Comparision between

element-wise learning

and

vectorized learning

2016025423 박주언

이번 과제를 수행하기 위해서 다음과 같이 두 파일을 만들었다.

* LogisticRegressionWithoutVectorization
* LogisticRegressionWithVectorization

말 그대로 전자는 vectorization없이 학습을 하는 것이고, 후자는 vectorization을 하고 학습을 수행하는 것이다.

둘 다 로직 자체는 같게 설정하였다. 같은 sigmoid 함수와 같은 loss function을 사용했으며, learning rate의 경우에도 똑같이 설정하였다. 다만, 둘을 비교하는 데에 있어서 같은 data를 가지고 비교를 해야 올바른 비교결과를 얻을 수 있기 때문에 random data를 만드는 과정에 있어서 같은 random value를 만든 후, unvectorized version과 vectorized version에 같이 넣어주는 식으로 같은 data를 부여했다.

실험에 앞서서 실험 환경은 Windows 10 64 bit, python version 3.7.3 (64bit)을 사용하였다.

# Time Comparison

-tested with train num = 1000, test num = 100-

|  |  |
| --- | --- |
|  | Time(s) |
| Element-wise version | 4.125673055648804s |
| Vectorized version | 4.779292821884155s |

시간의 경우에는 처음에는 Vectorized version이 9초까지 올라갔었다. 이유인즉슨 iteration을 하는 과정에 있어서 vectorized version이 더 시간이 오래 걸리는 방식으로 i번째 index에 직접 접근하는 방식을 채택했기 때문이다. 이를 고치니 약 4.7초 정도까지 시간이 줄어들었다.

그럼에도 불구하고 unvectorized version과 vectorized version이 시간에 별 차이를 안두고, 오히려 vectorized version이 시간이 더 오래 걸리는 이유는 아마도 numpy의 한계 때문이 아닐까 생각이 든다. 뿐만 아니라 듀얼코어밖에 안되는 내 노트북의 한계가 아닐까 생각도 든다. 그 둘이 아니라면 iteration의 과정에서 내가 놓친 것이 또 있을까 생각이 들기도 한다. 아니면 vector의 size가 2밖에 안되기에 vectorization을 해서 얻는 이득이 그렇게 크지 않지 않을까 추측을 해본다.

# Estimated unknown function parameters W & b

-tested with train num = 1000, test num = 100-

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Unvectorized | Vectorized |
| w1 | 0.12300613379961953 | 0.023570959327774543 |
| w2 | 0.11500094394017028 | 0.023570959327774543 |
| b | -0.0007931620870623862 | -0.0007862368740541431 |

w1과 w2의 경우에는 unvectorized version과 vectorized version이 다른 값을 보였다. b의 경우에는 비슷한 값을 보이는 듯했지만, w1과 w2는 다른 값을 보였다. 같은 로직을 사용했음에도 불구하고 다른 w1, w2, b값을 가지게 된 이유는 무엇일까?

# Empirically determined (best) hyper parameter 𝜶

# Accuracy

For unvectorized version:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | m=10, k=100 | m=100, k=100 | m=1000, k=100 |
| With train set |  |  | 0.974 |
| With test set |  |  | 0.98 |
|  | m=100, k=10 | m=100, k=100 | m=100, k=1000 |
| With train set |  |  |  |
| With test set |  |  |  |

For vectorized version:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | m=10, k=100 | m=100, k=100 | m=1000, k=100 |
| With train set |  |  | 1.0 |
| With test set |  |  | 1.0 |
|  | m=100, k=10 | m=100, k=100 | m=100, k=1000 |
| With train set |  |  |  |
| With test set |  |  |  |