

Programowanie robotów : sterowanie pracą robotów autonomicznych / Cameron Hughes, Tracey Hughes. – Gliwice, cop. 2017

Spis treści

Wstęp — Początek przygody z robotami	11
Rozpoczynamy pracę z robotami	11
Gotowi, do biegu, start! Ostra jazda bez trzymanki	12
Podstawy pracy z robotem	13
Najważniejsze techniki programowania robotów zaprezentowane w tej książce	13
Podstawowy uniwersalny mechanizm tłumaczący — PUMT	14
Inteligentna sieć robotów (ISR)	15
Założenia dotyczące robotów posiadanych przez czytelnika	16
Jak Midamba nauczył się programować robota	17
1. Czym właściwie jest robot?	19
Siedem kryteriów definiujących robota	20
Kryterium nr 1: Wykrywanie zmiennych środowiskowych	20
Kryterium nr 2: Programowalne działania i zachowania	20
Kryterium nr 3: Reagowanie na zmienne środowiskowe i interakcja z otoczeniem	21
Kryterium nr 4: Źródło prądu	21
Kryterium nr 5: Język, w którym zapisywane są instrukcje i dane	21
Kryterium nr 6: Autonomia bez pomocy z zewnątrz	21
Kryterium nr 7: Robot nie jest organizmem żywym	22
Kategorie robotów ze względu na środowisko działania	22
Co to jest czujnik?	25
Co to jest siłownik?	26
Co to jest efektor końcowy?	27
Co to jest mikrokontroler?	28
Jaki jest scenariusz pracy robota?	32
Wydawanie instrukcji robotowi	34
Każdy robot posługuje się jakimś językiem	34
Rozwiązanie problemu niekompatybilności języka ludzkiego i języka zrozumiałego dla robotów	35
Reprezentacja scenariusza pracy robota w środowisku programowania wizualnego	38
Kłopoty Midamby	39
Co dalej?	40
2. Słownictwo robotów	43
Dlaczego korzystanie z tych języków wymaga wysiłku?	43
Zidentyfikuj czynności	49
Model ontologii języka programowania autonomicznych robotów	49

Potencjał robota	51
Role odgrywane przez roboty w różnych sytuacjach i scenariuszach pracy	52
Co dalej?	54
3. Wizualne planowanie scenariusza pracy robota	57
Mapowanie scenariusza pracy robota	58
Tworzenie planu miejsca pracy robota	59
Otoczenie robota	61
Opis atrybutów środowiska pracy robota	63
Wizualne planowanie scenariusza pracy robota za pomocą pseudokodu i schematu blokowego	66
Przepływ sterowania i struktury sterujące	70
Podprocedury	74
Diagramy stanów robotów i obiektów	76
Tworzenie diagramu stanów	78
Co dalej?	82
4. Sprawdzanie rzeczywistych możliwości robota	83
Testowanie rzeczywistych możliwości mikrokontrolera	85
Testowanie rzeczywistej wydajności czujników	89
Określanie ograniczeń czujników robota	91
Określanie ograniczeń efektorów końcowych	93
Ocena efektywności pracy robota	96
Co dalej?	98
5. Czujniki pod lupą	99
Co wykrywają czujniki?	99
Czujniki analogowe i cyfrowe	103
Odczyt sygnałów analogowych i cyfrowych	104
Sygnał wyjściowy czujnika	106
Gdzie przechowywane są odczyty?	107
Czujniki aktywne i pasywne	108
Komunikacja między czujnikami a mikrokontrolerami	110
Atrybuty czujników	114
Zakres i rozdzielczość	114
Precyzja i dokładność	116
Liniowość	117
Kalibracja czujników	118
Problemy związane z czujnikami	119
Proces kalibracji przez użytkownika	119
Metody kalibracji	120
Co dalej?	121
6. Programowanie czujników	123
Korzystanie z czujnika koloru	124
Tryby pracy czujników koloru	126

