

Spis treści |

O autorze	12
O recenzentach technicznych	13
Wstęp	14

CZĘŚĆ 1. Przygotowywanie Raspberry Pi do tworzenia programistycznych projektów IoT

ROZDZIAŁ 1

Prezentacja Raspberry Pi	21
Wymagania techniczne	23
Prezentacja różnych modeli Raspberry Pi	23
Jaka alternatywa w przypadku Raspberry Pi	28
Prezentacja możliwości nakładek HAT	31
Pibrella HAT	31
Nakładka Sense HAT dla Raspberry Pi	32
Prezentacja systemów operacyjnych dla Raspberry Pi	33
Stosowanie Raspberry Pi w projektach IoT	34
Stosowanie usług internetowych w rozwiązaniach IoT	35
Ponowne przedstawienie T.A.R.A.S. — robotycznego projektu IoT	37
Rozpoczynanie programowania z użyciem Raspberry Pi	38
Narzędzia programistyczne Raspberry Pi	38
Tworzenie projektu używającego Raspberry Pi i Sense HAT	39
Podsumowanie	51

ROZDZIAŁ 2

Stosowanie usług internetowych z Raspberry Pi	53
Wymagania techniczne	54
Prezentacja usług internetowych	54
Różne podejścia do tworzenia usług internetowych	55
Nawiązywanie połączenia z usługą internetową na Raspberry Pi z Sense HAT	59

Tworzenie aplikacji paska notowań giełdowych	64
Uzyskanie klucza API	65
Pisanie kodu klienta usługi internetowej	66
Rozszerzanie aplikacji	68
Tworzenie aplikacji prezentującej dane pogodowe	71
Generowanie klucza API	72
Tworzenie przewijanego paska z informacjami pogodowymi	73
Przewijane informacje pogodowe na Sense HAT	75
Tworzenie aplikacji GRAĆ-NIE-GRAĆ wspomagającej podejmowanie decyzji	79
Tworzenie innych rozwiązań podobnego typu	90
Podsumowanie	91

ROZDZIAŁ 3

Tworzenie wskaźnika pogody IoT	92
Wymagania techniczne	93
Rzut oka na serwomechanizmy	94
Podłączanie serwa SG90 do Raspberry Pi	94
Opis serwomechanizmów	96
Poznanie diod LED	97
Podłączanie diod LED do Raspberry Pi	98
Kontrolowanie serwomechanizmu i diody LED z poziomu kodu Pythona	99
Przygotowanie środowiska programistycznego	100
Stosowanie biblioteki GPIO Zero do kontrolowania serwomechanizmu	101
Stosowanie biblioteki GPIO Zero do sterowania diodami LED	102
Tworzenie stojaka dla wskaźnika pogody	104
Składanie stojaka dla wskaźnika pogody	105
Pisanie kodu wskaźnika pogody	112
Kalibracja strzałki wskaźnika	114
Implementacja klasy WeatherData	115
Implementacja klasy WeatherDashboard	120
Dodanie funkcji update_dashboard() oraz głównego kodu	123
Podsumowanie	126

ROZDZIAŁ 4

Tworzenie wyświetlacza informacyjnego IoT	128
Wymagania techniczne	128
Prezentacja wyświetlaczy zgodnych z Raspberry Pi oraz omówienie ich typów	129

Tworzenie wyświetlacza informacyjnego IoT	131
Przygotowywanie środowiska programistycznego	133
Implementacja klasy WeatherData	134
Implementacja klasy TrafficMap	137
Dodanie klas Dashboard oraz MyApp	141
Uruchamianie aplikacji wyświetlacza informacyjnego IoT	146
Podsumowanie	147

