

1

Introdução

Métodos baseados em partículas e dinâmicas granulares se tornaram uma alternativa para simulação de problemas com grandes deformações. A utilização da Mecânica do Contínuo para simular problemas que apresentam uma grande descontinuidade, como fluxos granulares e fraturas, pode apresentar sérias limitações. Muitos esforços estão sendo feitos no desenvolvimento de modelos e métodos capazes de representar tais fenômenos.

O Método dos Elementos Discretos (MED) tem sido aplicado em uma grande variedade de problemas relacionados ao comportamento de meios descontínuos, desde a sua apresentação por Cundall (1971) (3). Um número expressivo de trabalhos surgiu na década de 70, apresentando exemplos da utilização do MED. Cundall aplicou o método para simular meios fraturados compostos por blocos e aplicações com meios granulares, através de um sistema de discos. A aplicação deste método se mostrou uma nova ferramenta de grande potencial, para contribuir com o desenvolvimento tecnológico de alguns setores da indústria.

Com a rápida evolução da tecnologia utilizada nas placas gráficas, soluções baseadas na arquitetura paralela da GPU tem superado implementações correspondentes na CPU. O alto poder de processamento e a crescente flexibilidade de programação, tornaram as placas gráficas um valioso recurso para problemas computacionais em geral. Muitos pesquisadores têm explorado esse potencial da GPU para implementar sistemas de partículas (23, 18, 12).

O objetivo deste trabalho é viabilizar a implementação do MED na GPU. A estratégia é usar o grande potencial de processamento das placas gráficas para desenvolver uma ferramenta capaz de simular a interação de grãos deformáveis com alto desempenho. O sistema deve calcular as forças existentes na colisão entre as partículas e na colisão entre as partículas e o ambiente. As principais contribuições deste trabalho são:

1. Implementação do MED na GPU.
2. Desenvolvimento de um algoritmo paralelo para cálculo da força tangencial.
3. Comparação do uso de diferentes soluções de grade uniforme.

Este trabalho está organizado com a seguinte estrutura. O Capítulo 2 descreve alguns trabalhos relacionados. O Capítulo 3 apresenta os detalhes do Método dos Elementos Discretos. O Capítulo 4 descreve as estratégias de detecção de contato utilizadas. O Capítulo 5 descreve a solução adotada para o sistema de partículas na GPU. Os resultados obtidos e detalhes da implementação na GPU são apresentados no Capítulo 6. Por último, no Capítulo 7, são apresentadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.