

System sterowania robota mobilnego z modułem rozpoznawania mowy

inż. Andrzej Skrzypek

promotor: dr inż. Piotr Przyszałka
Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn
Politechnika Śląska

Gliwice, 2017



Plan prezentacji

- ❶ Wstęp,
 - Geneza i cel pracy.
- ❷ Opracowany projekt,
 - Założenia pracy,
 - Założenia systemu sterowania.
- ❸ Implementacja systemu,
 - Aplikacja operatora,
 - Aplikacja robota,
 - Aplikacja do testowania.
- ❹ Podsumowanie
 - Wnioski,
 - Kierunki rozwoju.



Geneza i cel pracy



Wykorzystane komponenty

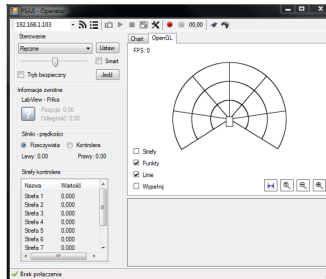


Configure your Speech Recognition experience

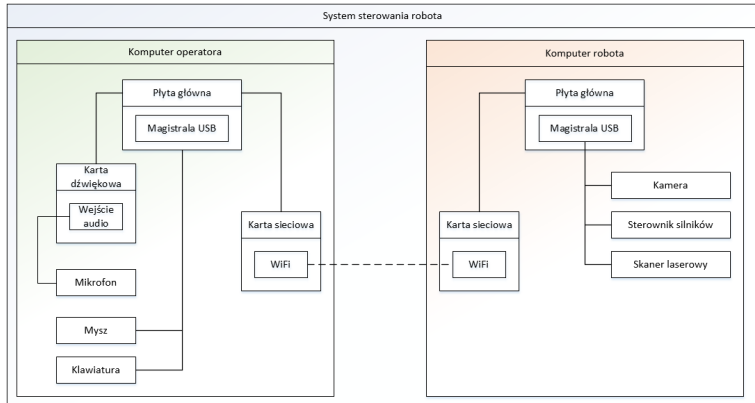


Start Speech Recognition

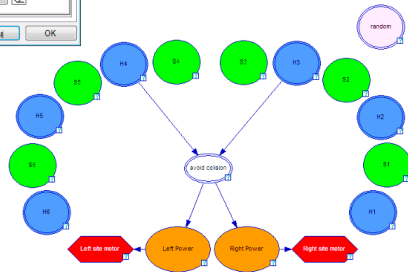
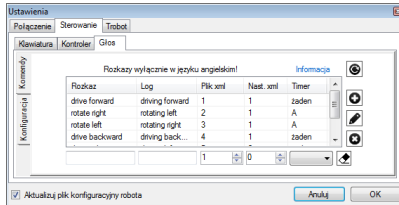
Start using your voice to control your computer.



