

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Разработка интеллектуального ассистента управления автомобилем

Корягин Евгений Викторович

Аспирант

*Российский государственный университет имени И. Канта, Факультет прикладной математики, Калининград, Россия
E-mail: koryagin.evgeniy@gmail.com*

Создание систем управления различными мобильными объектами в последнее время является очень актуальной задачей. Автоматизация вождения и управления сложными габаритными транспортными средствами (погрузчики, буксиры) позволяет ускорить и упростить процессы транспортировки грузов и минимизирует возможность ошибок и несчастных случаев, вызванных человеческим фактором. Также, создание системы автоматического или полуавтоматического управления автомобилем не только облегчит жизнь опытным водителям, но и поможет начинающим.

Коллектив исследователей БФУ им.И.Канта работает над созданием системы вспомогательного управления транспортным средством. Использование минимального набора датчиков (лазерные дальномеры, камеры) и малогабаритного суперкомпьютера позволит устанавливать систему на любой автомобиль. Система, используя алгоритмы искусственного интеллекта (нечеткий вывод, нейронные сети) будет анализировать текущие показания датчиков и давать рекомендации к управлению (голосом или на экране).

Для решения этой проблемы в качестве основных информационных технологий были выбраны система управления на основе нечеткого вывода и запатентованный метод извлечения умений у опытного водителя [1] (рис. 1).

На данный момент достигнуты определённые результаты в разработке системы полуавтоматической парковки, пригодной для установки на любой автомобиль [2] (рис. 2).

В рамках данного проекта планируется разработать виртуальную среду (в виде набора моделей и окружений), используя ПО «Microsoft Robotics Developer Studio» Перед проведением экспериментов на реальных автомобилях планируется провести большую серию опытов (парковок, обгонов, поворотов и пр. маневров) в виртуальной среде [3]. Использование виртуальных 3D-моделей позволит обучить систему на моделях транспортных средств различных габаритов и сделать систему более гибкой.

Система нечеткого вывода обладает набором баз правил. В зависимости от текущей ситуации (парковка, обгон, поворот) система подключает соответствующую базу правил и находит значения выходных переменных. Для переключения между базами правил и режимами функционирования СНВ, а так же для лучшей адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды (для выделения новых кластеров-ситуаций) используется специально разработанный класс нейронных сетей – Растущую нейронную сеть [4]. РНС – сеть непостоянной структуры. В процессе ее функционирования, по специально определенным правилам к сети добавляются новые вершины и связи и удаляются старые, таким образом, система способна обобщать и классифицировать знания и создавать ассоциативные связи между разнородными данными.

Для повышения качества работы системы и расширения ее возможностей планируется использовать дополнительный модуль – систему технического зрения. Модуль реализует нейросетевую структуру с большим количеством скрытых нейронов [5] и позволяет решить задачу распознавания образов (определение дорожных знаков, слежение за полосой движения).

Также планируется применить гибридный подход, суть которого состоит в сочетании нескольких технологий искусственного интеллекта, с целью дополнения друг друга и улучшения характеристик системы. Базу правил блока нечеткого управления планируется дополнительно настраивать генетическим алгоритмом (рис. 1, ГА1). Систему планируется дополнительно оснастить блоком с реализованными на нем нейронными сетями (НС), корректирующими описание функций принадлежностей нечетких переменных, входящих в лингвистические переменные, применяемые в базах правил, и блоком с реализованным на нем вторым генетическим алгоритмом (ГА2), настраивающим нейронные сети предыдущего блока.

Для быстрого решения вышеописанных сложных задач на встроенном бортовом компьютере будет использована уникальная российская разработка - малогабаритные суперкомпьютеры (реконфигурируемые вычислительные системы на базе программируемых логических интегральных схем – ПЛИС). Концепция создания РВС разработана и развивается в Научно-исследовательском институте многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева Южного федерального университета (НИИ МВС ЮФУ) [6], с которым наша группа взаимодействует.

Литература

1. Толстель О.В. Патент N 2361726 от 20.07.2009 г на группу изобретений «Система управления антропоморфным роботом и способ управления», приоритет от 28.02.2007г.
2. Толстель О.В., Вольвач А.Ю. Устройство парковки автомобиля на аппаратном нечётком контроллере. Известия КГТУ. Научный журнал, Калининград, 2011 г., N 21, с. 186-191.
3. С.С.Орешков, О.В. Толстель., «Виртуальное моделирование домашнего робота». Международная научно-техническая мультиконференция «Актуальные проблемы информационно-компьютерных технологий, мехатроники и робототехники». Сборник трудов конференции, Дивноморское, 28.09-3.10.2009 г.
4. Корягин Е.В., Разработка системы управления мобильного робота на основе нейронной растущей сети. Вестник Российского Государственного университета им. И.Канта, 2010, 10.
5. В.Э.Прукс, О.В.Толстель. Модель Гибридной нейронной сети для распознавания графических образов. Научно-теоретический журнал «Искусственный интеллект», 3, 2007. стр. 578-583. ІПШІ МОН і НАН України «Наука і освіта», Донецьк.
6. Дордопуло А.И., Каляев И.А., Левин И.И., Семерников Е.А. Семейство многопроцессорных вычислительных систем с динамически перестраиваемой архитек-

турой. Материалы Четвертой Международной научной молодежной школы «Высокопроизводительные вычислительные системы». - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. - С. 68-74.

