

Gerstner Laboratory
for Intelligent Decision Making



SyRoTek: V012.1 -
Uživatelský manuál k systému
SyRoTek

Karel Košnar and Jan Faigl and Martin Saska and Miroslav
Kulich and Jan Chudoba and Petr Štěpán and Libor Přeučil

{kosnar,xfaijl,saska,
kulich,chudoba,stepan,preucil}@labe.felk.cvut.cz

Report No.	<i>GLR 221/10</i>	Date	10/02/2011
------------	-------------------	------	------------

Gerstner Laboratory
Katedra Kybernetiky (K13133)
Faculty of Electrical Engineering
Technická 2, 166 27, Prague 6,
Czech Republic

<http://gerstner.felk.cvut.cz>

© 2010

System pro robotickou tele-výuku

SyRoTek

V012.1- Uživatelský manuál k systému SyRoTek

ver. 1.0

10/02/2011



ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, ProTyS a.s.

Obsah

1 Úvod	9
2 Instalace programového vybavení	10
2.1 Rozhraní Player upravené pro potřeby systému SyRoTek	10
2.2 NetBeans rozšířením SyRoTek	10
2.3 Klientský program Subversion	15
2.4 Rekapitulace	16
3 Popis rozšíření SyRoTek pro NetBeans	17
3.1 Spuštění aplikace v simulátoru - Run in Simulator	17
3.2 Zobrazení simulátoru/arény v NetBeans - Show Simulator/Arena in NetBeans	17
3.3 Spuštění aplikace s reálnými roboty	19
3.4 Spuštění aplikace na řídicím počítači	20
3.5 Přihlášení do systému SyRoTek	23
3.6 Osobní stránky - My SyRoTek page	24
3.7 Přehled rezervací - My reservations	24
3.8 Rezervace arény - Make a reservation	24
3.9 Odevzdání úlohy k ohodnocení - Evaluate task	24
4 Zpráva verzí se systémem Subversion	27
5 Rezervace systému	29
5.1 Vytvoření nové rezervace v systému SyRoTek	29
5.1.1 Prvotní nastavení vaší rezervace	29
5.2 Zobrazení a smazání vašich rezervací	33

Seznam obrázků

2.1	Instalace rozšíření SyRoTek.	12
2.2	Dialog přihlášení k systému SyRoTek.	12
2.3	Formulář 1 se specifikací nového projektu otevíraného v NetBeans.	13
2.4	Formulář 2 se specifikací nového projektu otevíraného v NetBeans.	14
2.5	Jak nastavit projekt jako hlavní.	15
3.1	NetBeans GUI s označenými tlačítky přidanými rozšířením SyRoTek	18
3.2	Dvě možnosti akce Run in Simulator	18
3.3	Externí okno Player Stage simulátoru.	19
3.4	Okno s výstupem akce Run in Simulator	20
3.5	Simulátor zobrazený v NetBeans GUI.	21
3.6	Současné zobrazení obrázku z vizualizační kamery s reálnými senzorickými daty. V horní části je zobrazeno menu pro výběr dat, která se mají zobrazovat.	22
3.7	Skutečný obraz z kamery sledující arénu, rozšířený o model překážek a zobrazení dat ze senzorů robotu.	23
3.8	Dvě možnosti akce Evaluate task	25
3.9	Varování zobrazené pokud váš kód není pracovní kopie SVN.	25
3.10	Seznam souborů, které nejsou v repositáři SVN	26
4.1	A Subversion plugin window for adding files located in your working folder into SVN.	28
5.1	Požadovaný čas a trvání rezervace.	30
5.2	Rezervační formulář umožňující rezervovat systém pro úlohu se šesti roboty na dobu 90 minut. 25.12.2009 v čase 10:00-11:30 je již rezervovaná jiná úloha. Celkový počet v systému aktuálně dostupných robotů je deset.	31

5.3	Rezervační formulář umožňující rezervovat systém pro úlohu se dvěma roboty na dobu 90 minut. 25.12.2009 v čase 10:00-11:30 je již rezervovaná jiná úloha. Celkový počet v systému aktuálně dostupných robotů je deset. . . .	32
5.4	Rezervační formulář umožňující rezervovat systém pro úlohu se šesti roboty na dobu 30 minut. 25.12.2009 v čase 10:00-11:30 je již rezervovaná jiná úloha. Celkový počet v systému aktuálně dostupných robotů je deset.	33
5.5	Shrnutí rezervace systému.	34
5.6	Rezervace byla přijata a uložena v systému.	34

Kapitola 1

Úvod

Tato zpráva je koncipována jako uživatelský manuál, který bude používán jako návod pro nové uživatele systému SyRoTek. Na základě této zprávy bude vytvořen PDF dokument, který bude k dispozici ke stažení na webových stránkách projektu. Tento dokument bude aktualizován vždy, když to bude nezbytné kvůli pozdějším změnám v systému SyRoTek. Mimo to bude vytvořena webová příručka, vycházející z této zprávy, která bude dostupná z webových stránek systému.

Tato zpráva popisuje krok za krokem proces od zápisu do prvního kurzu a začátku řešení první úlohy až k úspěšnému odevzdání úlohy a jejímu vyhodnocení. Čtenář nalezne všechny nezbytné informace nutné k instalaci správného vývojového prostředí, stažení speciálních programových nástrojů a projektových šablon, rezervaci času pro práci s roboty a arénou, vzdálenou kontrolu systému a využití všech nástrojů systému SyRoTek.

Kapitola 2

Instalace požadovaného programového vybavení

Nejprve je třeba zmínit, že systém SyRoTek je v současné době navržen pro systém Linux. Druhé důležité omezení spočívá ve vývojových prostředích, které jsou systémem podporovány. Přístup k systému SyRoTek je možné z vývojového prostředí NetBeans jen verze 6.9 se speciálním rozšířením SyRoTek. Robotická platforma SyRoTek může být řízena pouze s použitím rozhraní Player poskytující abstraktní vrstvu pro přístup k hardware s příslušným ovladačem pro robotické zařízení.

2.1 Rozhraní Player upravené pro potřeby systému SyRoTek

Jak bylo zdůrazněno, jediný nástroj pro řízení multi-robotické platformy SyRoTek je rozhraní Player. Důrazně vám doporučujeme používat verzi Player, která je dostupná ke stažení na webových stránkách projektu <http://syrotek.felk.cvut.cz/download/> a která obsahuje všechny funkcionality potřebné k využití systému SyRoTek na plno. Instalace této verze je shodná s instalací standardního prostředí Player a můžete proto využít instalační instrukce dostupné na <http://playerstage.sourceforge.net/doc/Player-svn/player/install.html>.

2.2 NetBeans rozšířením SyRoTek

Jak bylo zmíněno výše, jedině, vývojáři systému SyRoTek podporované integrované vývojové prostředí je NetBeans 6.9 doplněné speciálním rozšířením SyRoTek. V následujících řádcích popíšeme, jak získat požadované programové vybavení a jak optimálně nastavit váš systém pro dosažení plné funkcionality poskytované systémem SyRoTek SyRoTek

Krok 1.

Jako první krok stáhněte požadovanou verzi 6.9 integrovaného vývojového prostředí NetBeans ze stránek projektu <http://netbeans.org/>. Instalace je relativně přímočará a můžete jednoduše sledovat instrukce staženého instalátoru.

Krok 2.

Jakmile jste získali a nainstalovali integrované vývojové prostředí NetBeans, budete potřebovat stáhnout rozšíření SyRoTek z webových stránek systému SyRoTek <http://syrotek.felk.cvut.cz/download/>.

Krok 3.

Stažené rozšíření je možné přidat do NetBeans položkou menu **Tools** → **Plugins**. V otevřeném okně vyberete záložku **Downloaded** a stisknete tlačítko **Add Plugins**. Vyberte všechny soubory s příponou `.nbm` v adresáři, kam bylo rozšíření SyRoTek uloženo, jak je zobrazeno na obr. 2.1. Potvrďte výběr tlačítkem **OK** a požadované rozšíření bude přidáno po znovuspouštění NetBeans. Jakmile je rozšíření nainstalováno, nové ikony jsou zobrazovány v nástrojové liště NetBeans. Popis jednotlivých funkcionalit můžete nalézt v oddílu 3 této příručky.

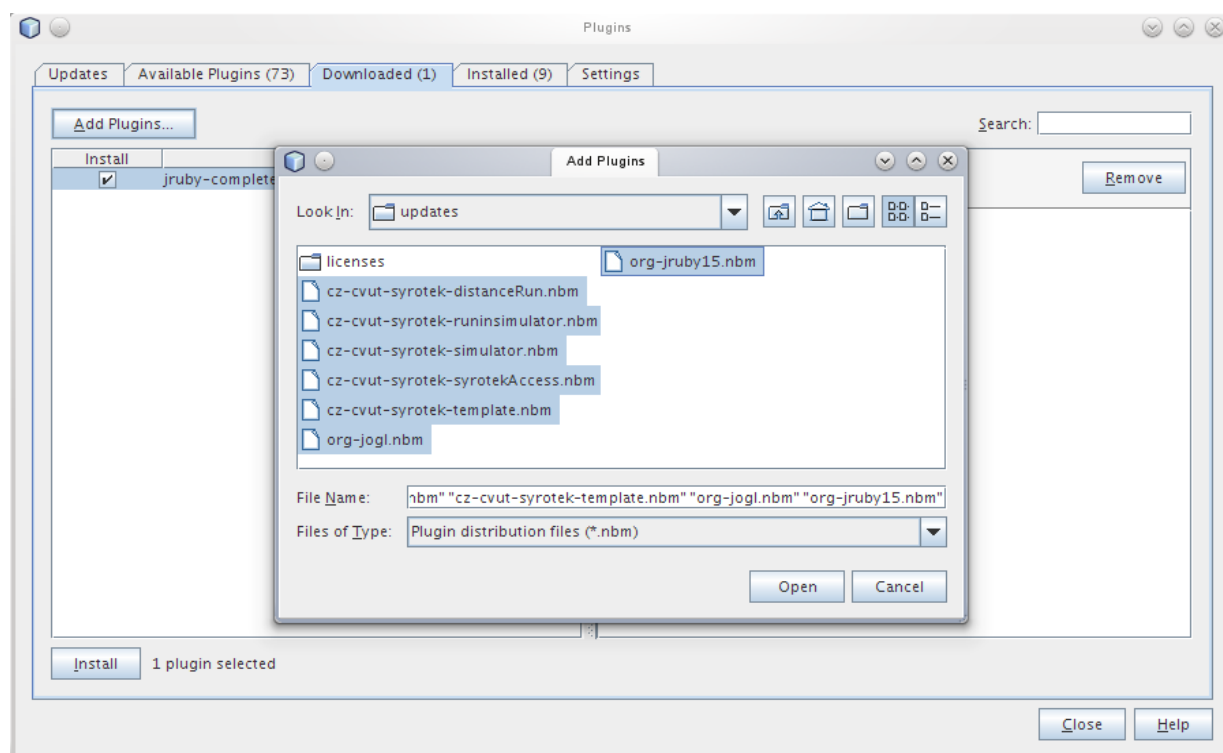
Krok 4.

