



KoNaR

KOŁO NAUKOWE ROBOTYKÓW

RAPORT Z BUDOWY ROBOTA "KRZYSIO"

BARTOSZ KOLASA
ADRIAN SZYMAŃSKI
PIOTR ANDRZEJAK
RADOSŁAW GRYMIN

Politechnika Wroclawska
Wydział Elektroniki

14 marca 2011

Spis treści

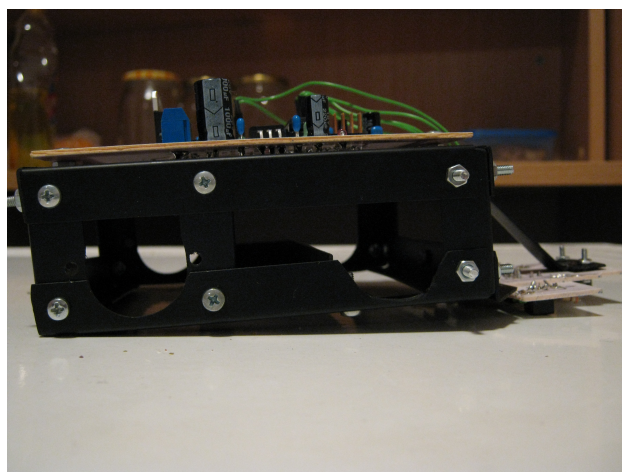
1	Wprowadzenie	2
2	Konstrukcja	2
3	Zasilanie	3
4	Logika układu	3
5	Czujniki	4
6	Program	5
7	Podsumowanie	6

1 Wprowadzenie

Robot "Krzysio" klasy linefollower został zbudowany na potrzeby rekrutacji do Koła Naukowego Robotyków "KoNaR", przez które projekt częściowo został sfinansowany. Budując tego robota zapoznawaliśmy się z praktycznymi aspektami projektowania układów elektronicznych jak także konstrukcji mechanicznych. W tworzeniu robota uczestniczyły 4 osoby.

2 Konstrukcja

Rama została wykonana z kątowników PCV połączonych śrubami, która była podstawą do osadzenia pozostałych modułów. W tylnej części umieszczone zostały silniki DG2425-025-2 o napięciu znamionowym 6 V z wbudowaną przekładnią. Maksymalna prędkość osi po przełożeniu wynosiła $310 \frac{\text{obr.}}{\text{min.}}$.

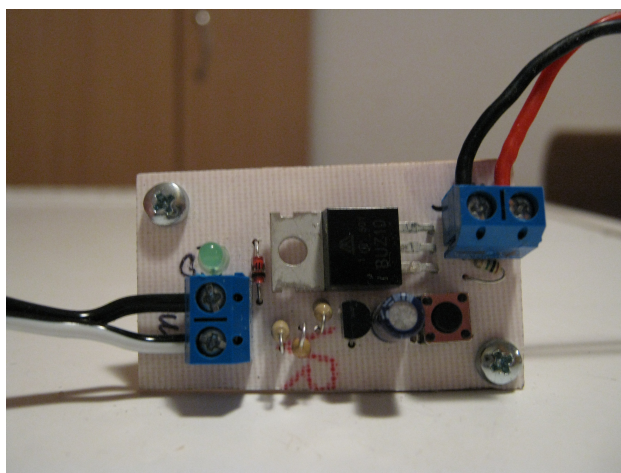


Rysunek 1: Konstrukcja nośna

Do wałów przymocowane zostały 2 koła z gumowymi oponami o średnicy $\phi = 5.5 \text{ cm}$. Prowizoryczny sposób mocowania oparty został na kawałkach termokurczliwych rurek naciągniętych na osie. Rozwiązanie takie pozwoliło na bezpośrednie wciśnięcie kół na wały bez użycia dodatkowych elementów mocujących. Przednią podpórę stanowiła kulka o średnicy $\phi = 1 \text{ cm}$ umiejscowiona na środku płytki z czujnikami.

3 Zasilanie

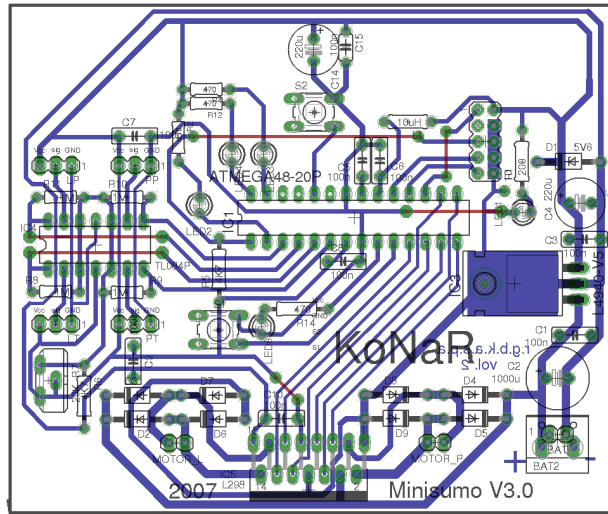
Energia do układu dostarczana jest przez akumulator o dwóch ogniwach litowo-polimerowych (Li-Pol) o napięciu znamionowym 7.4 V i pojemności 900 mAh. Dodatkowo robot wyposażony jest w układ monitorujący poziom naładowania baterii oparty na projekcie Adama Pyki zamieszczonego na stronie koła naukowego KoNaR.



