



Witold Krieser

Sterowanie programowalne

Od mikrokontrolera ————— do sterownika PLC



Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Redaktor prowadzący: Szymon Sz wajger
Projekt okładki: Studio Gravite / Olsztyn
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Zdjęcie na okładce za zgodą Shutterstock.com

Helion S.A.
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
WWW: <https://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
<https://helion.pl/user/opinie/sterpr>
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-283-8533-7

Copyright © Helion S.A. 2022

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1 TECHNIKA CYFROWA	7
Sygnały występujące w technice cyfrowej	7
System zapisu liczb w technice cyfrowej	9
Zapis liczb w różnych systemach liczenia	9
2 MIKROKONTROLER	15
Mikrokontrolery z rodziny Arduino i zamienniki	16
Specyfikacja BBC micro:bit 2	19
Środowisko programistyczne	20
Inne mikrokontrolery	21
3 STEROWNIKI PLC	23
Definicja sterownika PLC według normy IEC 61131	23
Krótki rys historyczny sterowników PLC	25
Budowa sterownika PLC	27
Działanie sterownika i cykl pracy	31
Klasyfikacja sterowników PLC	34
4 PROGRAMOWANIE STEROWNIKA PLC	39
Języki tekstowe	41
Języki graficzne	41
Krótka charakterystyka języków programowania	41
Zasady programowania	49
Pisanie i testowanie programu dla sterownika PLC	55

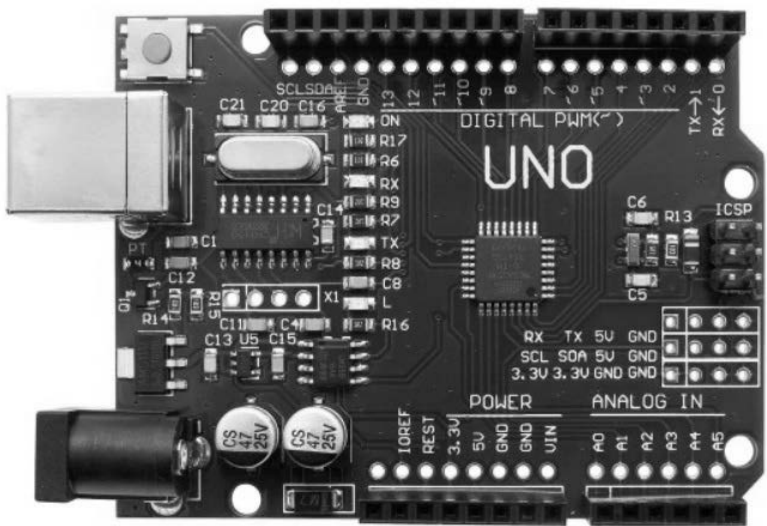
5	PORÓWNANIE STEROWAŃ ELEKTRYCZNYCH	61
	Wady i zalety poszczególnych kategorii sterowań	63
6	PRZYKŁADY APLIKACJI Z WYKORZYSTANIEM PLC	65
7	PRZYKŁADY PROGRAMÓW NA STEROWNIKI PLC	67
	BIOGRAM	103

2

MIKROKONTROLER

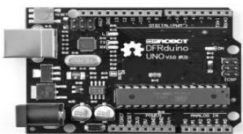
Mianem mikrokontrolera można określić mały komputer, który można programować. Jego największą zaletą jest to, że można do niego podłączyć elementy elektroniczne — świejące diody, wyświetlacze, przyciski, małe silniczki i wiele innych elementów. Mikrokontrolerem więc nazwać można układ scalony ze specjalizowanym mikroprocesorem. Na rynku mamy dużo różnych mikrokontrolerów — do bardziej popularnych należą:

- **Arduino** to platforma typu *open source* o dużych możliwościach dzięki potężnej ofercie dedykowanych nakładek, zwanych Arduino Shield, oraz dobrze przygotowane środowisko programistyczne (Arduino IDE) i standard wyprowadzeń, z którego korzystają dziesiątki producentów elektroniki z całego świata. Dokumentacja tego mikrokontrolera jest ogólnodostępna na zasadach licencji *Creative Commons*. Umożliwia to tworzenie tańszych odpowiedników płyt. Atutem Arduino jest to, że przy niewielkich kosztach dostajemy możliwość zbudowania ciekawych układów elektroniczno-mechanicznych, które uzupełnione są o wybrany program dla mikrokontrolera.



