2024.12.06

KUGGLE

신경망 학습

4.1~4.3

학습

훈련 데이터로부터 가중치 매개변수의 최적값을 자동으로 획득
목표 : 손실 함수의 결과값을 가장 작게 만드는 가중치 매개변수를 찾는 것

그림 4-2 규칙을 '사람'이 만드는 방식에서 '기계'가 데이터로부터 배우는 방식으로의 패러다임 전환 : 회색 블록은 사람이 개입하지 않음을 뜻한다.

이미지에 포함된 중요한 특징까지도 '기계'가 스스로 학습

손실함수

신경망은 '하나의 지표'를 기준으로 최적의 매개변수 값을 탐색

손실함수

신경망 성능의 '나쁨'을 나타내는 지표

손실함수(오차제곱합)

$$E = \frac{1}{2}\sum_{k}(y_k - t_k)^2$$

yk : 신경망의 출력 (신경망이 추정한 값)
tk : 정답 레이블
k : 데이터의 차원 수

손실함수(오차제곱합)

```
>>> # 정답은 '2'
>>> t = [0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
>>>
>>> # 예1  :  '2'일 확률이 가장 높다고 추정함 ( 0.6 )
>>> y = [0.1, 0.05, 0.6, 0.0, 0.05, 0.1, 0.0, 0.1, 0.0, 0.0]
>>> sum_squares_error(np.array(y), np.array(t))
0.097500000000000031
>>>
>>> # 예2  :  '7'일 확률이 가장 높다고 추정함 ( 0.6 )
>>> y = [0.1, 0.05, 0.1, 0.0, 0.05, 0.1, 0.0, 0.6, 0.0, 0.0]
>>> sum_squares_error(np.array(y), np.array(t))
0.59750000000000003
```

오차제곱합 기준으로 첫 번째 추정결과가
오차가 더 작으니 정답에 가까운 것으로 판단

손실함수(교차 엔트로피 오차)

$$E = -\sum_{k} t_k \log y_k$$

yk : 신경망의 출력
tk : 정답 레이블 (원-핫 인코딩)

실질적으로 정답일 때의 추정(tk가 1일 때의 yk)의
자연로그를 계산하는 식
-> 정답일 때의 출력이 전체 값을 정하게 됨.

손실함수(교차 엔트로피 오차)

```
>>> t = [0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
>>> y = [0.1, 0.05, 0.6, 0.0, 0.05, 0.1, 0.0, 0.1, 0.0, 0.0]
>>> cross_entropy_error(np.array(y), np.array(t))
0.510825457099338O2
>>>
>>> y = [0.1, 0.05, 0.1, 0.0, 0.05, 0.1, 0.0, 0.6, 0.0, 0.0]
>>> cross_entropy_error(np.array(y), np.array(t))
2.302584092994546
```

결과(오차 값)가 더 작은 첫 번째 추정이
정답일 가능성이 높다고 판단

손실함수

$$E = -\frac{1}{N}\sum_{n}\sum_{k} t_{nk} \log y_{nk}$$

훈련 데이터 모두에 대한 손실 함수의 합
(교차 엔트로피 오차)
평균 손실 함수 -> 통일된 지표

미니배치

데이터 일부를 추려 전체의 '근사치'로 이용

왜 손실함수를 설정하는가?

궁극적 목적인 '정확도' 대신 '손실 함수의 값'을 사용하는 이유

손실 함수의 값을 작게 하는 매개변수 값 찾음
이때 매개변수의 미분(기울기) 계산하고 이걸 단서로 매개변수 값을 서서히 갱신 반복

BUT, 정확도는 매개변수의 미분이 대부분의 장소에서 0
-> 정확도는 매개변수의 미소한 변화에는 거의 반응X, 있더라도 그 값이 불연속적으로 변화
(손실함수는 매개변수의 값이 조금 변하면 그에 반응하여 연속적으로 변화)

미분

한순간의 변화량

$$\frac{df(x)}{dx} = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

x의 '작은 변화'가 함수f(x)를 얼마나 변화시키느냐를 의미

수치 미분

해석적 미분 : 수학시간에 배운 그 미분
수치 미분 : 이를 '근사치'로 계산하는 방법 (아주 작은 오차 포함)

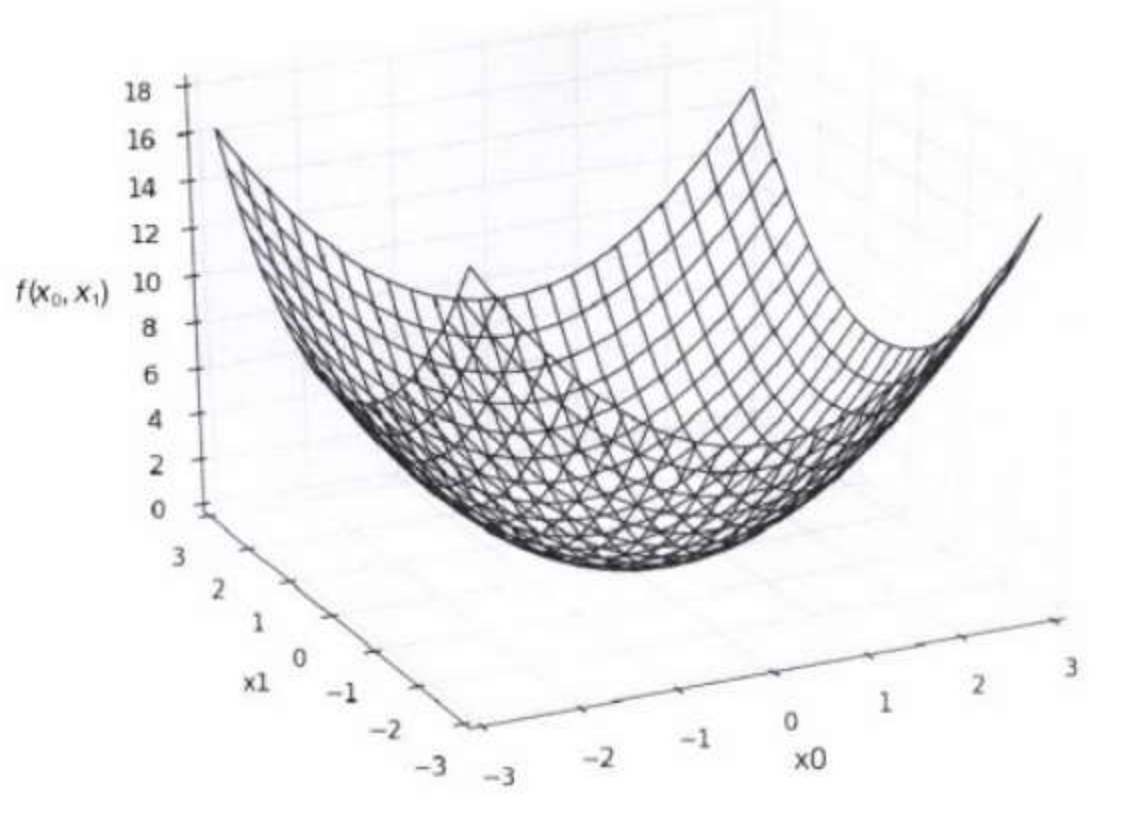
편미분

$$f(x_0, x_1) = x_0^2 + x_1^2$$

주의 : 변수 2개
-> x0, x1 중 어느 변수에 대한 미분이냐를 구별해야 함

목표 변수 하나에 초점을 맞추고 다른 변수는 값을
고정

그림 4-8 $f(x_0, x_1) = x_0^2 + x_1^2$의 그래프



Thank You