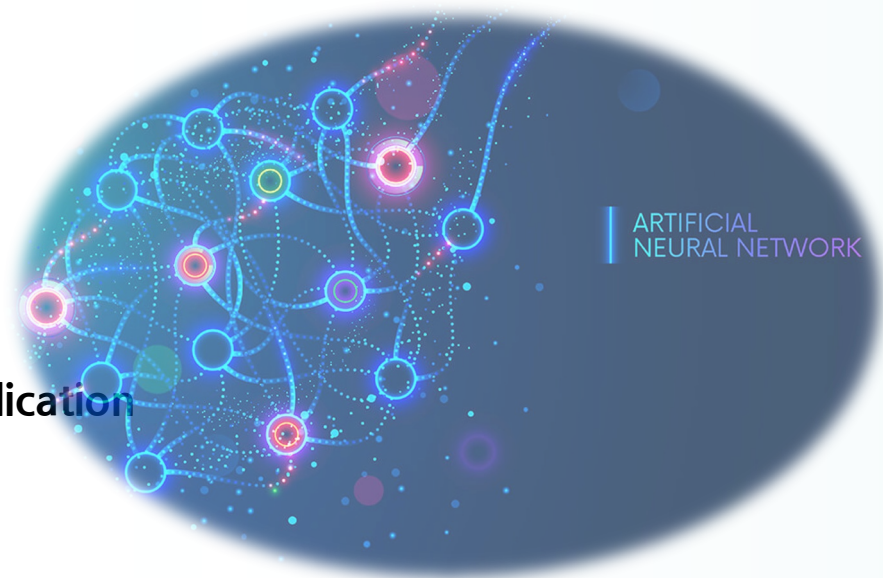


〈프로젝트 #1〉

# 실습 및 합성곱 신경망 구현

Deep Learning Network Design Application  
2022학년도 1학기



# INDEX

1. 실습 코드 실습
2. 합성곱 신경망 구현
3. 프로젝트 제출 방법
4. 프로젝트 평가 방법
5. 프로젝트 관련 질의 응답

# 1. 실습 코드 실습

---

## 1) 과 제 내 용

- 강의자료에 있는 실습 코드를 jupyter notebook 에서 직접 실행함으로써 해보고 해당 노트북 파일을 제출합니다.

## 2) 목 표

- Python 문법 이해, jupyter notebook 사용법 숙지
- 머신 러닝, 딥러닝(인공 신경망/합성곱 신경망) 관련 이론들을 이해하고 이를 python 코드로 구현하는 과정 숙지
- Keras API 를 이용한 신경망 구현 방법 숙지

## 3) 과제 1의 제출 방법

- 해당 실습 내용에 대한 **노트북 파일** 제출

# 1. 실습 코드 실습

## 3) 과제 1 제출 방법 (계속..)

- 노트북 파일 제출
  - 총 3개의 노트북 파일을 만들어 각 강의자료에 있는 실습 코드 실행하여 제출
  - 별도로 제공해 드린 실습 코드도 모두 실행
  - 강의 자료는 나뉘져 있지만 실제로는 데이터를 공유하는 경우가 있을 수 있어 아래 안내에 따라 노트북 파일 3개를 작성

노트북 파일명	강의 자료
4_classification.ipynb	9.지도학습 분류 (I), 10.지도학습 분류 (II)
5_neural_network.ipynb	11.딥러닝과 인공 신경망 (I) / 12.딥러닝과 인공 신경망 (II)
6_convolution_neural_network.ipynb	13.인공 신경망과 합성곱 신경망(필기체 숫자 인식)

## 2. 합성곱 신경망 구현

---

### 1) 과제내용 및 목표

- Fashion MNIST 데이터셋의 분류 문제를 해결하기 위한 합성곱 신경망(CNN) 설계 및 실험 분석을 통하여 실전 모델 설계 능력 배양
- CNN 설계 시 '3) 모델 설계 시 고려사항'의 조건에 맞추어 설계 및 구현
- CNN 설계 및 구현 방법 등은 강의 시간에서 배웠던 내용으로 한정

