Obsah

Informatika

Jízda do čtverce 2
Jízda po čáře s jedním světelným senzorem 3
Regulace jasu žárovek dle okolního osvětlení 4
Počítadlo stisků tlačítka 5
Stopky 6
Zjištění doby stisku tlačítka 7
Teploměr mini-max 8

Fyzika

Fyzikální kyvadlo – měření závislosti okamžité výchylky na čase 10
Měření rychlosti při jízdě z nakloněné roviny 14
Měření rychlosti rovnoměrných pohybů 16
Endotermický děj 18
Online měření teplot 21
Vybíjení kondenzátoru – měření napětí 22
Skleníkový efekt – měření a záznam teplot 24
Solární panel – model sluneční elektrárny 26

Žákovský projekt

Sběrač mincí 29

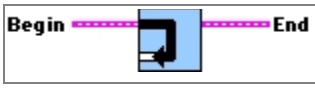
Jízda do čtverce.

Zadání úlohy:

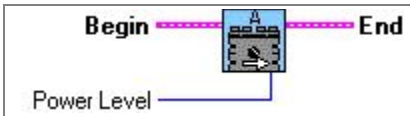
RCX osaďte 2 motory na portu A a C . Sestavte vozítko, které jednou objede trasu tvaru čtverce.

Nové prvky:

Použitím ikony nastane cyklické opakování ohraničené části programu. Modifikovat můžeme počet cyklů. Pokud není stanoveno jinak, je přednastavena hodnota 2x, maximálně možný počet nastavení je 15x. Konec cyklu musí být ohraničen párovou ikonou ukončení cyklu.



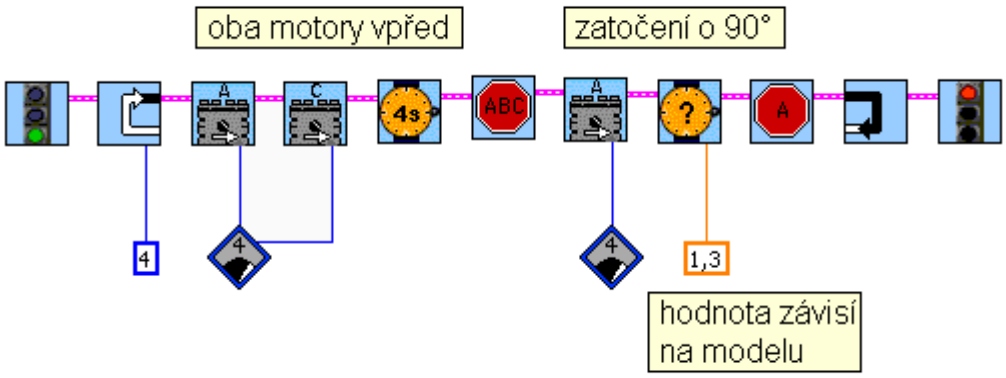
Ikonu je nutné vždy použít na ukončení cyklu.



Motor připojený na port A se bude otáčet vlevo. Pokud chcete změnit směr otáčení motoru, je třeba použít ikonu Motor A vpravo. Rychlost otáčení motoru je možné modifikovat v pěti stupních (Power Level 1 - 5). 1. stupeň je nejpomalejší, 5. stupeň nejrychlejší. Není-li ikona takto modifikována, je automaticky přednastaven 5. stupeň, tj. nejvyšší otáčky.

Užitím ikony poběží program čtyři sekundy do vykonávání dalšího příkazu. Používá se pro stanovení doby po kterou poběží motor či bude svítit lampa.

Řešení:

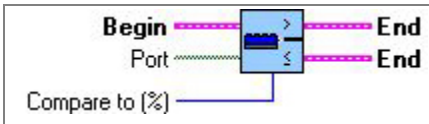


Jízda po čáře s jedním světelným senzorem.

Zadání úlohy:

RCX osaďte 2 motory na portu A a C a jedním světelným senzorem na portu 1. Sestavte vozítko, které se bude neustále pohybovat po stopě vyznačené černou páskou.

Nové prvky:

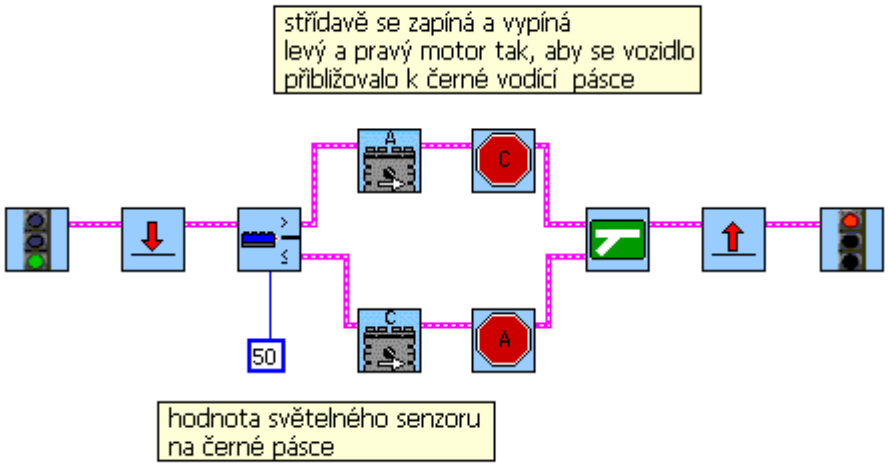


Užitím ikony dojde k rozvětvení programu podle dat zaznamenaných světelným senzorem. U ikony je možné modifikovat port na který je senzor připojen (Port 1, 2, 3,) změnu úrovně světla (Compare to /%/). Pokud není modifikováno jinak, je přednastaven port 1 a změna 55%.

U každého rozvětveného programu musí dojít ke spojení větví.

Řešení:

Předpokládáme, že na černé pásce vrací světelný senzor hodnotu 50. Program je určen pro kolový model.



Regulace jasu žárovek dle okolního osvětlení.

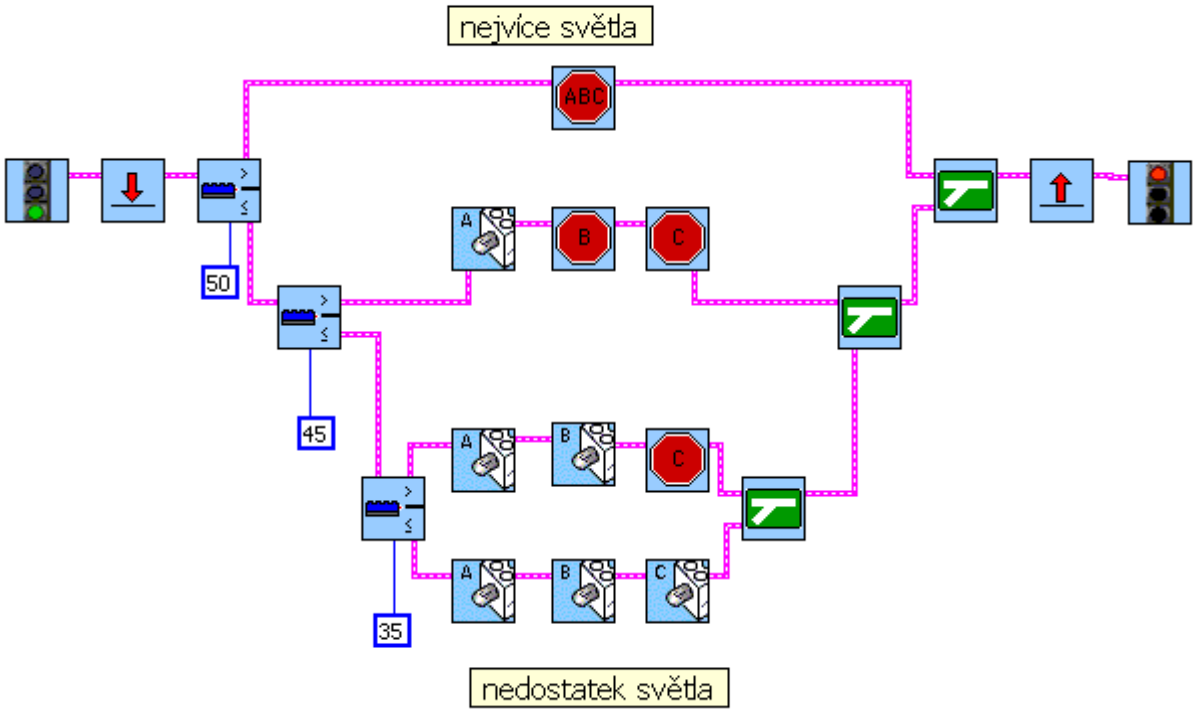
Zadání úlohy:

RCX osaďte 3 žárovkami a jedním světelným senzorem na portu 1. S klesající úrovní osvětlení v okolí se budou postupně žárovky rozsvěcovat, s rostoucí úrovní osvětlení budou zhasínat.

Nové prvky:

Stop pro všechny výstupy
Použitím ikony Stop pro všechny výstupy dojde k okamžitému zastavení napájení portů A, B, a C. Všechny motory (lampy) připojené k těmto portům okamžitě zastaví (zhasnou). Pokud chcete dosáhnout pozvolného zastavení motorů či zhasínání lamp, musíte použít příkaz postupného ukočení napájení portů.

Řešení:



Počítadlo stisků tlačítka

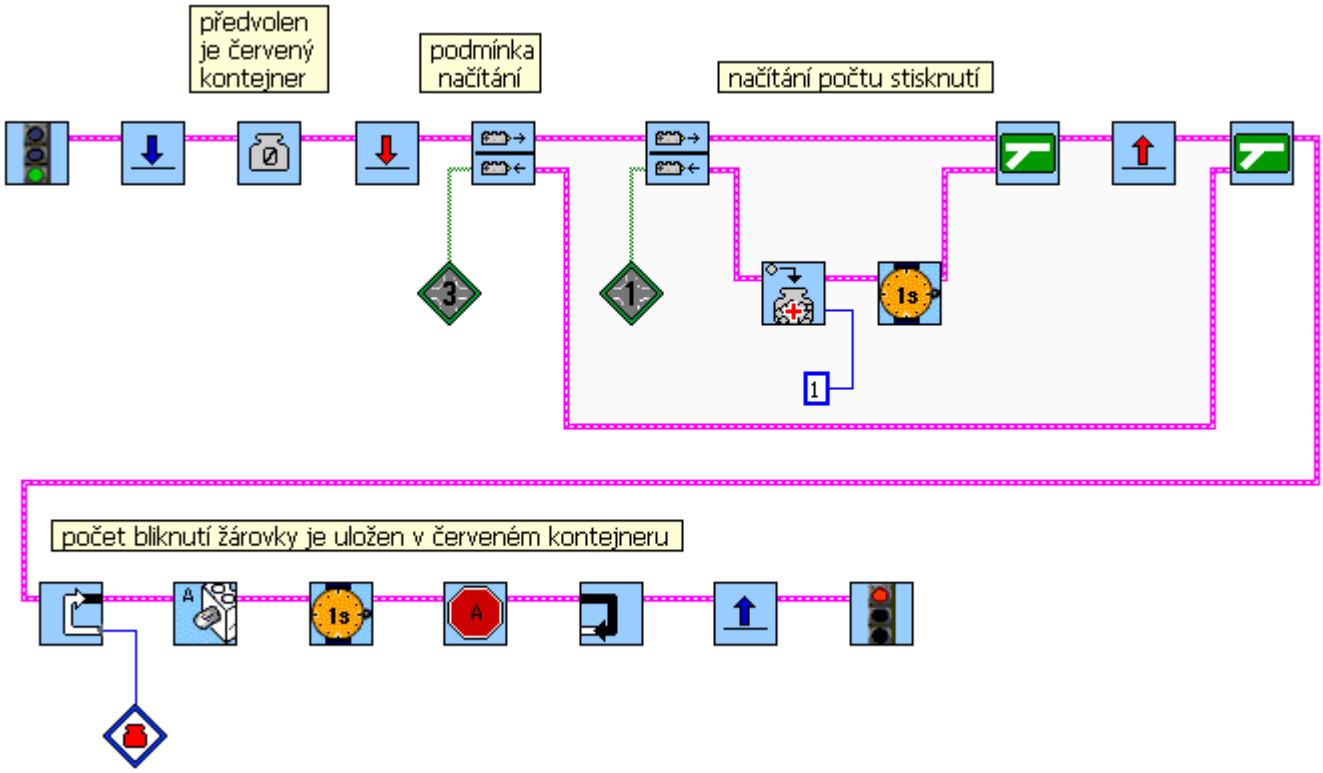
Zadání úlohy:

RCX osaďte 2 tlakovými senzory na portech 1 a 3. Sestavte počítadlo stisků tlačítka na portu . Konec měření je určen stiskem tlačítka na portu 3. Žárovka na portu A blikne tolikrát, kolikrát bylo stisknuto tlačítko 1.

