

## 13강 연습문제

1. Sigmoid 층으로 들어오는 데이터 배치 묶음  $X$ 와 위에서 흘러들어오는 미분  $\frac{\partial L}{\partial Y}$ 이 각각

$$X = \begin{pmatrix} \log 2 & \log 3 & \log 4 & \log 5 \\ \log 6 & \log 7 & \log 8 & \log 9 \end{pmatrix}, \quad \frac{\partial L}{\partial Y} = \begin{pmatrix} 3^2 & 4^2 & 5^2 & 6^2 \\ 7^2 & 8^2 & 9^2 & 10^2 \end{pmatrix}$$

이라 하자.

- (i) 밑으로 흘러보내는 미분  $\frac{\partial L}{\partial X}$ 을 구하시오.



- (ii) Sigmoid 클래스로 계산하시오.

2. 다음과 같이 Sigmoid층 클래스를 작성했더니 순전파는 정상적으로 작동했으나 역전파는 에러가 났다. 그 이유를 설명하고 코드를 수정하시오.

```
class Sigmoid:
    def __init__(self):
        pass
    def forward(self, x):
        out = sigmoid(x)
        return out
    def backward(self, dout):
        dx = dout * (1.0 - out) * out
        return dx
```

3. ReLU 층으로 들어오는 데이터 배치 묶음  $X$ 와 위에서 흘러들어오는 미분  $\frac{\partial L}{\partial Y}$ 이 각각

$$X = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & -4 \\ -5 & 6 & -7 & 8 \end{pmatrix}, \quad \frac{\partial L}{\partial Y} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 4 \\ -1 & 2 & 3 & -4 \end{pmatrix}$$

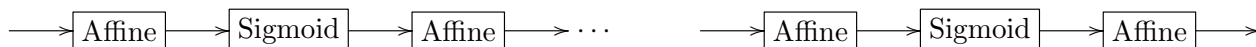
이라 하자.

- (i) 밑으로 흘러보내는 미분  $\frac{\partial L}{\partial X}$ 을 구하시오.



- (ii) Relu 클래스로 계산하시오.

4. 다음과 같이 Affine층과 Sigmoid층이 번갈아 가며 나타나는 10층 신경망을 생각하자.



각 층의 뉴런의 개수는 모두 100개이다. 각 Affine층의 가중치 행렬은 평균 0, 표준편차 0.1인 정규분포를 따라 랜덤하게 생성되었고 편향벡터는 영벡터이다.

- (i) 입력층에 들어오는 데이터와 마지막 층으로 들어오는 미분은  $[0, 1]$ 위의 균등분포를 따라 랜덤하게 생성되었다. 각 Affine 층의 가중치 행렬에 대한 미분의 원소들의 제곱의 합을 출력하시오.
- (ii) 활성화 함수를 Relu로 바꾼후 동일한 작업을 하시오.