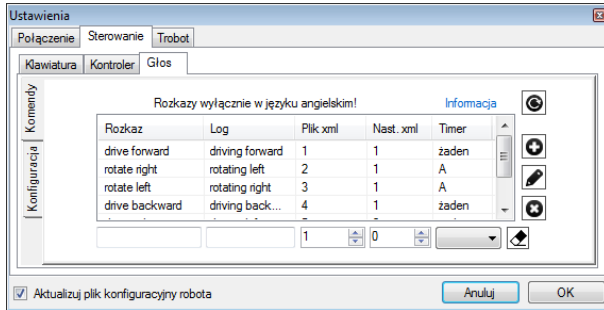
Struktura sprzętowa systemu



Szkieletowa struktura logiczna systemu

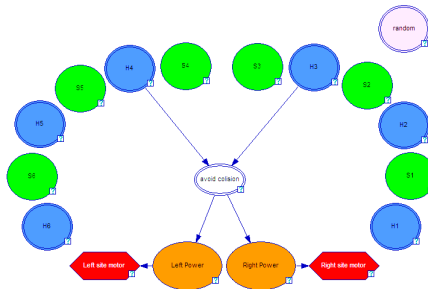


Szkieletowa struktura logiczna systemu



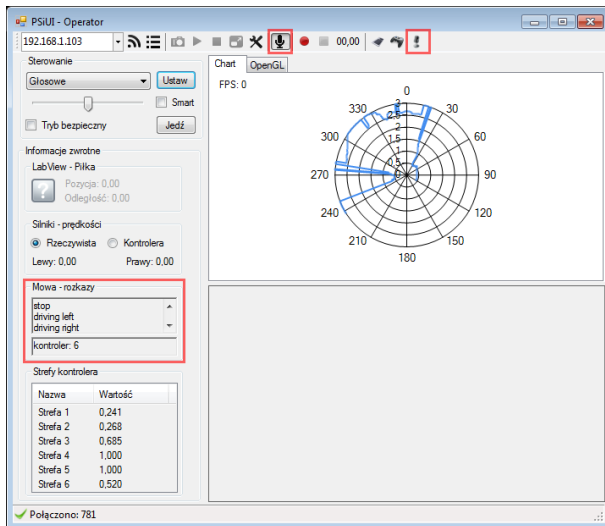
- dodawanie / usuwanie komend
- modyfikacja komend
- przypisanie komend do pliku zachowań

Szkieletowa struktura logiczna systemu



- stałe wejścia i wyjścia
- dowolny układ połączeń
- możliwość edycji dynamicznej

Główne okno

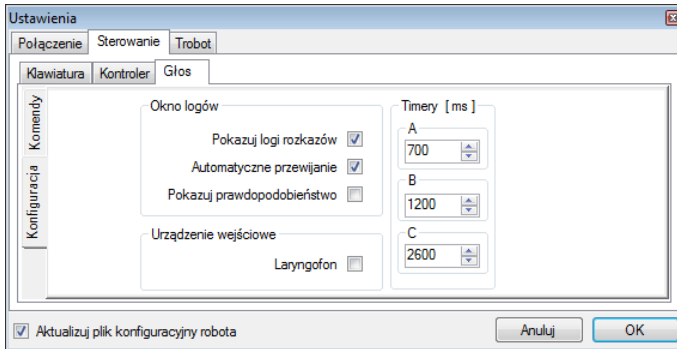


Główne okno

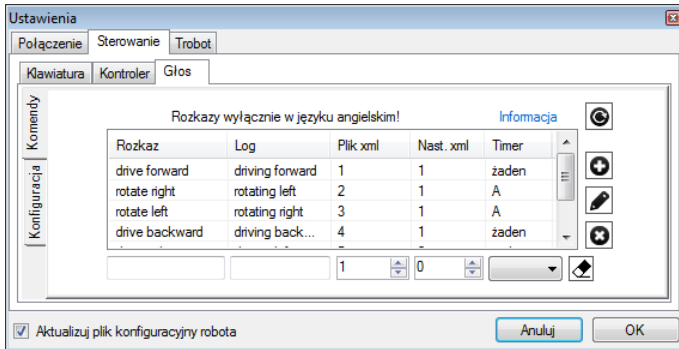
- włączanie / wyłączanie modułu rozpoznawania mowy
- wywoływanie okna ustawień sterowania głosowego
- okno komunikatów sterowania głosowego
 - o przyjętej komendzie
 - o zmianie kontrolera po czasie
 - o aktualnym kontrolerze



