

Роль макро-моделирования в активном управлении транспортной сетью

А.А. Куржанский¹, А.Б. Куржанский^{1,2}, П. Варайя¹

Abstract – Active Traffic Management (ATM) is the ability to dynamically manage recurrent and nonrecurrent congestion based on prevailing traffic conditions in order to maximize the efficiency of road networks. It is a continuous process of (1) obtaining and analyzing traffic measurement data; (2) operations planning - simulating various scenarios and control strategies; (3) implementing the most promising control strategies in the field; and (4) maintaining a real time decision support system that filters current traffic measurements to predict the traffic state in the near future, and to suggest the best available control strategy for the predicted situation. ATM relies on a fast and trusted traffic simulator for the rapid quantitative assessment of a large number of control strategies for the road network under various scenarios, in a matter of minutes. The open source macrosimulation tool Aurora Road Network Modeler is a good candidate for this purpose.

The presentation describes the underlying dynamical traffic model, and covers the traffic performance measures and evaluation of scenarios as part of operations planning. It also introduces the framework within which the control strategies are modeled and evaluated and presents the algorithm for real time traffic state estimation and short term prediction.

Ключевые слова – активное управление, транспортная сеть, макроскопическая транспортная модель, калибровка, автоматизированная система, фундаментальная диаграмма, коммуникационная сеть, быстрый и надежный симулятор, оперативное планирование, динамическая фильтрация, оценивание состояния, гарантированное прогнозирование.

Система активного управления транспортной сетью (АУТС) нацелена на динамическое регулирование автомобильных потоков на дорогах в режимах регулярно повторяющихся и внезапно возникающих перегрузок. Её работа основана на измерении и оценивании текущей ситуации на дороге и направлена на повышение эффективности использования сети дорог в условиях перегрузок.

Она представляет собой непрерывный процесс выполнения следующих операций: (1) получения и анализа данных измерений потоков транспорта; (2) оперативного планирования и компьютерной симуляции различных сценариев и управляющих стратегий; (3) внедрения наиболее подходящих управленческих решений; (4) обеспечения в реальном времени работы системы поддержки принятия решений, отфильтровывающей текущие измерения; это делается с целью предсказания ожидаемого состояния транспортной сети на ближайшее время и подготовки к внедрению соответствующих наилучших управленческих решений к моменту возможного возникновения ожидаемой критической ситуации. АУТС опирается на работу быстрого и надёжного симулятора дорожного движения, который способен в течение нескольких минут протестировать множество сценариев и управленческих стратегий для наблюдаемой дорожной сети и выбрать адекватные для использования. Для реализации подобной схемы действий возможно использовать бесплатный программный пакет для макросимуляций - систему Aurora Road Network Modeler.

В настоящей статье изложено описание следующих элементов АУТС: динамической модели транспортных потоков, лежащей в её основе; приспособления и подготовки модели к процессу симуляции; критериев эффективности транспортной сети и оценки сценариев как части оперативного планирования; указания рамок, в пределах которых оцениваются управленческие решения и их моделирование; предлагаемых алгоритмов оценивания состояния транспортной сети и предсказания её будущего поведения на ближайших коротких отрезках времени.

СПИСОК ССЫЛОК

- [1] Куржанский А.Б., Куржанский А.А., Варайя П. "Роль макро-моделирования в активном управлении транспортной сетью", Труды МФТИ, 2010. Т. 2. №4. с. 100 – 137.

¹ Калифорнийский университет в Беркли

² МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет ВМК; 119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, 2-ой учебный корпус, e-mail: kurzhans@mail.ru