

УДК 004.94
ББК 32.971.9
К12

Каффка Т.

К12 LEGO и электроника / пер. с нем. Е. А. Ледниковой. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 300 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-685-8

В этой книге вы узнаете, как с помощью электроники и программирования оживить ваши наборы LEGO. Вы сможете собрать роботов с помощью кирпичиков LEGO, использовать готовую модель LEGO или сконструировать проект из совсем иных деталей – главное, чтобы робот был достаточно большим для встраивания описанных электронных компонентов. Роботы приводятся в движение при помощи микрокомпьютеров Arduino и Raspberry Pi.

Издание предназначено школьникам старших классов, их родителям, а также всем энтузиастам робототехники.

УДК 004.94
ББК 32.971.9

First published as LEGO und Elektronik by Thomas Kaffka. © 1st edition 2017 by MITP Verlag GmbH&Co, KG. All rights reserved. Published with arrangements made by Maria Pinto-Peuckmann, Literary Agency-World Copyright Promotion, Kaufering, Germany.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-3-95845-414-9 (нем.)
ISBN 978-5-97060-685-8 (рус.)

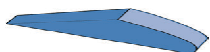
Copyright © 2017 mitp Verlags GmbH & Co. KG, Frechen
© Оформление, издание, перевод, ДМК Пресс, 2020

Содержание

Предисловие	10
--------------------------	-----------

Введение	12
-----------------------	-----------

1

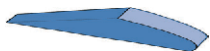


Конструктор LEGO для сборки роботов	20
--	-----------

1.1. Оснащение LEGO электронными компонентами....	22
---	----

1.2. Изменяем собранную модель LEGO.....	26
--	----

2



Знакомство с Arduino Uno	28
---------------------------------------	-----------

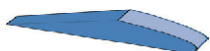
2.1. Устройство	28
-----------------------	----

2.2. Устанавливаем среду разработки.....	29
--	----

2.3. Интерфейс.....	30
---------------------	----

2.4. Исходный код программы для Arduino	32
---	----

3



Знакомство с Raspberry Pi	33
--	-----------

3.1. Устройство	33
-----------------------	----

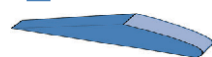
3.2. Интерфейс GPIO	35
---------------------------	----

3.3. Задаем конфигурацию Raspberry Pi	37
---	----

3.4. Интерфейс программного обеспечения.....	43
--	----

Сборка цепи	52
4.1. Сборка датчика освещенности.....	53
4.2. Сборка линейного датчика.....	54
4.3. Сборка датчика касания.....	56
4.4. Сборка дополнительной платы для Arduino.....	56
4.5. Сборка дополнительной платы для Raspberry Pi.....	60
4.6. Сборка источника питания.....	66

4



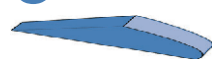
Использование моторов	68
5.1. Моторы-редукторы.....	68
5.2. Моторы LEGO.....	100
5.3. Задание и решение.....	107

5



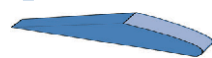
Использование датчиков	109
6.1. Реагирование на яркость.....	109
6.2. Измерение расстояний.....	123
6.3. Обнаружение препятствий.....	138
6.4. Обработка стороны света.....	151
6.5. Задания и решения.....	157

6



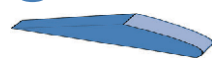
Применение других компонентов	161
7.1. Применение светодиодов.....	161
7.2. Управление звуком.....	170
7.3. Распознавание цвета.....	181
7.4. Воспроизведение музыки с помощью Raspberry Pi.....	188
7.5. Вывод информации на ЖК-дисплей.....	190
7.6. Задания и решения.....	196

7



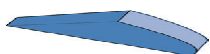
Робот, который не падает со стола и управляется с помощью Raspberry Pi	198
8.1. Робот.....	199
8.2. Датчики.....	202

8



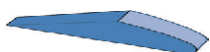
8.3. Программа	203
8.4. Параметризация.....	205
8.5. Программа для Arduino.....	206

9



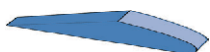
Выход из лабиринта с помощью экспертной системы и Arduino	208
9.1. Для начала немного теории.....	208
9.2. Робот.....	211
9.3. Датчики.....	214
9.4. Программа	218
9.5. Параметризация.....	224
9.6. Выход из лабиринта с помощью Raspberry Pi	225

10



Робот, который следует по линиям благодаря нейронной сети под управлением Raspberry Pi.....	226
10.1. Краткое введение в нейронную сеть.....	226
10.2. Робот.....	228
10.3. Линейный датчик	231
10.4. Стандартная программа для следования по линиям.....	231
10.5. Обучение следованию по линиям с помощью нейронной сети	237
10.6. Следование по линиям с помощью нейронной сети.....	242
10.7. Робот, который следует по линиям и управляется с помощью Arduino	243

11



Дистанционное управление роботом с помощью Raspberry Pi	245
11.1. Робот.....	245
11.2. Дистанционное управление с помощью приложения Raspberry SSH.....	247
11.3. Дистанционное управление посредством веб-сервера и PHP	251

11.4. Усовершенствование робота.....	256
11.5. Дистанционное управление роботом с помощью Arduino	257

Сбор стаканчиков роботом под управлением Raspberry Pi и модуля BrickPi+	258
--	------------

12



12.1. Робот.....	259
12.2. Распознавание стаканчиков через камеру	261
12.3. Другие датчики.....	262
12.4. Сбор стаканчиков	264
12.5. Параметризация программы	265

Модернизация имеющейся модели LEGO	267
---	------------

13



13.1. Робот под управлением Arduino.....	268
13.2. Робот под управлением Raspberry Pi.....	270
13.3. Датчики	271
13.4. Перспективы.....	271

Приложение.....	272
------------------------	------------

A.1. Небольшие фрагменты программ для отдельных компонентов.....	272
A.2. Язык программирования C(++).....	276
A.3. Язык программирования Python.....	281
A.4. Справочник компаний-поставщиков	285
A.5. Настройка сервера VNC для Raspberry Pi	286
A.6. О нейронной сети	287

Предметный указатель.....	296
----------------------------------	------------