Nové prvky:

Příkazová ikona vynulování kontejneru. Použijeme ji v případě, že do kontejneru chceme ukládat nová data. Modifikovat můžeme druh kontejneru, pokud není stanoveno jinak, je přednastaveno vynulování červeného kontejneru.

Řešení:

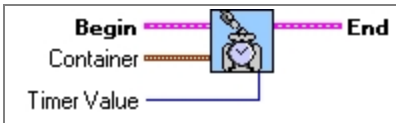


Stopky.

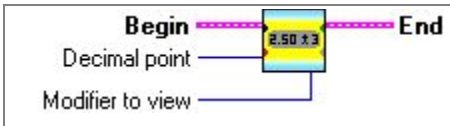
Zadání úlohy:

RCX osaďte jedním tlakovým senzorem na portu 1. Sestavte stopky s funkcemi start, stop a nulování. Naměřený čas zobrazte na displeji RCX a stisky tlačítek indikujte pípnutím.

Nové prvky:

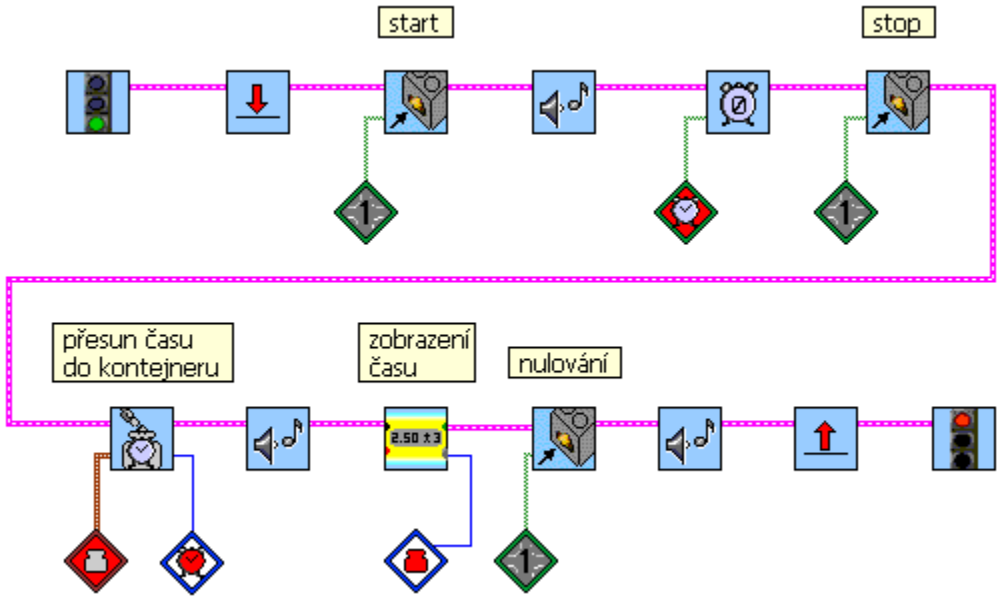


Příkazová ikona k uložení hodnoty časovače do určeného kontejneru. Pokud není modifikováno jinak, je přednastaven červený kontejner s hodnotou červeného časovače.



Příkazová ikona k zobrazení hodnoty určeného kontejneru či portu na display RCX kostky. Používá se při zjišťování hodnoty mailu, počtu či hodnoty měření, hodnoty portu či kontejneru. Modifikovat můžeme port či kontejner a tvar zobrazeného čísla. Pokud není stanoveno jinak, je přednastaveno zobrazení hodnoty červeného kontejneru. Zobrazení probíhá pouze u běžícího programu.

Řešení:

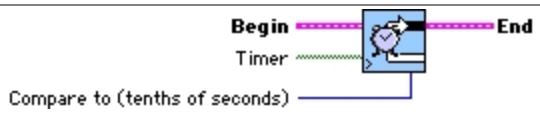


Zjištění doby stisku tlačítka.

Zadání úlohy:

RCX osaďte 1 žárovkou na portu B a 1 tlakovým senzorem 1. Program zaznamená čas, po který bude stisknut tlakový senzor. Žárovka se pak rozsvítí na stejně dlouhou dobu, pak zhasne. Činnost opakujte.

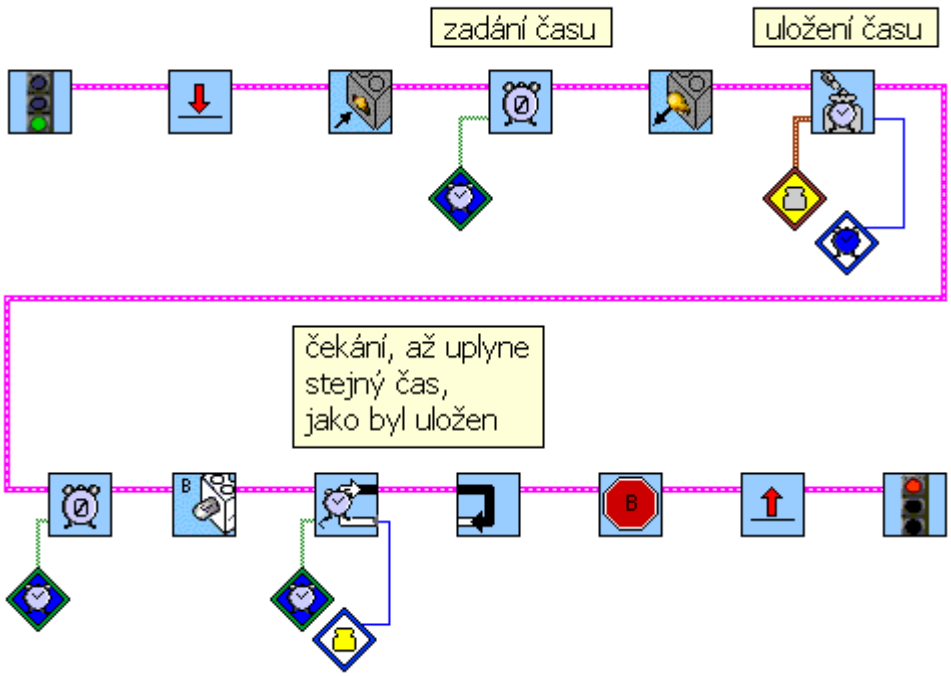
Nové prvky:



Cyklické opakování začne probíhat, až hodnota časovače bude rovna anebo vyšší než nastavená hodnota. Modifikovat můžeme časovač a jeho hodnotu (v desetinásobku sekundy). Pokud není stanoveno jinak, je přednastaven červený časovač s hodnotou 50 (5 sekund). Doporučujeme časovač nejprve vynulovat. Konec cyklu musí být ohraničen párovou ikonou ukončení cyklu.

Příkaz: Příkazová ikona vynulování časovače. Použijeme ji v případě, že chceme nově měřit čas. Modifikovat můžeme druh časovače. Pokud není stanoveno jinak je přednastaveno nulování červeného časovače.

Řešení:

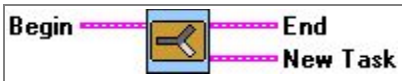


Teploměr mini-max.

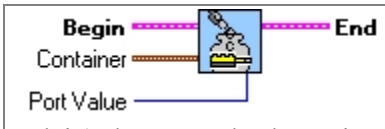
Zadání úlohy:

RCX osaďte 2 tlakovými senzory na portech 1 a 3. Na port 2 připojte teplotní senzor. Program zaznamenává minimální a maximální naměřenou teplotu. Při stisku senzoru na portu 1 se na displeji zobrazí minimální teplota a při stisku senzoru na portu 3 maximální teplota.

Nové prvky:

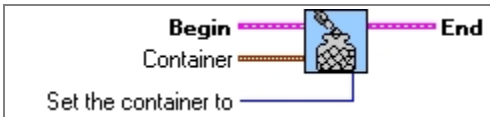


Užitím ikony dojde k rozdělení řetězce příkazů k paralernímu vykonávání dvou úloh od tohoto místa programu (multitasking).



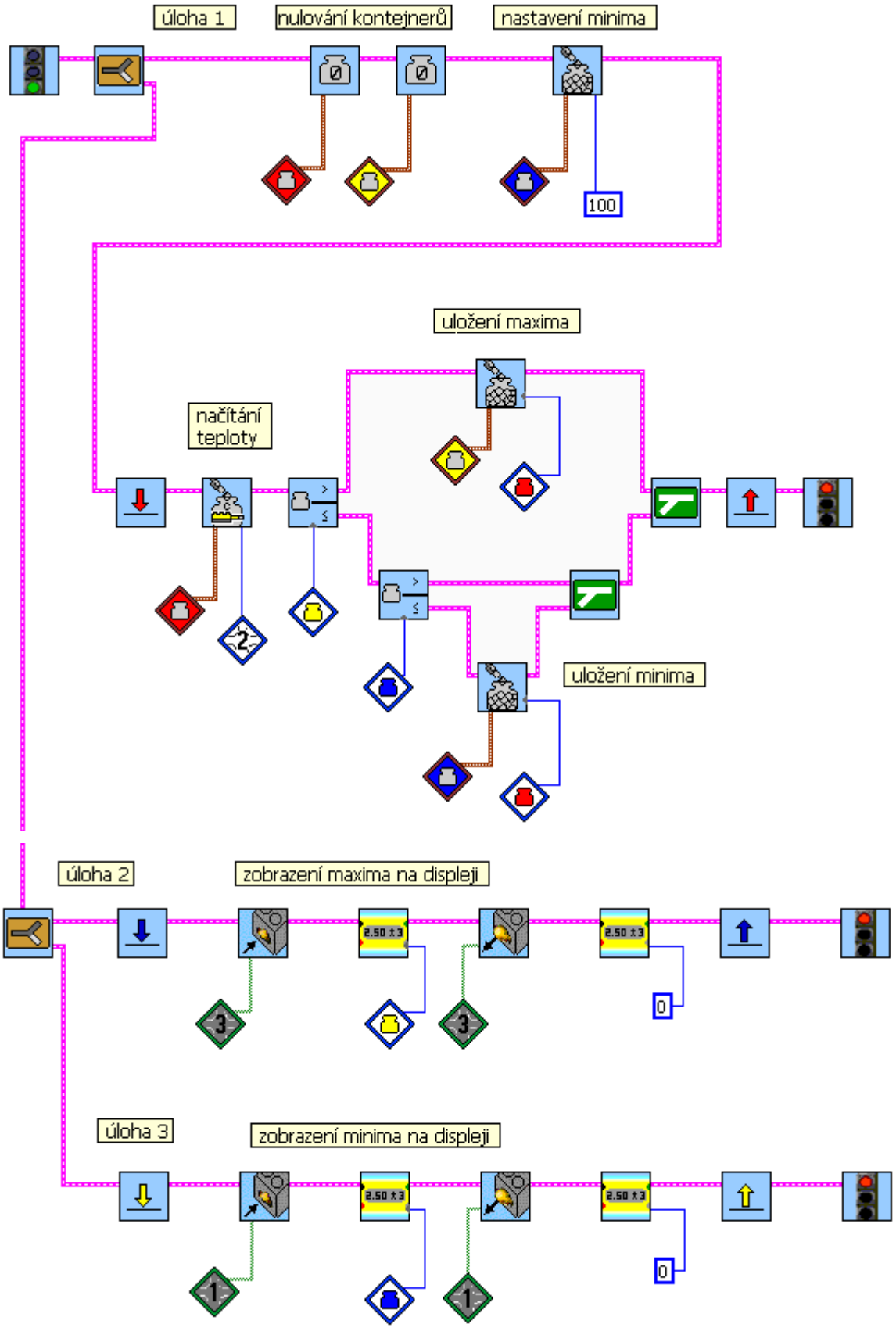
Příkazová ikona k uložení hodnoty teplotního senzoru (ve stupních Celsia) do určeného kontejneru. Pokud není modifikováno jinak, je přednastaven červený kontejner a teplotní senzor připojený k portu 1. Hodnota teploty je zaokrouhlována na nejbližší celé číslo.

Užitím ikony dojde k rozvětvení programu podle dat uložených v kontejneru. U ikony je možné modifikovat barvu kontejneru (Choose a Container /ikona červeného, modrého či žlutého kontejneru/) a výši porovnávané hodnoty (Compare to /číslo/). Pokud není modifikováno jinak, je přednastaven červený kontejner a číslo 1.



Příkaz: Použitím ikony dojde k naplnění určitého kontejneru o modifikovanou hodnotu. Pokud není stanoveno jinak, je přednastaven červený kontejner s naplněním o hodnotu 1.

