



Středoškolská technika 2014

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Robotický manipulátor

Vladimír Jón

Koordinátor: Ing. Luboš Malý

Integrovaná střední škola, 3.ročník

Kumburská 846, 509 91, Nová Paka

Úvod

Tato práce se věnuje ovládání robotického manipulátoru. Domácí roboty se v dnešní době stávají fenoménem. Na internetu je spousta návodů na různé druhy robotů od kráječících, pojezdných až po manipulátory. Všechny tyto roboty mají jedno společné, a to, že jsou ovládány modelářskými servomotory. ROB je jednoduchý představitel trojosého manipulátoru.

Základní informace

Robotický manipulátor je ovládán modelářskými servomechanismy Acoms. O ovládání servomotorů se stará mikroprocesor Picaxe 08M2. Pro komunikaci s PC a samotné naprogramování mikroprocesoru je použit převodník USB na RS 232. Robotický manipulátor je postaven převážně z výřezů z laminátové desky .



Obr. 1

Robot se pohybuje ve třech osách – otáčení základny-pohyb kleštiny a zdvih ramena. Pro konstrukci robota byly použity běžně dostupné materiály. Na výrobu robota není třeba žádné strojní obrábění, vystačíme si s vrtačkou a lupínkovou pilou.

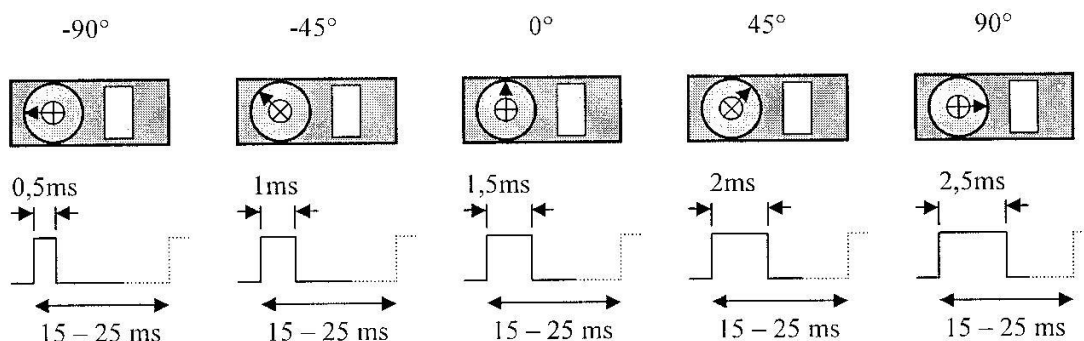
Upínací kleština se skládá z 6 shodných ramen jednozvratných a dvou ramen dvouzvratných. Tahem serva za tato dvou-zvratná ramena se kleština otevře. Celé táhlo je spájeno z měděného drátku. Servo pohybu kleštiny je vsazeno do vyříznutého otvoru. Servo je připevněné dvěma šrouby . Servo pohonu náklonu je upnuto mezi desku ramena a přítlačnou desku.

Použitý materiál:

- distanční sloupek M3 x 3 4 ks,
- uhelníčky 2x,
- šroubky M3 x 30 30 ks,
- matky M3 30 ks,
- laminátová deska,
- dřevěná deska,
- plastová deska.

