

# Návrh mobilního vozidla pro robota NAO



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta mechatroniky, informatiky  
a mezioborových studií

Bc. Šimon Škapik  
Ing. Miroslav Holada, Ph.D.  
Ústav Informačních technologií a elektroniky

## Abstract

The purpose of this project is to design a functional electronic vehicle for humanoid robot NAO, which would enable it to easily, effectively and autonomously overcome longer distances in a short time and therefore helped to increase robots useful range, that is limited by its slow walking capabilities. The document focuses on tasks of location of the vehicle in surrounding environment and design of the construction that would allow the robot to use the vehicle himself with respect to NAO's capabilities and limitations.

## Cíl

Cílem práce je navrhnout konstrukci transportního vozidla, které poskytne robotovi možnost rychlejšího přesunu v prostoru, zvýší tak jeho využitelnost a přitom nenaruší schopnost autonomního chování robota.

## Problematika

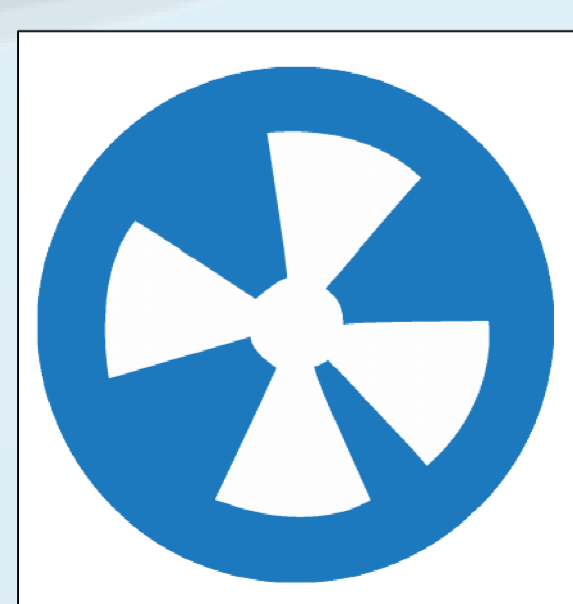
V první řadě se projekt zabývá orientací a identifikací objektu v prostoru, aby robot dokázal vozidlo v okolí lokalizovat. Zadruhé mechanickou konstrukcí vozidla tak, aby NAO dokázal do vozidla samostatně nastoupit, manipulovat s ovládacími prvky a konstrukce neomezovala senzorní schopnosti robota. A softwarem pro robota obsahujícím motorické úkony pro ovládání vozidla.

## Metodika

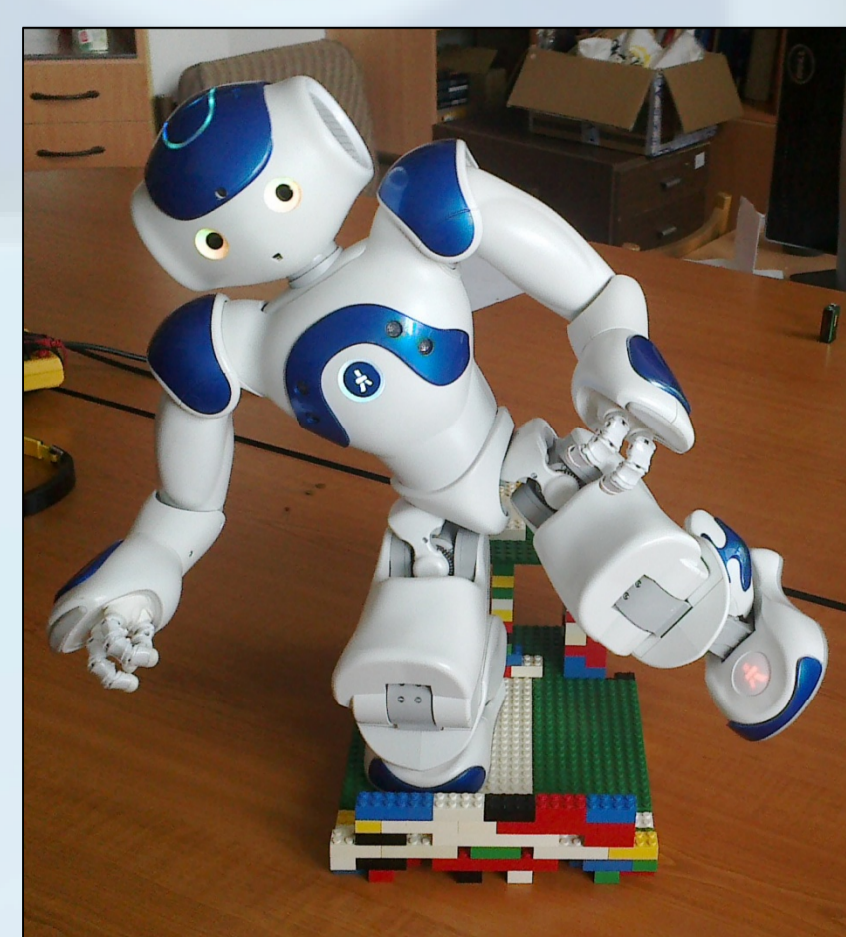
Nalezení vozidla v prostoru bylo řešeno pomocí kamerového systému robota. Byla zvolena možnost robota rozpoznávat speciální značky (tzv. NAO mark; viz Obrázek 1).

