

## 6. AE(오토인코더)

### 1강. AE의 원리

#### 학습목표

- AE의 개념과 구조를 설명할 수 있다.
- Denoising AE의 개념과 구조를 설명할 수 있다.
- Convolutional AE의 개념과 구조를 설명

#### 학습내용

- AE의 개념과 구조
- Denoising AE 개념과 구조
- Convolutional AE 개념과 구조

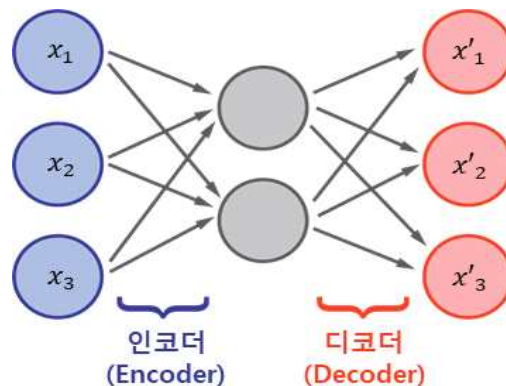
#### 1. AE 개념과 구조

##### (1) AE 개념

- 비지도학습 인공지능
- 입력 데이터를 가공하여 목표값을 출력하는 방식이 아니라 레이블 정보가 없는 데이터 특성을 분석하거나 추출

##### (2) AE 구조

- 입력과 출력이 동일하며 좌우를 대칭으로 구축된 구조

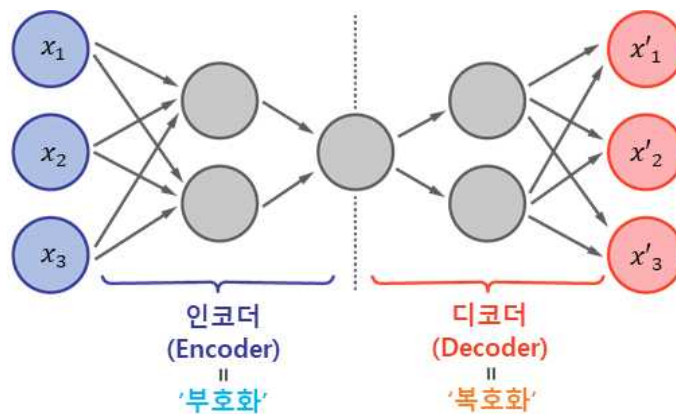


[출처] 한빛미디어-코딩셰프의 3분 딥러닝, 케라스맛

- 인코더(Encoder)
  - 인지 네트워크(Recognition Network)라고도 하며, 입력을 내부 표현으로 변환
- 디코더(Decoder)
  - 생성 네트워크(Generative Network)라고도 하며, 내부 표현을 출력으로 변환

(3) Stacked Auto-Encoder 구조

- 여러 개의 은닉 계층을 가지는 Auto-Encoder



- 부호화 과정

- ① 입력 계층에서 들어온 다차원 데이터는 차원을 줄이는 은닉 계층으로 들어감
- ② 은닉 계층의 출력이 곧 부호화 결과

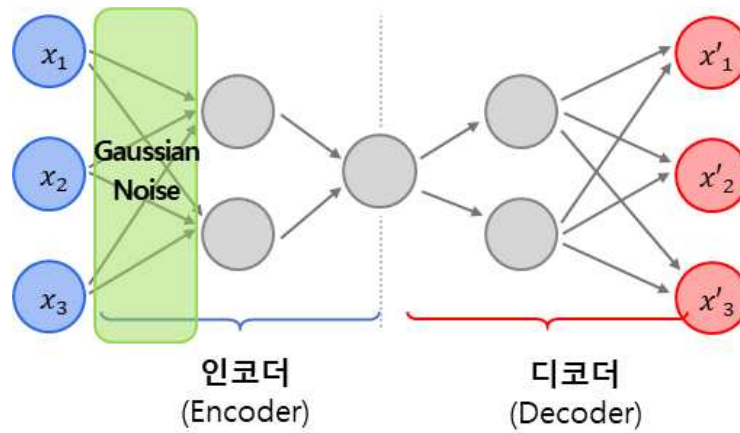
- 복호화 과정

- ① 은닉 계층에서 출력한 부호화 결과는 출력 계층으로 들어가는데, 이때 출력 계층의 노드 수는 은닉 계층의 노드 수보다 많음(즉, 더 높은 차원의 데이터로 되돌아감)
- ② 출력 계층은 입력 계층과 노드 수가 동일

