

Lego Mindstorms

Bátora Vladimír · Elektrotechnika, Informačné technológie, Študentské práce

10.09.2010



Lego Mindstorms je nová generácia robotov používaných pri výučbe. Umožňuje študentom oboznámiť sa s využitím programovania v reálnom svete. Študenti sa môžu hravou formou zoznámiť so základnými snímačmi. Prvým krokom je zloženie robota, čo rozvíja manuálne zručnosti. Následne je potrebné vytvoriť program, ktorý je nutné prispôbiť konštrukcii robota.

Základom stavebnice Lego Mindstorm je 32-bitový mikropočítač NXT Brick so 4Kbyte-ovou Flash pamäťou a 512 Byte-ovou pamäťou RAM. Základné rozhranie medzi človekom a riadiacou jednotkou tvorí monochromatický maticový displej. Komunikácia s PC je zabezpečená pomocou USB 2.0 prípadne technológiou Bluetooth. Po obvode riadiacej jednotky sú umiestnené vstupné a výstupné porty. Porty A, B, C sú výstupy mikropočítača, ku ktorým je možné pripojiť akčné členy (servomotorčeky) a k portom 1, 2, 3, 4 možno pripojiť snímače.

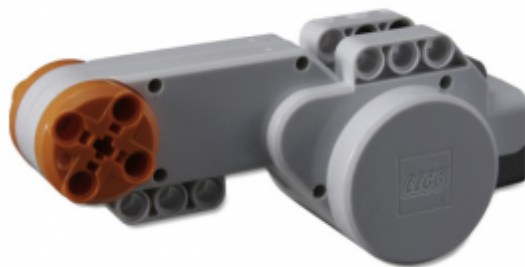


Obr.1 Mikropočítač

Ďalšie súčasti stavebnice Lego Mindstorm

Servomotor

Od výrobcu sú ku stavebnici dodávané 3 servomotory, ktorých úlohou je umožniť pohyb. Motory majú vstavaný snímač uhlového natočenia. Vďaka tomu môžeme regulovať rýchlosť a polohu robota s presnosťou jeden stupeň.



Obr.2 Servomotor

Snímače

Interakcia s okolím je zabezpečovaná pomocou týchto piatich snímačov.

Dotykový senzor

Je najjednoduchším snímačom. Pracuje ako tlačidlo. Pri stlačení snímača je výstup „1“ a v opačnom prípade „0“.



Obr.3 Dotykový senzor

Zvukový senzor

Zvukový senzor sníma úroveň hlasitosti, pričom dokáže zaznamenať aj frekvencie mimo rozsahu ľudského ucha (dB aj dBA). Maximálna intenzita zvuku, ktorú je možné odmerať je 90 dB. Úroveň hlasitosti meria senzor v %, pričom 1% zodpovedá 0,9 dB.



Obr.4 Zvukový senzor

Svetelný senzor

Tento senzor nedokáže rozpoznávať farby, umožňuje zistiť iba intenzitu osvetlenia (vidí iba v odtieňoch šedej) ako to vidíme na obrázku.



Obr.5 Svetelný senzor

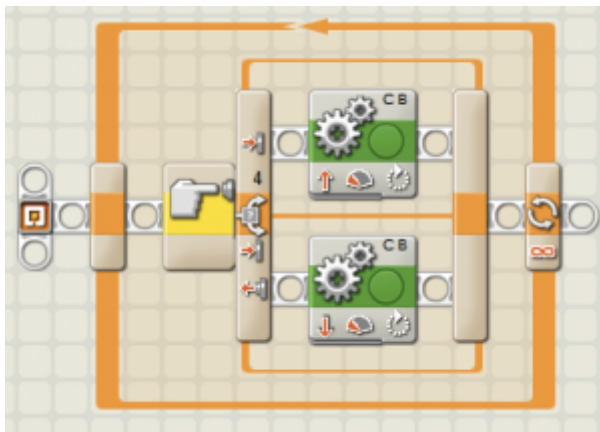
Ultrazvukový senzor

Ultrazvukový senzor umožňuje robotovi vidieť a rozpoznať predmety, vyhýbať sa prekážkam, merať vzdialenosť a detekovať pohyb. Využíva rovnaký princíp ako využívajú netopiere. Vzdialenosť meria na základe času, ktorý prejde zvuková vlna k objektu a späť. Senzor meria vzdialenosť buď v centimetroch alebo inchoch. Umožňuje zmerať vzdialenosť od 0 do 2,5m s presnosťou 3cm.



Obr.6 Ultrazvukový senzor

Jednoduché programy sa dajú vytvoriť priamo pomocou riadiacej jednotky. Na zložitejšie programy slúži dodávaný softvér MINDSTORMS NXT, v ktorom sa programy vytvárajú spájaním, vopred vytvorených, jednoduchých blokov. Použitie softvéru MINDSTORMS NXT je demonštrované na nasledujúcom obrázku.



Obr.7 Príklad jednoduchého programu v MINDSTORMS NXT

V príklade je použitý je dotykový senzor (pripojený k portu 4) a dva servomotory (pripojené k portom C a B). Program hovorí aby sa robot v prípade stlačenia tlačidla dotykového senzoru pohyboval dopredu. V opačnom prípade sa bude pohybovať dozadu. Pre pokročilých používateľov je možnosť programovania aj za pomoci programovacích jazykov C a Java. Návod ako postupovať pri programovaní v Java môžete nájsť na stránke [3]. Stavebnicu možno využiť na rôzne aplikáciách ako napríklad:



Obr.8 Humanoid



Obr.9 Škorpión



Obr.10 Manipulátor

Naším prvým výtvorom bolo poskladanie mobilného robota, ktorý sledoval dopredu vyznačenú trasu. Na konštrukciu sme použili 2 servomotory a 2 svetelné senzory. Výsledok nášho snaženia môžete vidieť na nasledujúcom videu. Ak máte záujem o prácu s takýmto robotom, kontaktujte organizátora krúžku Lego Mindsorm na uvedenej adrese martin.foltin@stuba.sk.



Literatúra

1. http://cache.lego.com/downloads/education/9797_LME_UserGuide_US_low.pdf
2. <http://mindstorms.lego.com/en-us/history/default.aspx>
3. <http://www.bartneck.de/2008/03/04/java-lego-nxt-eclipse-tutorial/>

Spoluautorom článku je Martin Hudaček.
