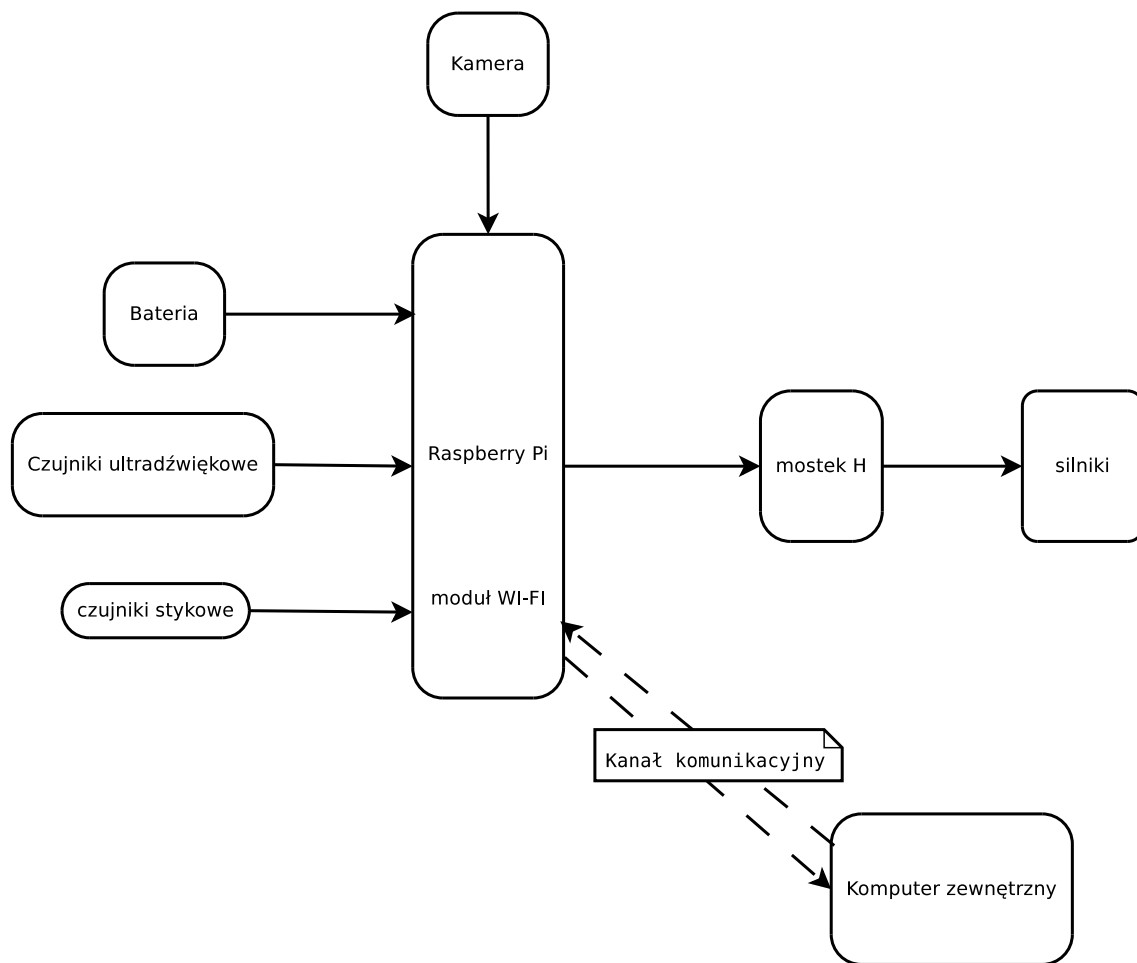


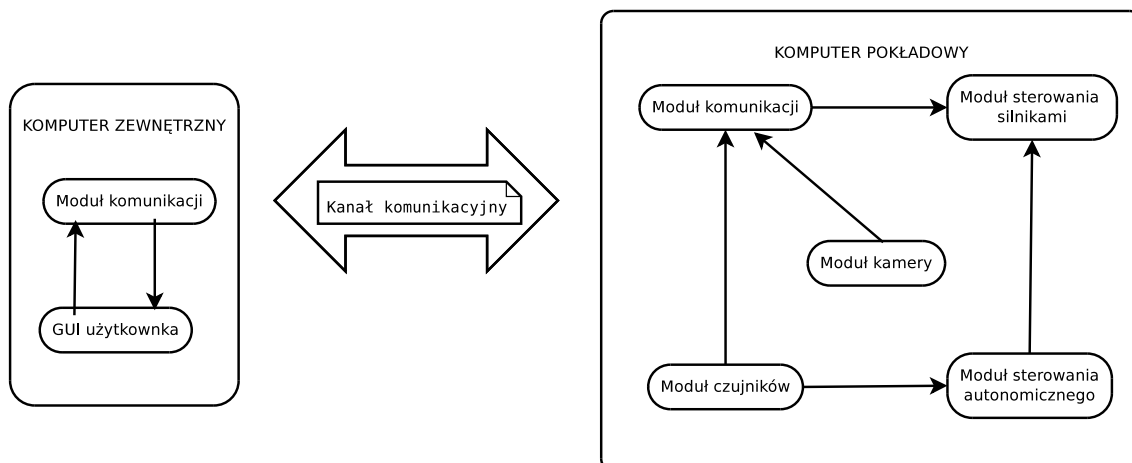
Założenia projektowe, specyfikacja funkcjonalna, kryteria ewaluacji

1 Dekompozycja układu mechanicznego i elektronicznego:



Rysunek 1: Schemat ideowy ilustrujący zależności między komponentami

2 Dekompozycja oprogramowania:



Rysunek 2: Schemat ideowy ilustrujący zależności między komponentami części programowej

3 Opis komponentów:

3.1 Komponenty elektroniczno - mechaniczne:

Bateria - Komponent odpowiedzialny za dostarczanie energii elektrycznej zasilającej Raspberry Pi oraz silniki. (uzupełnić parametry!!)

Czujniki ultradźwiękowe - czujniki zbliżeniowe odpowiedzialne za wykrywanie przeszkód za pomocą fal ultradźwiękowych i wysyłanie odczytów do Raspberry. Czujniki ultradźwiękowe o parametrach:

- Napięcie zasilania: 5 V
- Średni pobór prądu: 15 mA
- Zakres pomiarowy: od 2 cm do 200 cm
- Wyjście: sygnał częstotliwościowy
- Częstotliwość pracy: 40 kHz

