

IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DO RETICULADO DE BOLTZMANN EM GPU¹

Arthur Barbato Nunes², Luiz Adolfo Hegele Junior³

¹Vinculado ao projeto “Métodos do reticulado de Boltzmann para escoamentos incompressíveis”

²Acadêmico do curso de Engenharia de Petróleo – CESFI – Bolsista PROBIC

³Orientador, Departamento de Engenharia de Petróleo – CESFI – luiz.hegele@udesc.br

No nosso estudo, nos propusemos a compreender e aplicar o Método Reticulado de Boltzmann (Lattice Boltzmann) em simulações da dinâmica dos fluidos em uma cavidade cúbica. O nosso foco principal era dominar esse método e implementá-lo em várias linguagens de programação, incluindo MATLAB, C++, e CUDA, com o objetivo de melhorar a eficiência das simulações.

Para alcançar essa meta, estabelecemos uma série de objetivos específicos. Primeiramente, dedicamos tempo à leitura e estudo do livro "Lattice-Boltzmann Method: Principles and Practice" para adquirir uma compreensão sólida do Método do Reticulado de Boltzmann. Em seguida, adaptamos códigos existentes ao MATLAB, aproveitando nossa experiência prévia com essa linguagem. Reconhecendo a importância da eficiência computacional, foi estudada a linguagem de programação C++, conhecida por sua velocidade de execução. Paralelamente, exploramos a linguagem CUDA, projetada para tirar proveito do poder de processamento da GPU, com o intuito de aprimorar ainda mais o desempenho das simulações por meio de processamento em paralelo.

No decorrer do estudo, consultamos o artigo intitulado "A Graphic Processing Unit Implementation for the Moment Representation of the Lattice Boltzmann Method," que implementa o Método Reticulado de Boltzmann em CUDA e oferece um código de referência. No entanto, enfrentamos desafios ao tentar executar esse código em CUDA, indicando a presença de obstáculos práticos que ainda deverão ser superados.

Além das atividades relacionadas à programação, também enriquecemos nosso conhecimento ao participar das aulas de mestrado sobre o Método Lattice Boltzmann na UDESC, com o propósito de obter uma compreensão mais abrangente desse método. Destacamos a relevância do Método Reticulado de Boltzmann nas simulações de fluidos e nossos esforços para implementá-lo em várias linguagens de programação, ao mesmo tempo em que identificamos desafios a serem superados na aplicação prática.

Palavras-chaves: Reticulado de Boltzmann. Escoamentos incompressíveis. Indústria do petróleo.