



## **Středoškolská technika 2016**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **LEGO MINDSTORMS: ROBOTICKÁ RUKA**

**Richard Šimeček, Ondřej Telka**

**Střední průmyslová škola elektrotechnická  
V Úžlabině 320, Praha 9**

## Úvod

Náš projekt, robotickou ruku, jsme realizovali pomocí několika stavebnic Lego Mindstorms NXT. Každá sada se skládá z určeného počtu stavebních dílků a z elektronických součástí: 3 servomotorů (ty pohání naši robotickou ruku), senzoru tlaku, senzoru hlasitosti zvuku a senzoru osvětlení, který měří intenzitu odraženého světla od předmětu a dokáže tedy zjistit odstín šedé na papíře. Dále je zde ultrazvukový senzor pro měření vzdálenosti a základní řídicí jednotka NXT. Tu jsme naprogramovali v programovacím jazyce C za pomoci vývojového prostředí BricxCC. Řídicí jednotka je srdcem celé stavebnice, dokáže zpracovávat vstupy ze senzorů, ovládat servomotory, zobrazovat text a obrázky na displeji, nebo hrát tóny. Několik těchto stavebnic jsme měli k dispozici na robotickém kroužku na naší střední škole.

## Cíle:

Za cíl jsme si stanovili vytvořit autonomní robotickou ruku, která by byla schopná bez našeho přičinění pohybovat s objekty. Pro začátek jsme chtěli zkusit jednoduchou dráhu, po které by se ruka pohybovala a posouvala s předem připravenými objekty. Časem bychom ji chtěli úplně automatizovat.

## Motivace:

Na nejrůznějších videích jsme viděli automatizované výrobní linky ve velkých továrnách i menší robotické podavače. Zaujaly nás natolik, že jsme si chtěli vyzkoušet stavbu své vlastní robotické ruky a zjistit, jestli výzvy, se kterými se budeme při stavbě potýkat, zvládneme. Od návrhu, přes stavbu, až po naprogramování, jsme naráželi na nejrůznější problémy, které musí ve větších měřítkách zajisté řešit i velké výrobní společnosti, jako například dostatečnou přesnost či správně vytvořený program pro manipulaci s různými předměty.

## Výsledek:

Výsledkem naší práce je robotická ruka se třemi klouby, schopná manipulovat s objekty za pomoci uchopovací hlavy. Samotná ruka stojí na otáčivé platformě s možností otočení o 300°. Horní dva klouby na robotické ruce se pohybují vertikálně, s rozmezím pohybu 120°.

## Závěr:

Projekt jsme realizovali při školním kroužku robotiky. Stavba nebyla jednoduchá, neustále jsme museli řešit různé konstrukční problémy, které často vyžadovali méně či více závažné zásahy do celé konstrukce. Díky tomuto jsme tedy naši ruku často rozebírali, upravovali a vylepšovali, což bylo časově náročné. Veškeré dílky stavebnice jsou jasně dány bez jakékoliv možnosti úpravy, a proto bylo někdy poměrně náročné zajistit stabilitu celé ruky. Do budoucna bychom rádi ruku ještě více stabilizovali přesunutím na větší, pevnější základnu a ještě lépe vyvážili. Za účelem zpřesnění pohybu a vylepšení jemné motoriky, bychom přidali na každou část gyroskopický senzor. Těmito senzory by posléze řídicí jednotka přesně zjišťovala úhel naklonění ramene a kompenzovala tímto způsobem vůle vzniklé spoji mezi dílky. Dále plánujeme přidat bezdrátové ovládání přes technologii Bluetooth za pomoci další řídicí jednotky NXT, kde by motory NXT zaznamenávaly pohyb a informace o pohybu by se přenášely do robotické ruky, která by pohyb vykonávala.