

# Projekt robota krocącego na 4 nogach

autor : Jarosław Mazurek

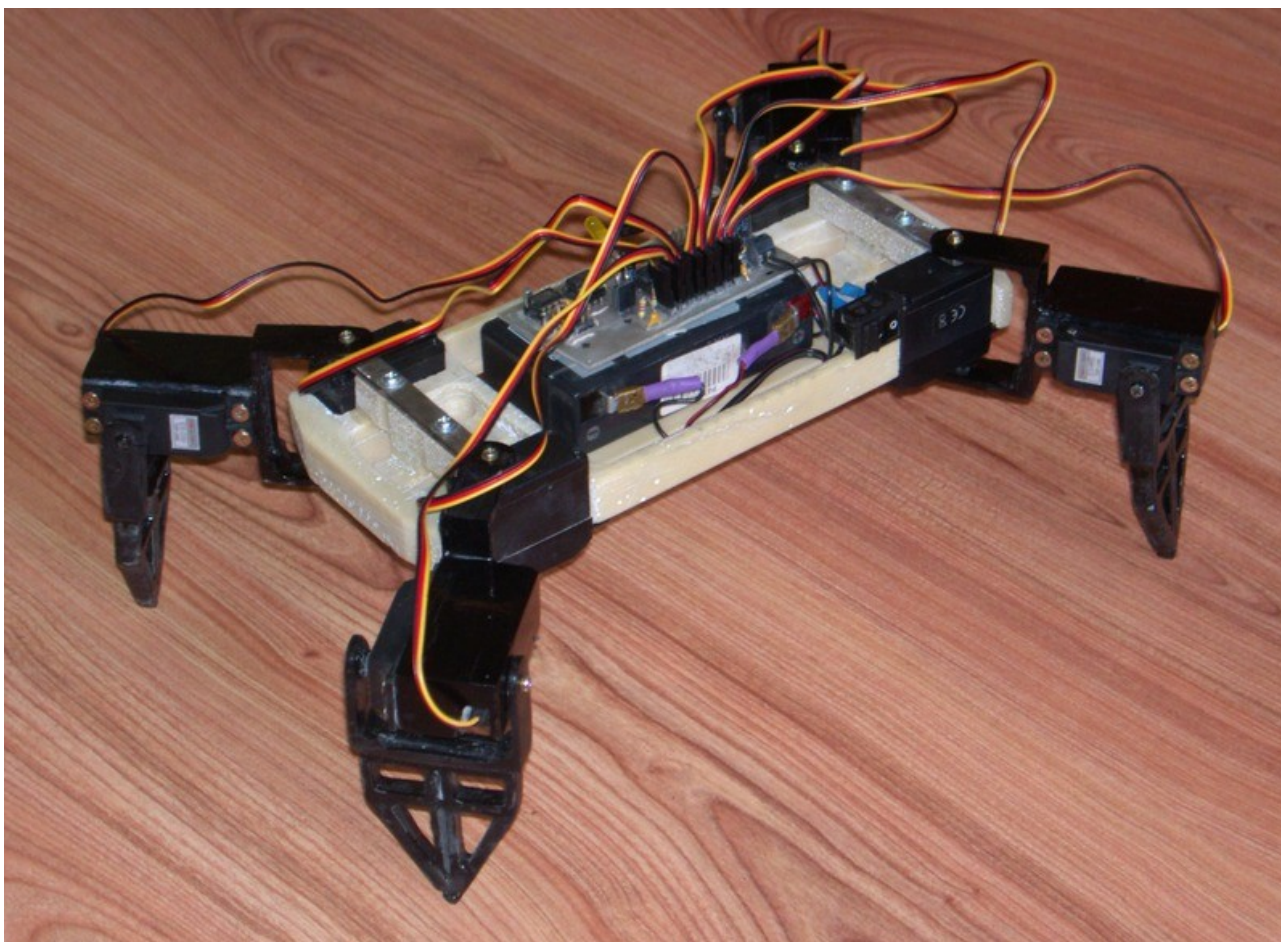
Prace nad robotem trwały około 2 miesiące.

Celem projektu było zapoznanie się z problemami i próba ich rozwiązania w przypadku budowy robota krocącego.

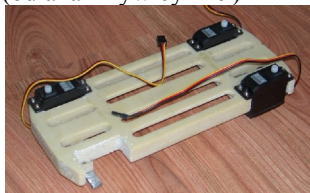
Wybrałem wersję 4-nożną ze względu na koszty i względną prostotę.

Zastosowałem po 2 serwomechanizmy na każdą nogę, uznając, że to jest minimum przy czterech nogach dla uzyskania jako takiego chodzenia.