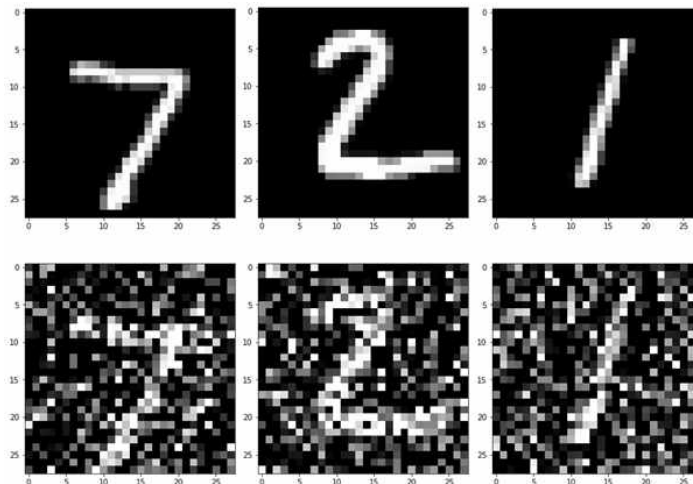
2. Denoising AE 개념과 구조

(1) Denoising Auto-Encoder

- 입력 데이터에 노이즈(noise)를 추가



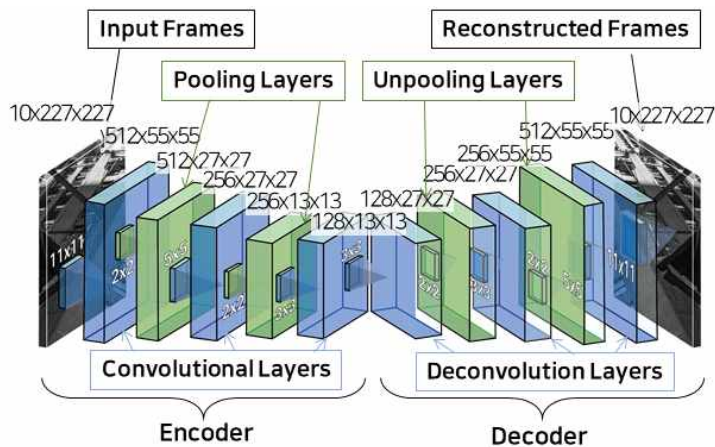
- Denoising Auto-Encoder 결과



### 3. Convolutional AE 개념과 구조

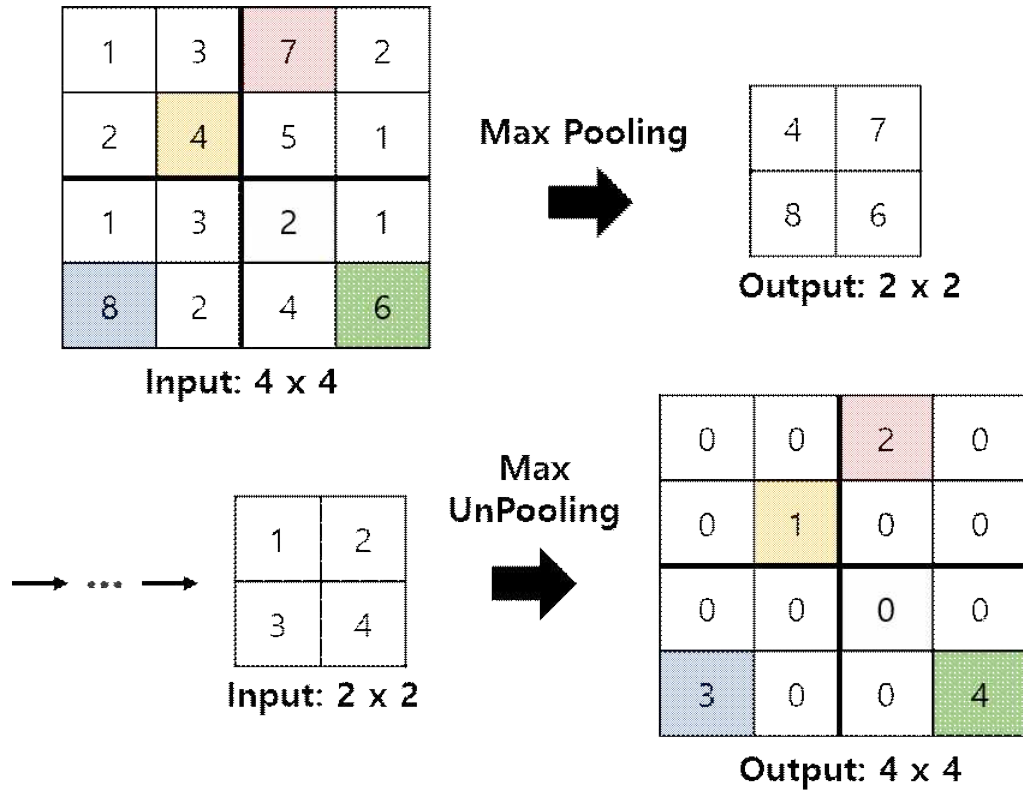
#### (1) Convolutional Auto-Encoder

- 합성곱 계층을 이용한 방식은 이미지 처리에 효과적



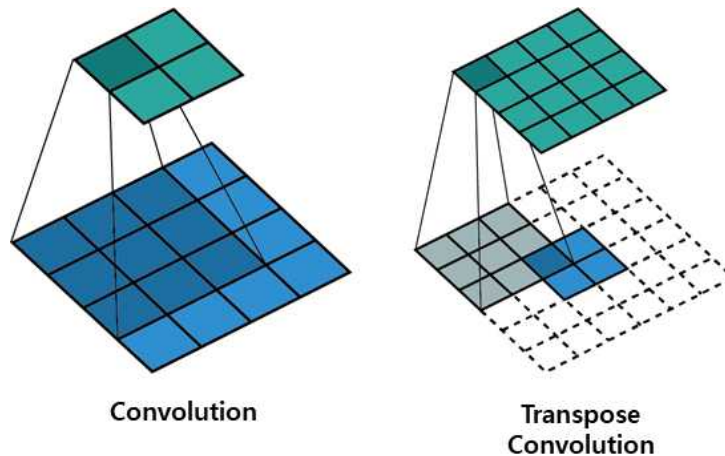
출처 <https://medium.com/manash-en/blog/implementing-paefed-forward-and-convolutional-autoencoders-and-using-it-for-image-reconstruction-8ee44198ee55>

- Convolutional Auto-Encoder 연산 과정



(2) Transpose convolution에서 padding의 의미

- Padding = 0: feature map 주변에 0의 값을 갖는 pad를 (filter width(or height) - 1) 만큼 덧대는 것
- Padding = 1: feature map 주변에 0의 값을 갖는 pad를 (filter width(or height) - 1) - 1 만큼 덧대는 것
