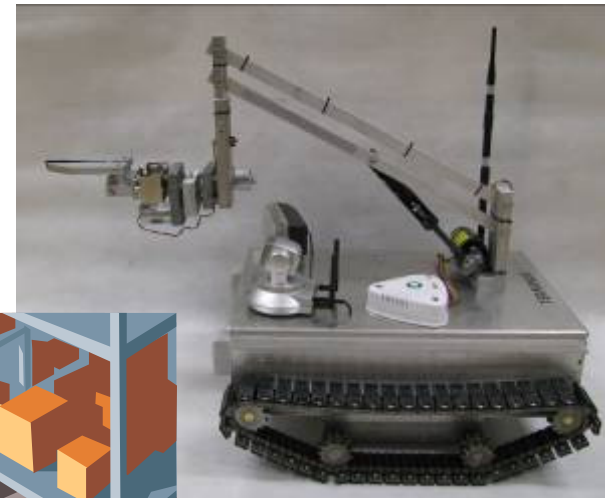


PRACA MAGISTERSKA

AUTOMATYCZNE MIKROPOJAZDY W NADZORZE TRANSPORTU LĄDOWEGO

Wojciech Stępień
Wydział Transportu
Politechnika Warszawska



Zadanie na prace dyplomową i zakres pracy:

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ TRANSPORTU

Zatwierdzam: **PRODZIEKAN**
WYDZIAŁU TRANSPORTU
[Signature]
Dziekan: **Prof. Grochowski**
Warszawa, dn. *15.11* 2009 r.

Rok akademicki 2009/2010
Temat nr: *T10/K10/T122*

ZADANIE
NA PRACĘ DYPLOMOWĄ MAGISTERSKĄ

Wydano studentowi:
Wojciech Stępień

Nr albumu: 203211, Specjalność: Telematyka Transportu

1. Temat: „Automatyczne mikropojazdy w nadzorze transportu lądowego”

2. Plan pracy:

- a) Analiza obecnie stosowanych rozwiązań technicznych nadzoru obiektów transportu lądowego.
- b) Analiza teoretyczna możliwości zastosowania mikropojazdów do nadzoru w obiektach o szczególnym charakterze wymagań.
- c) Projekt konstrukcji mikropojazdu z uwzględnieniem rozwiązań telematycznych w aspekcie charakteru realizowanych zadań.
- d) Opracowanie dokumentacji dotyczącej realizacji zadania.

3. Uwagi dotyczące pracy:
4. Termin złożenia pracy: 15 września 2010r.
5. Konsultant/Opiekun naukowy:

Kierownik pracy dyplomowej:
[Signature]
Dr inż. Piotr Tomczuk
Zakład Systemów Informatycznych
i Trakcyjnych w Transporcie

Temat pracy dyplomowej otrzymałem:
Wojciech Stępień
Warszawa, dn. *7.12.* 2009 r.

- Informacje ogólne na temat magazynowania i transportu ładunków niebezpiecznych
- Analiza obecnie stosowanych rozwiązań technicznych nadzoru obiektów transportu lądowego.
- Analiza teoretyczna możliwości zastosowania mikropojazdów do nadzoru w obiektach o szczególnym charakterze wymagań.
- Projekt konstrukcji mikropojazdu z uwzględnieniem rozwiązań telematycznych w aspekcie charakteru realizowanych zadań.
- Opracowanie dokumentacji dotyczącej realizacji zadania.

Cele pracy:

- Przegląd rozwiązań technicznych służących do nadzoru transportu lądowego.
- Analiza teoretyczna zastosowania robotów mobilnych do nadzoru w obiektach transportowych.
- Zaprezentowanie projektu zdalnie sterowanego pojazdu obserwacyjno-pomiarowego.
- Przedstawienie autorskiego oprogramowania służącego do sterownia pojazdem za pomocą sieci bezprzewodowej.

