



И.Г. Лемешкина, М.Г. Скворцов, И.В. Приходькова, Е.С. Павлова, О.А. Авдеюк

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

(Волгоградский государственный технический университет)

Качественное функционирование городского транспорта является одним из главных социально-экономических показателей жизнедеятельности крупнейших регионов. Оно зависит от эффективной организации работы как отдельных транспортных маршрутов, так и транспортной сети в целом. Сложность этой системы состоит в том, транспортная сеть распределена в пространстве, ее состояние постоянно изменяется во времени, что создает трудности в получении информации для последующей обработки и принятия управленческого решения. К тому же города и регионы как сложные социально-экономические системы также подвержены изменениям, что в свою очередь приводит к изменениям транспортных систем. Эффективное решение этой проблемы возможно с помощью применения теории искусственных нейронных сетей (ИНС). Как показывает мировая практика, использование ИНС имеет следующие преимущества: позволяет решать трудноформализуемые и неформализуемые задачи, не поддающиеся решению на традиционных ЭВМ последовательной и параллельной архитектуры; обеспечивает решение задач в реальном времени с помощью высокопараллельных алгоритмов; позволяет обрабатывать большие потоки разнородной информации; обеспечивает высокую обобщающую способность алгоритма решения задачи, повышает качество решения в нестандартных ситуациях; повышает устойчивость решения к ошибкам и возмущениям различной природы аппаратных моделей систем, сохраняет их работоспособность при выходе из строя до 30-40% вычислительных элементов; хорошо сочетается с традиционными «вычислительными» алгоритмами обработки информации, что дает возможность строить сложные системы управления, - с максимальной надежностью, адаптивностью и с минимумом расходуемых ресурсов; дает возможность построения самообучающихся и самонастраивающихся систем, нейросети могут вырабатывать собственные, достаточно сложные алгоритмы обработки данных и, таким образом, решать неформализованные задачи.

Одним из инструментов современных исследователей является математическая модель, в той или иной степени отражающая реальную транспортную систему. Такая модель характеризуется набором параметров, которые должны соответствовать реальным характеристикам транспортного потока. Это такие характеристики, как средняя скорость потока транспортных средств, интенсивность потока, его плотность, временной интервал между транспортными средствами, дистанция между ними.

Для получения этих характеристик необходимы измерительные приборы, фиксирующие транспортные средства и события на исследуемом участке доро-



ге. Практически все необходимые характеристики транспортного потока можно получить, используя семейство аппаратных средств и программных продуктов "Трафик-Монитор", предназначенных для видеонаблюдения за участком автодороги, определения в реальном масштабе времени характеристик дорожно-транспортной обстановки и передачи результатов измерений в удаленный диспетчерский пункт. Это система, встраиваемая в сеть «дорожной» инфраструктуры. На качество обработки информации существенное влияние оказывает структура нейронной сети, подбор которой – нетривиальная задача, вследствие чего перспективными являются механизмы самоорганизации нейронных сетей. Полезность детектора состоит в том, что его использование помогает сократить издержки или уменьшить затраты, которые возникают из-за нерационального использования ресурсов и ошибок при проектировании дорог и развязок. Зачастую такие ошибки обусловлены ложной или недостаточной информацией о характеристиках транспортных потоков. Система сохраняет все определяемые характеристики в базе данных.

Практическая значимость разработанной системы обусловлена широким спектром областей применения. Вычислительный комплекс "Трафик-Монитор" может быть использован как информационное средство для принятия решений центром управления транспортными потоками, для контроля потока машин на контрольных пунктах портов, таможенных постов, платных автодорог, крупных автостоянок и т.п.

Увеличение общего количества автомобильного транспорта вызывает значительные потери времени в автомобильных пробках и ухудшение экологической обстановки. В настоящее время для управления потоками транспорта на перекрестках используются автоматические светофоры с фиксированными интервалами сигналов, работающие в нескольких режимах (нормальный режим, пиковый, дежурный) или используется регулировщик. Данные методы при их простоте не всегда справляются с управлением на перекрестках сложной конфигурации и в условиях широкого диапазона изменения интенсивности движения транспорта. В связи с этим выглядит актуальной разработка и применение новых методов для управления потоками транспорта.

При постановке вопроса о распределении потоков транспорта можно выделить теоретические подходы к решению, например, методы динамического программирования, в частности «транспортная задача», использование нелинейных уравнений, использование систем массового обслуживания. Однако все эти методы являются трудоемкими для случая сети взаимосвязанных перекрестков и высокой неопределенности интенсивности движения транспорта.

В настоящее время накоплен большой опыт применения интеллектуальных методов для различных прикладных проблем, как у нас в стране, так и за рубежом. Выглядит перспективным применение таких методов к задаче распределения потоков транспорта.

