

꼼꼼한 딥러닝 논문 리뷰와 코드 실습

Deep Learning Paper Review and Code Practice

나동빈(dongbinna@postech.ac.kr)

Pohang University of Science and Technology

Meta-Transfer Learning for Zero-Shot Super-Resolution (CVPR 2020)

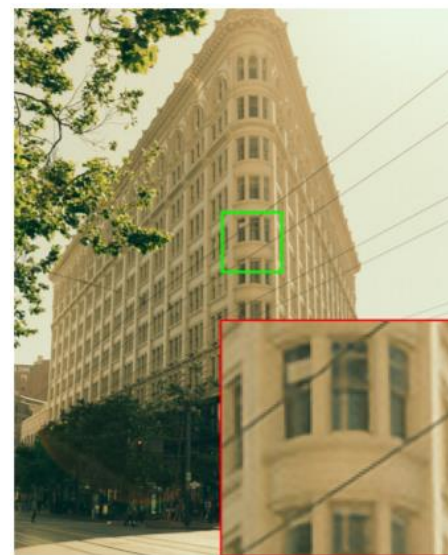
- 본 논문의 **MZSR**은 한 장의 사진에서 약간의 업데이트만을 수행하여 우수한 해상도 복원 성능을 보입니다.
- MZSR의 특징은 무엇인가요?
 1. Transfer learning: 많은 수의 외부 이미지로부터 학습된 특징 정보를 활용합니다.
 2. Meta-learning: 다양한 커널(kernel)에 대하여 빠르게 적응(adaptation) 할 수 있습니다.



LR



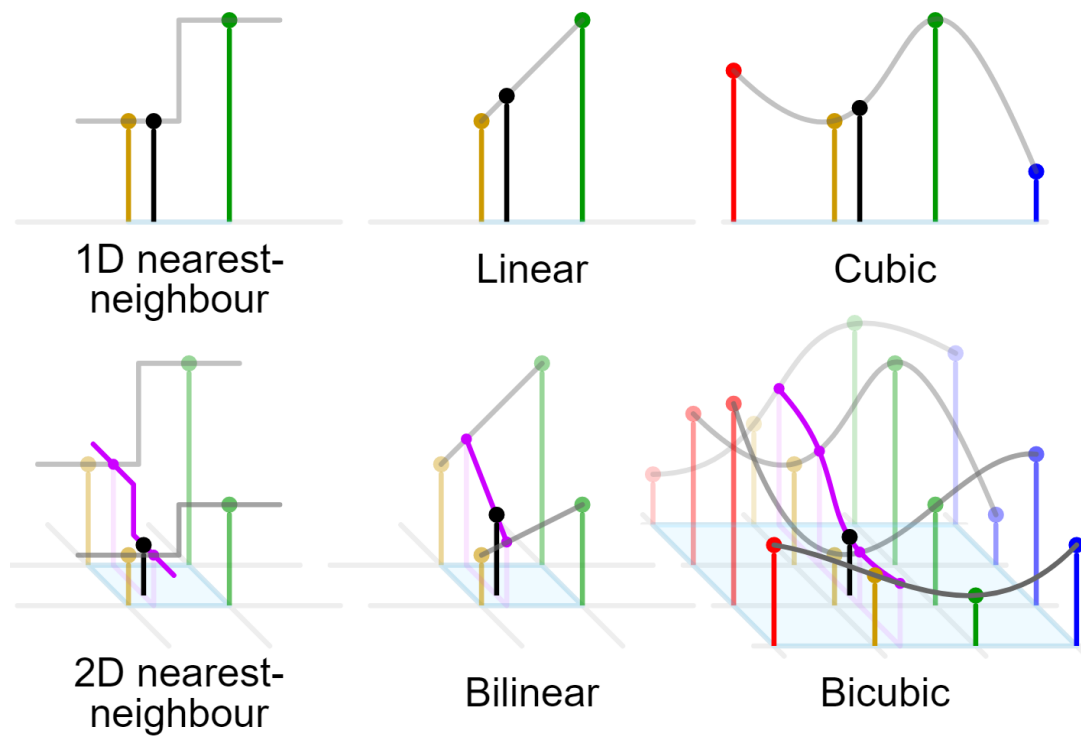
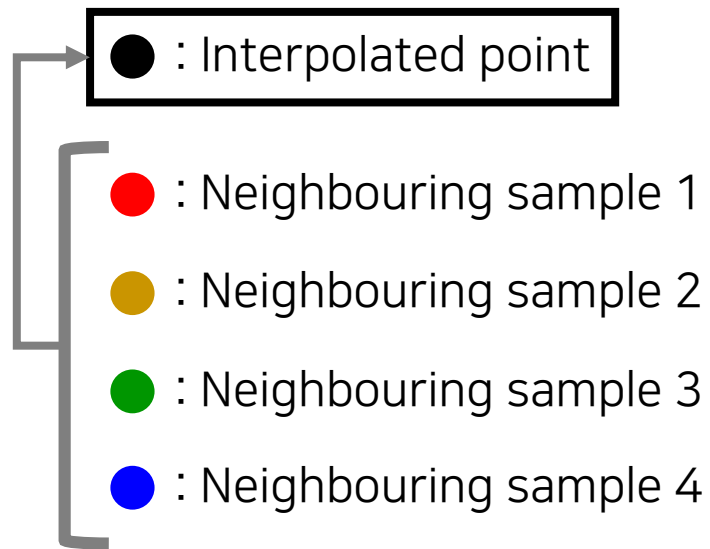
ZSSR (2,850 updates)



