

# **Ovládání počítače pomocí jednobarevných objektů snímaných kamerou**

Uživatelská dokumentace

Richard Jedlička

2012

# Obsah

<b>1</b>	<b>Systémové požadavky</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Softwarové závislosti</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Sestavení a instalace</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Práce s aplikací</b>	<b>3</b>
4.1	Nastavení webové kamery . . . . .	4
4.2	Práce s objekty . . . . .	5
4.3	Práce s gesty . . . . .	6
4.4	Práce s akcemi . . . . .	10
4.5	Testování gest . . . . .	11
4.6	Ovládání . . . . .	12

# 1 Systémové požadavky

Aplikace ke svému běhu potřebuje počítač nainstalovaným operačním systémem **GNU/Linux**. Dále vyžaduje funkční **webovou kameru**. Processor alespoň **1.6GHz** (v této konfiguraci sice není ovládání příliš plynulé, ale je použitelné).

# 2 Softwarové závislosti

Aplikace využívá některé knihovny a frameworky, které je potřeba mít nainstalované v systému, aby bylo možné zkompileovat a spustit.

- **Qt Framework 4.8**  
<http://qt.nokia.com>
- **Boost 1.49.0**  
<http://www.boost.org>
- **Xlib**  
<http://www.x.org>
- **libv4l2**  
<http://linuxtv.org>

# 3 Sestavení a instalace

Pro sestavení aplikace je potřeba mít tyto nástroje:

- **Make**  
<http://www.gnu.org/software/make/>
- **pkg-config**  
<http://www.freedesktop.org/wiki/Software/pkg-config>
- **GCC 4.7.0** (byli použity konstrukce ze standardu C++11)  
<http://gcc.gnu.org/>

Dále zmiňované projekty naleznete na přiloženém CD. Před sestavením, je třeba projekty zkopírovat mimo CD do nějaké zapisovatelné složky.

Nejprve je potřeba sestavit a nainstalovat **FakeInput** a **Gecon Framework**.

Posloupnost příkazů příkazové řádky pro sestavení je následující:

```
> cd <složka-projektu>
> make config=release
```

FakeInput a Gecon Framework je třeba nainstalovat aby byli vyhledatelné v systému. Buď se nainstalují přímo do standardních instalačních cest v systému, nebo je možné využít „vývojářské“ instalace, která nainstaluje soubory v rámci projektové složky.

Standardní instalace:

```
> make install intall_prefix=<prefix-pro-instalaci>
```

„Vývojářská“ instalace:

```
> make dev-install
```

Pokud se projekty nainstalují pomocí „vývojářské“ instalace nebo do ne-standardní cesty, je třeba přidat instalační cesty do proměnných prostředí:

```
> LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:<prefix-FakeInput>/lib
> LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:<prefix-GeconFramework>/lib
> export LD_LIBRARY_PATH

> PKG_CONFIG_PATH=$PKG_CONFIG_PATH:<prefix-FakeInput>/lib/pkgconfig
> PKG_CONFIG_PATH=$PKG_CONFIG_PATH:<prefix-GeconFramework>/lib/pkgconfig
> export PKG_CONFIG_PATH
```

<prefix-FakeInput> a <prefix-GeconFramework> jsou prefix nastavené při instalaci, v případě „vývojářské“ instalace jsou to složky projektů.

Nyní je možné sestavit **Gecon PC**.

```
> cd <složka-GeconPC>
> make config=release
```

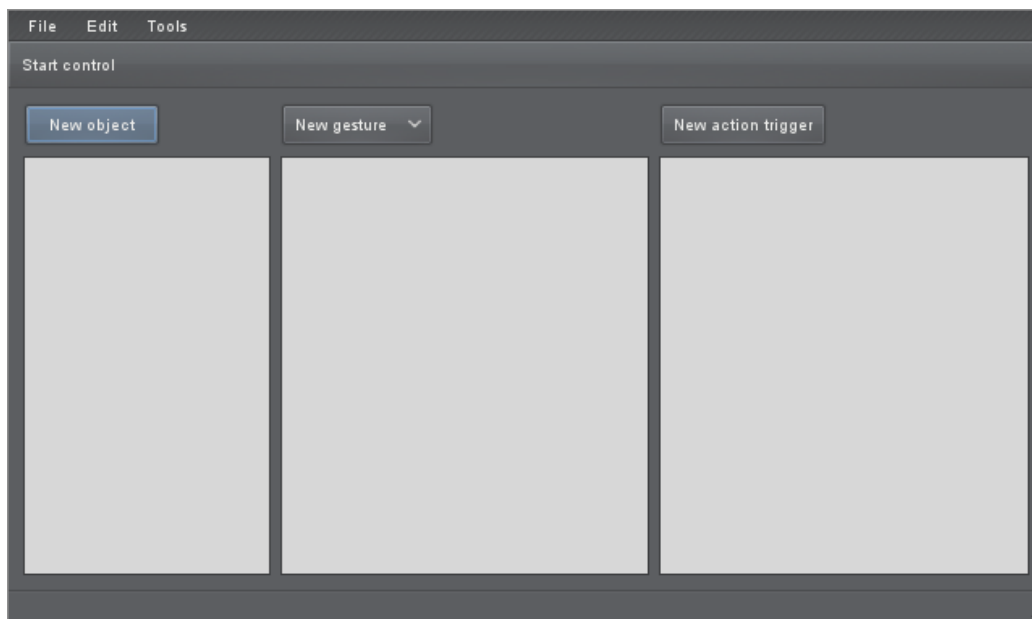
Aplikaci spustíme pomocí `make run`.

