

Recurrent Neural Network

Fábio Demo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria
Pós-Graduação em Ciência da Computação

faberdemo@gmail.com

24 de agosto de 2023

Visão Geral

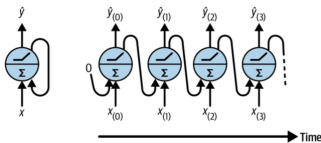
- ① Introdução
- ② Recurrent Neurons and Layers
- ③ Célula de Memória
- ④ Entrada e Saída de Sequências
 - Encoder-Decoder
- ⑤ Treinando RNNs
- ⑥ Deep RNN
- ⑦ Modelos da Família ARMA
- ⑧ Problemas em RNNs
 - Lidando com o Problema do Gradiente Descendente
 - Lidando com o Problema de Memória de Curto Prazo
 - LSTM
 - GRU
- ⑨ Referência API Keras
- ⑩ Considerações sobre RNNs
- ⑪ Hands-on

Introdução

- *Recurrent Neural Networks* (RNNs) são uma classe de redes que podem prever o futuro (até certo ponto);
- As RNNs podem analisar informações como:
 - Séries temporais (*time series*);
 - Usuário ativos em determinado website;
 - Temperatura em determinada cidade;
 - Consumo de energia;
 - Trajetória de carros;
 - entre outros.
- Prevê o futuro, desde que mantenham-se os padrões passados;
- No geral, RNNs também trabalham com sequências de tamanhos arbitrários, alguns exemplos disso são:
 - Documentos
 - Áudios.
- Isto as torna extremamente úteis para processamento de linguagem natural.
 - Tradução automática;
 - *Speech-to-text*.

Recurrent Neurons and Layers I

- Semelhante a uma Feedforward Neural Network, sem conexões apontando para trás;
- Cada time step (frame ou passo de tempo), o neurônio recorrente receberá as entradas de $x_{(t)}$;
- É possível representar uma pequena rede através desenrolada em um eixo de tempo, como visto na Figura 1;



Fonte: (GÉRON, 2023)

Figura 1: Neurônio simples (esquerda) desenrolado através do tempo (direita)

Recurrent Neurons and Layers II

- Podemos ver no lado direito da figura 1 um layer (*camada* de neurônios recorrentes), onde cada time step (frame ou passo de tempo), o neurônio recorrente receberá as entradas de $x(t)$, bem como a saída do seu próprio passo de tempo;
- Abaixo podemos observar um modelo simples, representando a rede da Figura 1

```
1 model = tf.keras.Sequential([  
2     tf.keras.layers.SimpleRNN(1,  
3                               input_shape=[None, 1])  
4 ])
```

CHOLLET, François et al. **Keras**. [S.l.: s.n.], 2015. <https://keras.io>.

FOUSKARINIS, S. **Processing Sequences Using RNNs and CNNs**. [S.l.: s.n.], 2022.
https://github.com/SanDiegoMachineLearning/bookclub/blob/master/homl/HOML-Ch15_Processing-Sequences_w_RNNs+CNNs.pdf. Acessado em 27/05/23.

GÉRON, Aurélien. **Hands-on machine learning with scikit-learn, keras and tensorflow: Concepts, tools, and techniques to build Intelligent Systems**. [S.l.]: O'Reilly, 2023.

Recurrent Neural Network

Fábio Demo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria
Pós-Graduação em Ciência da Computação

faberdemo@gmail.com

24 de agosto de 2023