Czujniki stykowe- czujniki zbliżeniowe odpowiedzialne za wykrywanie przeszkód za pomocą styków, jest to opcja ostatecznego zatrzymania układu w przypadku, gdy przez czujniki ultradźwiękowe nie zostanie wykryte. Czujniki stykowe o parametrach:

- Napięcie pracy: maks. 250 V
- Natężenie prądu: maks. 5 A
- Liczba wyprowadzeń: 3 (C, NO, NC)

Kamera - komponent odpowiedzialny za przekazywanie obrazu otoczenia do Raspberry. Kamera o parametrach:

- Kamera zgodna z Raspberry Pi w wersji 3, 2, B+, A+ oraz starszych A i B
- Matryca: 5 MPx
- Czujnik: OV5647
- Matryca CCD: 1/4"
- Kąt widzenia - przekątna: 75,7 stopni
- Przesłona: 2,0
- Ogniskowa: 6 mm (zmienna)

- Posiada 4 otwory montażowe
- Wymiary: 32 x 32 mm

Mostek H- układ elektroniczny umożliwiający zmianę kierunku obrotu silnika prądu stałego przez "odwracanie" biegunów zasilania. Mostek H o parametrach:

- Maksymalne napięcie zasilania silników: 36 V
- Średni prąd kanał: 0,6 A
- Szczytowy prąd na kanał: 1,2 A
- Obudowa: DIP 16 (przewlekana)
- Wbudowane diody zabezpieczające