MZSR (1 update)

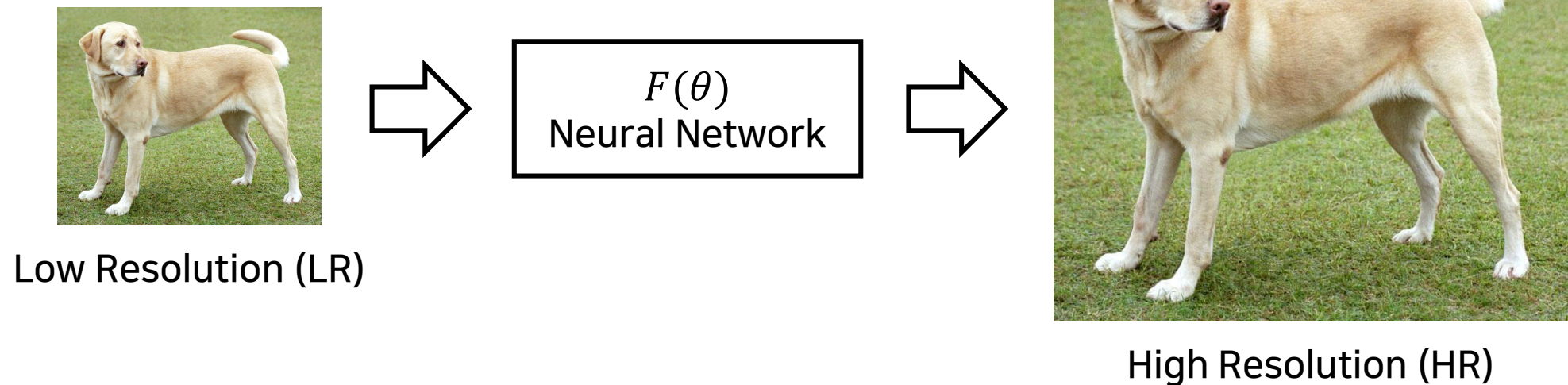
연구 배경: Single Image Super-Resolution (SISR)

- 한 장의 저해상도 이미지(LR)를 고해상도 이미지(HR)로 변환하는 방법을 연구하는 분야입니다.
 - 딥러닝 이전의 전통적인 방법 예시 소개



연구 배경: Single Image Super-Resolution (SISR)

- 한 장의 저해상도 이미지(LR)를 고해상도 이미지(HR)로 변환하는 방법을 연구하는 분야입니다.
 - 최근 CNN 기반의 접근 방식이 높은 성능을 보이고 있습니다.