Transport i magazynowanie ładunków niebezpiecznych

■ Powszechna obecność towarów niebezpiecznych

- w domu (farby, kleje, kosmetyki)
- w budownictwie (smoły, lepiki, środki czyszczące)
- w rolnictwie (nawozy, środki ochrony roślin)
- w rozrywce (sztuczne ognie, fajerwerki)
- telekomunikacji (baterie litowe w telefonach komórkowych)

■ Akty prawne

- Dyrektywy
- Rozporządzenia Ministra, Rady Ministrów
- Ustawy

■ Umowa ADR

- międzynarodowa konwencja dotycząca drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych, sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957

■ Magazynowanie

- Wytyczne dotyczące konstrukcji obiektu, rozłożenia i segregacji ładunków oraz warunków środowiskowych w jakich są przechowywane.

Rozwiązania techniczne służące do nadzoru transportu lądowego

■ Telewizja przemysłowa CCTV

- przemysł i handel: monitorowanie produkcji, ochrona towarów, magazynowanie
- porty morskie i lotnicze: terminale pasażerskie, płyty lotnisk, miejsca przeładunku towarów
- drogi i miasta: monitorowanie terenów i skrzyżowań, pomiar

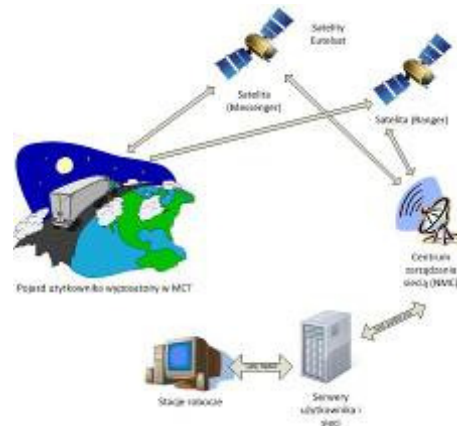
■ GPS oraz GSM/GPRS

- pozycjonowanie pojazdów

■ System do monitorowania warunków środowiskowych w magazynie

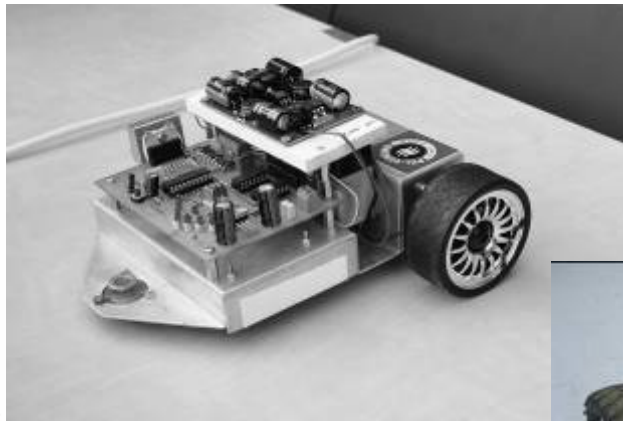
■ Satelitarne systemy monitorowania i lokalizacji pojazdów samochodowych

- Inmarsat
- Eutelsat



Robotyka mobilna

- **Robot mobilny** to taki robot, który może dowolnie zmieniać swoje położenie w przestrzeni. Roboty tego rodzaju mogą pływać, latać lub jeździć.



Elementy robota mobilnego

- Układ zasilania
- Układ sterowania
- Układ napędowy
- inne elementy :
 - elementy pomiarowe (czujniki, dalmierze)
 - układy do komunikacji bezprzewodowej
 - układy wizyjne (obserwacja otoczenia)
 - manipulatory

