

Spis treści

O autorze (11)

O recenzentach (13)

Przedmowa (15)

Rozdział 1. Wprowadzenie do robotyki (19)

- o Czym jest robot? (20)
 - Historia terminu "robot" (20)
 - Współczesna definicja robota (22)
- o Skąd pochodzą roboty? (25)
- o Co można znaleźć w robocie? (28)
 - Ciało fizyczne (29)
 - Sensory (29)
 - Efektory (29)
 - Kontrolery (30)
- o Jak budujemy robota? (31)
 - Sterowanie reaktywne (31)
 - Sterowanie hierarchiczne (deliberatywne) (31)
 - Sterowanie hybrydowe (32)
- o Podsumowanie (33)

Rozdział 2. Projekt mechaniki robota usługowego (35)

- o Wymagania dla robota usługowego (36)
- o Mechanizm napędowy robota (36)
 - Wybór silników i kół (36)
 - Podsumowanie projektu (38)
 - Projekt podwozia robota (38)
- o Instalacja oprogramowania LibreCAD, Blender i MeshLab (40)
 - Instalacja programu LibreCAD (40)
 - Instalacja programu Blender (40)
 - Instalacja programu MeshLab (41)
- o Tworzenie rysunku CAD 2D robota z wykorzystaniem programu LibreCAD (41)
 - Projekt płyty bazowej (43)
 - Projekt biegunów płyty bazowej (44)
 - Projekt kół, silnika i uchwytów silnika (45)
 - Projekt kół kastora (47)
 - Projekt płyty środkowej (47)
 - Projekt płyty górnej (48)
- o Praca z modelem 3D robota z wykorzystaniem programu Blender (48)
 - Wykorzystanie skryptów Pythona w programie Blender (49)
 - Wprowadzenie do API Pythona programu Blender (50)
 - Skrypt modelu robota w Pythonie (51)
- o Pytania (56)
- o Podsumowanie (56)

Rozdział 3. Symulacja robota z wykorzystaniem systemów ROS i Gazebo (59)

- o Symulacja robota (59)
 - Modelowanie matematyczne robota (62)
 - Wprowadzenie do ROS i Gazebo (69)
 - Instalacja systemu ROS Indigo w systemie Ubuntu 14.04.2 (72)
 - Symulacja robotów ChefBot i TurtleBot w środowisku hotelu (96)
- o Pytania (100)
- o Podsumowanie (101)

Rozdział 4. Projektowanie sprzętu robota ChefBot (103)

- o Specyfikacje sprzętu robota ChefBot (104)
- o Schemat blokowy robota (104)
 - Silnik i enkoder (104)
 - Sterownik silnika (106)
 - Płyta wbudowanego kontrolera (109)
 - Sensory ultradźwiękowe (110)
 - Inercyjna jednostka pomiarowa (112)
 - Kinect (113)
 - Centralna jednostka obliczeniowa (114)
 - Głośniki i mikrofon (115)
 - Zasilacz (akumulator) (115)
- o Opis działania sprzętu robota ChefBot (115)
- o Pytania (118)
- o Podsumowanie (118)

Rozdział 5. Aktuatory i enkodery kół (119)

- o Podłączenie motoreduktora DC z kontrolerem Tiva C LaunchPad (120)
 - Robot kołowy z napędem różnicowym (122)
 - Instalacja IDE Energia (123)
 - Kod interfejsu (126)
- o Podłączenie enkodera kwadraturowego do kontrolera Tiva C LaunchPad (130)
 - Przetwarzanie danych enkodera (131)
 - Kod interfejsu z enkoderem kwadraturowym (134)
- o Praca z aktuatorami Dynamixel (137)
- o Pytania (140)
- o Podsumowanie (141)

Rozdział 6. Wykorzystanie sensorów (143)

- o Ultradźwiękowe sensory odległości (143)
 - Podłączenie modułu HC-SR04 z kontrolerem Tiva C LaunchPad (144)
- o Sensory odległości na podczerwień (149)
- o Inercyjne jednostki pomiarowe (IMU) (152)
 - Nawigacja inercyjna (152)
 - Połączenie sensora MPU 6050 z kontrolerem Tiva C LaunchPad (154)
 - Kod interfejsu w środowisku Energia (156)

- o Kod interfejsu sensora MPU 6050 z kontrolerem Launchpad z wykorzystaniem DMP w środowisku Energia (159)
- o Pytania (164)

Rozdział 7. Programowanie sensorów wizji z wykorzystaniem języka Python i systemu ROS (165)

- o Lista sensorów wizji dla robota i bibliotek przetwarzania obrazu (166)
- o Wprowadzenie do OpenCV, OpenNI oraz PCL (169)
 - Czym jest OpenCV? (170)
 - Co to jest OpenNI? (174)
 - Co to jest PCL? (175)
- o Programowanie sensora Kinect za pomocą języka Python z wykorzystaniem ROS, OpenCV i OpenNI (176)
 - Jak uruchomić sterownik OpenNI? (176)
 - Interfejs ROS do biblioteki OpenCV (177)
- o Przetwarzanie chmur punktów z wykorzystaniem sensora Kinect, systemu ROS oraz bibliotek OpenNI i PCL (182)
 - Otwieranie urządzenia i generowanie chmury punktów (182)
- o Konwersja chmury punktów na dane skanu laserowego (183)
- o Wykorzystanie techniki SLAM z systemem ROS i sensorem Kinect (185)
- o Pytania (186)
- o Podsumowanie (186)

Rozdział 8. Rozpoznawanie i synteza mowy z wykorzystaniem systemu ROS i języka Python (187)