Řešení:

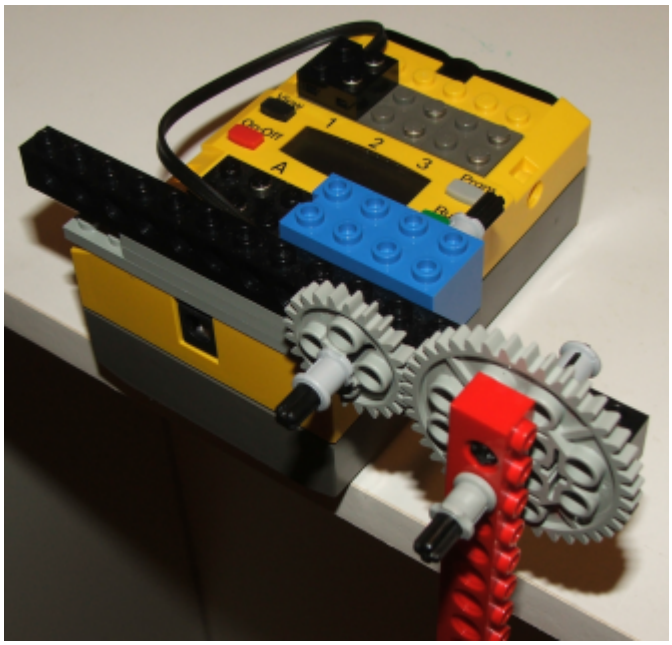

úloha 1
nulování kontejnerů
nastavení minima
100
uložení maxima
načítání teploty
uložení minima
úloha 2
zobrazení maxima na displeji
úloha 3
zobrazení minima na displeji

Fyzikální kyvadlo -měření závislosti okamžité výchylky na čase.

Zadání úlohy:

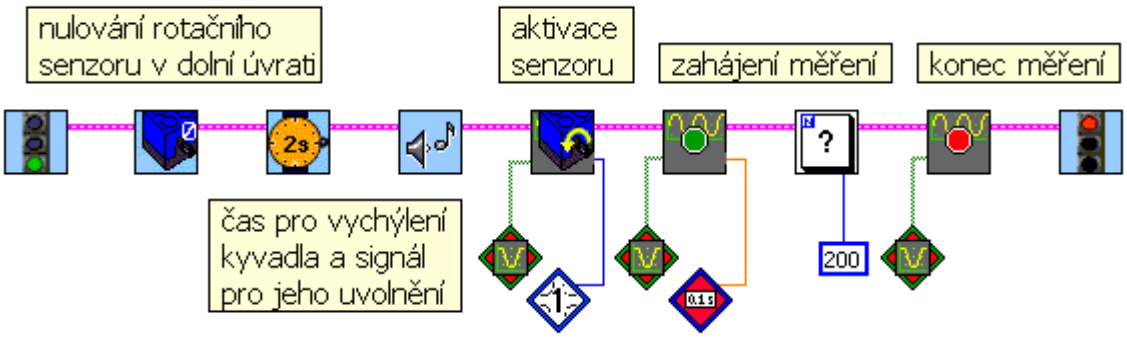
RCX osaďte rotačním senzorem na portu 1. Změřte závislost okamžité výchylky fyzikálního kyvadla na čase. Derivací okamžité výchylky podle času získejte graf závislosti okamžité rychlosti pohybu na čase. Potom druhou derivací závislost zrychlení pohybu na čase.

Ilustrační foto:



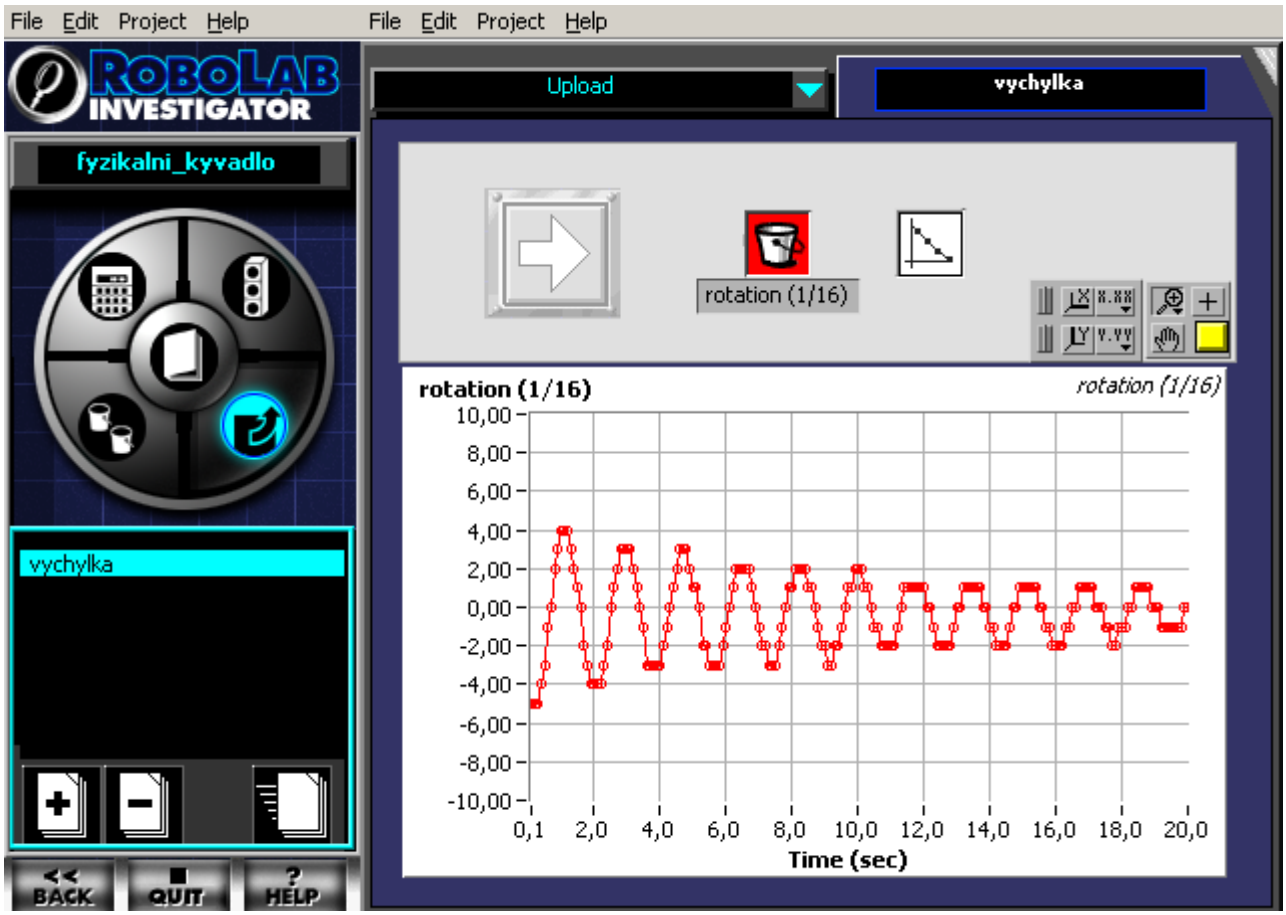
Řešení:

V oblasti programování zvolíme úroveň 5

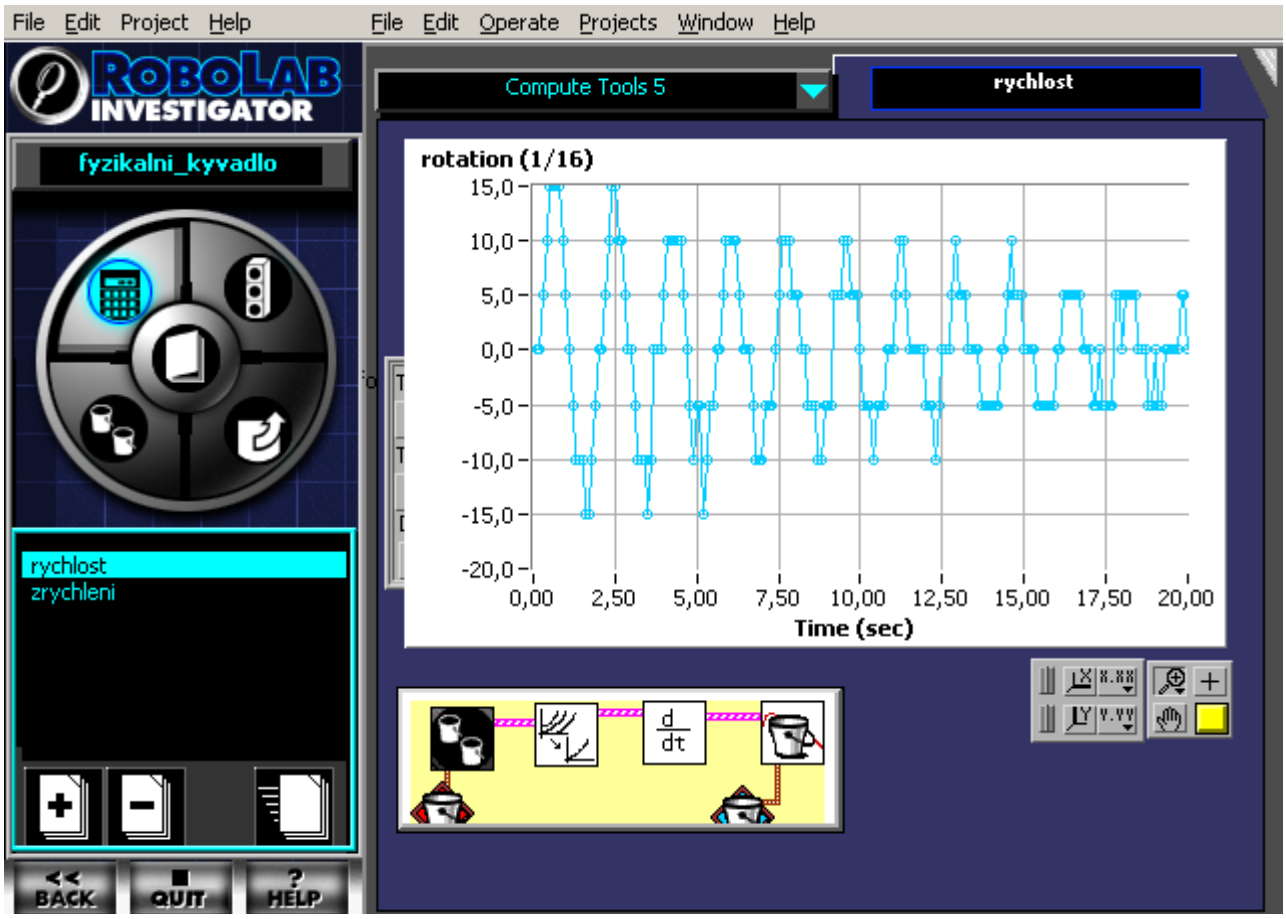


Přenos dat:

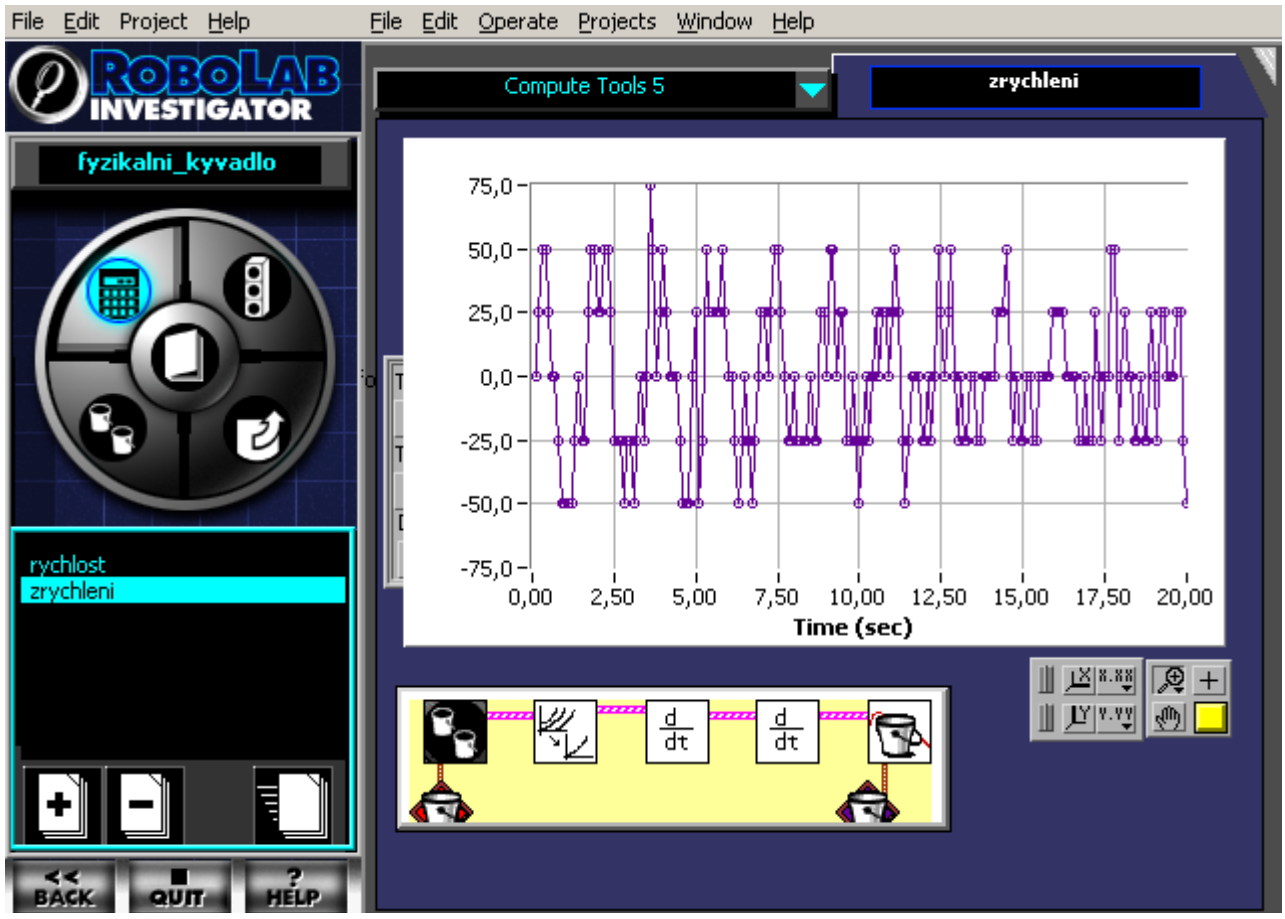
V oblasti přenosu dat se zobrazí naměřené hodnoty výchylky v červeném vědérku.



V oblasti výpočtů provedeme 1.derivaci naměřených výchylek podle času.



V oblasti výpočtů provedeme 2.derivaci rychlostí podle času.



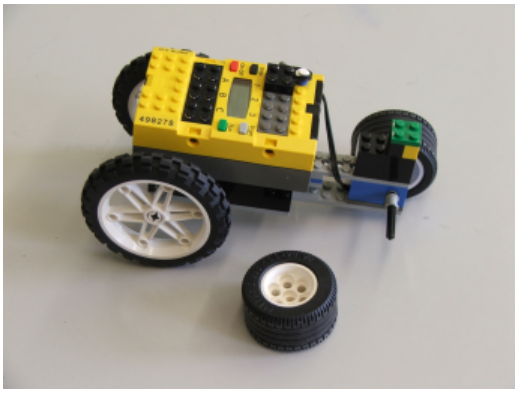
V oblasti zobrazení a vyhodnocení si můžeme zobrazit všechny grafy např. pro porovnání výskytů minima a maxim jednotlivých veličin v čase.

Měření rychlosti při jízdě z nakloněné roviny.

Zadání úlohy:

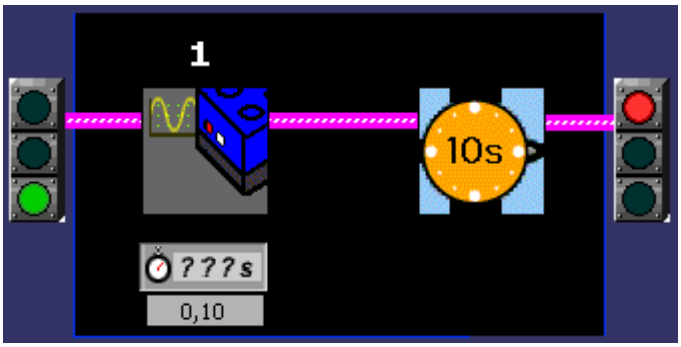
Sestavte model vozidla s rotačním senzorem na přední nápravě. Proveďte měření závislosti dráhy pohybu vozidla při jízdě z nakloněné roviny. Naměřená data zpracujte , vypočítejte rychlosti a zrychlení v průběhu pohybu. Pro porovnání provedeme 3 měření s rozjezdem z různých výšek nakloněné roviny.

Ilustrační foto:



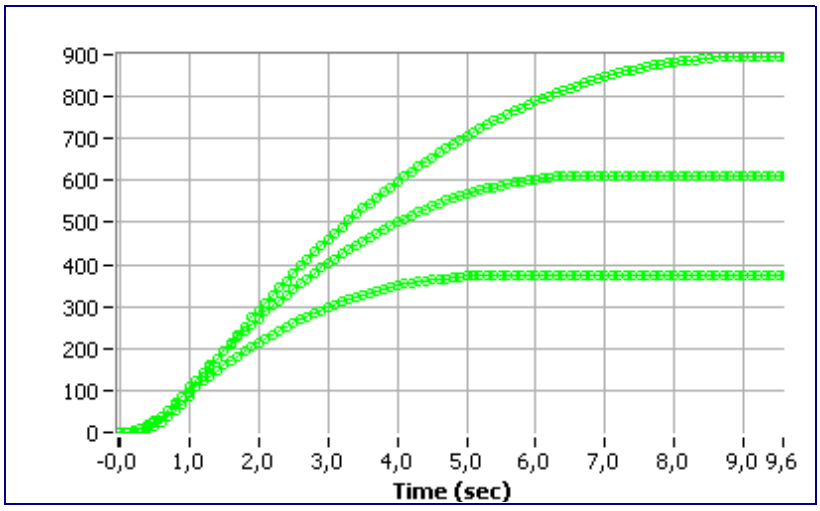
Řešení:

V oblasti programování vystačíme se úrovní 1

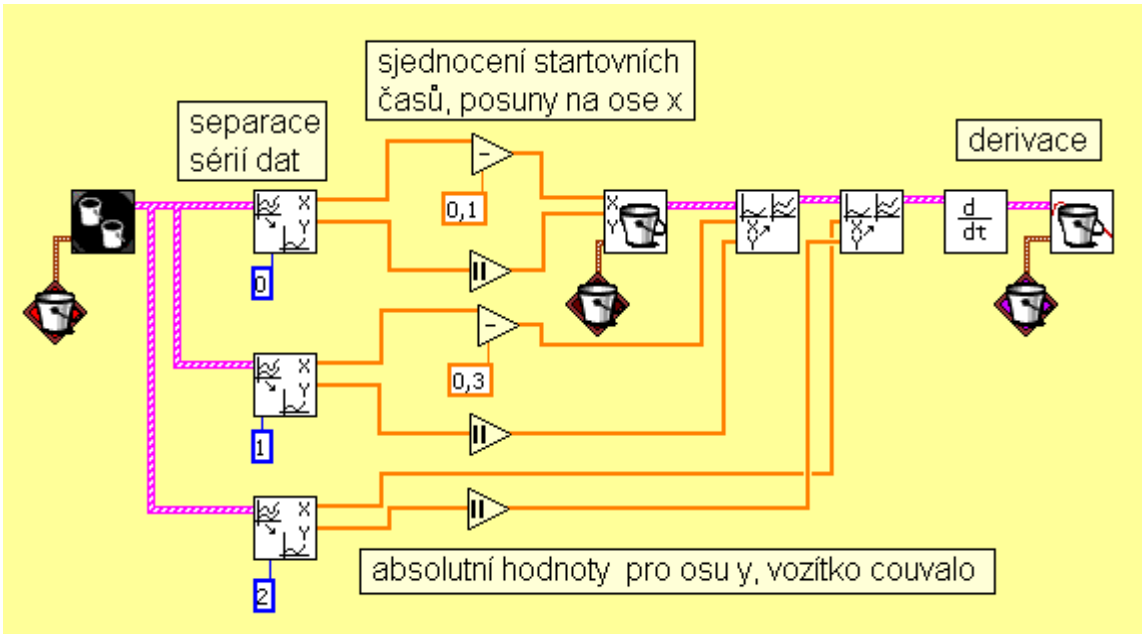


V oblasti zobrazení a vyhodnocení

se zobrazí naměřené hodnoty drah v zeleném vědérku.

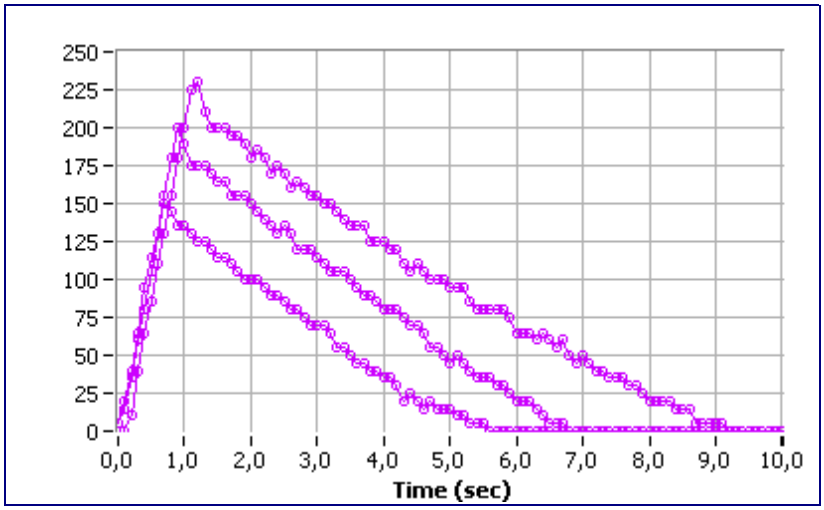


V oblasti výpočtů provedeme 1.derivaci dráhy podle času a provedeme sjednocení začátků měření.



Získáme grafy

V grafu jsou zřetelně vidět nárůsty rychlostí při jízdě z rovniny a následné poklesy při přechodu do roviny.

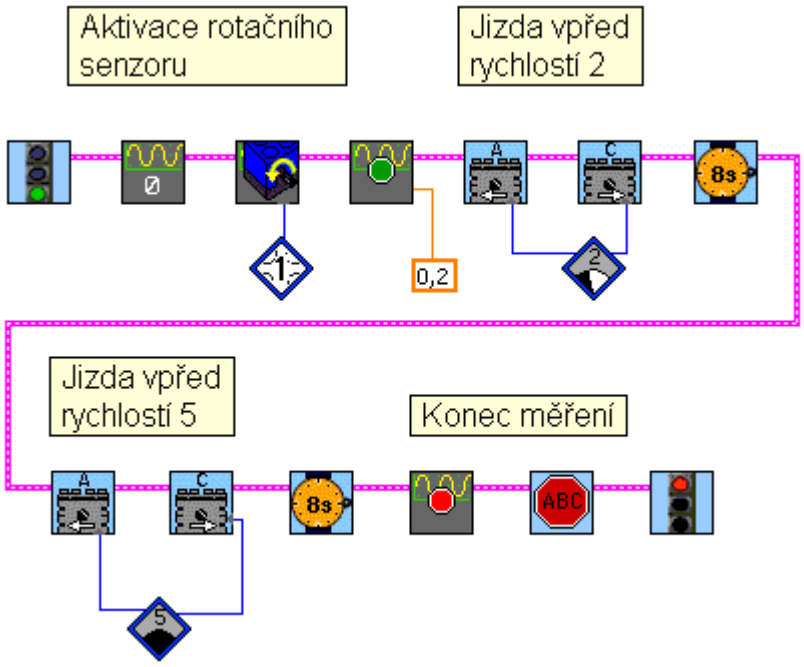


Měření rychlosti rovnoměrných pohybů.

Zadání úlohy:

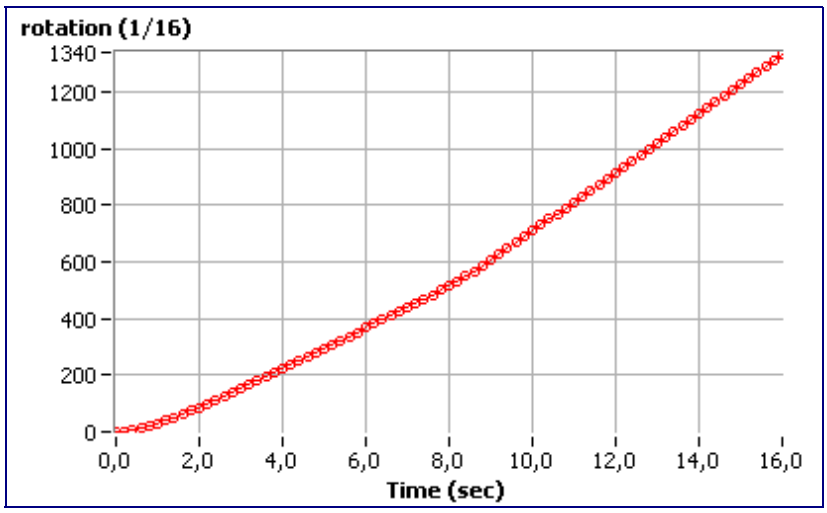
Sestavte model vozidla s hnanou zadní nápravou s rotačním senzorem na přední nápravě. Proveďte měření závislosti dráhy pohybu vozidla při jízdě dvěma různými rychlostmi. Naměřená data zpracujte a vypočítejte rychlosti v průběhu pohybu.