## 4 Práce s aplikací

V této sekci popíšeme, jak se pracuje s aplikací. Hlavní okno programu vypadá jako na obrázku 1.

Je rozděleno na tři části: část pro objekty (vlevo), část pro gesta (uprostřed) a část pro spoštěče akcí (vpravo).

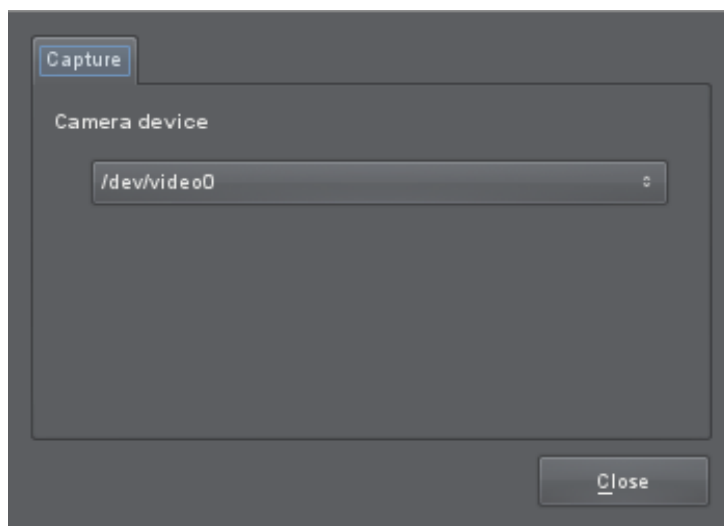
Panel pod nabídkou menu obsahuje tlačíto *Start control*, které spouští kontrolní cyklus ovládání. Před spuštěním je ale potřeba přidat objekty, gesta a spouštěče akcí.



Obrázek 1: Hlavní okno

## 4.1 Nastavení webové kamery

Pokud je k počítači připojeno více webových kamer, tu správnou si vyberete pomocí dialogu nastavení *Settings*. Nachází se v nabídce *Edit*.



