

КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Курс: Мобильная робототехника на базе Arduino

Продолжительность: 72 академических часа

Форма обучения: очная с применением электронного обучения

Введение в робототехнику и Arduino

- Понятие робота и мобильного робота. Примеры применения.
- Платформа Arduino: особенности, интерфейс, установка среды Arduino IDE.
- Сборка базового мобильного робота: подключение моторов, колес, питания.
- Код: загрузка первого скетча — мигание светодиодом.
- Код: управление мотором через драйвер (например, L298N).
- Вопросы: Как узнать, правильно ли собран робот? Как проверить питание?

Датчики и сенсорные системы робота

- Обзор датчиков: аналоговые (фоторезистор, ИК) и цифровые (концевики, УЗ).
- Подключение датчиков к Arduino: куда и как подключать.
- Считывание данных с аналоговых портов через `analogRead()`, цифровых через `digitalRead()`.
- Код: измерение расстояния с HC-SR04. Код с задержкой и усреднением.
- Вопросы: Почему сенсор не работает? Как выбрать порог освещенности?

Движение робота по линии, ПД-регулятор

- Принцип следования по линии. Расположение датчиков (массив ИК-датчиков).
- Принцип работы П-регулятора и ПД-регулятора (без интегрального компонента).
- Код: реализация регулятора и коррекция скорости моторов.
- Практика: трасса с поворотами и возвратами.
- Вопросы: Почему робот уходит с линии? Что такое коэффициенты регулятора?

Фильтрация данных сенсоров

- Шум в аналоговых датчиках. Методы фильтрации: скользящее среднее, медианный фильтр.
- Код: реализация фильтрации в Arduino IDE.
- Сравнение графиков без фильтра и с фильтрацией.
- Вопросы: Когда использовать медианный фильтр? Почему данные скачут?

Продвинутые алгоритмы управления

- ПИД-регулятор: формула, параметры, балансировка.
- Прерывания: `attachInterrupt()` и внешние события (энкодеры).
- Энкодеры: принцип работы, вычисление скорости и расстояния.
- Код: обработка сигналов энкодеров, точные повороты.
- Вопросы: Что делать, если энкодер считает в обратную сторону?

Движение робота по заданной траектории без привязки к линии

- Принципы автономного движения без внешних ориентиров.
- Комбинация энкодеров и гироскопов (если есть).
- Программа: проезд по квадрату, пятиугольнику.
- Калибровка длины шага и угла поворота.
- Вопросы: Как робот знает, сколько он проехал?

Управление сервоприводами

- Серво: что это, как подключать (белый — сигнал, красный — Vcc, черный — GND).
- Программа: библиотека `Servo.h`, `servo.write()`.
- Примеры: робот с манипулятором, голова робота.
- Вопросы: Почему серво дергается? Можно ли питать от Arduino?

Коммутация и устранение неисправностей

- Правила питания: какие компоненты требуют отдельного источника.
- Диагностика: мультиметр, индикатор, звуковая проверка.
- Типовые ошибки: перепутаны провода, общая земля, перегрузка порта.
- Вопросы: Как понять, где короткое замыкание? Почему ардуино не загружается?

Решение олимпиадных задач (1–4)

- Формат практического тура ВсОШ по технологии (робототехника).
- Типы задач: движение по линии, лабиринты, манипуляции.
- Практика: моделирование условий задачи.
- Вопросы: Как быстро переключать поведение робота? Как оптимизировать алгоритм?