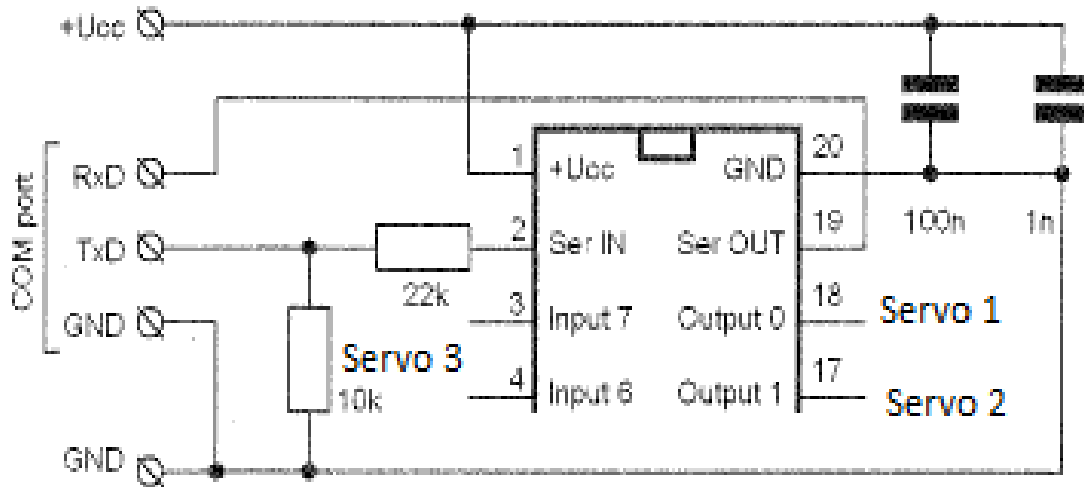
Ovládaní servomechanismu

Z každého modelářská serva vede třížilový vodič a jednotlivé žíly jsou v barvě černé, červené a žluté. Černá je nula - GND, červený Vcc - 5-6V. Červený a černý tedy zajišťují napájení. Žlutá (někdy žlutooranžová) je ovládaní serva, kam kontrolér nebo RC přijímač modelářské soupravy posílá v pravidelném intervalu 50Hz (každých 20ms) kladný pulz, na jehož šířce závisí natočení serva. V drtivé většině případů je při délce pulzu 1500us servo v neutrální pozici (střed). Se zkracováním pulzu až k 600us se servo natáčí vlevo, s prodlužováním až k 2400us pak vpravo. Je dobré vědět, že každé servo má jiné krajní hodnoty a není vůbec dobré, pokud je budeme překračovat. Mechanika serva je pak nepříjemně zatěžovaná kroutícím momentem serva a může se v takové situaci lehce poškodit.



Řízení s Picaxe 08M2

Schéma řízení :



Program se nahrává přes Picaxe programming editor:

```
1 'Program pro robotickou ruku picaxe 08M2
2 'ovládání 3 servy pomocí příkazu servo
3 syabol cekej=2000
4 syabol cekejchvilvy=250
5
6 main:
7 SERVO 4,150 'OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
8 pause cekej
9 SERVO 1,150 'NÁKLON DOLU
10 pause cekej
11 SERVO 2,150 'CHNAPKA OTEVRIT
12 pause cekej
13 SERVO 2,190 'CHNAPKA SEVRIT
14 pause cekej
15 servo 1,200 'NÁKLON NAHORU
16 pause cekej
17 SERVO 4,230 'OTÁČENÍ KOLEM OSY DOLEVA
18 pause cekej
19 SERVO 1,150 'NÁKLON DOLU
20 pause cekej
21 SERVO 2,150 'CHNAPKA OTEVRIT
22 pause cekej
23 servo 1,200 'NÁKLON NAHORU
24 pause cekej
25 SERVO 4,150 'OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
26 pause cekejchvilvy
27 SERVO 4,230 'OTÁČENÍ KOLEM OSY DOLEVA
28 pause cekejchvilvy
29 SERVO 4,150 'OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
30 pause cekejchvilvy
31 SERVO 4,230 'OTÁČENÍ KOLEM OSY DOLEVA
32 pause cekejchvilvy
33 SERVO 4,150 'OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
34 pause cekej
35 SERVO 2,190 'CHNAPKA SEVRIT
36 pause cekejchvilvy
37 SERVO 2,150 'CHNAPKA OTEVRIT
38 pause cekejchvilvy
39 SERVO 2,190 'CHNAPKA SEVRIT
40 pause cekejchvilvy
41 SERVO 2,150 'CHNAPKA OTEVRIT
```

Výpis programu:

```
'Program pro robotickou ruku picaxe 08M2
'ovládání 3 serv pomocí příkazu servo
symbol cekej=2000
symbol cekejchvili=250
main:
SERVO 4,150 `OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
pause cekej
SERVO 1,150 `NÁKLON DOLU
pause cekej
SERVO 2,150 `CHNAPKA OTEVŘÍT
pause cekej
SERVO 2,190 `CHNAPKA SEVŘÍT
pause cekej
servo 1,200 `NÁKLON NAHORU
pause cekej
SERVO 4,230 `OTÁČENÍ KOLEM OSY DOLEVA
pause cekej
SERVO 1,150 `NÁKLON DOLU
pause cekej
SERVO 2,150 `CHNAPKA OTEVŘÍT
pause cekej
servo 1,200 `NÁKLON NAHORU
pause cekej
SERVO 4,150 `OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
pause cekejchvili SERVO 4,230 `OTÁČENÍ KOLEM OSY DOLEVA
pause cekejchvili
SERVO 4,150 `OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
pause cekejchvili
SERVO 4,230 `OTÁČENÍ KOLEM OSY DOLEVA
pause cekejchvili
SERVO 4,150 `OTÁČENÍ KOLEM OSY DOPRAVA
pause cekej
SERVO 2,190 `CHNAPKA SEVŘÍT
pause cekejchvili
SERVO 2,150 `CHNAPKA OTEVŘÍT
pause cekejchvili
SERVO 2,190 `CHNAPKA SEVŘÍT
pause cekejchvili
SERVO 2,150 `CHNAPKA OTEVŘÍT
pause cekejchvili
SERVO 2,190 `CHNAPKA SEVŘÍT
pause cekejchvili
```

```
SERVO 2,150 `CHNAPKA OTEVŘÍT  
pause cekej  
SERVO 1,150 `NÁKLON DOLU  
pause cekej  
SERVO 2,190 `CHNAPKA SEVŘÍT  
pause cekej  
servo 1,200 `NÁKLON NAHORU  
pause cekej  
goto main
```