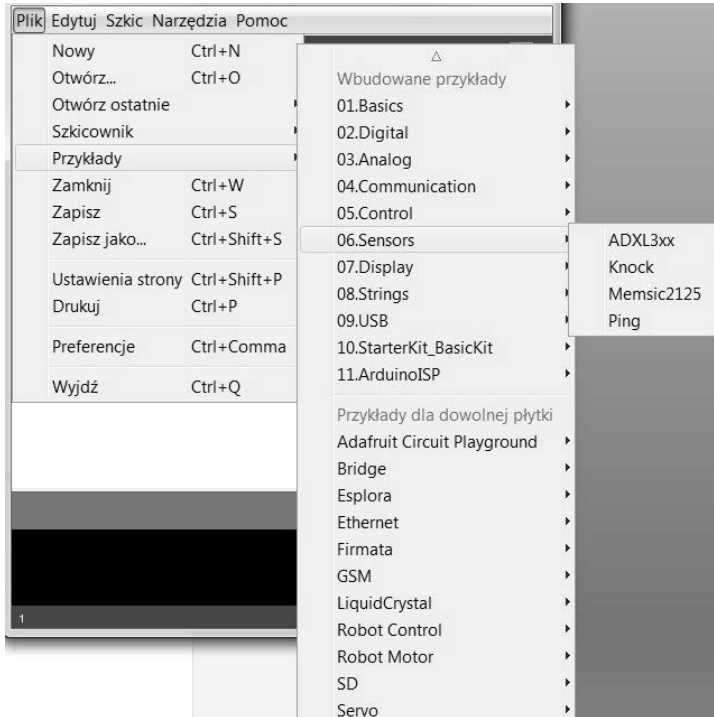
Rysunek 2.1. Mikrokontroler Arduino

Mikrokontrolery z rodziny Arduino i zamienniki

	Arduino Leonardo		Arduino Nano
	Arduino Uno Rev3		DFRduino Uno v3

Środowisko programistyczne IDE (ang. *Integrated Development Environment*) jest środowiskiem programistycznym służącym do modyfikowania, konserwacji, tworzenia i testowania oprogramowania. Arduino IDE umożliwia sprawdzenie dowolnie podpiętego czujnika poprzez wgranie właściwej biblioteki oraz uruchomieniu kodu testowego.