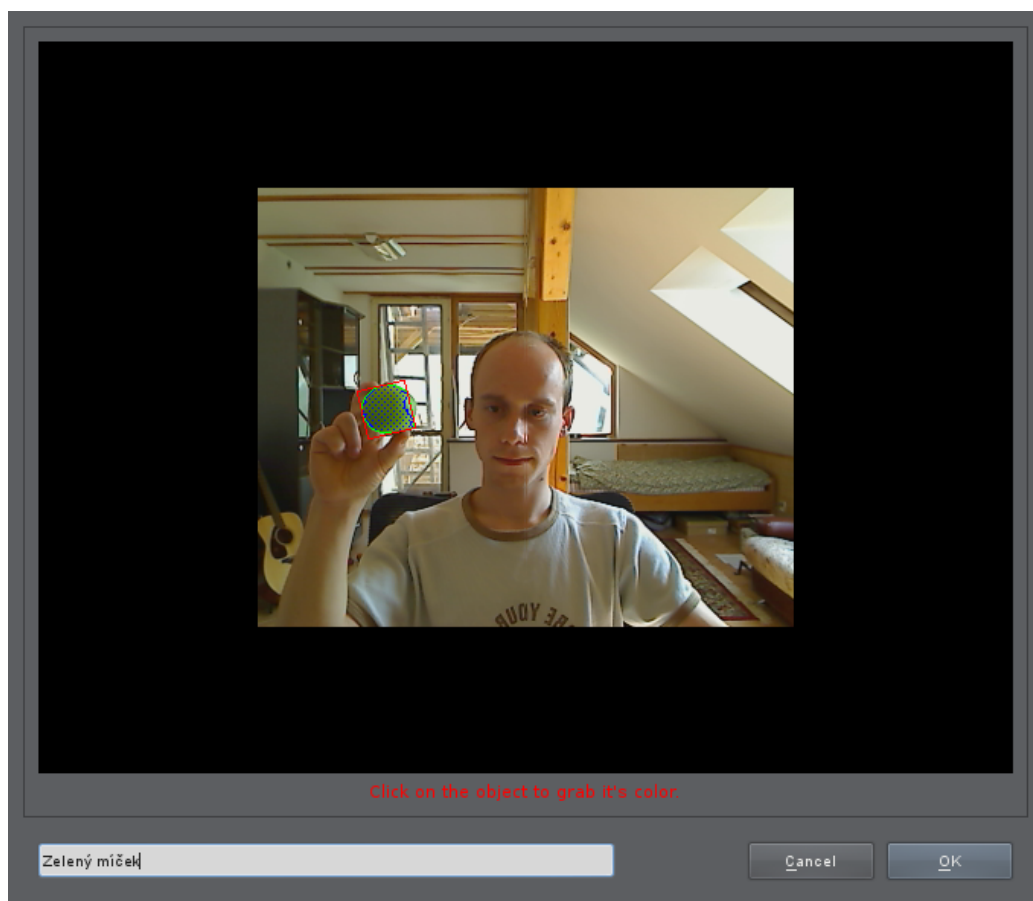
Obrázek 2: Výběr webové kamery

Pokud nejsou k dispozici žádná zařízení, aplikace o tom dá vědět varovnou hláškou. V tom případě bude aplikace dále fungovat, jen nebude funkční vše co pracuje se snímky z kamery (tedy práce s objekty, s pohybovými gesty a samotné ovládání).

## 4.2 Práce s objekty

Nový objekt se přidává před dialog, který se aktivuje kliknutím na tlačítko *New object*. Dialog je vyobrazen na obrázku 3. Uprostřed je zobrazeno video snímané kamerou. Pro získání barvy objektu, je třeba umístit objekt, tak aby byl vidět v záběru a po té na něj kliknout. Detekovaný objekt pak bude vyznačen oblastí vyplněnou modrými tečkami a zeleným konvexním obalem a červeným opsaným obdélníkem.

Pokud se bude vyznačena jiná oblast, než jste očekávali, zkuste kliknout do různých míst v objektu. Pokud ani to nepomůže, je buď špatné osvětlení, barva objektu je málo výrazná nebo se v pozadí nachází příliš podobný objekt.



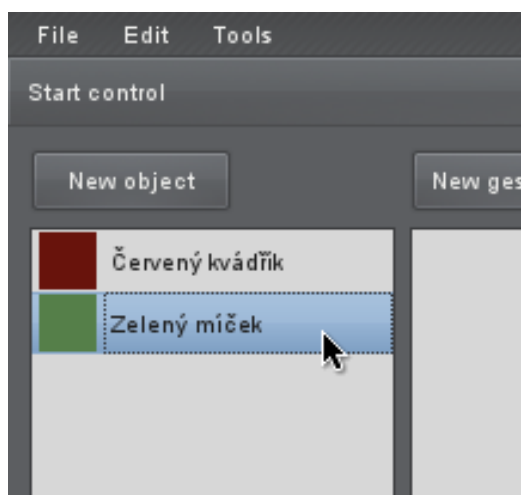
Obrázek 3: Dialog pro přidání nového objektu

Objekty vybírejte s pokud možno co nejsytější barvou. Osvětlení je vhodné čelní, nikoli však přímé. Jako vhodné se ukázalo sedět proti oknu (samozřejmě ne s přímým sluncem) nebo sedět proti stěně a namířit na ni rozsvícenou lampičku.

Po vyznačení objektu s ním zkuste pohybovat, natáčet ho, oddalovat i přibližovat, abyste zjistili, zda bude správně vyznačen i v jiných místech záběru. Také zkuste objektem vyjet mimo záběr, ideální je, pokud poté nedojde k označení jiného objektu. Pokud vyznačení nevyhovuje, opět zkuste klikat na různá místa v objektu (světlejší, tmavší).

Dialog obsahuje pole pro název objektu. Pokud ho necháte prázdné, aplikace vybere vhodný unikátní identifikátor.

Jakmile jste s vyznačením objektu spokojeni, klikněte na *OK*. Pokud je vše v pořádku, objekt se přidá a bude zobrazen v hlavním okně. Můžou ale nastat dvě komplikace, které Vám aplikace oznámí. Pokud se pokusíte přidat objekt bez jeho vyznačení, nebo jste již velmi podobný objekt přidali dříve.