Návrh konstrukce vycházel především z praktického testování pohybových možností robota. Pro tento účel byla použita stavebnice Lego, která poskytla potřebnou variabilitu při návrhu a testování modelů konstrukce (viz Obrázek 2 a Obrázek 3).

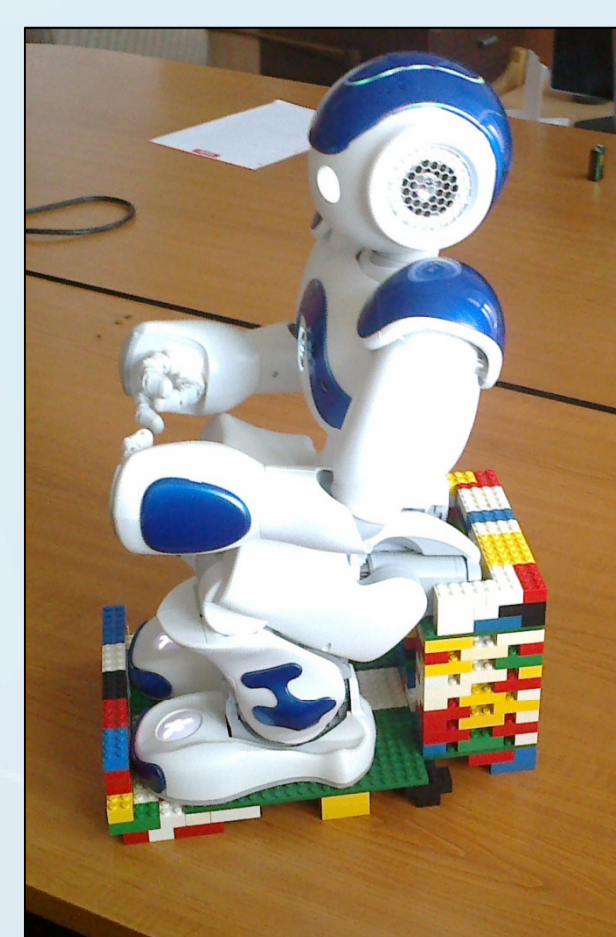
Pro funkční část vozidla, tedy snímání řídicích pokynů od robota a jejich vykonání, byly zvoleny servopohony Dynamixel AX-12A ze stavebnice Bioloid.