CZĘŚĆ 2. Budowanie domowego pulpitu bezpieczeństwa IoT

ROZDZIAŁ 5

Prezentacja portów GPIO	151
Wymagania techniczne	151
Prezentowanie portów GPIO Raspberry Pi	152
Analiza diagramu portów GPIO Raspberry Pi	152
Prezentowanie protokołów komunikacyjnych obsługiwanych przez porty GPIO	153
Prezentowanie czujników, siłowników i wskaźników	158
Przygotowanie środowiska programistycznego	159
Poznanie czujnika PIR	161
Tworzenie prostego systemu alarmowego	163
Podsumowanie	166

ROZDZIAŁ 6

Tworzenie modułu alarmowego IoT	167
Wymagania techniczne	168
Prezentowanie MQTT	168
Wyjaśnienie modelu publikacja – subskrypcja MQTT	169
Wyjaśnienie jakości usług (QoS) w MQTT	170
Poznanie podstaw MQTT z wykorzystaniem internetowego klienta HiveMQ	171
Stosowanie Raspberry Pi Pico W z MQTT	173
Prezentowanie układu RP2040	173
Konfigurowanie obwodu alarmowego	174
Przygotowywanie środowiska programistycznego	175
Pisanie kodu klienta modułu alarmowego	179
Tworzenie obudowy dla modułu alarmowego IoT	189
Prezentowanie elementów obudowy	190
Montaż obudowy modułu alarmowego	191
Podsumowanie	194

ROZDZIAŁ 7

Tworzenie przycisku IoT	195
Wymagania techniczne	196
Przyciski IoT	197
Stosowanie przycisków IoT	197
Poznanie technologii przydatnych do stworzenia przycisku IoT	198
Tworzenie przycisku IoT korzystającego z ATOM Matrix	199
Prezentacja urządzeń firmy M5Stack	199
Wgrywanie oprogramowania układowego na ATOM Matrix	201
Konfiguracja ATOM Matrix do prac programistycznych	203
Przekształcanie ATOM Matrix w przycisk IoT	204
Testowanie przycisku IoT	207
Ulepszenie przycisku IoT dzięki użyciu Raspberry Pi Pico W	209
Konfiguracja instancji CloudAMQP	209
Modyfikacja kodu modułu alarmowego	211
Tworzenie przycisku IoT korzystającego z Raspberry Pi Pico W	211
Instalowanie komponentów w niestandardowej obudowie	224
Podsumowanie	226

ROZDZIAŁ 8

Tworzenie pulpitu alarmowego IoT	228
Wymagania techniczne	229
Prezentacja pulpitu alarmowego IoT	230
Stosowanie pulpitu alarmowego IoT w procesach przemysłowych	230
Pulpit systemu bezpieczeństwa IoT	231
Tworzenie pulpitu alarmowego z użyciem Raspberry Pi 5	232
Modyfikacja kodu modułu alarmowego IoT	232
Implementacja kodu pulpitu alarmowego	235
Tworzenie stojaka dla zewnętrznego brzęczyka	248
Elementy stojaka	248
Stojak z brzęczykiem	249
Uruchomienie aplikacji	251
Podsumowanie	252

CZĘŚĆ 3. Tworzenie stacji monitorującej z komunikacją LoRa

ROZDZIAŁ 9

Poznanwanie LoRa	257
Wymagania techniczne	258
Prezentacja technologii LoRa	259
Praktyczne zastosowania technologii LoRa	259
Analiza spektrum częstotliwości radiowych	260
Przedstawienie współczynnika SF technologii LoRa	262
Stosowanie LoRa z Raspberry Pi Pico i Pico W	263
Tworzenie czujnika z nadajnikiem LoRa	264
Konstruowanie układu	265
Implementacja kodu	268
Instalowanie komponentów w niestandardowej obudowie	275
Tworzenie odbiornika LoRa	279
Podłączanie diody LED do Raspberry Pi Pico	280
Implementacja kodu odbiornika LoRa	281
Testowanie projektu	283
Podsumowanie	284

