RNN-Redes Neurais Recorrentes

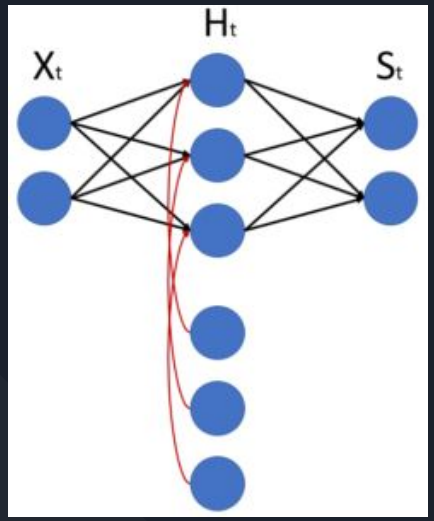
Bruno Braga
Kaio Henrique
Rafael Vilefort
Thaís Lara
Victor Monteiro

O que é a RNN?
Arquitetura
Treinamento
Aplicações
Limitações

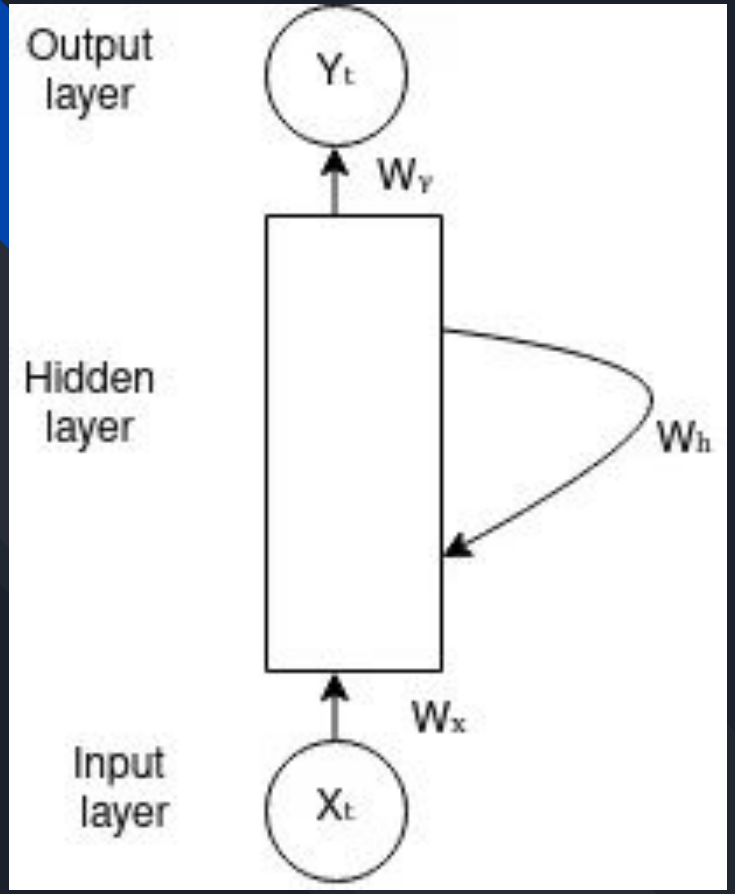
O que é a RNN?

- Recurrent Neural Network
- Modelo de aprendizado profundo (deep learning)
- Converte uma entrada de dados sequencial em uma saída de dados específica

Como funciona?



Neurônios de entrada (X), de saída (S), a camada oculta (H) e a camada de memória(M)



