Simulação de Iluminação Volumétrica

Saulo Andrade Pessoa
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Recife, Pernambuco, Brasil
sap@cin.ufpe.br

1. Introdução

Em computação gráfica, inúmeros métodos vêm sendo criados para aumentar o realismo das imagens sintetizadas. Tais métodos são inspirados principalmente em fenômenos físicos. Um fenômeno bastante estudado é a interação ocorrida entre a luz e os objetos, porém, tal interação é geralmente simplificada devido à limitações computacionais. Uma simplificação comumente realizada é a de desconsiderar a interação ocorrida entre a luz e as partículas suspensas no ar. Esta interação ocorre tanto durante o deslocamento da luz do ponto luminoso para os objetos, quanto no deslocamento dos objetos para o ponto de vista (após a reflexão da luz pelos objetos). Devido a esta simplificação, efeitos comumente observados no mundo real (como o que ocorre em espetáculos onde holofotes são direcionados sobre gelo seco ou quando os faróis de um automóvel são ligados em um dia com neblina) não podem ser reproduzidos. Ou seja, a interação da luz com o meio (neblina, gelo seco, poeira, fumaça, etc.) deve ser considerada para sintetizar imagens mais coerentes com a realidade.

O objetivo deste trabalho é estudar a interação entre a luz e as partículas suspensas no ar com o intuito de implementar um simulador. O resultado final da imlementação deve ser uma aplicação interativa na qual o usuário possa navegar pela cena e observar a simulação do fenômeno. A Figura 1 mostra o resultado esperado com a implementação do simulador.

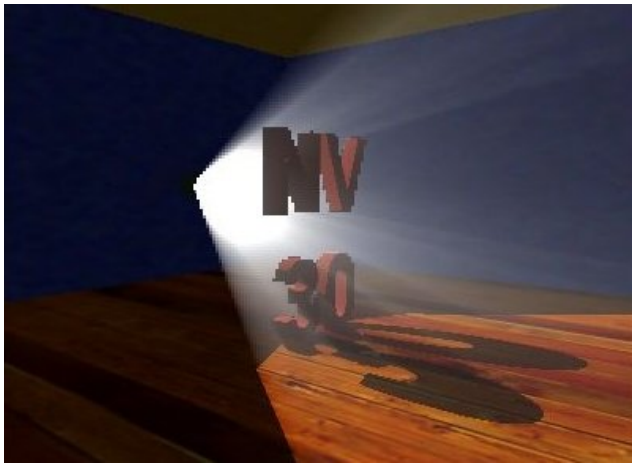


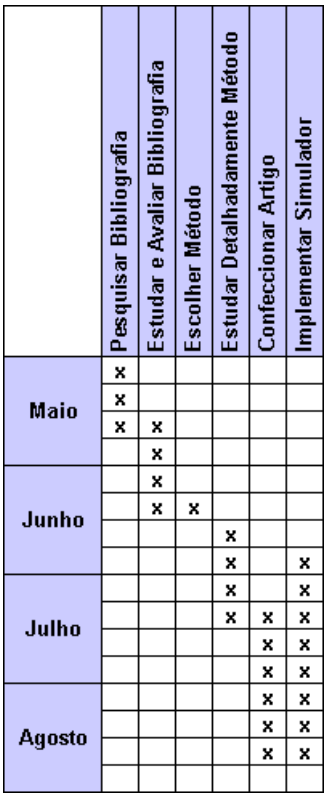
Figura 1. Resultado esperado [2].

2. Revisão Bibliográfica

Uma grande quantidade de pesquisadores já realizaram trabalhos sobre efeitos atmosféricos. Basicamente, tais efeitos são obtidos integrando-se a luz que é espalhada pelas partículas suspensas no ar ao longo do raio de visão. Dentre os pesquisadores, [3] propôs um método baseado no traçado de raios para encontrar os pontos de interseção entre os volumes de luz e o raio de visão. Tal método obtém bons resultados, entretanto, demanda muito tempo de processamento. [1] propôs um método aplicável a GPUs que faz uso de técnicas de renderização volumétrica para integrar a luz espalhada. A utilização de GPUs fez a simulação rodar rápido o suficiente para ser interativa, entretanto, o método não faz uso das recentes tecnologias de *shaders* programáveis. Por fim, [4] e [2] propuseram métodos que fazem uso de *shaders* programáveis para integrar a luz espalhada, e de geometria para representar o volume de luz. Os dois últimos métodos são mais apropriados para aplicações interativas, visto que utilizam melhor o potencial das novas tecnologias oferecidas pelas GPUs.

3. Cronograma

O cronograma proposto para o desenvolvimento do projeto consiste primeiramente de uma revisão bibliográfica. Em seguida, o método mais apropriado será escolhido e estudado a fundo. Por fim, o artigo será confeccionado em paralelo com a implementação do simulador.



4. Metodologia

Primeiramente, uma pesquisa bibliográfica mais profunda será realizada, de modo a tentar contemplar o máximo de trabalhos já produzidos relativos ao tema. Em seguida, os trabalhos coletados serão estudados e avaliados. Dado que um entendimento superficial tenha sido obtido, o próximo passo será escolher o trabalho que mais se adeque ao requisito do simulador de ser interativo. Com o método escolhido, a idéia é aprofundar os conhecimentos detalhando os passos necessários para sua implementação. À medida que os estudos forem sendo aprofundados, o simulador será implementado progressivamente. Uma vez que a implementação tenha iniciado e esteja progredindo, a confecção do artigo será iniciada e desenvolvida em paralelo com a implementação. A implemtação do simulador provavelmente será a fase mais complicada, dado que em paralelo serão realizados estudos relativos às tecnologias (OpenGL e Cg) necessárias.

Referências

[1] Y. Dobashi, T. Yamamoto, and T. Nishita. Interactive rendering method for displaying shafts of light. In *PG '00: Proceedings of the 8th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications*, page 31, Washington, DC, USA, 2000. IEEE Computer Society.

[2] J. Lander, editor. *Graphics programming methods*. Charles River Media, Inc., Rockland, MA, USA, 2003.

[3] T. Nishita, Y. Miyawaki, and E. Nakamae. A shading model for atmospheric scattering considering luminous intensity distribution of light sources. In *SIGGRAPH '87: Proceedings of the 14th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*, pages 303–310, New York, NY, USA, 1987. ACM Press.

[4] Y. Zhu, G. S. Owen, F. Liu, and A. Aquilio. Gpu-based volumetric lighting simulation. In *CGIM '04: Proceedings of The 7th IASTED International Conference on COMPUTER GRAPHICS AND IMAGING*, page 479, Kauai, Hawaii, USA, 2004. IASTED/ACTA Press.