Obrázek 4: Zobrazení objektu v hlavním okně

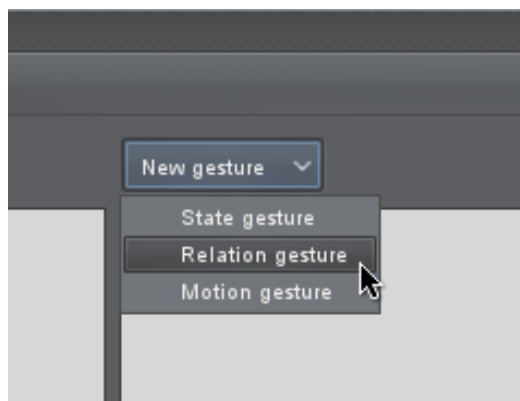
Pro úpravu objektu klikněte dvakrát na jeho zobrazení v hlavním okně. Tím otevřete stejný dialog jako při přidávání objektu a úprava objektu probíhá také stejně jako přidávání.

Jediné co se v dialogu objeví navíc je tlačítko *Delete*, kterým můžete objekt smazat.

### 4.3 Práce s gesty

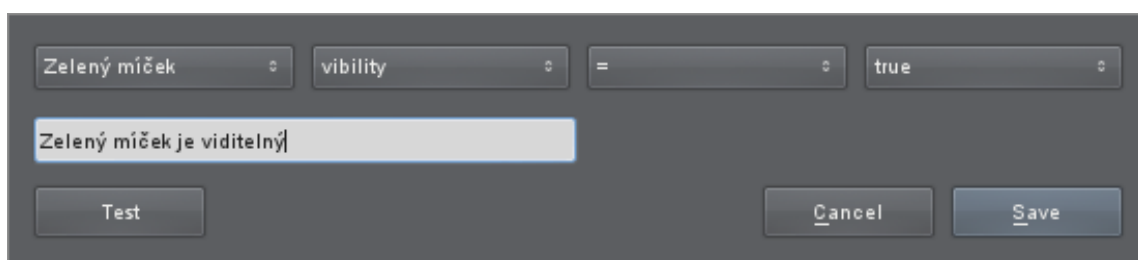
Pro práci s gesty slouží prostřední část hlavního okna. Pro přidání nového gesta klikněte na tlačítko *New gesture*. Vyjede menu, kde si vybere jaké gesto chcete přidat (viz obrázek 5). Jsou na výběr tři typy gest – stavové, vztahové a pohybové.

Začneme **stavovým gestem**. Dialog nového stavového gesta umožňuje nastavit podmínku, kterou musí splňovat vlastnost objektu. Dialog obsahuje



Obrázek 5: Menu pro výběr typu gesta pro přidání

několik rozbalovacích seznamů. Jednotlivé prvky jsou za sebou poskládány tak, aby šlo podmínku stavět intuitivně jako větu. Na prvním místě je výběr objektu, za ním vlastnost, dále následuje relace která se vztahuje k hodnotě na posledním místě. Prvky pro výběr relace a hodnoty se mění podle vybrané vlastnosti objektu.



Obrázek 6: Dialog pro přidání nového stavového gesta

Vlastnosti na výběr jsou:

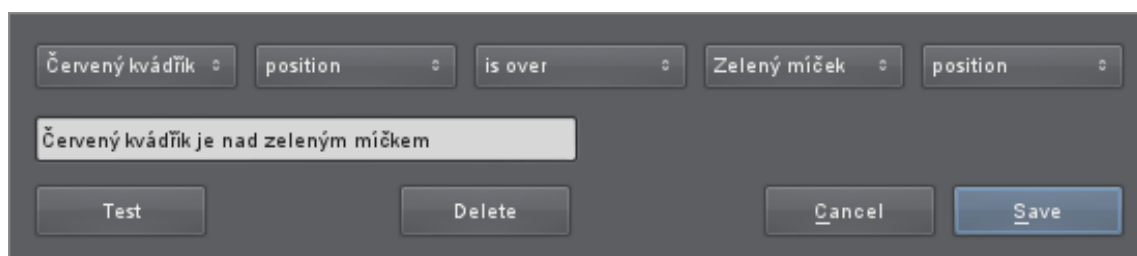
- *viditelnost*  
Porovnává se vůči pravdivostní hodnotě *prava/neprava*, ve smyslu *je viditelný / není viditelný*. Obrázek 6 ukazuje nastavení podmínky na „objekt je viditelný“.
- *pozice*  
Porovnává se vůči jiné pozici. Souřadnice pozice se zadávají v procentech. Relace na výběr jsou *nad/pod* pozicí, *nalevo/napravo* od pozice a *blíže/dále* než zadaná vzdálenost od pozice.
- *sklon*  
Sklon se porovnává s číselnou hodnotou zadanou v úhlech. Hodnota úhlu má smysl v rozmezí 0–179°.
- *obsah*



Obsah se porovnává s hodnotu zadanou zlomkem. Zlomek určuje, jakou část snímku objekt zbírá.

