신경망 기본 구성 요소

신경망 모델 기초 훈련법

케라스 라이브러리를 이용하여 MNIST 손글씨 데이터셋을 대상으로 분류를 학습하는 신경망 모델을 구성, 훈련, 활용하는 방법을 소개

훈련셋 준비: MNIST 데이터셋

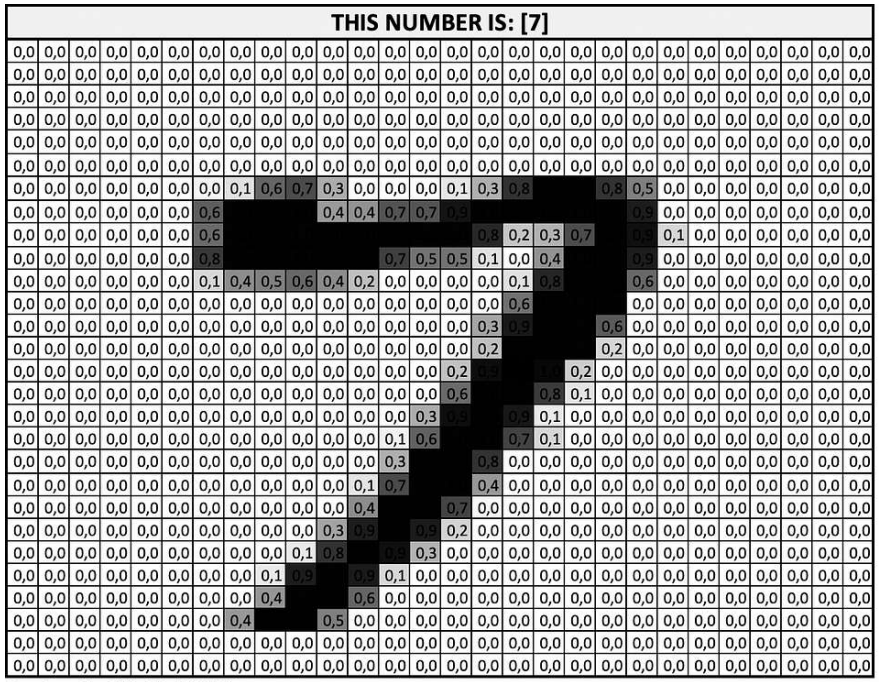
```
from tensorflow.keras.datasets import mnist
(train_images, train_labels), (test_images, test_labels) = mnist.load_data()
```

- 손글씨 숫자 인식 용도 데이터셋. 28x28 픽셀 크기의 사진 70,000개의 샘플로 구성
  라벨: 0부터 9까지 10개의 클래스 중 하나

- 훈련셋: 샘플 60,000개 (모델 훈련용)
  - `train_images`
  - `train_labels`

- 테스트셋: 샘플 10,000개 (훈련된 모델 성능 테스트용)
  - `test_images`
  - `test_labels`

하나의 샘플



PROBABILITY	NUMBER
0%	[0]
0%	[1]
0%	[2]
1%	[3]
0%	[4]
0%	[5]
0%	[6]
99%	[7]
0%	[8]
0%	[9]

샘플, 타깃, 라벨, 예측값, 클래스

- 샘플
- 타깃과 라벨
- 예측값
- 클래스(범주)

신경망 모델 지정

```
from tensorflow import keras
from tensorflow.keras import layers

model = keras.Sequential([
    layers.Dense(512, activation="relu"),
    layers.Dense(10, activation="softmax")
    ])
```

신경망 모델 컴파일

```
model.compile(optimizer="rmsprop",
              loss="sparse_categorical_crossentropy",
              metrics=["accuracy"])
```

데이터 전처리

- 머신러닝 모델에 따라 입력값이 적절한 형식을 갖춰야 함
- 앞서 두 개의 `Dense` 층과 `Sequential` 클래스로 지정된 모델의 입력값은 1차원 어레이 형식을 갖춰야 함.

```
train_images = train_images.reshape((60000, 28 * 28))
train_images = train_images.astype("float32") / 255
test_images = test_images.reshape((10000, 28 * 28))
test_images = test_images.astype("float32") / 255
```

모델 훈련

```
model.fit(train_images, train_labels, epochs=5, batch_size=128)
```

- 첫째 인자: 훈련 데이터셋
- 둘째 인자: 훈련 라벨셋
- `epoths`: 에포크. 전체 훈련 세트 대상 반복 훈련 횟수.
- `batch_size`: 배치 크기. 배치 크기만큼의 훈련 데이터셋로 훈련할 때 마다 가중치 업데이트.

