

УДК 004.94

СИСТЕМА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

В. Ю. ТРЕТЬЯКОВ, Р. В. ТИМОЩЕНКО

Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Разработанная система имитационного моделирования обеспечивает следующие функциональные возможности: настройку загрузки дорог; визуальное представление результатов моделирования; отображение статистики «заторов» на каждом участке дороги; отображение статистики показателей эффективности функционирования выбранной структуры транспортной сети при заданном уровне загрузки; визуальное представление движения транспортных средств.

Визуальное представление транспортных средств выполняется с помощью 3D-моделирования. Для представления автомобилей в 3D используется jMonkeyEngine. Перемещение транспортных средств реализовано с помощью формулы перемещения для равноускоренного движения, а для описания их траекторий используются кривые Безье. Формулы, используемые для перемещения по полученной траектории: $P = (1 - t)^2 P_1 + 2(1 - t)t P_2 + t^2 P_3$ для кривой Безье второго порядка и $P = (1 - t)^3 P_1 + 3(1 - t)^2 t P_2 + 3(1 - t)t^2 P_3 + t^3 P_4$ для кривой Безье третьего порядка, где P – координата автомобиля в данный момент времени, P_1, P_2, P_3 и P_4 – координаты опорных точек, t – пройденная часть текущей траектории движения. Кривые Безье второго порядка используются при повороте на участке дороги, а кривые Безье третьего порядка используются при повороте на перекрестке и смене полосы.

Данные о перемещении автомобилей, полученные в результате визуализации, используются в системе имитационного моделирования для оптимизации транспортных потоков. Во время анализа были выявлены методы, применимые для оптимизации транспортных потоков: метод ветвей и границ; метод имитации отжига; генетический алгоритм; муравьиный алгоритм; метод роя частиц. Итоги их исследования: метод ветвей и границ слабо применим для нахождения оптимальных значений ввиду специфических особенностей расчёта показателей, использующих имитационное моделирование; метод имитации отжига (а также иные методы из класса методов Монте-Карло) обладает слабой сходимостью. Методы генетического алгоритма, муравьиного алгоритма и роя частиц относятся к одному классу методов эволюционной оптимизации. Особенностью этих методов является высокая сходимость. Выбор был остановлен на генетическом алгоритме, так как он является наиболее изученным из методов оптимизации, основанных на случайном поиске.