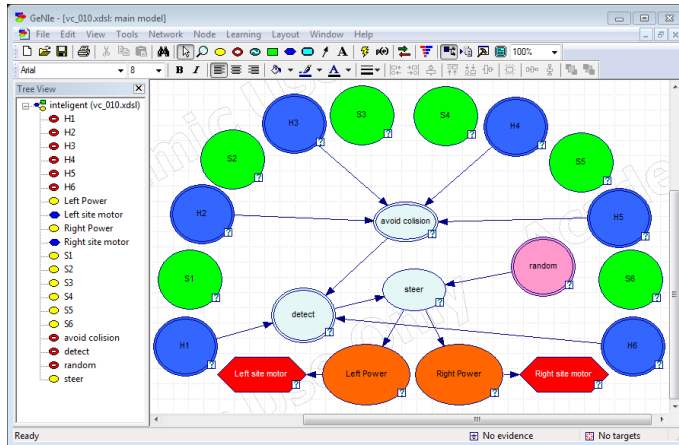
Ustawienia - konfiguracja



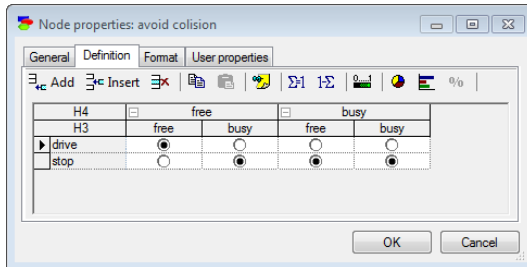
Ustawienia - komendy



Obsługa plików modelujących zachowania



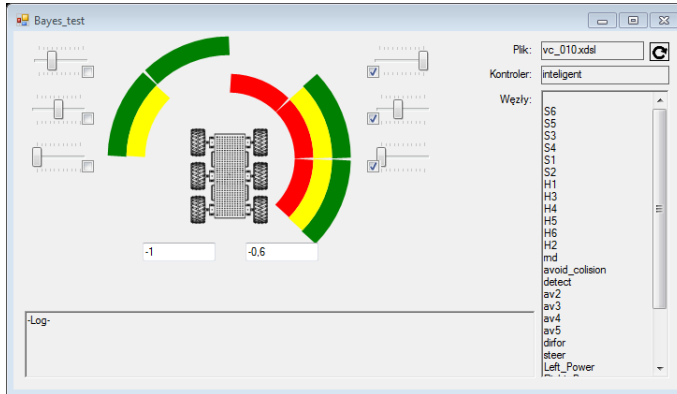
Obsługa plików modelujących zachowania



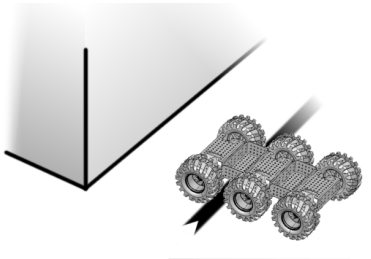
- definiowanie węzłów sieci
- określanie zachowań i ich tabel prawdopodobieństw
- możliwość przesyłania plików przez sieć
 - w przypadku pracy pod adresem dostępu sieciowego
`\\TROBOT-T3\conFiles`



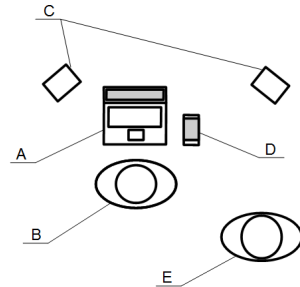
Testowanie plików modelujących zachowania



Plan badań - badania cząstkowe



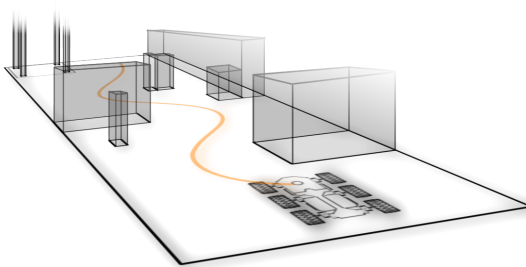
- Badanie dokładności zatrzymania robota w zadanej odległości od przeszkody



- Badanie skuteczności przyjmowania rozkazów w różnych warunkach i z wykorzystaniem różnych urządzeń



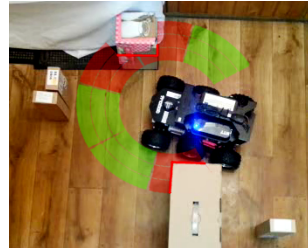
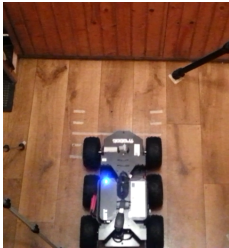
Plan badań - badanie zasadnicze



- Badanie sprawności pokonania zaplanowanego toru w zależności od zastosowanej metody sterowania

Wyniki badań

- Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na znacznie niższą skuteczność sterowania głosowego względem sterowania za pomocą klawiatury. Jednakże możliwe jest sterowanie robotem bez użycia rąk, jak również wprowadzenie częściowej autonomii robota.



Wnioski

- 1 Dzięki opracowaniu szkieletowego systemu sterowania osiągnięto wysoką uniwersalność tego systemu.
- 2 Pliki modelujące zachowania mogą być modyfikowane praktycznie na bieżąco w trakcie działania systemu.
- 3 System może być stale doskonalony - sieci i parametry konfiguracyjne mogą być dostrajane do warunków w jakich robot ma pracować.
- 4 Możliwość szerokiej konfiguracji sterownika robota, zarówno plików sieci Bayesa, jak i pliku konfiguracyjnego sterownika, stwarza wiele możliwości, ale również zagrożenie przy niewłaściwej konfiguracji.



