

# Spis treści

<b>1. Wstęp</b> .....	<b>7</b>
1.1. Do kogo kieruję niniejszą książkę? .....	8
1.2. Czego będzie można się z niej nauczyć? .....	8
1.3. Płytką rozwojową Kamami KA-NUCLEO .....	8
1.4. W jakim programie będziemy pracować? .....	10
<b>2. Hello Blinky! – Hello World świata mikrokontrolerów</b> .....	<b>11</b>
2.1. Tworzenie projektu w programie STM32CubeMX .....	12
2.2. Konfiguracja wyprowadzeń procesora .....	14
2.3. Wbudowana pętla PLL .....	16
2.4. Generowanie projektu .....	19
2.5. Poznajemy Atollic TrueSTUDIO .....	20
2.6. Importujemy projekt .....	20
2.7. Piszemy kod programu .....	20
2.8. Kompilacja, wgrywanie kodu programu, perspektywa debugowania i praca krokowa .....	25
2.9. Obsługa pinów GPIO – odczyt wartości (obsługa przycisku) .....	28
<b>3. Liczniki, przerwania i sygnał PWM</b> .....	<b>33</b>
3.1. Tworzymy projekt .....	35
3.2. Konfiguracja licznika .....	38
3.3. Jak dobrać parametry? .....	38

---

3.4.	Sterowanie jasnością z kodu programu.....	40
3.5.	Czy coś jest nie tak? – skala liniowa i korekcja gamma.....	41
3.6.	Mieszanie barw .....	43
3.7.	Karuzela .....	44
3.8.	Przerwania licznika .....	45
<b>4.</b>	<b>Interfejs UART – połączenie z komputerem i innymi urządzeniami .....</b>	<b>49</b>
4.1.	Pierwszy projekt.....	51
4.2.	Sterowanie kolorem diody RGB z komputera .....	58
4.3.	Wykorzystanie przerw do odbioru danych.....	62
<b>5.</b>	<b>[UART] Odbiornik GPS .....</b>	<b>67</b>
5.1.	GPS-NAVSTAR – <i>Global Positioning System – Navigation Signal Timing and Ranging</i> .....	69
5.2.	Moduł GPS.....	69
5.3.	Tworzymy projekt .....	72
<b>6.</b>	<b>Interfejs SPI i adresowalne diody LED .....</b>	<b>89</b>
6.1.	Jak sterować diodami? .....	91
6.2.	Jak to wykonamy? – interfejs SPI.....	94
6.3.	Tworzymy nowy projekt .....	95
6.4.	Częstotliwość sygnału sterującego.....	97
6.5.	Mieszanie barw i tworzenie gradientów .....	104
<b>7.</b>	<b>[SPI] Wyświetlacz LCD.....</b>	<b>109</b>
7.1.	Zasada działania wyświetlacza LCD .....	110
7.2.	Podłączenie .....	111
7.3.	Tworzymy projekt... ..	114
7.4.	Przenoszenie biblioteki .....	133

---

<b>8. [SPI] Panel dotykowy .....</b>	<b>135</b>
8.1. Jak działa panel dotykowy? .....	136
8.2. Rozbudujmy projekt.....	137
<b>9. Magistrala I<sup>2</sup>C i odczyt danych z czujników cyfrowych .....</b>	<b>153</b>
9.1. Interfejs I <sup>2</sup> C.....	154
9.2. Czujnik BMP180.....	155
9.3. Komunikacja z czujnikiem.....	157
9.4. Tworzymy projekt... ..	159
9.5. Czujnik Bosch BME280 .....	169
<b>10. Konwerter analogowo-cyfrowy i odczyt danych z czujników analogowych .....</b>	<b>175</b>
10.1. Jak działa przetwornik ADC? .....	176
10.1.1. Próbkowanie .....	176
10.1.2. Kwantyzacja .....	176
10.2. Bezpośredni odczyt wartości.....	178
10.3. Tryb DMA – automatyczny odczyt do zmiennej .....	185
10.4. Do czego odczytem wartości z czujników możemy wykorzystać przetwornik analogowo-cyfrowy? .....	188
<b>11. Wi-Fi .....</b>	<b>189</b>
11.1. Zestaw poleceń AT Hayesa .....	191
11.2. Czym właściwie jest TCP, porty i jak w uproszczeniu przebiega komunikacja w Internecie? .....	194
11.3. Testowanie działania układu ESP8266 .....	195
11.4. Serwer HTTP i ustawianie koloru diody RGB przez stronę www .....	199
<b>12. Bluetooth.....</b>	<b>211</b>
12.1. Bluetooth.....	213
12.2. Moduł HC-6 .....	213

12.3. Tworzymy projekt .....	214
12.4. Jak to działa? .....	229
<b>13. Wielowątkowość.....</b>	<b>231</b>
13.1. Tworzymy projekt... .....	233
13.2. <i>Race condition</i> i semafor .....	239
13.3. Kolejki.....	241