Vedle těchto tlačítek se objeví také přihlašovací (login) tlačítko v menu. Jestliže potřebujete začít řešit novou úlohu, testovat svoje algoritmy v SyRoTek aréně nebo odeslat dokončenou úlohu k vyhodnocení, musíte být přihlášen do systému SyRoTek. Před tím, než se poprvé přihlásíte, je nezbytné se registrovat registračním formulářem na hlavní stránce systému SyRoTek. Pokud navštěvujete pravidelné kurzy na ČVUT, můžete být registrováni automaticky na základě informací v databázi studentů ČVUT. V tomto případě vám bližší informace sdělí učitel.

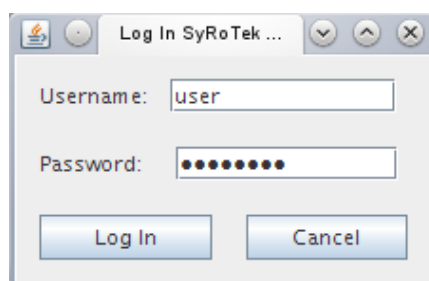
Jakmile jste zaregistrovaní, jednoduše stiskněte přihlašovací (login) tlačítko a vyplňte vaše přihlašovací jméno (username) a heslo (password) v přihlašovacím dialogu, který se vám zobrazí (viz obr 2.2). Pokud přihlášení proběhne úspěšně, vaše uživatelské jméno bude zobrazeno vedle tlačítka v nástrojové liště NetBeans. Doporučujeme vám se přihlásit vždy, když pracujete na implementaci úloh SyRoTek. Pokud pracujete off-line, budete požádáni o přihlášení vždy, když budete požadovat služby serveru SyRoTek.

Krok 5.

Posledním krokem před vlastní implementací vaší úlohy je otevření nového projektu NetBeans. Systém SyRoTek umožňuje dva způsoby vytvoření. Nejčastěji budete řešit úlohy,



Obrázek 2.1: Instalace rozšíření SyRoTek.



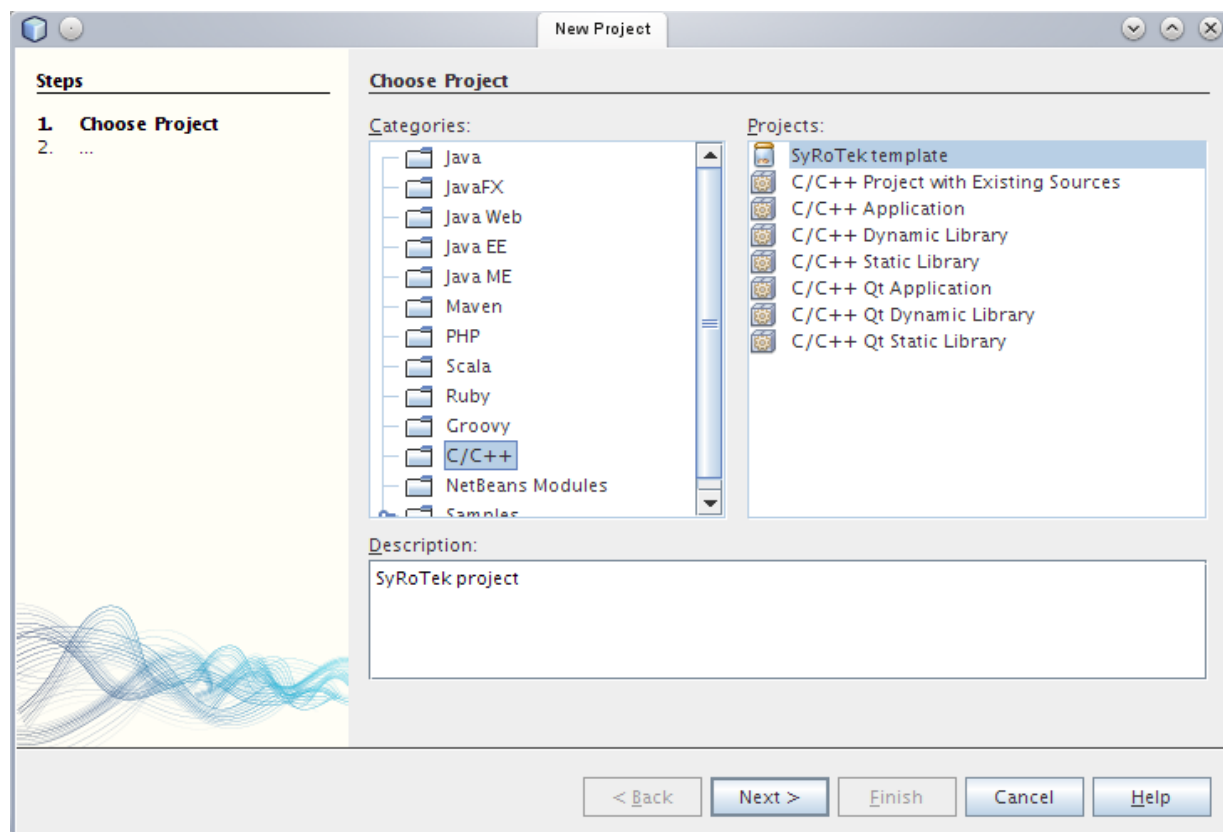
Obrázek 2.2: Dialog přihlášení k systému SyRoTek.

kteřé jsou součástí kurzu připraveného učitelem. V takovém případě je doporučeno použít šablonu projektu, která je připojena k dané úloze přímo učitelem. Pokud chcete řešit své vlastní úlohy, musíte požádat administrátora systému SyRoTek aby vám upravil váš status na úroveň, která umožňuje vytváření nových úloh. V takovém případě připojíte příslušnou šablonu k vaší úloze ze seznamu dostupných šablon. V obou případech je proces vytváření nového projektu NetBeans identický.

Vyberte položku **File** → **New Project** v menu NetBeans. V zobrazeném okně vyberte kategorii C/C++, a v pravé části vyberte SyRoTek template, jak je zobrazeno na obr. 2.3,

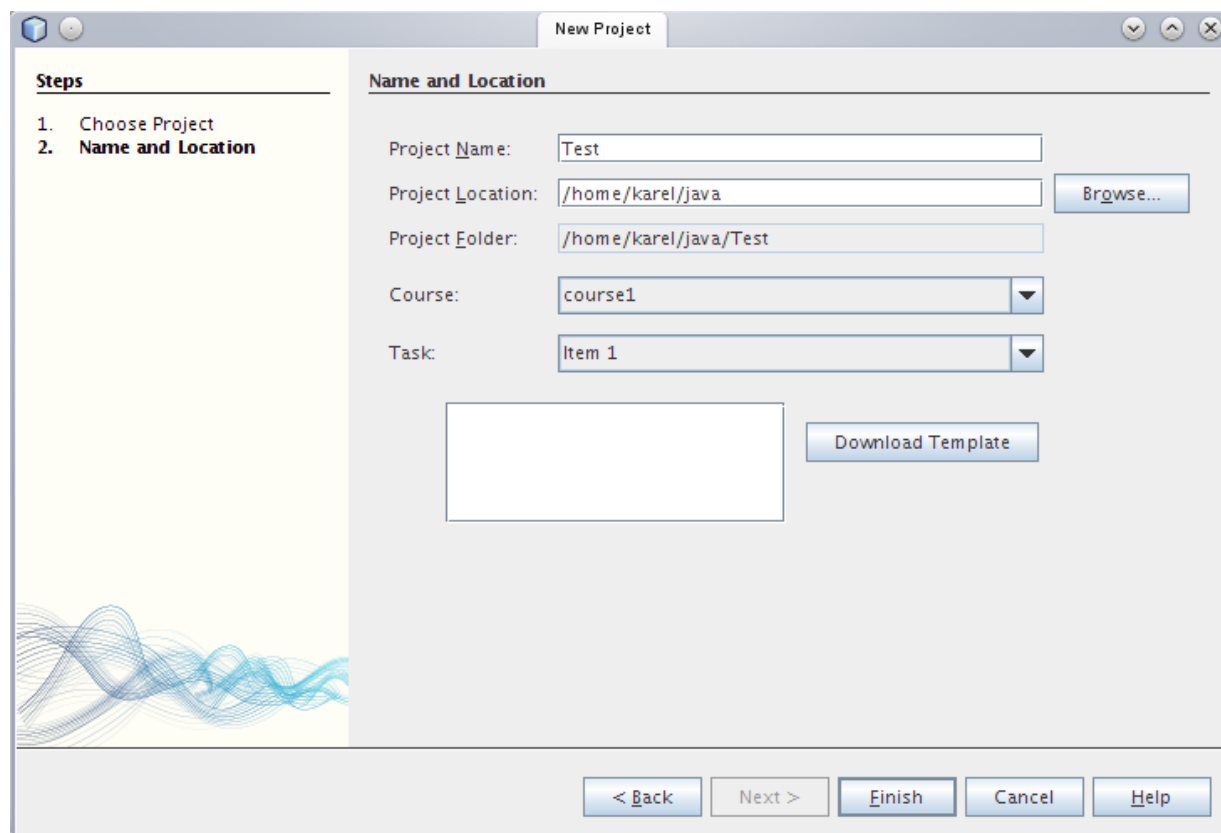
a stisknete **Next**. Na dalším formuláři (obr. 2.4), zadejte jméno projektu a místo uložení zdrojových souborů projektu. V rozbalovací nabídce **Course** (kurz) a **Task** (úloha), vyberte kurz, který navštěvujete a úlohu, kterou chcete řešit a pak zmáčkněte stáhnout-tlačítko **Download template**. Akci dokončete tlačítkem **Finish**.

Pokud vámi požadovaný kurz není dostupný v rozbalovací nabídce, prosím přečtěte si důkladně obecná pravidla pro zápis kurzů dostupná na webových stránkách projektu SyRoTek nebo kontaktujte svého učitele, pokud si jste jistí, že máte kurz zapsán správně. Pokud není zobrazena úloha daného kurzu, přezkontrolujte, že máte splněné všechny závislosti mezi úlohami v daném kurzu. Pokud jste si jistí, že jste splnili všechny úlohy požadované pro řešení vámi zvolené úlohy a časový rozvrh kurzu umožňuje řešení tohoto kurzu, pak kontaktujte vašeho učitele nebo správce systému.



