

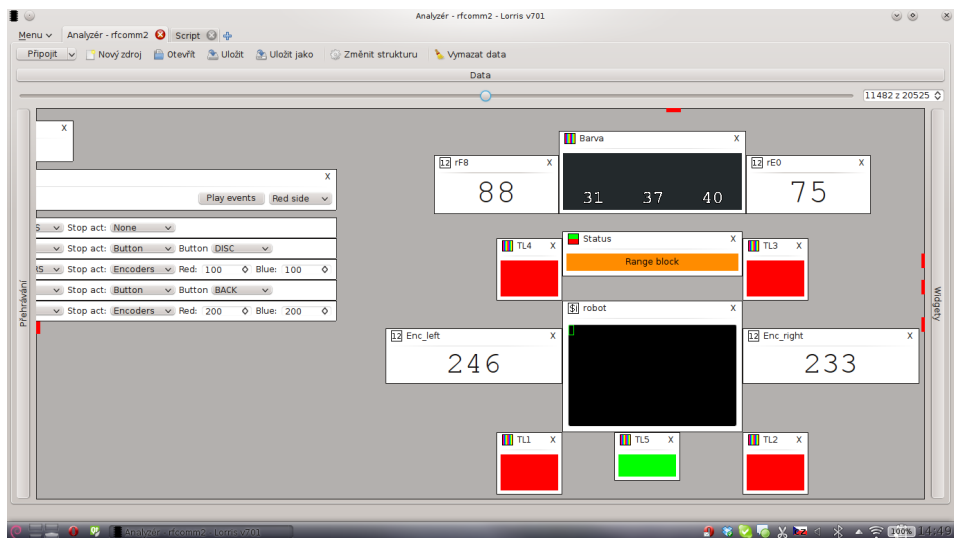
LORRIS TOOLBOX

Sada nástrojů pro vývoj a řízení robotů

Lorris Toolbox je sada několika nástrojů, které mají společný cíl – pomáhat při vývoji, ladění a řízení robotů a jiných elektronických zařízení.

1. Analyzátor

- Soustřeďuje se na zobrazování dat z robota v grafické podobě.
- Analyzátor pro zobrazování používá tzv. widgety – malá „okna“, která zobrazují určitou část dat.
- Widgety mají individuální nastavení a uživatel si je může umístit na libovolné místo na pracovní ploše.
- Lorris obsahuje několik typů widgetů, například *Číslo*, *Barva*, *Sloupcový bar*, *Kolo* (zobrazení úhlu v kružnici) či *Graf*.
- Pomocí widgetů lze sestavit rozhraní vyhovující prakticky jakémukoliv robotovi.
- Analyzátor je ideální pro snadné zobrazování dat z prvků, u kterých není vhodné jako výstup použít čísla – například barevný senzor.
- Některé widgety mohou posílat data i směrem do robota. Díky tomu je možné kromě zobrazování dat robota i ovládat.
- Pozornost si zaslouží widget „script“. Uživatel v něm může napsat vlastní script, který zpracovává příchozí data. Script může využít ostatní widgety a další části Lorris, díky tomu lze zobrazit takřka jakákoliv data.



Hlavní okno programu

2. Uživatelské prostředí pro programátor Shupito

- Shupito je programátor mikrokontrolérů. Na jeden konec programátoru se připojí čip, na druhý počítač – bez programátoru nelze do mikrokontrolérů nahrát program.
- Lorris obsahuje uživatelské rozhraní pro ovládání Shupita – zapisování programu, čtení a mazání paměti čipu a programování pojistek.

3. Terminál

- Klasický terminál - zobrazuje příchozí data jako text nebo vypisuje byty jako hexadecimální čísla.

