

Spis treści

O autorze	xi
O recenzencie technicznym	xii
Podziękowania	xiii
Od autora	xv

1 Włączanie i wyłączanie diody LED za pomocą przycisku

Eksperyment	3
Sprzęt	3
Schemat układu: połączenie systemu DAQFactory i urządzenia LabJack	4
Oprogramowanie	5
Przebieg eksperymentu, testy i proces projektowania	13
Analiza	15
Wykorzystanie systemu Raspberry Pi i języka Python w celu sterowania świeceniem diody LED	16
Eksperyment	17
Przebieg eksperymentu	19
Analiza	20
Listingi kodów	20
Podsumowanie	22

2 Sterowanie zasilaniem, monitorowanie mocy i tworzenie wyspecjalizowanych interfejsów graficznych

Eksperyment	25
Sprzęt	28
Oprogramowanie	29
Wymagane kontrolki ekranowe	29

Przebieg eksperymentu, testowanie i projektowanie	31
Analiza	33
Monitorowanie prądu i zarządzanie zasilaniem za pomocą Raspberry Pi	43
Eksperyment	45
Przebieg eksperymentu	47
Analiza	48
Listingi kodów	48
Podsumowanie	64
3 Wprowadzenie do skryptów	65
Eksperyment	66
Sprzęt	66
Oprogramowanie	67
Skrypty	68
Przebieg eksperymentu	70
Analiza	70
Sekwencje DAQFactory – sterowanie zestawem diod LED	
podłączonych do Arduino	71
Eksperyment	71
Analiza	71
Raspberry Pi	72
Listingi kodów	73
Podsumowanie	78
4 Wprowadzanie danych	79
Sprzęt	80
Oprogramowanie	81
Wymagane kontrolki ekranowe	81
Skrypty	86
Przebieg eksperymentu	87
Analiza	87
Wprowadzanie danych przy użyciu mikrokontrolera Arduino	88
Eksperyment	89
Przebieg eksperymentu	92

Analiza	92
Raspberry Pi – wprowadzanie danych z ekranu	93
Listingi kodów	94
Podsumowanie	109
5 Sygnały i wyjścia cyfrowe	111
Eksperyment	112
Sprzęt	112
Oprogramowanie	114
Przebieg eksperymentu	115
Analiza	115
Sterowanie za pomocą środowiska DAQFactory zestawem diod LED podłączonym do płytki mikrokontrolera	116
Eksperyment	116
Przebieg eksperymentu	117
Analiza	117
Raspberry Pi	118
Listingi kodów	119
Podsumowanie	127
6 Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe danych wejściowych i wyjściowych	129
Konwersja cyfrowo-analogowa	133
Eksperyment – konwersja z systemu dziesiętnego na binarny z wykorzystaniem urządzenia LabJack i systemu DAQFactory	134
Sprzęt	134
Oprogramowanie	134
Konwersja analogowo-cyfrowa	135
Przebieg eksperymentu	137
Analiza	139
Konwersja analogowo-cyfrowa z zastosowaniem mikrokontrolerów	142
Eksperyment	142
Przebieg eksperymentu	146
Analiza	147

Projektowanie systemu i programowanie	148
Konwersja wejściowych i wyjściowych sygnałów analogowych i cyfrowych przy użyciu urządzenia Raspberry Pi	148
Konwersja z systemu dziesiętnego na binarny	149
Konwersja analogowo-cyfrowa z wykorzystaniem Raspberry Pi	150
Eksperyment	150
Przebieg eksperymentu	151
Analiza	153
Listingi kodów	156
Listingi kodów dla Raspberry Pi	167
Podsumowanie	174
7 Zarządzanie poziomem mocy i intensywnością oświetlenia	175
Eksperyment	177
Sterowanie napięciem	177
Eksperyment	181
Sterowanie napięciem za pomocą metody PWM	181
Przebieg eksperymentu	182
Analiza	184
Sterowanie intensywnością oświetlenia za pomocą Raspberry Pi	184
Wprowadzenie	184
Eksperyment	186
Przebieg eksperymentu	189
Analiza	191
Listingi kodów	192
Podsumowanie	198
8 Zdarzenia i odmierzanie czasu	199
Określanie i odmierzanie czasu za pomocą oprogramowania	200
Podstawowe zmienne, używane do wyznaczania czasu	201
Uruchamianie zaplanowanych zdarzeń	202
Stoper	202
Sprzętowe odmierzanie czasu, zarządzanie zdarzeniami i wyznaczanie częstotliwości	204