Для достижения поставленной цели реализуются следующие этапы:



1. разработка подхода к моделированию процессов распределения потоков транспорта для сети взаимосвязанных перекрестков на основе нейронной сети;
2. разработка моделей для информационной системы распределения потоков транспорта для произвольного перекрестка с использованием структурного и объектно-ориентированного анализа;
3. разработка алгоритмов распределения потоков транспорта на основе нейросетевого подхода для сети взаимосвязанных перекрестков;
4. разработка программного обеспечения для реализации разработанных моделей и алгоритмов, методики исследования работоспособности и эффективности разработанных методов, алгоритмов и программного обеспечения.

Анализ методов искусственного интеллекта доказал эффективность применения ИНС в ситуациях высокой интенсивности движения потоков транспорта на перекрестках произвольной конфигурации. Распределение потоков транспорта на основе нейронных сетей осуществляется путем изменения длительности сигналов светофора. На том направлении, где поток транспорта больше, длительность зеленого сигнала увеличивается, а красного уменьшается, и наоборот, при уменьшении потока - сокращается длительность зеленого сигнала, а увеличивается длительность красного сигнала. При этом полное время цикла остается постоянным, а перед системой распределения потоков транспорта ставится задача минимизации количества транспорта, стоящего перед светофором.

Возможны различные варианты включения нейронной сети: отдельная нейронная сеть на одном перекрестке; взаимосвязь всех нейронных сетей; смешанный вариант, включающий как управляемые традиционно перекрестки, так и перекрестки, управляемые нейронной сетью. Поток транспорта совместно с управляющими сигналами обрабатывается нейронной сетью, в результате чего вырабатываются длительности сигналов светофоров. Практика показывает, что при использовании нейросетевых алгоритмов количество транспорта перед светофором уменьшается в среднем на 10-15% по сравнению с традиционным методом управления.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что использование методов искусственного интеллекта при организации движения является одним из важнейших приоритетов в развитии транспортной инфраструктуры крупных промышленных центров. Среди технологий искусственного интеллекта, направленных на повышение эффективности работы транспортной системы, оптимизацию автомобильного движения, распознавание транспортных средств наиболее перспективным направлением является применение искусственных нейронных сетей.

Литература

1. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс; пер сангл. А. И.Осипова. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 312 с.



2. Оссовский, С. Нейронные сети для обработки информации: пер. с польского И. Д. Рудянского – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
3. Нейроинформатика / А.Н.Горбань [и др.]– Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998. – 296 с.
4. Уоссермэн, Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика 1990. / Ф. Уоссермэн; пер с англ. Ю.А. Зуевой; В.А. Точёновой – М.: Мир, 1992. – 240 с.
5. Горбань, А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере / А.Н. Горбань, Д.А. Россиев. – Новосибирск: Наука (Сиб. отделение), 1996. – 276 с.
6. Галушкин А.И. Нейросетевые технологии в России / А.И. Галушкин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012.
7. Использование перспективных информационных технологий в обучении студентов факультета автомобильного транспорта / И.Г. Лемешкина, Е.С. Павлова, И.В. Приходькова, О.А. Авдеюк // Перспективные информационные технологии – 2013 (ПИТ–2013) : тр. междунар. науч.-техн. конф. (г. Самара, 4-6 дек. 2013 г.) / Самарский науч. центр РАН, Самарский гос. аэрокосмический ун-т им. акад. С.П. Королёва (нац. исслед. ун-т) [и др.]. - Самара, 2013. - С. 420-422.
8. Применение нейросетевых технологий при решении прикладных задач / И.Г. Лемешкина, М.Г. Скворцов, И.В. Приходькова, Е.С. Павлова, К.В. Приходьков, О.А. Авдеюк // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. ИНФО–2016 : сб. тр. XIII междунар. науч.-практ. конф. (г. Сочи, 1-10 окт. 2016 г.) / редкол.: С.У. Увайсов (гл. ред.), И.А. Иванов (отв. ред.) [и др.] ; Ассоциация выпускников и сотрудников ВВИА им. проф. Жуковского [и др.]. - Москва, 2016. - С. 35-38

А.В.Лопатин, С.В.Кишкина

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КРАУДСОРСИНГА В ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ КУЙБЫШЕВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ – ФИЛИАЛА ОАО «РЖД»

(Куйбышевская железная дорога – филиал ОАО «РЖД»)

В целях повышения уровня клиентоориентированности и вовлечения работников холдинга «Российские железные дороги» в решение корпоративных задач и оптимизацию бизнес – процессов в регионе Куйбышевской железной дороги организовано применение технологии краудсорсинга. Краудсорсинг – это поиск решения задач силами неограниченного числа добровольцев. Основа метода - именно сбор решений, а не проблем.

В течение квартала 2016 года на сайте Куйбышевской железной дороги в сети Интранет в пилотном режиме функционировала специализированная информационная краудсорсинговая платформа (рис.1).