## 2. 합성곱 신경망 구현

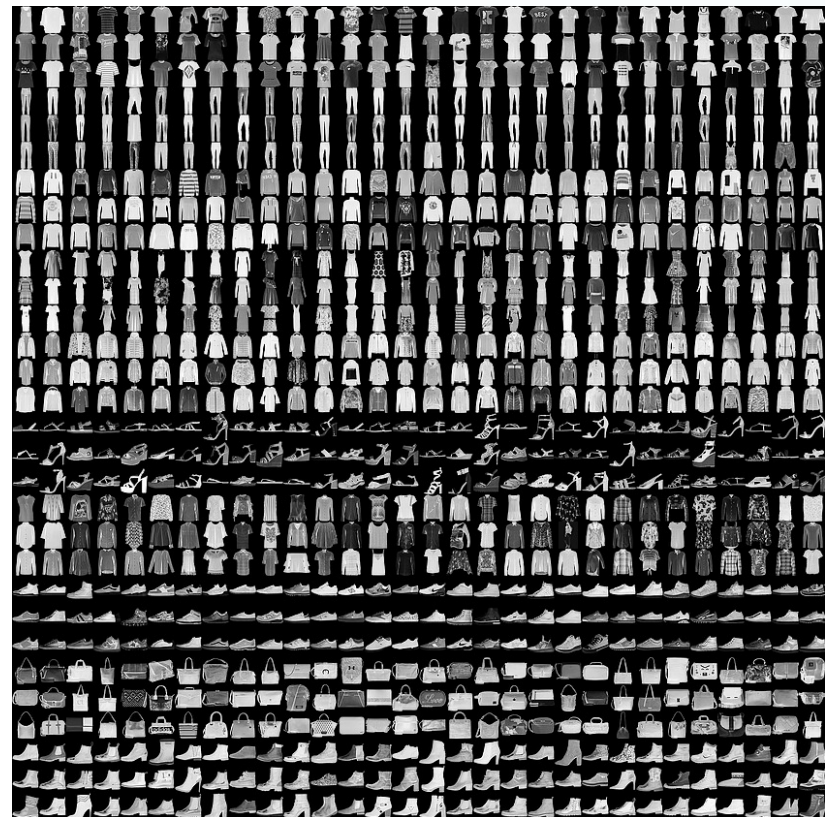
### 2) Fashion MNIST 데이터셋

- 이 데이터 셋은 MNIST를 간편하게 대체하는 용도 만들어진

10가지 패션 아이템에 대한 60,000개의 28x28 그레이스케일 이미지로 이루어진 훈련 데이터셋과 10,000개의 테스트셋으로 구성된 데이터셋

- 10개의 클래스 라벨(우측 샘플 이미지)

Label	Description
0	T-shirt/top
1	Trouser
2	Pullover
3	Dress
4	Coat
5	Sandal
6	Shirt
7	Sneaker
8	Bag
9	Ankle boot



## 2. 합성곱 신경망 구현

### 2) Fashion MNIST 데이터셋

- Keras API 를 이용한 Fashion MNIST 데이터셋 로드

```
In [3]: from tensorflow.keras.datasets import fashion_mnist
        (x_train, y_train), (x_test, y_test) = fashion_mnist.load_data()

Downloading data from https://storage.googleapis.com/tensorflow/tf-keras-datasets/train-labels-idx1-ubyte.gz
32768/29515 [=====] - 0s 0us/step
Downloading data from https://storage.googleapis.com/tensorflow/tf-keras-datasets/train-images-idx3-ubyte.gz
26427392/26421880 [=====] - 0s 0us/step
Downloading data from https://storage.googleapis.com/tensorflow/tf-keras-datasets/t10k-labels-idx1-ubyte.gz
8192/5148 [=====] - 0s 0s/step
Downloading data from https://storage.googleapis.com/tensorflow/tf-keras-datasets/t10k-images-idx3-ubyte.gz
4423680/4422102 [=====] - 0s 0us/step

In [4]: x_train.shape
Out[4]: (60000, 28, 28)

In [5]: y_train.shape
Out[5]: (60000,)

In [6]: y_train
Out[6]: array([9, 0, 0, ..., 3, 0, 5], dtype=uint8)
```

