

## chapter 3-1

## 딥러닝 기반 초해상도 영상 생성 기술



이승용 || 포항공과대학교 교수

## I. 결과물 개요

개발목표시기	2019. 12.	기술성숙도(TRL)	개발 후
			TRL 4
결과물 형태	SW-System	검증방법	자체검증
Keywords	Super-Resolution, Single Image Super-Resolution, GAN, Image Sharpening		
외부기술요소	오픈소스 사용(Apache License 2.0)	권리성	특허, SW

## II. 기술의 개념 및 내용

## 1. 기술의 개념

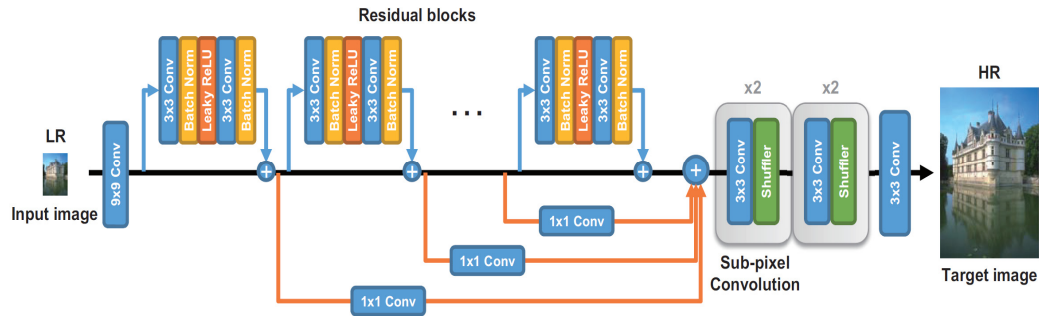
## ➤ 딥러닝을 이용한 초해상도 영상 생성 기술

- 화질 저하를 최대한 방지하면서 영상의 해상도를 향상시키는 기술

\* 본 내용은 이승용 교수(☎ 054-279-2245, leesy@postech.ac.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

\*\*\*정보통신기획평가원은 현재 개발 진행 및 완료 예정인 ICT R&D 성과 결과물을 과제 종료 이전에 공개하는 “ICT R&D 사업화를 위한 기술예고”를 2014년부터 실시하고 있는 바, 본 칼럼에서는 이를 통해 공개한 결과물의 기술이전, 사업화 등 기술 활용도 제고를 위해 매주 1~2건의 관련 기술을 소개함



〈자료〉 포항공과대학교 자체 작성

[그림 1] 기술 개념도

- 딥러닝 기반으로 GPU 가속을 이용하여 빠른 속도로 수행 가능
- 기존 방법보다 시각적으로 선명한 화질의 결과 제공

## 2. 기술의 상세내용 및 사업화 제약사항

### ➤ 기술의 상세내용

- 딥러닝 네트워크 구조와 학습 방식은 기존 기술을 개량한 형태
  - 1) 선명한 영상을 다운 샘플링하여 해상도가 작은 영상(입력)으로 만들고 기존 선명한 영상(GT)과 짝을 이룬 데이터셋 생성
  - 2) 딥러닝 네트워크에 해상도가 작은 영상을 넣어서 초해상도 영상 생성(출력)
  - 3) 선명한 영상(GT)과 생성된 결과(출력)로 손실함수 계산



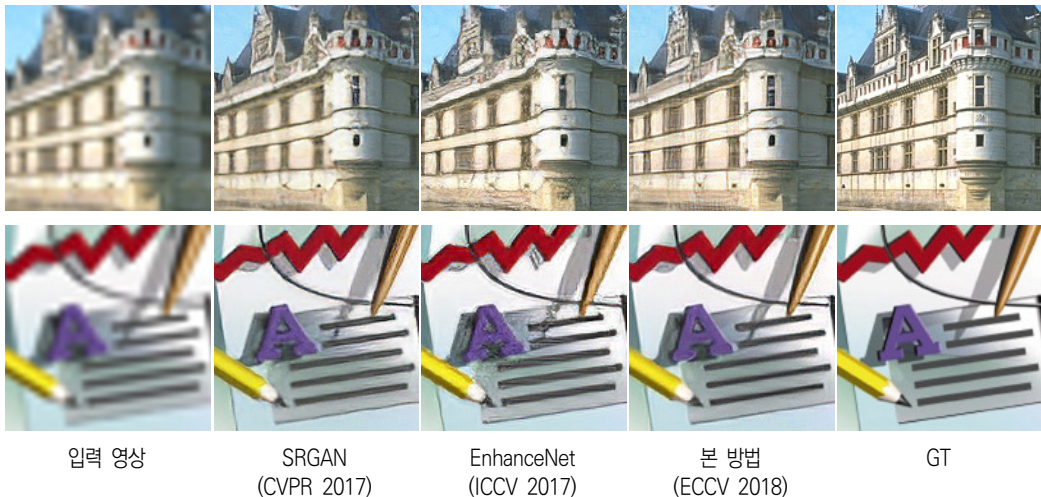
〈자료〉 포항공과대학교 자체 작성

[그림 2] 기존 기술과의 비교(해상도 4배 향상)

