

IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO EULERIANO CON ESQUEMA TVD PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TRANSPORTE REACTIVO EN MEDIOS POROSOS CON ALTA HETEROGENEIDAD

IMPLEMENTATION OF AN EULERIAN METHOD WITH A TVD SCHEME FOR SOLVING REACTIVE TRANSPORT PROBLEMS IN POROUS MEDIA WITH HIGH HETEROGENEITY

Pablo Gamazo, Lucas Bessone, Julián Ramos y Elena Alvareda

Departamento del Agua, CENUR LN, UdelaR, Uruguay, <http://agua.unorte.edu.uy/>

Palabras clave: GPU, ecuación de transporte, esquemas TVD, alta heterogeneidad, porosidad variable.

Resumen. La resolución de problema de transporte en medios porosos con alta heterogeneidad en la conductividad es comúnmente realizada a través de métodos Lagrangianos. Estos métodos son adecuados para problemas puramente advectivos, sin embargo, cuando se consideran efectos difusivos el número de partículas necesarias para describir el sistema puede ser muy alto, lo que aumenta la demanda computacional. También presentan sobrecostos de cómputo importantes a la hora de representar procesos que implican la interacción con fases no móviles. Por otro lado, los métodos Eulerianos presentan ventajas para resolver problemas que implican la interacción entre fases móviles y no móviles, como la disolución o la precipitación de minerales, y cuando se combinan con esquemas de alta resolución, como los TVD, pueden ser aplicados para resolver problemas advectivos-difusivos. En este trabajo se presenta una implementación en GPU de un método Euleriano con un esquema TVD para la resolución de problemas de transporte reactivo en medios porosos con alta heterogeneidad, considerando una reacción de disolución/precipitación en equilibrio entre dos especies disueltas y una especie inmóvil la cual afecta la porosidad.

Keywords: GPU, transport equation, TVD schemes, high heterogeneity, variable porosity.

Abstract. The solution to transport problems in porous media with high conductivity heterogeneity is commonly carried out using Lagrangian methods. These methods are suitable for purely advective problems, however, when diffusive effects are considered, the number of particles needed to describe the system can be very high, which increases the computational demand. They also present significant computational overheads when representing processes that involve interaction with non-mobile phases. On the other hand, Eulerian methods present advantages for solving problems that involve the interaction between mobile and non-mobile phases, such as the dissolution or precipitation of minerals, and when combined with high-resolution schemes, such as TVD, they can be applied to solve advective-diffusive problems. This work presents a GPU implementation of an Eulerian method with a TVD scheme for solving reactive transport problems in porous media with high heterogeneity, considering an equilibrium dissolution/precipitation reaction between two dissolved species and an immobile species which affects the porosity.