## 2. 합성곱 신경망 구현

### 2) Fashion MNIST 데이터셋

- 샘플 이미지 출력

```
In [7]: # labe name of Fashion MNIST Dataset
label_name = ['T-shirt', 'Trouser', 'Pullover', 'Dress', 'Coat',
              'Sandal', 'Shirt', 'Sneaker', 'Bag', 'Ankle boot']
```

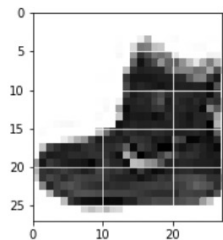
```
In [8]: #-- 리스트 8-1-(2)
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline

plt.figure(1, figsize=(24, 3.2))
plt.subplots_adjust(wspace=0.5)
plt.gray()

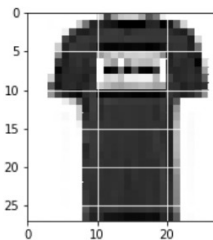
for id in range(6):
    plt.subplot(1, 6, id + 1)
    img = x_train[id, :, :]
    plt.pcolor(255 - img)
    plt.text(0, 33, "%s" % label_name[y_train[id]], color='blue', fontsize=18)

    plt.xlim(0, 27)
    plt.ylim(27, 0)

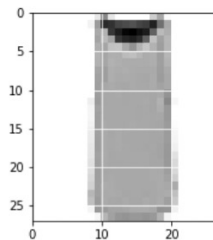
    plt.grid('on', color='white')
plt.show()
```



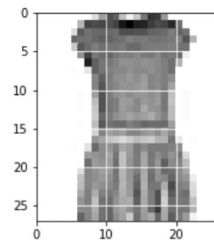
Ankle boot



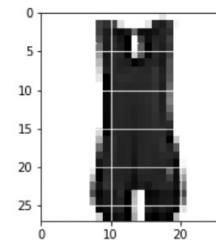
T-shirt



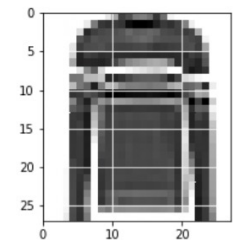
T-shirt



Dress



T-shirt



Pullover



## 2. 합성곱 신경망 구현

---

### 3) 모델 설계 시 고려 사항

- Fashion MNIST 데이터셋은 훈련 데이터셋, 테스트 데이터셋으로만 구성되어 있지만, 학습을 위하여 **훈련 데이터셋 60,000 장 중 50,000 장은 훈련 데이터 셋으로 사용하고 10,000 장은 검증 데이터셋(validation dataset) 으로 나누어 모델 학습 시 검증 데이터로 활용**
- 최종 성능 평가는 테스트셋 10,000장에 대하여 평가
- 성능 평가 지표는 정확율(accuracy) 사용

## 2. 합성곱 신경망 구현

### 4) 과제 2 제출 방법

- **보고서**

- 보고서는 양식 표지가 포함된 한글 또는 워드로 작성 후 PDF 파일로 변환하여 제출 권장
  - PDF 파일 제출이 제한적인 경우 한글 또는 워드 원본 파일을 제출해도 무관
- 보고서 작성 방법
  - 모델 설계부터 실험 결과 및 분석 과정을 코드, 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 상세히 서술(온라인 제출로 분량 제한 없음)
  - 최초 모델 설계부터 성능 향상을 위한 다양한 시도를 해보고 해당 내용을 서술  
ex) 네트워크 레이어의 구성, 규제 적용, 학습 파라미터 튜닝 등
  - 보고서 작성 시 업로드한 양식을 표지로 하여 작성

- **노트북 파일(.ipynb)**

- 과제2를 수행한 주피터 노트북 파일
- 노트북 파일명은 'project\_cnn.ipynb' 로 제출

### 3. 프로젝트 #2 제출 방법

---

- 제출 방법 및 기한

- 과제 1의 노트북파일과 과제 2의 보고서 및 노트북 파일을 모두 합쳐 하나의 압축파일로 제출
  - 파일명은 'pr2\_학번\_성명.zip' 으로 제출  
ex) 'pr2\_4100000000\_김송실.zip'
- LMS(스마트 캠퍼스) 에 온라인 제출
  - [강의콘텐츠], 15주차 항목 중 '과제' 콘텐츠를 통하여 개별 온라인 제출
- 제출 기한: 6월 17일 금요일 23시 59분
  - 6월 8일부터 제출가능

