POLITECHNIKA POZNAŃSKA

WYDZIAŁ BUDOWY MASZYN I ZARZĄDZANIA

Konstrukcja autonomicznego robota mobilnego

Autor: Marcin Maćkowiak

Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Milecki

POZNAŃ 2016

Cel pracy

- Opracowanie konstrukcji autonomicznego robota mobilnego, który po zdalnym zadaniu określonej sekwencji kierunków jazdy będzie w stanie samodzielnie pokonać trasę oraz ominąć przeszkody postawione na torze
- Komunikacja z robotem poprzez moduł *bluetooth*
- Zastosowanie czujników: odległości, odbiciowych, enkoderów
- Wykonanie prototypu o wymiarach 100 mm x 100 mm (długość x szerokość)

Rodzaje robotów mobilnych

a) usługowe – duża autonomia, poruszanie się w środowisku dostosowanym do potrzeb ludzkich,

Rys. 1. Autonomiczny samochód *Google*

Rys. 2. Robot sprzątający *iRobot Roomba*

Rodzaje robotów mobilnych

b) przemysłowe – duża lub umiarkowana autonomia, operowanie w środowisku kontrolowanym, o małej zmienności,

Rys. 3. Roboty stosowane w magazynach firmy *Amazon*

Rodzaje robotów mobilnych

c) terenowe – duża lub niewielka autonomia, poruszanie się głównie w środowisku niezmodyfikowanym przez człowieka.

Rys. 4. Koncepcja dostawczego drona firmy *Amazon*

Rys. 5. Łazik marsjański zespołu *Legendary Rover*

Dobór elementów

Silnik *Pololu* z obustronnym wałem:

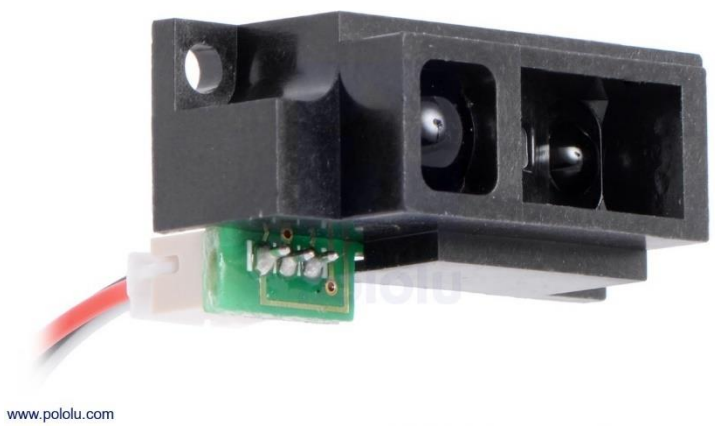
- napięcie zasilania: 3 V - 9 V,
- prąd bez obciążenia (6 V): 120 mA,
- prąd przy zatrzymanym wale (6 V): 1600 mA,
- prędkość bez obciążenia (6 V): 400 obr/min,
- moment obrotowy (6 V): 1,6 kg·cm (0,15 Nm),
- przełożenie: 75.81:1,
- wymiary korpusu: 24 x 10 x 12 mm.

Rys. 6. Silnik Pololu z obustronnym wałem

Dobór elementów

Analogowy czujnik odległości *SHARP GP2Y0A51SK0F*:

- zakres pomiarowy: od 2 do 15 cm,
- napięcie zasilania: 4,5 V do 5,5 V,
- średni pobór prądu: 12 mA,
- częstotliwość odświeżania: 60 Hz,
- wyjście: analogowy sygnał napięciowy,
- wymiary: 27 x 13,2 x 14,2 mm.