ROZDZIAŁ 10

Integracja LoRa z internetem	285
Wymagania techniczne	285
Podłączanie odbiornika LoRa do internetu	286
Instalowanie biblioteki CircuitPythona do obsługi MQTT	287
Tworzenie instancji CloudAMQP na potrzeby projektu	289
Dodawanie funkcjonalności MQTT do odbiornika LoRa	289
Tworzenie nowego wskaźnika pogody	293
Tworzenie podstawki	294
Tworzenie tarczy wskaźnika	296
Konfiguracja diody LED RGB	298
Konfigurowanie serwomechanizmu	303
Implementacja kodu wskaźnika pogody	308
Inne protokoły komunikacyjne internetu rzeczy	315
Podsumowanie	316

CZĘŚĆ 4. Tworzenie robotycznego pojazdu IoT

ROZDZIAŁ 11

Prezentacja ROS	321
Wymagania techniczne	322
Prezentacja frameworka ROS	322
Prezentacja aplikacji kontrolera TurtleSim	322
Wyjaśnienie komunikacji w węzle ROS	323
Prezentacja struktury i organizacji projektu w ROS	324
Dystrybucje ROS i ich zgodność z wersjami LTS Ubuntu	325
Instalowanie Ubuntu i ROS na Raspberry Pi	326
Instalowanie Ubuntu na Raspberry Pi 4	326
Instalacja ROS w Ubuntu	329
Testowanie instalacji ROS	332
Uruchamianie symulowanego robota i sterowanie nim	333
Uruchamianie i testowanie TurtleSim	334
Tworzenie przestrzeni roboczej i pakietu ROS	337
Modyfikacja wygenerowanego kodu Pythona	338
Aktualizacja pliku package.xml	341
Kompilacja i uruchamianie kodu	342
Sterowanie robotem przy użyciu komunikatów MQTT	343
Podsumowanie	344

ROZDZIAŁ 12

Tworzenie joysticka IoT	345
Wymagania techniczne	345
Projekt joysticka IoT	346
Podłączanie układu	347
Implementacja kodu joysticka IoT	349
Przygotowanie Raspberry Pi Pico WH	349
Implementacja klasy Joystick	351
Wysyłanie komunikatów MQTT ze stanem joysticka IoT	354
Tworzenie niestandardowego węzła ROS na potrzeby projektu	358
Tworzenie niestandardowego węzła robot_control	358
Sterowanie robotem TurtleSim przy użyciu joysticka IoT	362
Tworzenie obudowy dla joysticka IoT	364
Podsumowanie	367

ROZDZIAŁ 13

Prezentacja robota A.R.E.S.	368
Wymagania techniczne	368
Prezentacja projektu robota A.R.E.S.	369
Konstruowanie robota A.R.E.S.	370
Prezentacja części drukowanych na drukarce 3D	370
Prezentacja komponentów potrzebnych do stworzenia robotu A.R.E.S.	371
Konstruowanie robota A.R.E.S.	372
Podłączanie komponentów robota A.R.E.S.	374
Konfiguracja oprogramowania	377
Instalacja Ubuntu na Raspberry Pi 3B+	378
Wykonanie skryptu instalacyjnego	381
Pisanie kodu alarmu na Pico H	384
Testowanie sterowania silnikami	387
Testowanie komunikacji pomiędzy Pi i Pico	390
Testowanie czujnika ToF	394
Strumieniowanie wideo z robota A.R.E.S.	396
Programowanie robota A.R.E.S. w ROS	400
Podsumowanie	402

ROZDZIAŁ 14

Rozbudowa robota A.R.E.S. o funkcję rozpoznawania obrazów	404
Wymagania techniczne	404
Wizja komputerowa	405
Prezentacja biblioteki OpenCV	406
Prezentacja YOLO i sieci neuronowych	411
Wykrywanie obiektów	412
Dodawanie wizji komputerowej do robota A.R.E.S.	417
Implementacja klasy DogDetector	417
Implementacja inteligentnego strumieniowania wideo	419
Wysyłanie powiadomień tekstowych	421
Tworzenie konta w Twilio	422
Dodawanie funkcjonalności wysyłania SMS-ów do robota A.R.E.S.	427
Podsumowanie	430