Obrázek 2.3: Formulář 1 se specifikací nového projektu otevíraného v NetBeans.

Důrazně doporučujeme pro vytváření nového projektu NetBeans při řešení úloh SyRoTek používat pouze výše popsany postup. Při použití tohoto postupu není jedinou akcí vytvoření nového projektu v adresářové struktuře vašeho lokálního počítače. Potvrzení formuláře na obr. 2.4 automaticky vytvoří repositář s kopií souborů šablony na řídicím počítači SyRoTek. V následujícím kroku jsou tyto soubory automaticky získány z repositáře

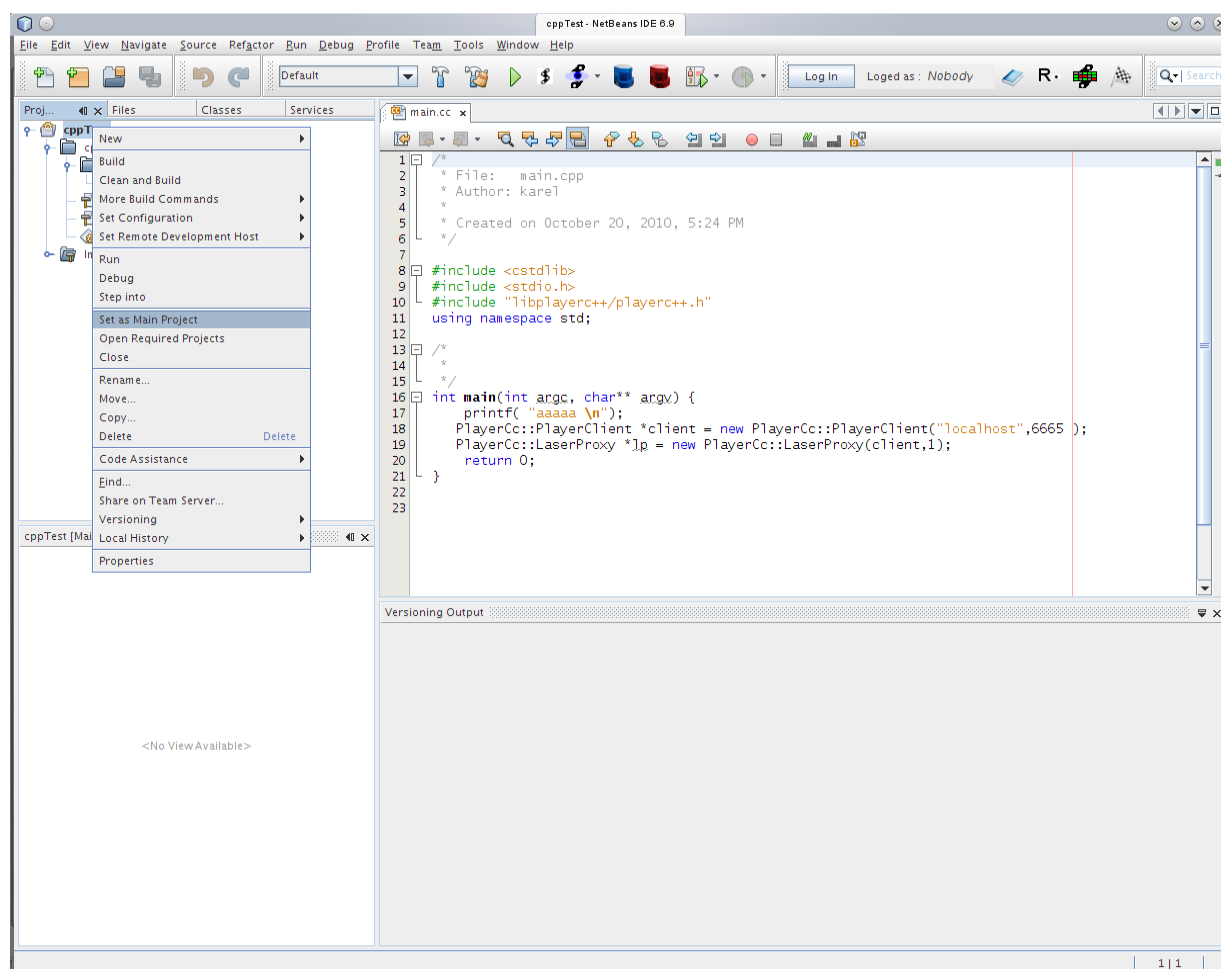


Obrázek 2.4: Formulář 2 se specifikací nového projektu otevíraného v NetBeans.

do adresáře ve vašem počítači. Jméno a cesta k tomuto adresáři jste specifikovali v okně na obr. Fig. 2.4. Tato akce, inicializovaná příkazem SVN checkout, vytvoří pracovní kopii v tomto adresáři. Můžete upravovat soubory této pracovní kopie a odesílat je do SVN repozitáře, kdykoliv potřebujete zazálohovat svoji práci. Kdykoliv vytvoříte nový soubor, který je nedílnou součástí vaší aplikace, je nutné jej přidat do SVN repozitáře, jinak nebude zálohován a váš kód, odeslaný k vyhodnocení bude nekompletní. Detailní popis práce se SVN můžete najít v sekci 4 nebo na <http://netbeans.org/kb/docs/ide/subversion.html>.

Krok 6.

Nová tlačítka, přidaná rozšířením SyRoTek, pracují vždy pouze s hlavním projektem (Main Project) otevřeným v integrovaném vývojovém prostředí NetBeans. Proto je důležité zkontrolovat, zda-li je projekt, který chcete odeslat na řídicí počítač SyRoTek nastaven jako Main Project (hlavní projekt). Pokud není, můžete nastavit projekt jako hlavní stiskem pravého tlačítka myši na jménu projektu v Projects Window, viz obr. 2.5.



Obrázek 2.5: Jak nastavit projekt jako hlavní.

2.3 Klientský program Subversion

Rozdílné úlohy uživatelských kódů stejně jako popisy úloh a kurzů v systému SyRoTek jsou udržovány systémem pro správu verzí Subversion (SVN). Doporučujeme používat SVN pro ukládání postupně vznikajících verzí vašeho kódu během vývoje vaší aplikace. Tento přístup umožňuje snadný návrat k předchozím verzím, pokud změny ve vašem kódu neměly požadovaný vliv na výsledný výstup aplikace. Pokud preferujete jiný typ zálohování nebo verzování, mějte na paměti, že stejně je nezbytné odeslat váš kód do SVN repositáře pro vyhodnocení úlohy systémem SyRoTek. Umožňuje vám to odeslat vaši práci k vyhodnocení několikrát tak, aby učitel měl stále přehled o všech verzích a snadno určil, která verze už byla testována atd.

Pro vaše pohodlí doporučujeme využívat rozšíření SVN pro NetBeans, hlavně pokud nejste v používání SVN zblhlí. Toto rozšíření umožňuje pracovat s klientem SVN přímo

z integrovaného vývojového prostředí Netbeans a využívat všech výhod verzovacího systému. Před tím, než můžete využívat výhod práce se Subversion, je nezbytné nainstalovat klientský program SVN na váš počítač. Můžete ho stáhnout z <http://www.collab.net/downloads/netbeans/> a pak instalovat podle instrukcí popsaných tamtéž.

2.4 Rekapitulace

Ujistěte se, že máte nainstalované následující balíky programů na vašem počítači před tím, než začnete řešit úlohy systému SyRoTek:

- NetBeans IDE 6.9 (download: <http://netbeans.org>)
- Java SE Development Kit (download: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>)
- Subversion klientský program (download: <http://www.collab.net/downloads/netbeans>)
- SyRoTek rozšíření pro NetBeans (download: <http://syrotek.felk.cvut.cz/download/>)
- Player pro SyRoTek (download: <http://syrotek.felk.cvut.cz/download/>)

Kapitola 3

Popis rozšíření SyRoTek pro NetBeans

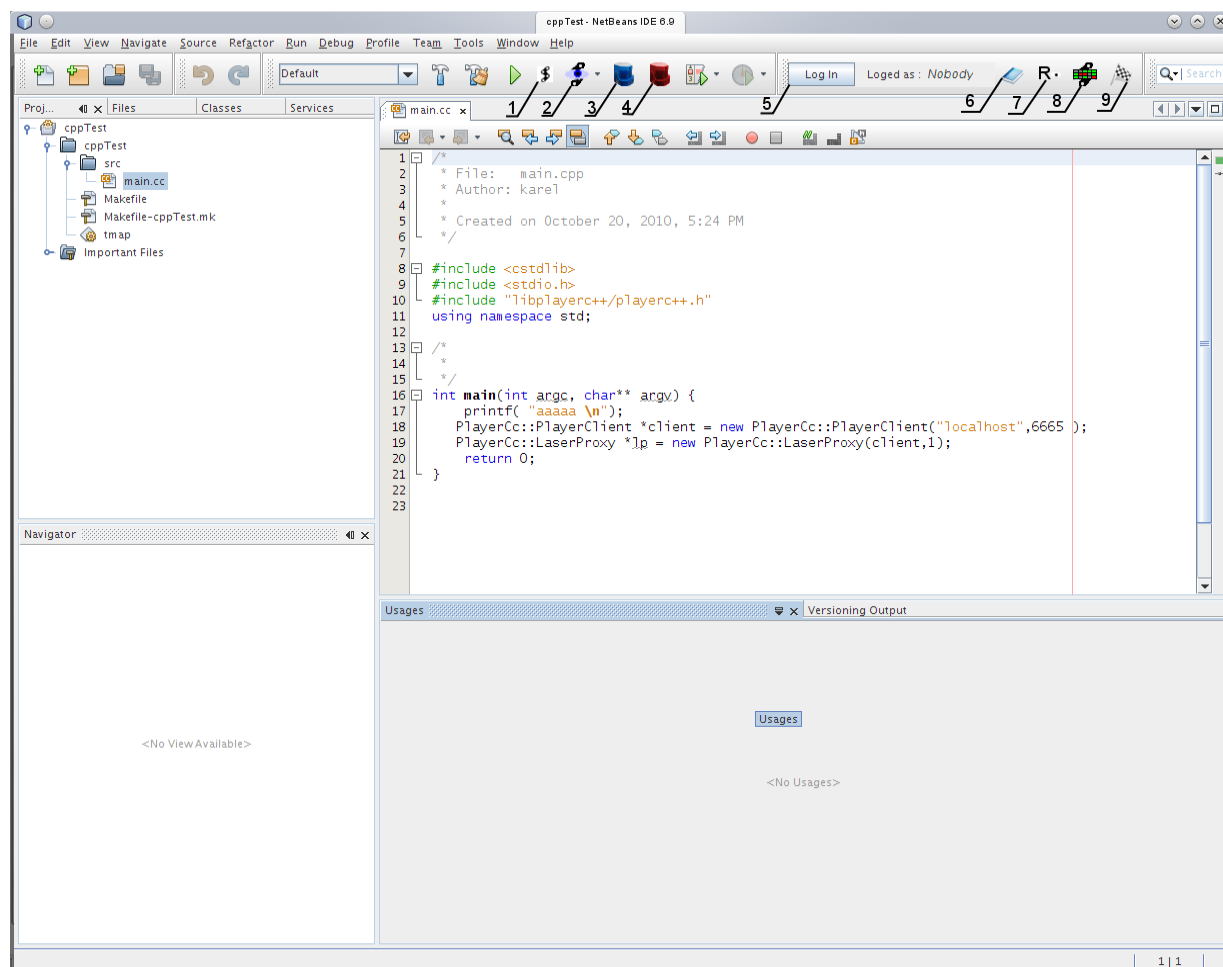
V následujících řádcích popíšeme jednotlivá tlačítka nástrojové lišty NetBeans přidaná rozšířením SyRoTek. Všechna tato tlačítka slouží k používání speciálních funkcí systému SyRoTek. Jejich efekt je vázán na aktuální hlavní projekt (main project).