Řešení:



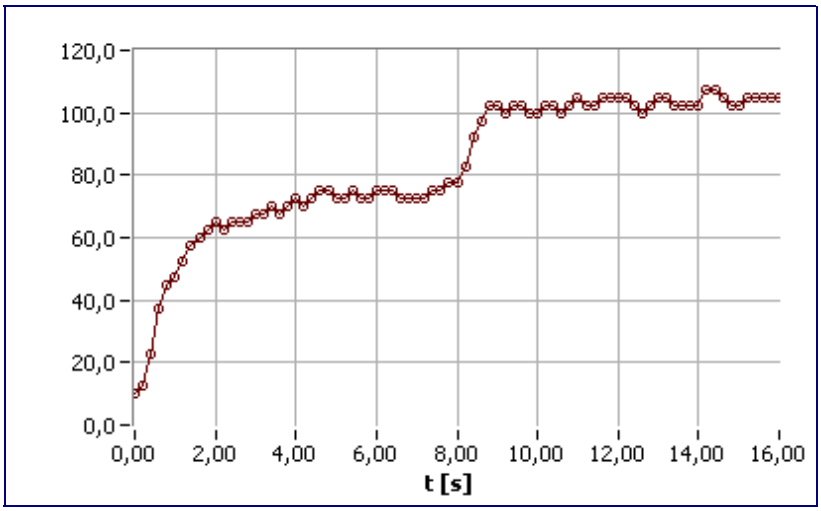
Graf:

Závislost dráhy v cm na čase. Jsou vidět 2 přímé úseky rovnoměrných pohybů a 2 úseky naležející rozjedu a přeřazení na vyšší rychlost.



Graf:

Závislost rychlosti v cm/s na čase. Jsou vidět 2 úseky zrychlování a 2 úseky rovnoměrných pohybů se stálou rychlostí.

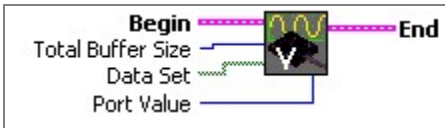


Měření závislosti proudu na napětí.

Zadání úlohy:

RCX osaďte voltmetrem na portu 1, ampérmetrem na portu 3. Změřte změny proudu a napětí při pohybu jezdce reostatu.

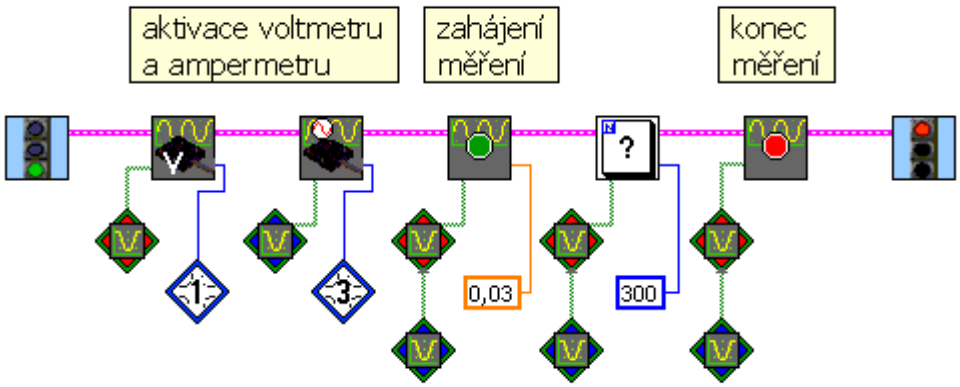
Nové prvky:



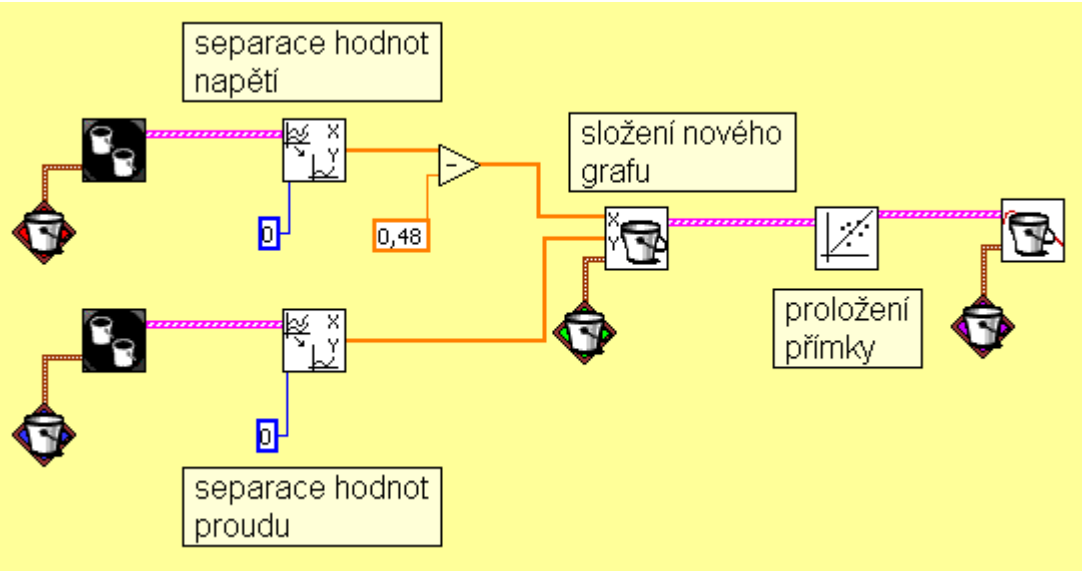
Příkaz aktivuje voltmetr pro měření napětí. Výchozí nastavení je pro port 1 a červená datová sada. Voltmetr měří ss napětí v rozsahu +/- 25 V, s rozlišením

Příkaz aktivuje ampermetr pro měření proudu. Výchozí nastavení je pro port 1 a červenou datovou sadu. Ampérmetr měří ss proud v rozsahu +/- 1A, rozlišením

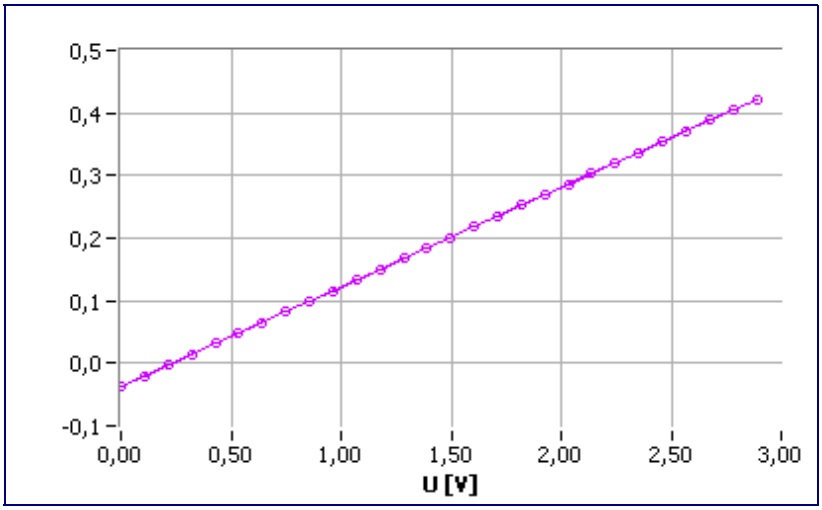
Řešení:



V oblasti výpočtů zpracujeme naměřené hodnoty proudu a napětí naměřených v závislostech na čase do do společného grafu závislosti proudu na napětí.



V oblasti zobrazení a vyhodnocení získáme graf s viditelnou lineární závislostí proudu na napětí.

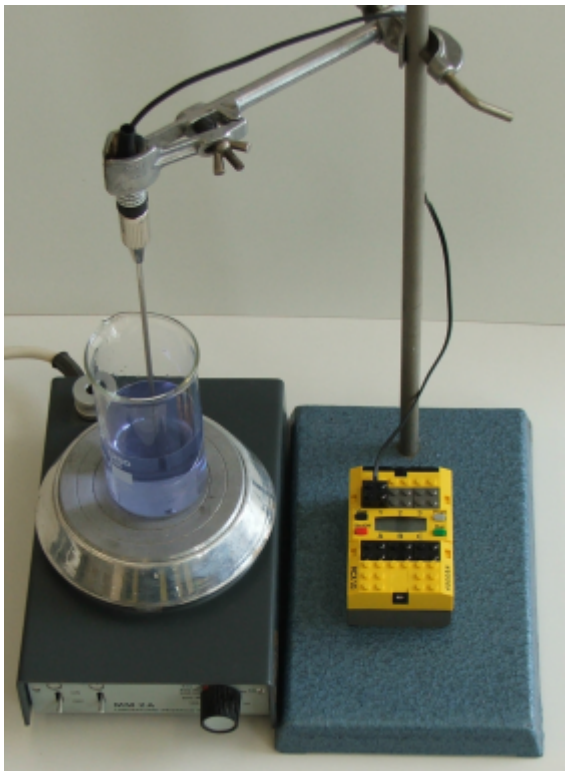


Endotermický děj.

Zadání úlohy:

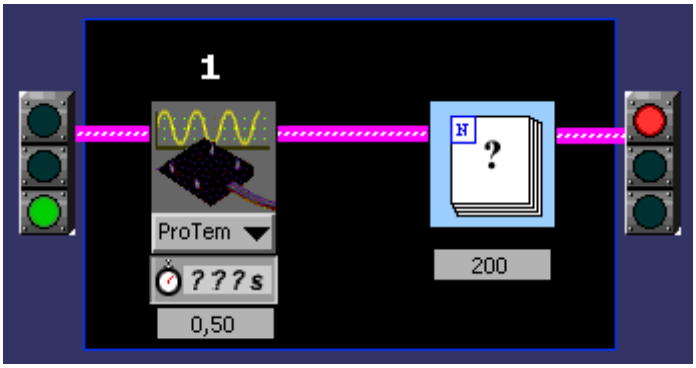
RCX osaďte teplotním senzorerm na portu 1. Do kádinky nalejte 100 ml vlažné vody. Zahajte měření teploty kapaliny a přisypte do ní velkou lžíci kuchyňské soli. Roztok promícháváme skleněno tyčinkou nebo špejlí. Měření ukončíme asi po 1 minutě.

Ilustrační foto:

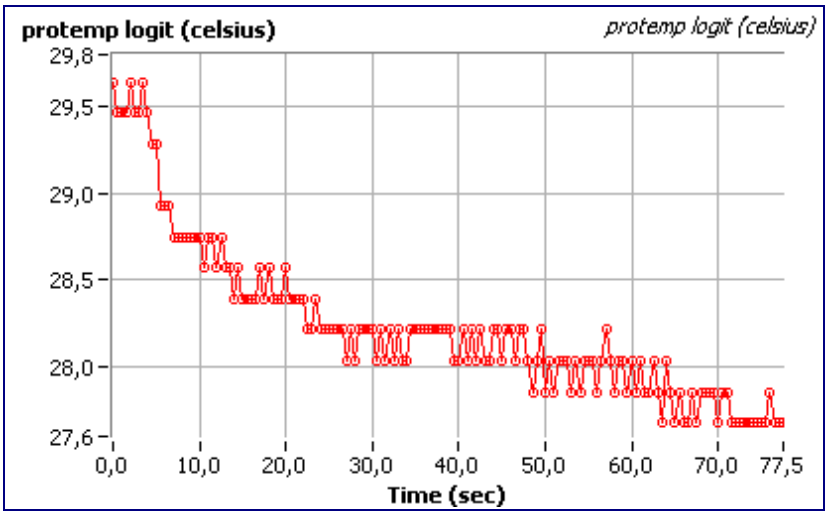


Program:

Zvolíme nejnižší úroveň Investigator 1



Graf:



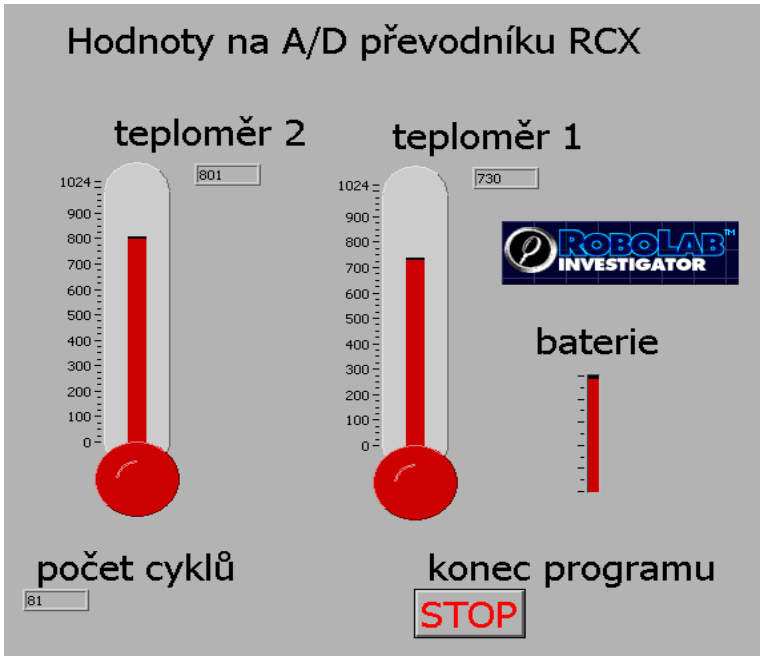
Online měření teplot.