Rys. 7. Czujnik odległości SHARP GP2Y0A51SK0F

Dobór elementów

Transoptor odbiciowy *KTIR0711S*:

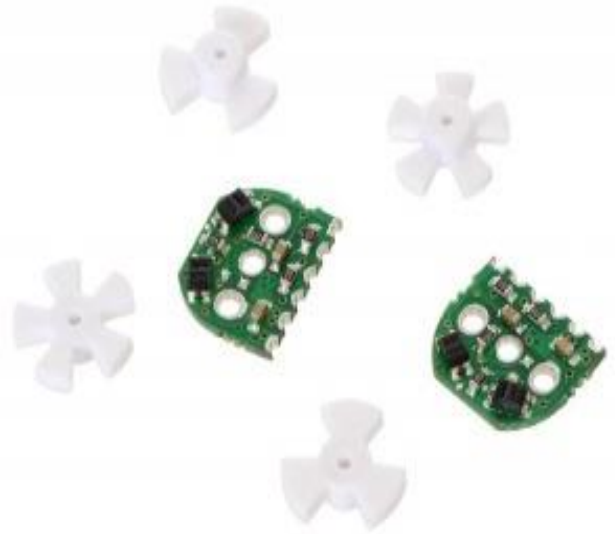
- maksymalne napięcie diody IR: 5 V,
- maksymalny prąd diody IR: 50 mA,
- maksymalne napięcie kolektor-emiter: 30 V,
- maksymalny prąd kolektora: 20 mA.

Rys. 8. Transoptor odbiciowy KTIR0711S

Dobór elementów

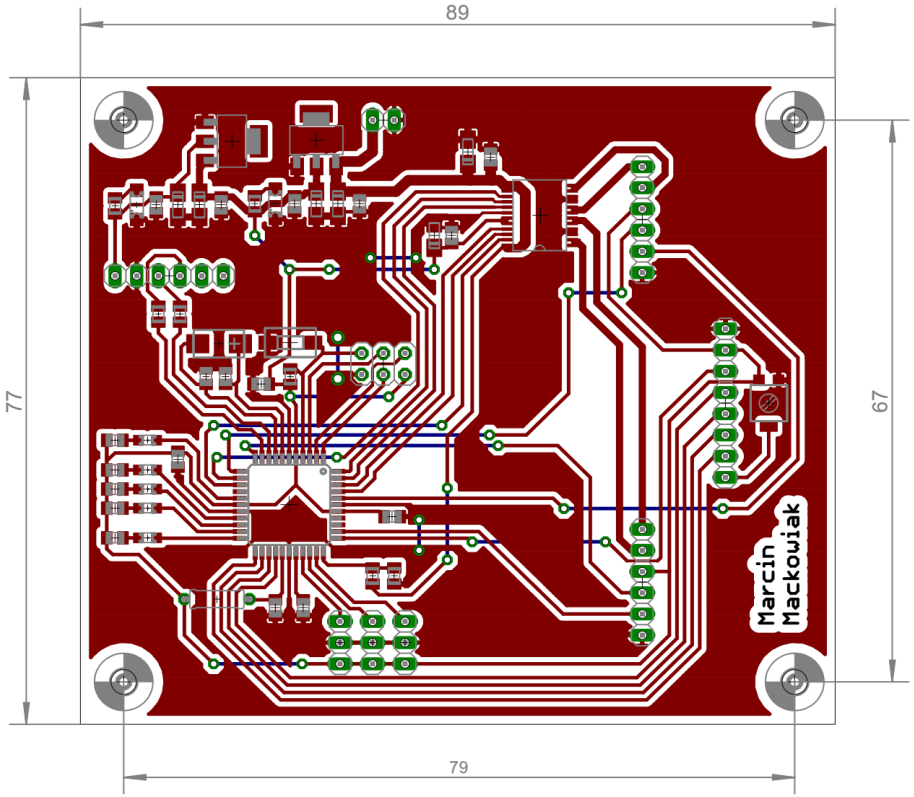
Zestaw enkoderów optycznych do micro silników *Pololu*:

- napięcie zasilania: 5 V,
- pobór prądu: 12 mA,
- rozdzielczość:
  - 3 łopatki: 12 impulsów na obrót silnika,
  - 5 łopatek: 20 impulsów na obrót silnika,
- wymiary: 9,6 x 11,6 mm.