3.1 Spuštění aplikace v simulátoru - Run in Simulator

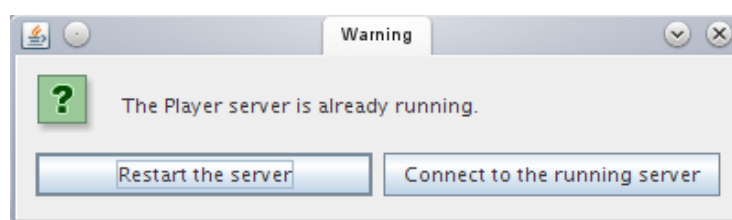
Stisknutím tlačítka **Run in Simulator** (označené jako 1 v obrázku 3.1) se spustí lokálně na uživatelském počítači server Player s pluginem Stage, který byl rozšířen v rámci projektu SyRoTek. Dále se spustí uživatelská aplikace přeložená z hlavního projektu. Pokud již byl server Player spuštěn dříve a stále běží, dostanete na výběr ze dvou možností: restartovat server nebo se připojit k běžícímu serveru (viz obr. 3.2). Vyberte **Restart the server**, pokud si přejete restartovat běžící simulaci. Pokud chcete pokračovat s běžícím serverem Player, zvolte volbu **Connect to the running server**. Po výběru jedné z voleb bude simulátor Stage otevřen v samostatném externím okně (ukázka okna Stage na obr. 3.3). Výstupy simulátoru směřované na standardní výstup můžete sledovat v okně výstupů NetBeans, jak je ukázáno na obr. 3.4.

3.2 Zobrazení simulátoru/arény v NetBeans - Show Simulator/Arena in NetBeans

Pokud dáváte přednost zobrazení obrazu simulátoru přímo v okně NetBeans, můžete stisknout tlačítko 2 obr. 3.1. Snímek s takovým zobrazením můžete vidět na obr. 3.5. Tím samým tlačítkem je možné zobrazit dostupné vrstvy obrazu simulátoru a nastavit jejich



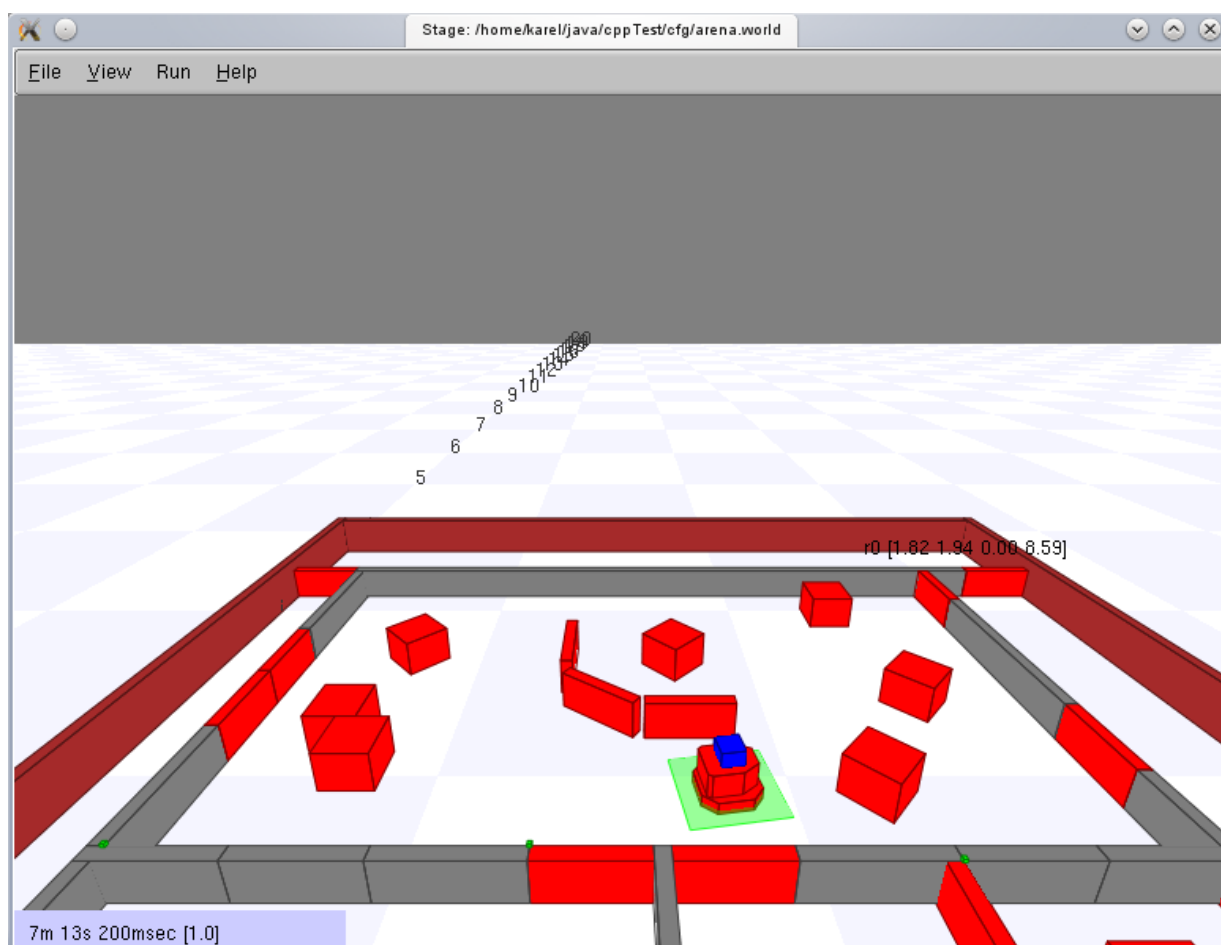
Obrázek 3.1: NetBeans GUI s označenými tlačítky přidány rozšířením SyRoTek .



Obrázek 3.2: Dvě možnosti akce **Run in Simulator**.

zobrazování podobně jako v okně Player Stage. Seznam dostupných možností je zobrazen na obr. 3.6. Stejné tlačítko poslouží k zobrazení rozšířeného pohledu na reálnou scénu arény.

Pokud dáváte přednost zobrazení obrazu simulátoru přímo v okně NetBeans, stiskněte tlačítko 2 obr. 3.1. Ukázka integrovaného okna Stage je na obr. 3.5. Stisknutím symbolu

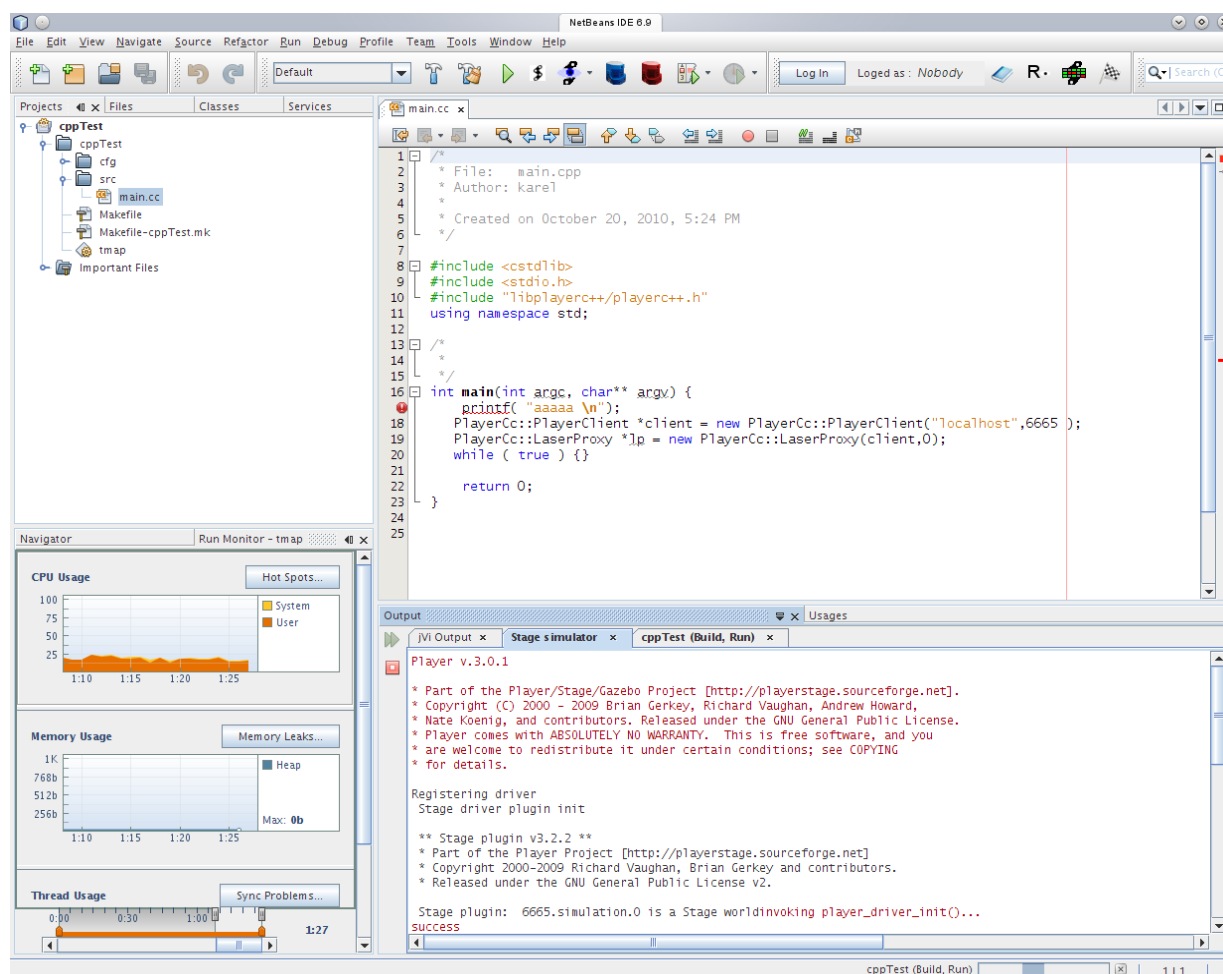


Obrázek 3.3: Externí okno Player Stage simulátoru.

trojúhelníku u tlačítka 2 můžete definovat data, která budou v okně Stage zobrazena, stejně jako je to v originálním programu Stage v menu View. Seznam možností tohoto menu je na obrázku 3.6. Tlačítko 2 můžete použít i v případě, že chcete zobrazit pohled na reálnou scénu doplněný o informace ze senzorů.