Obrázek 1: NAO mark



Obrázek 2: Simulace nástupu do vozidla



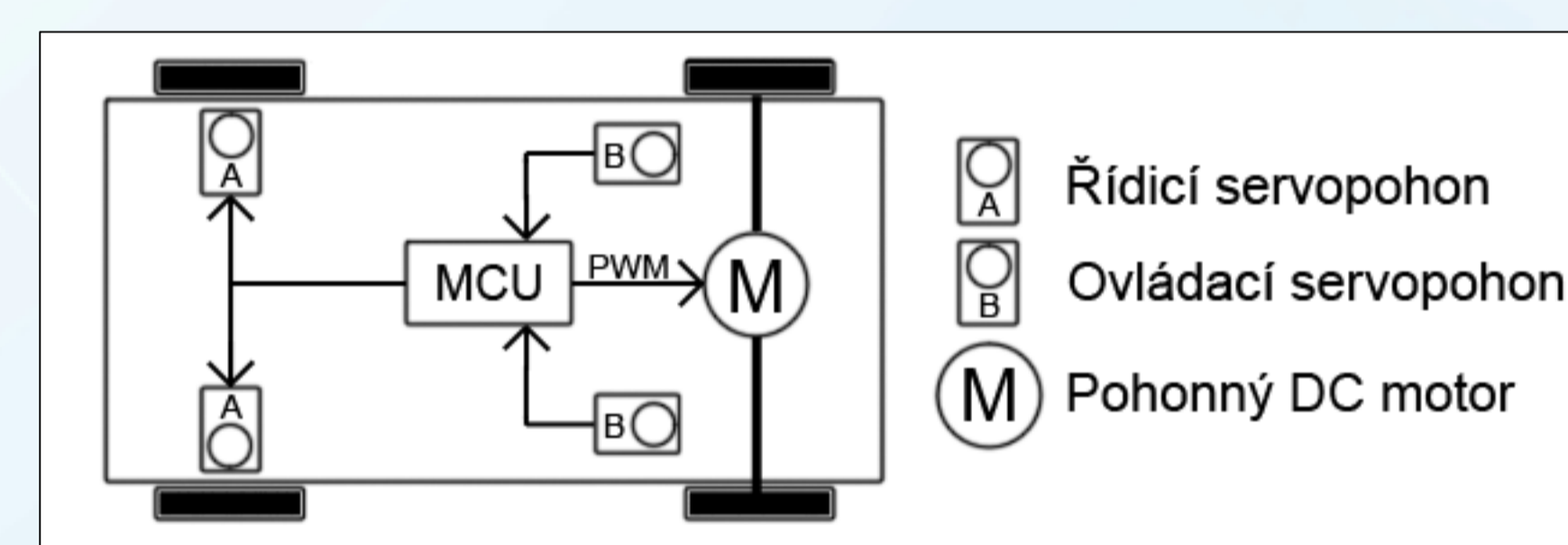
Obrázek 3: NAO sedící ve vozidle

## Výsledky

Vyhledávání speciálních značek v prostoru funguje spolehlivě při dobrém osvětlení. Aby bylo možné ověřit, že se značka nachází na vozidle, je nutné před použitím algoritmu robota naučit vozidlo rozpoznávat, tedy uložit jeho obraz do vnitřní paměti robota.

Navzdory komplikovanější implementaci bylo vybráno řešení robota vsedě, které dovoluje vypnutí motorů v nohách a šetří tak baterii a zabraňuje přehřívání těchto motorů. Finálním řešením se stala možnost nástupu ze strany vozidla, a to bokem, čímž bylo možné implementovat do konstrukce jak sedačku, tak přední panel pro možná další rozšíření.

Funkční stránku vozidla obstarávají 4 servopohony. Dva ovládací, obsluhované robotem, pro určení směru a rychlosti jízdy a dva řídicí, určené k otáčení předních kol. Jako pohonná jednotka slouží DC motor řízený pomocí PWM (viz Obrázek 4).



Obrázek 4: Funkční schéma vozidla

## Závěr

Výsledkem práce je návrh konstrukce vozidla umožňující samostatný nástup a výstup robota s přístupem k ovládacím prvkům řídicím rychlost a ovládání vozidla s možností rozšíření o jednoduché ovládací prvky spínačového typu.

Dalším směřováním tohoto projektu bude zhotovení funkčního vozidla a s jeho pomocí pak vylepšení pohybových úkonů robota a vytvoření řídicího algoritmu s využitím senzorů robota.

## Reference

- NOVÁK, Petr. Mobilní roboty: pohony, senzory, řízení. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2005, 243 s. ISBN 80-7300-141-1.
- ALDEBARAN. Aldebaran documentation: NAO Documentation [online]. 2014 [cit. 2015-05-16]. Dostupné z: [http://doc.aldebaran.com/2-1/home\\_ao.html](http://doc.aldebaran.com/2-1/home_ao.html)
- DVORSKÝ, Pavel. Řídicí jednotka pro servopohony Dynamixel AX-12A. Liberec, 2014. Bakalářská práce.

## Kontakt

Bc. Šimon Škapik:  
email: [simon.skapik@gmail.com](mailto:simon.skapik@gmail.com)

