



KoPiAR

KOŁO NAUKOWE ROBOTYKÓW

Mobilny robot klasy minisumo **QuoShyan**

Szymon Łagosz

Jakub Janowski

Maciej Quoos

Wrocław 2011

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Elektronika.....	2
3. Mechanika	3
4. Układ napędowy.....	3
5. Program	3
6. Podsumowanie	3
7. Zdjęcia.....	4

1. Wstęp

Robot QuoShyan to nasz pierwszy projekt tego typu, powstały w ramach warsztatów zorganizowanych przez Koło Naukowe Robotyków KoNaR. Naszym celem było zdążenie na zawody Robotic Arena 2011, co, pomimo że jeszcze na tydzień przed zawodami mieliśmy tylko projekt płytki, udało się. Uprzedzając pytania nazwa robota powstała w wyniku złączenia pierwszych członów imion/nazwisk autorów projektu.

2. Elektronika

Elektronika składa się z dwóch płytek jednostronnych połączonych z przodu dystanserami, a z tyłu rzędem goldpinów. Płytki zostały wykonane metodą termotransferu, a po polutowaniu zostały polakierowane.

Dolna płytka zawiera:

- dwa mostki H TB6612 do sterowania silnikami
- 4 czujniki białej linii QRD1114
- gniazdo na goldpiny do łączenia z drugą płytką

Natomiast górna płytka zawiera:

- mikrokontroler ATmega32A-AU TQFP44
- gniazdo KANDA
- piny RxD i TxD
- 4 tact switche, jeden do resetowania atmegi, jeden do startowania robota, natomiast dwa pozostałe okazały się niepotrzebne (w zamierzeniu miały służyć do wyboru algorytmu wyszukiwania przeciwnika, w zależności od położenia początkowego, jednak okazało się to nielegalne)
- 4 diody led, wykorzystywane przy debugowaniu oraz do sygnalizowania różnych stanów robota (np. miganie diód przy niskim napięciu zasilania)
- przełącznik suwakowy
- dzielnik napięciowy do pomiaru napięcia akumulatora
- stabilizator napięcia LDO LM1117S - 5V/1A

Dodatkowo do górnej płytki przylutowane są 4 dodatkowe piny, służące jako 'wysięgniki' na 4 minipłytki, z których każda zawierała dalmierz GP2Y0D340K oraz niezbędną drobnicę elektroniczną. Takie rozwiązanie pozwalało delikatnie nagiąć płytki z dalmierzami, tak aby optymalnie dobrać kąt nachylenia w pionie i poziomie.

Układ elektroniczny zasilany jest pakietem Li-Pol KOKAM 7,4V Li-Pol 740mAh 15C, którego pojemność w zupełności wystarcza na kilka walk. Akumulator zasilaliśmy ładowarką firmy Redox, co wymagało zrobienia przejściówki.

3. Mechanika

Podstawą konstrukcji robota jest dolna płytka PCB. Do obróbki laminatu użyliśmy wieratarko-frezarki firmy Dremel. Do podstawy przyczepiliśmy silniki za pomocą dedykowanych mocowań Pololu. Przód i tył robota chronione są przez elementy wykonane z laminatu jednostronnego, połączone z podstawą konstrukcji za pomocą grubego druta przy udziale lutownicy. Po ukończeniu konstrukcji okazało się, że robot jest bardzo lekki – jego waga nie przekraczała 300 gram, dlatego robot został dociążony wędkarskimi ciężarkami. Ciężarki zostały owinięte taśmą izolacyjną i przyczepione za pomocą dwustronnej taśmy klejącej (2 ciężarki do spodu dolnej płytki i jeden do góry górnej płytki). Waga konstrukcji znacząco wzrosła, ale nadal nie osiągnęła wartości pół kilo – niestety na więcej ciężarków nie starczyło już miejsca.

Końcowe wymiary robota to 9,8cm x 9,6cm x 5,5cm.

4. Układ napędowy

Do napędu robota użyliśmy dwóch silników Pololu z przekładnią 50:1, które są chyba najpopularniejszym modelem na chwilę obecną. Użyte koła to Pololu 42x19mm, których wybór okazał się porażką – robot okazał się słabo przyczepny, co wynikało zapewne z faktu, iż opony posiadały bieżnik, a materiał z których zostały wykonane nie był najlepszej jakości. Co gorsza, dzień przed zawodami okazało się, że jedno z kół podczas montażu delikatnie pękło i przy wyższych obrotach silnika miało tendencję do wyskakiwania z osi.

