



Encoding problem

Profa. Dra. Roseli Aparecida Francelin Romero

Disciplina: SCC 0270 - Redes Neurais

Lucas Yudi Sugi - 9293251

Introdução

Iremos abordar o problema de codificação (encoding problem) utilizando redes neurais (Multilayer-Perceptron), i.e, a partir de um padrão de entrada (codificação) iremos aprende-lo e realizaremos a decodificação na saída.

Objetivos

O objetivo deste documento é explicar como a rede neural foi montada assim como qual o procedimento de teste realizado para validar o algoritmo.

Problema

Queremos codificar/decodificar uma matriz identidade 10x10.

Entrada

A matriz identidade foi gerada utilizando a função do numpy chamada *identity*. Após sua geração a matriz foi transformada em vetor para facilitar o desenvolvimento.

Desenvolvimento

A rede neural utilizada foi a Multilayer Perceptron que possui na camada de entrada e saída um total de 100 neurônios, para representar a matriz identidade. Na sua camada escondida possui $\text{int}(\log_2(100)) = 6$ neurônios.

A configuração da rede seguiu o padrão usual, i.e, a função de ativação utilizada foi a sigmóide, os pesos foram gerados uniformemente no intervalo $[-0.5, 0.5]$, a velocidade de aprendizado (η) é 0.1 e o limiar é de 0.001.

É importante salientar que a velocidade de aprendizado e o limiar foram testados com vários valores na finalidade de verificar qual alcançava uma decodificação mais rápida e precisa. Assim, as seguintes conclusões foram feitas:

- Eta: Para valores maiores que 0.1 notamos que havia uma instabilidade muito grande. Para menos, o aprendizado ocorria mas com uma demora acima do normal.
- Limiar: Para valores maiores que 0.001 o aprendizado tendia a não ocorrer, i.e, a acurácia do algoritmo cai. Para valores menores não havia uma mudança no aprendizado, apenas demorava mais a convergência.

Teste

O teste realizado teve como objetivo apenas avaliar se os pesos eram capazes de decodificar corretamente o padrão de entrada. Por causa disso, os pesos gerados pela etapa de backward foram usadas em forward e a saída esperada foi comparada com a produzida. Em algumas iterações realizadas notamos que sempre o erro foi igual a 0.

Conclusão

Como pode ser visto o encoding problem pode ser resolvido utilizando redes neurais. Neste caso, usamos a multilayer-perceptron por o problema necessitar de vários hiperplanos. Pela etapa de testes, concluímos que o algoritmo conseguiu com uma alta precisão decodificar a entrada, esta por sua vez, que foi realizada de maneira bem rápida.