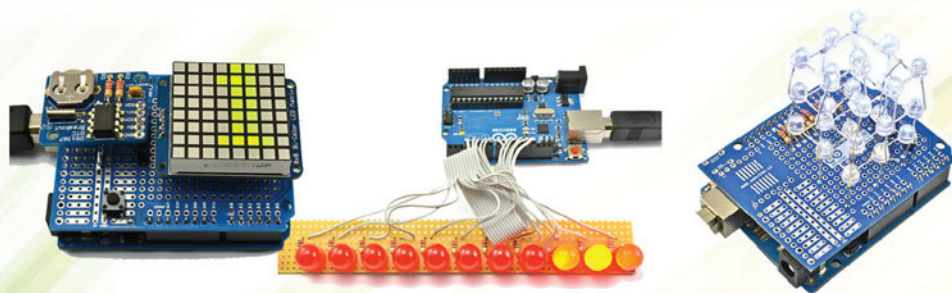


Arduino

36 projektów dla pasjonatów elektroniki



Simon Monk

Tytuł oryginału: The TAB Book of Arduino Projects: 36 Things to Make with Shields and Proto Shields

Tłumaczenie: Konrad Matuk

ISBN: 978-83-283-1158-9

Original edition copyright © 2015 by McGraw-Hill Education.
All rights reserved.

Polish edition copyright © 2015 by HELION SA.
All rights reserved.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

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 Wydawnictwo HELION 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 Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Wydawnictwo HELION
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:
<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/ard36p.zip>

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
<http://helion.pl/user/opinie/ard36p>
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

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

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

Spis treści

O autorze	15
Wstęp	17

Część I. Światło i kolory

ROZDZIAŁ 1. Wyświetlacz widmowy	27
Materiały	28
Schemat obwodu	29
Budowa	29
Krok 1. Umieść rezystory we właściwych otworach	30
Krok 2. Przylutuj rezystory	30
Krok 3. Przylutuj diody LED do rezystorów	30
Krok 4. Przylutuj ujemne złącza diod LED	32
Krok 5. Sprawdź działanie diod LED	32
Krok 6. Przygotuj czujnik przechyłu	34
Krok 7. Przylutuj czujnik przechyłu	34
Testowanie	36
Szkiec	36
Podsumowanie	38
ROZDZIAŁ 2. Diodowy sześciąt	39
Materiały	40
Schemat obwodu	41
Budowa	43
Krok 1. Przylutuj rezystory	43
Krok 2. Przylutuj tranzystory i przewody połączeniowe	44

6 Arduino. 36 projektów dla pasjonatów elektroniki

	Krok 3. Przygotuj szablon utrzymujący diody LED	46
	Krok 4. Wykonaj pierwszą warstwę diod LED	47
	Krok 5. Zamontuj dolną warstwę diod LED	47
	Krok 6. Druga warstwa	50
	Krok 7. Górna warstwa	50
	Korzystanie z diodowego sześcianu	51
	Szkic	52
	Podsumowanie	53
ROZDZIAŁ 3.	Sterownik paneli diod LED o dużej mocy	55
	Materiały	56
	Schemat obwodu	57
	Budowa	57
	Krok 1. Przylutuj rezystory	58
	Krok 2. Przygotuj gniazda goldpin	58
	Krok 3. Przylutuj gniazda goldpin	59
	Krok 4. Przylutuj tranzystory MOSFET	60
	Krok 5. Przylutuj przewody połączeniowe po drugiej stronie płytki	60
	Korzystanie ze sterownika diod LED	63
	Szkic	64
	Podsumowanie	64
ROZDZIAŁ 4.	Urządzenie rozpoznające kolory	65
	Materiały	65
	Schemat obwodu	66
	Budowa	67
	Szkic	68
	Podsumowanie	70

Część II. Zabezpieczenia

ROZDZIAŁ 5.	Zamek do drzwi wyposażony w czytnik RFID	73
	Materiały	73
	Schemat obwodu	74
	Budowa	75
	Krok 1. Przylutuj piny do płytki kontrolera	75
	Krok 2. Przylutuj rezystory	77
	Krok 3. Przylutuj pozostałe komponenty	77
	Krok 4. Przylutuj druty po drugiej stronie płytki czytnika	78
	Szkic	78
	Instalacja i obsługa zamka do drzwi	82
	Podsumowanie	83

ROZDZIAŁ 6. Zamek wyposażony w klawiaturę	85
Materiały	85
Schemat obwodu	87
Budowa	88
Krok 1. Przylutuj piny do bloku klawiszy	89
Krok 2. Przylutuj piny oraz gniazda do płytki Protoshield	90
Krok 3. Przylutuj rezystory	91
Krok 4. Przylutuj pozostałe komponenty	91
Krok 5. Przylutuj druty po drugiej stronie płytki Protoshield	92
Szkiec	92
Instalacja i obsługa zamka z klawiszami	96
Podsumowanie	97
ROZDZIAŁ 7. Zamek z czujnikiem pukania	99
Materiały	99
Schemat obwodu	101
Budowa	102
Krok 1. Przylutuj rezystor R5 i dwa piny	102
Krok 2. Przylutuj druty po drugiej stronie płytki Protoshield	103
Szkiec	103
Instalacja i obsługa zamka z czujnikiem pukania	107
Podsumowanie	107
ROZDZIAŁ 8. Sztuczny pies	109
Materiały	110
Schemat obwodu	111
Budowa	111
Krok 1. Przylutuj piny do płytki odtwarzacza	112
Krok 2. Podłącz przycisk	113
Krok 3. Podłącz pasywny czujnik podczerwieni	113
Krok 4. Zainstaluj bibliotekę odtwarzacza MP3	114
Krok 5. Przygotuj kartę Micro SD	114
Korzystanie z projektu	114
Szkiec	115
Podsumowanie	115
ROZDZIAŁ 9. Licznik osób	117
Materiały	118
Schemat obwodu	118
Budowa	118
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	118
Krok 2. Przylutuj komponenty do płytki Protoshield	119
Krok 3. Przylutuj przewody po drugiej stronie płytki Protoshield	119

8 Arduino. 36 projektów dla pasjonatów elektroniki

Szkic	120
Korzystanie z projektu	123
Podsumowanie	123
ROZDZIAŁ 10. Laserowy alarm	125
Materiały	126
Schemat obwodu	127
Budowa	128
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	129
Krok 2. Przylutuj przekaźnik do płytki Protoshield	129
Krok 3. Przylutuj pozostałe komponenty do płytki Protoshield	129
Krok 4. Przylutuj druty po drugiej stronie płytki	131
Szkic	132
Korzystanie z projektu	134
Podsumowanie	135

