Universidade Federal de Pernambuco

Graduação em Ciências da Computação

Centro de Informática

2011.2

Simulação e Renderização de Fogo baseado em sistema de partículas na GPU

**Proposta de Trabalho de Graduação**

Aluno: Adriano Damascena Mendes Pereira {admp@cin.ufpe.br}

Orientador: Silvio de Barros Melo {sbm@cin.ufpe.br}

Sumário

[Contexto 3](#_Toc303899325)

[Objetivos 3](#_Toc303899326)

[Cronograma 4](#_Toc303899327)

[Referências 5](#_Toc303899328)

[Possíveis Avaliadores 6](#_Toc303899329)

[Assinaturas 7](#_Toc303899330)

# Contexto

A simulação de fluído sempre foi de grande importância para modelagem física de processos ou fenômenos que ocorrem no dia-a-dia, mas também tem sido largamente utilizada em aplicações gráficas que exigem interação com o usuário.

Os sistemas de partículas têm sido conhecidos até hoje como elemento importante na simulação de efeitos visuais. Em 1983, **[1]** introduziu um sistema de partículas para renderizar fenômenos como fogo. As implementações atuais de sistemas de partículas são limitadas pela comunicação entre a CPU (unidade central de processamento) e a GPU (unidade gráfica de processamento). Nesse caso o processo de simulação é feito na CPU e o processo de renderização na GPU. Com o crescente desenvolvimento dos hardwares gráficos já é possível se fazer uma simulação e renderização de sistemas de partículas inteiramente na GPU**[2]**. Alguns sistemas são capazes de renderizar um milhão de partículas em tempo real **[3]**.

As partículas também são usadas na simulação de fluídos (fumaça, fogo) através do uso das Equações de Navier-Stokes (ENS). Nesse caso as partículas são usadas para descrever a movimentação do fluído e não para características visuais. Na dinâmica de fluidos uma das abordagens principais é baseada em grid (Euleriana) que acompanha o uso das ENS. Além da abordagem Euleriana existe o método Lagrangiano baseado em partículas que tem sido empregado com sucesso como é o caso do SPH (Smoothed Particle Hydrodinamics).

Enquanto o método Euleriano soluciona o problema relativo a um grid fixo, o método Lagrangiano toma como referência as equações de fluxo do fluido. O método Lagrangiano foi estendido para o semi-Lagrangiano com a advecção estável **[4]**.

# Objetivos

Neste presente trabalho será estudado o comportamento do fogo e como os sistemas de partículas podem ser usados para modelar o fogo. Esse estudo será aplicado no desenvolvimento de uma aplicação que irá simular e renderizar o fogo diretamente na GPU.

Além da simulação a aplicação contará com a interação do usuário para criar fontes emissoras de calor (fogo) e alterar outros parâmetros utilizados na simulação como o número de partículas que serão utilizadas para descrever o comportamento do fluido (fogo).

# Cronograma

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ATIVIDADES** | **AGOSTO** | **SETEMBRO** | **OUTUBRO** | **NOVEMBRO** |
| Revisão bibliográfica |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Estudo do Comportamento do Fogo e sistemas de partículas |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementação da Aplicação |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Análise de Desempenho |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Escrita do TG |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Preparação da Apresentação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Referências

**[1]** W. Reeves. **Particle systems - technique for modeling a class of fuzzy objects.** In ACM Proceedings SIGGRAPH, volume 2, pages 91–108, 1983.

**[2]** Kolb, A.; Cuntz, N. **Dynamic particle coupling for gpu based fluid simulation**. In: Proc. of 18th Symposium on Simulation Technique, pp. 722–727 (2005)

**[3]** Kipfer, Peter; Segal, Mark, and Westermann, Rüdiger. **Uberﬂow: A gpu-based particle engine.** Graphics Hardware, 2004.

**[4]** Jos Stam. **Stable fluids.** In SIGGRAPH ’99: Proceedings of the 26th annual conference on Computer graphics and interactive techniques, pages 121–128, New York, NY, USA, 1999. ACM Press/Addison- Wesley Publishing Co.

# Possíveis Avaliadores

# Assinaturas

Adriano Damascena

**Aluno**

Silvio de Barros Melo

**Orientador**