## 4. 프로젝트 평가 방법

### ■ 배점 기준

- 본인 자체 평가 20점, 교수 평가 80점 총 100점
  - 배점은 보고서 표지 양식 참고
- 본인 자체 평가는 프로젝트 표지에 표기
- Extra 과제 수행 시 +10 점
  - Extra 과제 점수 포함 최대 100점
  - '5. 프로젝트 관련 질의 응답' 이후 페이지에 안내

### 프로젝트 #2

제 목: 실습 및 합성곱 신경망 구현

#### 1. 프로젝트 자체 평가(본인 평가)

① 완성도 및 성실성( 20점 ) : 상(20)( ) / 중(18)( ) / 하(16)( )

#### 2. 프로젝트 외부 평가(교수 평가)

① 과제 #1의 완성도( 10점 ) : 상(10)( ) / 하(7)( )

② 과제 #2 완성도( 40점 ) : 상(40)( ) / 중(35)( ) / 하(30)( )

③ 보고서 작성 성실성( 30점 ) : 상(30)( ) / 중(26)( ) / 하(22)( )

④ 제출일 미준수로 인한 감점( -20점 ) : 제출일 미준수(-20)( )

소계: ( ) 점

※ 총점: ( ) 점

과 목 명:		Deep Learning Network Design Application
학	과:	○ ○ ○ ○ ○ ○
학	번:	○ ○ ○ ○ ○ ○
성	명:	김 승 실
제	출 일:	2022년 6월 8일(수)

## 5. 프로젝트 관련 질의 응답

---

- 15주차 강의 기말고사 주로 대체 및 질의 응답 진행
  - 15주차 수업(6월 8일 19:30)은 기말고사 주로 대체하여 강의 진행은 없으며 프로젝트 관련 실시간 질의 응답을 수행
  - 질문이 있는 수강생은 실시간 화상 회의에 참여하여 질의 응답을 진행
  - 화상 회의에 참여하지 않더라도 전원 출석 처리
  - 이 외의 시간의 질문은 e-mail 을 통하여 가능하지만 답변이 늦어질 수도 있음

## 2. 합성곱 신경망 구현 - Extra

- Fashion MNIST 데이터셋에 대한 과제 진행이 쉬웠던 수강생의 경우 CIFAR-10 데이터셋에 대한 분류 문제도 도전 해보길 권장

### Extra: 1) 과제 내용 및 목표

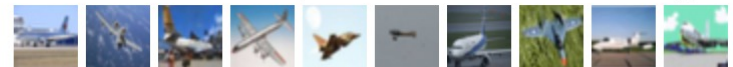
- CIFAR-10 데이터셋의 분류 문제를 해결하기 위한 합성곱 신경망(CNN) 설계 및 실험 분석을 통하여 실전 모델 설계 능력 배양
- CNN 설계 시 '3) 모델 설계 시 고려사항'의 조건에 맞추어 설계 및 구현
- CNN 설계 및 구현 방법 등은 강의 시간에서 배웠던 내용으로 한정

## 2. 합성곱 신경망 구현 - Extra

### Extra: 2) CIFAR-10 데이터셋

- 10가지 사물 또는 동물에 대한 50,000개의 32x32 컬러 이미지(R, G, B 3채널)로 이루어진 훈련 데이터셋과 10,000개의 테스트셋으로 구성된 데이터셋
- 10개의 클래스 라벨(우측 샘플 이미지)