Część III. Dźwięk i muzyka

ROZDZIAŁ 11. Instrument podobny do thereminu	139
Materiały	140
Budowa	141
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	141
Krok 2. Przylutuj gniazdo słuchawkowe	141
Krok 3. Przylutuj pozostałe komponenty	144
Krok 4. Połącz komponenty	144
Szkic	144
Korzystanie z instrumentu	147
Podsumowanie	147
ROZDZIAŁ 12. Odbiornik radia FM	149
Materiały	150
Budowa	150
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	151
Krok 2. Przylutuj moduł radia do płytki-adaptera	151
Krok 3. Zamontuj gniazdo słuchawkowe	152
Krok 4. Zamontuj pozostałe komponenty	152
Krok 5. Połącz komponenty po drugiej stronie płytki	154
Krok 6. Wykonaj antenę	154
Szkic	154
Korzystanie z projektu	158
Podsumowanie	158

ROZDZIAŁ 13. Sterownik nożny	159
Materiały (wersja oparta na płytce Protoshield)	160
Schemat obwodu (wersja oparta na płytce Protoshield)	161
Budowa (wersja oparta na płytce Protoshield)	161
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	161
Krok 2. Przylutuj przełączniki	162
Krok 3. Przylutuj druty po drugiej stronie płytki Protoshield	162
Materiały (projekt oparty na płytce screw shield)	162
Budowa (projekt oparty na płytce screw shield)	164
Krok 1. Przygotuj obudowę	165
Krok 2. Zamontuj przełączniki	165
Krok 3. Przylutuj przewody masowe do przełączników	166
Krok 4. Przylutuj pozostałe przewody do przełączników	166
Szkielet	167
Korzystanie z projektu	170
Podsumowanie	171
ROZDZIAŁ 14. Sterownik muzyczny	173
Materiały	174
Budowa	174
Krok 1. Przylutuj piny do modułu przyspieszeniomierza	175
Szkielet	175
Korzystanie z projektu	177
Podsumowanie	177
ROZDZIAŁ 15. Analizator widma dźwięku	179
Materiały	180
Budowa	181
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	181
Krok 2. Przylutuj rezystor, kondensatory i podstawkę układu scalonego	182
Krok 3. Przylutuj listwy zaciskowe i gniazda typu goldpin	183
Krok 4. Wykonaj połączenia po drugiej stronie płytki Protoshield	184
Krok 5. Zamontuj układ scalony i wyświetlacz	185
Krok 6. Przygotuj kabel audio zakończony wtykami 3,5 mm	185
Szkielet	187
Korzystanie z projektu	189
Podsumowanie	189

Część IV. Internet

ROZDZIAŁ 16. Generator wiadomości e-mail	193
Materiały	194
Budowa	196
Szkic	196
Korzystanie z projektu	201
Podsumowanie	202
ROZDZIAŁ 17. Wyświetlacz informacji o pogodzie	203
Materiały	204
Budowa	204
Szkic	205
Korzystanie z projektu	208
Podsumowanie	208
ROZDZIAŁ 18. Włącznik sterowany za pomocą sieci WWW	209
Materiały	211
Budowa	211
Szkic	211
Korzystanie z projektu	214
Podsumowanie	216
ROZDZIAŁ 19. Sieciowy czujnik temperatury i wilgotności	217
Materiały	218
Budowa	219
Szkic	220
Korzystanie z projektu	222
Podsumowanie	222
ROZDZIAŁ 20. Pingometr	223
Materiały	224
Budowa	225
Krok 1. Podłącz przewody do miernika	225
Krok 2. Podłącz miernik do płytki Ethernet	226
Szkic	226
Korzystanie z projektu	228
Podsumowanie	228

Część V. Zegary

ROZDZIAŁ 21. Zegar z ekranem matrycowym	231
Materiały	232
Schemat obwodu	233

Budowa	234
Krok 1. Połącz ze sobą elementy modułu zegara czasu rzeczywistego ...	234
Krok 2. Połącz ze sobą elementy modułu wyświetlacza	234
Krok 3. Przylutuj przełącznik	234
Krok 4. Przylutuj piny zakończone gniazdami	234
Krok 5. Wykonaj połączenia po drugiej stronie płytki	236
Szkic	236
Podsumowanie	240
ROZDZIAŁ 22. Zegar binarny	241
System dwójkowy	242
Materiały	242
Schemat obwodu	243
Budowa	244
Krok 1. Połącz ze sobą elementy modułu zegara czasu rzeczywistego ...	245
Krok 2. Przylutuj rezystory	245
Krok 3. Przylutuj diody LED	245
Krok 4. Przylutuj gniazda goldpin	246
Krok 5. Połącz komponenty	247
Szkic	250
Podsumowanie	252
ROZDZIAŁ 23. Zegar z wyświetlaczem siedmiosegmentowym	253
Materiały	254
Schemat obwodu	255
Budowa	255
Szkic	256
Podsumowanie	257
ROZDZIAŁ 24. Hakowanie zegara ze wskazówkami	259
Materiały	260
Budowa	261
Krok 1. Zdemonstuj mechanizm zegara	261
Krok 2. Otwórz obudowę mechanizmu	262
Krok 3. Przetnij ścieżki znajdujące się na płytce obwodu	263
Krok 4. Przygotuj kabel	263
Krok 5. Przylutuj przewody do cewki zegara	264
Krok 6. Złóż obudowę mechanizmu	264
Szkic	265
Korzystanie z projektu	268
Podsumowanie	268
ROZDZIAŁ 25. Zegar wskazujący czas w różnych miejscach świata	269
Materiały	270
Budowa	270

12 Arduino. 36 projektów dla pasjonatów elektroniki

Krok 1. Zmodyfikuj mechanizmy trzech zegarów	271
Krok 2. Wykonaj otwory w tacce i przyklej mechanizmy zegarów	271
Krok 3. Wydrukuj tarcze zegarów	271
Szkic	272
Korzystanie z projektu	272
Podsumowanie	273

Część VI. Gadżety

ROZDZIAŁ 26. Skaner Larsona	277
Materiały	278
Schemat	279
Budowa	279
Krok 1. Wytnij płytkę o właściwych wymiarach	279
Krok 2. Przetnij ścieżki stripboarda	280
Krok 3. Przyłutuj rezystory	280
Krok 4. Przyłutuj diody LED	281
Krok 5. Przygotuj kabel taśmowy	281
Krok 6. Przyłutuj kabel taśmowy do płytki stripboard	281
Krok 7. Przyłutuj złącza typu goldpin do kabla wstęgowego	282
Szkic	283
Podsumowanie	284
ROZDZIAŁ 27. Gra w życie	285
Materiały	286
Budowa	286
Szkic	287
Podsumowanie	291
ROZDZIAŁ 28. Śpiewająca roślina	293
Materiały	294
Budowa	295
Szkic	296
Podsumowanie	297
ROZDZIAŁ 29. Dalmierz ultradźwiękowy	299
Materiały	300
Budowa	300
Szkic	300
Podsumowanie	302
ROZDZIAŁ 30. GPS	303
Materiały	304
Budowa	305

Szkic	305
Korzystanie z projektu	308
Podsumowanie	308
ROZDZIAŁ 31. Wykrywacz metanu	309
Materiały	310
Budowa	310
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	311
Krok 2. Przedłuż złącza czujnika metanu	311
Krok 3. Przylutuj rezystory	311
Krok 4. Przylutuj pozostałe komponenty	311
Krok 5. Połącz komponenty	313
Szkic	314
Korzystanie z projektu	316
Podsumowanie	316