5. Program

Oprogramowanie robota zostało napisane w języku C.

Algorytm wyszukiwania przeciwnika był bardzo prosty i polegał na jeźdźeniu po dohyo i odbijaniu się od białej linii, aż do zauważania przeciwnika. Wtedy następował ruch do przodu korygowany skrętem w którąś ze stron, w zależności od odczytu czujników. Jeżeli robot zauważał przeciwnika tylnym dalmierzem, następował obrót od 180 stopni i atak.

Oprócz tego w przerwaniach, co 5 sekund następowało mierzenie napięcia na zasilaniu, przy użyciu wzorcowego napięcia 2,56V. Jeżeli napięcie spadało poniżej 6,4V diody zaczynały migać informując o konieczności doładowania.

Bardzo przydatną rzeczą przy debugowaniu programu okazało się wykorzystanie portu UART mikrokontrolera, co pozwalało wyrzucać interesujące informacje na ekranie podpiętego komputera. Należy jednak pamiętać o zakomentowaniu wszystkich printf-ów po skończeniu debugowania, gdyż wywołanie tej funkcji zauważalnie zmniejsza szybkość wykonywania pętli głównej programu.

6. Podsumowanie

Ten robot to pierwsza nasza konstrukcja takiego typu. Sukcesem jest napewno to, że udało nam się go zrobić w bardzo krótkim czasie. Z powodu niedoświadczenia oraz braku czasu, spowodowanego naszą prokrastynacją powstało wiele błędów już na etapie projektowania robota, co często wymagało improwizacji i przełożyło się na jakość robota. Główne wady to:

- użyte koła - były zdecydowanie za wysokie, a opony za mało przyczepne
- za niska waga robota
- czujniki umieszczone za wysoko – docelowo miały być umieszczone na dolnej płytce, jednak zapomnieliśmy, że trzeba też gdzieś umieścić akumulator
- brak obudowania robota od dołu – elektronika narażona na uszkodzenie
- pług umieszczony na przylutowanym drucie przy każdym mocniejszym uderzeniu wyginał się
- wysokość robota

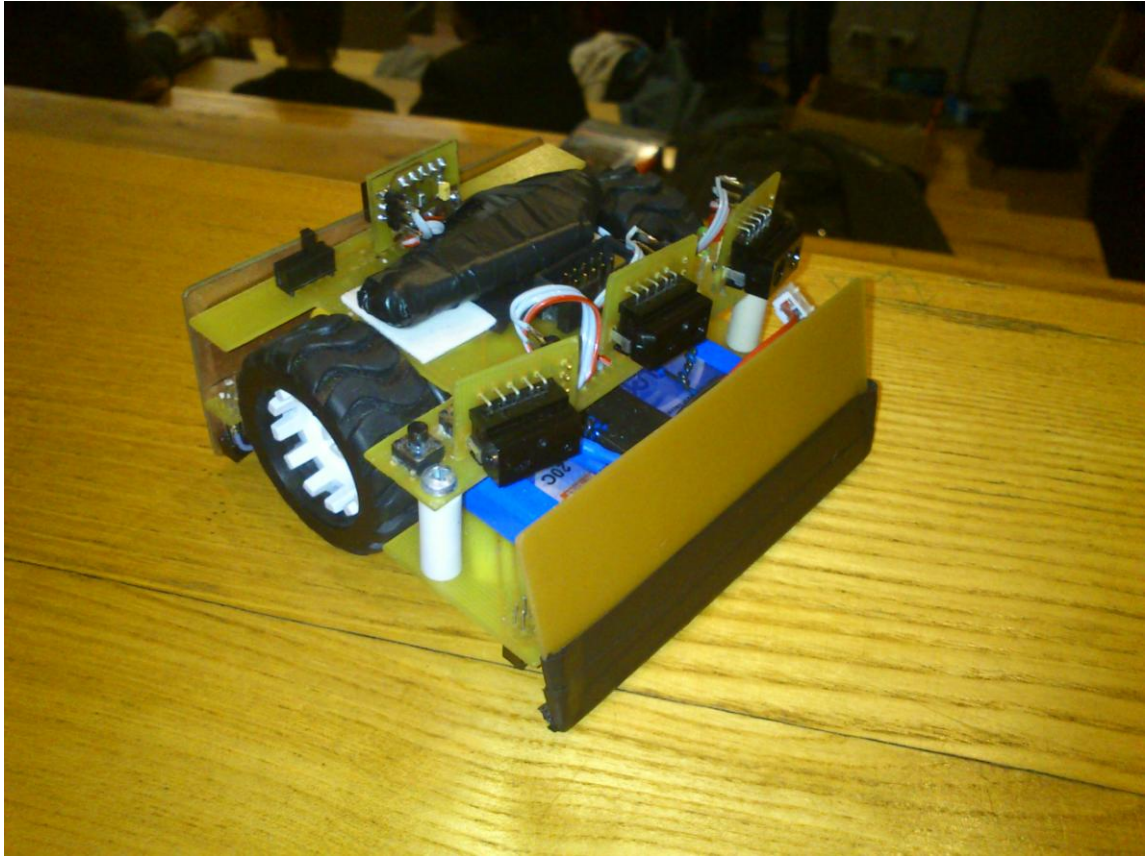
Jak widać to głównie mechanika wpłynęła na takie a nie inne osiągi robota - co do programu i samej elektroniki nie mamy większych zastrzeżeń, chociaż napewno da się jeszcze poprawić algorytm oraz lepiej oczylnikować robota.

