

Проведенные при помощи рассмотренной системы виртуального моделирования эксперименты показали, что данная СВМ является удобным и универсальным средством для изучения и проверки алгоритмов подобных предложенному. Наглядное представление процесса моделирования позволяет более глубоко понять и воспроизвести процессы, происходящие при взаимодействии интеллектуальных агентов с внешней средой и повысить эффективность разрабатываемых алгоритмов их поведения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. www.irrlicht.sourceforge.net
2. Чернухин Ю.В. Искусственный интеллект и нейрокompьютеры. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. 1997. – 273 с.
3. Чернухин Ю.В., Приемко А.А. Моделирование поведения интеллектуальных агентов в динамических средах: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. – 233 с.

УДК 621.376

Е.Ю. Сергиенко

СРЕДСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ МАТЕМАТИКА ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫВОДА ФРАКТАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Появление фракталов в математической литературе произошло более ста лет назад благодаря усилиям математика Бенуа Мандельброта. Возможность классификации и изучения хаотических структур сегодня, в период интенсивного развития компьютерной графики, открывает широкие возможности для визуализации научных данных.

Программ для генерации фрактальных изображений на рынке не много и по большей части это бесплатные приложения, разработанные энтузиастами, узкоспециализированные и имеющие, как правило, ограниченные возможности. Наиболее известны такие программы, как Ultra Fractal, Fractal Explorer, Aros Fractal, Fractint, ChaosPro и др.

Эффективной программной платформой для решения задач визуализации и исследования научных данных являются системы компьютерной математики. Лидерами систем компьютерной алгебры являются Mathematica, Maple, MatLab, MathCad и др. Практика последних лет подтверждает эффективность применения таких систем интеллектуальных вычислений при решении задач математической физики, механики сплошных сред, экономики и др.

В настоящей работе описаны инструментарий, процесс и особенности проектирования и реализации в компьютерной технической системе (КТС) Mathematica модулей графической визуализации фрактальных изображений. Разработаны базовые конструкции и алгоритмы построения геометрических и алгебраических фрактальных структур. Проведен сравнительный анализ производительности по визуализации программных модулей в КТС Mathematica 5.2 и специализированных программах генерации фрактальных изображений на следующих примерах:

- геометрических фракталах, задаваемых линейными комплексными отображениями;
- классическом множестве Мандельброта;
- фракталах Жюлиа, задаваемых другими нелинейными комплексными отображениями.

Полученные результаты подтверждают, что КТС Mathematica по быстродействию сравнима со специализированными пакетами (в частности с Ultra Fractal

3.0), либо может уступать им (в частности Aros Fractal уступает по быстродействию в 3 и более раз), но при этом обладает намного более широким функционалом и гибкими настройками. КТС позволяет полностью контролировать процесс генерации и отслеживать координаты областей участков.

Быстродействие и эффективность программы в КТС Mathematica в то же время зависят от сложности нелинейной комплексной функции и степени оптимизации алгоритма ее вычисления, эффективности используемых встроенных функций графики КТС, а также применяемых настроек директив и опций.

Система Mathematica универсальна и позволяет работать со сколь угодно малыми приближенными с машинной точностью числами. Зная необходимое комплексное преобразование, можно получить любое фрактальное изображение или его сколь угодно малую часть. Алгоритмы построения и расчета точек прозрачны, что позволяет их оптимизировать при необходимости в зависимости от особенностей конкретного комплексного преобразования (фрактала). Система показывает хорошие результаты по скорости построения изображений и обладает универсальным и удобным инструментарием для формирования фрактальных изображений и исследования фрактальных структур.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Мандельброт Б.* Фрактальная геометрия природы / Перевод с английского Логанова А.Р. – Москва, 2002.
2. *Никулин Е.А.* Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

УДК 536.2

Д.М. Матяшов, О.А. Губеладзе

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ДВУХСЛОЙНОМ ТОЛСТОСТЕННОМ ЦИЛИНДРЕ КОНЕЧНЫХ РАЗМЕРОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТИ

При долговременной эксплуатации шахтных сооружений необходимо знать, как изменяется температура воздуха внутри сооружения с течением времени. Особенно актуальным является вопрос определения температуры воздушной среды при отключении систем обеспечения температурно-влажностного режима в сооружении на определенном этапе его эксплуатации. Для решения данной задачи необходимо исследовать процессы теплообмена в массиве, окружающем сооружение.

Рассмотрим полый двухслойный цилиндр конечных размеров, размещенный в однородной среде с постоянной температурой. В полости цилиндра температура постоянная, отличная от начального распределения температуры внутри цилиндра. В некоторый момент времени начинает действовать источник тепла постоянной мощности. Требуется найти распределение температуры в цилиндре в любой момент времени.

Задача делится на два этапа. На первом этапе известна температура на внутренней и внешней поверхностях цилиндра (граничные условия 1 рода), на втором этапе во внутренней полости размещен источник тепла постоянной мощности (граничное условие 3 рода).

Для решения задачи необходимо найти распределение температуры в неограниченном цилиндре и неограниченной пластине, далее с использованием метода суперпозиции находится общее решение.