



Spis treści

O autorce	13
O korektorze merytorycznym	15
Podziękowania	17
Wstęp	19
Część I. Internet rzeczy i podstawy elektryczności	25
Rozdział 1. Internet rzeczy i elektronika	27
Internet rzeczy w pigułce	28
Elementy systemu internetu rzeczy	28
Urządzenia	28
Czujniki	29
Obwody, oprogramowanie i mikroprocesory	30
Komunikacja	30
Poziomy	30
Protokoły i standardy	31
Analiza danych i zarządzanie	31
User Experience	32
Wyzwania we wdrażaniu internetu rzeczy	32
Przyszłość internetu rzeczy	33

Rozdział 2. Elektryczność — dobre i złe strony	35
Wypróbuj: wytwarzanie elektrostatyczności	35
Lewitacja styropianowego talerza	36
Wygięty strumień wody	36
Tworzenie światła za pomocą elektrostatyki	37
Magiczne poruszanie styropianową piłką	37
Prąd na poziomie atomowym	38
Przewodniki i izolatory	40
Właściwości prądu	41
Natężenie	42
Napięcie	42
Rezystancja	43
Indukcja i przewodnictwo	43
Wypróbuj: budowa prostego obwodu na płytce prototypowej	45
Diody elektroluminescencyjne	51
Przewody podłączeniowe	52
Budowa obwodu	53
Podstawowy obwód	54
Prawo Ohma	54
Wartości oporników i dzielniki napięcia	56
Otwarcie i zwarcie	58
Zabezpieczenia obwodów	59
Bezpieczniki	60
Wyłłączniki instalacyjne	60
Większy nie znaczy lepszy	61
Rozdział 3. Symbole i schematy	63
Rodzaje schematów	63
Symbole elektryczne	65
Tak wiele przełączników!	66
Rysowanie swojego obwodu	71
Wypróbuj: dodanie przełącznika i stworzenie schematu	72
Rozdział 4. Wprowadzenie do Arduino Uno	77
Czym jest Arduino?	77
Płytki Arduino	78
Analogowe a cyfrowe	83
Arduino IDE	86
Wypróbuj: budowa prostego obwodu sterowanego przez Arduino	88
Co poszło nie tak?	91
Co ten kod oznacza?	92
Setup	92
Loop	93

Wypróbuj: zmiana pinów	93
Wypróbuj: efekt uciekającego światła	94
Wypróbuj: dodanie do obwodu przełącznika	96
Wypróbuj: korzystanie z monitora portu szeregowego	100
Rozdział 5. Przygaszanie światła	103
Korzystanie z multimetru	104
Wypróbuj: przeróbka źródła zasilania	105
Pomiar napięcia, natężenia i oporu	108
Pomiar napięcia	108
Pomiar natężenia	109
Pomiar rezystancji	109
Ciągłość obwodu	110
Wypróbuj: przygaszanie światła	110
Wypróbuj: pomiar wartości obwodu	112
Pomiar elektryczności za pomocą Arduino	114
Wypróbuj: Arduino jako woltomierz	114
Wypróbuj: Arduino jako omomierz	117
Wypróbuj: Arduino jako amperomierz	120
Wypróbuj: sprawdzanie ciągłości obwodu za pomocą Arduino	124
Wypróbuj: budowa lampy turystycznej z regulacją jasności	125
Lutowanie, płytki uniwersalne, rurki termokurczliwe	131
Lutowanie	131
Płytki uniwersalne	134
Rurki termokurczliwe	134
Rozdział 6. Poczuj moc	137
Prawo Watta i koło mocy	137
Dokumentacja	138
Koło mocy	138
Waty i konie mechaniczne	139
Konie mechaniczne	139
Wydajność	140
Pojemność baterii	140
Inne wartości opornika	141
Watomierze	141
Watomierz	141
Dystrybucja mocy	142
Wypróbuj: używanie Arduino jako watomierza	144
Przygotowanie wyświetlacza LCD	144
Podłączenie elementu	145
Szkic testowy	147
Wykrywanie i usuwanie błędów	148

Budowa watomierza	148
Budowa watomierza	148
Budowa obwodu testowego	149
Konfiguracja wyświetlacza LCD	150
Programowanie miernika	152
Obliczanie napięcia obwodu	152
Obliczanie natężenia obwodu	153
Obliczanie mocy obwodu	153
Wykrywanie i usuwanie problemów	154
Rozdział 7. Obwody szeregowo i równoległe	157
Obwody szeregowo, równoległe i złożone	157
Wypróbuj: test połączeń szeregowych i równoległych	158
Obliczanie wartości dla obwodu szeregowo i równoległego	161
Natężenie	161
Napięcie	162
Opór	162
Moc	163
Rezystancja przewodu	164
Szeregowo i równoległe łączenie źródła zasilania	165
Źródła połączone szeregowo	165
Źródła połączone równoległe	167
Źródła posobne i przeciwsoobne	167
Wypróbuj: obliczanie parametrów obwodu	168
Co poszło nie tak?	169
Obliczanie wartości obwodu równoległego	170
Jaki opornik wybrać?	170
Obliczanie wartości obwodu złożonego	170
Część II. Korzystanie z powszechnie stosowanych elementów	173
Rozdział 8. Diody — znak drogi jednokierunkowej	175
Wypróbuj: budowa prostego detektora polaryzacji	175
Określanie maksymalnego napięcia za pomocą detektora polaryzacji	177
Określanie wymagań opornika	178
Typowe napięcia diod LED	178
Przeniesienie obwodu na płytkę uniwersalną	179
Właściwości diody LED	180
Działanie diody LED	181
Rozpoznawanie anody i katody	182
Rodzaje diod	183
Zastosowanie diod	184