3.3 Spuštění aplikace s reálnými roboty - Run in Arena

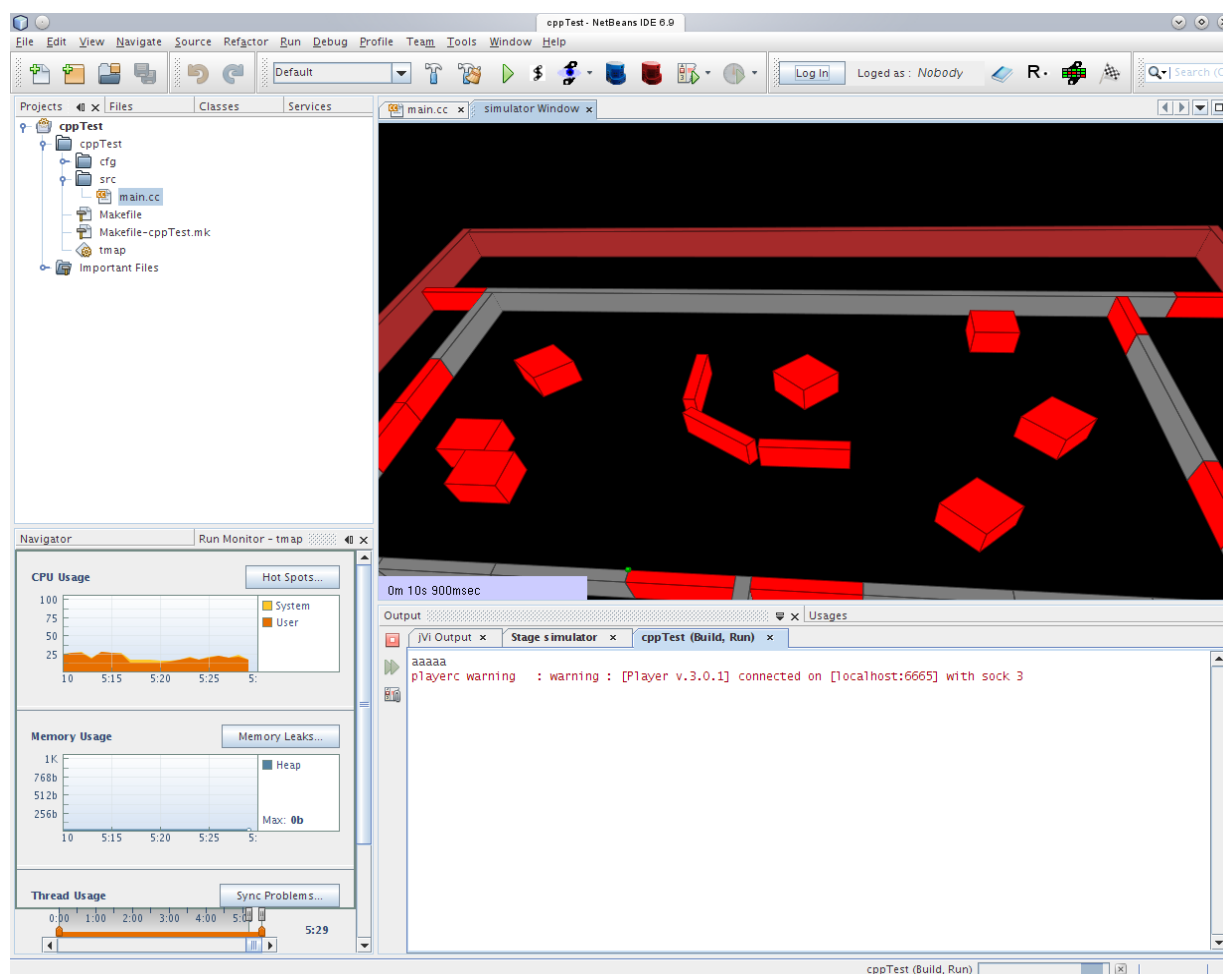
Tlačítko se symbolem modrého robotu SyRoTek (tlačítko označené číslem 3 na obr. 3.1) spustí vzdálený server na řídicím počítači arény SyRoTek. Vaše aplikace je spuštěna lokálně na vašem počítači, který je připojen ke vzdálenému serveru. Výstup vaší aplikace stejně jako výstup serveru je zobrazován do příslušných oken (okna výstupu) v NetBeans. Podobně jako při spuštění v simulátoru, můžete sledovat aktuální dění v aréně stisknutím tlačítka 2, které otevře okno s rozšířeným zobrazením. Příklad kombinace reálného pohledu kamery

Obrázek 3.4: Okno s výstupem akce **Run in Simulator**.

pozorující arénu s modelem překážek a zobrazenými dálkoměrnými daty senzorů robotu je zobrazen na obr. 3.7.

3.4 Spuštění aplikace na řídicím počítači - Distant run in Arena

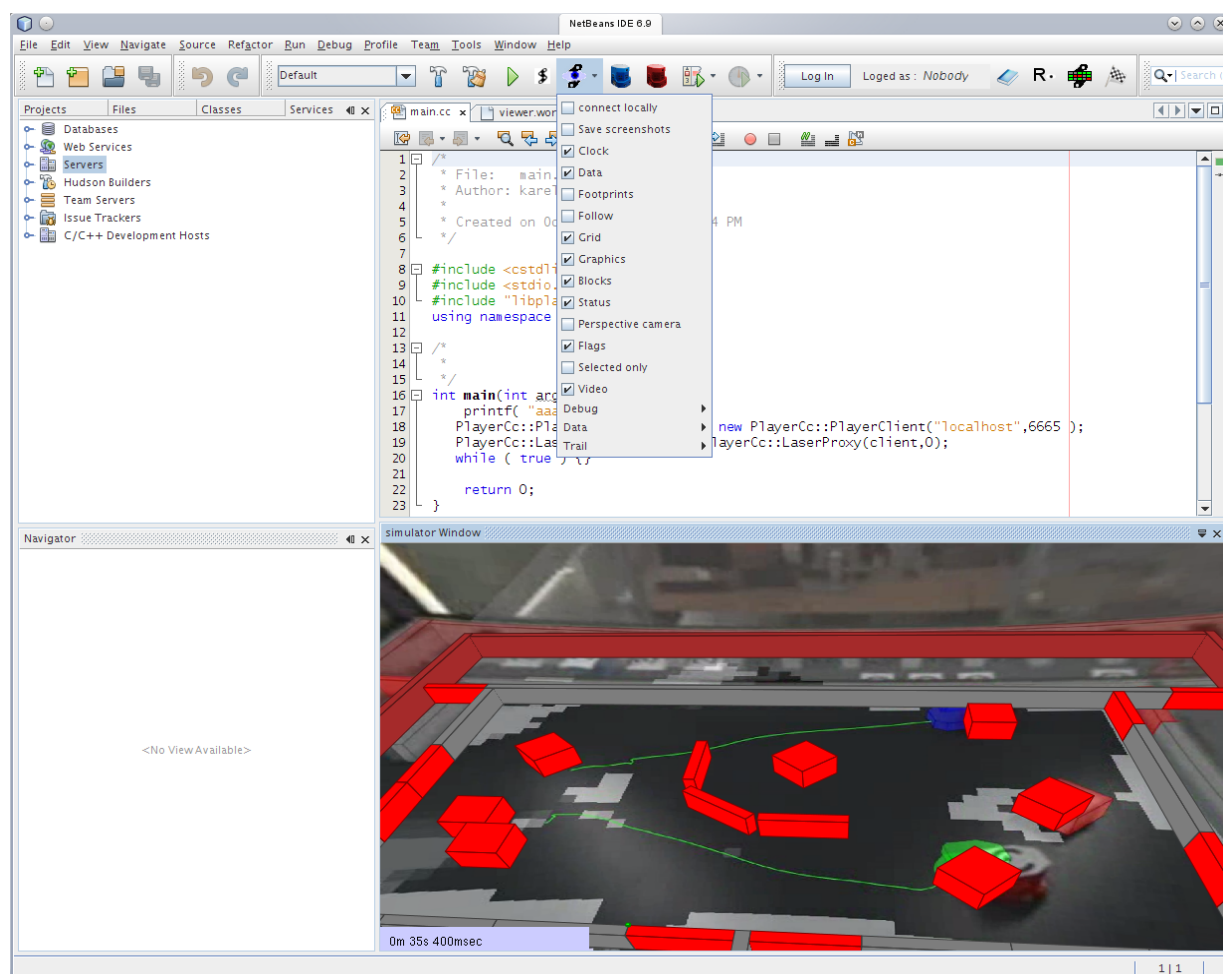
Tlačítko se symbolem červeného robotu SyRoTek (tlačítko označené jako 4 na obr. 3.1) spustí vzdálený server na řídicím počítači arény SyRoTek. Na rozdíl od předešlého případu je že vaše aplikace je také spuštěna vzdáleně na řídicím počítači. Podobně jako při spuštění tlačítkem s modrým robotem, můžete číst výstup vašeho programu a serveru v příslušném okně NetBeans a můžete sledovat aktuální dění v aréně v dalším okně stisknutím tlačítka 2.