Zadání úlohy:

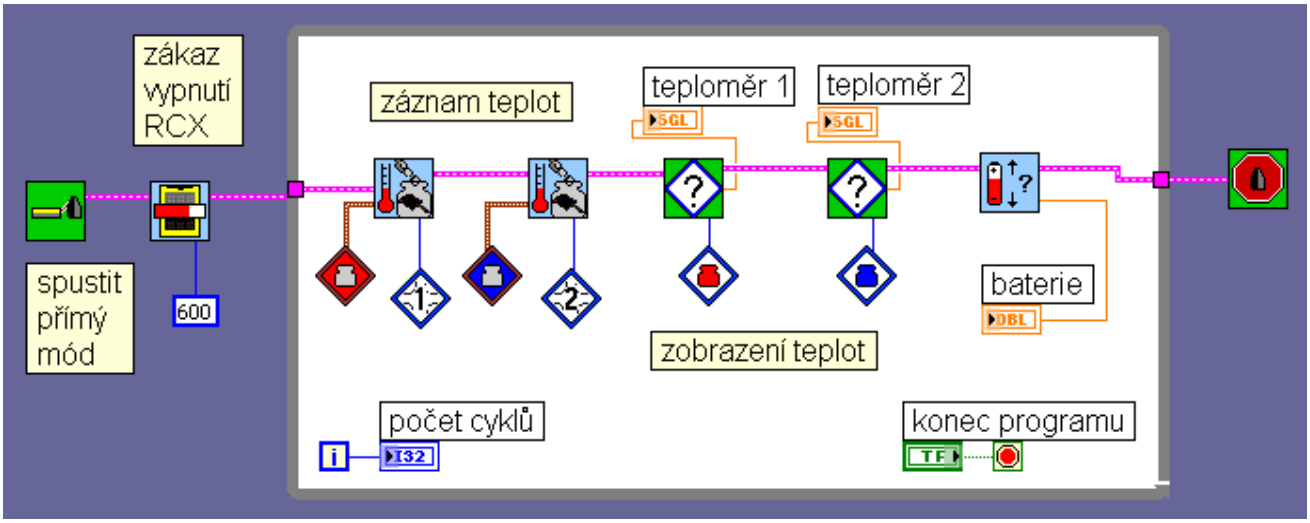
Sestavte informační panel na kterém budeme sledovat online teploty a stav baterie RCX.

Řešení:

Ve front panelu rozmístíme indikátory a tlačítka, nastavíme typy, rozsahy a formáty zobrazovaných dat.



V diagramovém okně sestavíme následující diagram pro přímou komunikaci a řízení RCX.

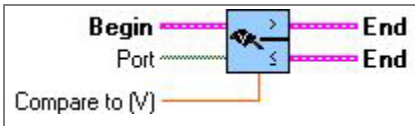


Vybíjení kondenzátoru – měření napětí.

Zadání úlohy:

RCX osaďte voltmetrem na portu 1, ampérmetrem na portu 3. Změřte změny proudu a napětí při pohybu jezdce reostatu.

Nové prvky:

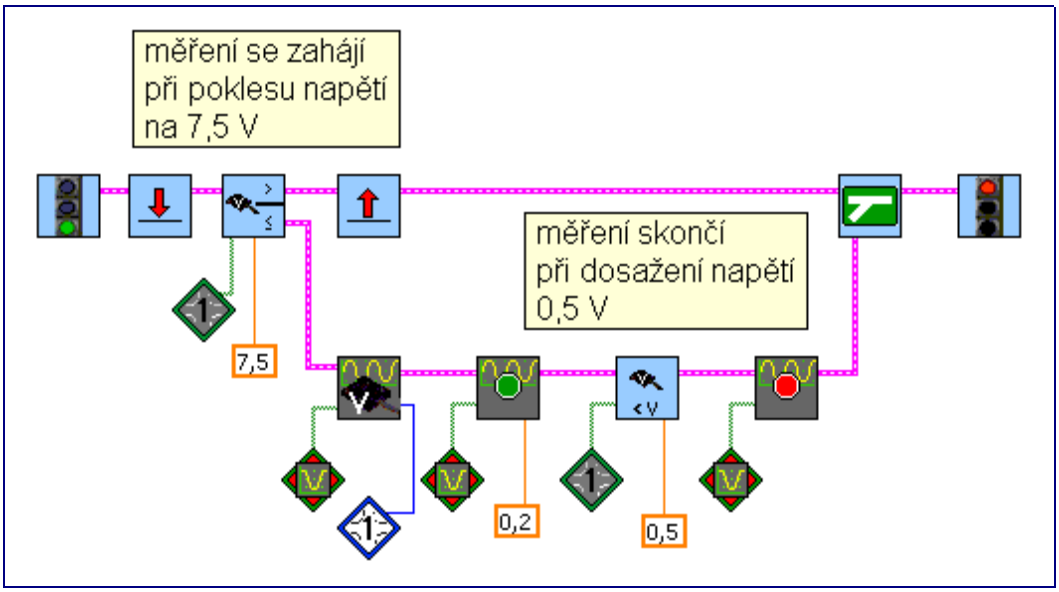


Příkaz: Užitím ikony dojde k rozvětvení programu podle zaznamenané hodnoty el. napětí senzorem. U ikony je možné modifikovat vstupní port 1, 2, 3, (Port) a úroveň el napětí ve voltech (Compare to /V/). Není-li specifikováno jinak, je přednastaven port 1 a el. napětí 2V.

Užitím ikony čeká program na zaznamenání poklesu el. napětí pod nastavenou hodnotu. U ikony je možné modifikovat vstupní port připojení senzoru 1, 2, 3, (Port) a velikost el. napětí (Cutoff Voltage /V/). Není-li specifikováno jinak, je přednastaven port 1 a el. napětí 2 V.

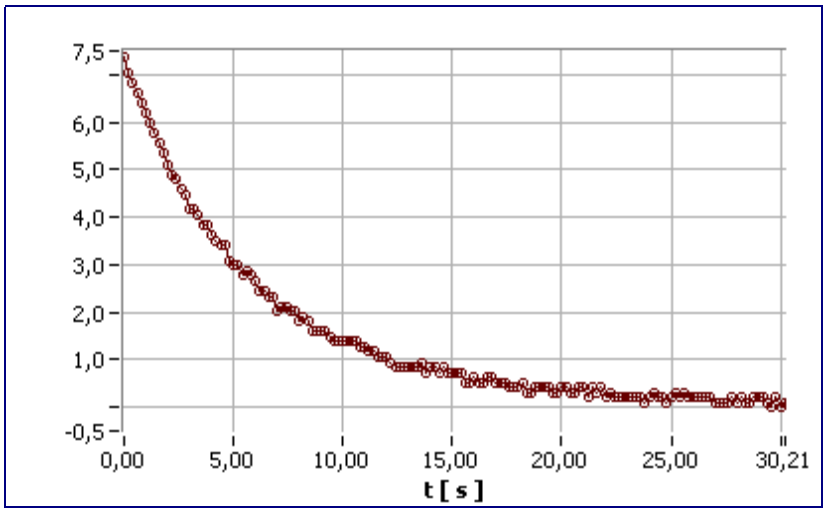
Řešení:

V oblasti programování zvolíme úroveň 5



Graf:

V oblasti zobrazení získáme graf závislosti napětí ve voltech na čase.

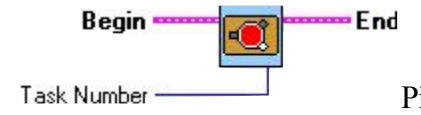


Skleníkový efekt – měření a záznam teplot.

Zadání úlohy:

RCX osaďte dvěma teploměry na portu 1 a 2. Na porty A a B připojte barevné žárovky. Proveďte současné měření teploty ve skleníku a mimo skleník. Počet měření zvolte 180 a interval měření 2 s. V průběhu měření indikujte teploměr s vyšší teplotou rozsvěcením příslušné žárovky.

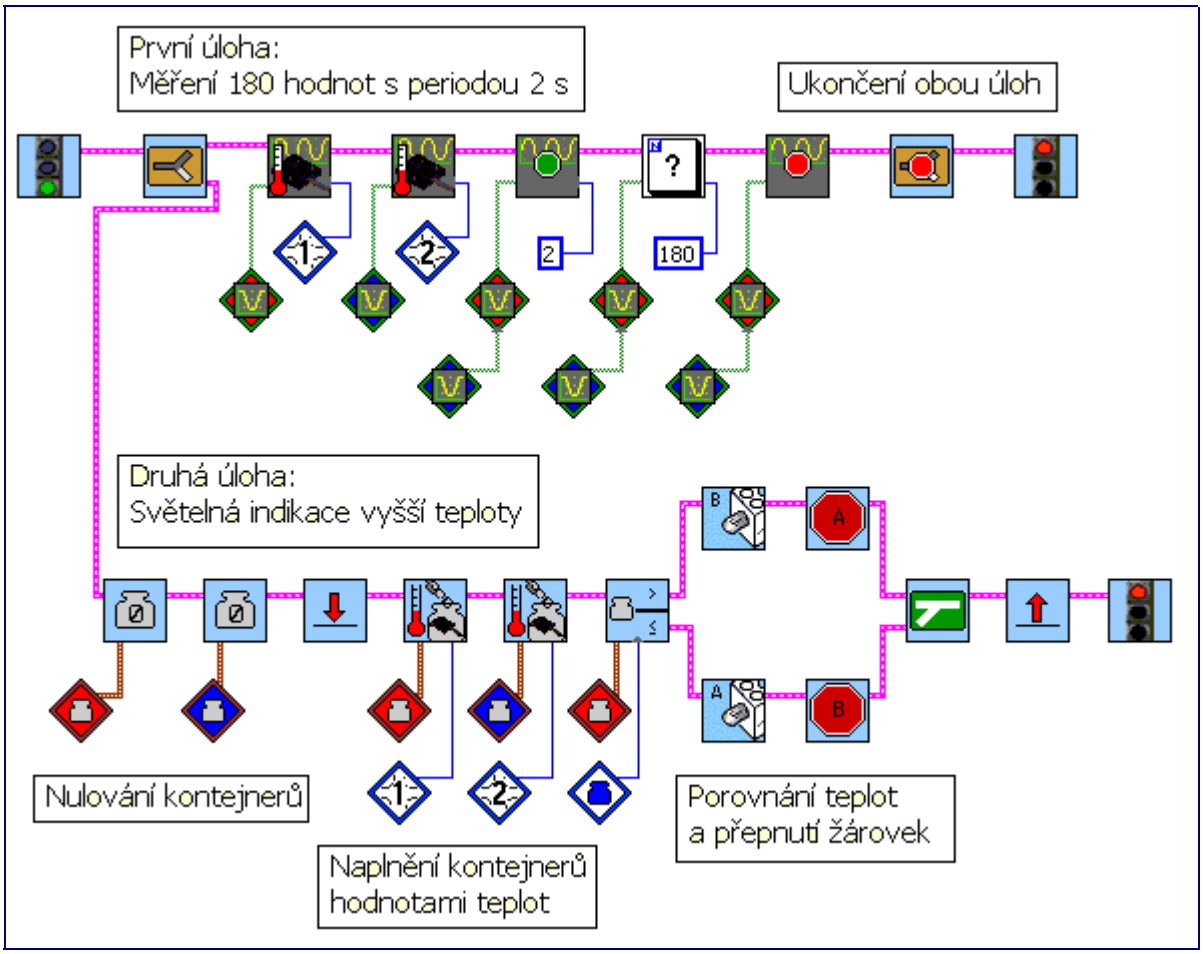
Nové prvky:



Příkaz: Užitím ikony dojde k zastavení úloh které se vykonávají. U ikony je možno modifikovat číslo úlohy, která má být ukončena (Task Number /číslo/). Modifikaci použijte pouze v případě, že si nepřejete restartovat všechny, ale pouze některou z úloh.