모델의 훈련 과정

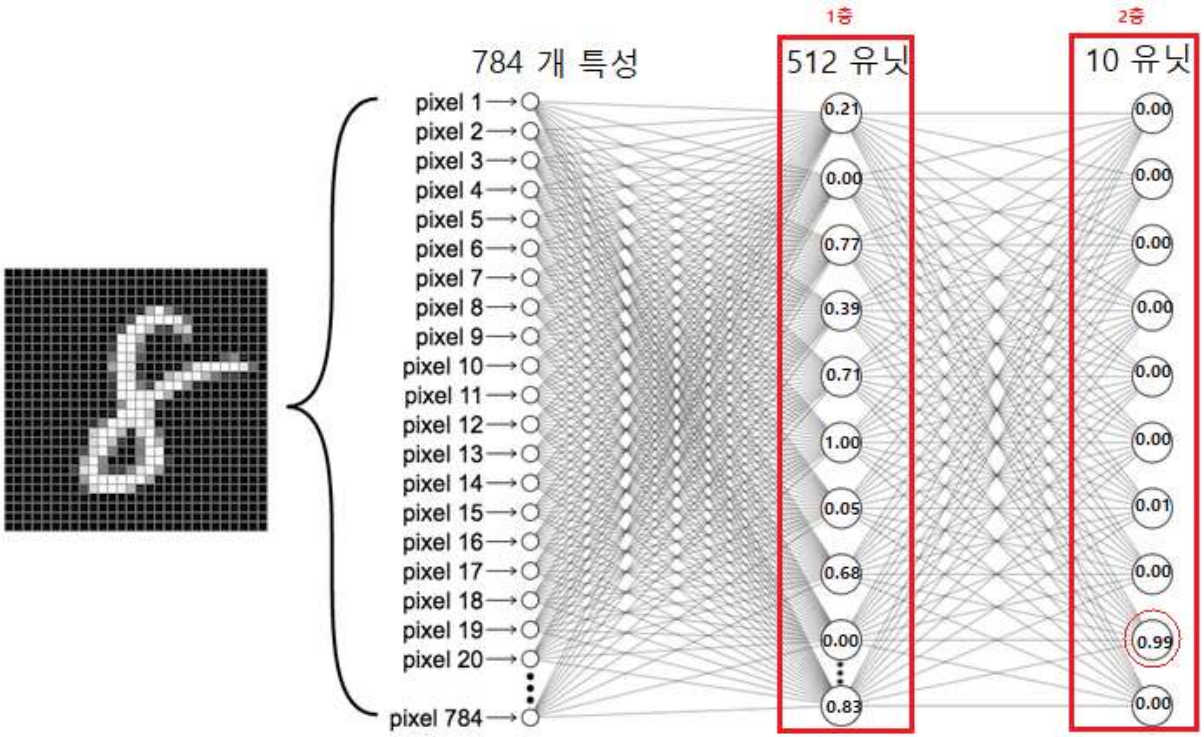
- 에포크가 끝날 때마다 평균 손실값과 평균 정확도 출력

```
Epoch 1/5
469/469 [==============================] - 5s 4ms/step - loss: 0.2551 - accuracy: 0.9263
Epoch 2/5
469/469 [==============================] - 2s 4ms/step - loss: 0.1044 - accuracy: 0.9693
Epoch 3/5
469/469 [==============================] - 2s 3ms/step - loss: 0.0683 - accuracy: 0.9793
Epoch 4/5
469/469 [==============================] - 2s 4ms/step - loss: 0.0504 - accuracy: 0.9847
Epoch 5/5
469/469 [==============================] - 2s 3ms/step - loss: 0.0378 - accuracy: 0.9885
```