#### 4) 손실함수를 이용해 딥러닝 네트워크 학습

- 해당 기술에서는 딥러닝 네트워크를 학습시키기 위해 feature GAN 손실 함수를 제안

- 1) 기존 GAN 손실 함수는 영상의 픽셀에 적용되어 선명하지만 noisy한 결과 영상 생성
- 2) 제안된 feature GAN 손실 함수는 feature들에 적용되어 더욱 선명하면서 noisy한 아티팩트가 줄어드는 결과 영상 생성(그림 참조, 해당 GAN 기반 방법들은 인지적·시각적 선명도를 높이기 위해 개발된 방식으로, 기존에 사용하는 PSNR과 같은 평가 방법으로는 정량적 평가가 어려움)



〈자료〉 포항공과대학교 자체 작성

[그림 3] 기존 GAN 기반 방법들과의 결과 비교(해상도 4배 향상)

#### ➤ 기술이전 범위

- 특허와 SW 기술 이전

#### ➤ 사업화 제약사항

- Tensorflow 및 tensorflow 오픈소스 라이브러리 사용(Apache License 2.0)
- PNG 영상 데이터셋을 사용하여 개발되었기 때문에, 응용 분야에 따라 사진 및 비디오의 압축 방식 및 코덱에 맞춰 딥러닝 네트워크를 새로 학습해야 함

### III. 국내외 기술 동향 및 경쟁력

#### 1. 국내 기술 동향

- 딥러닝 기반의 다양한 초해상도 영상 생성기술이 개발되었음
- 생성된 초해상도 영상의 시각적 화질이 떨어짐

#### 2. 해외 기술 동향

- GAN을 사용한 딥러닝 기반의 초해상도 영상 생성 기술이 개발되었음
- Feature GAN을 사용한 방법은 존재하지 않음

#### 3. 표준화 동향

- 관련사항 없음

#### 4. 기술적 경쟁력(우수성 및 차별성)

경쟁기술	본 기술의 우수성 및 차별성
일반 딥러닝 기반 초해상도 영상 생성 기술	기존 딥러닝 기반 방법의 경우, 위 비교 결과에서 확인할 수 있듯이 영상의 디테일이 많이 손상됨
GAN 기반 초해상도 영상 생성 기술	제안된 Feature GAN이 기존 GAN보다 더 선명하고 아티팩트가 적은 자연스러운 초해상도 영상 생성 성능을 보여줌

〈자료〉 포항공과대학교 자체 작성

### IV. 국내외 시장 동향 및 전망

#### 1. 국내 시장 동향 및 전망

- 고해상도 스마트폰 및 모니터 제품의 점유율 증가
  - 스트리밍 서비스, 게임 등에서 해상도 향상 기술의 수요 증가
  - 일반 사용자 단계에서 고품질 영상 처리 기능에 대한 수요 증가

- 가정 내 4K TV의 사용률이 증가했지만, 4K 콘텐츠가 부족하여 대부분 FHD(2K) 콘텐츠로 방영
  - TV 내 자체 업샘플링 기능이 있는 경우가 있지만 성능이 부족하여 TV의 디스플레이를 100% 활용하지 못하고 있는 상태

## 2. 해외 시장 동향 및 전망

- 국내와 동일
- 고해상도 디스플레이의 개발 속도가 고해상도 콘텐츠 개발 속도보다 훨씬 빠름
- 디스플레이와 콘텐츠 사이의 해상도 간격을 보완할 고품질 해상도 향상 기술의 필요성 증가

## 3. 제품화 및 활용 분야

활용 분야(제품/서비스)	제품 및 활용 분야 세부내용
4K TV	FHD(1920×1080) 등 저해상도 콘텐츠를 TV에서 자체적으로 업샘플링하여 선명하게 출력
영상 디스플레이	FHD(1920×1080) 등 저해상도 콘텐츠를 모니터에서 자체적으로 업샘플링하여 선명하게 출력
영상처리 소프트웨어	영상처리 소프트웨어의 해상도 및 선명도 향상 기능 개선

〈자료〉 포항공과대학교 자체 작성

# V. 기대효과

## 1. 기술도입으로 인한 경제적 효과

- 스마트폰 내 영상처리 기능 제공으로 해당 기술 탑재 스마트폰의 수요 창출
- 스마트 TV 내 향상된 업샘플링 기능 제공으로 해당 기술 탑재 TV의 수요 창출

## 2. 기술사업화로 인한 파급효과

- 카메라 및 디스플레이 기능 고도화로 인한 스마트폰 및 영상기기 산업의 경쟁력 향상