Obrázek 3.5: Simultátor zobrazený v NetBeans GUI.

Porovnejme zde krátce rozdíl mezi lokálním a vzdáleným spuštěním vaší aplikace.

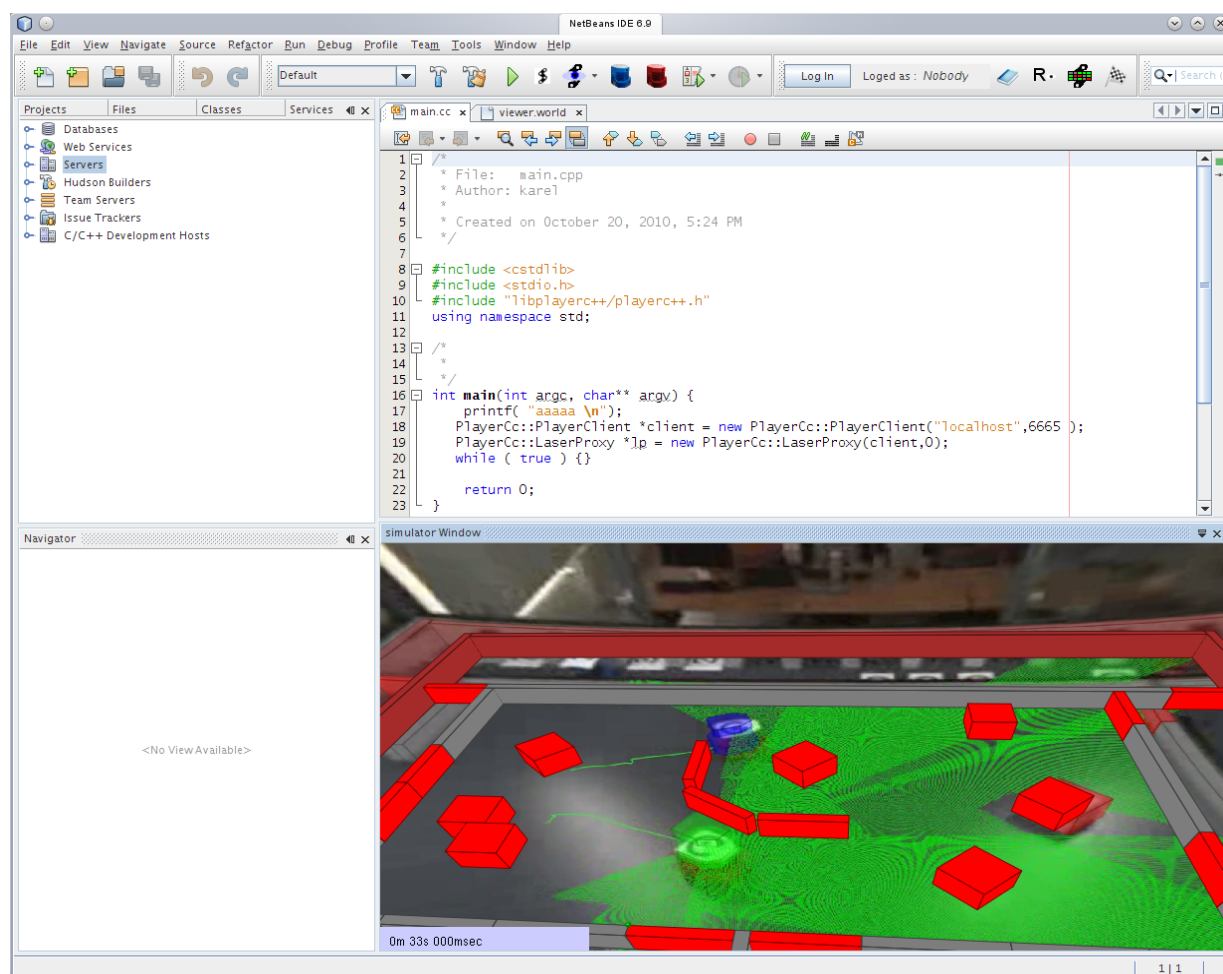
- Pravděpodobně nejvýraznější výhoda spuštění vaší aplikace lokálně na vašem počítači je snadný přístup k vašim logovacím souborům. Pokud je vaše aplikace spuštěna na řídicím počítači SyRoTek, vaše logovací soubory jsou uloženy také tam a vy je musíte kopírovat vždy, když je chcete prohlédnout.
- Lokální spuštění není doporučováno, pokud potřebujete zpracovávat velké objemy dat ze senzorů ve vaší aplikaci. Sensorová data jsou přenášena přes internet a to může způsobit nepříjemné zpoždění, zvláště, pokud není kapacita vaší linky dostatečná.
- Zpoždění mezi odesláním řídicích příkazů z vaší aplikace robotu a sensorických dat z robotického systému zpět na váš počítač je nevyhnutelné, pokud spouštíte aplikaci



Obrázek 3.6: Současné zobrazení obrázku z vizualizační kamery s reálnými senzorickými daty. V horní části je zobrazeno menu pro výběr dat, která se mají zobrazovat.

lokálně. V některých aplikacích může přenosové zpoždění způsobit neočekávané chování robotu. Vždy mějte toto zpoždění na paměti, pokud chcete ovládat vzdálený systém z lokálně spuštěné aplikace.

- Pokud se rozhodnete pro vzdálené spuštění na řídicím počítači, váš kód musí být přenesen na vzdálený počítač vždy, když je změněn. To může být nepříjemné, zvláště ve fázi ladění vaší aplikace nebo pokud je váš kód rozsáhlý.
- V neposlední řadě, pokud máte k dispozici velký výpočetní výkon nebo je řídicí počítač SyRoTek přetížen, je výhodné spouštět váš kód lokálně. Obvykle ale výpočetní prostředky řídicího počítače významně převyšují výpočetní prostředky běžného stolního počítače.



Obrázek 3.7: Skutečný obraz z kamery sledující arénu, rozšířený o model překážek a zobrazení dat ze senzorů robotu.

Pokud shrneme tyto body, můžeme doporučit následující postup. Nejprve svůj kód testujte v simulátoru (tlačítko 1). Pokud pracuje uspokojivě, měli byste použít **Run in Arena** se spuštěním vaší aplikace lokálně (tlačítko 3). Při konečném testování, před odesláním úlohy k vyhodnocení, byste měli aplikaci spustit vzdáleně **Distant run in Arena** (tlačítko 4). Pokud je vaše internetové spojení příliš pomalé nebo vaše aplikace potřebuje zpracovávat veliký objem senzorických dat, doporučujeme přeskočit druhý krok a používat vzdálené spuštění **Distant run in Arena**, jakmile je vaše aplikace odladěna v simulátoru.

3.5 Přihlášení do systému SyRoTek

Jak používat tlačítko 5 na obr. 3.1 pro přihlášení do systému bylo už popsáno výše.

3.6 Osobní stránky - My SyRoTek page

Použitím tlačítka 6 na obr. 3.1, můžete otevřít příslušnou webovou stránku v okně internetového prohlížeče a přihlásit se do nových kurzů nebo získat informace o úlohách tak, jak bylo popsáno výše.

3.7 Přehled rezervací - My reservations

Tlačítko 7 na obr. 3.1 zobrazí všechny vaše rezervace arény SyRoTek v okně internetového prohlížeče. Můžete také své rezervace upravovat stejně jak je popsáno v sekci 5.2.

3.8 Rezervace arény - Make a reservation

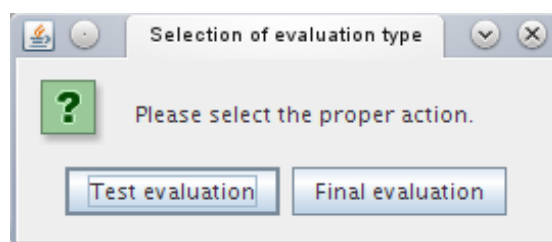
Novou rezervaci arény SyRoTek můžete použít tlačítko 8 na obr. 3.1. Příručka, jak postupovat při rezervaci je uvedena v sekci 5.1.

3.9 Odevzdání úlohy k ohodnocení - Evaluate task

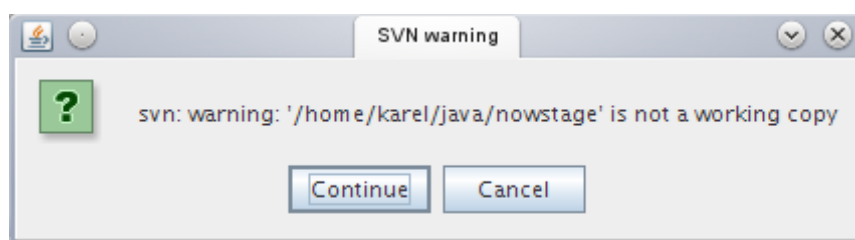
Jakmile jste spokojeni se svou aplikací a roboty SyRoTek se v aréně chovají podle požadovaných specifikací úlohy, můžete svůj kód odeslat k automatickému vyhodnocení tlačítkem 9 na obr. 3.1.

Tlačítko **Evaluate task** poskytuje dvě možné akce, **Test evaluation** a **Final evaluation**. Pokud zvolíte **Test evaluation** (jak je zobrazeno na obr. 3.8), váš kód bude odeslán do systémového repositáře a automaticky zkušebně vyhodnocen, jakmile bude aréna dostupná. Velice doporučujeme spustit zkušební vyhodnocení před konečným odevzdáním, neboť je těžké objektivně rozhodnout, zda je chování vaší aplikace ve shodě s požadavky specifikovanými v úloze. Jakmile projdete zkušebním vyhodnocením, můžete zvolit **Final evaluation** a váš učitel bude informován, že je vaše práce připravena k ohodnocení. Obvykle můžete odeslat tolik verzí vaší aplikace, kolik chcete, před tím, než uběhne termín pro odevzdání, přičemž nejaktuálnější odevzdaná verze bude použita pro ohodnocení. Takový přístup vám umožňuje odevzdat vaši úlohu s předstihem, pokud chcete dosáhnout lepší známky nebo nechat práci zkontrolovat učitelem, zda je v pořádku. Na druhou stranu, můžete nahradit odevzdaný kód jiným, vylepšeným nebo opraveným, pokud jste našli později chybu. Nicméně, tato pravidla mohou být upravena učitelem pro každý kurz zvlášť tak, aby bylo dosaženo optimálního procesu hodnocení.

