

Aplicações de Sistemas de Partículas na Computação Gráfica¹

Luciano Camargo Martins², Rafael Castro Gonçalves Silva³

Palavras-chave: dimensão fractal, espaço de cores RGB, dinâmica não linear, atrator, método de contagem de caixas, filtro gaussiano

Estudamos a dinâmica não linear da distribuição de pontos (*pixels*) de imagens naturais sobre o espaço de cores tridimensional RGB causada pela aplicação de um filtro gaussiano. O filtro gaussiano é bem conhecido e muito utilizado para a remoção de ruído e suavização de imagens digitais, baseado no mesmo tipo de acoplamento local difusivo que descreve na física a evolução temporal das distribuições de temperatura ou potencial elétrico em sistemas fora do equilíbrio, por exemplo.

Inicialmente, foram revisados conceitos de computação gráfica, a fim de suprir as necessidades técnicas e os fundamentos necessários no desenvolvimento de aplicações para a pesquisa.

A última etapa da pesquisa foi destinada ao estudo introdutório da dinâmica não linear, com ênfase em alguns fundamentos e métodos necessários ao desenvolvimento do projeto.

Durante o desenvolvimento dos programas em linguagem C para a simulação do sistema dinâmico proposto, propomos e investigamos algoritmo alternativo para o cálculo da dimensão fractal, visto que o método tradicional de contagem de caixas (*box counting*) não se mostrou estável já que a dimensão fractal varia bastante.

Medimos a dimensão fractal do aglomerado de pontos sobre o espaço de cor de imagens naturais e sua evolução ao longo do tempo, ou seja, a medida que o filtro gaussiano é aplicado recursivamente sobre o espaço de cores. Observamos que a dinâmica assintótica do sistema de pontos sobre o espaço RGB é dominada por um atrator do tipo ponto fixo, porém apresenta um transiente bastante rico e complexo, cuja descrição e entendimento parece relevante para aplicações, tanto na física quanto na computação gráfica.

Em geral as imagens naturais possuem dimensão fractal inicial no intervalo $d_0 \in [2, 3]$ e, a medida que o filtro gaussiano vai sendo aplicado recursivamente, a dimensão fractal tende a zero ($d_0 \lim_{t \rightarrow \infty} = 0$).

¹ Vinculado ao projeto de pesquisa Centro de Ciências Tecnológicas CCT/UDESC.

² Orientador, Professor do Departamento de Física (DFIS) do Centro de Ciências Tecnológicas – luciano.martins@udesc.br.

³ Acadêmico do curso de Bacharelado em Ciência da Computação, bolsista de iniciação científica PROBIT/CNPq.