연구 배경: Single Image Super-Resolution (SISR)

- 전통적인 CNN 기반의 Super-Resolution은 다음과 같은 모델을 이용합니다.

$$\mathbf{I}_{LR}^k = (\mathbf{I}_{HR} * \mathbf{k}) \downarrow_s + \mathbf{n}$$

\mathbf{I}_{HR} : 고해상도 이미지(HR)

\mathbf{I}_{LR}^k : 저해상도 이미지(LR)

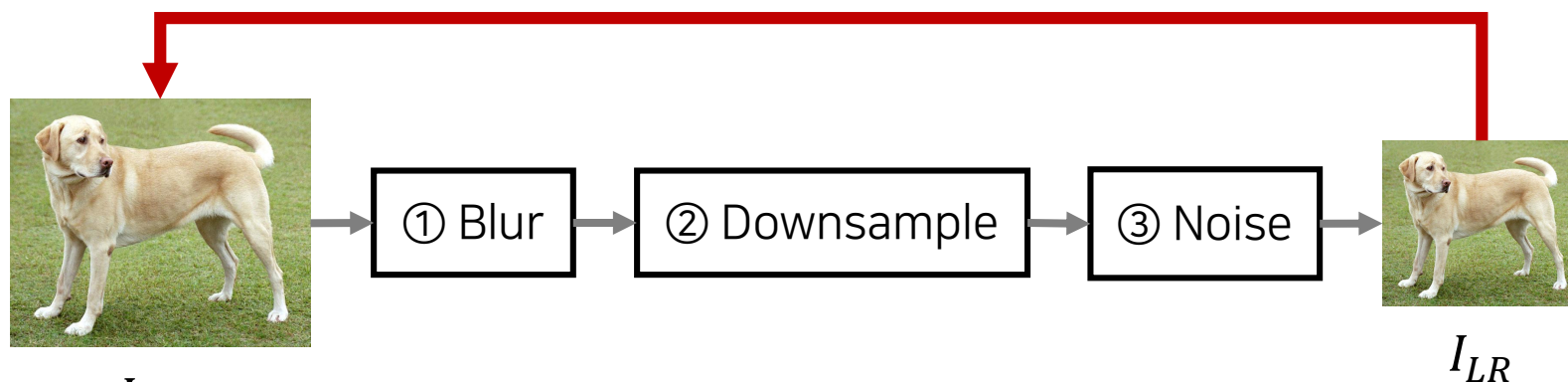
\mathbf{k} : 흐림 커널(Blur kernel)

$*$: 컨볼루션(Convolution)

\downarrow_s : 데시메이션(Decimation)

\mathbf{n} : 가우시안 노이즈(Gaussian noise)