Po odesílání úlohy k vyhodnocení se mohou objevit dva druhy varovných zpráv (obr. 3.8). Obě varování se vztahují k systému Subversion (SVN), který je použit pro odesílání vašeho kódu do systému SyRoTek. Výhoda využití SVN spočívá v možnosti následné práce

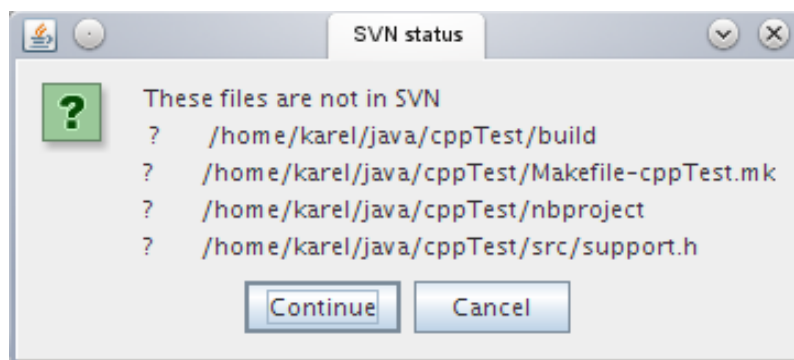
Obrázek 3.8: Dvě možnosti akce **Evaluate task**.

na kódu, který již byl odeslán k vyhodnocení. První varování, zobrazené na obr. 3.9, se objeví, pokud projektový adresář není pracovní kopie udržovaná systémem SVN a proto váš kód nemůže být odeslán do repositáře SyRoTek k vyhodnocení. To se může stát například tehdy, pokud přesunete zdrojové kódy do jiného adresáře. Aby bylo možné odeslat kód k vyhodnocení, je nutné, aby byl kód uložen v pracovním adresáři SVN. Toho můžete dosáhnout příkazem `svn checkout` nebo v NetBeans se SVN rozšířením. (viz příručka na <http://netbeans.org/kb/docs/ide/subversion.html>).



Obrázek 3.9: Varování zobrazené pokud váš kód není pracovní kopie SVN.

Druhé varování, zobrazené na obr. 3.10, je zobrazeno, pokud existují soubory v pracovním adresáři, které nejsou v repositáři SVN. To se může stát, pokud vytvoříte nový zdrojový soubor během vývoje vaší aplikace a nepřidali jste ji do repositáře. Zkontrolujte pečlivě všechny zobrazené soubory před konečným odesláním. Pokud nějaký soubor na seznamu je nedílnou součástí vaší aplikace, měla by být přidána do repositáře na serveru SyRoTek, což můžete udělat příkazem `svn add` nebo v NetBeans s rozšířením Subversion, jak je popsáno v sekci 4 nebo podle příručky na <http://netbeans.org/kb/docs/ide/subversion.html>.



Obrázek 3.10: Seznam souborů, které nejsou v repositáři SVN

Kapitola 4

Zpráva verzí se systémem Subversion

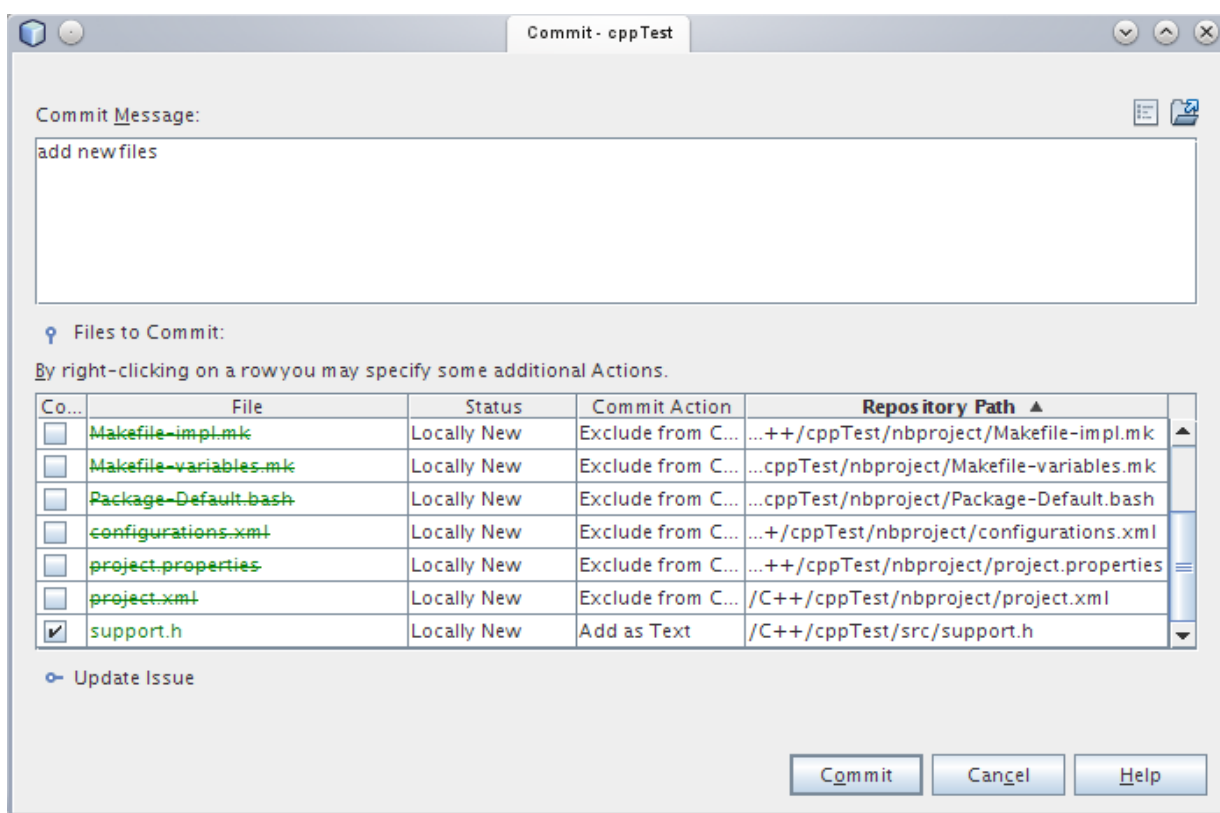
Jak již bylo zmíněno výše, systém pro zprávu verzí Subversion (SVN) se v systému SyRoTek používá k různým účelům. První z nich je uchovávání různých verzí popisu kurzů a úloh řešených v rámci těchto kurzů. To umožňuje automatickou verifikaci úlohy i v případě, že student nedodal aktuální verzi zadání úlohy. Systém SyRoTek si totiž pro studenta v uchovává verzi zadání v SVN, což zadání jednoznačně identifikuje a vyhodnocení studentem vypracované úlohy pak probíhá vůči této verzi. Tento proces probíhá plně automaticky a studenta nikterak nezatěžuje.

Druhým důležitým scénářem použití SVN v systému SyRoTek je vývoj uživatelské aplikace a následné spouštění na řídicím počítači. Tento proces již vyžaduje uživatelskou spolupráci. V okamžiku vytvoření nového projektu NetBeans pro řešení konkrétní úlohy systému SyRoTek je podle šablony dané úlohy automaticky vytvořen repositář. Současně s tím, je na vašem uživatelském počítači vytvořena pracovní kopie tohoto repositáře. Umístění pracovní kopie můžete nastavit ve formuláři, který byl popsán v kapitole 2 a na obrázku 2.4. Se soubory pracovní kopie můžete editovat tak, jak jste zvyklí. Pokud si přejete vytvořit zálohu těchto souborů, stačí zavolat příkaz SVN `commit`. Pokud vytváříte nové soubory, které jsou neodlučitelnou součástí vaší aplikace, musíte je přidat do SVN. Jestliže tak neuděláte, systém SVN se o nich nedozví a soubory nebudou zálohovány a vaše kódy závěrečné ohodnocení budou nekompletní.

Systém SyRoTek vám poskytuje dvě možnosti pro práci s SVN. Můžete plně využít všechny funkcionality toho nástroje pro zprávu verzí a používat jej pro zálohování své práce a pro spolupráci s ostatními uživateli systému, což vám může pomoci i ve vašem budoucím povolání. Pro uživatele bez zkušenosti se systémy pro správu verzí je pravděpodobně jednodušší použít modul Subversion pro IDE NetBeans. Pokud se rozhodnete pro tuto volbu, doporučujeme prostudovat příručku na <http://netbeans.org/kb/docs/ide/subversion.html>. Jestliže vám z nějakého důvodu modul NetBeans nevyhovuje, můžete samozřejmě použít libovolný jiný SVN klient, který preferujete.

Druhou možností je použít systém SVN jako pasivní uživatel pouze pro odevzdání a vyhodnocení úlohy. V takovém případě doporučujeme neměnit umístění pracovní kopie

vytvořené při vytvoření nového projektu a nevídat si pomocných souborů SVN během své práce na úloze. Jediné akce, která je v tomto případě nutná ohledně SVN, je přidání nových zdrojových a konfiguračních souborů vaší aplikace do SVN. Toto provedete tlačítkem **Subversion** → **Commit** v menu NetBeans (samozřejmě, že musíte mít nainstalovaný modul Subversion pro NetBeans tak, jak je popsáno v kapitole 2). Tato akce otevře formulář zobrazený na obr. 4.1 se seznamem všech souborů v pracovním adresáři vašeho projektu. Zkontrolujte všechny soubory a vyberte ty, které by měly být součástí kódu pro finální ohodnocení úlohy. Potom stiskněte tlačítko **Commit** ve spodní části formuláře, čímž zajistíte přidání souborů do SVN. Nyní můžete poslat váš kód k vyhodnocení.



Obrázek 4.1: A Subversion plugin window for adding files located in your working folder into SVN.

Kapitola 5

Rezervace systému pro testování vašeho kódu

Následující odstavce vás provedou prvními kroky používání rezervačního systému. Po jejich přečtení budete schopni vytvořit vlastní rezervaci robotů a arény pro řešení multi-robotických úloh i úloh vyžadujících jeden robot. Dále se dozvíte, jak změnit, případně smazat dříve vytvořenou rezervaci a jak zobrazit všechny své aktuální rezervace.

