



8장 오차 역전파



목 차



-
- 1 오차 역전파의 개념
 - 2 코딩으로 확인하는 오차 역전파





오차 역전파



- 신경망 내부의 가중치는 오차 역전파 방법을 사용해 수정함
- 오차 역전파는 경사 하강법의 확장 개념임





1 오차 역전파의 개념



- 가중치를 구하는 방법은 경사 하강법을 그대로 이용하면 됨
- 임의의 가중치를 선언하고 결괏값을 이용해 오차를 구한 뒤 이 오차가 최소인 지점으로 계속해서 조금씩 이동시킴
- 이 오차가 최소가 되는 점(미분했을 때 기울기가 0이 되는 지점)을 찾으면 그것이 바로 우리가 알고자 하는 답임



1 오차 역전파의 개념

- 단일 퍼셉트론에서 결괏값을 얻으면 오차를 구해 이를 토대로 앞 단계에서 정한 가중치를 조정함

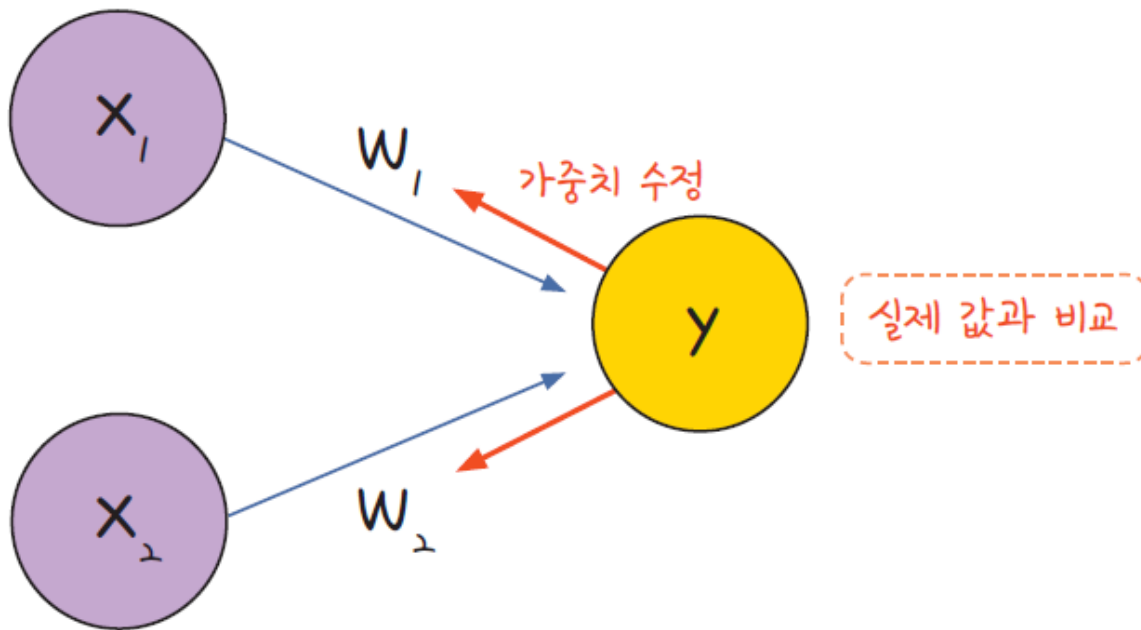


그림 8-1 단일 퍼셉트론에서의 오차 수정

1 오차 역전파의 개념

- 다층 퍼셉트론 역시 결괏값의 오차를 구해 이를 토대로 하나 앞선 가중치를 차례로 거슬러 올라가며 조정함

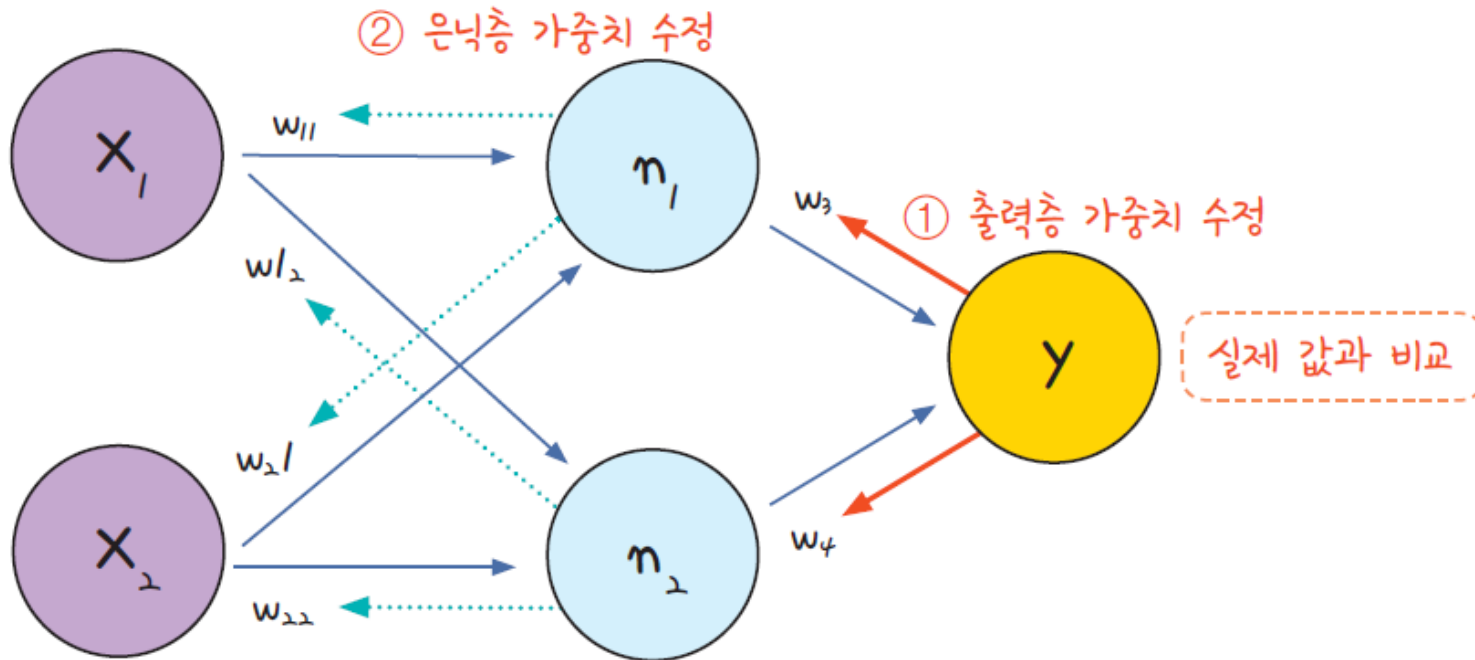


그림 8-2 다층 퍼셉트론에서의 오차 수정

1 오차 역전파의 개념

- 오차 역전파(back propagation) :
다층 퍼셉트론에서의 최적화 과정
- 오차 역전파 구동 방식은 다음과 같이 정리할 수 있음
 - 1 임의의 초기 가중치(w)를 준 뒤 결과(y_{out})를 계산함
 - 2 계산 결과와 우리가 원하는 값 사이의 오차를 구함