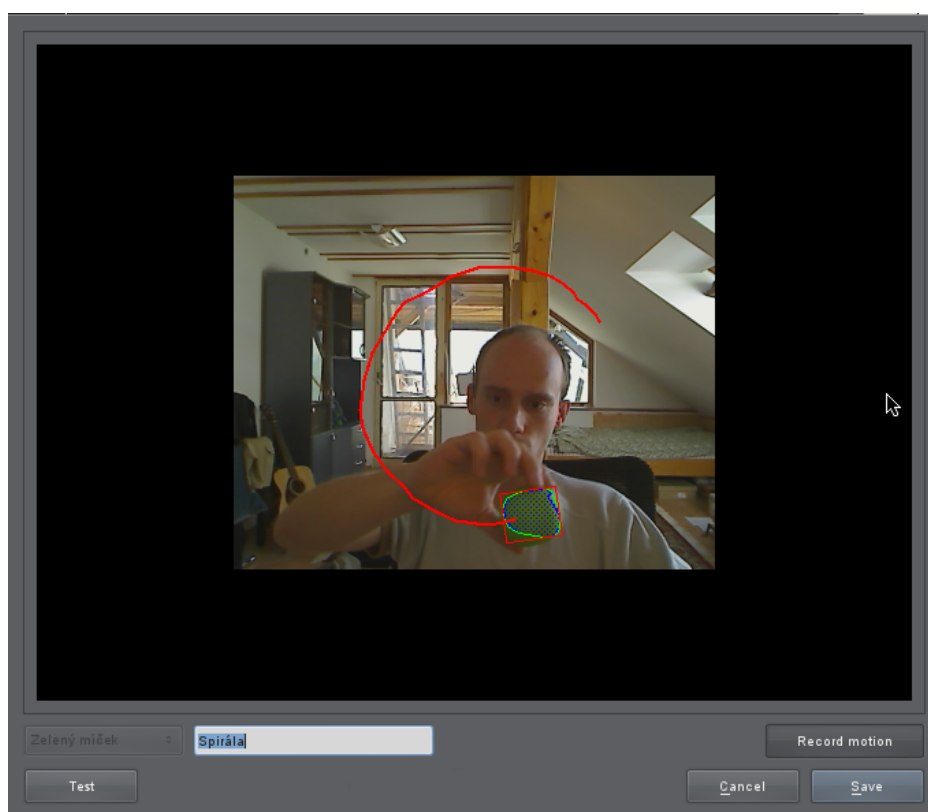
- *poměr stran*

Poměr stran se porovnává s číselnou reálnou hodnotou, vyjadřují podíl *delší strana / kratší strana*.