Część VII. Dom

ROZDZIAŁ 32. Rejestrator natężenia światła	319
Materiały	320
Budowa	321
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	321
Krok 2. Przylutuj rezystory	322
Krok 3. Przylutuj pozostałe komponenty	322
Krok 4. Połącz ze sobą komponenty	322
Szkic	325
Korzystanie z projektu	327
Podsumowanie	328
ROZDZIAŁ 33. Rejestrator natężenia światła i temperatury	329
Materiały	330
Budowa	331
Szkic	331
Korzystanie z projektu	333
Podsumowanie	335
ROZDZIAŁ 34. Lampa sterowana zegarem	337
Materiały	338
Budowa	339
Szkic	340
Korzystanie z projektu	343
Podsumowanie	343

14 Arduino. 36 projektów dla pasjonatów elektroniki

ROZDZIAŁ 35. Miernik pojemności kondensatorów automatycznie dobierający właściwy zakres pomiarowy	345
Materiały	346
Budowa	347
Krok 1. Wytnij płytkę o właściwych wymiarach	347
Krok 2. Przylutuj rezystory	348
Krok 3. Przylutuj wtyki kątowe	348
Krok 4. Przylutuj gniazda	349
Krok 5. Połącz moduły	350
Szkic	350
Korzystanie z projektu	353
Podsumowanie	354
ROZDZIAŁ 36. Licznik Geigera-Müllera	355
Materiały	356
Budowa	357
Krok 1. Przylutuj piny do płytki Protoshield	358
Krok 2. Przylutuj niskie komponenty	358
Krok 3. Przylutuj pozostałe komponenty	358
Krok 4. Połącz ze sobą komponenty	359
Krok 5. Podłącz rurkę i miernik	360
Szkic	360
Korzystanie z projektu	363
Podsumowanie	363

Część VIII. Dodatki

DODATEK A Zakup komponentów	367
Arduino	368
Elementy połączeniowe	368
Moduły i płytki rozszerzeń Arduino	369
Rezystory	370
Półprzewodniki	372
Pozostałe komponenty	373
Skorowidz	375

6

Zamek wyposażony w klawiaturę

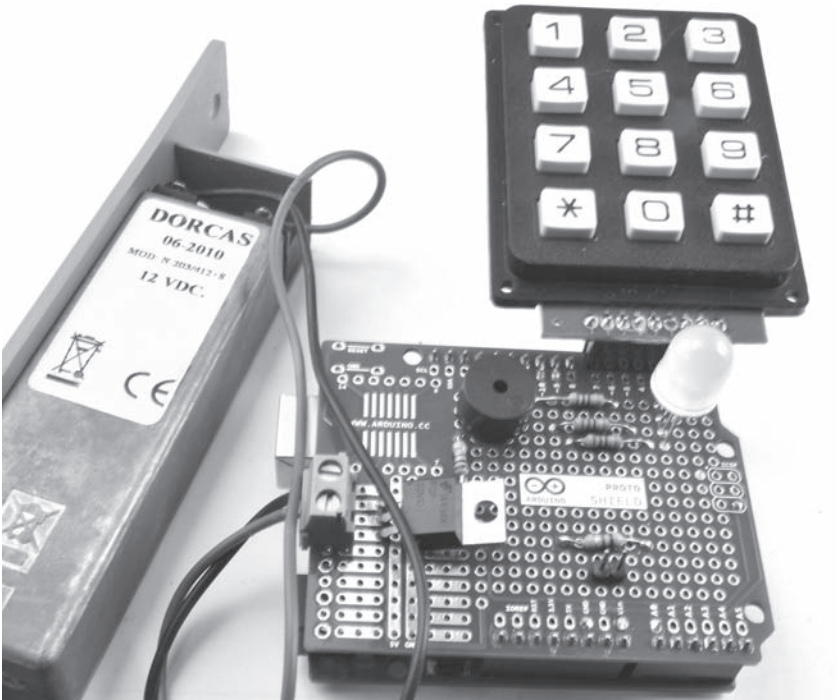
Poziom trudności: ★★

Szacunkowy koszt: 150 zł

Projekt ten jest bardzo podobny do poprzedniego — zamiast czytnika znaczników RFID zastosujemy tradycyjną klawiaturę numeryczną (zobacz rysunek 6.1).

Materiały

W tym projekcie korzystamy z płytki Protoshield i diody LED RGB (generując czerwone, zielone lub niebieskie światło, wskazuje ona tryb pracy urządzenia), a także z tranzystora mocy MOSFET włączającego dopływ prądu o napięciu 12 V do cewki zamka.



Rysunek 6.1. Zamek do drzwi wyposażony w klawiaturę

Do wykonania tego projektu potrzebujesz następujących materiałów:

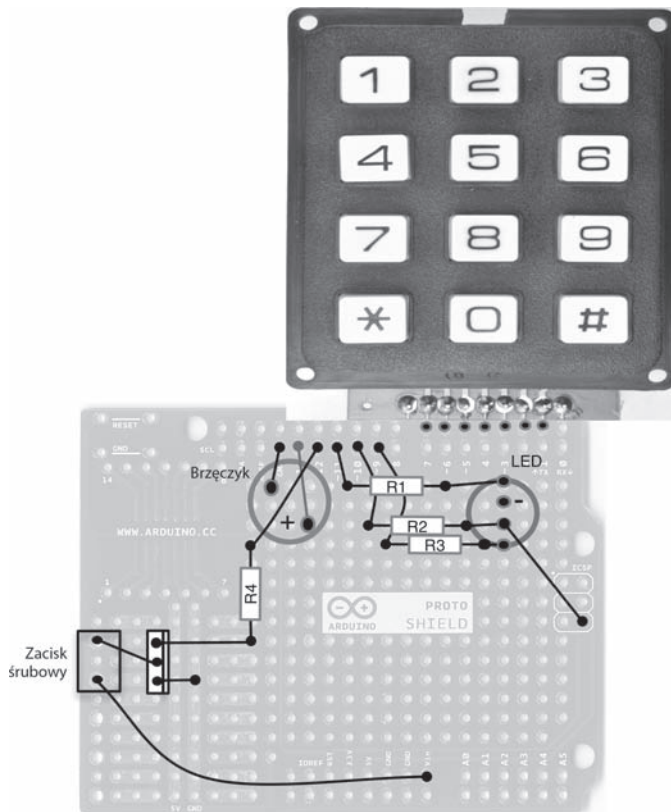
Oznaczenie na schemacie	Liczba	Opis	Kod elementu (dodatek A)
	1	Płytki obwodu drukowanego Protoshield	A3
	1	Blok klawiszy	C2
	1	Zestaw gniazd typu goldpin*	H8
	1	Listwa goldpin składająca się z 40 pinów (piny należy przylutować do bloku klawiszy oraz płytki Protoshield)	H1
	1	Zamek do drzwi 12 V	M9
R1 – R3	3	Rezystory 270 Ω , 0,25 W	R1
R4	1	Rezystor 1 k Ω , 0,25 W	R2
LED	1	Dioda RGB LED o wspólnej katodzie	S9
T1	1	Tranzystor mocy MOSFET	S7

Oznaczenie na schemacie	Liczba	Opis	Kod elementu (dodatek A)
	1	Brzęczyk piezoelektryczny	C3
	1	Podwójny zacisk śrubowy (5 mm)	H7
	1	Zasilacz 12 V, 2 A	M3

* W celu zminimalizowania liczby połączeń wykonywanych za pomocą drutów i przewodów klawiatura zostanie wpięta bezpośrednio w gniazda goldpin połączone z cyfrowymi pinami Arduino o numerach 0 – 7. Najprawdopodobniej nie będziesz mógł kupić pojedynczego, ośmiostykowego gniazda goldpin i będziesz musiał kupić cały zestaw takich złączy.