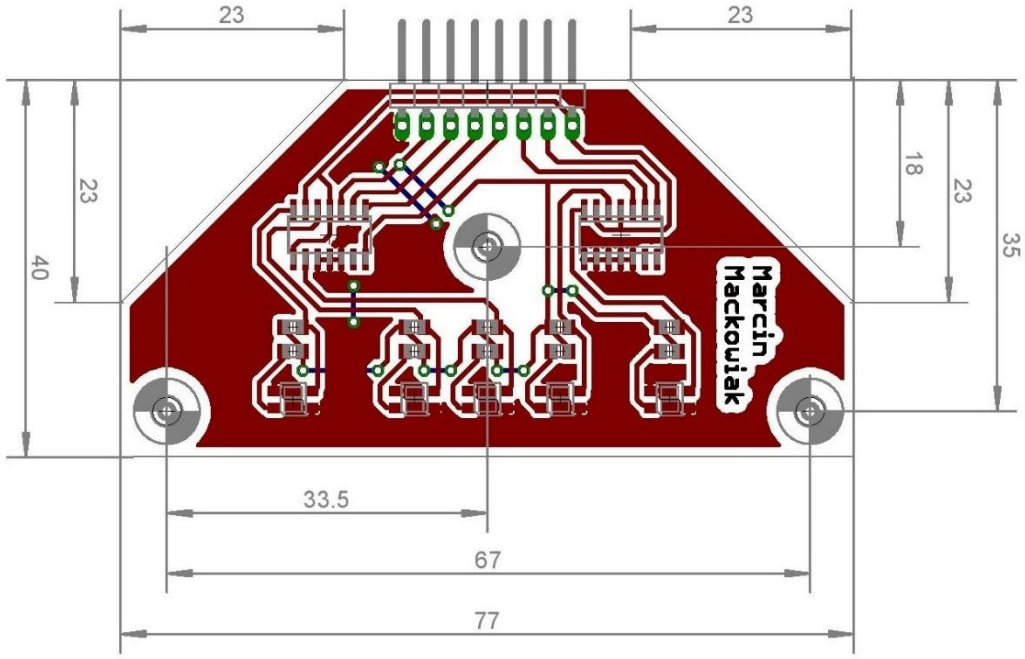


Rys. 9. Enkodery optyczne *Pololu*

Projekt układów elektronicznych

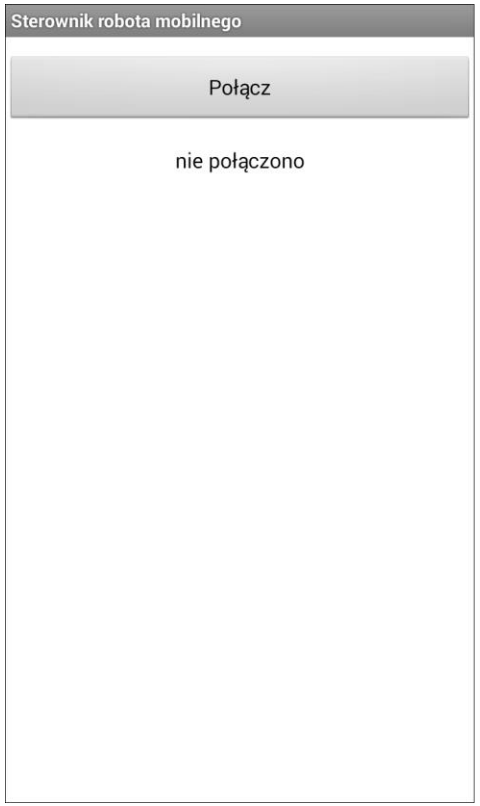


Rys. 10. Górna płytka PCB

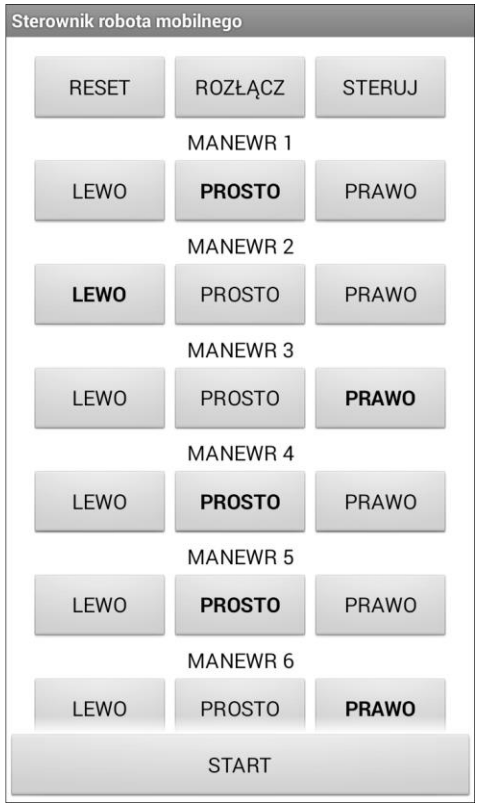


Rys. 11. Dolna płytka PCB

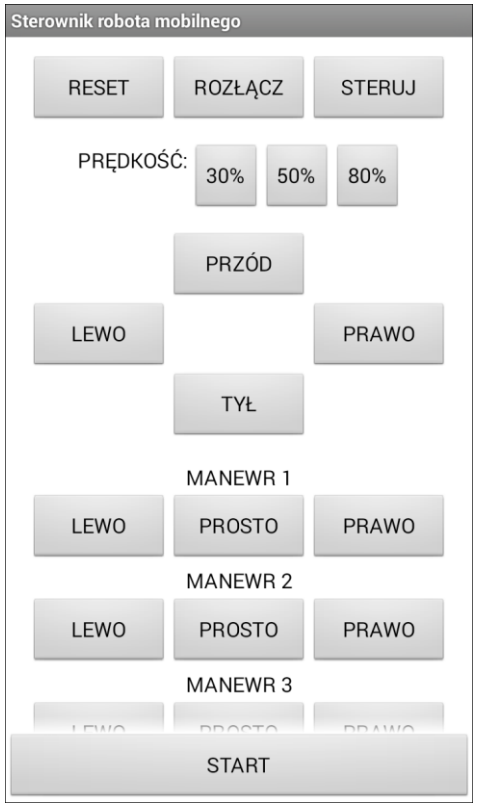
