

Reuniões - Iniciação científica

Mateus Scheffer Mendes Maziviero Dolce

1 19/09/25

1.1

- **Sinapses químicas:** Seja $w_{i \rightarrow j}$ o peso de quanto i estimula j após disparo do neurônio i .
- **Reset do potencial:** Sempre que um neurônio dispara, seu potencial retorna para o repouso.
- **Potencial e proporcional à probabilidade de disparo:** Quanto maior o potencial do neurônio i , mais provável ocorrer um disparo nele.
- **Canais de vazamento:** Quando livre de estímulos, os potenciais tendem naturalmente para o repouso.

1.2

Sendo $(t_j)_k$ o tempo do último disparo de j após o momento k , e t o momento atual.

$$\begin{aligned} V_{t+1}(j) &= \text{Potencial de } j \text{ no tempo } t \\ &= \sum_{s=(t_j)_k}^{t+1} \left(\sum_{i \neq j} w_{i \rightarrow j} X_s(i) \rho^{(t+1)-s} \right) \\ &= \sum_{s=(t_j)_k}^t \left(\sum_{i \neq j} w_{i \rightarrow j} X_s(i) \rho^{(t+1)-s} \right) + \sum_{i \neq j} w_{i \rightarrow j} X_{t+1}(i) \rho^0 \\ &= \rho \sum_{s=(t_j)_k}^t \left(\sum_{i \neq j} w_{i \rightarrow j} X_s(i) \rho^{(t)-s} \right) + \sum_{i \neq j} w_{i \rightarrow j} X_{t+1}(i) \rho^0 \\ &= \rho V_t(j) + \sum_{i \neq j} w_{i \rightarrow j} X_{t+1}(i) \end{aligned}$$

1.3

Leitura do capítulo 2 do livro "Probabilistic Spiking Neuronal Nets, Antonio Galves · Eva Löcherbach Christophe Pouzat".

2 26/09/25

Realizar simulação manual com:

- $N = 5$
- $W_{i \rightarrow j} = 1 \ \forall i \neq j \text{ com } i, j \in I$
- $V_0(i) = 1 \ \forall i \in I$
- $n = 5$
- $\rho = 1$
- $\varphi(x) = \min(\frac{x}{2}, 1)$

3 03/10/25

Definir uma função φ para que $\varphi(\sum_{j \in I} w_{j \rightarrow i})$ não seja "muito perto" de 1, para todo $i \in I$.

Para fazer isso, analisaremos o potencial médio. Isto é, $\bar{V}_t = \frac{1}{N} \sum_{i \in I} V_t(i)$.

Realizar simulação com pesos que podem ser negativos.

3.1 Análises

Padronizarei os pesos para que fiquem no intervalo $[-1, 1]$, para isso, dividirei todos os pesos pelo maior valor absoluto dentre eles.

Então, a maior variação que pode acontecer será de tamanho $(N - 1)$.

4 17/10/25

É mais provável que os neurônio estimulem uns aos outros. Então, tomaremos que 50% dos pesos estimulam e 30% inibe.

5 31/10/25

Sendo $\epsilon = \varphi(0)$, p_{w+} e p_{w-} os pesos esperados positivo e negativo das arestas, respectivamente e o p_e o valor que desejamos do $\varphi(\bar{V})$. Definiremos φ como

$$\begin{aligned}\varphi &= \frac{1}{1 + e^{-(x/a-b)}} \\ b &= \ln(1/\epsilon - 1) \\ a &= \frac{(p_{w+} - p_{w-})(N - 1)}{p_e/\epsilon}\end{aligned}$$

6 05/11/25

6.1 Como construir o relatório

- Introdução/motivação.
- Definição teórica do modelo.
- Tuning da φ .
- Validação.

7 14/11/25

- Atualizações no CV lattés
- Realizar validação do φ (Kolmogorov Smirnov)