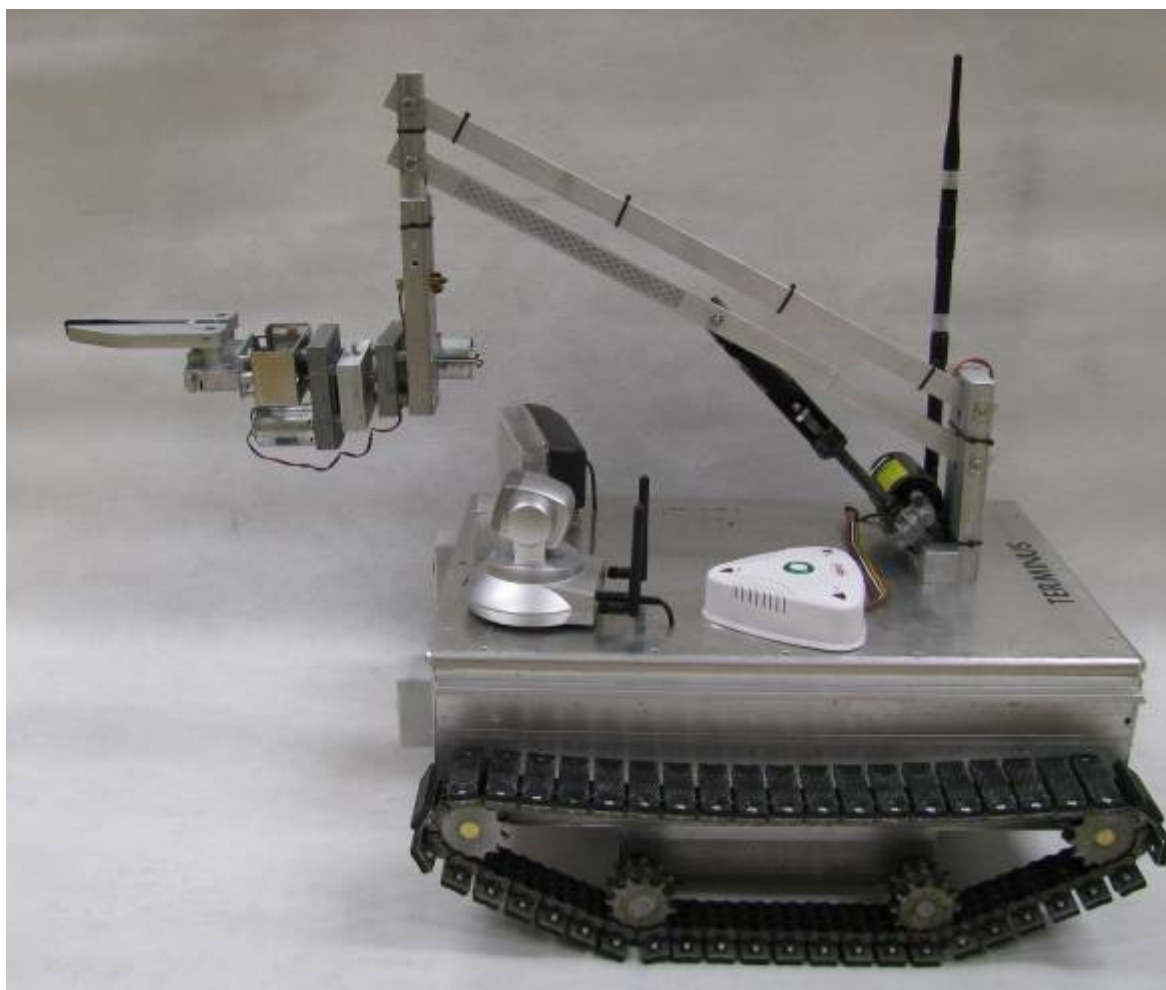
Możliwości wykorzystania w transporcie

- transport ładunków niebezpiecznych,
- transport ładunków ciężkich,
- monitorowanie ładunków niebezpiecznych
- monitorowanie placów składowych
- pomiar warunków środowiskowych w magazynach ,
chłodniach (temperatura, wilgotność, natężenie światła,
stężenie gazów)

