

Resenha

Artigo

Rosenstein, M. T., Collins, J. J., e De Luca, C. J. (1993). A practical method for calculating largest Lyapunov exponents from small data sets. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 65(1-2):117–134.

Comentários

O artigo mostra, inicialmente, a importância da caracterização de um sistema dinâmico. Dessa forma, é preciso definir seu comportamento, destacando-se, nesse segmento, o caos. O comportamento caótico consiste em um fenômeno cuja evolução temporal processa-se de maneira aparentemente aleatória, porém, regida por uma lei determinística.

Nesse sentido, provido de um conceito cientificamente preciso, o caos pode ser mensurado. A principal métrica utilizada para tal fim denomina-se “Expoente de Lyapunov” e consiste, basicamente, em uma medida da divergência exponencial de duas condições iniciais arbitrariamente próximas. Tal divergência exponencial significa que os sistemas de diferenças iniciais próximas podem se comportar de forma bastante diferente, fazendo com que a capacidade preditiva seja rapidamente perdida. Qualquer sistema que contenha pelo menos um expoente de Lyapunov positivo é definido como caótico, com a magnitude do expoente refletindo a escala de tempo em que a dinâmica do sistema torna-se imprevisível.

Assim, os autores apresentam um algoritmo que é rápido, fácil de implementar, e robusto. O método segue diretamente a definição do maior expoente de Lyapunov e consegue boas respostas para pequenos conjuntos de dados temporais, geralmente um problema no cálculo de tais expoentes. Além disso, pode-se usar o algoritmo para calcular simultaneamente a dimensão de correlação. Assim, uma resposta irá produzir uma estimativa de ambos os níveis: caos e a complexidade do sistema.

Ainda, os autores mostram as saídas gráficas do método utilizado no artigo. Foram empregados, no algoritmo, sistemas já conhecidos na literatura, como por exemplo, o Mapa Logístico. Dessa maneira, para conjunto de dados menores quando comparados a outros trabalhos na literatura, foram obtidos resultados com erros, em média, na casa de 2% a 8%.