 - 3 경사 하강법을 이용해 바로 앞 가중치를 오차가 작아지는 방향으로 업데이트함
 - 4 위 과정을 더이상 오차가 줄어들지 않을 때까지 반복함

1 오차 역전파의 개념

- 여기서 ‘오차가 작아지는 방향으로 업데이트한다’는 의미는 미분 값이 0에 가까워지는 방향으로 나아간다는 말임
- 즉, ‘기울기가 0이 되는 방향’으로 나아가야 하는데, 이 말은 가중치에서 기울기를 뺏을 때 가중치의 변화가 전혀 없는 상태를 말함
- 오차 역전파를 다른 방식으로 표현하면 가중치에서 기울기를 빼도 값의 변화가 없을 때까지 계속해서 가중치 수정 작업을 반복하는 것

새 가중치는 현 가중치에서 ‘가중치에 대한 기울기’를 뺀 값

$$W(t+1) = W_t - \frac{\partial \text{오차}}{\partial W}$$

2 코딩으로 확인하는 오차 역전파

- 입력된 실제 값과 다층 퍼셉트론의 계산 결과를 비교하여 가중치를 역전파 방식으로 수정해 가는 코딩은 그림 8-3과 같은 순서로 구현함

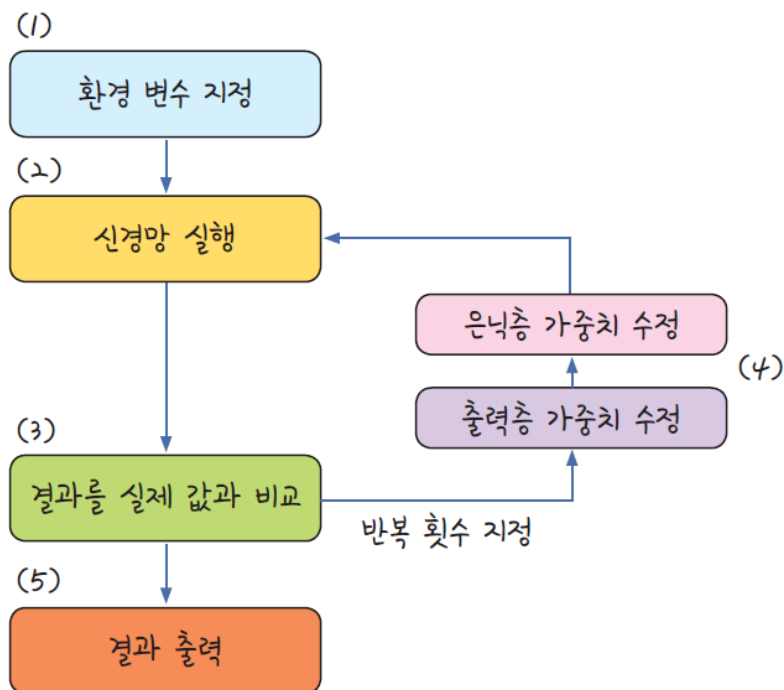


그림 8-3 신경망의 구현 과정



1 오차 역전파의 개념



- 각각을 조금 더 자세히 설명하면 다음과 같음

1 환경 변수 지정: 환경 변수에는 입력 값과 타깃 결괏값이 포함된 데이터셋, 학습률 등이 포함되고 활성화 함수와 가중치 등도 선언되어야 함

2 신경망 실행: 초깃값을 입력하여 활성화 함수와 가중치를 거쳐 결과값이 나오게 함

3 결과를 실제 값과 비교: 오차를 측정함

4 역전파 실행: 출력층과 은닉층의 가중치를 수정함

5 결과 출력

