
Pós-graduação em Ciência da Computação
Centro de Informática
Universidade Federal de Pernambuco

An artificial neuron implemented on an actual quantum processor

Francesco Tacchino, Chiara Macchiavello,
Dario Gerace and Daniele Bajoni

Resumo dos principais momentos



- 1 Introdução
- 2 Resultados
- 3 Método



Introdução

- Redes Neurais Artificiais
 - Reconhecimento de padrões
 - Classificação de imagens
- Redes Neurais Artificiais com conceitos da Mecânica Quântica
 - Redes Neurais Quânticas

Modelo simples de um neurônio artificial chamado “perceptron”

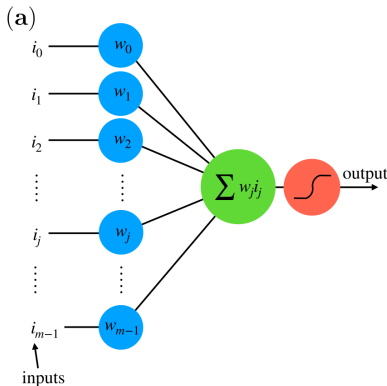
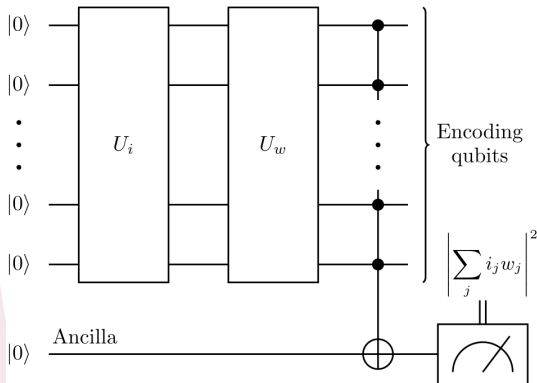


Figura: Exemplo de um modelo simples de um neurônio artificial proposto por R. Rosenblatt

Resultados

O autores apresentaram uma proposta de uma estrutura genérica para representar um nerônio quântico



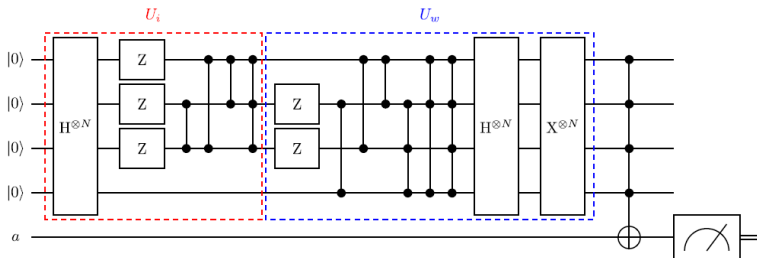
O nerônio apresentado pelo autores aceita dois vetores, o vetor de entrada \vec{i} e o vetor com os pesos \vec{w} , onde cada elemento, seja \vec{i}_j ou \vec{w}_j , pertence ao conjunto $\{-1, 1\}$.

$$\vec{i} = \begin{pmatrix} i_0 \\ i_1 \\ \vdots \\ i_{m-1} \end{pmatrix}, \vec{w} = \begin{pmatrix} w_0 \\ w_1 \\ \vdots \\ w_{m-1} \end{pmatrix}$$

Dessa forma, são definidos os seguintes estados quânticos:

$$|\psi_i\rangle = \frac{1}{\sqrt{m}} \sum_{j=0}^{m-1} i_j |j\rangle; |\psi_w\rangle = \frac{1}{\sqrt{m}} \sum_{j=0}^{m-1} w_j |j\rangle.$$

Os autores utilizam dois operadores os quais eles chamam de U_i e U_w . Figura é possível observar um circuito para $N = 4$. É importante destacar que para definir o circuito desses operadores, os autores apresentaram duas estratégias uma por força bruta e outra que utiliza Hipergrafos



Método

Para realizar o treinamento, os autores definiram uma função O , que combina os vetores de entrada e de peso

$$O(i, w) = |\sum_j i_j w_j|^2 = |c_{m-1}|^2$$

Após a aplicação dessa função é verificado o valor obtido, caso esse valor seja maior que 0.75 ou menor que 0.3, então é considerado de boa qualidade

Pós-graduação em Ciência da Computação
Centro de Informática
Universidade Federal de Pernambuco

An artificial neuron implemented on an actual quantum processor

Francesco Tacchino, Chiara Macchiavello,
Dario Gerace and Daniele Bajoni