

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-технологическая академия

А. Е. КУЛЬЧЕНКО

М. Ю. МЕДВЕДЕВ

USING THE ARDUINO PLATFORM IN ROBOTIC DEVELOPMENT

Учебное пособие

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2022

УДК 811.1(075.8)

ББК 81.2 Англ-92

K906

*Печатается по решению кафедры электротехники и мехатроники
Института радиотехнических систем и управления Южного
федерального университета (протокол № 7 от 13 апреля 2022 г.)*

Рецензенты:

старший разработчик ООО «Люксофт Профешнл» (г. Санкт-Петербург),

кандидат технических наук *В. А. Крухмалев*

профессор кафедры систем автоматического управления Института
радиотехнических систем и управления Южного федерального
университета, доктор технических наук, профессор *А. Р. Гайдук*

Кульченко, А. Е.

K906 Using the Arduino platform in robotic development : учебное пособие / А. Е. Кульченко, М. Ю. Медведев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. – 134 с.

ISBN 978-5-9275-4254-3

Учебное пособие содержит полное и систематизированное изложение материала, включенного в учебную программу курсов: "Разработка микроконтроллерных устройств на базе Arduino", "Компьютерное управление исполнительными механизмами", "Проект 3-го курса". Адресовано студентам, обучающимся по программам бакалавриата и магистратуры по специальностям "Мехатроника и робототехника" и "Электроэнергетика" Института радиотехнических систем и управления Южного федерального университета. Пособие включает в себя введение в микроконтроллеры и их применение, основы использования этих устройств, начальные этапы работы с платами микроконтроллеров, инструменты моделирования. Предназначено для начинающих в этой области, в дополнение к курсам, перечисленным выше. Включает упражнения и варианты для индивидуальных заданий.

УДК 811.1(075.8)

ББК 81.2 Англ-92

ISBN 978-5-9275-4254-3

© Южный федеральный университет, 2022

© Кульченко А. Е., Медведев М. Ю., 2022

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2022

CONTENT

CHAPTER 1. INTRODUCTION	5
1.1. The microcontroller	5
1.2. Microcontrollers vs microprocessors	6
1.3. How do microcontrollers work?	6
1.4. What does a microcontroller consist of ?	7
1.5. Microcontroller features	9
1.6. Types of microcontrollers	10
1.7. Applications for microcontrollers	11
1.8. Selecting a microcontroller for a project	13
1.9. Programming languages	13
1.10. Developer Hardware	14
1.11. ARDUINO Platform	15
1.12. Performance of the Arduino platform	20
CHAPTER 2. GETTING STARTED WITH ARDUINO	22
2.1. The device of a typical Arduino board	22
2.2. Running the example program on Arduino	23
2.3. Installing libraries using the Package Manager	25
2.4. Program structure	27
CHAPTER 3. SYNTAX	29
3.1. Data types and keywords	29
3.2. Scope and constants	32
3.3. Operators	33
3.4. Conditional operators	34
3.5. Increment and commenting	37
3.6. Conditional operators	39
3.7. Logical operators	44
3.8. Logical operator NOT (!)	47
3.9. Ternary conditional operator	48
3.10. Conditional switch and break statements	49
3.11. One – dimensional arrays	51

3.12. Structures	55
3.13. Pointers	58
3.14. A Class.....	62
CHAPTER 4. SIMULATION.....	66
4.1. Online Arduino Tinkercad Emulator	66
4.2. Alternative emulator – Wokwi	70
CHAPTER 5. PERIPHERY.....	76
5.1. Analog input	76
5.2. Analog output	84
5.3. Digital inputs/outputs	86
5.4. I2C Interface	91
5.5. SPI Interface	96
CHAPTER 6. LIBRARIES	103
6.1. Arduino Standard Libraries	103
6.2. Arduino EEPROM.....	103
6.3. Arduino FIRMATA	105
6.4. Arduino SERVO.....	106
6.5. Arduino SoftwareSerial.....	108
6.6. Arduino IRremote	109
CHAPTER 7. DATA VISUALIZATION ON A PC.....	116
7.1. Plotter in Arduino IDE.....	116
7.2. Data visualization using Processing IDE.....	117
7.3. Data visualization using Qt for Python.....	123
CHAPTER 8. PRACTICAL TRAINING.....	125
8.1. Task 1	125
8.2. Task 2	126
8.3. Task 3	129
8.4. Task 4	131
BIBLIOGRAPHY.....	133