Иллюстрации

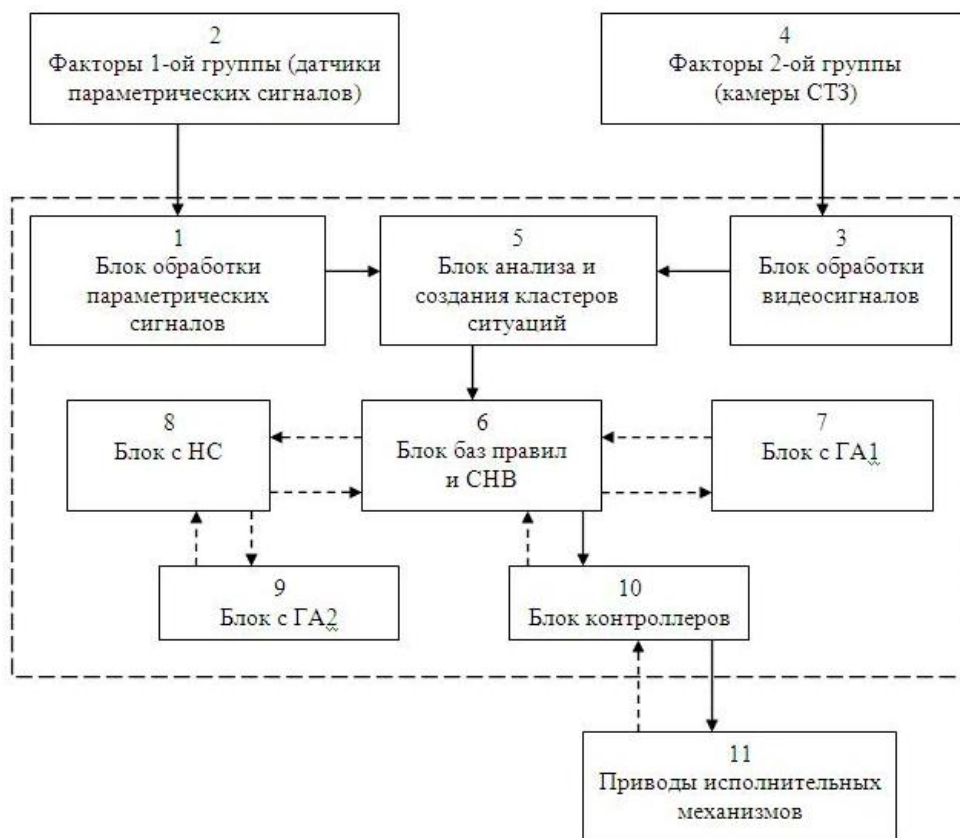


Рис. 1: Общая структура интеллектуального ассистента управления автомобилем

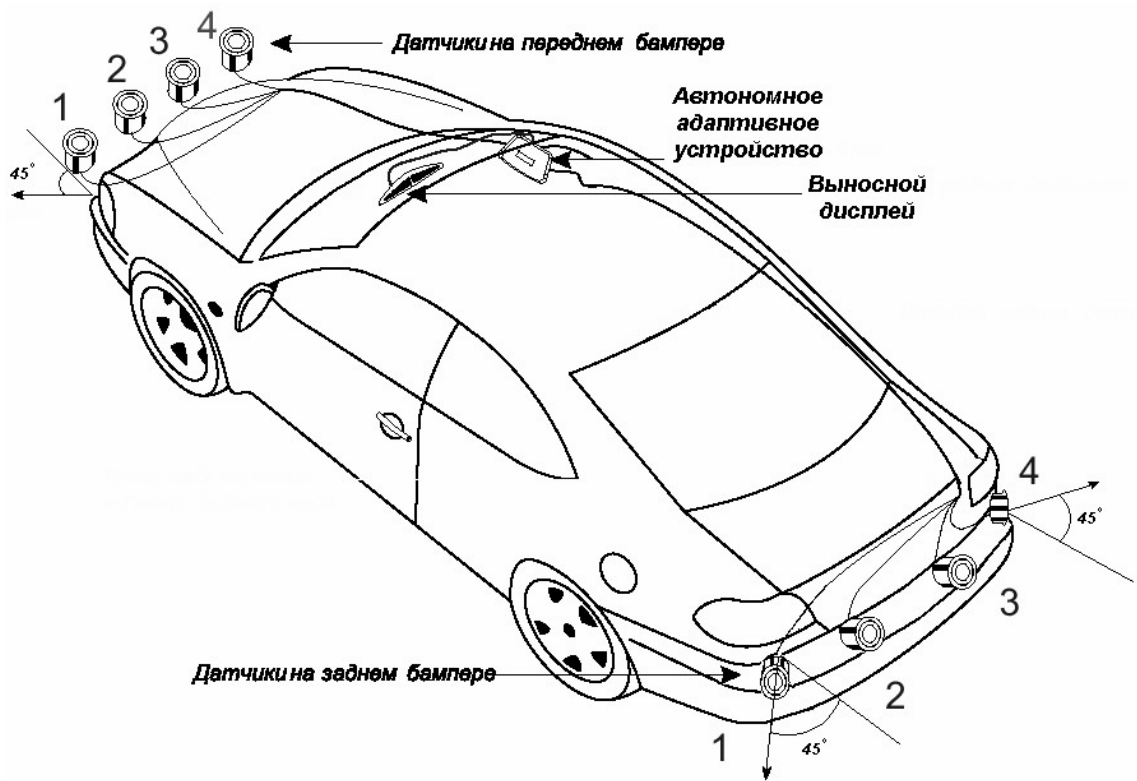


Рис. 2: Общий вид автомобиля с системой полуавтоматической парковки