Zalety i wady

- mobilność
 - małe gabaryty
 - niskie koszty eksploatacji
 - praca bez czynnego udziału człowieka
 - praca w warunkach niebezpiecznych dla człowieka
 - ciągła kontrola nad aktualną wartością mierzonych parametrów
-
- problemy z właściwościami jezdnyymi w zróżnicowanym terenie
 - podatność na uszkodzenia lekkich konstrukcji
 - zakłócenia w transmisji danych i sygnałach sterujących

Pojazd „Terminus”



Przeznaczenie

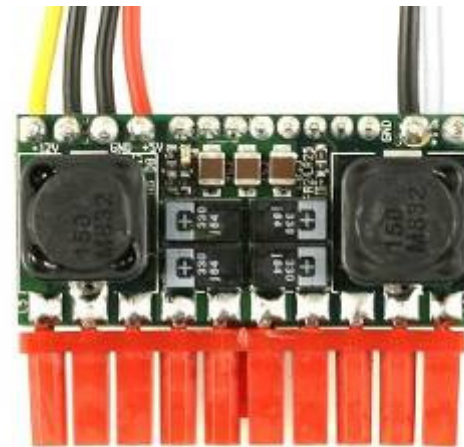
- pomiar wartości czynników środowiskowych zgodny z wytycznymi pomiarowymi (przykładowa mierzona wielkość – natężenie oświetlenia)
- rejestracja obrazu otoczenia
- sygnalizacja wykrycia stężenia gazów większego niż dopuszczalne (gaz ziemny, tlenek węgla, dym)
- możliwość przystosowanie pojazdu do pomiaru innych wielkości istotnych ze względu na charakter pracy wykonywanej w badanym obiekcie
- nadzór ładunków niebezpiecznych
- monitoring obszarów składowania ładunków

Przeznaczenie



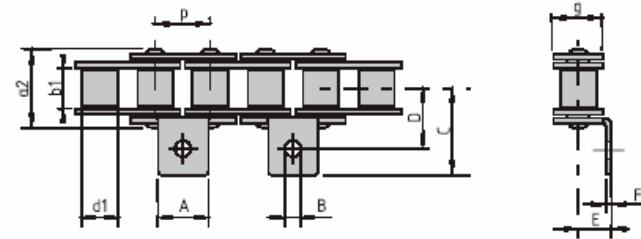
Układ zasilania

- 12V 7Ah - do zasilania płyty głównej i kamery WIFI
- 2 x 12V , 12Ah do zasilania silników
- przetwornica typu step-up 12 V
- zasilacz picoPSU (do zasilania płyty miniITX)



