인공지능 설계 및 실습 Homework #1

19017029 김주엽

Problem 1. Gradient descent algorithm을 통해 모델을 학습시키는 방법을 설명하시오. (10점)

* 경사 하강법이란 비용함수를 이용하여 경사의 반대 방향으로 기울기를 이동시키며 비용함수를 최소 또는 최대로 하는 지점인 w와 b값을 찾는 알고리즘입니다. 경사 하강법을 통해 모델을 학습시키는 방법은 다음과 같습니다.
* I) 임의의 기울기(w)와 bias값(b)을 정합니다.
* II) 실제 값에서 하나를 선택해 예측 값과 실제 값의 기울기를 계산합니다.
* III) 계산한 기울기를 이용하여 Cost 값을 최소화할 수 있는 방향으로 w와 b값을 갱신하며 위의 과정을 반복합니다.
* IV) 더 이상 Cost 값을 최소화할 수 없거나 값의 변화량이 미세하다면 학습을 마칩니다.

Problem 2. Cost function(함수)을 그리시오. 단 bias 값은 0 또는 임의의 수로 지정한다. (15점)

텍스트, 그래프, 도표, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

최적의 값

* w1 = -1.0 ~ 1.0, w2 = 0, w3 = 0, b = 0을 값으로 가질 때 그래프
* 그래프로 나타내기 위해서 w2와 w3을 0으로 고정하여 단순선형회귀로 그래프를 나타냈을 때 아래로 볼록한 형태의 그래프를 얻을 수 있고 위의 그림 화살표 지점이 손실함수를 가장 최적화할 수 있는 값인 것을 알 수 있습니다.

Problem 3. 자동 미분 함수를 사용하지 않고 학습 모델을 코드로 구현하시오. (15점)

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

스크린샷, 디스플레이, 텍스트, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명Problem 4. Training(step) 횟수에 따른 cost 값의 변화를 그래프로 나타내고 그래프에 대해 설명하시오. 단, 최대 Training 횟수와 learning rate은 임의의 값으로 고정한다. (20점)

* Learning rate = 1e-8, 최대 훈련 횟수 = 10000으로 설정했을 때 그래프 1.

텍스트, 스크린샷, 라인, 그래프이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

* Learning rate = 1e-5, 최대 훈련 횟수 = 10000으로 설정했을 때 그래프 2.
* 위의 두 그래프에서 cost값의 시작점이 다름에도 초기에는 급격하게 감소하다가 어느 순간부터 감소하는 변화량이 줄어드는 것을 볼 수 있습니다. 이를 통해서 손실을 최소로 하는 지점에 cost값이 근접할수록 변화량이 줄어드는 것을 알 수 있습니다.

Problem 6. Learning rate에 따른 cost의 최솟값의 변화를 그래프로 나타내고 그래프에 대해 설명하시오. 단, 최대 training 횟수는 임의의 값으로 고정한다. (20점)

스크린샷, 텍스트, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

* Learning rate = 1e-13 ~ 1e-4, 최대 훈련 횟수 = 1000으로 설정했을 때 그래프
* 작은 Learning rate 값으로 훈련을 한 경우와 적절한 Learning rate 값으로 설정한 경우의 cost 최솟값의 차이는 매우 큰 것을 그래프를 통해 볼 수 있습니다. 그리고 지나치게 Learning rate 값을 크게 설정했을 때 nan값을 출력하는 것을 확인할 수 있습니다. 이를 통해서 Learning rate를 지나치게 높게 설정하면 오히려 최적의 w와 b값을 찾는 것이 불가능하고 값을 작게 설정하면 모델을 학습하는데 속도가 많이 느린 것을 알 수 있습니다.