Závěr

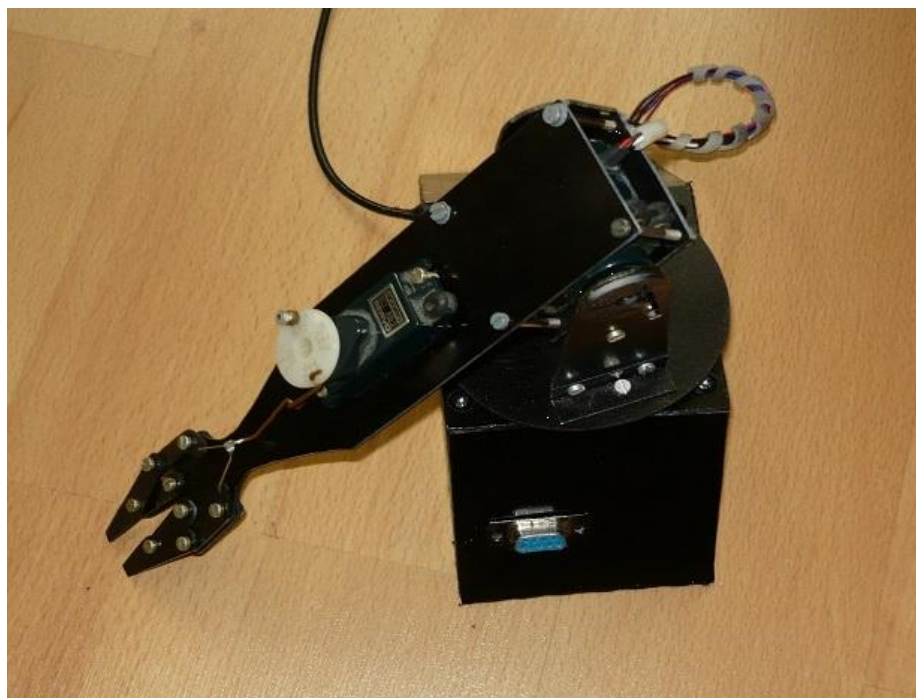
Největším problémem bylo vyřezat jednotlivé díly na lupínkové pilce. Nejdříve jsem se pokoušel o řezání s klasickým pilovým listem, to však nevedlo k úspěchům. Proto jsem musel zakoupit kulatý pilový list, se kterým se mi díly podařilo vyříznout.

Pro původní řízení byl použit mikroprocesor PICAXE 20M2, ale vinou špatného stabilizovaného zdroje, který při zátěži zvedal el. napětí, došlo ke zničení mikroprocesoru.

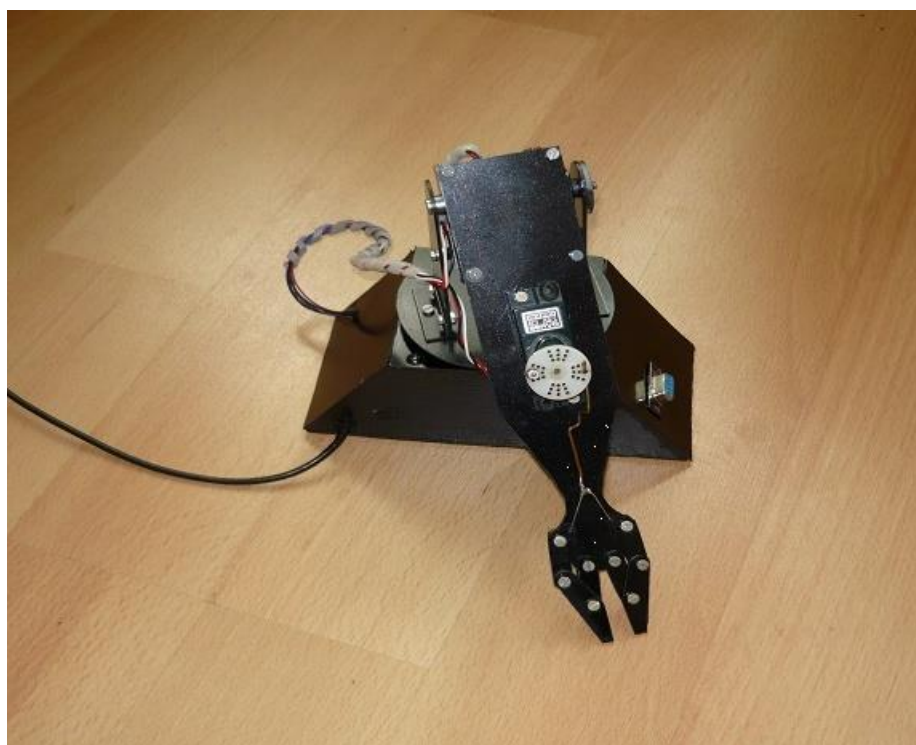
Nejsnadnějším úkolem bylo napsat a nahrát program do mikroprocesoru.

Věřím, že se mi práce povedla a že najde dobré uplatnění nejen jako učební pomůcka, ale například i v průmyslu.

Příloha



Příloha č.1 Robotický manipulátor ROB



Příloha č.2 Robotický manipulátor