4. Proxy mezi sériovým portem a TCP socketem

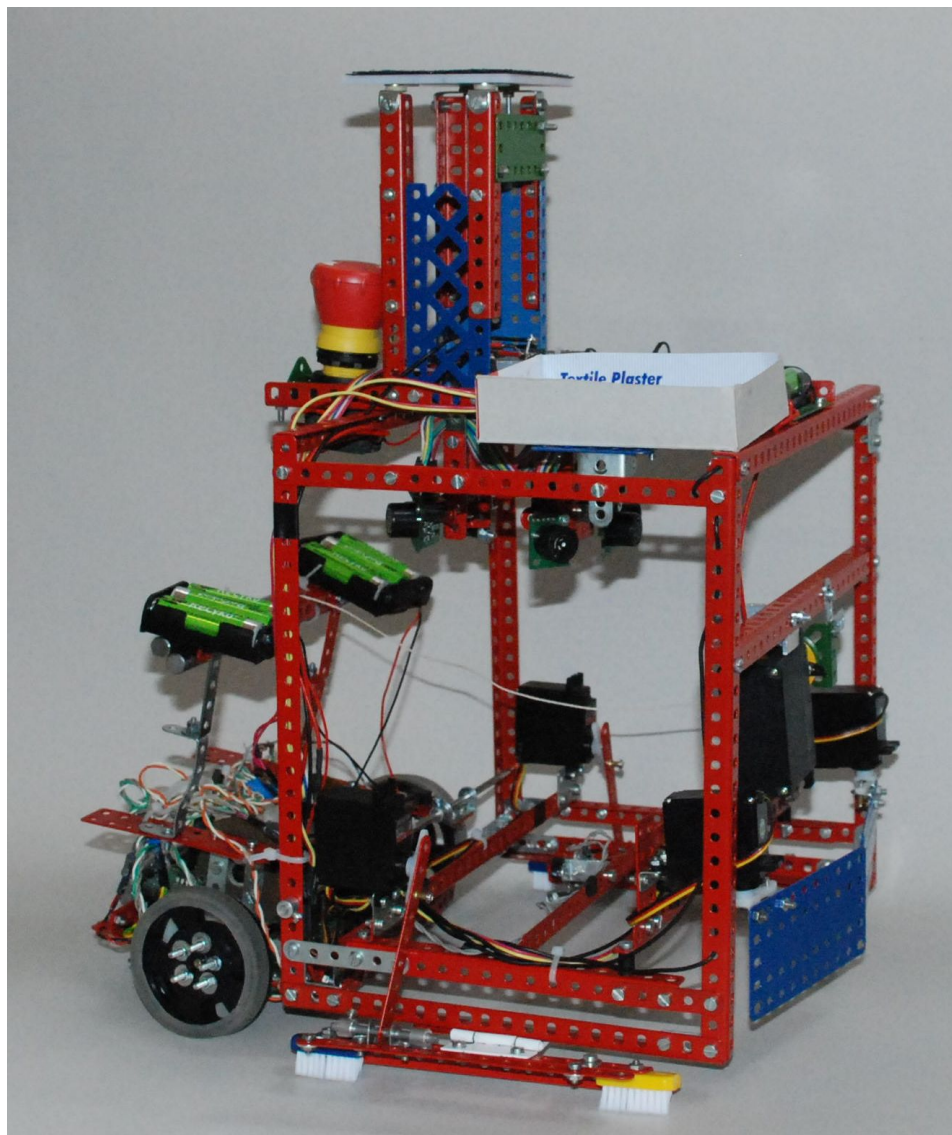
- Vytvoří server připojený na sériový port - k tomuto portu je pak možné se připojit odkudkoliv z internetu.

PŘÍKLAD POUŽITÍ

Stavba robota pro soutěž Eurobot

Použití mého programu Lorris je zde prezentováno na příkladu stavby robota, který vznikl na naší škole v roce 2011 pro soutěž Eurobot. Právě při vývoji tohoto robota vyvstala palčivá potřeba mít k dispozici nástroj, který by umožňoval ve všech fázích jeho vývoje snadné a rychlé testování a ladění všech funkcí a komponent robota. Vzhledem k tomu, že nejviditelnější částí programu Lorris je nástroj Analyzátor, je v této ukázce prezentováno především jeho použití, ostatní nástroje (Shupito, Terminál) však byly také použity, například při programování mikročipu v robotovi.

V příkladu je vytvořeno jednoduché uživatelské prostředí pro ovládání, testování a programování pro jednoho robota. Toto prostředí však lze znovu použít i pro jiného robota anebo vytvořit nové, pokud je robot příliš rozdílný a vyžaduje jiný typ ovládání.