Schemat obwodu

Na rysunku 6.2 pokazano schemat obwodu, jaki należy wykonać na płytce Protoshield.



Rysunek 6.2. Schemat obwodu zamka do drzwi sterowanego klawiaturą

Z podłączeniem bloku klawiszy bezpośrednio do pinów Arduino oznaczonych etykietami od D1 do D7 wiąże się następujące konsekwencje:

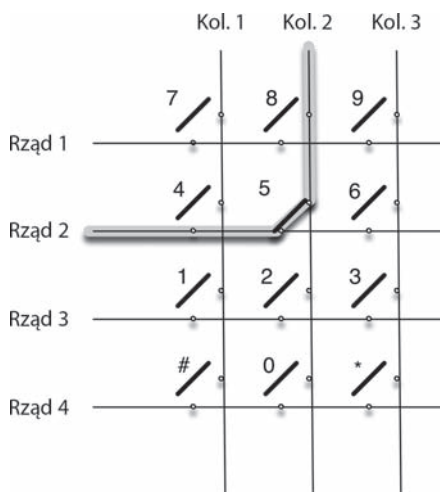
1. Po obu stronach siedmiu używanych przez nas pinów znajduje się dodatkowy styk.
2. Jeden z pinów bloku klawiszy jest połączony z pinem Arduino oznaczonym etykietą D1 (lub TX). Zwykle unikamy korzystania z tego pinu, ponieważ jest on używany podczas transmisji danych przez port USB podczas programowania Arduino. W związku z tym, jeżeli korzystasz z płytki Arduino Uno, to podczas programowania będziesz musiał odłączać od niej blok klawiszy. Jeżeli korzystasz z płytki Leonardo, to nie musisz odłączać od niej bloku klawiszy na czas programowania. Port USB tej płytki korzysta z oddzielnego interfejsu.

Budowa

Projekt ten jest dość łatwy do wykonania, ale nieizolowane złącza niektórych komponentów będą musiały zostać przeprowadzone nad ścieżkami płytki bez dotykania ich, a więc zachowaj ostrożność.

KLAWIATURY MACIERZOWE

Bloki klawiszy mają zwykle postać siatki — wciśnięcie jednego z klawiszy powoduje zwarcie ze sobą przewodników odpowiadających danej kolumnie i danemu rzędowi przycisków. Na rysunku 6.3 pokazano schemat typowego 12-przyciskowego bloku zawierającego przyciski 0 – 9, a także symbole * i #.



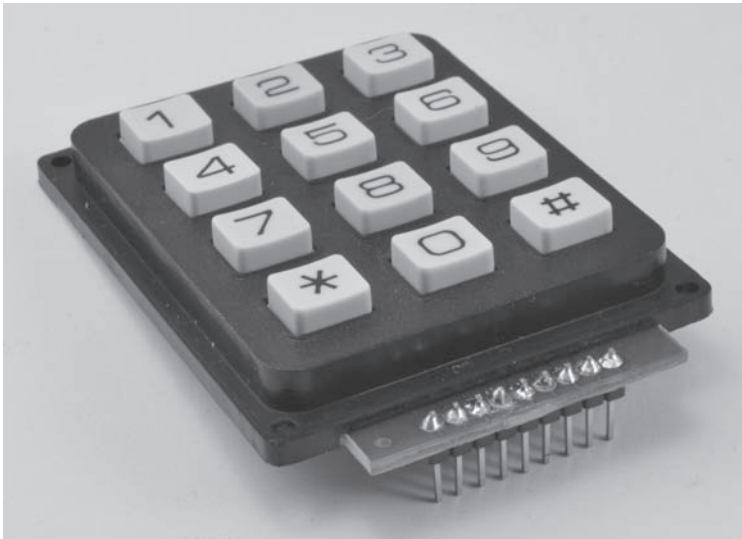
Rysunek 6.3. Blok 12 klawiszy

Przełączniki mające formę przycisków umieszczono w miejscach przecięcia się przewodników tworzących kolumny z przewodnikami tworzącymi rzędy. Po wciśnięciu przycisku przewodniki tworzące dany wiersz są zwierane z przewodnikami tworzącymi daną kolumnę. Rozwiązanie to pozwala na podłączenie klawiatury za pomocą siedmiu pinów cyfrowych (4 rzędy + 3 kolumny), a nie dwunastu (każdy z klawiszy musiałby być obsługiwany przy użyciu oddzielnego pinu).

Jednakże korzystanie z tego rozwiązania wiąże się z koniecznością napisania nieco bardziej skomplikowanego programu określającego to, który klawisz został wciśnięty przez użytkownika. Ogólnie rzecz biorąc, musimy podłączyć każdy rząd do cyfrowego wyjścia mikrokontrolera, a każdą kolumnę do jego cyfrowego wejścia. Podając wysoki sygnał (HIGH) na każde z wyjść, mikrokontroler może sprawdzić, na które z wejść sygnał ten zostanie zwrócony.

Krok 1. Przyłutuj piny do bloku klawiszy

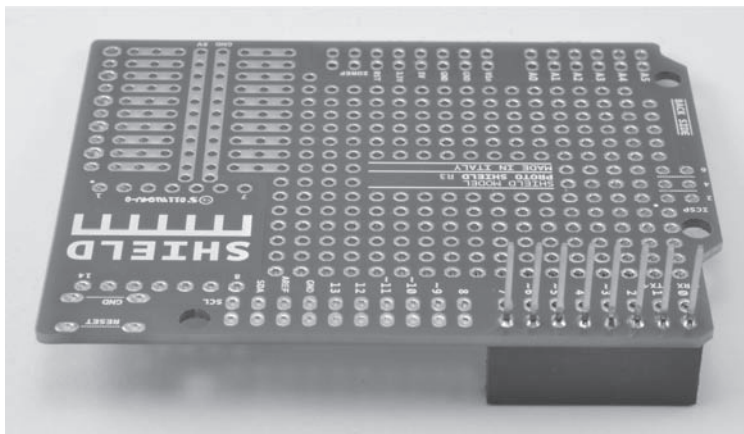
Blok klawiszy jest obsługiwany za pomocą siedmiu pinów, ale piny te są otoczone dwoma pinami, które nie są podłączone do obwodu bloku klawiszy. Musisz przyłutować tylko siedem pinów, ale jeżeli chcesz, możesz przyłutować również dwa dodatkowe. Na rysunku 6.4 pokazano blok klawiszy, do którego przyłutowałem piny. Zwróć uwagę na to, że zdecydowałem się na przyłutowanie dodatkowych, skrajnych pinów.