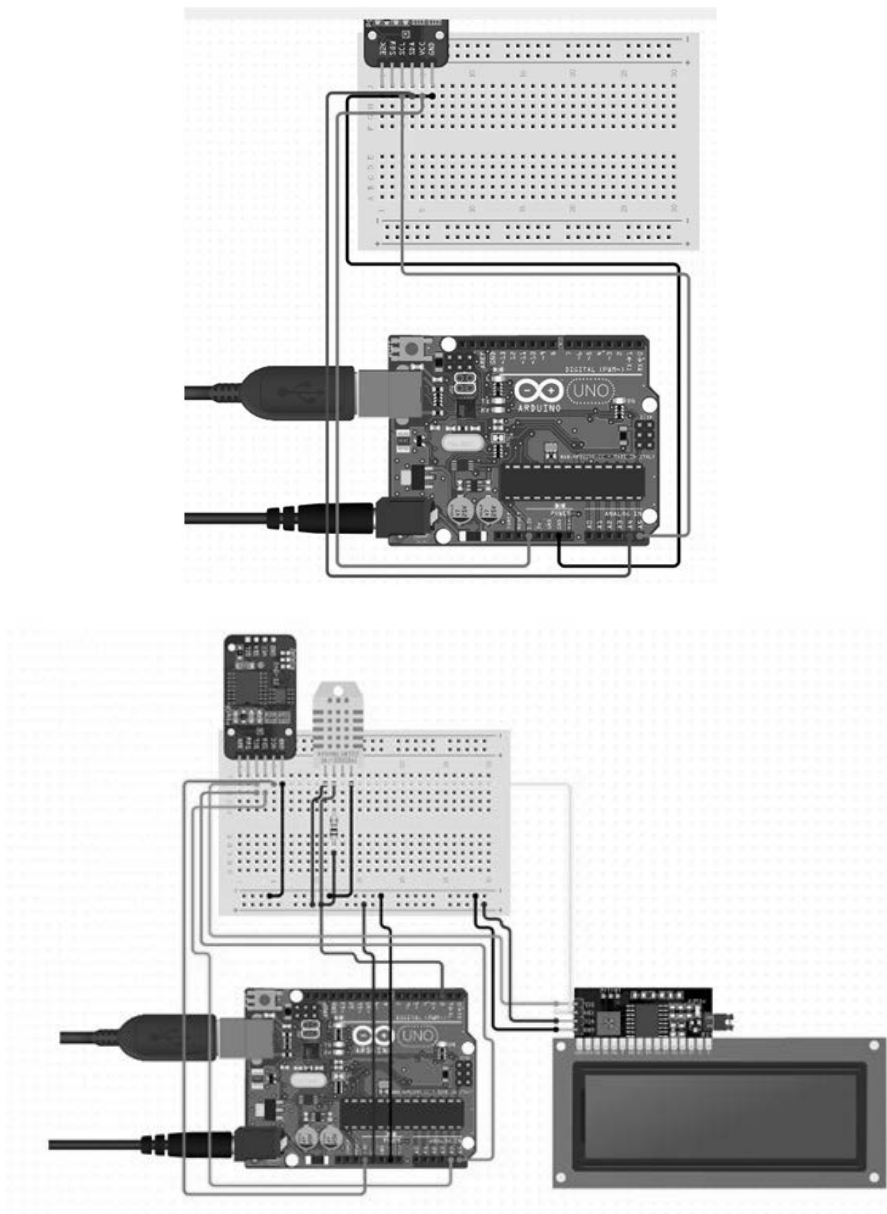
Na rysunku 2.2. przedstawiono wybór przykładowego kodu testowego:



Rysunek 2.2. Środowisko programistyczne do Arduino

Na rysunku 2.3. pokazano przykładowe połączenia z wykorzystaniem Arduino.

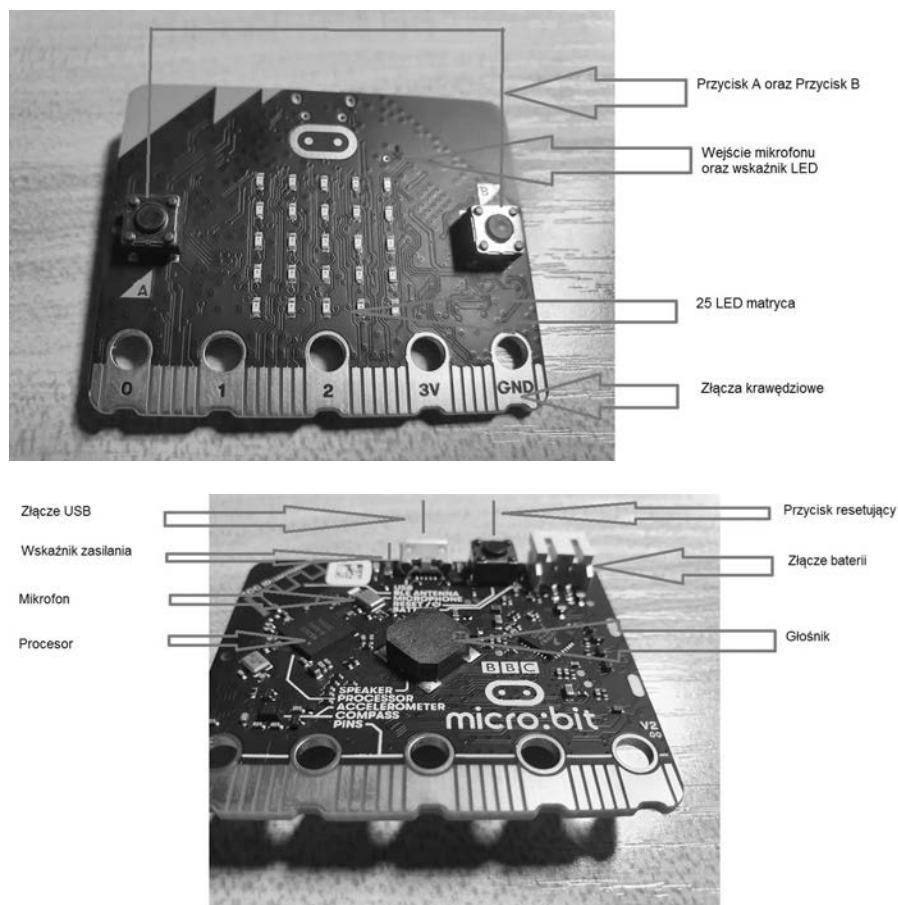
Mikrokontroler micro:bit — BBC micro:bit 2 to niewielki moduł stworzony w celu nauki programowania. Płytką micro:bit wyposażoną została w takie podzespoły, jak **mikrofon** oraz **głośnik**, w celu tworzenia interaktywnych projektów, **matryca LED 5×5** umożliwiającą wykrywanie światła, dwa programowalne przyciski, przycisk RESET, **przycisk dotykowy (logo)**, kompas, akcelerometr oraz Bluetooth 5.0. Dodatkowo **BBC micro:bit 2** wyposażony został w **diodę LED** informującą o zasilaniu oraz aktywności mikrofonu. Poszczególne elementy zostały zaznaczone i opisane na płytce PCB (opis na płytce w języku angielskim). Płytkę posiada również pięć wyprowadzeń na przewody typu „banan”, które pozwalają podłączyć pomocnicze zasilanie oraz inne urządzenia peryferyjne. Można powiedzieć, że moduł micro:bit to kompaktowa płytka wyposażona w mikrokontroler z rdzeniem ARM Cortex-M0. Na rynku dostępne są liczne rozszerzenia dla micro:bit pozwalające na wyprowadzenie sygnałów do modułów rozszerzających lub płytki stykowej.



