

Интеллектуальная транспортная система: три тенденции развития

В.П.Шкодырев, д.т.н., профессор, директор Научно-исследовательского института «Математическое моделирование и интеллектуальные системы управления», заведующий кафедрой «Распределенные интеллектуальные системы», Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (СПбГПУ).

Одной из принципиально важных задач современного развития транспортной системы является рациональная организация управления в условиях непрерывно возрастающей интенсивности транспортных потоков, предполагающее необходимость максимальной автоматизации и оптимизации в планировании и реализации логистических задач, эффективность и безопасность управления самим транспортным средством. Решением этой важной задачи может стать внедрение концепции и принципов интеллектуального управления, предполагающего формирование особой инфраструктуры и организационных принципов управления.

Интеллектуальную транспортную систему можно определить как комплекс взаимосвязанных автоматизированных систем контроля и управления дорожным движением, а также диспетчерских центров различных ведомственных принадлежностей, объединенных единой целью максимально эффективного (оптимального) управления сложной разнородной инфраструктурой всего транспортного хозяйства. Анализ современного состояния в развитии транспортной системы позволяет выделить три базовые тенденции, определяющие перспективные направления ее развития как интеллектуальной системы:

- Интеллектуализация самого транспортного средства, преобразующая его в максимально автоматизированную и адаптивную автономную систему;
- Введение функций информационного обмена – взаимодействия между отдельными транспортными средствами с целью координации и оптимизации их группового поведения как отдельных взаимосвязанных подсистем сложной системы, наделяющее транспортную систему свойствами единой информационной среды.
- Синергетический эффект самоорганизации и развития транспортной системы, возникающий в результате взаимодействия отдельных когнитивных (накапливающих знание) подсистем в единую систему, подчиненных единой стратегической цели и взаимодействующих по законам коалиционного поведения.

Каждая из сформулированных тенденция представляет собой важную научную задачу, решение которых позволит получить большие преимущества в развитии и повышении эффективности, надежности и безопасности транспортной системы. Особый интерес среди перечисленных тенденций согласно теории интеллектуального управления представляет третья тенденция - самоорганизации и развития системы, возникающая в результате создания новых моделей группового поведения и коалиционного взаимодействия между отдельными транспортными средствами в решении групповых логистических задач. Разрабатываемые в настоящее время в лабораториях ведущих

научных центров модели группового взаимодействия командного поведения интеллектуальных роботов подтверждают уникальные возможности создания принципиально новых автоматизированных систем управления сложными распределенными транспортными потоками.

Проводимые исследования ориентированы на развитие теории, методов и моделей децентрализованного/гибридного управления командным поведением автономных транспортных средств, включая задачи группового оценивания сложных быстроменяющихся ситуаций, навигация и управление распределенными автономными мобильными системами. Важное внимание уделяется интеллектуальной навигационно-управляющей сети для децентрализованного управления распределенными автономными транспортными средствами, что позволит значительно улучшить и оптимизировать управление интенсивными транспортными потоками, уменьшить влияние человеческого фактора на возникновение дорожно-транспортных происшествий и приведет к существенному повышению безопасности на дорогах.

Инновационной составляющей создания интеллектуальной транспортной системы является также применение агентного подхода и мультиагентной платформы управления распределенной управляющей сетью и реализация данного подхода для кооперативного управления распределенными автономными транспортными средствами, в которых сообщество агентов имеет иерархически организованную структуру целей и которые взаимодействуют между собой для достижения этих целей.

Основными направлениями выполняемых исследований являются:

- Базовые принципы распределенной интеллектуальной (ситуационной) навигационной и управляющей сети для организации децентрализованного управления группой полуавтономных/автономных моделей-роботов, рассматриваемых как управляемые транспортные средства в единой системе.
- Методы, модели, алгоритмы децентрализованного/гибридного управления групповым поведением распределенных автономных мобильных систем, реализуемые на основе платформы многоагентных систем (МАС), связанные с изучением и манипулированием управляемыми транспортными средствами как группы агентов, погруженных в реальную среду. Группа автономных транспортных средств (моделей) моделируется как группа когнитивных роботов-агентов которые могут адаптироваться к быстроменяющимся ситуациям.
- Стратегия ситуационно-целевое планирования и управления командой автомобиль-робот, которая рассматривает распределенное управление как проблему поиска в дереве целей для оптимизации поведения команды.
- Децентрализованные модели группового оценивания ситуаций для приобретения знаний и возможности накапливать информацию для реализации рационального поведения агентов в средах в которых присутствует фактор неопределенности.