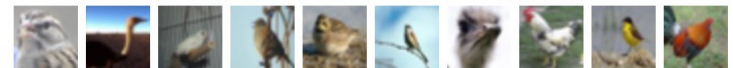
airplane



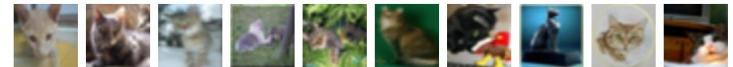
automobile



bird



cat



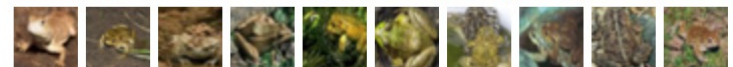
deer



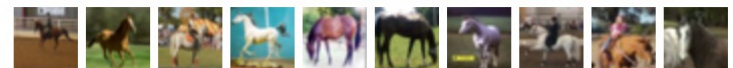
dog



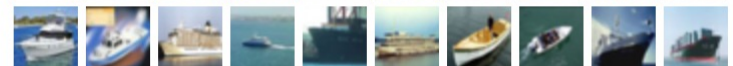
frog



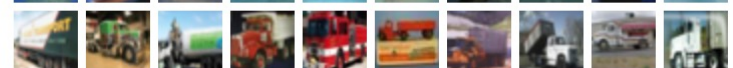
horse



ship



truck



## 2. 합성곱 신경망 구현 - Extra

### Extra: 2) CIFAR-10 데이터셋

- 데이터셋 로드 및 샘플 이미지 출력

```
In [1]: from tensorflow.keras.datasets import cifar10
        (x_train, y_train), (x_test, y_test) = cifar10.load_data()

In [2]: x_train.shape
Out[2]: (50000, 32, 32, 3)

In [3]: y_train.shape
Out[3]: (50000, 1)

In [4]: x_test.shape
Out[4]: (10000, 32, 32, 3)

In [5]: y_test.shape
Out[5]: (10000, 1)
```

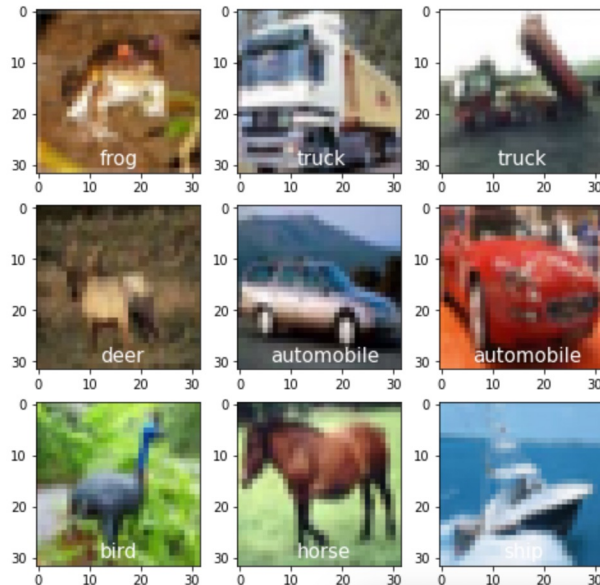


## 2. 합성곱 신경망 구현 - Extra

### Extra: 2) CIFAR-10 데이터셋

- 데이터셋 로드 및 샘플 이미지 출력

```
In [6]: label_name_cifar10 = ['airplane', 'automobile', 'bird', 'cat', 'deer',  
                             'dog', 'frog', 'horse', 'ship', 'truck']  
  
In [7]: from matplotlib import pyplot  
        pyplot.figure(figsize=(8,8))  
  
        for i in range(9):  
            pyplot.subplot(330 + 1 + i)  
            pyplot.imshow(x_train[i],)  
  
            label_name = label_name_cifar10[int(y_train[i])]  
            pyplot.text(int(16 - len(label_name)), 30, label_name_cifar10[int(y_train[i])], color='white', fontsize=15)  
  
        pyplot.show()
```



## 2. 합성곱 신경망 구현 - Extra

---

### 3) 모델 설계 시 고려 사항

- CIFAR-10 데이터셋은 훈련 데이터셋, 테스트 데이터셋으로만 구성되어 있지만, 학습을 위하여 **훈련 데이터셋 50,000 장 중 45,000 장은 훈련 데이터 셋으로 사용하고 5,000 장은 검증 데이터셋(validation dataset) 으로 나누어 모델 학습 시 검증 데이터로 활용**
- 최종 성능 평가는 테스트셋 10,000장에 대하여 평가
- 성능 평가 지표는 정확율(accuracy) 사용

## 2. 합성곱 신경망 구현 - Extra

---

### 4) Extra 과제 제출 방법

- **보고서**
  - 기존 보고서에 이어서 추가 작성
- **노트북 파일(.ipynb)**
  - Extra 과제를 수행한 주피터 노트북 파일
  - 노트북 파일명은 'project\_cnn\_extra.ipynb' 로 제출