Wypróbuje: korzystanie z wyświetlacza 7-segmentowego	186
Wyświetlacz 7-segmentowy	187
Listwa LED	192
Rozdział 9. Tranzystory	197
Wypróbuje: tranzystor jako wzmacniacz	197
Zastosowanie tranzystorów	201
Rodzaje tranzystorów	202
Rozróżnianie rodzajów tranzystorów	202
Rozpoznawanie wyprowadzeń tranzystora	203
Tranzystory bipolarne	204
Tranzystory polowe	204
Wypróbuje: zastosowanie tranzystora jako przełącznika	205
Sprawdzanie danych	206
Budowa obwodu	207
Wykrywanie i rozwiązywanie problemów	209
Rozdział 10. Kondensatory	211
Szybki przegląd kondensatorów	211
Wypróbuje: budowa obwodu opóźniającego	214
Zastosowania kondensatora	218
Wypróbuje: budowa multiwibratora astabilnego	219
Wypróbuje: łączenie kondensatorów szeregowo i równolegle	222
Kondensatory połączone równolegle	223
Kondensatory połączone szeregowo	224
Rozdział 11. Magia magnetyzmu	225
Związek między elektrycznością a magnetyzmem	226
Magnetyzm	226
Związek magnetyzmu z elektrycznością	228
Wypróbuje: budowa elektromagnesu	229
Magnetyzm w obwodach	230
Silniki i generatory	231
Cewki indukcyjne	232
Dzwonki do drzwi	234
Przekazniki	236
Budowa przekaznika	237
Wypróbuje: budowa oscylatora na przekazniku	238
Podłączanie obwodu cewki	238
Podłączanie sterowanej części obwodu	240
Wypróbuje: tworzenie systemu oświetlenia awaryjnego	241
Podłączanie obwodu zasilanego z sieci	242
Podłączanie obwodu awaryjnego	243

Rozdział 12. Zamiana energii elektrycznej na inną	245
Wypróbuj: budowa alarmu wodnego	245
Najczęściej stosowane przetworniki	248
Głośniki i mikrofony	249
Światło	250
Urządzenia sterowane światłem	250
Urządzenia emitujące światło	252
Żarówka	252
Lampy wyładowcze	253
Lampy neonowe	253
Świetlówki	253
Inne	254
Lasery	254
Inne przetworniki	255
Wypróbuj: budowa obwodu oświetlenia nocnego	256
Wypróbuj: budowa systemu bezpieczeństwa opartego na laserze i Arduino	259
Budowa obwodu	259
Zasada działania dzielnika napięcia	264
Dodatkowe uwagi	265
Rozdział 13. Układy scalone i logika cyfrowa	267
Układy scalone	267
Wypróbuj: budowa astabilnego multiwibratora	269
Określanie parametrów czasowych dla obwodu	270
Bliższe spojrzenie na układ scalony	271
Budowa obwodu	272
Wzmocniacze operacyjne	275
Logika cyfrowa	276
Budowa układu logicznego	277
System binarny	277
Bramki logiczne	278
Wypróbuj: bliższe spojrzenie na bramki AND i OR	280
Bramka AND	281
Bramka OR	283
Analizatory stanów logicznych i oscyloskopy	284
Część III. Proszę o więcej	289
Rozdział 14. Modulacja szerokości impulsów	291
Modulacja szerokości impulsów — teoria	291
Wypróbuj: użycie ściemniacza światła LED opartego na PWM	293
PWM a potencjometr	294
Budowa obwodu	295
Obserwacja zmieniającego się współczynnika wypełnienia impulsu	299

Wypróbuj: sterowanie silnikiem za pomocą PWM	300
Wypróbuj: PWM i Arduino	303
Rozdział 15. Źródła energii elektrycznej	309
Reakcje chemiczne	309
Prosty eksperyment: tworzenie ogniwa Volty	310
Rodzaje baterii	311
Wypróbuj: budowa termopary	312
Światło	314
Wypróbuj: wyświetlanie napięcia wyjściowego ogniwa fotowoltaicznego za pomocą Arduino	317
Tarcie	323
Magnetyzm	324
Ciśnienie	325
Podsumowanie	326
Rozdział 16. Transformatory i dystrybucja energii elektrycznej	327
Co to jest transformator?	327
Zależności między fazami	330
Stosunek mocy do obrotu	331
Straty w transformatorze	332
Odczepy, autotransformatory i transformatory regulowane	332
Wypróbuj: sprawdzanie wyjścia transformatora	335
Naprężenne wartości natężenia	342
Dystrybucja energii elektrycznej z użyciem transformatorów	342
Rozdział 17. Falowniki i prostowniki	345
Falowniki i prostowniki oraz ich zastosowanie	345
Falowniki i systemy fotowoltaiczne	346
Inne zastosowania falowników	347
Zastosowanie prostowników	348
Budowa falowników	349
Wypróbuj: dodanie filtra do obwodu	350
Budowa obwodu	351
Zastosowanie filtra w obwodzie	352
Budowa prostowników	354
Zasilanie jednofazowe a trójfazowe	356
Wypróbuj: budowa małego regulowanego zasilacza	357
Rozdział 18. Fale radiowe i obwody rezonansowe	363
Fale radiowe	363
Wypróbuj: budowa odbiornika radiowego	364

