

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В ЗАДАЧАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ

М. А. Евсюков, Н.Н. Номоконова

*Владивостокский Государственный Университет Экономики и Сервиса
Владивосток, Россия
mechman@list.ru*

Математическое моделирование предполагает использование хорошо известных классических методов, которые, между тем, не всегда приводят к оптимальным результатам. Выходом может оказаться доказательное использование аппарата нечеткой логики. В работе предлагается рассмотреть одну из подобных задач, а именно, построение имитационной модели управления транспортным потоком в городе.

Существует множество математических моделей управления транспортными потоками, однако возможностей проверить их на практике значительно меньше. Очевидное решение этой проблемы – создание модели с использованием компьютерных технологий. Однако, модель может содержать десятки, сотни и даже тысячи объектов, тогда для ее использования могут потребоваться значительные вычислительные мощности. Более того, система управления транспортными потоками должна работать в режиме реального времени, когда предсказать, предвидеть и отреагировать на практике на все случайные внешние условия не представляется возможным. Потери могут быть не только моральными или финансовыми, а катастрофическими. Таким образом, в системе со множеством параметров, когда ответ расположен не только в «да» и «нет», актуальность использования нечеткой логики вполне обоснована.

Разработанная и описанная ниже модель, поможет спрогнозировать транспортные потоки города и создать, настроить и опробовать систему управления. Практическое использование модели поможет проверить полученные результаты и сделать выводы для дальнейшего совершенствования модели транспортных потоков и системы управления ими, т.е. опробовать обратную связь еще на модели.

Созданы следующие модули описываемой модели:

1. программа моделирования карты города (Macromedia Flash 5)

Модуль позволяет используя визуальный редактор Macromedia Flash 5 быстро создавать и редактировать карту города имея её фрагменты. Выходными данными программы является матрица с такими характеристиками как координаты, направление движения, длина.

2. программа отображения карты города (Mathlab)

Модуль использует входную информацию вышеописанной программы для формирования графического интерфейса и отображения фрагмента карты города.

3. программа визуального отображения транспортных средств (Mathlab)

Модуль отображает движение всех транспортных средств по дорогам карты в соответствии с заданными маршрутами. Выходной информацией является пара значений:

А. расстояние до впередиидущей машины

В. разница скоростей между впередиидущей и текущей машиной

4. программа обработки окружающей информации (Fuzzy Logic Toolbox)

Модуль имеет два входных параметра, которые рассчитываются в предыдущей программе. На основе 3-х правил нечеткой логики рассчитывается результат из интервала от -1 до +1.

5. программа управления скоростью машины (Mathlab)

Модуль получает результат из предыдущей программы. Отрицательные значения расцениваются как нажатие на педаль тормоза. Положительные, как нажатие на педаль газа.

Работа системы отображается на экране монитора в виде фрагмента карты города Владивостока, где машины изображены в виде точек.

На данный момент завершен этап моделирования движения машин. Нечеткая логика используется для принятия решения нажатия на педаль газа или тормоза.

Далее планируется создать систему управления транспортными потоками с использованием светофоров.

Хотя модель еще нуждается в доработке, она уже показывает высокую степень приближенности к реальности. Столкновений транспортных средств на экране монитора не отмечено. Каждая машина, имея свою оптимальную скорость и динамику, одновременно подстраивается под скорость впереди идущей машины.

Таким образом, использование аппарата нечеткой логики позволяет решать задачи такого типа с высокой степенью достоверности.