

Resumo

A construção de funções de transferência na neurociência teórica desempenha um importante papel na determinação do comportamento das taxas de disparos de neurônios em redes. Elas podem ser obtidas por uma variedade de métodos de ajuste onde a relevância dos parâmetros biológicos não são sempre claros. Entretanto, esses tipos de funções podem ser obtidos para entradas estacionárias pelo use de métodos de campo médio, sem o ajuste de parâmetros livres. Para um neurônio simples de integração e disparo baseado em correntes, onde o ruído é branco e aditivo, a função de transferência foi obtida por Amit e Brunel através da construção de uma equação de Fokker-Planck. Varias extensões para esse método foram introduzidas para dar conta de diferentes tipos de neurônios, mas o problema de um ruído genérico, colorido e multiplicativo ainda não foi atacado. Aqui nos propomos uma solução à esse problema.

Para fazer isso, nos reduzimos o sistema estocástico que resulta da aplicação da aproximação de difusão a uma equação de Langevin unidimensional. Essa equação de Langevin é então colorida e não pode produzir uma equação de Fokker-Planck exata. Nos então usamos uma extensão para a teoria de Fox para construir uma equação de Fokker-Planck efetiva com múltiplas fontes de ruído colorido e multiplicativo. A taxa de disparos foi então calculada numericamente partindo da Fokker-Planck estacionária resultante. A solução foi capaz de reproduzir o comportamento da função de transferência dos neurônios simulados em uma grande gama de parâmetros. O método também pode ser facilmente estendido para considerar diferentes fontes de ruído com diferentes termos multiplicativos, e a princípio pode ser utilizado em outros tipos de problemas.

Palavras-chaves: neurociência. campo médio. integração e disparo. função de transferência.