Rysunek 2.3. Przykładowy schemat podłączenia Arduino

Specyfikacja BBC micro:bit 2

- układ nRF52833:
 - ✓ taktowanie: 64 MHz,
 - ✓ pamięć flash: 512 kB,
 - ✓ pamięć RAM: 128 kB;
- układ NXP KL27:
 - ✓ pamięć flash: 256 kB (128 kB zarezerwowane dla przyszłych ulepszeń),
 - ✓ pamięć RAM: 32 kB;
- mikrofon: MEMS (Knowles SPU0410LR5H-QB-7) z diodą LED wskazującą aktywność,
- głośnik,
- dotykowe logo: przycisk dotykowy,
- złącze krawędziowe: 25-pin, 4 GPIO, PWM, I2C, SPI, zewnętrzne zasilanie,
- pięć wyprowadzeń oczkowych,
- komunikacja: 2,4 GHz/Bluetooth 5.0,
- zasilanie: 5 V — microUSB/3 V — złącze krawędziowe lub baterie. Wskaźnik LED zasilania, przycisk off (wciśnij i przytrzymaj),
- wydajność prądowa pinów: 200 mA,
- pobór prądu: 300 mA (do 190 mA dla akcesoriów),
- czujnik ruchu: ST LSM303,
- wymiary: 50×40 mm.



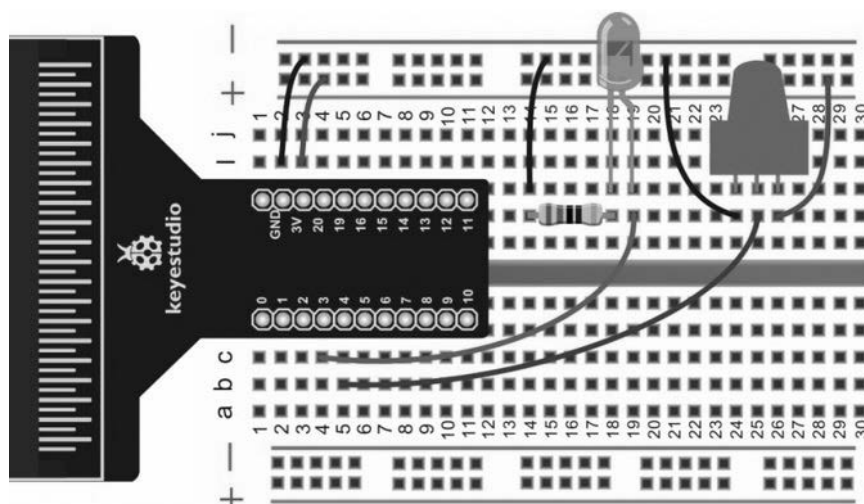
Rysunek 2.4. Widok z przodu oraz z tyłu mikrokontrolera micro:bit

