

Tahák kráčeající robotiky

Základy programování

RoboPlus Task: Používáme zjednodušený programovací jazyk. Pomocí myši vkládáme instrukce na řádky zdrojového kódu. Při prvním spuštění vybereme Firmware 1.0 a kontrolér CM-530.

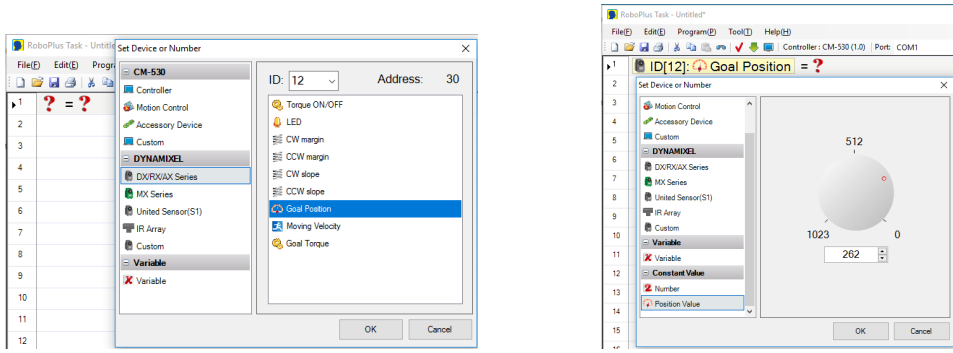
Ovládání RoboPlus Task: Myší vybrat řádek.

- Dvojklik na za vybraný řádek: Vložení příkazu.
- Mezerník: Vložení prázdného řádku nad vybraný.
- Delete: Smaže řádek.
- Backspace: Smaže obsah řádku.
- Ctrl+C, Ctrl+X, Ctrl+V fungují jako obvykle.
- Ctrl+E zneplatní (zakomentuje) vybraný řádek.

Struktura programu:

```
1: START PROGRAM
2: {
3:     // Každý program musí obsahovat START PROGRAM.
4:     // Všechny instrukce musí být mezi složenými závorkami.
5:     // Komentáře (COMMENT), slouží k orientaci v programu.
6:     // Instrukce LOAD slouží pro vykonání nějakého příkazu.
7:     // Otazníky dvojklikem vyplnit, vlevo ovládaná část robotu.
8:     ? = ?
9:     // Instrukce se vykonávají velmi rychle v zapsaném pořadí.
10:    // Instrukce lze vykonat podmíněně. Logiku podmínky
11:    // "==" (přesná rovnost) lze změnit dvojklikem např. na ">".
12:    IF ( ID[1]: Is Moving == TRUE )
13:    {
14:        // Instrukce mezi těmito závorkami se vykonají pouze,
15:        // pokud se při vyhodnocení podmínky servo 1 hýbe.
16:    }
17:    // Instrukce lze opakovat, například dokud platí podmínka.
18:    LOOP WHILE ( Button == U )
19:    {
20:        // Tento blok instrukcí se opakuje dokud je na robotu
21:        // zmáčknuté tlačítko "vpřed".
22:    }
23: }
```

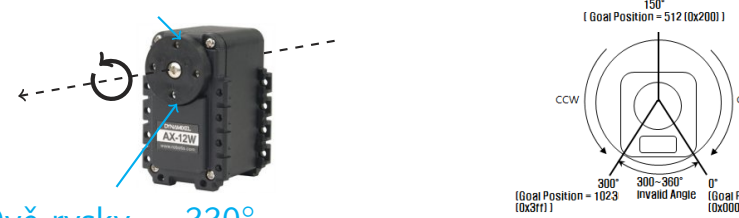
Ovládání servomotorů: Vybrat instrukci LOAD. Levý otazník: Nabídka vlevo DX/RX/AX Series, zvolit ID servomotoru (úplně dole možno zvolit ALL) a volbu Goal Position. Pravý otazník: Nabídka vlevo dole Position Value, v pravo zadat požadovaný úhel.



Úhel dle pravidla pravé ruky, podle diagramu, nebo podle RoboPlus Manager. Strojové jednotky úhlu.

Jedna ryska = 150°

Dvě rysky = 330°



Po zadání pohybu je nutno pozdržet další instrukci než se pohyb dokončí:

```
1: // Čekání dokud se servomotor reálně hýbe.
2: ID[12]: Goal Position = 747
3: WAIT WHILE ( ID[12]: Is Moving == TRUE )
4: // Čekání po určitý čas. Vhodné, hýbe-li se více serv.
5: Timer = 3.840sec
6: WAIT WHILE ( Timer > 0.000sec )
```

Spouštění programu

1. Připojit robot přes USB a zapnout napájení.
2. V RoboPlus Task zvolit port COMX, $X \neq 1$.
3. V RoboPlus Task zmáčknout zelenou šipku.
4. Na robotu mačkat červené tlačítko, dokud kontrolka neblíká červeně.
5. Na robotu zmáčknout tlačítko START.

Bezpečnost robotu

Obecně: Robot při pohybu jistě, buďte připraveni jej chytit nebo zastavit. V nouzi robot vypnete vypínačem nebo odpojte napájení. Zamezte jakýmkoliv prudkým pohybům robotu. Dbejte, aby robot nic nepoškodil, např. displeje telefonů nebo monitory.

