

## Competição entre soluções cíclicas e atratores correlacionados em um modelo de rede neural em camadas

F. L. Metz, W. K. Theumann  
UFRGS - RS - Brasil

O interesse pelo processamento sequencial de padrões em redes neurais no regime de saturação de memórias tem crescido recentemente, principalmente no que diz respeito à dinâmica desses sistemas [1]. Entre os modelos estudados nos últimos anos, existe um no qual a matriz sináptica é composta de um termo Hebbiano ( $J_H$ ) de peso fixo e de um termo sequencial simétrico ( $J_S$ ) de peso variável [2], no qual cada padrão conecta-se com o seguinte e com o anterior numa sequência de padrões. Devido à presença constante do termo Hebbiano, o diagrama de fases apresenta somente soluções de ponto-fixo na região de parâmetros considerada. Um dos propósitos do trabalho apresentado aqui é estudar os efeitos da interação puramente sequencial simétrica neste modelo, investigando a região de parâmetros em que  $J_H/J_S < 1$  e procurando por novas soluções (estacionárias ou não-estacionárias) e atratores correlacionados. Estes são caracterizados por uma correlação entre soluções de ponto-fixo correspondentes a diferentes padrões estimulados que decai à medida que a distância entre esses padrões aumenta na sequência. A dinâmica é resolvida exatamente numa rede de neurônios binários dispostos em camadas, no regime de saturação de memórias, e os resultados são apresentados aqui na forma de diagramas de fase para diferentes números de padrões condensados  $c$ . Além das conhecidas fases tipo Hopfield, vidro de spin, simétrica e de atratores correlacionados, uma nova fase cíclica de período 2 é encontrada na região onde a interação Hebbiana é fraca, com o período independente de  $c$ . Além disso, para valores de parâmetros apropriados, os diagramas revelam a existência de uma competição entre a fase cíclica e a fase de estados correlacionados na região onde  $J_H/J_S \approx 1$ . Para finalizar, mostramos aqui um estudo da bacia de atração e da evolução temporal dos overlpas na região de competição, complementando com resultados de simulações numéricas.

[1] F. L. Metz and W. K. Theumann, *Phys. Rev. E* **72**, 021908 (2005).

[2] L. F. Cugliandolo and M. V. Tsodyks, *J. Phys. A:Math. Gen.* **27**, 741 (1994).