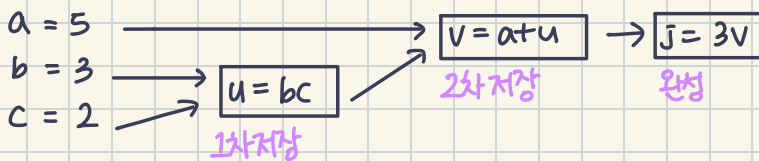


2-5. Computation Graph

(Example)

$J(a, b, c) = 3(at+bc)$ 의 계산 그래프 만드는 과정



[순방향 방식: 함수값을 구하는데 사용됨]

(역방향 방식은 미분값 구하는데 사용)

2-6. Logistic Regression Gradient Descent

$$z = w^T x + b$$

$$\hat{y} = a = \sigma(z) \text{ 시그모이드}$$

$$L(a, y) = -(y \log(a) + (1-y) \log(1-a)) \text{ 비용함수}$$

feature가 x_1, x_2 2개라 가정.

$$z = w_1 x_1 + w_2 x_2 + b \rightarrow \hat{y} = a = \sigma(z) \rightarrow L(a, y)$$

궁극 목표: w 와 b 값 조정을 통해 $L(a, y)$ 최소화.

[역방향 방식]

$$z = w_1 x_1 + w_2 x_2 + b \rightarrow \hat{y} = a = \sigma(z) \rightarrow L(a, y)$$

$\uparrow \quad \quad \quad \uparrow$
 $dz = a - y \quad \quad da = -\frac{y}{a} + \frac{1-y}{1-a}$

$$\therefore dw_1 = x_1 dz$$

$$dw_2 = x_2 dz$$

$$\left. \begin{aligned} w_1 &= w_1 - \alpha dw_1 \\ w_2 &= w_2 - \alpha dw_2 \\ b &= b - \alpha db \end{aligned} \right\} \text{learning rate } (\alpha) \text{만}$$

조절하면 됨.

① 역방향 계산 통해 도함수 구하기

② 경사하강법 통해 w, b 값 업데이트

③ 다시 순방향 계산 통해 로지스틱 함수 - 비용함수 계산

④ y 와 \hat{y} 오차 줄여주기

Logistic regression on m examples

$J=0; \underline{dw_1}=0; \underline{dw_2}=0; \underline{db}=0$
→ For $i=1$ to m
 $z^{(i)} = w^T x^{(i)} + b$
 $a^{(i)} = \sigma(z^{(i)})$
 $J = -[y^{(i)} \log a^{(i)} + (1-y^{(i)}) \log(1-a^{(i)})]$
 $\underline{dz}^{(i)} = a^{(i)} - y^{(i)}$
 $\left. \begin{array}{l} \underline{dw_1} += x_1^{(i)} \underline{dz}^{(i)} \\ \underline{dw_2} += x_2^{(i)} \underline{dz}^{(i)} \\ \underline{db} += \underline{dz}^{(i)} \end{array} \right\} n=2$
 $J/=m \leftarrow$
 $\underline{dw_1}/=m; \underline{dw_2}/=m; \underline{db}/=m. \leftarrow$

$$dw_1 = \frac{\partial J}{\partial w_1}$$

$$w_1 := w_1 - \alpha \underline{dw_1}$$

$$w_2 := w_2 - \alpha \underline{dw_2}$$

$$b := b - \alpha \underline{db}$$

Vectorization

⇒ m 개의 샘플이
있을 경우 \underline{dw} 반복.

Andrew I

하지만, 딥러닝은 수 억개의 신경망을 이용하므로
for문의 성능이 **저하**됨.

⇒ Sol: Vectorization

3-1. Vectorization

: 벡터의 형태로 연산해 for문을 쓰지 않고도 총합(비율항수?) 계산

- np.dot 내장함수 활용
- CPU < GPU

3-2. Vectorizing Logistic Regression

- for문을 사용 X
- [코드]

$$z = \text{np.dot}(c, \text{np.transpose}(w), x) + b$$