

6. Norm과의 거리

1. 벡터의 크기 (Norm)

벡터의 크기(또는 Norm)는 벡터의 길이를 나타냅니다. 이는 벡터 공간에서 각 점의 위치를 기준으로 해당 벡터가 얼마나 떨어져 있는지를 의미합니다. 여러 가지 Norm이 있지만, 대표적인 Norm 두 가지는 다음과 같습니다.

1. L2 Norm (Euclidean Norm)

L2 Norm은 가장 일반적인 벡터의 크기로, 벡터 요소들의 제곱합의 제곱근을 의미합니다. 이는 우리가 흔히 하는 유클리드 거리와 동일한 방식으로 벡터의 크기를 계산합니다.

$$||v||_2 = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}$$

2. L1 Norm (Manhattan Norm)

L1 Norm은 벡터 요소들의 절대값의 합을 의미합니다. 이는 벡터의 절대 거리를 측정하는 방식입니다.

$$||v||_1 = |v_1| + |v_2| + \dots + |v_n|$$

2. 유클리드 거리 (Euclidean Distance)

유클리드 거리는 두 점 사이의 직선 거리를 측정하는 방법입니다. 딥러닝에서는 주로 입력 벡터 간의 차이를 측정할 때 유클리드 거리를 사용합니다.

두 벡터 $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ 와 $b = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ 사이의 유클리드 거리는 다음과 같이 계산됩니다.

$$d(a, b) = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + \dots + (a_n - b_n)^2}$$

```
import numpy as np

# 두 벡터를 정의합니다.
a = np.array([1, 2, 3])
b = np.array([4, 5, 6])

# 벡터의 L2 Norm (Euclidean Norm)
l2_norm_a = np.linalg.norm(a)
l2_norm_b = np.linalg.norm(b)
print(f"L2 Norm of vector a: {l2_norm_a}")
print(f"L2 Norm of vector b: {l2_norm_b}")

# 벡터의 L1 Norm (Manhattan Norm)
l1_norm_a = np.linalg.norm(a, ord=1)
l1_norm_b = np.linalg.norm(b, ord=1)
print(f"L1 Norm of vector a: {l1_norm_a}")
```

```

print(f"L1 Norm of vector b: {l1_norm_b}")

# 두 벡터 사이의 유클리드 거리
euclidean_distance = np.linalg.norm(a - b)
print(f"Euclidean Distance between a and b: {euclidean_distance}")

L2 Norm of vector a: 3.7416573867739413
L2 Norm of vector b: 8.774964387392123
L1 Norm of vector a: 6.0
L1 Norm of vector b: 15.0
Euclidean Distance between a and b: 5.196152422706632

```

$$L2(a) = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{14} \approx 3.741$$

$$L2(b) = \sqrt{4^2 + 5^2 + 6^2} = \sqrt{77} \approx 8.775$$

$$L1(a) = |1| + |2| + |3| = 6$$

$$L1(b) = |4| + |5| + |6| = 15$$

$$Euclidean = d(a, b) = \sqrt{(4-1)^2 + (5-2)^2 + (6-3)^2} = \sqrt{9+9+9} = \sqrt{27} \approx 5.196$$