LR 이미지로부터 HR 이미지를 예측할 수 있도록 학습 진행

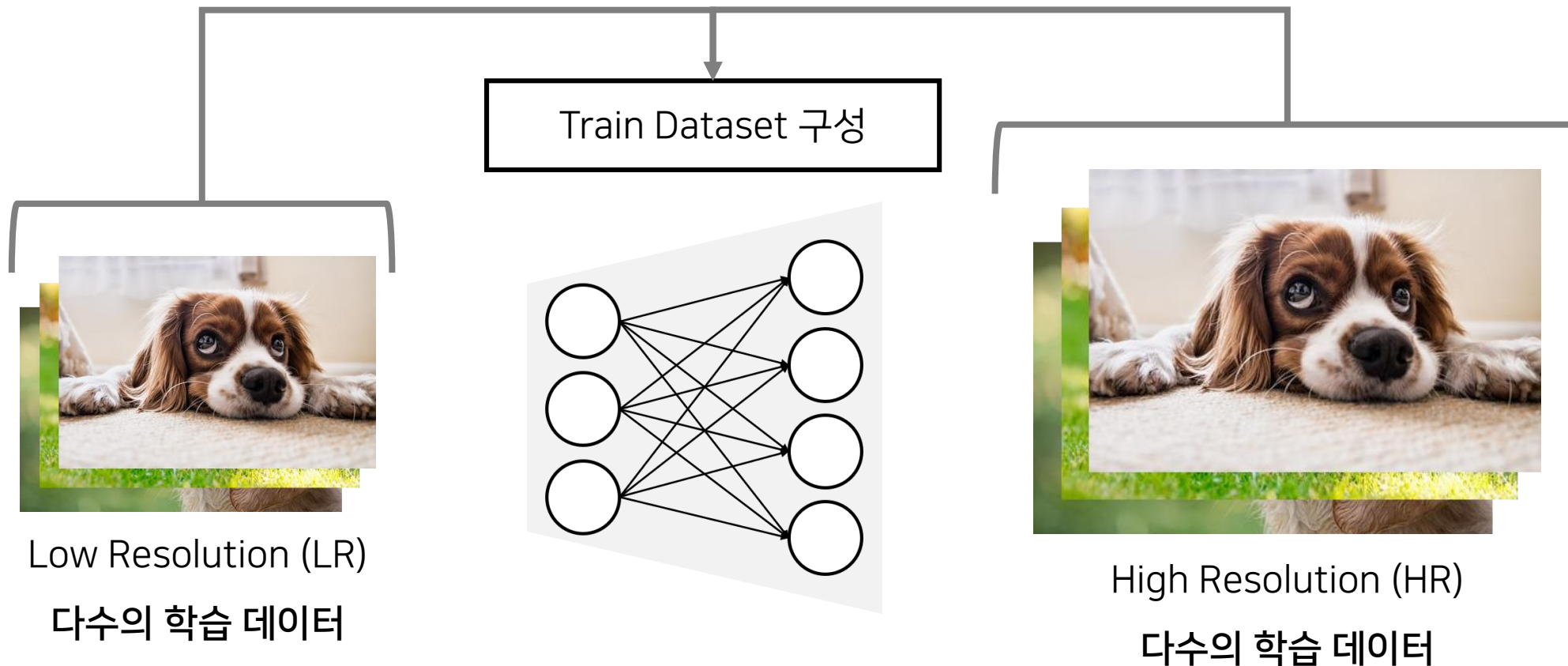


다만 downsampling 과정에서 **bicubic**과 같은 잘 알려진 커널만을 이용하면, non-bicubic 케이스에 대하여 성능이 떨어지는 **domain gap** 문제가 발생할 수 있습니다.

학습 방법에 따른 분류: **Externally** Trained Network (Supervised SISR)

- 학습 시기: 다수의 HR-LR 쌍에 대하여 학습을 진행합니다.

$$\mathbf{I}_{LR}^{\mathbf{k}} = (\mathbf{I}_{HR} * \mathbf{k}) \downarrow_s + \mathbf{n}$$



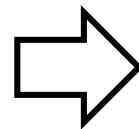
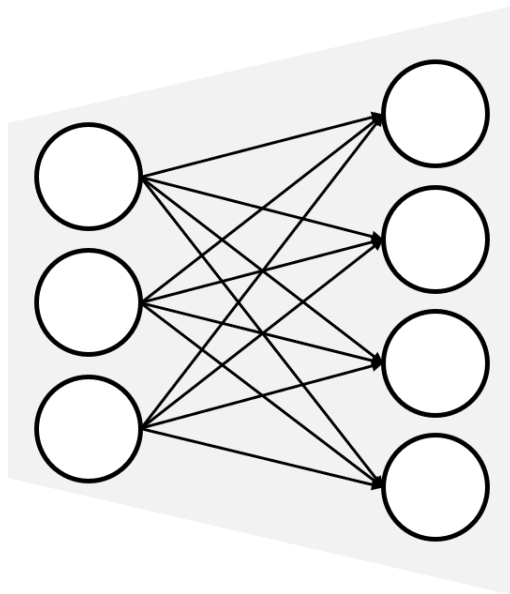
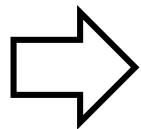
학습 방법에 따른 분류: **Externally** Trained Network (Supervised ISR)

- 테스트 시기: 다수의 데이터로 학습된 정보를 토대로 현재 테스트 데이터에 대한 고해상도 결과를 예측합니다.



Low Resolution (LR)

테스트 데이터



High Resolution (HR)

예측 결과