Sterowanie



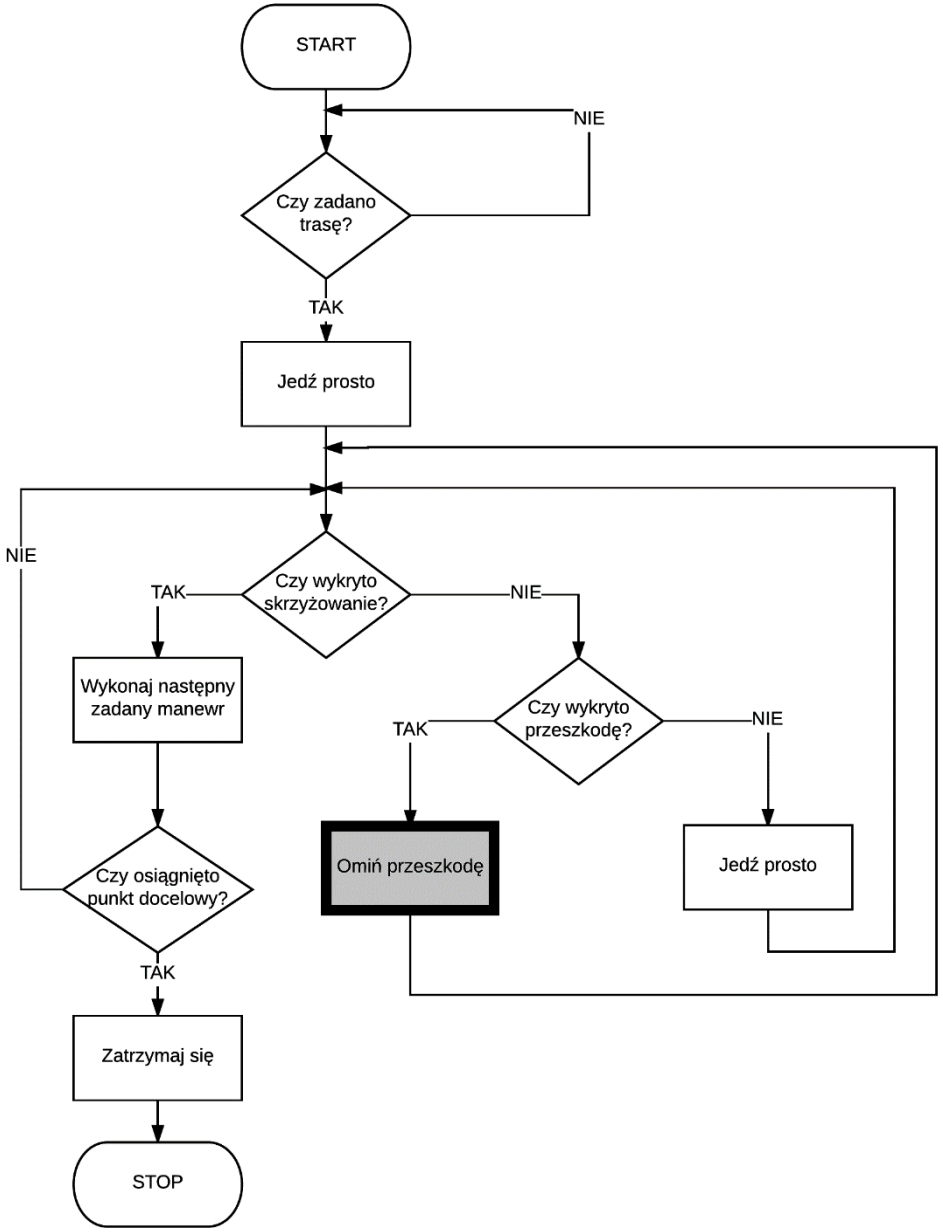
Rys. 12. Aplikacja – ekran startowy



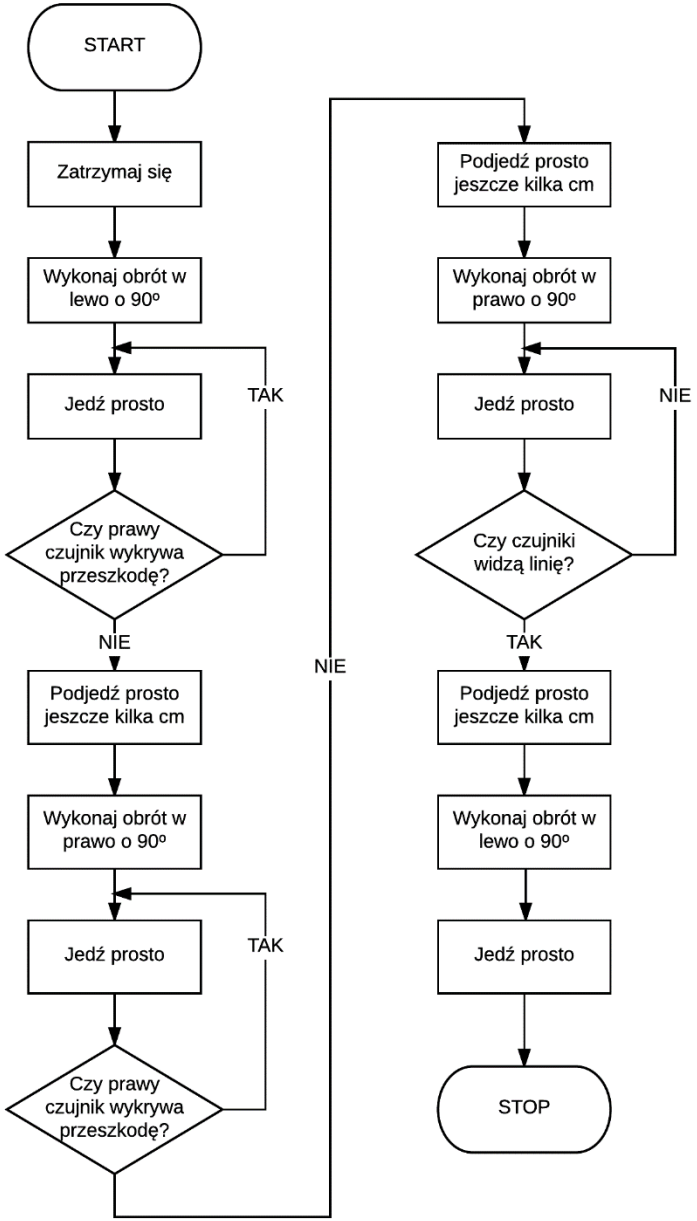
Rys. 13. Aplikacja – zadawanie trasy



Rys. 14. Aplikacja – sterowanie maualne

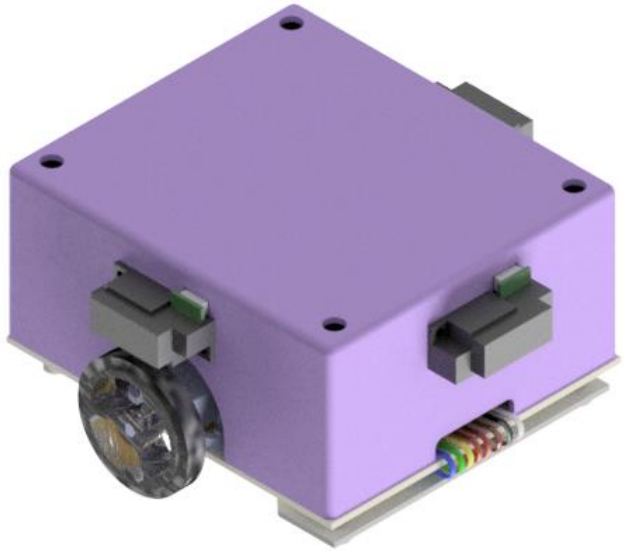


Rys. 15. Główny algorytm sterowania