Środowisko programistyczne



Rysunek 2.5. Widok edytora po utworzeniu nowego projektu

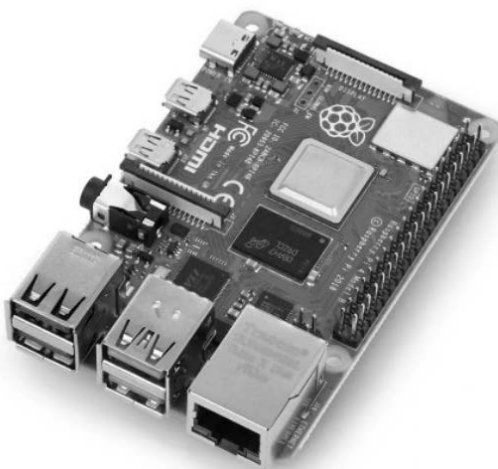
Przykładowe połączenia z wykorzystaniem micro:bit



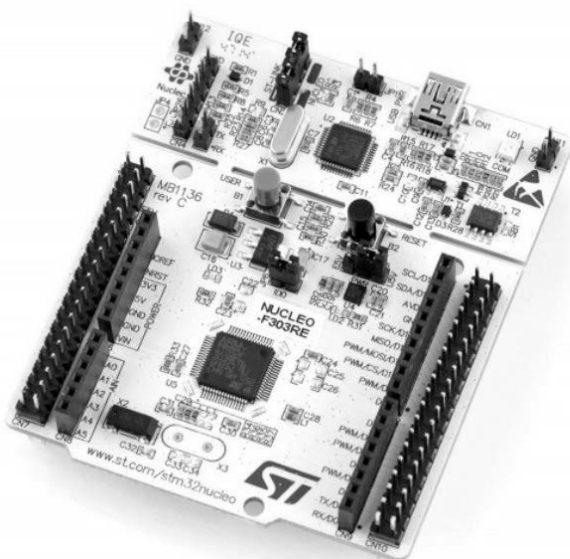
Rysunek 2.6. Przykładowe podłączenie micro:bit

Inne mikrokontrolery

Raspberry Pi 2B +



STM32



PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —

- 
1. ZAREJESTRUJ SIĘ
 2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
 3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA
Helion



Sterowanie programowalne

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE POD TWOJĄ KONTROLĄ

Sterowanie jest procesem, w którym sygnały wejściowe odpowiednio oddziałują na wyjścia — zgodnie z regułami sterowania, czyli odpowiednimi algorytmami. Można je realizować na wiele różnych sposobów, między innymi przez bramki logiczne i układy mikrokontrolerów, z czym wiąże się pojęcie sterowników swobodnie programowalnych PLC. Na nich właśnie skupia się autor tej książki.

Poradnik zawiera między innymi podstawy programowania w języku LD. Podpowiada też kilka ciekawych projektów programów w tym języku. Znajdziesz tu ogólny opis technik sterowania — w szczególności sterowania programowalnego. Przydać może Ci się także zawarta w książce dokumentacja programów na sterowniki PLC w języku LD, stanowiąca listę przyporządkowań i schemat podłączeń elektrycznych do sterownika.

UWAGA! Ta książka stanowi świetne uzupełnienie wiedzy dla uczniów kształcących się w zawodach: elektryk, technik elektryk, mechatronik, technik mechatronik i technik automatyk!

Helion 



helion.pl



HELION SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
helion@helion.pl

KOD KORZYŚCI
Sięgnij po więcej! ▶



ISBN 978-83-283-8533-7



Cena: 39,90 zł