Arquitetura

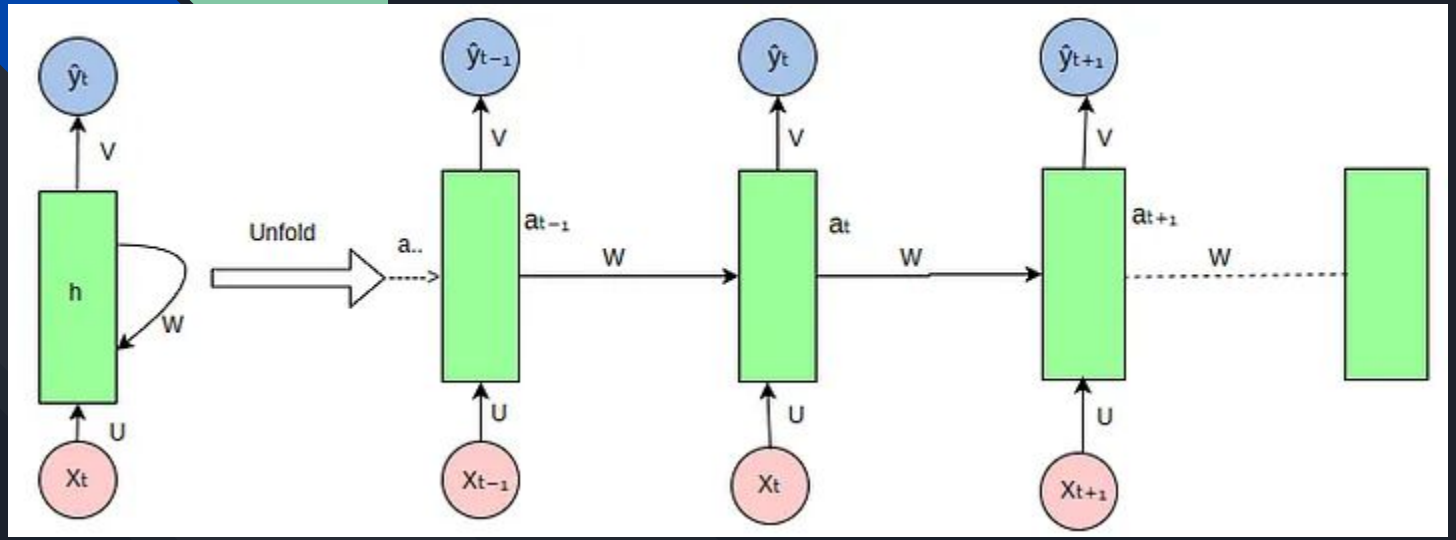
- Hidden Layers & States

Atualização do Hidden State

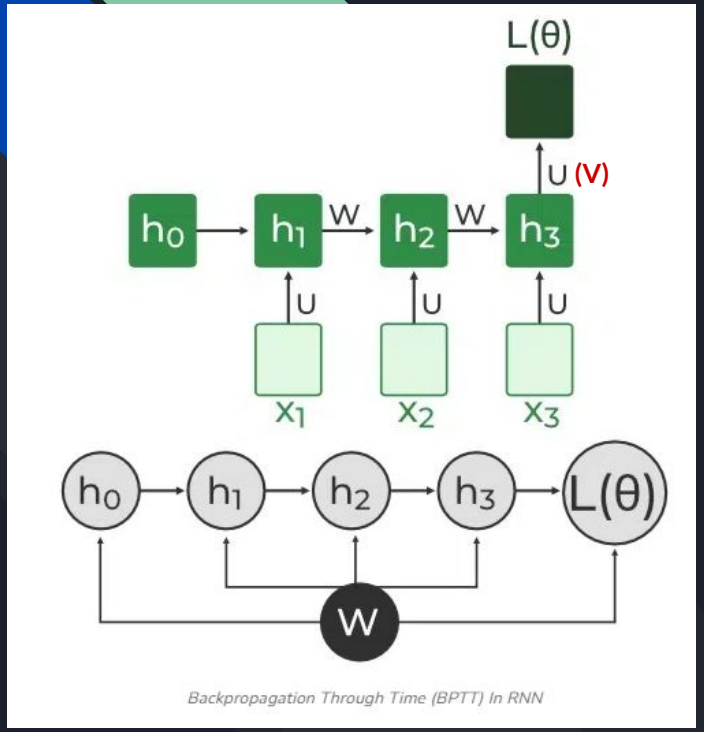
- Formula: $a_t = f(U \cdot x_t + W \cdot a_{t-1} + b)$

Computação do Resultado

- Formula: $\hat{y}_t = f(V \cdot a_t + c)$



Treinamento



- BPTT (Backpropagation Through Time)
- Perda L(0)
- W = U = V
- Refinamento/Ajuste de pesos

Aplicações

- Principais Aplicações:
  - Processamento de Linguagem Natural (NLP)
  - Reconhecimento de Fala
  - Geração de Áudio
  - Visão Computacional
  - Análise de Séries Temporais
  - Controle de Sistemas
  - Diagnósticos

Limitações

Principais limitações:

- **Problema Do Gradiente Desaparecido e Explosivo**
- **Dependência de longo prazo**
- **Treinamento ineficiente**
- **Explosão de Softmax**
- **Limitações de capacidade**
- **Overfitting**

- **Alternativas de melhorias:**
  - **LSTM e GRU**
  - **Transformers**

Referências

- https://aws.amazon.com/pt/what-is/recurrent-neural-network/#:~:text=Uma%20Recurrent%20Neural%20Network%20(RNN,sa%C3%ADda%20de%20dados%20sequencial%20espec%C3%ADfica.
- https://dl.acm.org/An application of recurrent neural networks to discriminative keyword spotting
- https://www.sciencedirect.com/science/article/Time series forecasting using artificial neural networks methodologies: A systematic review
- https://medium.com/@poudelsushmita878/recurrent-neural-network-rnn-architecture-explained-1d69560541ef#:~:text=Architecture%20Of%20RNN&text=The%20RNN%20takes%20an%20input,parameters%20across%20all%20time%20steps.