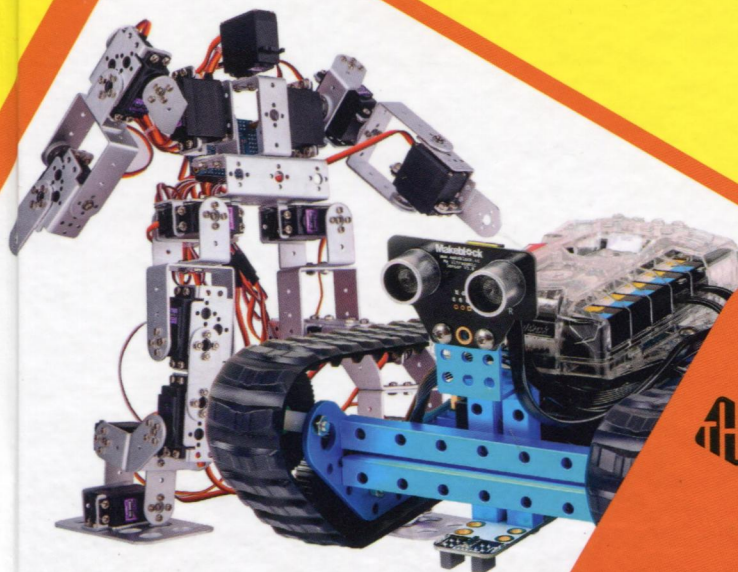


В. В. Кангин

КОНТРОЛЛЕРЫ ARDUINO В МОБИЛЬНЫХ РОБОТАХ



Тонкие
Научноёмкие
Технологии

В. В. КАНГИН

КОНТРОЛЛЕРЫ ARDUINO В МОБИЛЬНЫХ РОБОТАХ

Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств»

Старый Оскол

ТНТ

2021

УДК 681.5

ББК 32.965

К 19

Рецензенты:

доктор технических наук *С. Л. Моругин*

доктор педагогических наук, доцент *И. В. Фролов*

Кангин В. В.

К 19 **Контроллеры Arduino в мобильных роботах : учебное пособие / В. В. Кангин. — Старый Оскол : ТНТ, 2021. — 396 с. : ил.**

ISBN 978-5-94178-724-1

Мобильные роботы (МР) нашли широкое применение в промышленной, военной, учебной, спортивной и любительской робототехнике. Рассмотрены основные аспекты проектирования МР: электромеханика приводов; измерительная, силовая и управляющая электроника на базе контроллеров семейства Arduino; программирование; инфокоммуникационные технологии. Большое внимание уделено вопросам управления МР с использованием инфракрасного канала (ИК) связи, bluetooth-модулей, SMS-сообщений (мобильная связь), FPV-систем (видеонаблюдение). Освещены вопросы стабилизации МР и их компонентов в пространстве с помощью гироскопов, акселерометров и магнитометров. Приведены скетчи всех рассмотренных проектов, доступ к которым можно получить, считав QR-код с помощью приложения мобильного устройства.



Издание предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» и «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», всех форм обучения. Может быть использовано при курсовом и дипломном проектировании студентов соответствующих направлений. Будет полезно для специалистов-практиков, любителей, занимающихся проектированием МР и в кружках робототехники.

УДК 681.5

ББК 32.965

ISBN 978-5-94178-724-1

© Кангин В. В., 2021

© Оформление. ООО «ТНТ», 2021

Оглавление

Введение	6
Глава 1. МОДУЛИ ЗАПИСИ ГОЛОСА И ДАТЧИКОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ГАЗОВ	13
1.1. Модуль записи голоса ISD1820	13
1.2. Модули датчиков обнаружения газа.....	18
<i>Контрольные вопросы</i>	26
Глава 2. ДВУХСТРОЧНЫЙ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР LCD KEYPAD SHIELD.....	27
2.1. Библиотека LiquidCrystal для Arduino	29
2.2. Примеры	38
<i>Контрольные вопросы</i>	61
Глава 3. ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ РЕЛЕ 4 RELAY MODULE	62
<i>Контрольные вопросы</i>	73
Глава 4. BLUETOOTH-МОДУЛЬ HC-05/06	74
<i>Контрольные вопросы</i>	90
Глава 5. РОБОТЫ.....	91
5.1. Ходовая часть	91
5.2. Драйверы двигателей и модули драйверов	94
5.3. Драйвер L293D.....	95
5.4. Модуль драйвера L293D	97
5.5. Управление скоростью вращения вала двигателя постоянного тока	99

5.6. Борьба с помехами	100
5.7. Модуль драйвера L298N	101
5.8. Модуль драйвера HG7881	103
5.9. Подключение ДПТ правого и левого колес к контроллеру	105
5.10. ИК-пульты и ИК-приемники	108
5.11. Примеры	113
5.12. Управление скоростью движения робота	122
5.13. Организация многопрограммного режима работы робота	126
5.14. Роботы-танки	139
5.14.1. Аппаратная часть	139
5.14.2. Варианты компоновок роботов-танков	143
5.14.3. Примеры	145
5.14.4. Роботы с сервоприводом	198
<i>Контрольные вопросы</i>	218
Глава 6. GSM-МОДУЛЬ SIM800L В РОБОТАХ	219
6.1. Описание модуля, питание, технические характеристики	219
6.2. Назначение выводов модуля SIM800L и подключение его к плате Arduino	225
6.3. Описание библиотеки SoftwareSerial	227
6.4. AT-команды для модуля SIM800L	240
6.5. Примеры	249
6.6. Работа со строками в скетчах	270
6.7. Управление роботом с помощью SMS-сообщений	276
<i>Контрольные вопросы</i>	291
Глава 7. ИНТЕРФЕЙСЫ UART, USART И БИБЛИОТЕКА SERIAL	292
7.1. Интерфейсы UART и USART	292
7.2. Библиотека Serial для работы с UART Arduino	299
<i>Контрольные вопросы</i>	307
Глава 8. ОТЛАДКА ПРОГРАММ С ПОМОЩЬЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА И БИБЛИОТЕКА MSTIMER2	308
8.1. Библиотека MsTimer2	308
<i>Контрольные вопросы</i>	312

Глава 9. ГИРОСКОПЫ И АКСЕЛЕРОМЕТРЫ В СИСТЕМАХ

УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ	313
9.1. Общие сведения	313
9.2. Модуль GY-521с гироскопом, акселерометром и термометром на базе микросхемы MPU-6050	315
9.3. Шина I2C	318
9.4. Библиотека Wire	328
9.5. Библиотека Servo	337
9.6. Примеры использования модуля GY-521	343
<i>Контрольные вопросы</i>	347

Глава 10. МАГНИТОМЕТР GY-273 В СИСТЕМАХ

УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ	348
10.1. Общие сведения	348
10.2. Описание модуля GY-273 и цифрового компаса HMC5883L	349
10.3. Подключение цифрового компаса HMC5883L к плате Arduino	350
10.4. Конструкция робота с датчиком HMC5883L	351
10.5. Примеры	353
10.6. Калибровка цифрового компаса HMC5883L	376
<i>Контрольные вопросы</i>	381

Глава 11. УПРАВЛЕНИЕ РОБОТАМИ ПО ВИДЕОКАМЕРЕ...382

11.1. FPV-системы	382
11.2. FPV-камеры со встроенным передатчиком	385
11.3. FPV-мониторы со встроенным приемником видеосигнала	388
11.4. Установка FPV-камеры на работе	389
<i>Контрольные вопросы</i>	391

Заключение	392
Библиографический список	393