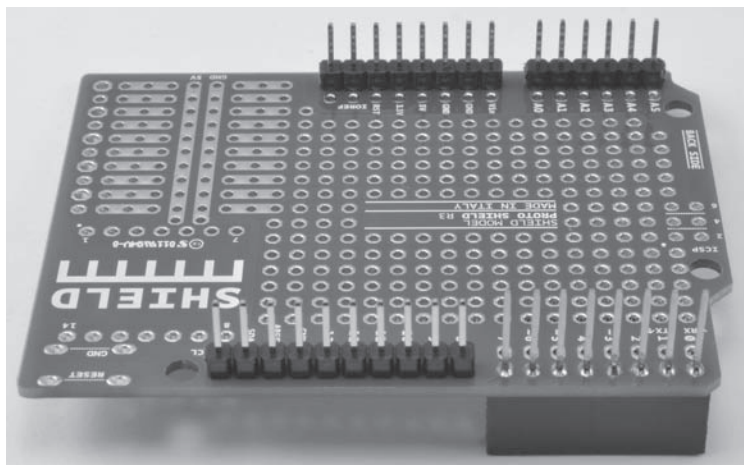
Rysunek 6.4. Przyłutowywanie pinów

Krok 2. Przylutuj piny oraz gniazda do płytki Protoshield

W tym projekcie do płytki Protoshield przylutujemy nie tylko zwyczajne piny, ale także gniazda pinów (w miejscu pinów 0 – 7) — gniazda te pozwolą później na bezpośrednie podłączenie bloku klawiszy. Pracę rozpocznij od przylutowania gniazd w miejscu złączy 0 – 7. Włóż je w otwory płytki od góry, a następnie przylutuj od dołu (zobacz rysunek 6.5). W miejscu pozostałych złączy możesz przylutować standardowe piny. Na rysunku 6.6 pokazano płytkę Protoshield z przylutowanymi pinami.



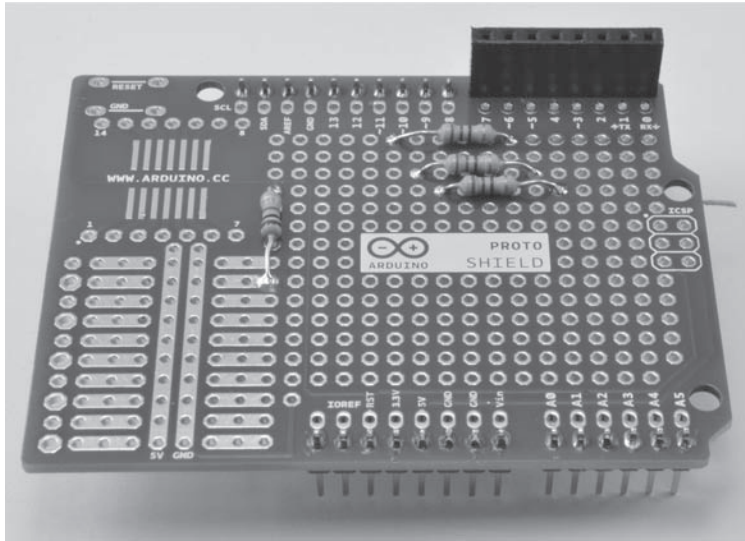
Rysunek 6.5. Przylutowywanie pinów pełniących funkcję gniazd



Rysunek 6.6. Przylutowywanie standardowych pinów

Krok 3. Przylutuj rezystory

Na rysunku 6.7 pokazano przylutowane rezystory. Tym razem łatwiej jest włożyć rezystory od góry i przylutować je z tej samej strony płytki.



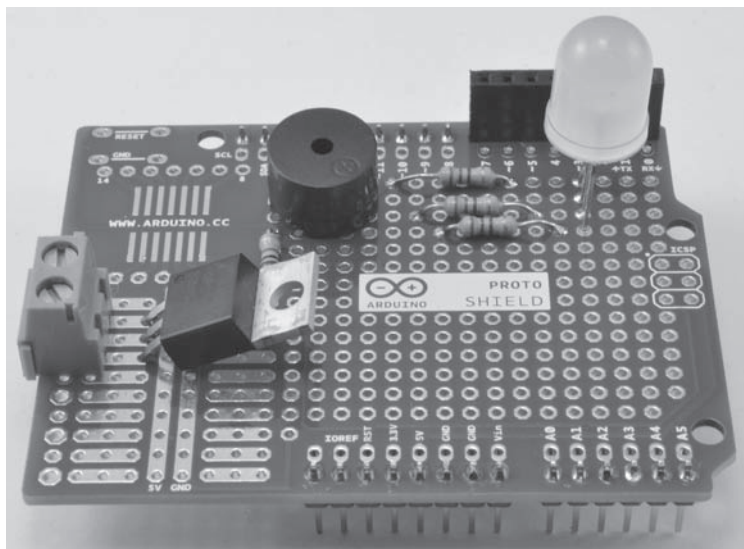
Rysunek 6.7. Przylutowywanie rezystorów

Możesz skrócić zbędne fragmenty złączy rezystorów, które są łączone z pinami Arduino, ale nie skracaj pozostałych złączy, ponieważ przydadzą się do łączenia rezystorów z innymi komponentami.

Krok 4. Przylutuj pozostałe komponenty

Możesz przystąpić do montażu pozostałych komponentów. Zaczynij od przylutowania tranzystora MOSFET. Możesz delikatnie zgiąć złącza tranzystora, tak aby można go było pochylić (zobacz rysunek 6.8). Upewnij się, że żadna z metalowych części obudowy tranzystora nie dotyka do żadnego z pól lutowniczych płytki Protoshield.

Przylutowując diodę LED, upewnij się, że jej najdłuższe złącze (wspólna katoda) zostanie przylutowane jako drugie (licząc od góry płytki). Złącze to będzie połączone z masą, a pozostałe złącza diody będą podłączone do rezystorów. Zacisk przylutuj tak, aby otwory, w które wkłada się zaciskane przewody, były zwrócone na zewnątrz płytki.