- o Rozpoznawanie mowy (188)
 - Schemat blokowy systemu rozpoznawania mowy (188)
 - Biblioteki rozpoznawania mowy (189)
 - Windows Speech SDK (190)
 - Synteza mowy (190)
 - Biblioteki syntezy mowy (191)
- o Rozpoznawanie i synteza mowy w systemie Ubuntu 14.04.2 z wykorzystaniem języka Python (192)
 - Konfiguracja biblioteki Pocket Sphinx i jej wrapperów dla języka Python w systemie Ubuntu 14.04.2 (192)
 - Wykorzystanie wrappera biblioteki Pocket Sphinx do języka Python w systemie Ubuntu 14.04.2 (193)
 - Wyjście (194)
- o Rozpoznawanie mowy w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem biblioteki Pocket Sphinx, frameworka GStreamer i języka Python w systemie Ubuntu 14.04.2 (195)
- o Rozpoznawanie mowy za pomocą narzędzia Julius i języka Python w systemie Ubuntu 14.04.2 (198)
 - Instalacja narzędzia rozpoznawania mowy Julius i modułu języka Python (198)
 - Kod klienta Python-Julius (199)
 - Poprawianie dokładności rozpoznawania mowy w Pocket Sphinx i Julius (200)

- Konfiguracja syntezy eSpeak i Festival w systemie Ubuntu 14.04.2 (201)
- o Rozpoznawanie i synteza mowy z wykorzystaniem języka Python w systemie Windows (202)
 - Instalacja pakietu Speech SDK (202)
- o Rozpoznawanie mowy w systemie ROS Indigo z wykorzystaniem języka Python (203)
 - Instalacja pakietu pocketsphinx w systemie ROS Indigo (203)
- o Synteza mowy w systemie ROS Indigo z wykorzystaniem języka Python (204)
- o Pytania (206)
- o Podsumowanie (206)

Rozdział 9. Zastosowanie mechanizmów sztucznej inteligencji w robocie ChefBot za pośrednictwem języka Python (207)

- o Schemat blokowy systemu komunikacji w robocie ChefBot (208)
- o Wprowadzenie do AIML (209)
 - Wprowadzenie do znaczników AIML (209)
- o Wprowadzenie do PyAIML (212)
 - Instalacja modułu PyAIML w systemie Ubuntu 14.04.2 (213)
 - Instalacja modułu PyAIML z kodu źródłowego (213)
- o Przetwarzanie formatu AIML z poziomu języka Python (213)
 - Załadowanie pojedynczego pliku AIML za pośrednictwem argumentu wiersza polecenia (215)
- o Wykorzystanie plików AIML robota A.L.I.C.E. (216)
 - Ładowanie plików AIML do pamięci (216)
 - Ładowanie plików AIML i zapisywanie ich do plików .brn (217)
 - Ładowanie plików AIML i plików .brn za pomocą metody bootstrap (218)
- o Integracja biblioteki PyAIML z systemem ROS (219)
 - aiml_server.py (219)
 - aiml_client.py (220)
 - aiml_tts_client.py (221)
 - aiml_speech_recog_client.py (221)
 - start_chat.launch (223)
 - start_tts_chat.launch (223)
 - start_speech_chat.launch (223)
- o Pytania (225)
- o Podsumowanie (225)

Rozdział 10. Integracja sprzętu i programowanie robota ChefBot z wykorzystaniem języka Python (227)

- o Budowa sprzętu robota ChefBot (228)
- o Konfiguracja komputera PC robota ChefBot i ustawienie pakietów systemu ROS (232)
- o Interfejs sensorów robota ChefBot z kontrolerem Tiva C LaunchPad (233)
 - Wbudowany kod robota ChefBot (234)
- o Sterownik systemu ROS dla robota ChefBot w języku Python (236)
- o Pliki startowe systemu ROS dla robota ChefBot (241)

- o Korzystanie z plików startowych i węzłów robota ChefBot z poziomu języka Python (242)
 - Wykorzystanie algorytmu SLAM w systemie ROS do zbudowania mapy pomieszczenia (248)
 - Lokalizacja i nawigacja w systemie ROS (250)
- o Pytania (251)
- o Podsumowanie (251)

Rozdział 11. Projektowanie GUI dla robota za pomocą biblioteki Qt oraz języka Python (253)

- o Instalacja frameworka Qt w systemie Ubuntu 14.04.2 LTS (254)
- o Korzystanie z wrappera frameworka Qt dla języka Python (254)
 - PyQt (255)
 - PySide (255)
- o Korzystanie z wrapperów PyQt oraz PySide (256)
 - Wprowadzenie do programu Qt Designer (256)
 - Sygnały i gniazda Qt (258)
 - Konwersja pliku UI na kod w języku Python (260)
 - Dodawanie definicji gniazda do kodu PyQt (260)
 - Uruchomienie aplikacji GUI Witaj świecie (262)
- o Interfejs GUI sterowania robotem ChefBot (263)
 - Instalacja i korzystanie z narzędzia rqt w systemie Ubuntu 14.04.2 LTS (269)
- o Pytania (271)
- o Podsumowanie (271)

Rozdział 12. Kalibracja i testowanie robota ChefBot (273)

- o Kalibrowanie sensora Xbox Kinect z wykorzystaniem systemu ROS (273)
 - Kalibracja kamery RGB sensora Kinect (274)
 - Kalibracja kamery podczerwieni sensora Kinect (277)
- o Kalibracja odometrii kół (279)
 - Analiza błędów odometrii kół (279)
 - Korekcja błędów (280)
- o Kalibracja sensora MPU 6050 (281)
- o Testowanie robota za pomocą interfejsu GUI (282)
 - Zalety i wady nawigacji w systemie ROS (285)
- o Pytania (285)
- o Podsumowanie (285)

Skorowidz (287)