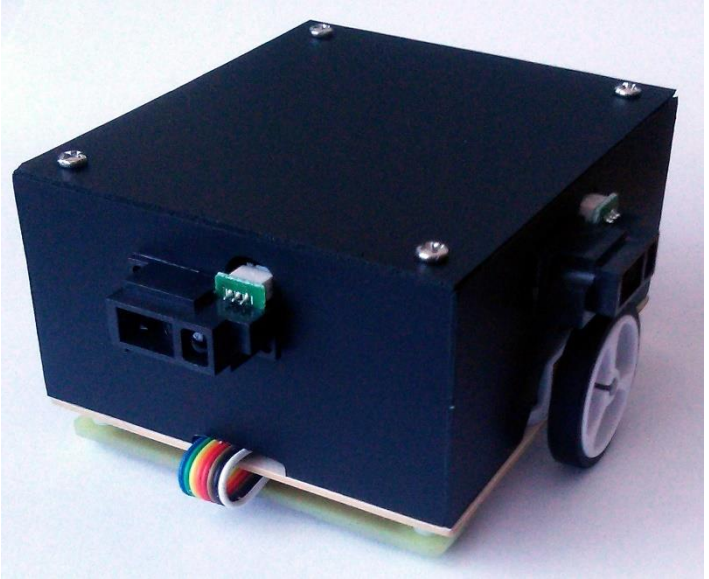


Rys. 16. Algorytm sterowania – omijanie przeszkody

Konstrukcja



Rys. 17. Model robota



Rys. 18. Wykonany prototyp

Podsumowanie

- Zrealizowano cel pracy.
- Prototyp działa zgodnie z założeniami.
- Algorytm pokonywania przeszkód może zostać rozwinięty, umożliwiając omijanie obiektów o nieregularnych kształtach.
- Istnieje możliwość wykonania większego robota, realizującego podobne zadania, np. na potrzeby operowania w magazynie.
- Konstrukcja stanowi dobrą platformę do modyfikacji (np. robot inspekcyjny).

Dziękuję za uwagę