Část 1: mechanická kostra robota

Jako první byla navržena mechanická konstrukce robota. Již v této fázi byla využita moje aplikace Lorris. Pro otestování funkčnosti a chování motorů a servomotorů bylo použito ovládání pomocí joysticku. V Lorris jsem sestavil menší skupinu widgetů: „Script“, který čte data z joysticku, přepočítává je na rychlosti, které je třeba nastavit motorům a odesílá je do robota. Dále widget „Vstup“, ve kterém je nastavení ovládání pomocí joysticku a 2 widgety „Číslo“, které zobrazují aktuální rychlosti motorů.

Widget Script:
čte data z joysticku, vypočítává podle nich rychlost motorů a odesílá ji do robota

Widget Vstup:
nastavení joysticku
- výběr joysticku
- maximální rychlost
- poloměr zatáčení
- záměna směru zatáčení

Widget Číslo:
výsledná rychlost

Script

```
0: GreenAsia Inc.    USB Joystick  
L: 187 R: 187
```

Joystick setting [S]

0: GreenAsia Inc.

Max speed: 255

Turn speed 90

☐ Invert left/right

Speed left [S]

187

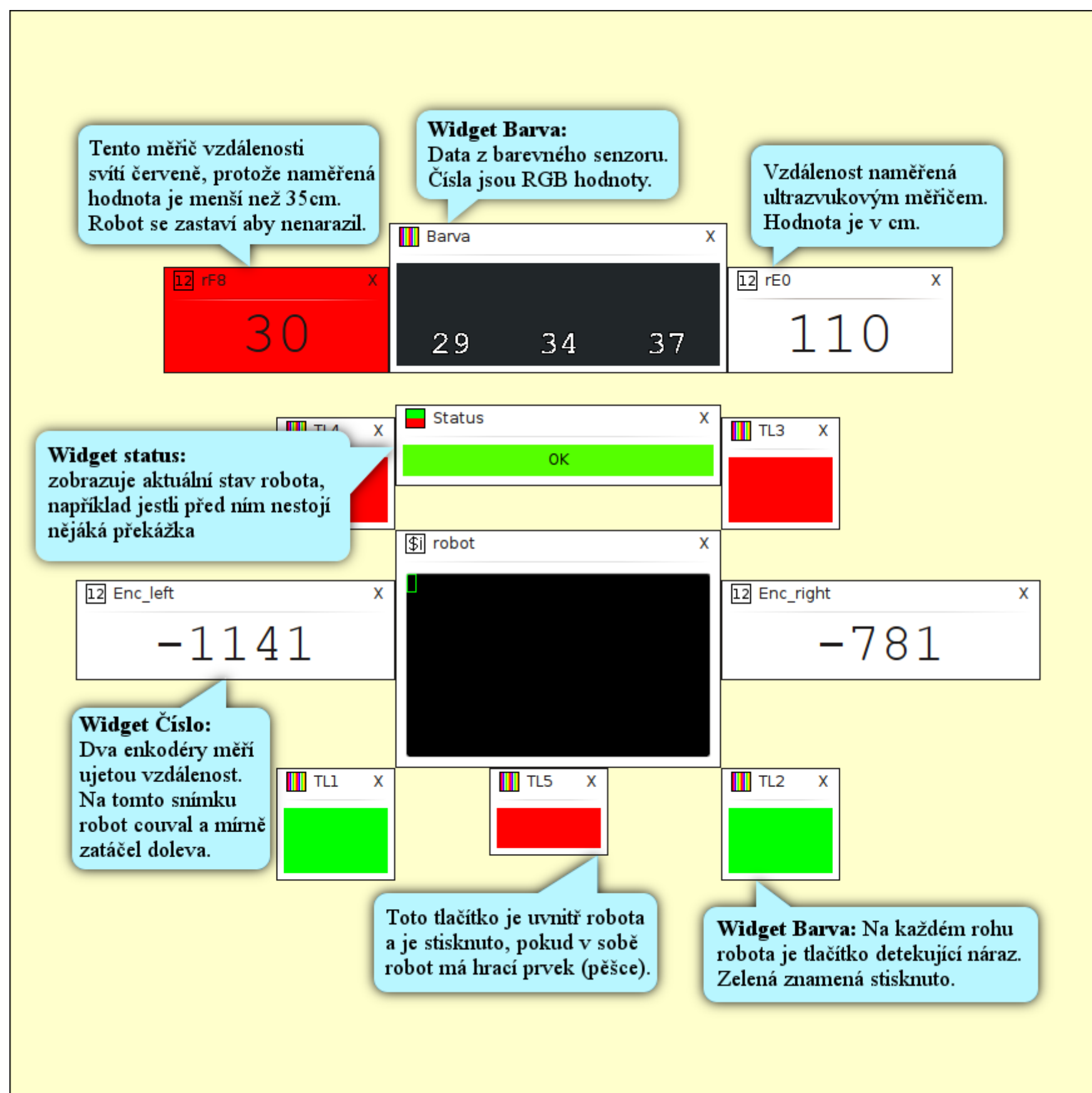
Speed right [S]

