



Системы компьютерного зрения

Системы интеллектуальной обработки фото и видеoinформации для совершенствования технологий поиска, локализации и классификации объектов на фото- и видеоизображениях в режиме реального времени

Решаемые задачи

- Реализация алгоритмов технического зрения в аппаратуре комплексов реального времени (включая системы поддержки принятия решений)
- Обнаружение, локализация и подсчёт малых (по отношению к размеру кадра) объектов на спутниковых снимках с качеством, приближенным к качеству человека-оператора
- Сопровождение (трекинг) объектов, семантическая сегментация изображений, распознавание сюжета и аннотация видеопоследовательностей, синтез изображений, автоматическое пилотирование, стратегические игры

Отрасли

- Транспорт
- Промышленность
- МВД, оборонно-промышленный комплекс

Области применения

- Беспилотный транспорт (автомобильный, железнодорожный, БПЛА)
- Военная и специальная техника
- Мобильная робототехника

Пример использования



Самоходный роботизированный разведывательно-аналитический комплекс на базе автомобиля с функцией контроля окружающей обстановки при различных условиях окружающей среды в режиме реального времени

Цель

1. Создание линейки самоходных роботов общего или специального назначения, ориентирующихся в пространстве, способных решать поставленную задачу без доступа к системам спутниковой навигации
2. Модули автоматизации автомобилей (переоснащения в беспилотные)
3. Интеллектуальные системы помощи водителю

Предпосылки

Цифровизация транспортной сферы, необходимость в разработках автономно управляемых транспортных средств различного типа (авто, ж/д, авиа, спецтехника и др.).

Суть решения

Беспилотный автомобиль с дополненной функциональностью в виде автоматического анализа окружающей обстановки. Система способна детектировать объекты в режиме реального времени (поиск по заданным признакам автомобилей, ландшафтов, лиц, номеров). В перспективе – создание функции обнаружения опасных ситуаций и действий.

Возможны различные сценарии управления: с оператором, из командного пункта, автономное управление, совместное использование с беспилотным модулем. Решение отличается модульностью и комплексностью: доступны различные компоновки – от базового варианта беспилотного автомобиля до многофункциональной системы анализа окружающей обстановки.

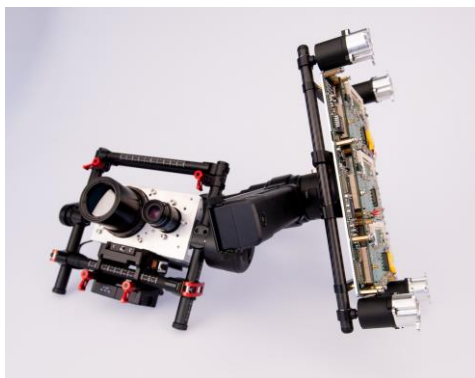
Результат

Совокупность алгоритмического, радиоэлектронного и вычислительного обеспечения, интегрированного с транспортными модулями (а/м, БПЛА), которая позволяет осуществлять **комплексное наблюдение за обстановкой** не только **с земли, но и с воздуха** в режиме реального времени, а также **управлять транспортным средством**. Специально разработанный пункт командного управления обеспечивает корректное взаимодействие всех подсистем.

Партнеры:

АО «НПО «Высокоточные комплексы»
АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова»
Фонд перспективных исследований

Лаборатория цифровых систем специального назначения



Ключевые направления работы

Коллектив лаборатории тесно сотрудничает с кафедрой радиоэлектроники и прикладной информатики МФТИ и обладает компетенциями в разработке всего спектра систем компьютерного зрения. В частности, имеет опыт в настройке видеокамер и служебной аппаратуры собственной разработки, оптимизации непосредственно под задачи автоматического пилотирования.

Робототехнические комплексы (РТК) и системы технического зрения (СТЗ)

- Сенсоры для СТЗ
- Нейросетевые решения
- Беспилотные
- Системы передачи и хранения данных
- Вычислители для СТЗ и РТК
- IP ядра для ПЛИС (FPGA)

Достижения:

Разработка и поставка опытных образцов интеллектуальных ОЭС в различные образцы вооружений и военной техники.

Победа в 2-х конкурсах ФПИ на лучшее решение в области создания интеллектуальных технологий дешифрования видовой аэрокосмической информации.



ПРИКЛАДНЫЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ

- Разработка и изготовление аппаратуры для систем технического зрения реального времени
 - Реализация алгоритмов технического зрения в аппаратуре комплексов реального времени:
 - Обнаружение и классификация объектов интереса
 - Сопровождение объектов (слежение)
 - Семантическая сегментация изображений и сцен
 - Разработка IP ядер для ПЛИС (FPGA) для обработки видеосигналов и изображений: от низкоуровневой обработки данных сенсора до распознавания образов
- Свёрточные нейронные сети, позволяющие решать различные задачи для систем технического зрения
- Камеры различных спектральных диапазонов для машинного зрения:
 - Телевизионные (цветные и монохромные), тепловизионные с охлаждаемым/неохлаждаемым приёмником, всенаправленные и «панорамные», многоспектральные и 3D системы (ToF и стереокамеры)
- Вычислители для решения задач технического зрения:
 - Системы на модуле на базе Zynq 7000, миниатюрные вычислители на базе NVidia Jetson TX1/TX2/Xavier
- Готовые решения для сбора, обработки, хранения и передачи видеоданных с различных сенсоров:
 - Многоканальный регистратор видеосигналов CL/Eth с функций сжатия сигнала без потерь
 - Радиоканал передачи видеосигнала высокого разрешения с низкой латентностью
 - Промышленный модем
- Алгоритмы на основе ИИ для анализа медицинских изображений (2D/3D/4D)

КОНТАКТЫ

Заведующий лабораторией цифровых систем специального назначения:

Гаврилов Дмитрий
E-mail: gavrilov.da@mipt.ru

Зам. директора по развитию ЦК НТИ «Искусственный интеллект»:

Демидов Михаил
E-mail: demidov.ms@mipt.ru

ЦК НТИ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ» на базе МФТИ
141701, Московская обл., г. Долгопрудный
Научный пер., д. 4, к. 1 - МФТИ, корпус Физтех.Цифра
E-mail: ai@mipt.ru
Тел. +7 (498) 744-6617
ai.mipt.ru



Центр компетенций НТИ
«Искусственный интеллект»