Silniki i koła - Komponenty odpowiedzialne za ruch robota w zależności od otrzymanych sygnałów. Wykorzystanie mostka H umożliwia pracę silnika w dwóch kierunkach. Parametry silników i kół:

1. Parametry silnika

- Napięcie zasilania: 5 V
- Pobór prądu: ok. 180 mA
- Zintegrowana przekładnia: 48:1
- Obustronny wał
- Prędkość obrotowa po przekładni: ok. 80 obr/min
- Moment obrotowy po przekładni: ok. 0,5 kg*cm (0,049 Nm)

2. Parametry koła

- Średnica opony: 65 mm
- Szerokość opony: 26 mm

3.2 Komponenty programowe:

GUI użytkownika:

- przeznaczenie: Służy jako interfejs człowiek-maszyna
- funkcjonalności: GUI wyświetla obraz z kamery robota oraz dane sensoryczne robota. Pozwala również użytkownikowi na wydawanie rozkazów sterujących.

Moduł komunikacji:

- przeznaczenie: Zapewnić połączenie między komputerem zewnętrznym a pokładowym
- funkcjonalności: Poprzez kanał komunikacyjny przesyłany jest obraz z kamery oraz dane sensoryczne (w jedną stronę), a także rozkazy użytkownika (w drugą stronę).

Moduł kamery:

- przeznaczenie: Obsługa kamery
- funkcjonalności: Moduł pozyskuje obraz z kamery, dokonuje ewentualnej kompresji oraz przesyła dane do modułu komunikacji

Moduł sterowania silnikami:

- przeznaczenie: Zamiana otrzymanych rozkazów na odpowiednią sekwencję ruchów silników
- funkcjonalności: Dane wejściowe modułu to polecenia dotyczące ruchu całego robota. Na ich podstawie moduł generuje sygnały wyjściowe decydujące o tym które silniki mają się poruszać, i z jaką prędkością (generowanie kanałów PWM).

Moduł czujników:

- przeznaczenie: Pozyskiwanie informacji o otoczeniu robota
- funkcjonalności: Moduł dokonuje co niewielką chwilę czasu pomiaru odległości od otoczenia za pomocą czujników ultradźwiękowych. Oprócz tego reaguje na naciśnięcie czujników stykowych (micro switch)

Moduł sterowania autonomicznego:

- przeznaczenie: Niezależne od użytkownika sterowanie robotem w sytuacjach awaryjnych.
- funkcjonalności: Na podstawie danych z czujników moduł podejmuje decyzję o awaryjnym zatrzymaniu robota, kiedy jego dalszy ruch grozi kolizją. Rozkazy tego modułu mają wyższy priorytet od rozkazów użytkownika.

4 Zależności we/wy:

5 Kryteria ewaluacji:

Robot czterokołowy umożliwi zdalne sterowanie w pomieszczeniu zamkniętym i dokonanie inspekcji pomieszczenia z zapisem video i sygnałów ze wszystkich czujników pomiarowych. Wykrywanie przeszkód odbywa się dwustopniowo: przez analizę danych z czujników ultradźwiękowych, oraz przez analizę danych odebranych z czujników stykowych. Po wykryciu przeszkody robot spróbuje ominąć przeszkodę. W razie braku możliwości ominięcia przeszkody robot zatrzyma się.

6 Baza sprzętowa i programowa:

Komputer pokładowy:

- Płytką uruchomieniową: Raspberry Pi 1 model A
- System operacyjny: Raspbian GNU/Linux 8.0 (jessie)
- Kompilator: gcc 4.9.2
- Framework robotyczny: ROS indigo 1.11.16

Komputer zewnętrzny:

- System operacyjny: Ubuntu 14.04.4 LTS (trusty)
- Kompilator: gcc 4.8
- Framework robotyczny: ROS indigo 1.11.16