

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ СИТУАЦИЙ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ

Марахимов Авазжон Рахимович, Нигматов Зафаржон Закирович
Магистрант Мамашов Жамшид Тоштемирович
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама
Каримова.

Специфика задач управления транспортной системой города, и одной из ее важных составляющих – транспортными потоками, состоит в разнообразии целей управления (общественный, грузовой, частный автотранспорт), необходимости согласования различных управляющих указаний, поступающих от органов власти и администрации различного уровня и органов управления дорожным движением, учета всевозможных климатических явлений, состояния дорожной сети и т.д. Существенное влияние оказывают также большая размерность объекта управления, работа в режиме реального времени и нестационарность параметров транспортной сети и маршрутов движения автотранспорта.

В связи с этим классическое решение задачи управления транспортными потоками в условиях города с использованием моделей транспортных потоков часто невозможно и нецелесообразно. Поэтому к настоящему времени и на актуальными являются решения, задачи связанные с разработкой новых подходов к управлению транспортными потоками, обеспечивающих достаточный уровень качества управления, сочетающих современные технологии сбора и обработки информации и ориентированных на применение в интеллектуальных транспортных системах.

Одним из таких подходов является нечетко-ситуационное управление, когда в зависимости от складывающихся ситуаций возможно применение многих возможных решений, которые могут быть эффективными при определенных условиях, что позволяет создать методику применения этих решений в рамках одной системы управления.

В общем случае, решение задачи управления на базе нечётко-ситуационного подхода (НСП) выглядит следующим образом: для объекта управления в имеющемся перечне решений ищется то, которое соответствует текущей ситуации. При этом важно своевременно обнаружить симптомы нештатных ситуаций, произвести оценку их и запустить механизм ситуационного управления.

Определяющим принципом ситуационного подхода является адекватность управленческого решения условиям конкретной ситуации – наилучшее с точки зрения изменения ситуации. Ситуация определяет пригодность применения управляющих решений. В итоге каждой ситуации может быть сопоставлено множество допустимых альтернативных решений.

Таким образом, основной задачей системы нечетко-ситуационного управления транспортными потоками в условиях больших городов является выявление (распознавание) нештатных ситуаций и принятие решений по обеспечению безопасного и эффективного (с минимальной задержкой) движения ТС в УДС города.

При этом в качестве рассматривается Объектом управления является транспортная сеть, включающая множество связанных между собой транспортных магистралей, по которым перемещаются транспортные средства, образуя транспортные потоки. В состав сети входят и средства управления (светофоры, знаки, указатели и т.д.).

Транспортная сеть задается своей структурой и параметрами элементов структуры. Структура транспортной сети может быть представлена в виде графа транспортной сети, ребрами которого являются транспортные магистрали, а вершинами места их соединений.

Тогда модель улично-дорожной сети можно представить в виде ориентированного графа:

$$G = \langle V, (D, W) \rangle \quad (1)$$

где $V = \{v_i\}$ - вершин(узлов) графа, соответствующих узлам возможного разветвления транспортного потока; $D \subseteq V \times V$ - множества дуг графа (участок дороги или магистрали, связывающих узлы возможного разветвления транспортного потока) с соответствующими весовыми коэффициентами в виде кортежа $W = \langle \Lambda, P, Z \rangle$ (интенсивность ТП, плотность ТП и средняя скорость движения на данном участке дороги);