Ostatecznie nasz robot wygrał 3 na 6 pojedynków podczas zawodów Robotic Arena 2011 i nie przeszedł do następnej rundy.

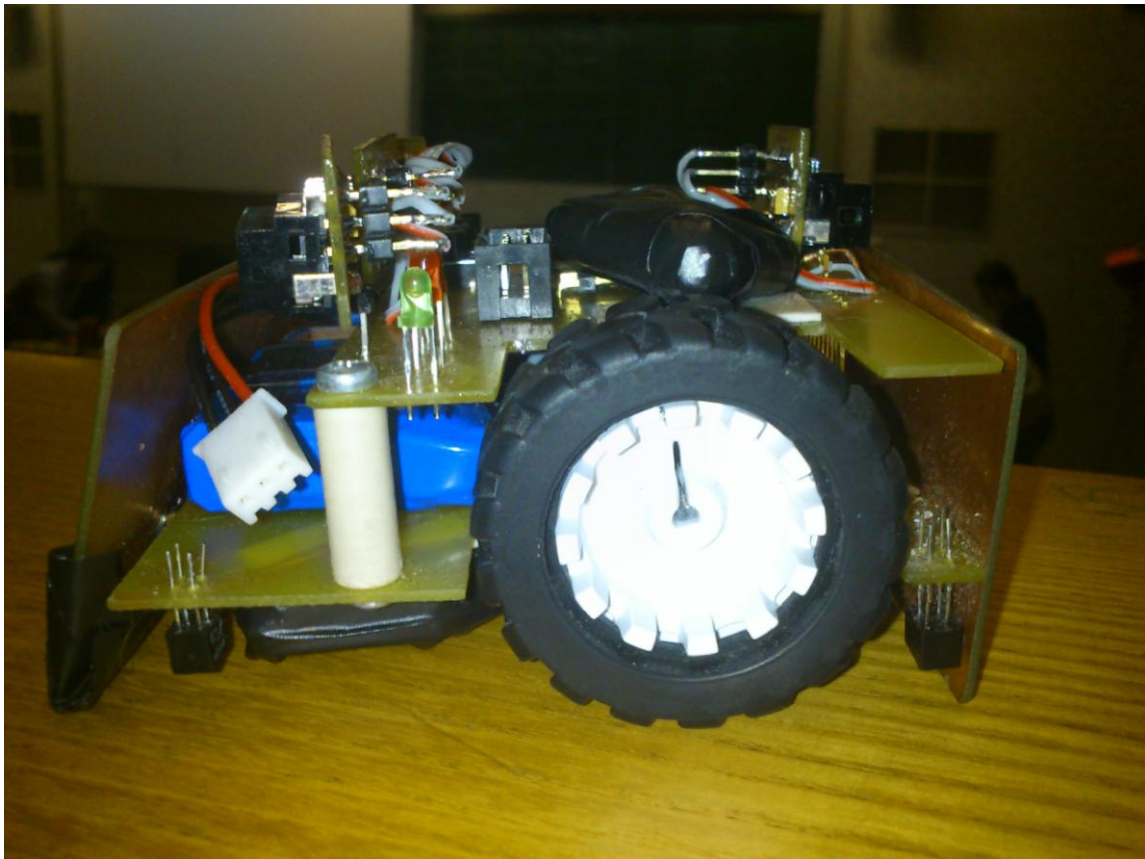
7. Zdjęcia



Zdjęcie 1. Widok od przodu



Zdjęcie 2. Widok z góry



Zdjęcie 3. Widok od boku