



Instituto de Ciência e Tecnologia
Redes Neurais
Prof. Dr. Marcos Quiles

Análise de comportamento da rede:
Autoencoder

Tamires Beatriz da Silva Lucena 111866

São José dos Campos
Dezembro/2018

Conteúdo

1	A Rede	3
2	Implementação	3
3	Análise de Resultados	3
3.0.1	Primeiro Teste - Experimento 1	3
3.0.2	Aumento de épocas - Experimento 2	4
3.0.3	Aumento de neurônios - Experimento 3	4
3.0.4	Aumento de Camadas - Experimento 4	5
3.0.5	Redução de Decodificador - Experimento 5	5
4	Conclusões	6

1 A Rede

A *Autoencoder* tem como desejo inicial, reproduzir em sua saída uma cópia do que foi dado como entrada, onde suas camadas ocultas e intermediárias são responsáveis por extrair as características dos dados. O objetivo disso é aprender as representações dos dados usadas para redução de dimensionalidade ou ainda compressão de dados, e tal tarefa é realizada em duas partes: Codificação e Decodificação (reconstrução).

2 Implementação

O algoritmo utilizado para análise de comportamento da rede foi retirado do site da biblioteca *Keras*¹ e o *dataset* empregado foi o *MNIST*, que se trata de um conjunto de números manuscritos. A saída foi fixada em 784 neurônios (nº equivalente as entradas). Gera-se o valor de perda a fim de investigar se o modelo se ajusta aos dados, ou seja, se a rede é capaz de tratar outras entradas. Visa-se minimizar o valor de perda, pois quanto menor a perda mais próximos são os resultados do que se tem de fato na entrada.

3 Análise de Resultados

3.0.1 Primeiro Teste - Experimento 1

- *nº de épocas*: 50
- *nº de camadas*: 1 codificador / 1 decodificador
- *nº de neurônios*: 5 / 784

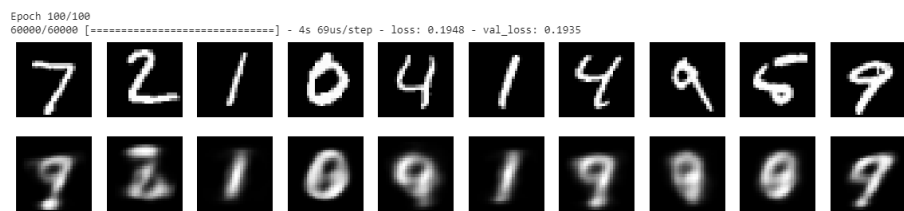


Para o primeiro teste temos 50 épocas e apenas 1 camada de codificação que conta com 5 neurônios. Nota-se que o resultado obtido não foi satisfatório pois o reconhecimento de vários números estão prejudicados, além do reconhecimento incorreto de alguns dígitos. O valor de perda desse teste esteve em 0.1967.

¹<https://blog.keras.io/index.html>

3.0.2 Aumento de épocas - Experimento 2

- *nº de épocas*: 100
- *nº de camadas*: 1 codificador / 1 decodificador
- *nº de neurônios*: 5 / 784



Tendo em vista o resultado do primeiro teste, aumentou-se a quantidade de épocas na tentativa de minimizar o valor de perda, porém com 100 épocas - o dobro da anterior - obteve-se uma melhora pouco significativa com o valor da perda passando para 0.1935.

3.0.3 Aumento de neurônios - Experimento 3

- *nº de épocas*: 50
- *nº de camadas*: 1 codificador / 1 decodificador
- *nº de neurônios*: 32 / 784



Já que a alteração da quantidade de épocas não causou grande impacto no desempenho da rede, manteve-se o valor de 50 épocas - que exige menor tempo de execução em relação a 100 épocas - e alterou-se dessa vez a quantidade de neurônios na camada para 32. Com valor de perda em 0.1019 observamos então que ocorreu uma melhora significativa reduzindo um valor de perda em 0,0948 em comparação com a primeira análise que, assim como esta, contava com 50 épocas.

3.0.4 Aumento de Camadas - Experimento 4

- *nº de épocas*: 50
- *nº de camadas*: 2 codificadores / 2 decodificadores
- *nº de neurônios*: 345 e 170 / 345 e 784



O próximo passo em busca da minimização de perdas foi aumentar a quantidade de camadas da rede para 4, e visando obter reduções maiores ainda alterou-se também a quantidades de neurônios nas camadas. Feito o teste obteve-se uma perda de 0.0966, valor menor que o anterior mas com diminuição de apenas 0,0053 na taxa.

3.0.5 Redução de Decodificador - Experimento 5

- *nº de épocas*: 50
- *nº de camadas*: 2 codificadores / 1 decodificador
- *nº de neurônios*: 345 e 345 / 784



Até então esteve mantido o mesmo numero de codificadores e decodificadores para todos os testes. Neste teste de numero 5, manteve-se 2 codificadores em conjunto com apenas 1 decodificador. Houve o aumento ainda da quantidade de neurônios na segunda camada de codificação. O resultado obtido foi de um valor de perda em 0.0778, um decaimento na taxa bem mais significativo do que o anterior.

4 Conclusões

Ao analisar todos os casos explicitados neste documento entre outros testes intermediários não registrados, pode-se notar que a alteração da quantidade de épocas pouca diferença faz em relação a alteração de neurônios na rede. É importante esclarecer que poucas épocas trazem resultados insatisfatórios, portanto, só após um número considerável de épocas - onde a rede já apresente bom resultado - que pode-se passar a negligenciar a alteração de tais quantidades. Outro ponto a se destacar é que o fato de uma camada ser de codificação ou decodificação também pouco importa para a topologia em relação as demais alterações. Encontramos neste teste um resultado mais adequado quando a topologia guardava um número maior de neurônios em suas camadas. Com isso podemos afirmar que a *autoencoder*, se configurada da maneira correta, funciona muito bem.