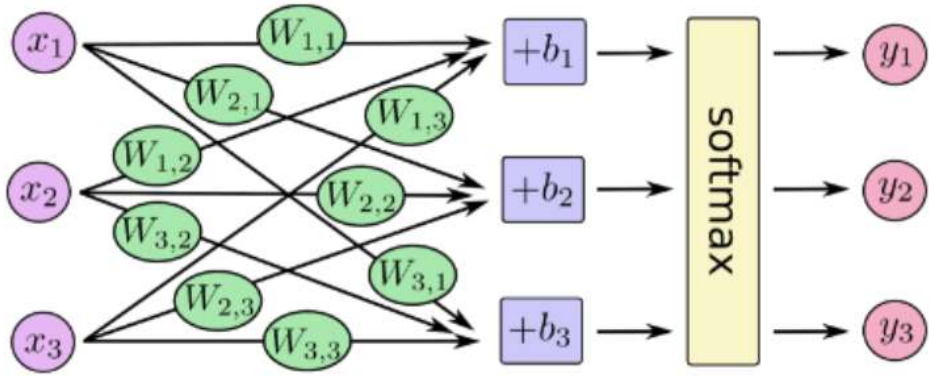
배치 크기와 스텝

- **스텝**step: 하나의 배치(묶음)에 대해 훈련하는 과정
- MNIST 데이터셋 예제
    - 배치 크기(`batch_size`)가 128이기에 총 6만개의 훈련 샘플을 128개씩 묶음
    - 따라서 469(60,000/128 = 468.75)개의 배치 생성
    - 하나의 에포크 동안 총 469번의 스텝이 실행
- 스텝이 끝날 때마다 사용된 배치 묶음에 대한 손실값과 정확도가 계산

모델 예측값 계산 과정


784 개 특성
1층
512 유닛
2층
10 유닛
pixel 1
pixel 2
pixel 3
pixel 4
pixel 5
pixel 6
pixel 7
pixel 8
pixel 9
pixel 10
pixel 11
pixel 12
pixel 13
pixel 14
pixel 15
pixel 16
pixel 17
pixel 18
pixel 19
pixel 20
pixel 784
0.21
0.00
0.77
0.39
0.71
1.00
0.05
0.68
0.00
0.83
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.01
0.00
0.99
0.00