Zakres wykrywania	126
Światło w środowisku pracy robota	127
Kalibracja czujnika koloru	128
Programowanie czujnika koloru	129
Wykrywanie i śledzenie obiektów za pomocą cyfrowych kamer	132
Śledzenie kolorowych obiektów za pomocą sprzętu firmy RS Media	132
Śledzenie kolorowych obiektów za pomocą czujnika obrazu Pixy	136
Uczenie Pixy wykrywania obiektów	137
Programowanie kamery Pixy	138
Analiza atrybutów	141
Czujnik ultradźwiękowy	142
Ograniczenia i dokładność czujnika ultradźwiękowego	142
Tryby pracy czujnika ultradźwiękowego	147
Odczytywanie próbek	147
Typy danych używane do przechowywania wartości odczytanych za pomocą czujników	148
Kalibracja czujnika ultradźwiękowego	148
Programowanie czujnika ultradźwiękowego	150
Kompas — czujnik określający zwrot robota	159
Programowanie kompasu	161
Co dalej?	163
7. Programowanie silników i serwomotorów	165
Siłowniki są przetwornikami wyjściowymi	165
Parametry silników	166
Napięcie	166
Natężenie prądu	166
Prędkość	166
Moment obrotowy	167
Opór elektryczny	167
Różne rodzaje silników prądu stałego	167
Silniki prądu stałego	167
Moment obrotowy i prędkość obrotowa	171
Silniki z przekładniami	172
Konfiguracja silnika: bezpośrednie i pośrednie układy przeniesienia napędu	182
Wyzwania związane z terenem	184
Radzenie sobie z wyzwaniami związanymi z terenem	184
Moment obrotowy a mechaniczne ramiona i efekторы końcowe	187
Obliczanie wymagań dotyczących momentu obrotowego i prędkości obrotowej	188
Silniki a efektywność pracy robota	189
Programowanie ruchu robota	190
Ile silników?	191
Wykonywanie ruchów	192
Programowanie ruchów	192
Programowanie silników w celu przemieszczenia się w określone	

miejsce	197
Programowanie silników sterowanych za pomocą Arduino	203
Mechaniczne ramiona i efektory końcowe	205
Rodzaje mechanicznych ramion	205
Moment obrotowy mechanicznego ramienia	208
Rodzaje efektorów końcowych	210
Programowanie mechanicznego ramienia	212
Obliczenia związane z kinematyką	216
Co dalej?	220

8. Początek pracy nad autonomią: tworzenie oprogramowania robota **221**

Pierwsze spojrzenie na oprogramowanie autonomicznych robotów	223
Sekcja Części	225
Sekcja Akcje	225
Sekcja Zadania	226
Sekcja Scenariusze i sytuacje	226
Model ontologii języka robota i rama projektowa oprogramowania robota	226
Mechanizm tłumaczący PUMT przekształca ramy projektowe oprogramowania na klasy	228
Nasze pierwsze podejście do programowania autonomicznego robota	239
Co dalej?	240

9. Środowisko pracy robota **241**

Robot musi sprawdzać uwarunkowania środowiskowe	242
Rozszerzony scenariusz pracy robota	242
Elementy, od których zależy efektywność robota	244
Co dzieje się w przypadku niespełnienia warunków wstępnych lub końcowych?	249
Jakie akcje mogę wybrać w przypadku niespełnienia warunków wstępnych lub końcowych?	249
Analiza warunków końcowych inicjalizacji robota	250
Warunki wstępne i końcowe procesu rozruchu	251
Tworzenie kodu sprawdzającego warunki wstępne i końcowe	252
Skąd biorą się warunki wstępne i końcowe?	257
Sprawdzanie uwarunkowań środowiskowych za pomocą czujników i wizualne plany scenariusza pracy robota	261
Co dalej?	262

10. Programowanie autonomicznych robotów i technika STORIES **263**

To nie tylko czynności!	264
Impreza urodzinowa — podejście 2	264
STORIES	265
Rozszerzony scenariusz pracy robota	267
Konwersja scenariusza pracy robota Unit! na komponenty techniki STORIES	267
Ontologia scenariusza pod lupą	267

Zwracanie uwagi na intencje robota	278
Programowanie obiektowe a wydajność	297
Co dalej?	298
11. Jak Midamba zaprogramował swojego pierwszego autonomicznego robota?	299
Midamba i jego początkowy scenariusz	299
Midamba w ciągu jednego wieczoru zostaje programistą!	299
Krok 1.: Scenariusz pracy robotów w magazynie	302
Krok 2.: Słownictwo i model ontologii języka robota w pierwszym scenariuszu pracy w fabryce	303
Krok 3.: Wizualne planowanie pierwszego scenariusza pracy wykonywanej przez robota w fabryce	305
Wizualny rozkład diagramu pracy z perspektywy robota	305
Ulepszony pierwszy scenariusz pracy robotów w fabryce	307
Schemat blokowy będący elementem wizualnego planowania scenariusza pracy robota	308
Diagram stanów wchodzący w skład wizualnego planu scenariusza pracy robota	316
Sprawdzanie uwarunkowań środowiskowych robotów Unit1 i Unit2	317
Autonomiczne roboty pomagają Midambie wyjść z tarapatów	329
Co dalej?	332
12. Otwarte roboty SARAA	333
Tanie, otwarte i proste roboty	333
Programowanie oparte na scenariuszu a bezpieczeństwo i odpowiedzialność programisty	335
Roboty SARAA dla każdego	335
Zalecenia dla osób programujących robota po raz pierwszy	338
Pełne plany scenariusza pracy robota, komponenty techniki STORIES i kod źródłowy scenariusza pracy robotów Midamby	338
Glosariusz	339
Skorowidz	343