Keras로 딥러닝 시작하기

학습 내용

- 라이브러리 불러오기
- 신경망을 위한 데이터 이해
- MNIST 데이터 셋 가져오기
- 넘파이를 활용한 텐서 조작
- 활성화 함수 알아보기

목차

01 라이브러리 임포트

- 설치가 안되어 있을 경우, 설치하기
  - pip install keras

In [1]:

```
import keras
import tensorflow as tf
```

In [2]:

```
print(tf.__version__)
print(keras.__version__)
```

```
2.9.0
2.9.0
```

02 신경망을 위한 데이터 이해

- Tensor 자료형
  - 데이터를 위한 컨테이너(container). 거의 대부분 수치형 데이터를 다루어 숫자를 위한 컨테이너.
  - 텐서는 임의의 차원 개수를 가지는 행렬의 일반화된 모습
- 스칼라 : 하나의 숫자만 담고 있는 텐서를 스칼라라고 한다.

- 0차원 텐서, 0D텐서

In [3]:

```
import numpy as np
x = np.array(12)
print(x.ndim)       # 차원 확인
print(x.shape)
x
```

```
0
()
```

Out[3]:

```
array(12)
```

벡터(1D 텐서)

- 숫자의 배열을 벡터(vector)또는 1D 텐서라고 부른다. 1D 텐서는 딱 하나의 축을 가진다.

In [4]:

```
x = np.array([10,20,30,40,50])
print(x.ndim)
print(x.shape)
x
```

```
1
(5,)
```

Out[4]:

```
array([10, 20, 30, 40, 50])
```

- 위의 값은 5개의 원소를 가지고 있으므로 5차원 벡터라 부른다.
- 5D 벡터는 하나의 축을 따라 5개의 차원을 가지고, 5D텐서는 5개의 축을 가진것.

행렬(2D 텐서)

- 벡터의 배열을 행렬(matrix) 또는 2D텐서라 부른다. 행렬에는 2개의 축이 있다. 보통 행과 열이라 한다.

In [5]:

```
x = np.array([ [11,21,31],
               [12,22,32],
               [13,23,33] ])
print(x.ndim)
print(x.shape)
x
```

```
2
(3, 3)
```

Out[5]:

```
array([[11, 21, 31],
       [12, 22, 32],
       [13, 23, 33]])
```

3D텐서와 고차원 텐서

- 행렬들을 하나의 새로운 배열로 합치면 숫자가 채워진 직육면체 형태로 해석할 수 있는 3D텐서가 만들어진다.

In [6]:

```
x = np.array([
              [ [11,21,31],
                [12,22,32],
                [13,23,33] ],
              [ [11,21,31],
                [12,22,32],
                [13,23,33] ],
              [ [11,21,31],
                [12,22,32],
                [13,23,33] ]
             ])
print(x.ndim)
print(x.shape)
x
```

```
3
(3, 3, 3)
```

Out[6]:

```
array([[[11, 21, 31],
        [12, 22, 32],
        [13, 23, 33]],

       [[11, 21, 31],
        [12, 22, 32],
        [13, 23, 33]],

       [[11, 21, 31],
        [12, 22, 32],
        [13, 23, 33]]])
```

- 이와같이 3D텐서들을 하나의 배열로 합치면 4D텐서가 된다
- 딥러닝에서는 보통 0D에서 4D까지의 텐서를 다룬다.

- 동영상 데이터를 다룬다면 5D텐서도 다룬다.

03 MNIST 데이터 셋

In [7]:

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

In [8]:

```
# 데이터의 축의 개수 확인
print(train_images.ndim)
```

```
3
```

In [9]:

```
# 배열의 크기
train_images.shape
```

Out[9]:

```
(60000, 28, 28)
```

In [10]:

```
# 데이터 타입 확인
train_images.dtype
```

Out[10]:

```
dtype('uint8')
```

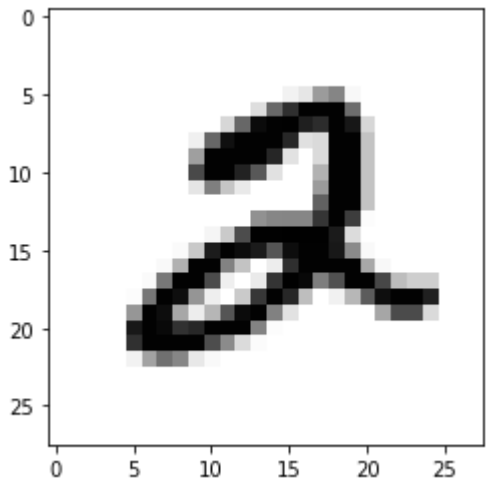
04 이미지를 출력해 보기

In [11]:

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

In [12]:

```
image = train_images[5]
plt.imshow(image, cmap=plt.cm.binary)
plt.show()
```



05 넘파이를 활용한 텐서 조작

- 배열에 있는 특정 원소를 일부 선택하는 것을 슬라이싱(slicing)이라 한다.