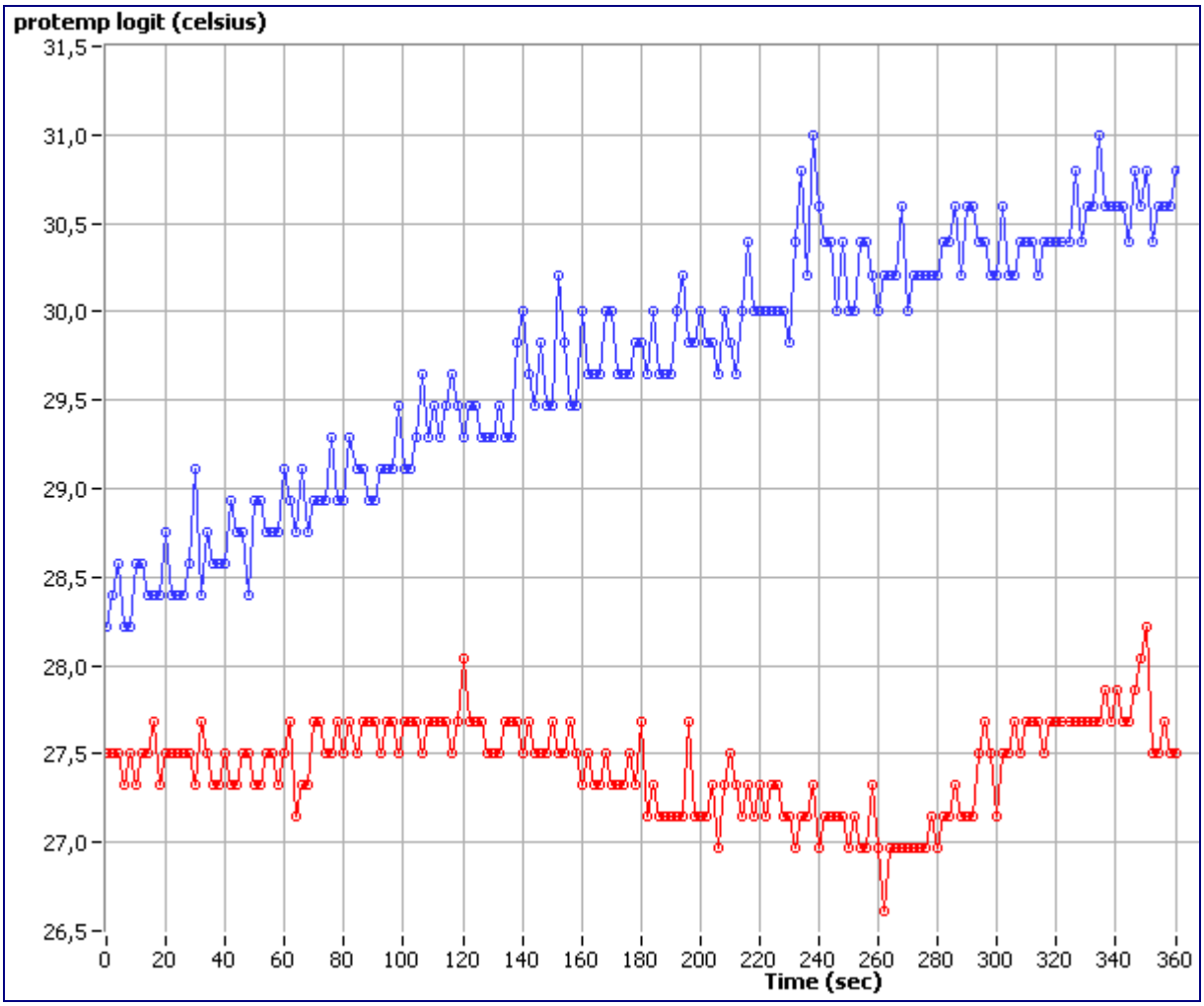
Řešení:

V oblasti programování zvolíme úroveň 5

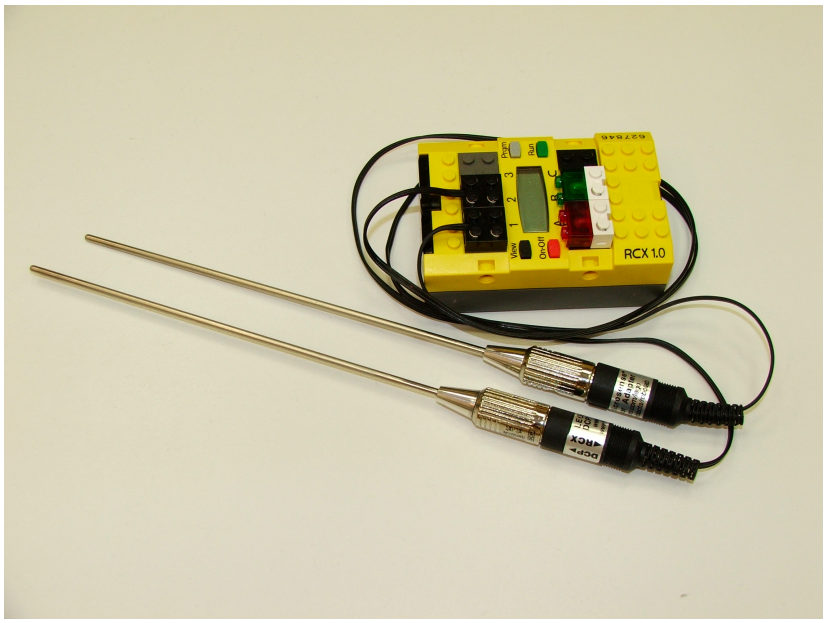


Graf:

V oblasti zobrazení získáme graf závislosti teplot na čase.



Ilustrační foto:

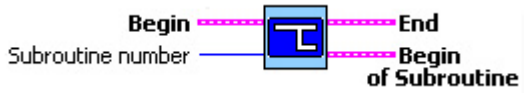


Solární panel – model sluneční elektrárny.

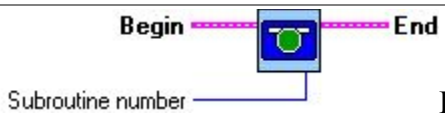
Zadání úlohy:

Sestavte konstrukci uložení solárního panelu tak, aby se v jedné ose rotace natáčel k nejsilnějšímu zdroji světla. Interval korekce polohy nastavte na 1 minutu.

Nové prvky:

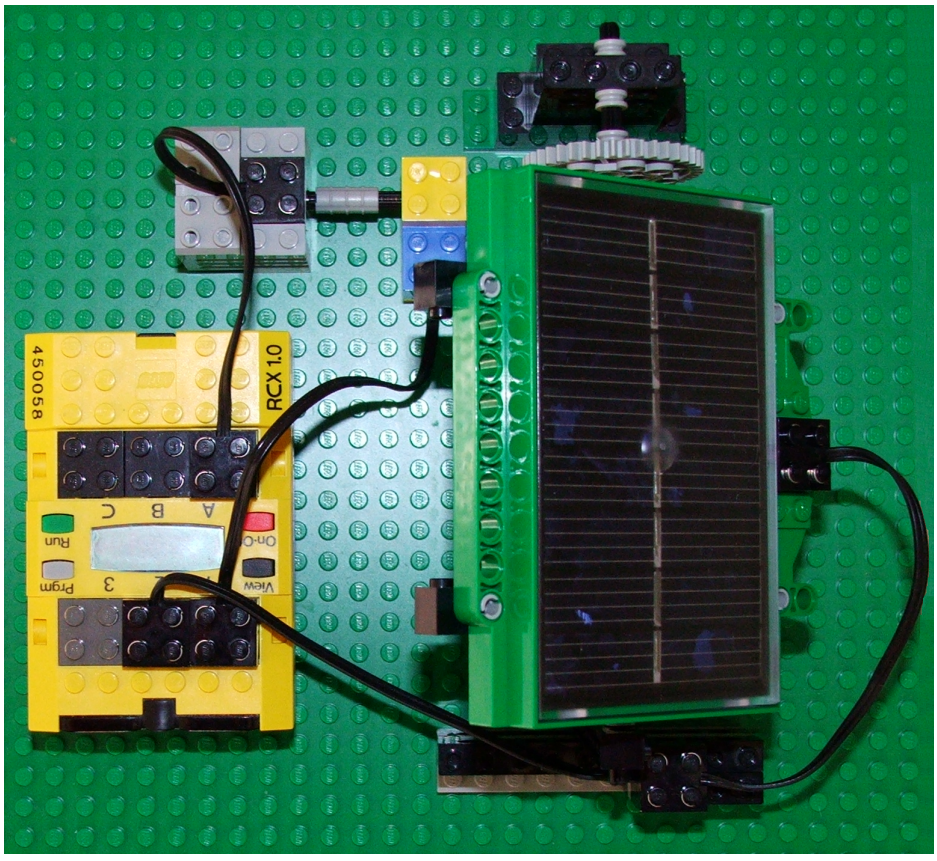


Příkaz: Užití ikony umožňuje vznik podprogramu. Podprogram se sám nespustí, vždy však musí být zakončen Stop ikonou. Hlavní program tedy běží samostatně, dokud se v něm neobjeví ikona ke spuštění podprogramu. U ikony je možné modifikovat číslo podprogramu (Subroutine Number/0-7/. Definovat můžeme 8 podprogramů. Pokud není určeno jinak, je přednastaveno označení podprogramu 0.

