

Моделирование колесных роботов

Программа дисциплины, структурированная по темам

Введение в робототехнику.

Обзор направлений робототехники. Тенденции в современной робототехнике. Сенсорное обеспечение колесных роботов.

Локализация.

Постановка задачи локализации. Вероятностная постановка. Фильтр Калмана. Нелинейный фильтр Калмана. Фильтр частиц.

Картирование.

Постановка задачи картирования. Картирования с моделью подсчета. Картирование с обратной моделью сенсора. Картирование с прямой моделью сенсора.

Модели движения колесных роботов.

Модель движения робота с дифференциальным приводом. Модель автомобиля с кинематикой Аккермана.

Модели измерения сенсоров.

Вероятностная модель измерения сонаров и лазерных дальномеров. Модель измерения для навигации на основе ориентиров.

Планирование пути.

Постановка задач глобального и локального планирования пути, избегания столкновений. Алгоритм A*. Сглаживание траектории. Алгоритм RRT. Алгоритм DWA. Планирование на основе динамического программирования.

Управление колесными роботами.

Следящие системы. ПИД-регуляторы. Настройка ПИД-регулятора. LQR-регуляторы. Траекторное управление.

Robot Operating System (ROS)

История, основы и принципы ROS. Создание и компиляция пакета. Написание простых нодов: Publisher и Subscriber. Создание и использование msg-файлов и сервисов. Bag-файлы (запись, проигрывание). Дополнительные инструменты: Tf, Rviz, Gazebo.