In [13]:

```
# 행, 열, 높이
# 행 10~50선택
my_slice = train_images[10:50]
print(my_slice.shape)
```

```
(40, 28, 28)
```

In [14]:

```
my_slice = train_images[10:50, :, :]  # 이전것과 동일
print(my_slice.shape)
```

```
(40, 28, 28)
```

In [15]:

```
my_slice = train_images[10:50, 0:28, 0:28]  # 이전것과 동일
print(my_slice.shape)
```

```
(40, 28, 28)
```

이미지의 오른쪽 아래 14 x 14 픽셀 선택

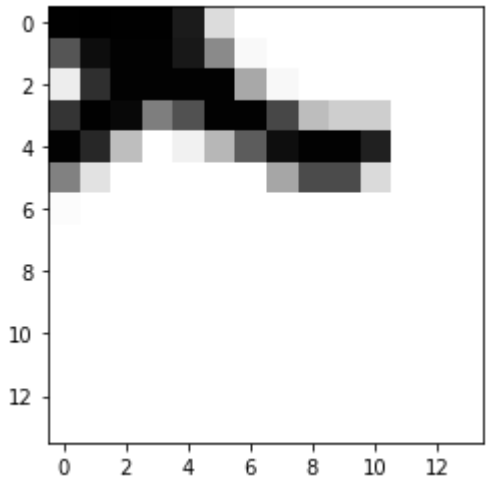
In [16]:

```
my_slice = train_images[:, 14:, 14:]
print(my_slice.shape)
```

```
(60000, 14, 14)
```

In [17]:

```
image = my_slice[5]
plt.imshow(image, cmap=plt.cm.binary)
plt.show()
```



Quiz

- 이미지를 행렬 5 ~ 23, 4 ~ 25까지 가져와 이에 대한 이미지를 출력해 보자.

06 배치 데이터

- 딥러닝 모델에서는 한 번에 전체 데이터를 처리하지 않는다.
- 그대신 데이터를 작은 배치(batch)로 나눈다.
- 구체적으로 말하면 MNIST 숫자 데이터에서 크기가 128인 배치 하나는 다음과 같다.

In [18]:

```
batch = train_images[ : 128]
```

In [19]:

```
# 다음 배치
batch = train_images[128:256]
```

In [20]:

```
# n번째 배치
# batch = train_images[128 * n:128 * (n+1)]
```

07 텐서의 실제 사례

- **벡터 데이터(sample.features)크기의 2D텐서**
- **시계열 데이터 또는 시퀀스 (sequence) 데이터 : (samples, timesteps, features)크기의 3D텐서**
- **이미지 : 경우(samples, height, width, channels) 또는 (samples, channels, height, width) 크기의 4D텐서**
- **동영상 : (samples, frames, height, width, channels) 또는 (sampels, frames, channels, height, width)크기의 5D텐서**

이미지 데이터

- 이미지는 전형적으로 높이, 너비, 컬러 채널의 3차원으로 이루어진다.
- 흑백이미지의 channel의 차원 크기는 1입니다.
- 256 x 256 크기의 흑백 이미지에 대한 128개의 배치는 (128, 256, 256, 1)크기의 텐서
- 256 x 256 크기의 컬러 이미지에 대한 128개의 배치는 (128, 256, 256, 3)크기의 텐서

비디오 데이터

- 프레임의 연속 (frames, height, width, color_depth)의 4D텐서
- 여러 비디오의 배치(samples, frames, height, width, color_depth)의 5D텐서로 저장.

60초 짜리 144 x 256유튜브 비디오 클립을 초당 4프레임으로 샘플링하면 240프레임이 된다.

- 클립을 4개 가진 배치는 (4, 240, 144, 256, 3) 크기의 텐서에 저장.

08 텐서의 크기 변환

In [21]:

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

In [22]:

```
train_images = train_images.reshape((60000, 28*28))
train_images.shape
```

Out[22]:

```
(60000, 784)
```

In [23]:

```
x = np.array( [[0. , 1.],
               [2. , 3.],
               [4. , 5.]])
print(x.shape)

x1 = x.reshape((6,1))
x1.shape
```

```
(3, 2)
```

Out[23]:

```
(6, 1)
```

09 활성화 함수 살펴보기

In [24]:

```
import mglearn
```

In [25]:

```
# graphviz의 설치가 필요 - 콜랩 확인 가능
# 퍼셉트론 설명 이미지 확인
# mglearn.plots.plot_logistic_regression_graph()
# mglearn.plots.plot_single_hidden_layer_graph()
```

활성화 함수

Relu(렐루-rectified linear unit, ReLU), tanh(하이퍼 볼릭 탄젠트-hyperbolic tangent)

