

Universidade Federal da Bahia - UFBA Instituto de Matemática - IM Departamento de Ciência da Computação - DCC

MATA65 - Computação Gráfica Período: 2017.1 Data: 13/07/2017.

Prof. Antonio L. Apolinário Junior Estagiário Docente: Rafaela Alcantara

Atividade 5 - Shaders e Iluminação

Motivação:

A simulação de fenômenos naturais em CG sempre foi um desafio. Em especial, a simulação de fenômenos relacionados ao comportamento de líquidos é bastante desafiadora, já que as equações que regem seus movimentos são complexas e sem solução analítica geral. No entanto, o comportamento da superfície de um liquido pode ser relativamente bem simulado a partir de uma modelagem simples, baseada em equações que reproduzem movimentos periódicos¹². Como a figura 1 mostra, a sobreposições de funções seno, com períodos, amplitudes e fases diferentes é capaz de reproduzir um comportamento do tipo onda bem complexo.

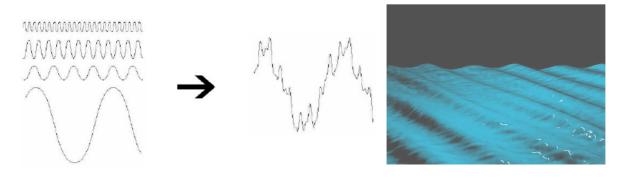


Figura 1: composição de funções seno e seu efeito simulando a superfície do oceano [2].

Com base nessa ideia, uma série de técnicas foram propostas na literatura para, de forma bastante simplificada, simular o comportamento da superfície de líquidos. Esses modelos simplificados se adequam as necessidades, por exemplo, de jogos eletrônicos, que precisam de algoritmos simples e de baixo custo computacional, cujos resultados aparentem realismo para o jogador. Em [1] vemos uma dessas abordagens apresentada em detalhes. Em [2] vemos um relatório de descreve uma versão simplificada de [1].

A Atividade:

O objetivo desta atividade é implementar uma aplicação, utilizando JavaScript/Three.JS [3], que permita a simulação da superfície de um liquido, representando o oceano, utilizando a modelagem descrita em [2]. A renderização das ondas deve ser feita a partir dos algoritmos de iluminação locais vistos em sala de aula e descritos em detalhes em [4] e [5].

¹ https://www.youtube.com/watch?v=OQ3D0Q5BIOs

² https://www.youtube.com/watch?v=zUtcNZ_qnS0

Especificações:

- A simulação deve mostrar a movimentação da superfície do mar ao longo do tempo. O calculo deve ser feito utilizando os recursos da GPU;
- 2. Deve ser possivel visualizar um mar em 3 graus de comportamento: calmo, agitado e muito agitado;
- 3. A visualização das ondas do mar deve implementar o algoritmo de Phong para iluminação local, visto em sala de aula, devidamente ajustado para produzir uma coloração próxima a da água do mar;
- 4. Tanto a geração da onda quanto a sua renderização devem ser feitos utilizando o recuros de *shaders* do Three.JS.

Entrega da atividade:

- O trabalho deverá ser submetido <u>somente</u> via <u>Moodle</u>, respeitando a data e hora limite para entrega. Em caso de qualquer problema de arquivos corrompidos ou similar, o trabalho será considerado como não entregue. Portanto, verifique bem o que for entregar!!
- A entrega no Moodle deve ser feita em um único arquivo compactado (.tgz, .zip ou .rar) contendo um subdiretório com seu nome e dentro deste todos os arquivos necessários para a execução do seu código. Na falta de algum arquivo (libs, scripts, modelos, texturas, etc.), uso de caminhos absolutos, ou qualquer outra "falha" que necessite da edição do seu código fonte, a atividade será desconsiderada!!
- A cooperação entre alunos é considerada salutar. No entanto, atividades com alto grau de similaridade serão tratadas como plágio, o que resultará em avaliação <u>zero</u> para <u>todos</u> os envolvidos.
- Qualquer dúvida, não suponha procure o professor³ ou a estagiária⁴ para esclarecimentos.

Referências Bibliográficas:

- [1] Mark Finch. *Efective water simulation from physical models*. GPU Gems: Programming Techniques, Tips, and Tricks for Real-Time Graphics, 2004. Disponível em: http://developer.download.nvidia.com/books/HTML/gpugems/gpugems_ch01.html
- [2] Håvard Homb, Peder Johansen. *Water simulation with Cg*. 2006. Disponível em: http://tihlde.org/~pedjoha/prosjekter/Cg/waterreport.pdf
- [3] Dirksen, Jos. Learning Three. js: the JavaScript 3D library for WebGL. 2nd Edition. Packt Publishing Ltd, 2015
- [4] Hughes, John F., Andries Van Dam, James D. Foley, and Steven K. Feiner. **Computer Graphics: principles and practice**. 3rd Edition. Pearson Education, 2014.
- [5] Angel, Edward. Interactive Computer Graphics A top-down approach with WebGL, 7th Editio. Addison-Wesley. 2014.

³ antonio.apolinario@ufba.br

⁴ rafa.alcantara23@gmail.com