  - Ex) 3x3 필터 사이즈의 경우 2 pixel씩 덧댐



[출처] [https://github.com/vdumoulin/conv\\_arithmetic](https://github.com/vdumoulin/conv_arithmetic)

**평가하기**

1. 입력과 출력이 동일하며 좌우를 대칭으로 구축된 구조를 가지고 있는 신경망을 고르시오.

- ① Convolution Neural Network
- ② Recurrent Neural Network
- ③ Auto-Encoder
- ④ Deep Neural Network

- 정답 : ③번

해설 : Auto-Encoder는 입력과 출력이 동일하며 좌우를 대칭으로 구축된 구조를 가지고 있다.

2. 레이블 정보가 없는 데이터 특성을 분석하거나 추출하는 학습 방법으로 옳은 것은?

- ① 지도 학습
- ② 비지도 학습
- ③ 강화 학습
- ④ 그룹 학습

- 정답 : ②번

해설 : 비지도 학습은 입력 데이터를 가공하여 목표값을 출력하는 방식이 아니라 레이블 정보가 없는 데이터 특성을 분석 및 추출하는 학습이다.

**학습정리**

1. AE 개념과 구조

- 인코더와 디코더로 이루어진 AE의 개념과 구조
- 은닉층이 여러 개로 대칭구조를 가지고 있는 Staked AE 개념과 구조

2. Denoising AE 개념과 구조

- 입력 데이터에 noise를 추가하는 Denoising AE의 개념과 구조

3. Convolutional AE 개념과 구조

- 합성곱 연산을 이용한 Convolutional AE의 개념과 구조