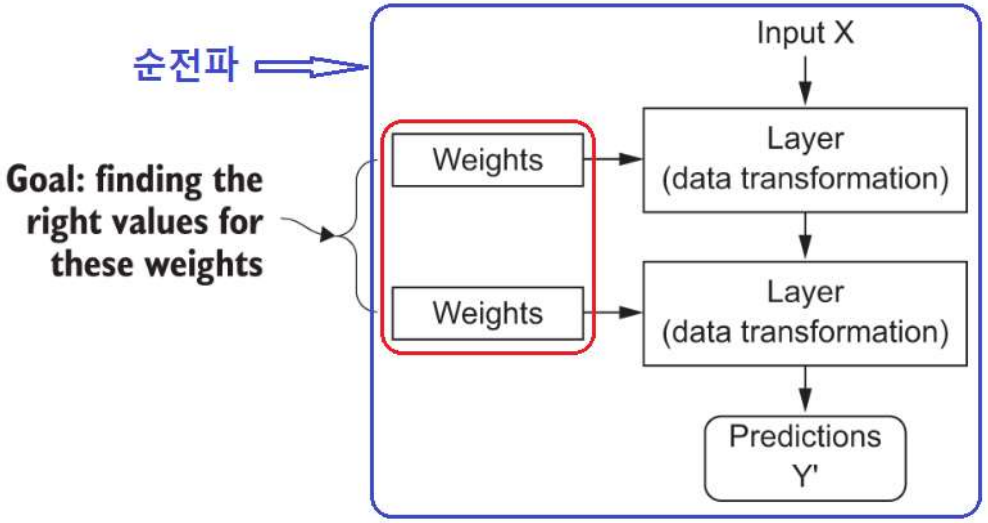
가중치 행렬과 출력값 계산



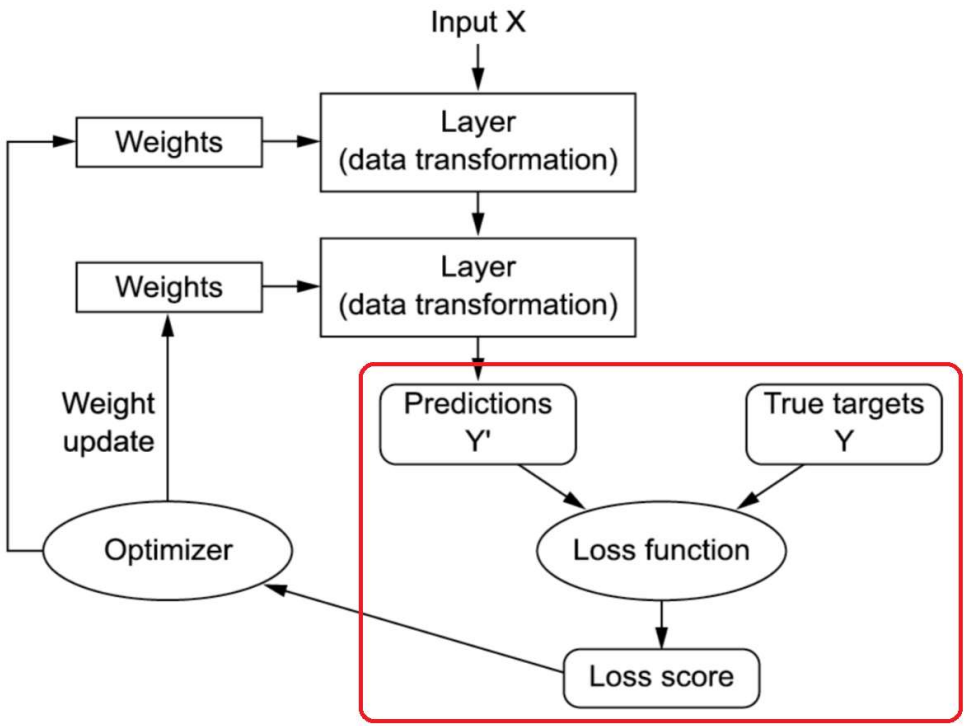
신경망 모델 훈련의 핵심 요소

- 가중치
- 순전파
- 손실 함수
- 역전파
- 경사하강법
- 옵티마이저
- 훈련 루프

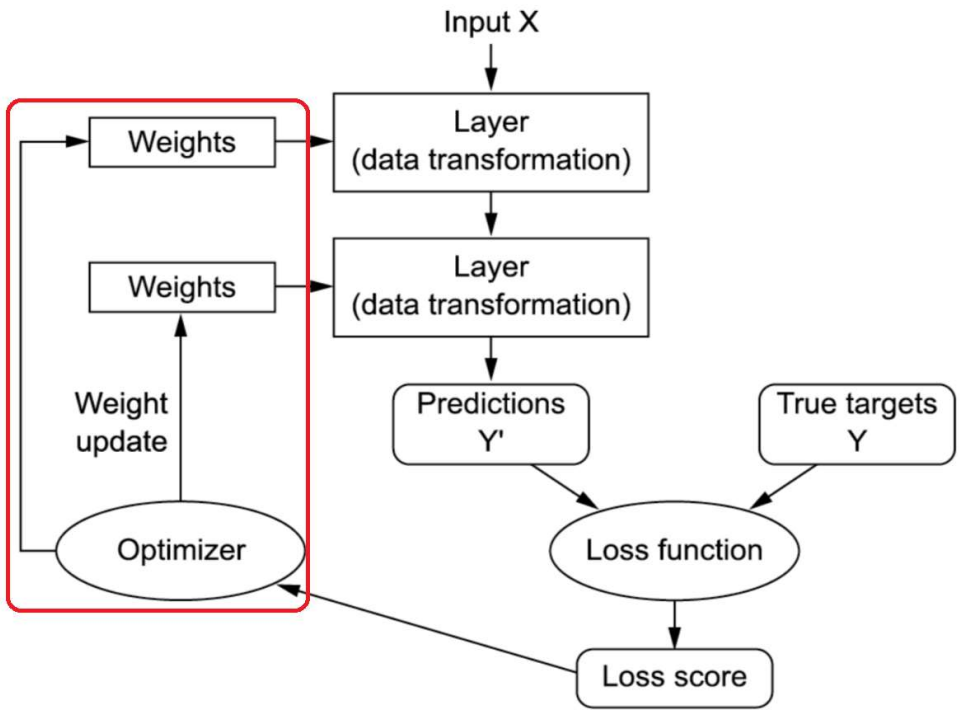
가중치와 순전파


순전파
Input X
Goal: finding the right values for these weights
Weights
Layer (data transformation)
Weights
Layer (data transformation)
Predictions Y'