Obrázek 7: Dialog pro přidání nového vztahového gesta

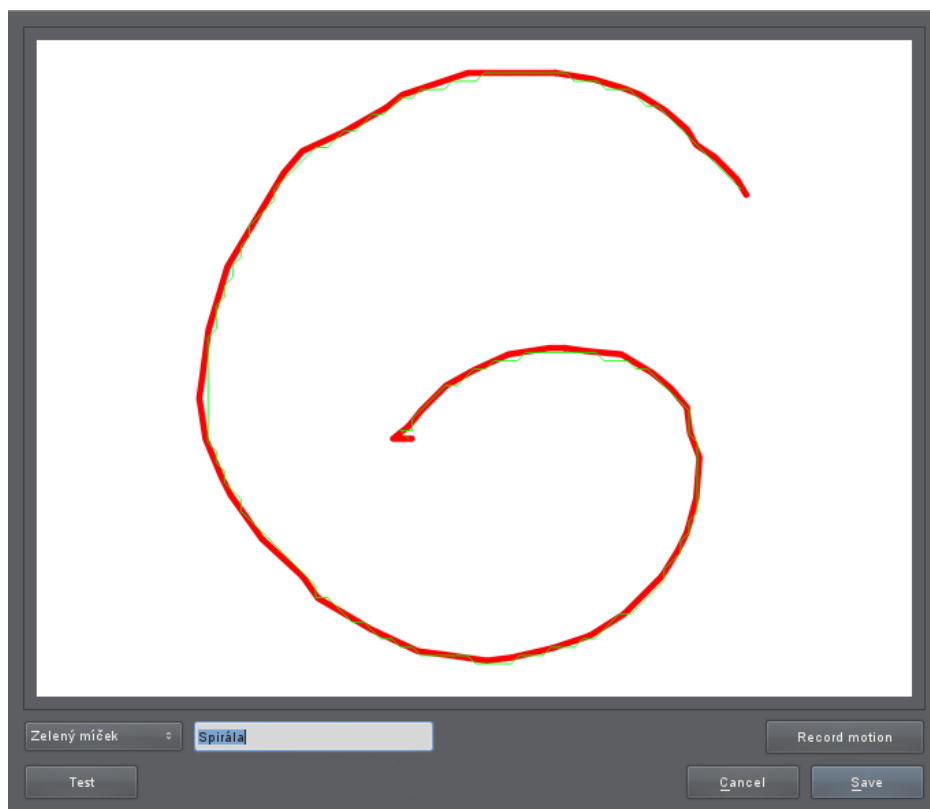
**Vztahové gesto** se zadává velmi podobně. Jediný rozdíl je v tom, že místo prvků pro zadání konkrétní hodnoty jsou zde prvky pro zadání vlastnosti druhého objektu.



Obrázek 8: Zaznamenávání trajektorie pohybu objektu

Zadávání nového **pohybového gesta** se naopak úplně liší. Dialog slouží k zaznamenání trajektorie pohybu objektu. Nejprve vyberte objekt (vlevo

dole), pro který chcete zaznamenat gesto. Pak stiskněte tlačítko *Record motion*, tím se spustí video, ale ještě neprobíhá zaznamenávání. Připravte si objekt na pozici, odkud chcete pohyb začít, a až budete připraveni, klikněte na *Ready*. Nyní pohybujte objektem. Až dokončíte pohyb, držte objekt na jednom místě. Aplikace rozpozná, že jste dokončili pohyb přestane dále zaznamenávat. Poté zaznamenanou trajektorii zobrazí.



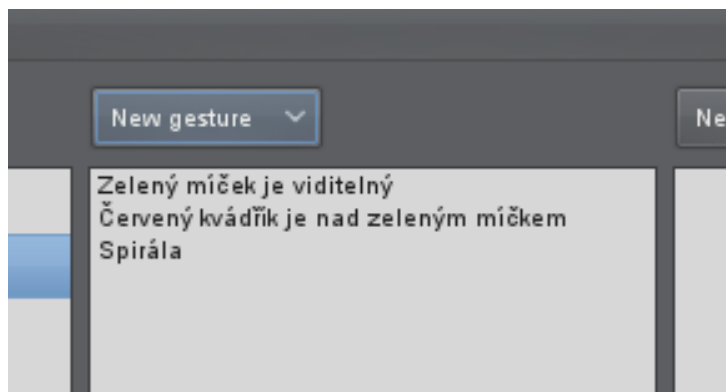
Obrázek 9: Zaznamenávání trajektorie pohybu objektu

Pokud pohyb bude mít příliš malý rozsah pozic, nebo zaznamenán. Je potřeba aby rozsah krajních bodů (levého a pravého nebo horního a dolního), byl alespoň čtvrtina šířky snímku.

Pokud chcete zaznamenat gesto znovu, opakujte postup popsany výše.

Nyní lze zaznamenanou pozici uložit tlačítkem *Save*. Pokud jste již dříve uložili gesto, které je hodně podobné nově zaznamenanému, aplikace ho odmítne uložit.

Všem gestům je možné nastavit název, pokud ho ale neuvedete, tak jako u objektů aplikace vybere vhodný unikátní identifikátor.



Obrázek 10: Uložená gesta

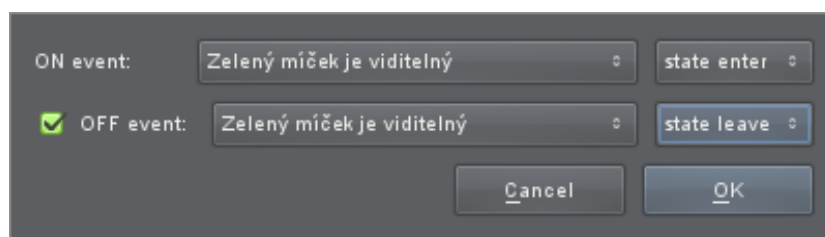
Uložená gesta se pak zobrazí v hlavním okně, v pořadí stavová gesta, vztahová gesta a nakonec pohybová gesta.