Rysunek 6.8. Przylutowywanie pozostałych komponentów

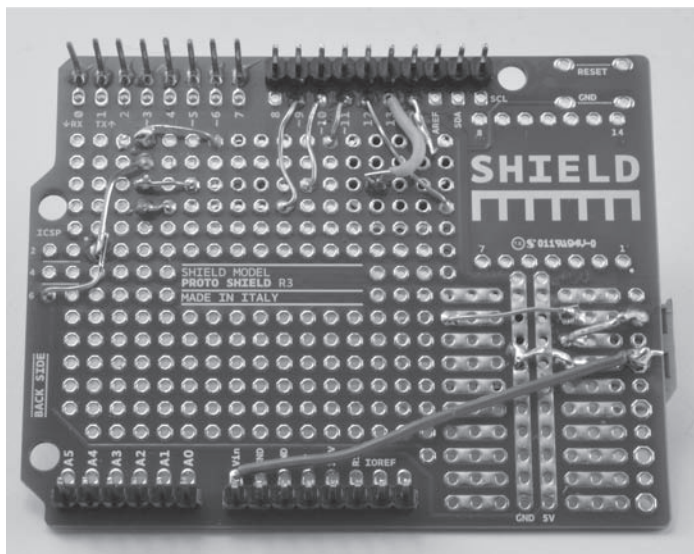
Krok 5. Przylutuj druty po drugiej stronie płytki Protoshield

Po przylutowaniu wszystkich komponentów czas je połączyć za pomocą drutów, które należy przylutować po drugiej stronie płytki. Łącząc podzespoły, korzystaj z rysunku 6.2. Po wykonaniu wszystkich połączeń spód płytki powinien wyglądać tak, jak pokazano na rysunku 6.9. Dla ułatwienia na rysunku 6.10 przedstawiono schemat połączeń, które należy wykonać po drugiej stronie płytki. Zwróć uwagę, że płytka widoczna na tym rysunku jest odwrócona — zacisk śrubowy znajduje się teraz u góry.

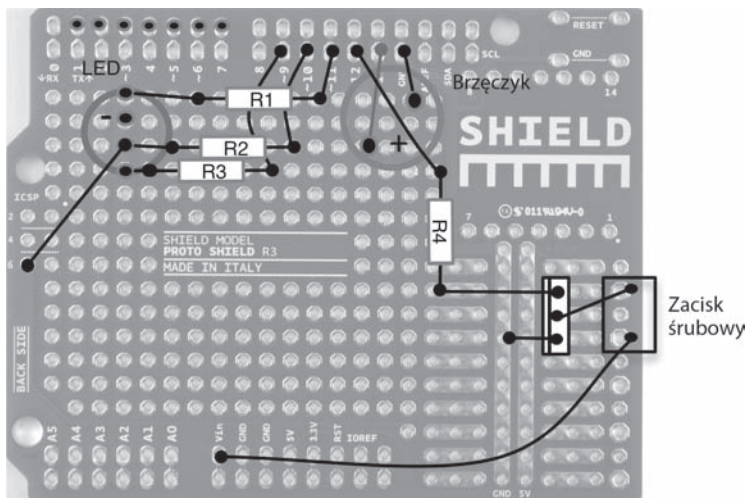
Zauważ, że w okolicy zacisku oraz tranzystora niektóre połączenia wykonane za pomocą złączy komponentów muszą być przeprowadzone tak, aby złącza te nie dotykały znajdujących się pod nimi pól lutowniczych.

Szkic

Pracę z blokiem klawiszy ułatwia biblioteka, którą można pobrać ze strony <http://playground.arduino.cc/Code/Keypad>. Po pobraniu archiwum rozpakuj jego zawartość do katalogu *Libraries* znajdującego się w folderze, w którym zainstalowałeś oprogramowanie Arduino. Aby korzystać z nowej biblioteki, musisz uruchomić ponownie środowisko programistyczne Arduino.



Rysunek 6.9. Połączenia wykonane po drugiej stronie płytki



Rysunek 6.10. Schemat połączeń, które należy wykonać na spodniej stronie płytki

Do pamięci Arduino załaduj szkic *r06_keypad_lock*, a następnie załóż płytkę Protoshield na mikrokontroler Arduino. Podczas testowania projektu płytki Arduino oraz Protoshield mogą być zasilane za pośrednictwem złącza USB. Podczas pracy z zamkiem niezbędne jednak będzie zastosowanie zasilacza dostarczającego prąd o napięciu 12 V — prąd o takim napięciu umożliwi prawidłową pracę zamka do drzwi.

Duża część kodu tego szkicu przypomina kod szkicu sterującego pracą zamka do drzwi wyposażonego w czytnik RFID, który przedstawiłem w rozdziale 5., a więc możesz zajrzeć do tego rozdziału i zapoznać się z wyjaśnieniem działania sporej części kodu. W tym rozdziale przedstawię różnice pomiędzy tym szkicem a szkicem, który został umieszczony w rozdziale 5.

Pierwszą różnicą jest to, że w bieżącym szkicu korzystamy z biblioteki Keypad, o czym świadczy następująca linia kodu:

```
#include <Keypad.h>
```

Następnym elementem szkicu jest zmienna przechowująca kod otwierający drzwi. Jeżeli chcesz zmienić ten kod, to musisz przypisać nową wartość tej zmiennej i ponownie załadować szkic do pamięci Arduino.

```
char* secretCode = "1234";
```

Poniższy fragment kodu konfiguruje bibliotekę Keypad. Określono w nim etykiety klawiszy, a także piny, do których podłączono klawisze (rzędy i kolumny):

```
const byte rows = 4;
const byte cols = 3;
char keys[rows][cols] = {
    {'1','2','3'},
    {'4','5','6'},
    {'7','8','9'},
    {'*','0','#'}};
};
byte rowPins[rows] = {6, 1, 2, 4};
byte colPins[cols] = {5, 7, 3};
Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, rows, cols);
```

W omawianym szkicu funkcje i stałe sterujące kolorem diody RGB LED są takie same jak w szkicu omówionym w rozdziale 5., a więc nie będę opisywał ich jeszcze raz.

Kod funkcji loop wygląda następująco:

```
void loop()
{
    boolean wrong = false;
    while (waitForKey() != '*') {};
    for (int i = 0; i < 4; i++)
    {
        setColor(blue);
        char key = waitForKey();
        if (key == '*')
        {
            setColor(red);
            break;
        }
        if (key != secretCode[i]) wrong = true;
    }
}
```

```

    }
    if (!wrong)
    {
        unlockDoor();
    }
    else
    {
        lockDoor();
    }
}

```

Najpierw definiujemy znacznik logiczny o nazwie `wrong`, któremu przypisana zostanie prawda logiczna, jeżeli wprowadzony zostanie błędny kod. Następnie mamy pętlę `while`, która czeka na wciśnięcie przez użytkownika klawisza `*`. Użytkownik przez wciśnięcie tego klawisza sygnalizuje chęć wprowadzenia kodu otwierającego drzwi.

Po wciśnięciu tego klawisza uruchamiana jest pętla przechwytyjąca wciśnięcia czterech kolejnych klawiszy i porównująca ją z kolejnymi cyframi kodu otwierającego drzwi. Jeżeli któraś z wprowadzonych liczb nie będzie poprawna, to wartość będąca prawdą logiczną przypisywana jest znacznikowi `wrong`. Po przechwyceniu wszystkich czterech klawiszy drzwi są otwierane lub zamykane w zależności od wartości przypisanej znacznikowi `wrong`.