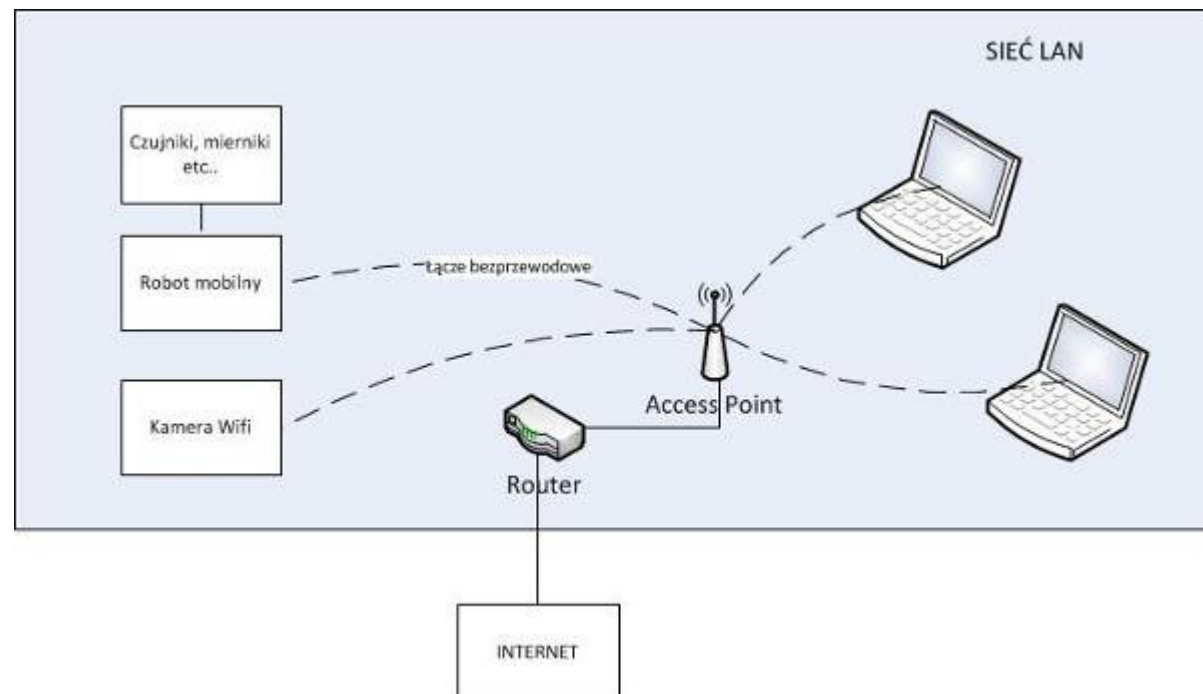
Układ napędowy

- 4 x silnik prądu stałego (24 V)
- sprzęgła kłowe do przeniesienia napędu
- gąsienice wykonane z przemysłowych łańcuchów rolkowych



Komunikacja

- Router z Access Pointem (802.11b/g)
- Karta WiFi



Układ sterowania

- Płyta główna Intel D510MO (wcześniej ALIX1.D) wyposażona w :

- Intel Atom Dual-Core D510 (1,66 GHz)

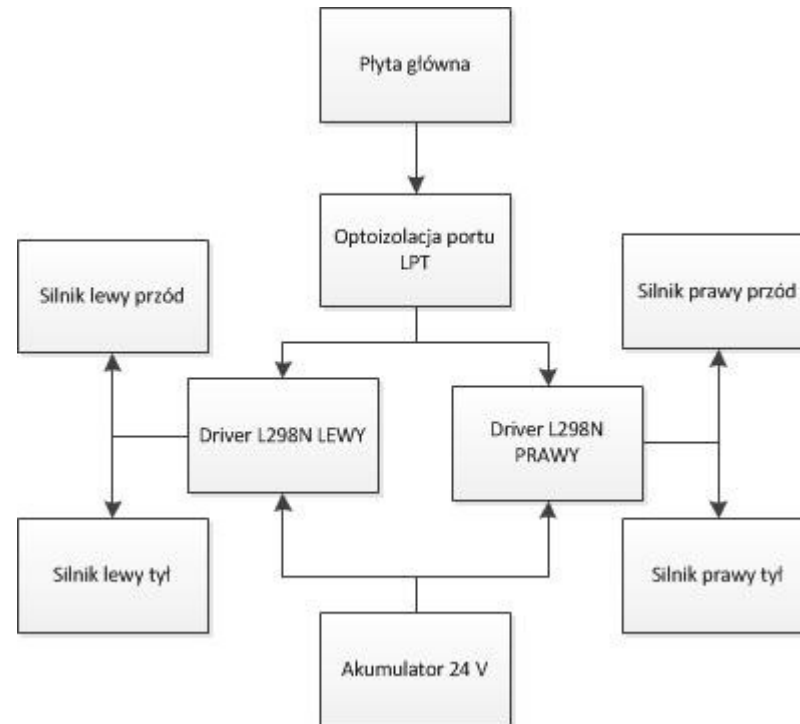
- 2 GB DDR2

- Porty:

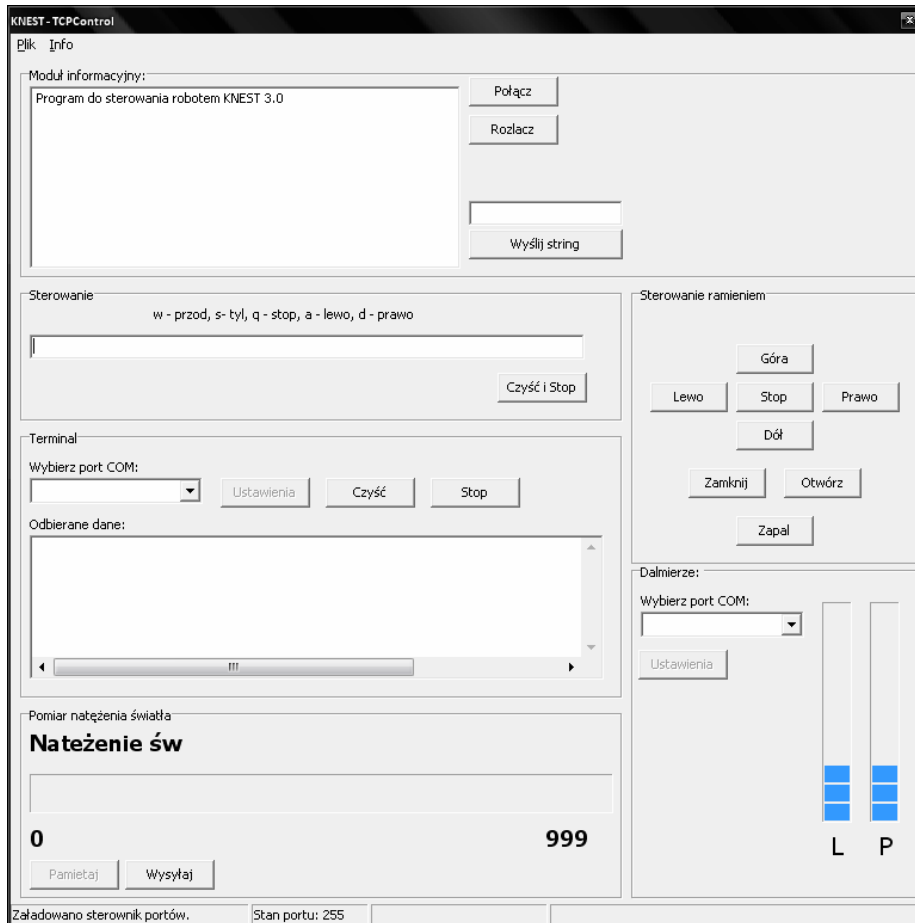
- LPT

- RS232

- Układ optoizolacji portu LPT
- Mostki L298N
- Układ mikroprocesorowy
- Dekoder służący do sterowania silnikami manipulatora



Oprogramowanie



- Moduł sterowania pojazdem (TCP/IP, LPT)
- Moduł wymiany danych (TCP/IP, RS232)
- Logowanie zdarzeń
- Plik konfiguracyjny INI
- Prezentacja pomiaru
- Sterowanie manipulatorem
- Informacje z dalmierzy

Wposażenie dodatkowe

- Kamera WiFi
- Odbiornik GPS
- Czujnik gazów
- Miernik natężenia oświetlenia
- Dalmierze ultradźwiękowe
- Oświetlenie na pojeździe
- Manipulator



Wnioski

- Zrealizowano założone na wstępie cele (Koncepcja pojazdu, projekt pojazdu, budowa pojazdu, projekt i wdrożenie oprogramowania)
- Na podstawie analizy teoretycznej wykorzystania robota mobilnego w nadzorze transportu powstał rzeczywisty model takiego pojazdu, dający podstawę do dalszych prac dla studentów Wydziału Transportu.
- Samodzielne tworzenie pojazdów o rozbudowanej funkcjonalności
- Szerokie możliwości rozwoju (wyposażenie pojazdów w „Inteligencję”)

Dziękuję za uwagę