Gesta je možné upravit dvojklikem na jejich název.

## 4.4 Práce s akcemi

Poslední část hlavního okna slouží akcím. Pro přidání nového spouštěče akce klikněte na *New action trigger*. Dialog obsahuje pole pro seznam přepínačů a prvky pro nastavení akce.

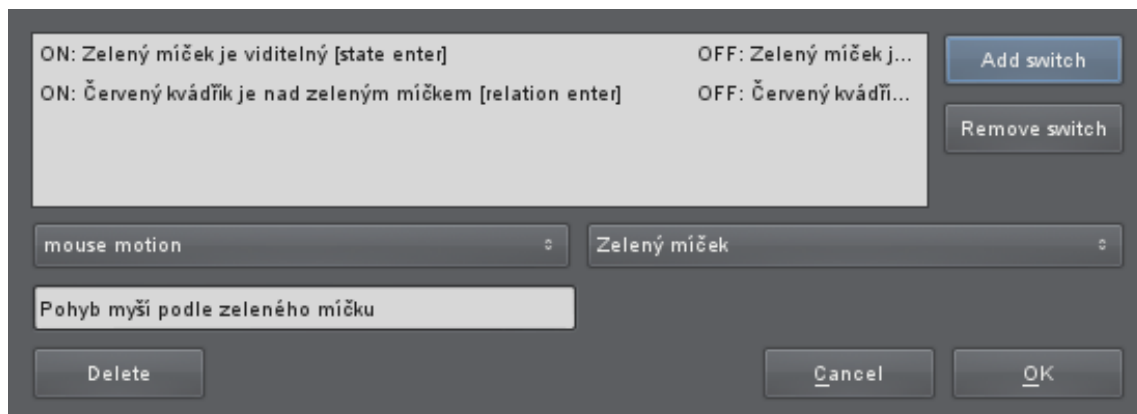
Nový přepínač přidáte kliknutím na tlačítko *Add switch*, což vyvolá další dialog pro nastavení zapínací a vypínací události přepínače.



Obrázek 11: Přidání nového přepínače

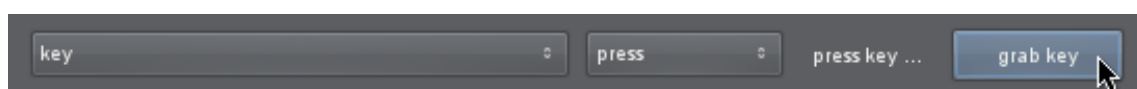
Prvním rozbalovacím seznamem vyberete gesto, druhým událost. Pokud k zapínací události existuje logicky události opačná (např. *stav začal platit* a *stav přestal platit*), je rozumné ji přidat jako vypínací událost. Samozřejmě záleží čeho chcete dosáhnout. Přepínače fungují tak, že pokud mám nastaveny obě události, tak po zapnutí první události zůstává zapnutý, dokud ho druhá událost nevypne. Kdežto, pokud vypínací událost nemá, vypne se hned po proběhnutí kontroly spouštěče, to má smysl převážně u pohybových gest, protože mají pouze jednu událost.

Pokud chcete některý přepínač změnit, musíte ho odstranit tlačítkem *Remove switch* a znovu přidat v nové podobě.



Obrázek 12: Přidání nového spouštěče akce

Co se týče akcí, máte na výběr *pohyb myši*, *stisk tlačítek myši* a *otočení kolečkem*, *stisk klávesy na klávesnici* nebo *spuštění systémového příkazu*.



