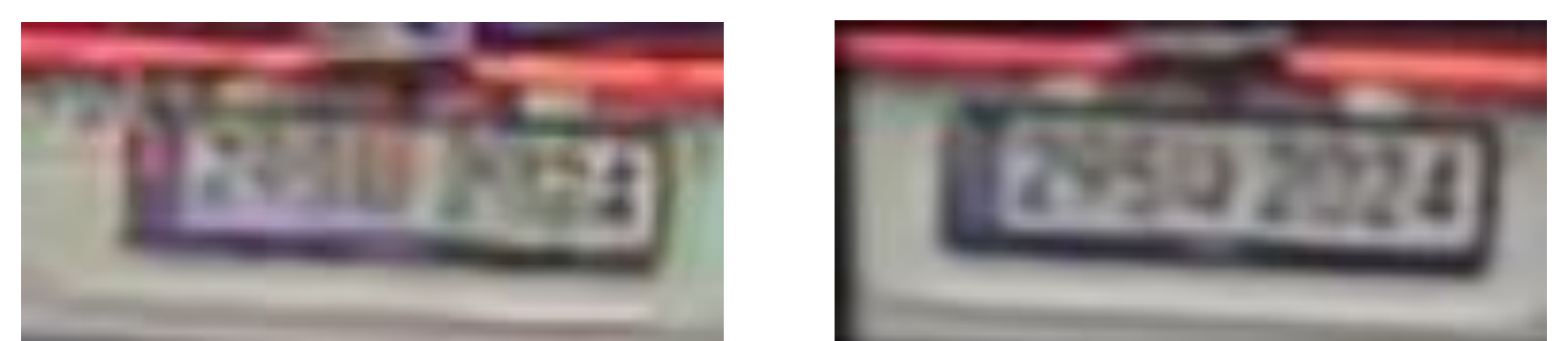
System Design

T : total # of frames
 c : index of center frame
 I_t : full-size frame image
 r_t : license plate region of t -th frame
 r_t^w : de-warped license plate image of t -th frame



IV. 실험 결과 / 평가

Implementations



[Input]

[Result]

Evaluation(Experiment Results)

Task	Specific Task	Model Name	SSIM	PSNR
Single Image Restoration	Single Image Super Resolution	SwinIR[Liang21]	0.32	14.29
		HAT[Chen23]	0.34	15.57
	Scene Text Image Super Resolution	TATT[Ma22]	0.42	18.06
Multi Image Restoration	Multi Image Super Resolution	RVRT[Liang22]	0.69	18.57
License Plate Super Resolution	Multi Image Super Resolution	Eyes[Seibel17]	0.46	17.86
Multi Image Super Resolution for License Plate Character Recognition	Multi Image Super Resolution for License Plate Character Recognition	LPR2(OURS)	0.72	19.21