Федеральное агентство по образованию

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Технологии Microsoft
в теории и практике программирования

Материалы конференции

(Нижний Новгород, 19–20 марта 2008 г.)

Нижний Новгород
Издательство Нижегородского госуниверситета
2008

ББК 32.973.26−018.2:22
УДК 681-3-06
Т 38

Технологии Microsoft в теории и практике программирования.
Т 38 Материалы конференции / Под ред. проф. Р.Г. Стронгина. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2008. – 437 с.

Отв. за выпуск В.П. Гергель

ISBN 978-5-91326-045-1

Материалы конференции, состоявшейся 19−20 марта 2008 г. на базе Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, посвящены новейшим технологиям Microsoft в теории и практике программирования. В конференции приняли участие студенты, аспиранты и молодые ученые вузов Приволжского региона Российской Федерации.

Для преподавателей и научных сотрудников, а также аспирантов и студентов высших учебных заведений.

ISBN 978-5-91326-045-1 ББК 32.973.26−018.2:22

Материалы конференции изданы при поддержке:

Корпорации Microsoft

Компании Autodesk

© Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского, 2008

Применимость модели

Модель создавалась как наиболее применимая к реальному процессу разработки. В основном это удалось. Для применения модели к проекту необходимо, чтобы исходный код управлялся системой контроля версий, велись записи в bug-track системе (системе управления ошибками) с дополнительной информацией.

Применение модели на практике способно помочь как программистам в деле выявления ошибок, так и менеджерам по качеству в деле контроля за ходом проекта.

В дальнейшем модель нуждается в детальном исследовании, с целью более точной оценки её объективности, но результаты приносят пользу уже сейчас.

РАСЧЕТ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА КЛАСТЕРЕ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ MICROSOFT COMPUTE CLUSTER SERVER 2003

М.А. Клочков, С.А. Мельчуков, О.А. Мирошина

Удмуртский госуниверситет

Постановка задачи

Для изучения процессов в нефтяном пласте рассмотрим следующую математическую модель нестационарной фильтрации двухфазной жидкости в пористой среде. Будем предполагать, что на нефтяном пласте расположены скважины двух типов: добывающие и нагнетательные, закачивающие в пласт воду. Под давлением воды нефть двигается по направлению к добывающим скважинам, также предполагаем, что вода и нефть перемешиваются. Обводнённость пласта характеризуется величиной нефтенасыщенности. При заданных граничных условиях, т.е. геометрии пласта, начальном давлении и дебита скважин, необходимо рассчитать распределение давления жидкости и величины нефтенасыщенности во времени. При учете упругих свойств грунта и сжимаемости жидкости общее уравнение фильтрации запишем в следующем виде:

$$div\left(k \cdot grad\left(P\right)\right) = \alpha \cdot \frac{\partial P}{\partial t} + \tilde{q}\ ,$$

где $P = P(x, y, t)$ – функция давления, $k = k(x, y)$ – коэффициент фильтрации, q – приведенный дебит, α – коэффициент упругоемкости среды. Величина нефтенасыщенности зависит от функции P.

Существует множество стандартных способов размещения скважин, например по равномерной сетке или рядами. Сформулируем вычислительный эксперимент следующим образом: необходимо рассчитать оптимальное расположение новых скважин, чтобы, например, установившееся давление на забоях скважин было максимальным.

Методика решения задачи

Численное решение будем искать на треугольной сетке, узлами которой будут являться скважины. Для решения стационарной задачи будем применять метод контурной аппроксимации, основанный на использовании формул Грина. Полученную в результате систему линейных алгебраических уравнений будем решать итерационным методом верхней релаксации. Нестационарную задачу будем решать по неявной схеме расчета итераций.

Задача оптимизации заключается в определении местоположения скважин относительно первоначально заданного таким образом, чтобы максимизировать забойное давление. Согласно используемого для расчета метода контурной аппроксимации область нефтяного пласта разбивается на элементарные области – ячейки, в центре которых находится скважина. Количество таких ячеек совпадает с числом скважин. Расчет давления в элементарной ячейке с номером j выполняется по формуле

$$\sum_{i=1}^{l_j} A_{ij} \left(P_i - P_j \right) = F_j ,$$

где l_j -количество соседних точек в ячейке, P_i -значение давления в соседних точках, A_{ij}, F_j – числовые коэффициенты, зависящие от формы ячейки.

Параллельный алгоритм расчета состоит в том, что каждый процесс обрабатывает свой набор ячеек, в зависимости от своего номера. Внутри каждой ячейки с помощью метода Монте-Карло моделируется процесс изменения координаты центра, и выбирается вариант, дающий максимальное значение давления. Далее сетка скважин перестраивается уже с новыми координатами скважин, и происходит повторный перерасчет всех параметров. В результате мы получаем новую схему размещения скважин на нефтяном пласте.

Реализация

Основа программы написана в среде Free Pascal. В настоящее время для разработки используется пакет Microsoft Visual Studio с использованием библиотеки MPI. Программа строит графическое изображение двумерной модели нефтяного пласта с размещенными на нем скважинами, также имеется возможность построения изобар. Расчет велся на вычислительном кластере с узлами AMD Sempron 3000+. Данная программа может быть использована в качестве электронного учебного пособия для студентов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ В АТМОСФЕРЕ И ОКЕАНЕ НА ОСНОВЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .NET

С.В. Ковальчук, С.В. Иванов, А.В. Бухановский

НИИ наукоемких компьютерных технологий
Санкт-Петербургского госуниверситета информационных технологий механики и оптики

Высокоуровневое проектирование ставит своей целью формализацию и обоснование внутренней структуры ПО, которая наилучшим образом удовлетворяет проектным требованиям при заданном наборе ограничений в области работоспособности, безопасности, безотказности, защищенности [1]. При разработке наукоемкого программного обеспечения необходимо учитывать, что приоритеты проектных требований, их структура, процесс проектирования, создания, проверки, внедрения, поддержки и использования обладают рядом индивидуальных особенностей [2]. Во многих случаях важным критерием работоспособности ПО является производительность, характеризующая получение результата вычислений с приемлемой точностью за заданное время.

Использование традиционных компонентно-ориентированных подходов (DCOM, CORBA и др.) к проектированию распределенных программных систем допустимо не во всех случаях, поскольку они не ориентированы непосредственно на достижение наибольшей производительности. Тем не менее, применение высокоуровневых технологий существенно упрощает процесс разработки сложных программных комплексов.