Eksperyment	207
Sprzęt	207
Schemat układu	207
Oprogramowanie	207
Skrypty	209
Układ elektroniczny	209
Oprogramowanie	210
Przebieg eksperymentu	210
Analiza	211
Określanie i odmierzanie czasu za pomocą sprzętu	212
Eksperyment	214
Schemat	215
Przebieg eksperymentu	215
Analiza	216
Zegary mikrokontrolera, obsługa czasu i zliczanie zdarzeń	218
Eksperyment	219
Przebieg eksperymentu	220
Analiza	221
Zliczanie zdarzeń i obsługa czasu za pomocą Pythona i urządzenia Raspberry Pi	222
Planowanie zdarzeń	224
Wykrywanie i zliczanie zdarzeń	225
Eksperyment	228
Przebieg eksperymentu	231
Analiza	235
Listingi kodów	236
Programy Pythona, uruchamiane w urządzeniu Raspberry Pi	244
Podsumowanie	253
9 Graficzna prezentacja danych	255
Eksperyment – liniowe wykresy graficzne	257
Część 1. Wybór sprzętu i komponentów – prostokątny przebieg wyjściowy	257
Wymagane elementy elektroniczne	258
Schemat układu	258
Oprogramowanie	259

Wymagane kontrolki ekranowe	259
Przebieg eksperymentu	262
Część 2. Wybór sprzętu i komponentów – piłokształtne i trójkątne	
przebiegi wyjściowe	264
Przebieg eksperymentu	264
Część 3. Wybór sprzętu i komponentów – przebieg trójkątny o zboczu	
narastającym i opadającym	266
Przebieg eksperymentu	268
Tworzenie wykresów x-y	269
Przebieg eksperymentu	272
Analiza	274
Tworzenie wykresów czasowych	275
Wyświetlanie wykresów x-y	280
Wyświetlanie wykresów za pomocą mikrokontrolera	281
Eksperyment	282
Przebieg eksperymentu	283
Analiza	283
Graficzna prezentacja danych za pomocą Pythona i Raspberry Pi	284
Wprowadzenie	284
Eksperyment	285
Przebieg eksperymentu	287
Analiza	290
Listingi kodów	292
Podsumowanie	294
10 Sterowanie prądem	295
Źródła prądu stałego	296
Eksperyment	297
Sprzęt	297
Oprogramowanie	300
Przebieg eksperymentu	300
Analiza	301
Sterowanie większymi prądami stałymi	302
Silniki bezszczotkowe prądu stałego (bez komutatorów i iskrzących szczotek)	302

Eksperyment	303
Sprzęt	303
Schemat obwodu	305
Oprogramowanie	307
Przebieg eksperymentu	307
Analiza	308
Silniki krokowe	310
Eksperyment	311
Sprzęt	311
Schemat układu	312
Oprogramowanie	314
Przebieg eksperymentu	315
Analiza	316
Sterowanie źródłami prądu przemiennego	318
Wprowadzenie	318
Eksperyment	320
Sprzęt	320
Schemat obwodu	322
Oprogramowanie	323
Przebieg eksperymentu	324
Analiza	324
Sterowanie prądem za pomocą Raspberry Pi i Pythona	327
Sterowanie większymi prądami stałymi	327
Eksperyment	329
Przebieg eksperymentu	331
Analiza	331
Sterowanie mocą w przypadku obciążeń indukcyjnych	333
Wprowadzenie	333
Eksperyment	333
Przebieg eksperymentu	338
Analiza	338
Sterowanie prądami przemiennymi	339
Wprowadzenie	339
Eksperyment	339

Przebieg eksperymentu	341
Analiza	342
Listingi kodów	343
Kody języka Python dla Raspberry Pi	343
Podsumowanie	345
11 Mikrokontrolery i komunikacja szeregową	347
Eksperyment – przesyłanie danych z mikrokontrolera do komputera głównego ..	351
Sprzęt	353
Oprogramowanie	354
Wymagane kontrolki ekranowe	358
Przebieg eksperymentu	358
Analiza	359
Eksperyment – przesyłanie danych z komputera głównego do mikrokontrolera ..	362
Wprowadzenie	362
Sprzęt	362
Oprogramowanie	362
Przebieg eksperymentu	364
Analiza	364
Raspberry Pi i Arduino	365
Eksperyment	366
Przebieg eksperymentu	367
Analiza	369
Listingi kodów	370
Podsumowanie	374
A Lista skrótów	375
B Lista producentów	379
Indeks	381