Kod otwierający drzwi jest podobny do kodu otwierającego drzwi w szkicu omówionym w rozdziale 5. Wyjątkiem jest to, że szkic współpracujący z klawiaturą poza sterowaniem pracą diody LED aktywuje również brzęczyk. Otwarcie drzwi na pięć sekund sygnalizowane jest także brzęczeniem.

```

void unlockDoor()
{
    setColor(green);
    tone(buzzerPin, 500);
    digitalWrite(lockPin, HIGH);
    delay(5000); // Masz 5 sekund, aby wejść.
    digitalWrite(lockPin, LOW);
    noTone(buzzerPin);
    lockDoor();
}

```

Wygenerowanie dźwięku za pomocą brzęczyka wymaga zastosowania polecenia `tone`. Pierwszym parametrem tego polecenia jest liczba określająca numer pinu, na którym ma być generowany sygnał, a drugim parametrem jest częstotliwość tego sygnału wyrażona w hercach. Generowanie sygnału jest przerywane za pomocą polecenia `noTone` po 5 sekundach (po zamknięciu drzwi przez funkcję `lockDoor`):

```

void lockDoor()
{
    setColor(red);
    digitalWrite(lockPin, LOW);
}

```

```

    for (int i = 0; i < 5; i++)
    {
        setColor(0);
        tone(buzzerPin, 1000);
        delay(500);
        setColor(red);
        noTone(buzzerPin);
        delay(500);
    }
}

```

Funkcja `lockDoor` jest wywoływana również w wyniku podania niewłaściwego kodu. Projekt sygnalizuje wprowadzenie błędnego kodu, zmieniając kolor światła generowanego przez diodę LED na czerwony i generując pięciokrotny sygnał brzęczykiem. Czynności te są wykonywane przez pętlę `for`.

Na koniec chcę przedstawić funkcję `waitForKey`:

```

char waitForKey()
{
    char key;
    while ((key = keypad.getKey()) == 0) {}; // Czeka na wciśnięcie przycisku.
    while (! keypad.getKey() == 0) {};      // Czeka na zwolnienie przycisku.
    delay(10);
    return key;
}

```

Funkcja ta czeka na wciśnięcie i zwolnienie przycisku. Pierwsza pętla `while` czeka na wciśnięcie przycisku, a kolejna pętla `while` czeka na ponowne zwolnienie wciśniętego przycisku. Zastosowanie funkcji `delay` pozwala na wyeliminowanie błędnych odczytów klawiatury powstających w wyniku poruszania się styków przełączników znajdujących się pod przyciskami.

Instalacja i obsługa zamka z klawiszami

Oprawka tego zamka jest skonstruowana tak, że można go zainstalować w miejscu konwencjonalnego zamka. Po podłączeniu go do prądu zapadka zamka zostaje uwolniona i drzwi mogą zostać otwarte. W mechanizmie zamka znajduje się cewka, przez którą w celu umożliwienia otwarcia drzwi musi popłynąć prąd o natężeniu kilkuset miliamperów. To właśnie dlatego Arduino musi być zasilany za pomocą zasilacza dostarczającego prąd o napięciu 12 V i natężeniu 2 A. Prąd ten płynie również przez płytkę Protoshield i tranzystor MOSFET, a następnie jest kierowany do zacisków, do których podłączona jest cewka sterująca pracą zamka.

Po uruchomieniu projektu dioda LED będzie świeciła na czerwono. Jeżeli korzystasz z płytki Leonardo, to brzęczyk może generować dźwięk przez pierwszych kilka

sekund po uruchomieniu mikrokontrolera. Po uruchomieniu szkicu funkcja `setup` wywołuje funkcję `lockDoor` — dioda zaświeci na czerwono, a brzęczyk zostanie aktywowany czterokrotnie.

Aby otworzyć drzwi, wciśnij klawisz `*`, co spowoduje zmianę koloru światła diody LED na niebieski. Wprowadź czterocyfrowy kod (domyślnie `1234`) — dioda LED zaświeci na zielono i brzęczyk wygeneruje stały dźwięk (przez 5 sekund zamek nie będzie blokował drzwi). Po 5 sekundach drzwi zostaną ponownie zamknięte.

Podsumowanie

W rozdziale 7. zbudujemy zamek, w którym brzęczyk będzie pełnił funkcję „czujnika pukania”. Zamek ten będzie otwierał drzwi, gdy użytkownik zapuka do drzwi w określony sposób.

Skorowidz

A

adres
 IP, 200
 IP Arduino, 215
alarm laserowy, 128
analizator widma dźwięku, 179
antena, 154
Arduino, 366
arkusz kalkulacyjny, 335
automatyczny dobór zakresu
 pomiarowego, 345

B

biblioteka
 Deuligne, 305
 Wire, 155
budowa
 alarmu laserowego, 128
 analizatora widma dźwięku, 181
 czujnika kolorów, 67
 czujnika temperatury
 i wilgotności, 219
 czytnika RFID, 74
 dalmierza ultradźwiękowego,
 300
 diodowego sześcianu, 43
 generatora wiadomości e-mail,
 196

lampy sterowanej zegarem, 339
licznika Geigera-Müllera, 357
miernika pojemności
 kondensatorów, 347
modułu GPS, 305
odbiornika radia FM, 150
pingometru, 225
rejestratora, 331
rejestratora natężenia światła,
 321
skanera Larsona, 279
sterownika diod LED, 57
sterownika muzycznego, 174
sterownika nożnego, 161, 164
sztucznego psa, 111
śpiewającej rośliny, 293, 295
thereminu, 141
włącznika sterowanego, 211
wykrywacza metanu, 310
wyświetlacza, 204
wyświetlacza widmowego, 29
zamka do drzwi, 87, 88
zamka z czujnikiem pukania,
 102
zegara, 234
zegara analogowego, 261
zegara binarnego, 244
zegara międzynarodowego, 270

C

Charlieplexing, 243
czujnik
 koloru, 66
 metanu, 312
 odległości, 140
 podczerwieni, 113
 przechyłu, 34
 temperatury, 217
 światła, 127
 wilgotności, 217
czytnik RFID, 73

D

dalmierz ultradźwiękowy, 299
dioda LED, 46, 127
diodowy sześcian, 39
działanie diod LED, 32
dźwięk, 137

E

ekran matrycowy, 231
elementy połączeniowe, 366

F

fotorezystory, 321
funkcja loop, 306

G

gadżety, 275
 generator wiadomości e-mail, 193
 gniazdo
 goldpin, 59, 246
 słuchawkowe, 142, 152
 GPS, 303
 gra w życie, 285

H

hakowanie zegara ze wskazówkami,
 259

I

informacje o pogodzie, 203
 instalacja zamka
 do drzwi, 82
 z czujnikiem pukania, 107
 z klawiszami, 96
 internet, 191
 IP, Internet Protocol, 200

K

karta Micro SD, 114
 klawiatury macierzowe, 88
 kod paskowy rezystorów, 370
 kolory, 25
 komponenty, 365
 komponenty pozostałe, 371
 konfiguracja złączy modułu
 czujnika kolorów, 67
 konto SMTP, 198
 korzystanie
 z alarmu laserowego, 134
 z diodowego sześcianu, 51
 z instrumentu, 147
 z rejestratora, 333
 ze sterownika diod LED, 63

