

Resenha

Artigo

Hammel, S. M., Yorke, J. A., e Grebogi, C. (1987). Do numerical orbits of chaotic dynamical processes represent true orbits? *Journal of Complexity*, 3(2):136–145.

Comentários

A importância do computador é evidente em diferentes áreas do conhecimento. Na Engenharia Elétrica, não é difícil encontrar exemplos de situações em que o seu uso é indispensável. Seja na simulação de circuitos elétricos ou na programação de dispositivos eletrônicos, o computador está presente. Da mesma forma, a computação é importante para o estudo de sistemas dinâmicos não lineares. Mas além de utilizar o computador, convém questionar os seus resultados.

“Órbitas numéricas de processos dinâmicos caóticos representam órbitas verdadeiras?” investiga resultados provenientes da simulação de um tipo de função recursiva, o mapa logístico. O mapa logístico é utilizado para descrever uma variedade de fenômenos de natureza não linear e é um dos objetos de estudo do Grupo de Controle e Modelagem (GCOM).

O trabalho de Hammel et al. (1987), realizado através do supercomputador Cray X-MP da época, apresenta como principal resultado um teorema que afirma que uma pseudo-órbita do mapa logístico (uma sequência de pontos calculados a partir de uma função recursiva) é mantida a uma precisão de 10^{-8} por até 10 milhões de iterações para um parâmetro $r = 3.8$ e condição inicial $x_0 = 0.4$. Em decorrência da relevância de tal resultado, mais de 100 trabalhos já o citaram. No entanto, muitos deles apropriam da informação dada por Hammel et al. (1987) de maneira incorreta e, ignoram, por exemplo, que os testes realizados naquele momento foram restritos a certos valores de parâmetro e de condição inicial.

Uma das pesquisas do GCOM preocupa-se em investigar a propriedade do sombreamento em computadores atuais. O que os resultados tem mostrado é que a propriedade não pode ser generalizada para qualquer sistema. Em computadores nos quais a codificação de números se dá por meio da norma IEEE 754-2008 de ponto flutuante, propriedades matemáticas como a comutatividade, associatividade e distributividade não podem ser garantidas. Isso faz com que se tenha incerteza nos resultados para poucas iterações do mapa logístico. Ao contrário do que afirmam Hammel et al. (1987), a simulação do mapa logístico pode apresentar um erro maior que 10^{-8} com menos de 100 iterações.