Kierunki rozwoju

- Rozbudowanie sieci o kolejne wejścia i wyjścia, na przykład czujniki zbliżeniowe, czy moduł IMU. Umożliwi to bardziej precyzyjne i mniej kolizyjne poruszanie się robota.
- Przeprowadzenie prac nad bardziej złożonymi sieciami modelującymi zachowania w celu zapewnienia jeszcze sprawniejszego realizowania ruchu autonomicznego.
- Rozbudowanie możliwości obsługi interfejsu użytkownika aplikacji operatora z wykorzystaniem poleceń głosowych.
- Przeprowadzenie testów działania robota w warunkach imitujących docelowe przypadki użycia robota, takich jak pole walki, działania ratunkowe lub oprowadzanie studentów po wydziale Mechanicznym Technologicznym.



Bibliografia

• Zdjęcia:

- Slajd 3: *Geneza i cel pracy*
<http://www.bostondynamics.com/img/BigDog-OCU.png>,
- Slajd 4: *Wykorzystane komponenty - BayesFusion LLC*
<https://www.bayesfusion.com/>.

• Źródła:

- Mateusz Kalisch, Piotr Zamorski, Krzysztof Olek i in. System sterowania sześciokołowego robota do detekcji przedmiotów o określonych cechach geometrycznych i materiałowych. Opracowany w ramach przedmiotu Projektowanie Systemów I Układów Inteligentnych, Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
- BayesFusion, LLC. <https://www.bayesfusion.com/>. Dostęp: 2017-05-06.
- A. Skrzypek. Projekt systemu sterowania robota mobilnego z zastosowaniem metody rozpoznawania mowy, Praca przejściowa. Politechnika Śląska, Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn, Gliwice, 2017.

SYSTEM STEROWANIA ROBOTA MOBILNEGO Z MODUŁEM ROZPOZNAWANIA MOWY

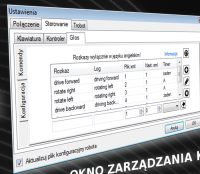
PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA



SYSTEM UMOŻLIWIA UTWORZENIE LUB MODYFIKACJĘ
KOMENDY GŁOSOWEJ ORAZ PRZYPISANIE DO NIEJ
PLIKU KOORDYNUJĄCEGO ZACHOWANIA



SIEĆ BAYESA
KOORDYNUJĄCA ZACHOWANIA



OKNO ZARZĄDZANIA KOMENDAMI

OPRACOWANY
STEROWANIA
GŁOSOWEJ UMOŻLIWIA
STEROWANIE ROBOTEM
BEZ WYKORZYSTANIA RAK



OBIEKT STEROWANIA
TROBOT EXPLORER 6WD



EKRAN STARTOWY SYSTEMU

WDROŻENIE SZKIELETOWEGO SYSTEMU
STEROWANIA ROBOTY O SIECI BAYESA
POZWALA NA MODYFIKACJĘ KOORDYNACJI
ZACHOWAŃ BEZ KONIECZNOŚCI INGERENCJI
W KOD STEROWNIKA



TOR BADANIA ZASADNICZEGO



APLIKACJA DO TESTOWANIA ZACHOWAŃ

DEDYKOWANA APLIKACJA DAJE MOŻLIWOŚĆ
TESTOWANIA UTWORZONYCH PLIKÓW
KOORDYNUJĄCYCH ZACHOWANIA BEZ
KONIECZNOŚCI UŻYCIA FIZYCZNEGO ROBOTA

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

TEMAT:	SYSTEM STEROWANIA ROBOTA MOBILNEGO Z MODUŁEM ROZPOZNAWANIA MOWY		
OPRACOWAŁ:	dr inż. ANDRZEJ SKRZYPEK	OPRACOWAŁ:	dr inż. PIOTR PRZYSTAŁKA
PRZEDMIOT:	MECHATRONIKA		
WYKONANO W:	PROJEKTOWANIE MECHATRONICZNYCH UKŁADÓW MOBILNYCH		
WYKONANO W:	INSTYTUT PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN		