

НЕСТРУКТУРИРОВАННАЯ ПРИЗМАТИЧЕСКАЯ ДИСКРЕТИЗАЦИЯ СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР В ПАРАЛЛЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ

М.Л. Сидоров, В.А. Пронин

*Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ экспериментальной
физики, Саров*

В работе представлены описание и особенности реализации метода призматической дискретизации сложных геологических структур. Метод является двухэтапным.

На первом этапе производится генерация двумерной неструктурированной сетки в параллельном режиме на основе предложенного авторами фронтального метода сфер [1], который синтезирован из методов упаковки сфер [2], откусывания сферами [3] и подвижного фронта [4]. Двумерный генератор предназначен для создания планарных сеток с числом точек более миллиона. В частности, в параллельном режиме была получена планарная сетка с числом точек более 10 миллионов с использованием 289 процессоров. Время генерации сетки порядка 19 секунд.

После генерации двумерной неструктурированной сетки выполняется второй этап: построение трехмерной неструктурированной призматической сетки в параллельном режиме на основе обобщенного метода «угловой точки» с возможностью адаптации сетки под различные типы объектов: скважины сложной траектории, геологические разломы, пласты и т.п. Объемная сетка может иметь различное число ячеек вдоль оси аппликат в отличие от стандартного метода «угловой точки».

Целью работы является разработка сеточного генератора, покрывающего и превосходящего возможности зарубежных коммерческих аналогов для обеспечения конкурентоспособности отечественного программного комплекса НИМФА [5].

Максимальная сетка, построенная разработанным генератором, содержала 1.1 миллиарда ячеек и была построена с использованием 21600 процессоров за 4 минуты.

Литература

1. Сидоров М.Л., Пронин В.А. Параллельный генератор двумерной неструктурированной сетки на основе фронтального метода сфер // XIV Международный семинар «Супервычисления и математическое моделирование». Саров, 5-10 октября 2012.
2. Shimada K., Yamakawa A., Itoh T. Anisotropic triangular meshing of parametric surfaces via close packing of ellipsoidal bubbles // In 6th International Meshing roundtable. P. 375-390, 1997.
3. Li X.Y., Teng S.H., Ungor A. Biting spheres in 3d. Submitted to the 8th International Meshing Roundtable.
4. Ito Y., Shih A.M., Soni, B.K. Reliable Isotropic Tetrahedral Mesh Generation based on an Advancing front method // Proceedings of the 13th International meshing roundtable, Williamsburg, VA. P. 95-105, 2004.
5. Доработка, верификация и адаптация программного комплекса НИМФА с целью его широкого внедрения в практику гидрогеологических расчетов по оценке воздействия ЯРОО Госкорпорации Росатом на подземные, поверхностные воды и грунты / Разведка и охрана недр. Власов С.Е. (Госкорпорация Росатом), Шагалиев

Р.М., Дерюгин Ю.Н., Горев И.В. (РФЯЦ-ВНИИЭФ), Глинский М.Л., Куваев А.А.,
(ФГУГП «Гидроспецгеология»).