- ReLU 함수는 0이하를 잘라버림.
- tanh 함수는 낮은 입력값에 대해 -1로 수렴, 큰 입력값에 대해 +1로 수렴
- sigmoid 함수는 낮은 입력값에 대해 0에 수렴, 큰 입력값에 대해 1로 수렴

In [26]:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

In [27]:

```
line = np.linspace(-3, 3, 100)
tanh_line = np.tanh(line)
relu_line = np.maximum(line, 0)  # 두개의 배열값 중 최대값 찾기
sig_line = 1/(1+np.exp(-line))

step_line = line.copy()
step_line[step_line <= 0] = 0
step_line[step_line > 0] = 1
```

In [28]:

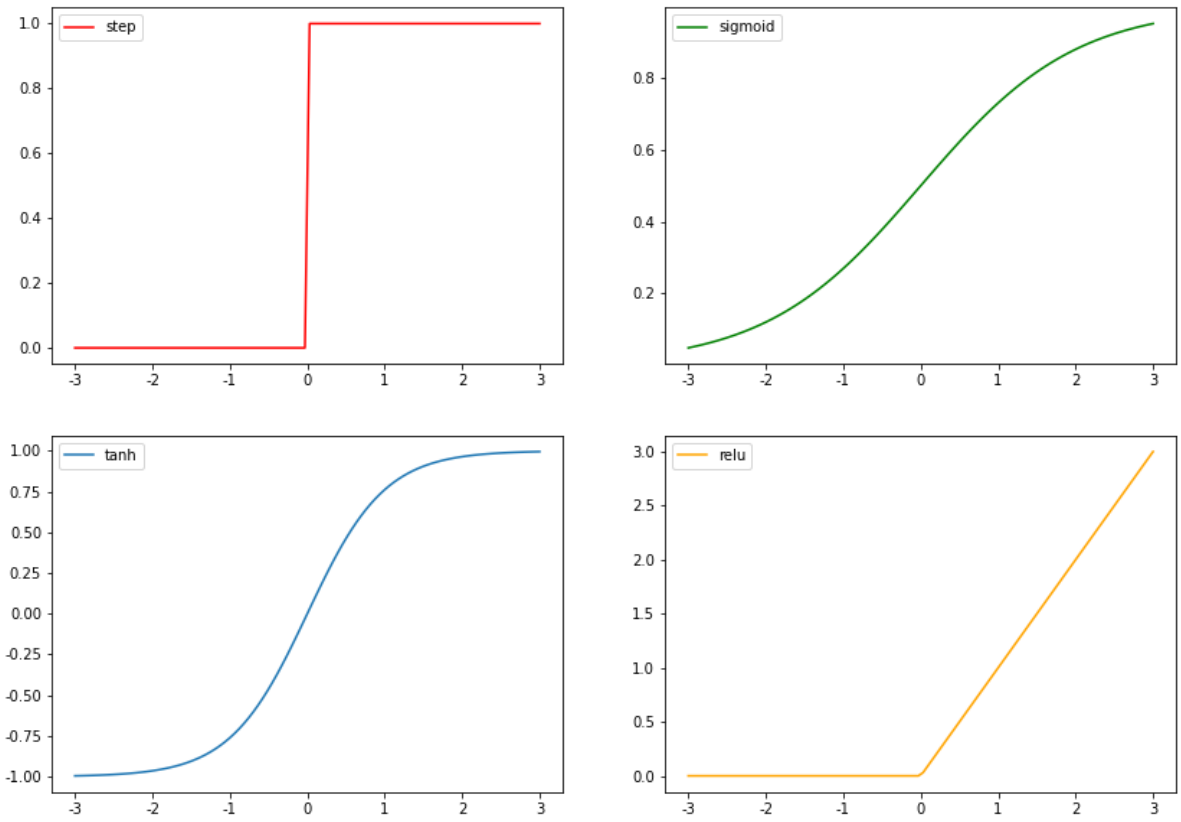
```
# 음수 표시
import matplotlib
matplotlib.rcParams['axes.unicode_minus'] = False
```

In [29]:

```
plt.rcParams["figure.figsize"] = (14,10)
fig, ((ax1, ax2), (ax3, ax4)) = plt.subplots(2, 2)
# step function
ax1.plot(line, step_line, label='step', color='red')
ax1.legend(loc='best')

# sigmoid function (시그모이드 함수)
ax2.plot(line, sig_line, label='sigmoid', color='green')
ax2.legend(loc='best')

# Hyperbolic Tangent(tanh)
ax3.plot(line, tanh_line, label='tanh')
ax3.legend(loc='best')

# relu
ax4.plot(line, np.maximum(line, 0), label='relu', color='orange')
ax4.legend(loc='best')
```

Out[29]:

```
<matplotlib.legend.Legend at 0x7fa26d0164f0>
```



REF

- 케라스 창시자에게 배우는 딥러닝
- 파이썬 라이브러리를 활용한 데이터 분석