L

lampa sterowana zegarem, 337
 laserowy alarm, 125
 licznik
 Geigera-Müllera, 355
 osób, 117

M

magistrala I2C, 155
 matryca TFT, 286
 mechanizm zegara, 262
 miernik pojemności
 kondensatorów, 345
 moduł, 367
 DHT11, 219
 GPS, 305
 przyspieszeniomierza, 175
 TEA5767, 152, 155
 muzyka, 137

O

obsługa
 wyświetlacza, 157
 zamka do drzwi, 82
 zamka z czujnikiem pukania,
 107
 zamka z klawiszami, 96
 odbiornik radia FM, 149

P

pingometr, 223
 płytki
 Protoshield, 143, 155, 161
 screw shield, 164
 płytki rozszerzeń Arduino, 367
 podłączanie anteny, 155
 półprzewodniki, 370
 program Ableton Live, 170, 178
 przełącznik, 162
 przełącznik sterowany, 210
 przewody masowe, 167
 przylutowywanie
 czujnika przechyłu, 35
 diod LED, 31
 gniazd goldpin, 61
 przełączników, 162
 tranzystorów, 45
 tranzystorów MOSFET, 61
 złączy rezystorów, 31
 przyspieszeniomierz, 175, 178

R

rejestrator
 natężenia światła, 319, 329
 temperatury, 329
 rezystory, 91, 245, 368

S

schemat
 ideowy obwodu sześcianu, 42
 ideowy sterownika diod LED,
 57
 ideowy zegara, 233
 licznika Geigera-Müllera, 359
 miernika pojemności
 kondensatorów, 347
 obwodu alarmu laserowego,
 127
 obwodu dodanego do płytki
 czytnika RFID, 75
 obwodu licznika osób, 119
 obwodu sztucznego psa, 111
 obwodu wyświetlacza
 widmowego, 29
 obwodu zamka do drzwi, 87
 obwodu zamka z czujnikiem
 pukania, 101
 obwodu zegara, 255
 obwodu zegara binarnego, 243
 sterownika nożnego, 163
 wykonawczy obwodu
 diodowego sześcianu, 41
 wykonawczy obwodu skanera
 Larsona, 279
 wykonawczy zegara, 233
 zegara, 255
 serwer SMTP, 196
 sieciowy czujnik temperatury i
 wilgotności, 217
 sieć Ethernet, 211
 skaner Larsona, 277
 SMTP, Simple Mail Transfer
 Protocol, 196
 sprawdzanie diod LED, 33
 stały adres IP, 215
 sterownik
 muzyczny, 173
 nożny, 159
 paneli diod LED, 55

sygnał

niski, LOW, 195
wysoki, HIGH, 195

syrena, 135

system dwójkowy, 242

szkic

alarmu laserowego, 132
analizatora widma dźwięku, 187
czujnika kolorów, 68
czujnika temperatury
i wilgotności, 220
czytnika RFID, 78
dalmierza ultradźwiękowego,
300

diodowego sześcienu, 52
generatora wiadomości e-mail,
196

gry w życie, 287

lampy sterowanej zegarem, 340

licznika Geigera-Müllera, 360

licznika osób, 120

miernika pojemności

kondensatorów, 350

modułu GPS, 305

odbiornika radia FM, 154

pingometru, 226

rejestratora, 331

rejestratora natężenia światła,
325

skanera Larsona, 283

sterownika diod LED, 64

sterownika muzycznego, 175

sterownika nożnego, 167

sztucznego psa, 115

śpiewającej rośliny, 296

thereminu, 144

włącznika sterowanego, 211

wykrywacza metanu, 314

wyświetlacza, 205

wyświetlacza widmowego, 36

zamka do drzwi, 92

zamka z czujnikiem pukania,
103

zegara, 236, 256

zegara analogowego, 265

zegara binarnego, 250

zegara międzynarodowego, 272

sztuczny pies, 109

Ś

śpiewająca roślina, 293

światło, 25

T

technika charlieplexing, 252

technologia RFID, 74

testowanie wyświetlacza

widmowego, 36

theremin, 139

transystor

MOSFET, 60, 339

polowy, 335

trasownik, 214

U

układ scalony, 186

urządzenie

PowerSwitch Tail, 209

rozpoznające, 65

usługa smtp2go, 196

W

warstwa diod LED, 47, 49

wiadomości e-mail, 193

włącznik sterowany, 209

wykrywacz metanu, 309

wykrywanie przechylenia, 174

wyświetlacz, 203

siedmiosegmentowy, 253

widmowy, 27, 28

wyświetlanie informacji o
pogodzie, 203

Z

zabezpieczenia, 71

zakup komponentów, 365

zamek

do drzwi, 73

z czujnikiem pukania, 99

z klawiaturą, 85

zegar, 229

analogowy, 260

binarny, 241

międzynarodowy, 269

z ekranem matrycowym, 231

z wyświetlaczem

siedmiosegmentowym,
253

ze wskazówkami, 259

złącza

diod LED, 32

rezystorów, 31

typu goldpin, 282

PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ 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 WYDAWNICZA



Helion SA

Poznaj potęgę Arduino!

Arduino to płytka, która sprawiła, że świat elektroniki stanął otworem przed wszystkimi chętnymi. Jeżeli marzysz o zbudowaniu własnego układu elektronicznego, realizującego ciekawe zadania, trafiłeś na doskonałą książkę. Znajdziesz w niej szczegółowe omówienie 36 niezwykle projektów!

Zabierz się do dzieła! Sięgnij po książkę i przygotuj swoje środowisko pracy — zainstaluj narzędzia programistyczne, poznaj dostępne płytki oraz komponenty. W trakcie lektury kolejnych rozdziałów będziesz mieć możliwość zbudowania wyświetlacza widmowego, sterownika paneli z diodami LED, urządzenia rozpoznającego kolory, licznika osób oraz alarmu. Masz ochotę na więcej? Dobrze się składa, bo przed Tobą jeszcze sporo innych projektów: własny odbiornik radia FM, termometr, zegar binarny, wykrywacz metanu oraz licznik Geigera. Ta książka jest zbiorem projektów, które zainteresują nawet najbardziej wybrednego elektronika.

Dzięki tej książce:

- przygotujesz swoje środowisko pracy
- zbudujesz własny laserowy alarm
- opracujesz licznik Geigera
- spełnisz marzenia o własnym układzie elektronicznym

Simon Monk — doktor w dziedzinie inżynierii oprogramowania, autor wielu książek. Kilka lat spędził na uczelni, aby następnie powrócić do przemysłu. Od młodości pasjonuje się elektroniką. Jest współzałożycielem firmy Momote Ltd., działającej w branży mobilnej.

Helion

35674 numer katalogowy

księgarnia internetowa

<http://helion.pl>

zamówienia telefoniczne



0 801 339900



0 601 339900

Sprawdź najnowsze promocje:

• <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

• <http://helion.pl/bestsellery>

Zamów informacje o nowościach:

• <http://helion.pl/novosci>

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
<http://helion.pl>



ISBN 978-83-283-1158-9



Informatyka w najlepszym wydaniu

cena: 67,00 zł