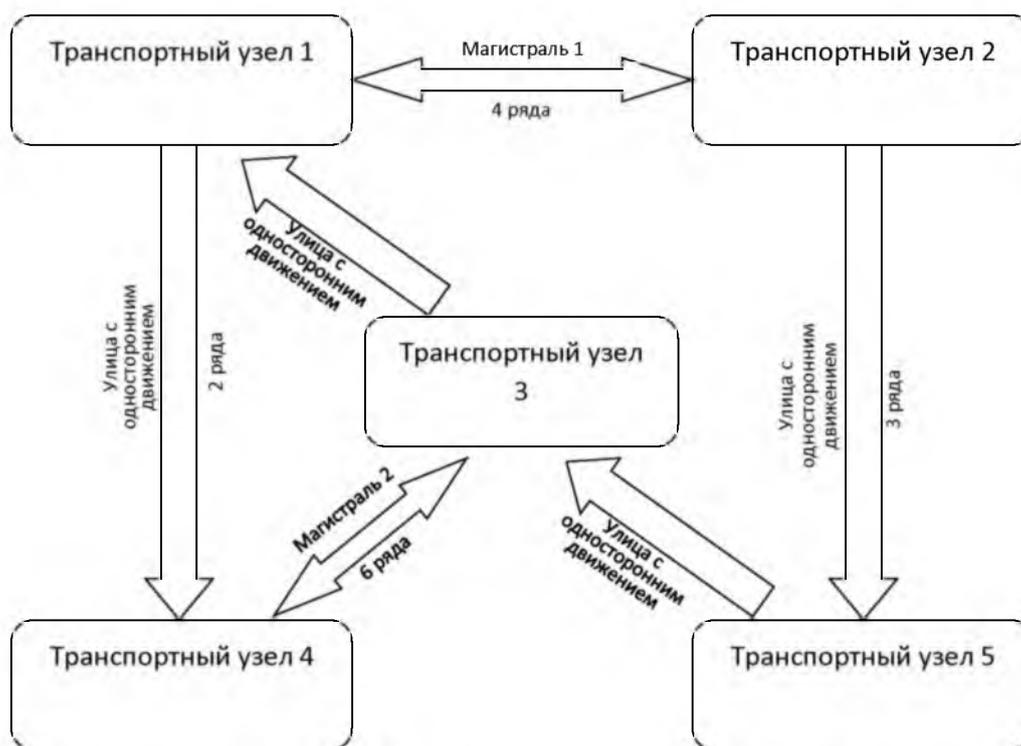


Рис.1. Модель улично-дорожной сети.

Для описания каждой магистрали и каждого транспортного узла сети используются наборы их параметров, состав которых определяется решаемой задачей управления и целями управления, включающие, например, пропускная способность, рядность, допустимая скорость движения, направление движения, состояния светофоров, длины очередей из автотранспорта и пешеходов и т.д. Набор значений параметров каждого простого элемента сети номеру задается вектором состояния элемента $S = (S_1, S_2, \dots, S_n)$, где s_{jn} - значение параметра номер n элемента номер j транспортной сети; n - число параметров элемента j , ($j = 1,$

$2, \dots, K$); K - число простых элементов транспортной сети. Множество векторов состояний элементов сети образует множество состояний всей сети.

Транспортная сеть имеет счетное множество состояний, и состояние номеру транспортной сети задается вектором состояния $S_{jm} = \{S_1, S_2, \dots, S_K\}$, где S_{jm} - вектор состояния простого элемента номер m сети, находящейся в состоянии j ; N - число параметров состояния простого элемента m , ($j = 1, 2, \dots, N$); N - общее число состояний сети.

Каждому состоянию элемента транспортной сети номер j соответствует набор характеристик транспортного потока этого элемента:

$$y_j = F_s(Y_{j1}(s_j), Y_{j2}(s_j), \dots, Y_{jP}(s_j)), \quad (2)$$

где $y_{jk} = Y_k(s_j)$ ($k = 1, 2, \dots, P$); y_{jk} - значение характеристики номер k транспортного потока элемента транспортной сети номеру; $Y_{jk}(s_j)$ - функция, позволяющая вычислить значение характеристики транспортного потока элемента сети номер j , находящегося в состоянии s_j ; P - число характеристик транспортных потоков сети. Множество характеристик транспортных потоков элементов транспортной сети: $y = (y_1, y_2, \dots, y_P)$. Все состояния сети образуют множество (пространство) состояний - S . Таким образом, транспортная сеть задается своим графом и пространством состояний. Такое представление транспортной сети позволяет реализовать алгоритмы управления транспортным потоком на базе современных микроконтроллеров.

Литература:

1. Галуев Г.А., Тараненко А.С., Нейросетевая система автоматической идентификации номерных знаков / Г.А. Галуев, А.С. Тараненко // Нейрокомпьютеры: разработка, применение – 2004 – № 5/6 – С.19-36.
2. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. — 798 с.
3. Рутковская Д. Нечеткие сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М.: Горячаялиния – Телеком, 2006. – 452 с.