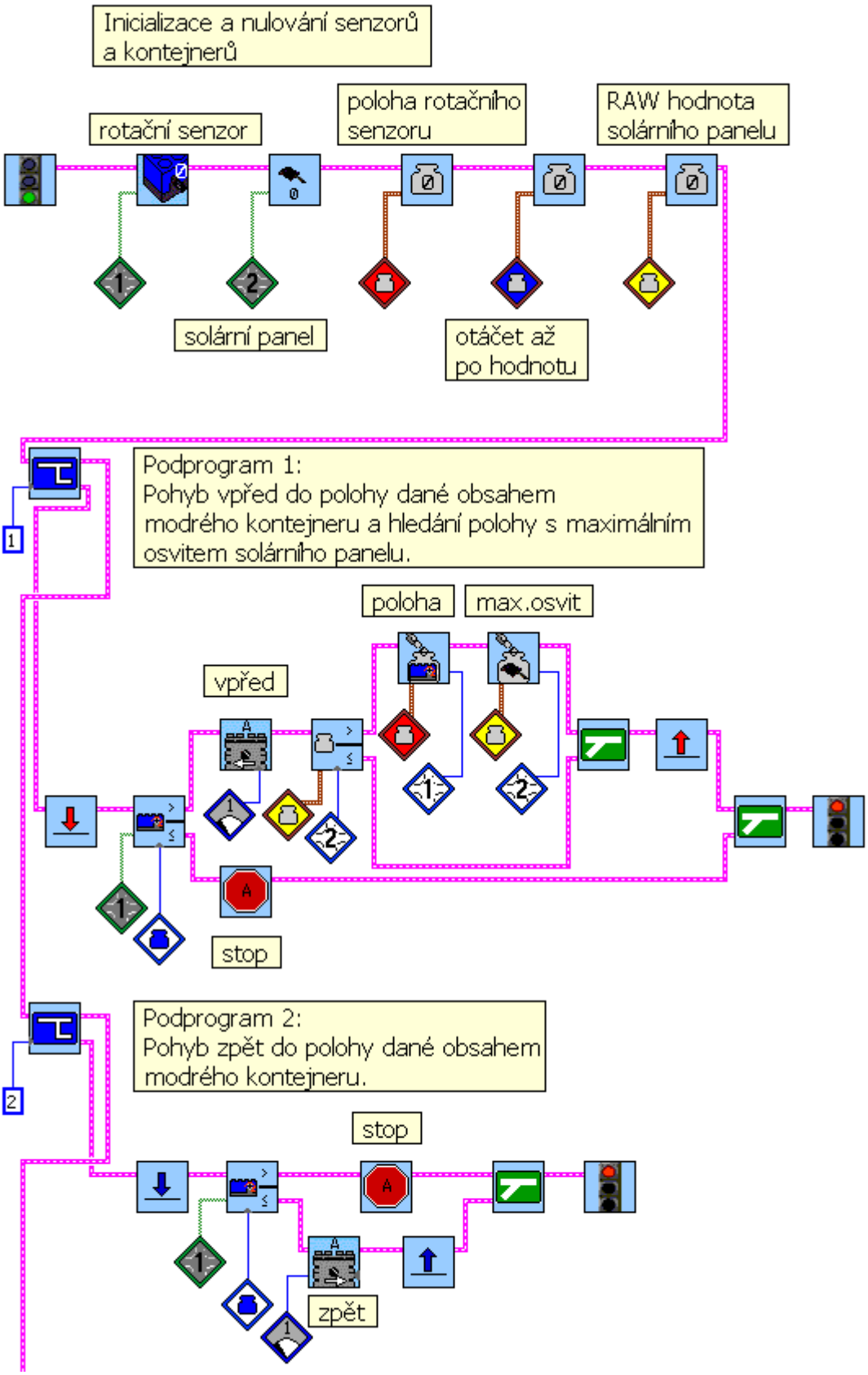


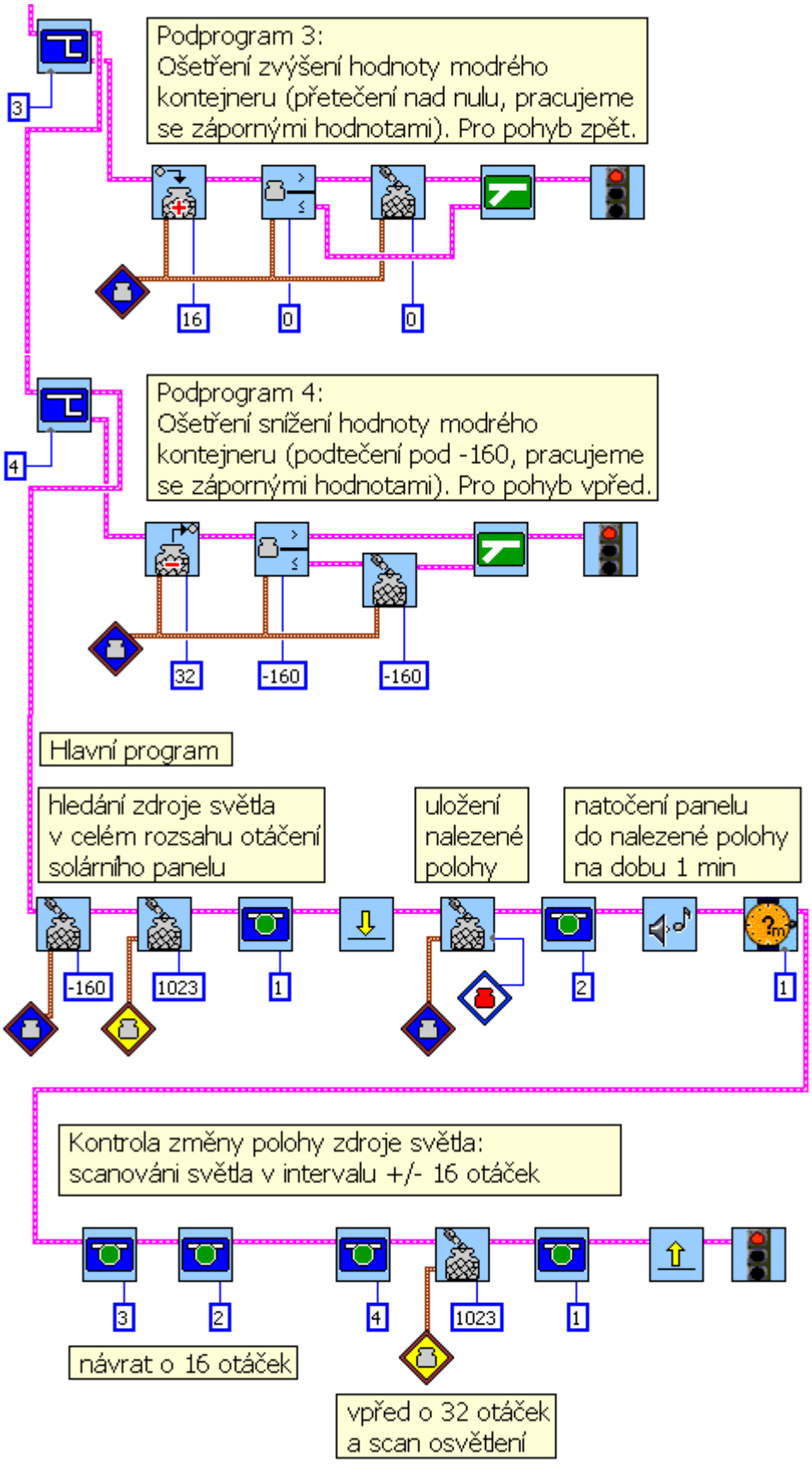
Příkaz: Užití ikony spouští podprogram.

Ilustrační foto:



Řešení:


Inicializace a nulování senzorů a kontejnerů
rotační senzor
poloha rotačního senzoru
RAW hodnota solárního panelu
solární panel
otáčet až po hodnotu
Podprogram 1:
Pohyb vpřed do polohy dané obsahem modrého kontejneru a hledání polohy s maximálním osvitem solárního panelu.
poloha
max.osvit
vpřed
stop
Podprogram 2:
Pohyb zpět do polohy dané obsahem modrého kontejneru.
stop
zpět

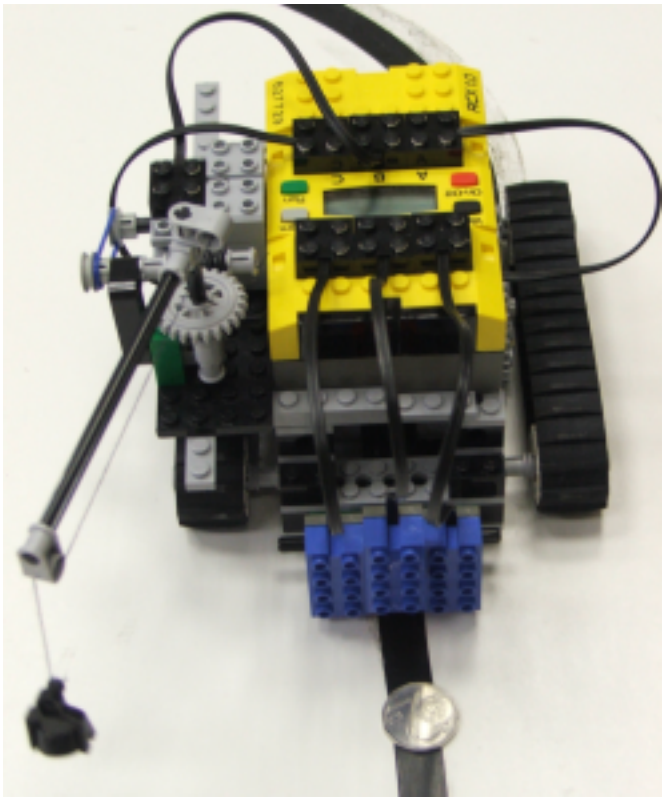

Podprogram 3:
Ošetření zvýšení hodnoty modrého kontejneru (přetečení nad nulu, pracujeme se zápornými hodnotami). Pro pohyb zpět.
3
16
0
0
Podprogram 4:
Ošetření snížení hodnoty modrého kontejneru (podtečení pod -160, pracujeme se zápornými hodnotami). Pro pohyb vpřed.
4
32
-160
-160
Hlavní program
hledání zdroje světla v celém rozsahu otáčení solárního panelu
uložení nalezené polohy
natočení panelu do nalezené polohy na dobu 1 min
-160
1023
1
2
1
Kontrola změny polohy zdroje světla: scanováni světla v intervalu +/- 16 otáček
3
2
4
1023
1
návrat o 16 otáček
vpřed o 32 otáček a scan osvětlení

Sběrač mincí.

Popis:

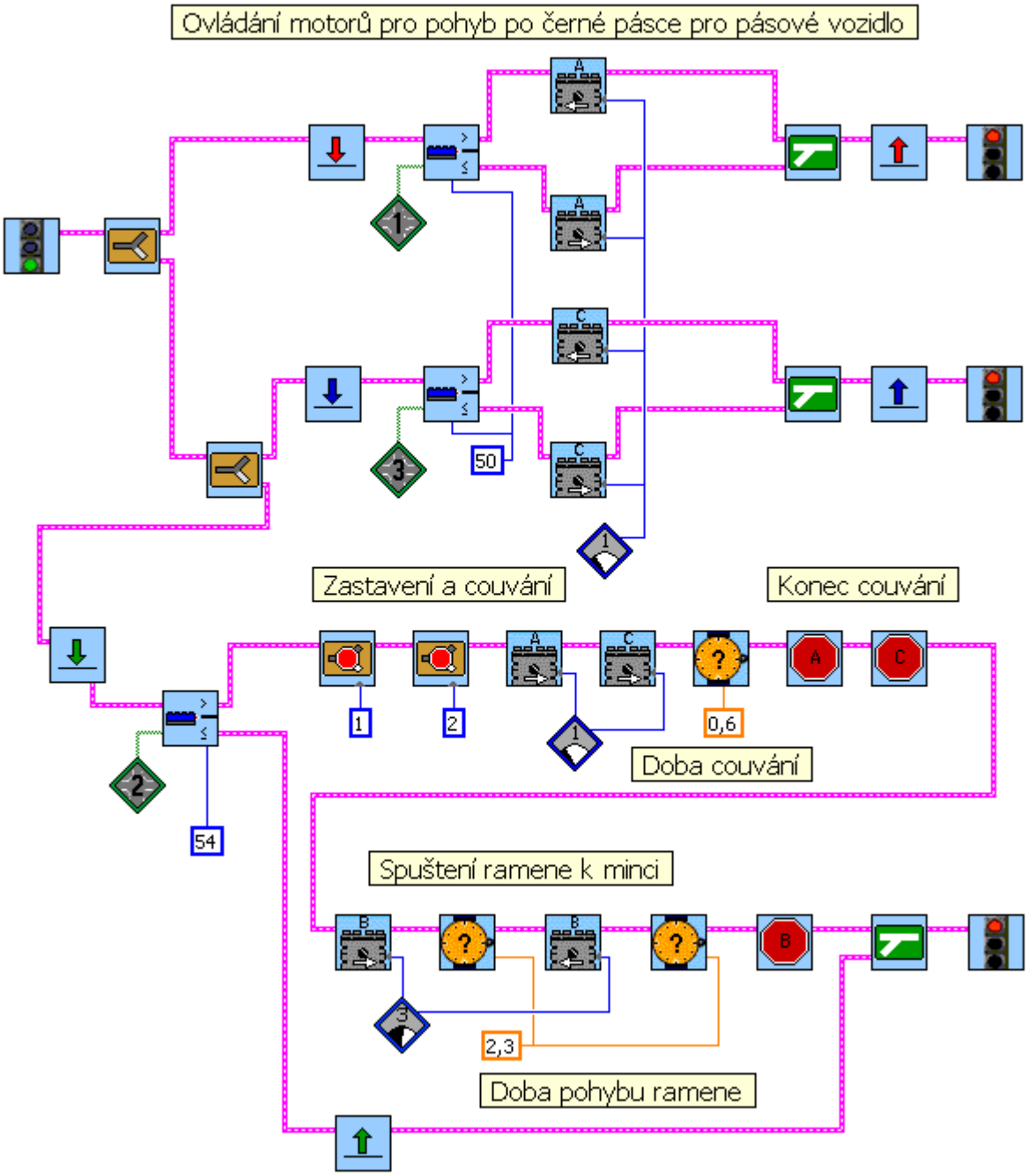
Vozidlo na obrázku se pohybuje vpřed po trase vyznačené černou páskou. Někde na této pásce leží mince. Jakmile ji robot najde, zastaví se, couvne a ramenem na jehož konci je magnet minci zachytí a zvedne.

Ilustarční foto:



Řešení:

Program je navržen v úrovni Invertor 5. Využívá multitasking pro pohyb vřed a zvedání mince.



Autorský tým:

RNDr. Jitka Jirásková
RNDr. Jaroslava Veselá
Mgr. Radoslav Jirásek

Zdroje:

http://www.ni.com/company/robolab.htm
http://www.lego.com

Úlohy a řešení jsou původní.

O této příručce:

Tento materiál vznikl jako společné dílo **Gymnázia T.G.Masaryka , Dukelské nám.7, Hustopeče, 693 01** a **Základní školy Velké Bílovice, okres Břeclav** v rámci projektu SIPVZ 2005 s názvem *RoboLab ve výuce informatiky a fyziky na víceletém gymnáziu* (ev.č. 0254P2005).

.