

Секция «Вычислительная математика, математическое моделирование и численные методы»

Программный пакет для моделирования динамических систем на графах

Шачнев Дмитрий Алексеевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной математики, Москва,
Россия

E-mail: mitya57@ubuntu.com

Во многих науках периодически требуется моделировать сложные динамические системы, включающие в себя эволюцию во времени большого числа параметров различных объектов, с привязкой к местности.

Автором разрабатывается программный пакет, призванный сильно облегчить и автоматизировать эту задачу. Он позволяет пользователю создать граф динамической системы, при помощи рёбер описать законы её эволюции, задать сетку, которая будет использоваться для моделирования, после чего пакет автоматически создаст схему дискретизации, выполнит по ней расчёты и визуализирует результат.

Пакет состоит из следующих компонентов:

- Модуль для работы с графами — включает в себя редактор графа, различные алгоритмы его сериализации и обхода;
- Парсер формул — позволяет вводить формулы уравнений в представлении, понятном человеку, и преобразует их в машинный код;
- Дискретизатор — создаёт схему дискретизации по закону эволюции;
- Вычислительное ядро — заполняет разреженную матрицу по схеме дискретизации и решает систему линейных уравнений выбранным пользователем методом;
- Визуализатор — наглядно отображает результат вычислений в одномерном, двумерном или трёхмерном виде (для всех типов, кроме одномерного, реализована навигация по времени).

Задачи, решаемые пакетом, находят применение в следующих областях:

- Экономика и финансовая сфера (анализ поведения рынка, выявление тенденций, прогноз курсов ценных бумаг);
- Биология (прогноз развития видов на основе данных их взаимодействия между собой);
- Метеорология (прогнозы погодных явлений);
- Социология (анализ поведения населения в социальных сетях, представляющих собой гигантские графы);
- Гидродинамика и аэродинамика (решение уравнений движения жидкостей или газов).

Источники и литература

- 1) <http://arxiv.org/abs/1408.0443>
- 2) <http://arxiv.org/abs/1408.5585>
- 3) <http://arxiv.org/abs/1408.6973>
- 4) <http://arxiv.org/abs/1407.1036>