187

PŘÍKLAD POUŽITÍ

Část 2: ladění a nastavení senzorů

Po vyladění mechanické části robota byl osazen senzory. Po jejich umístění jsem v nástroji Analyzér vytvořil rozhraní, které využívá zejména widgetů „Script“, „Číslo“, „Barva“ a „Status“. Každý z těchto widgetů je možné na pracovní ploše Analyzáru přesouvat, zmenšovat nebo zvětšovat, díky čemuž je možné jejich rozmístění tak, aby odpovídalo skutečným pozicím senzorů na robotu. Jako optimální se jeví zobrazení jako při pohledu shora.



PŘÍKLAD POUŽITÍ

Část 3: programování reaktivního chování robota

Vrcholem vývoje robota bylo programování jeho chování na herní ploše. Při této příležitosti se v plné míře uplatnil widget „Script“ programu Lorris. V tomto widgetu bylo vytvořeno scriptovací prostředí, které zapouzdřilo nejtypičtější povelové sady, pomocí kterých lze s výhodou konstruovat složitější vzorce chování robota. Widget „Script“ by umožnil i přímé psaní scriptu pro řízení robota, ale zmíněné prostředí tuto práci výrazně zjednodušilo. Za povšimnutí stojí také to, že zde byl widget script využit nejen pro řízení robota, ale i pro vylepšení fungování samotného nástroje Analyzátor.

V tomto příkladu používám jednoduché „akce“, které robot postupně provádí. Každá akce má 3 hlavní parametry - směr jízdy, kdy se má robot zastavit a co má vykonat, když se zastaví na cílovém místě. Všechny akce je možné ve scriptovacím prostředí rovnou měnit, bez nutnosti přeprogramovávat robota. Všechny ostatní části prostředí Lorris stále fungují, i když robot je právě řízen nastaveným scriptem. Díky tomu lze sledovat stav robota i všech jeho senzorů a rychle zjistit zdroj případného neočekávaného chování.

The screenshot shows the 'Script' widget interface in the Lorris environment. It features a 'Program' window on the left displaying a list of events and encoder readings. The main area is titled 'ev_head' and contains a sequence of three actions. Annotations in blue speech bubbles explain the interface elements:

- Widget Script:** obstarává veškerou funkčnost této části (handles all functionality of this part).
- Přidávání nové akce - dozadu, dopředu a na určitou pozici** (Adding new action - back, forward and to a specific position): Points to the 'Add back', 'Add front', and 'Insert to pos' buttons.
- Tlačítko, které spustí program** (Button that starts the program): Points to the 'Play events' button.
- Výběr strany hřiště** (Selection of the field side): Points to the 'Red side' dropdown menu.
- Směr pohybu robota** (Direction of robot movement): Points to the 'Moveflags' dropdown menu.
- Akce, kterou robot vykoná poté, co dojde na určené místo** (Action that the robot will perform after reaching the specified location): Points to the 'SpecAct' dropdown menu.
- Kdy se robot zastaví. Možnosti:** (When the robot stops. Options:)
 - když ujede určitou vzdálenost (when it travels a certain distance)
 - když je stisknuto určité tlačítko (when a certain button is pressed)
 - když robot dojde na určitou barvu (when the robot reaches a certain color)
- Widgety "Vstup"** (Input widgets): Points to the 'Button' dropdown menu in the second action.

The 'Program' window shows the following log:

```
Event done 3
Encoder event 0 done
Event done 0
Encoder event 3 done
Event done 3
Encoder event 0 done
Event done 0
Encoder event 5 done
Event done 5
Encoder event 5 done
Event done 5
```