Oczywiście im więcej nóg i serwomechanizmów w nodze, tym chód będzie bardziej płynny i pozwoli na więcej możliwości (np. przechylenie, wchodzenie po schodach, przewracanie się i wstawanie itp).



Wymiary podstawy robota: 24 x 10 x 1.8 cm (odlana z żywicy F19)



Obejmy serwomechanizmów i nogi zostały wykonane z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym.

Długość wyprostowanej nogi = 15 cm

Maksymalna długość robota z wyciągniętymi ramionami wzdłuż = 59 cm

Prześwit pod podwoziem (gdy nogi są ustawione pionowo) = 6 cm

Rozstaw nóg = 21 cm

Na końcach nóg i pod podwoziem umieściłem gumki dla zwiększenia przyczepności oraz zmniejszenia hałasu podczas chodzenia.

Podczas testów robot wykazał się:

maksymalną prędkością chodzenia = 0.125 m/s przez pierwsze 5 metrów.

maksymalnym zasięgiem po asfalcie przy naładowanym akumulatorze = 120 m (przez 17 minut i 35 sekund)

maksymalnym zasięgiem sterowania podczerwienią (pilot uniwersalny) = 14 m.

Ciężar całkowity z akumulatorem = 1044 g

Ciężar samego akumulatora = 295 g

Ciężar podstawy robota = 197 g

Ciężar jednego serwomechanizmu = 40 g, (8 serwomechanizmów = 320 g)

Zasilanie: akumulator 6V, 1.2AH

Mózg – procesor AT89C2051-24PI

- 8 bitowy, maksymalna wielkość programu 2048 bajtów, pamięć danych 128 bajtów.
- taktowany częstotliwością 11.0591MHz.

Na pokładzie robota znajduje się również :

- czujnik podczerwieni TSOP1736 (do sterowania robotem)
- pamięć EEPROM 24C04 do zapamiętywania nauczonych (pilotem) ruchów
- zegar czasu rzeczywistego PCF8583 (można kazać robotowi wykonać jakąś czynność wybranego dnia o wybranej godzinie, przez określony czas lub co określony czas)

Komunikacja procesora z zegarem i pamięcią odbywa się poprzez magistralę I2C.

Sterowanie robotem odbywa się poprzez wydawanie komend pilotem na podczerwień w kodzie RC5 np. zwykłym pilotem od telewizora Philips.

Robot potrafi chodzić do przodu, do tyłu, na boki i obracać się oraz wykonać wcześniej przygotowane demo.

Program sterujący napisany w całości w assemblerze (rozmiar kodu binarnego = 1950 bajtów)

W programie zostały umieszczone procedury obsługi:

- portu szeregowego
- odbioru sygnału RC5 z pilota na podczerwień
- transmisji I2C
- zegara i pamięci EEPROM
- kilku rodzajów kroków

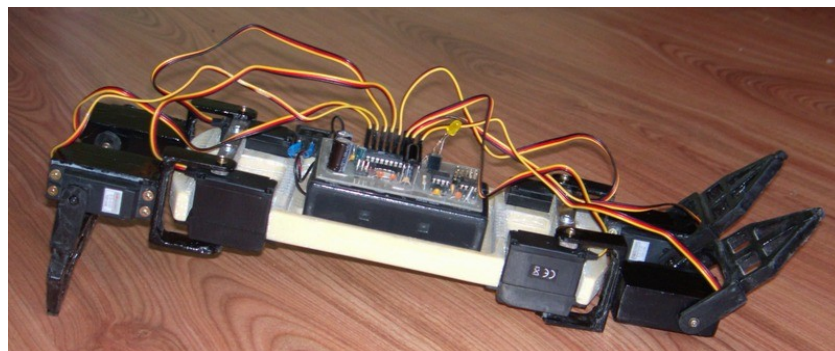
Pobór prądu = maksymalnie 3 A, podczas normalnego chodzenia około 1 A

Serwomechanizmy (8 sztuk) = Pro Standard SERVO ES-30 JR (kupione w Conradzie za 26 zł szt.)

- Czas nastawiania przy 4,8 V: 0,19 s
- Moment nastawienia przy 4,8 V: 28 Ncm

Robot dość sprawnie porusza się krokiem podobnym do foki lub zółwia.

Aby mógł się poruszać jak pies czy kot powinien mieć co najmniej 3 serwomechanizmy w każdej nodze.



Co można jeszcze w robocie ulepszyć małym kosztem:

- dodać czujnik lub kilka czujników odległości
- dodać dotykowe czujniki przeszkód (wąsy)
- podłączyć przez port szeregowy drugi procesor sterujący dodatkowymi urządzeniami na pokładzie, takimi jak: reflektor, chwytak, kamera, uzbrojenie itp.