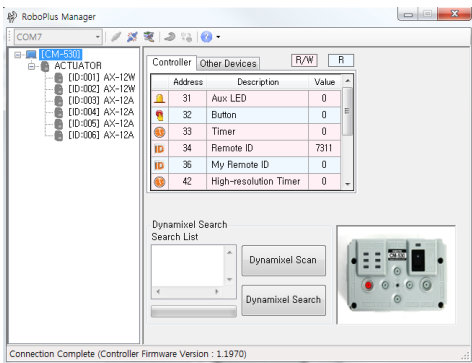
Děje-li se podivnost: Pokud servo nereaguje, může být v režimu stall, nebo-li v »křeči«. To se stane, pokud servomotor nemůže dosáhnout požadované pozice, typicky noha narazí do jiné nohy nebo těla. Tehdy je potřeba celý robot vypnout a zase zapnout. Roboty jsou stavebnice, běžně se při pohybu uvolňují šrouby nebo se prodře těsnění kabeláže. Jakékoliv očividné závady hlase, na místě opravíme. Pokud se robot chová nevysvětlitelně, hned se přihlaste.

V programu: Pro omezení opotřebení servomotorů a pro zamezení přetížení zdroje je potřeba omezit maximální rychlost rotace serv. Aby se předešlo přehřátí serv, je vhodné po dokončení pohybu serva povolit nastavením Torque na FALSE.

- 1: ID[All]: Torque ON/OFF = TRUE
- 2: ID[All]: Moving Velocity = 50
- 3: // Zde budiž velkoučasnopělý program.
- 4: // Po skončení programu povolte serva.
- 5: ID[All]: Torque ON/OFF = FALSE

Inspekce robotu

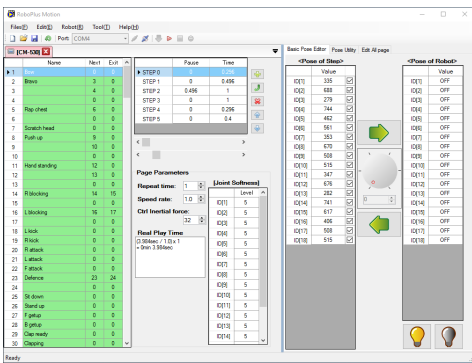
RoboPlus Manager: Program zobrazuje aktuální stav robotu. V nabídce vlevo lze vybrat součást robotu, například konkrétní servomotor nebo řídicí jednotku. V nabídce vpravo lze vybrat ovládanou veličinu součásti, například pozici servomotoru. Modré položky lze možno přímo ovládat, červené jsou pouze ke čtení.



Vybere-li se v levé nabídce CM-530 a vpravo záložka Other Devices, je možno sledovat aktuální hodnoty senzorů. Nejprve je však potřeba zvolit, na kterém portu je připojen který senzor. (Někdy nezbývá než vyzkoušet metodou pokus-omyl.)

Pohyby z výroby

RoboPlus Motion: V řídicí jednotce robotu je z výroby uložena sada předprogramovaných pohybů. Pohyby lze prozkoumat programem RoboPlus Motion. V tabulce vlevo vyberte nějaký pojmenovaný pohyb a spusťte jej červenou šipkou.



Spuštění ve vlastním programu: Předprogramované pohyby lze libovolně spustit i ve vlastním programu v RoboPlus Motion. Nezapomeňte na WAIT WHILE, čímž se pozdrží

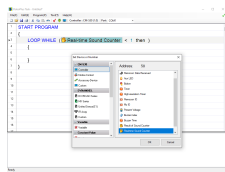
- 1: START PROGRAM
- 2: {
- 3: // Začne vykonávat přednastavený cvik.
- 4: Motion Index Number = 42
- 5: // Program je třeba zastavit dokud není cvik dokončen.
- 6: WAIT WHILE (Motion Status == TRUE)
- 7: }

Senzory a Reprodukty

Vzdálenost: Robot má senzor odražené intenzity (IR) a úhlový senzor vzdálenosti (DMS). Lze vyčítat jako Accessory Device, port je potřeba zjistit třeba přes RoboPlus Manager. Nutno ozkoušet chování.



Mikrofon a reproduktory: Robot má mikrofon citlivý na zvukové impulzy. Vizte chování Real-time Sound Counter a Result of Sound Counter v RoboPlus Manager. Robot umí hrát jednoduché melodie. V RoboPlus Task je lze vyzkoušet na počítači.



```
1: // Senzor testnut - čekám na jeden test.
2: Result of Sound Counter = 0
3: WAIT WHILE ( Result of Sound Counter < 1 )
4: // Zahraj melodi.
5: Buzzer Tone = Play Melody
6: Buzzer Index = Melody2
7: WAIT WHILE ( Buzzer Tone > 0 )
```

Dálkové ovládání



- Je potřeba vždy zapnout robota a ovládání a počkat, než se spráží (modré LEDky přestanou blikat).
- V případě, že je potřeba zapnout více robotů, děláme to postupně.
- Ovladač je možné vypnout podržením tlačítka POWER/MODE (uprostřed ovladače).
- Základní program reaguje na samotná tlačítka či vybrané kombinace tlačítek + jedné z horních páček (triggerů).

ID servomotorů

