



Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej

Zespół projektowy: 8@KIMA'2018	1. Kamil Domański - kierownik 2. Marek Buła 3. Jakub Dreliszak
Opiekun:	dr inż. Łukasz Kulas
Klient:	dr inż. Łukasz Kulas
Data zakończenia:	23.01.2019r.
Słowa kluczowe:	Robot inspekcyjny, robot mobilny



TEMAT PROJEKTU:

Mobilny robot inspekcyjny dla inteligentnych budynków.

APLIKACJE PRODUKTU:

Zastosowania przemysłowe:

1. Autonomiczne patrolowanie wyznaczonych obszarów, wsparcie dla ochrony obiektu, rejestracja zdarzeń, anomalii.
2. Przeprowadzanie inspekcji obiektów z wykorzystaniem: kamery cyfrowej, kamery termowizyjnej oraz macierzy mikrofonowej.
3. Przeprowadzanie autonomicznych pomiarów z wykorzystaniem kamery termowizyjnej, macierzy mikrofonowej lub własnymi urządzeniami pomiarowymi zamontowanymi na robocie.
4. Tworzenie mapy dwuwymiarowej mapy terenu.
5. Odkurzanie.

ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA:

Sprzęt:

- Odkurzacz iRobot Roomba 616
- Minikomputer Intel NUC
- Minikomputer Raspberry PI v1
- RPLidar A2
- Kamera Logitech Webcam C920 HD Pro
- Kamera termowizyjna FLIR Lepton
- Macierz mikrofonowa Respeaker Core v2.0
- Mini router NEXX WT1520
- Hub USB TP-Link UH720
- Karta Wi-Fi firmy TP-Link
- Akumulator litowo-polimerowy
- Przetwornica napięcia stałego
- Woltomierz z alarmem

Oprogramowanie:

- System Ubuntu 16.04
- System Debian 9.5
- System Raspbian
- ROS - Robot operating system

Języki programowania:

- Python 2.7
- Język C

Dodatkowe biblioteki:

- Pylepton
- OpenCV
- LeptonSDK
- Voice - engine
- Alexa Voice Service Python SDK

CECHY CHARAKTERYSTYCZNE PRODUKTU:

1. Mapowanie terenu.
2. Pełna autonomiczność jazdy.
3. Patrolowanie wyznaczonego obszaru.
4. Rejestracja obrazu z kamery cyfrowej i termowizyjnej.
5. Wykrywanie intruzów z wykorzystaniem rozpoznawania twarzy.
6. Inspekcja terenu, rejestracja anomalii termicznych.
7. Rejestracja dźwięku z wykorzystaniem macierzy mikrofonowej.
8. Wykrywanie anomalii dźwiękowych.
9. Określanie kierunku źródła hałasu.
10. Wykonywanie automatycznych pomiarów wszelkimi czujnikami dostępnymi na platformie.
11. Możliwość rozbudowy robota o dodatkowe przyrządy pomiarowe.



Department of Microwave and Antenna Engineering

Project team: 8@KIMA'2018	1. Kamil Domański - leader 2. Marek Buła 3. Jakub Dreliszak
Supervisor:	dr inż. Łukasz Kulas
Client:	dr inż. Łukasz Kulas
Date:	23.01.2019r.
Key words:	Inspection robot, mobile robot



PROJECT TITLE:

Mobile inspection robot for intelligent buildings

PRODUCT APPLICATIONS:

Industrial applications:

1. Autonomous patrolling of designated areas, support for the protection of the facility, registration of events, anomalies.
2. Performing inspections of objects using: a digital camera, a thermal imaging camera and a microphone array.
3. Performing autonomous measurements using a thermal imaging camera, a microphone array or own measuring devices mounted on the robot.
4. Creating a two-dimensional map of the terrain map.
5. Vacuuming.

APPLIED SOLUTIONS:

Hardware:

- Vacuum cleaner iRobot Roomba 616
- Minicomputer Intel NUC
- Minicomputer Raspberry PI v1
- RPLidar A2
- Logitech Webcam C920 HD Pro camera
- FLIR Lepton thermal imaging camera
- Respeaker Core v2.0 microphone array
- NEXX WT1520 mini router
- TP-Link UH720 USB hub
- TP-Link Wi-Fi card
- Lithium-polymer battery
- DC/DC converter
- Voltmeter with alarm

Software:

- Ubuntu 16.04 system
- Debian 9.5 system
- Raspbian system
- ROS - Robot operating system

Programming languages:

- C language
- Python 2.7

Additional libraries:

- Pylepton
- OpenCV
- LeptonSDK
- Voice – engine
- Alexa Voice Service Python SDK

PRODUCT FEATURES:

1. Terrain mapping.
2. Full driving autonomy.
3. Patrolling a designated area.
4. Recording of images from a digital and thermal imaging camera.
5. Detecting intruders using face recognition
6. Site inspection, registration of thermal anomalies.
7. Sound recording using microphone array.
8. Detecting sound anomalies.
9. Determining the direction of the noise source
10. Performing automatic measurements with all sensors available on the platform.
11. The possibility of extending the robot with additional measuring instruments.