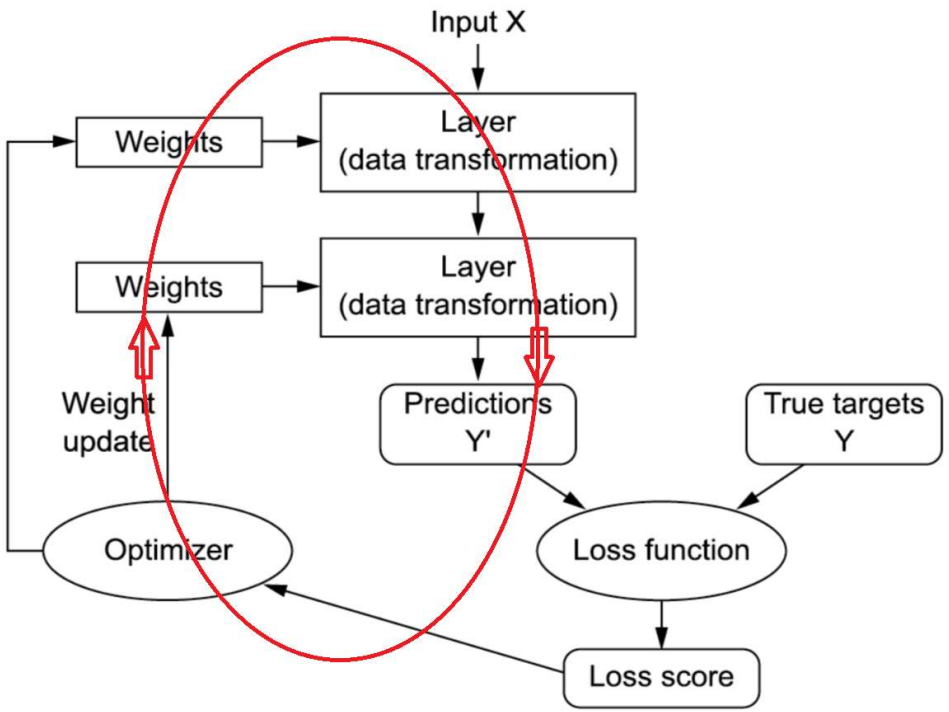
손실 함수


Input X
Weights
Layer
(data transformation)
Weights
Layer
(data transformation)
Weight
update
Predictions
Y'
True targets
Y
Optimizer
Loss function
Loss score

역전파, 경사하강법, 옵티마이저



훈련 루프


Input X
Weights
Layer
(data transformation)
Weights
Layer
(data transformation)
Weight
update
Predictions
Y'
True targets
Y
Optimizer
Loss function
Loss score

훈련된 모델 활용과 평가

모델 활용

```
test_digits = test_images[0:10]
predictions = model.predict(test_digits)
```

```
>>> predictions[0]
array([5.6115879e-10, 6.5201892e-11, 3.8620074e-06, 2.0421362e-04,
       2.3715735e-13, 1.0822280e-08, 3.6126845e-15, 9.9979085e-01,
       2.0998414e-08, 1.0214288e-06], dtype=float32)

>>> predictions[0].argmax()
7

>>> predictions[0][7]
0.99999106

>>> test_labels[0]
7
```

모델 성능 평가

```
>>> test_loss, test_acc = model.evaluate(test_images, test_labels)
313/313 [==============================] - 1s 3ms/step - loss: 0.0635 -
accuracy: 0.9811

>>> print(f"test_acc: {test_acc}")
test_acc: 0.9811000227928162
```