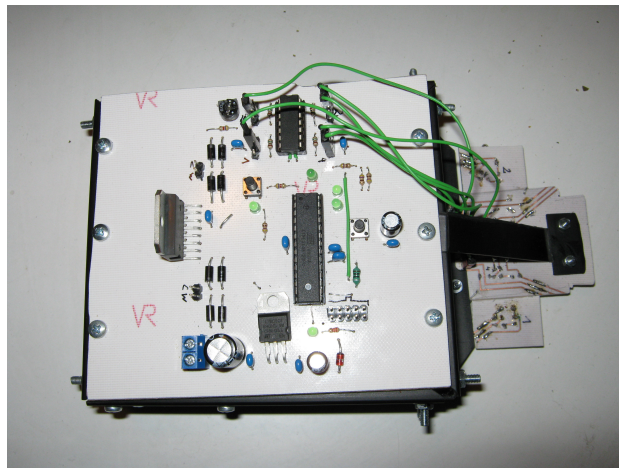
Rysunek 2: Płytki monitora baterii

4 Logika układu

Mózg układu stanowi mikrokontroler firmy Atmel - ATMEGA48-20pu. Płytki została zaczerpnięta z robota klasy MiniSumo udostępnionej w ramach warsztatów prowadzonych przez koło naukowe.



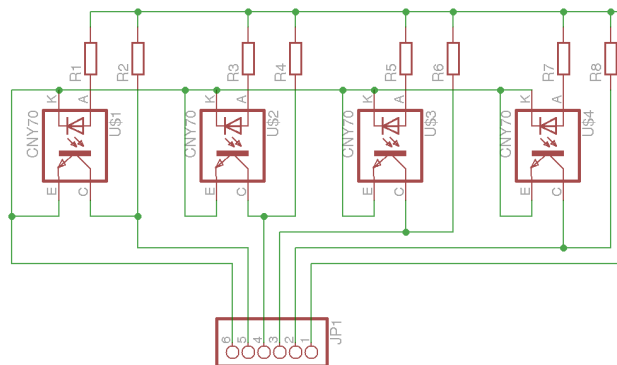
Rysunek 3: Schemat montażowy płytki PCB



Rysunek 4: Płytką główną

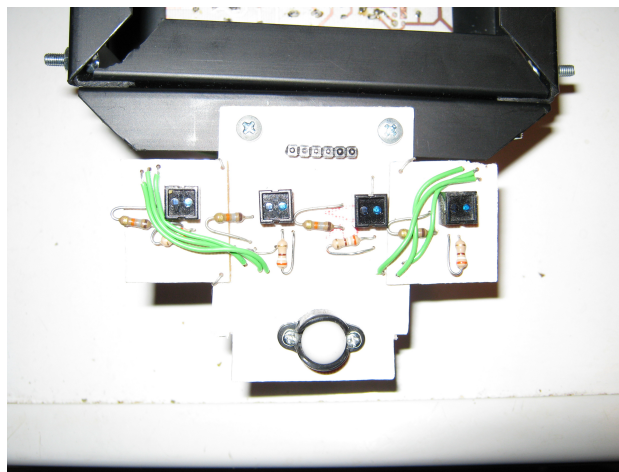
5 Czujniki

Zastosowaliśmy 4 czujniki natężenia światła CNY70. W początkowym stadium projektu czujniki ułożone były w literę V jednakże zbyt duże odległości pomiędzy skrajnymi a środkowymi spowodowały występowanie dużej strefy nieobejmowanej przez czujniki. W konsekwencji gubienie linii i niemożliwe do rozwiązania problemy z poprawnym wysterowaniem "Krzysia".



Rysunek 5: Schemat ideowy płytki z czujnikami

Powyższe problemy zostały rozwiązane poprzez zastosowanie innego rozkładu czujników - co dwa centymetry na linii prostej. Podczas regulowania nastaw robota nasunęły się dwa wnioski. Po pierwsze aby była ich większa ilość, po drugie aby była nieparzysta, celem bezbłędnego wykrywania środka linii.



Rysunek 6: Płytką z czujnikami

6 Program

Algorytm różnicowego sterowania napędami wspomagany regulacją PID działa prawidłowo. Jednakże w zależności od stopnia naładowania baterii zmieniają się optymalne nastawy regulatora, co powoduje znaczące utrudnienia w długotrwałej pracy z robotem. Obsługę "Krzysia" stanowią dwa przyciski

sterujące sygnałami przerwai odpowiadajace za tryb jazdy lub oczekiwania oraz za przełączanie dwóch zestawów nastaw regulatora.

Do informowania użytkownika o trybie pracy robota służą 4 diody LED. Wszystkie są zielone dla zniwelowania niewygodny użytkowania robota przez potencjalnych operatorów dotkniętych schorzeniem znanym w fachowej literaturze jako daltonizm. Mruganie diody oznacza tryb oczekiwania natomiast ciągle świecenie przedniej prawej lub lewej diody jest sygnalizacją pracy opartej o odpowiedni zestaw nastaw regulacji PID.

7 Podsumowanie

Podczas obserwacji zachowania robota w różnych warunkach oświetleniowych zaobserwowaliśmy niestabilne zachowanie związane z niejednoznacznym klasyfikowaniem podłoga jako linia/tło. W celu wyeliminowania tego problemu należy stosować pomiar różnicowy. W celu zwiększenia wydajności z powodzeniem można stosować silniki o większej prędkości obrotowej. Zastosowana przez nas konstrukcja z kątowników PCV jest niepraktyczna z uwagi na nieotrzebne zwiększenie wagi robota, trudny dostęp do mocowań elementów oraz nieadekwatnie do potrzeb dużą ilość czasu i pracy jaką należy w nią włożyć. Jak wyżej wspomiano ilość czujników powinna być większa (niż użyte przez nas 4) i być liczbą nieparzystą. Także sprawdzenie stanu baterii nie wymaga odrębnego modułu, równie efektywnie można to zrealizować za pomocą prostego dzielnika rezystorowego i pomiarem napięcia mikroprocesorem (ADC).