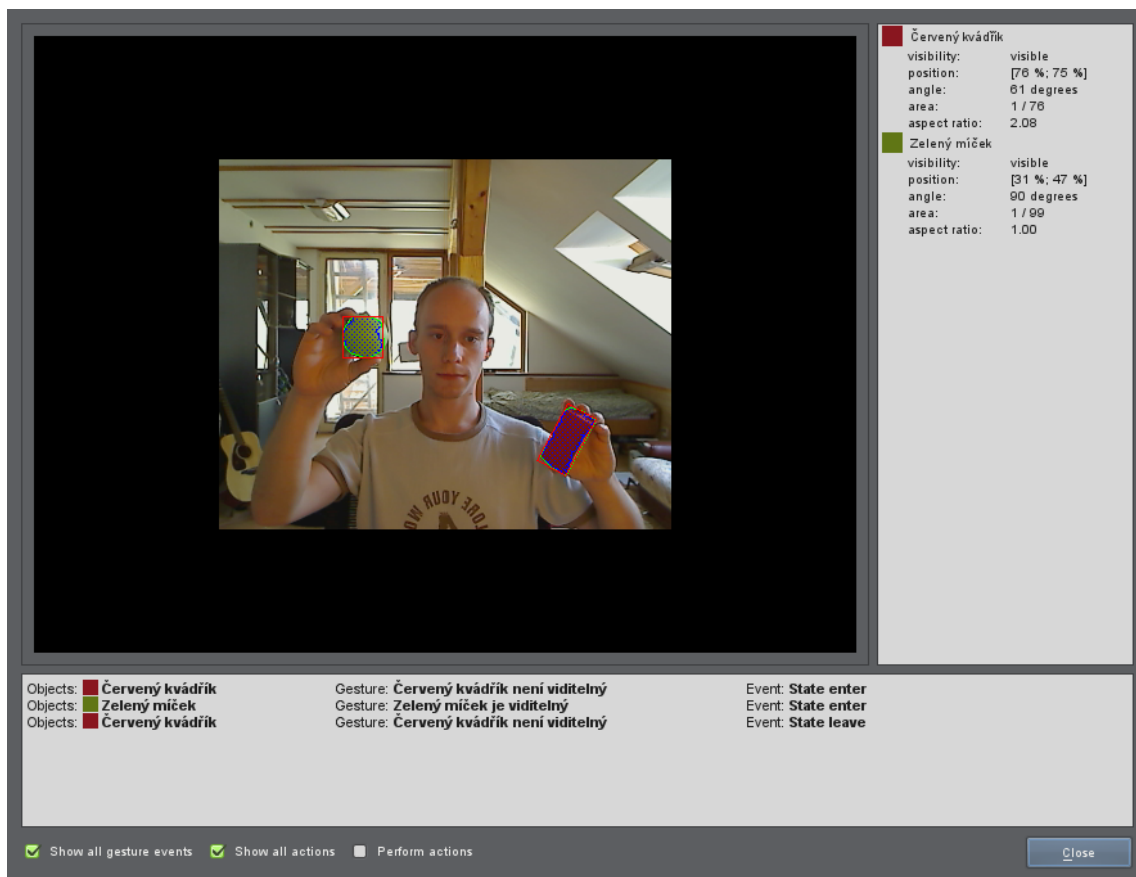
Obrázek 13: Zadávání akce klávesnice

Nastavení akcí myši by mělo být zřejmé. Pozastavíme se u akce stisku klávesy. Zadání klávesy, které se akce bude týkat probíhá tak, že kliknete na tlačítko *grab key*. V tu chvíli aplikace čeká na stisk klávesy (viz obrázek 13). Skiskněte klávesu na klávesnici a aplikace si ji zaznamená.

Pro zadání systémového příkazu stačí konkrétní příkaz napsat. Jedná se o jakýkoli příkaz, který lze zapsat do příkazové řádky systému.

## 4.5 Testování gest

Před tím, než spustíte samotné ovládání, je vhodné si nejprve otestovat, zda vše funguje tak, jak předpokládáte. Můžete testovat buď jednotlivá gesta kliknutím na tlačítko *Test gesture* v dialogu pro přidávání gesta, nebo můžete otestovat všechny najednou. Nástroj pro testování všech najednou naleznete v nabídce *Tools* pod položkou *Test control*.



Obrázek 14: Testování gest

Dialog poskytuje spoustu užitečných informací. V pravém sloupci zobrazje aktuální hodnoty vlastností objektů. Toho lze využít při navrhování gest, není třeba vymýšlet z hlavy konkrétní hodnoty pro podmínky.

V dolní části jsou zobrazeny události, které tak jak nastávají za sebou.

Úplně dole je několik zaškrťovacích políček. *Show all gesture events* zajistí aby byli zobrazeny událost všech gest (smysl má při testování jednotlivých gest, ve výchozím stavu se totiž zobrazují pouze události testovaného gesta). *Show all actions* zajistí, aby se zobrazovaly akce pokud nastanou potřebné události, akce se ale neprovedou, pouze se zobrazí informace, že by se za normálních okolností v ten okamžik provedly. Pokud ale chcete akce i provádět, zaškrtněte poslední políčko *Perform actions*.

## 4.6 Ovládání

Nyní je vše připraveno pro samotné ovládání. Spustíte ho tlačítkem *Start control* ve hlavním okně. Nyní se již nebudou nikde rozbrazovat žádné informace. Aplikaci je možné dát stranou (minimalizovat, přesunout na jinou plochu, ...). Ukončení ovládání se provede stejným tlačítkem.