



Evento	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Teoria analítica de defeitos em padrões de células de grade produzidas pelo modelo de Burak & Fiete
Autor	ROGER PROCHNOW MOREIRA DA SILVA
Orientador	MARCO AURELIO PIRES IDIART

Teoria analítica de defeitos em padrões de células de grade produzidas pelo modelo de Burak & Fiete

Roger Prochnow Moreira da Silva

Prof. Dr Marco Idiart

Uma das grandes questões da neurociência contemporânea é como o córtex entorrinal e o hipocampo são capazes de processar e integrar a navegação e o posicionamento dos animais. Em 2005 um grande passo foi dado por Edvard e May-Britt Moser descobrindo as células de grade, neurônios presentes no córtex entorrinal que apresentam atividade dependente da movimentação do animal no espaço. A descoberta de conexões dessa região com a região das células de lugar, descobertas anteriormente, dava um grande passo rumo a explicação completa desse complexo mecanismo. De fato, esse passo foi tão importante que em 2014 rendeu o Premio Nobel de Fisiologia ou Medicina para os esses dois pesquisadores e John O'Keefe, descobridor das células de lugar. Entretanto, para melhor explicar e entender o mecanismo de funcionamento ainda é necessária uma modelagem matemática que replique todas as observações experimentais. Uma das melhores hipóteses utilizadas atualmente é que os neurônios são localmente conectados e com isso são capazes de produzir o padrão observado para as células de grade, isso é possível por uma classe de modelos chamada de atratores contínuos.

O modelo de Burak e Fiete (2009) é um dos modelos da classe de atratores contínuos mais estudado pela comunidade científica atualmente. Em nosso trabalho nos focamos em buscar especificidade pelo modelo de contornos periódico (onde a rede neural apresenta um formato toroidal). Trabalhos anteriores já haviam determinado que esse modelo apresenta problemas de inconformabilidade com o modelo hexagonal observado experimentalmente. Mais especificadamente no trabalho do ano de 2017 realizado pelo grupo, foram caracterizados três tipos de defeitos no padrão hexagonal que ocorrem em busca de resolver esse problema de incoformabilidade.

Tendo-se observado e caracterizado os três tipos de defeitos – conforme, de linha e irregular –, buscou-se agora identificar causadores destes defeitos, isto é, o que precisa acontecer na rede neural para que o padrão de atividades se estabilize em um destes padrões de defeitos. Para isso, alterou-se a excitação da rede, tornando-a em formato de onda de duas maneiras diferentes: A excitação em formato linear e a excitação em formato circular.

Os dois primeiros tipos de defeitos são os mais fáceis de serem caracterizados e consequentemente identificar seus causadores. O defeito conforme é caracterizado por deformações normais (não cisalhamentos) perpendiculares ao padrão da rede, são mais facilmente pensadas como pressões nas laterais da rede. O defeito de linha é mais complexo porém imagina-se que ele surja devido a forma de inicialização da rede. A rede adequa um padrão de atividades hexagonal (distância entre os pontos) que se espalha, porém quando este padrão chega nas bordas dela e tem que encaixar nele mesmo, ele não consegue se encaixar e causa uma deformação exatamente na linha em que deveria ter se conectado.

Até o momento foi possível observar que a excitação em formato de onda é capaz de replicar o defeito de linha, pois ele permite que controlemos exatamente a formação do padrão e seu espalhamento em uma linha na rede.