5.1 Vytvoření nové rezervace v systému SyRoTek

Rezervační systém využívá výhody výukového systému SyRoTek, který je založen na systému kurzů a úloh. Jelikož uživatelé mohou v rámci daného kurzu exkluzivně řešit úlohy definované učitelem, rezervace musí být rovněž vztažena k nějaké úloze. Na druhou stranu, toto omezení pomáhá uživatelům definovat požadavky na rezervované roboty a arénu a uživatel tak při rezervaci dostane prvotní nastavení požadovaných komponent, které může posléze změnit. Toto prvotní nastavení je vytvořeno učitelem při definici úlohy, jelikož on má znalost o tom, které senzory a funkcionality bude student pro řešení úlohy potřebovat a případně má možnost některé z nich studentovi zakázat. S použitím právě popsaného přístupu mají uživatelé/studenti možnost rezervovat si systém pro řešení dané úlohy již na začátku kurzu bez toho, aniž by znali konkrétní podrobnosti o řešené úloze. Pokročilejší uživatelé, kteří individuálně řeší složitější úlohu (například v rámci svých seminárních prací) mohou požádat administrátory systému SyRoTek o změnu statusu, který jim umožní plnou konfiguraci požadavků na roboty a arénu.

5.1.1 Prvotní nastavení vaší rezervace

V této sekci popíšeme první rezervaci v systému SyRoTek pro testování vaší aplikace.

Krok 1.

První krok procesu rezervace je jednoduchý, stačí stisknout tlačítko rezervace v panelu nástrojů prostředí NetBeans (tlačítko 8 na obrázku 3.1). Jak bylo zmíněno v předchozím odstavci, systém automaticky na základě učitelem definované úlohy rozpozná požadavky dané řešenou úlohou: počet robotů, nezbytné senzorické vybavení, požadované nastavení arény, atd. Jelikož rezervace systému je provedena s ohledem na právě řešenou úlohu, která byla zvolená při vytváření nového projektu NetBeans, jsou předvyplněná data svázána právě s touto úlohou.

Rezervace systému SyRoTek pro řešení úlohy DPS1

Popis úlohy:

- **Celé jméno:** Detekce překážek dálkoměrnými senzory
- **Krátký popis:** Cílem úlohy je (autonomně) přemístit robot na určené místo. Toto místo je dané relativními souřadnicemi vzhledem k počáteční poloze robotu. Oproti předchozí úloze může být do trajektorie robotu umístěna překážka. Robot ji má detekovat a ukončit pohyb dostatečně včas, zamezil kolizi.
- **Motivace:** Seznámení se s použitím dálkoměrných senzorů k prevenci kolizi.

Požadovaný den rezervace: 11. ▾ 2. ▾ 2011 ▾

Požadovaná délka rezervace: 30 minut ▾

Obrázek 5.1: Požadovaný čas a trvání rezervace.

Krok 2.

Vyberte datum, kdy chcete řešit danou úlohu a požadovanou dobu trvání rezervace ve formuláři zobrazeném na obr. 5.1. Systém poté zobrazí kalendář s časovými úseky označenými různými barvami.

Tmavě zelená barva značí začátky volných časových intervalů, tj. intervalů, kdy je možné provést rezervaci dle aktuálních požadavků (viz 5.2). Světle zelená políčka označují časové intervaly, kdy je sice možné provést rezervaci, ale ne pro vaši aktuálně vybranou úlohu (konfiguraci). V těchto intervalech je totiž aréna dostupná, ale vaše požadavky nemohou být splněny (např. není dostupný požadovaný počet robotů nebo roboty nemají požadovanou senzorickou výbavu). Na obrázku 5.3 můžete vidět kalendář jako v předchozím případě s tím rozdílem, že barevné označení políček odpovídá úloze se dvěma roboty.

Rezervace systému SyRoTek pro řešení úlohy DVA1 - 3. krok

Jméno úlohy: Úloha se dvěma roboty

- **Krátký popis:** Úloha vytvořená pro demonstraci a verifikaci funkce rezervačního systému.
- **Motivace:** Vyladit rezervační systém.

Požadovaný den rezervace: 25. 12. 2009

Požadovaná délka rezervace: 90 minut

Datum:	23.12.2009																							
Hodina:	0 :	1 :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :	13 :	14 :	15 :	16 :	17 :	18 :	19 :	20 :	21 :	22 :	23 :
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	24.12.2009																							
Hodina:	0 :	1 :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :	13 :	14 :	15 :	16 :	17 :	18 :	19 :	20 :	21 :	22 :	23 :
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	25.12.2009																							
Hodina:	0 :	1 :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :	13 :	14 :	15 :	16 :	17 :	18 :	19 :	20 :	21 :	22 :	23 :
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	26.12.2009																							
Hodina:	0 :	1 :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :	13 :	14 :	15 :	16 :	17 :	18 :	19 :	20 :	21 :	22 :	23 :
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	27.12.2009																							
Hodina:	0 :	1 :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :	13 :	14 :	15 :	16 :	17 :	18 :	19 :	20 :	21 :	22 :	23 :
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

*Kliknutím vyberte požadovaný začátek rezervace.

00	Obsazená aréna.
00	Počátek rezervace možný po zkrácení její délky.
00	Počátek rezervace možný po snížení nároků na roboty.
00	Volná aréna - vhodný počátek požadované rezervace.

Obrázek 5.3: Rezervační formulář umožňující rezervovat systém pro úlohu se dvěma roboty na dobu 90 minut. 25.12.2009 v čase 10:00-11:30 je již rezervovaná jiná úloha. Celkový počet v systému aktuálně dostupných robotů je deset.

Krok 3.

Pokud vám vyhovuje některý z intervalů označených tmavě zeleně, stiskněte tlačítko na odpovídajícím čase (tento čas značí začátek vámi rezervovaného intervalu), viz obr. 5.2. Systém poté zobrazí přehled s detaily vaší rezervace (see Fig. 5.5).

Kroky 4.

Váš požadavek bude přijat, pokud rezervaci potvrdíte stisknutím potvrzovacího tlačítka ve spodní části okna na obr. 5.5. Pokud se rezervace neodpovídá vašim představám, můžete se vrátit na předchozí formulář a rezervaci změnit. Poté, co rezervaci potvrdíte, zobrazí se stránka s potvrzením, že vaše rezervace byla úspěšná (viz obr. 5.6), případně chybová

Rezervace systému SyRoTek pro řešení úlohy SES1 - 3. krok

Jméno úlohy: Úloha se šesti roboty

- **Krátký popis:** Úloha vytvořená pro demonstraci a verifikaci funkcí rezervačního systému.
- **Motivace:** Vyladit rezervační systém.

Požadovaný den rezervace: 25 12 2009

Požadovaná délka rezervace: 30 minut

Datum:	23.12.2009																							
Hodina:	0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:	12:	13:	14:	15:	16:	17:	18:	19:	20:	21:	22:	23:
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	24.12.2009																							
Hodina:	0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:	12:	13:	14:	15:	16:	17:	18:	19:	20:	21:	22:	23:
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	25.12.2009																							
Hodina:	0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:	12:	13:	14:	15:	16:	17:	18:	19:	20:	21:	22:	23:
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	26.12.2009																							
Hodina:	0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:	12:	13:	14:	15:	16:	17:	18:	19:	20:	21:	22:	23:
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

Datum:	27.12.2009																							
Hodina:	0:	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:	12:	13:	14:	15:	16:	17:	18:	19:	20:	21:	22:	23:
Minuta:	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30	00	30

*Kliknutím vyberte požadovaný začátek rezervace.

00	Obsazená aréna.
00	Počátek rezervace možný po zkrácení její délky.
00	Počátek rezervace možný po snížení nároků na roboty.
00	Volná aréna - vhodný počátek požadované rezervace.

Obrázek 5.4: Rezervační formulář umožňující rezervovat systém pro úlohu se šesti roboty na dobu 30 minut. 25.12.2009 v čase 10:00-11:30 je již rezervovaná jiná úloha. Celkový počet v systému aktuálně dostupných robotů je deset.

zpráva, že se rezervace nezdařila. Ve druhém případě musíte proces rezervace zopakovat.

5.2 Zobrazení a smazání vašich rezervací

Podobným způsobem, jakým jste vytvořili novou rezervaci, můžete zobrazit seznam všech svých rezervací (tj. ne pouze rezervací vztažených k danému kurzu nebo úloze) stisknutím tlačítka 7 (viz obr. 3.1) v nástrojové liště NetBeans. Kromě zobrazení aktuálních rezervací umožňuje zobrazené okno také mazání vašich rezervací. V seznamu rezervací zobrazených tlačítkem 7 můžete vybrat libovolnou množinu rezervací a poté stisknout tlačítko **Delete**. Poté budete vyzváni, abyste potvrdili, že vybrané rezervaci si přejete opravdu smazat. Pokud toto potvrdíte, vybrané rezervace budou odstraněny z rezervačního systému a

Potvrzení rezervace systému pro řešení úlohy DPS1

Popis úlohy:

- **Celé jméno:** Detekce překážek dálkoměrnými senzory
- **Krátký popis:** Cílem úlohy je (autonomně) přemístit robot na určené místo. Toto místo je dané relativními souřadnicemi vzhledem k počáteční poloze robotu. Oproti předchozí úloze může být do trajektorie robotu umístěna překážka. Robot ji má detekovat a ukončit pohyb dostatečně včas, zamezil kolizi.
- **Motivace:** Seznámení se s použitím dálkoměrných senzorů k prevenci kolizi.
- **Začátek rezervovaného bloku:** 11:00:00 13/02/2011
- **Konec rezervovaného bloku:** 11:29:59 13/02/2011

Potvrzení rezervace

Obrázek 5.5: Shrnutí rezervace systému.

Vybraná úloha byla úspěšně zarezervována

Popis úlohy:

- **Celé jméno:** Detekce překážek dálkoměrnými senzory
- **Krátký popis:** Cílem úlohy je (autonomně) přemístit robot na určené místo. Toto místo je dané relativními souřadnicemi vzhledem k počáteční poloze robotu. Oproti předchozí úloze může být do trajektorie robotu umístěna překážka. Robot ji má detekovat a ukončit pohyb dostatečně včas, zamezil kolizi.
- **Motivace:** Seznámení se s použitím dálkoměrných senzorů k prevenci kolizi.
- **Začátek rezervovaného bloku:** 14:30:00 11/02/2011
- **Konec rezervovaného bloku:** 14:59:59 11/02/2011

Nová rezervace

Obrázek 5.6: Rezervace byla přijata a uložena v systému.

systém je uvolní pro použití ostatním uživatelům. Doporučuje, abyste své rezervace uvolnili hned, jak si budete jisti, že rezervace nevyužijete. Umožníte tak ostatním uživatelům rezervovat si uvolněný čas a zajistíte tak lepší využití systému. Pokud budou takto zodpovědní všichni uživatelé, zvýší se i vaše šance, že vždy naleznete rezervační čas, který vám bude

vyhovovat. Pro zajištění efektivního využití systému je u každého kurzu i úlohy definovaný čas, který je možné rezervovat pro jejich řešení. Pokud tedy necháte rezervaci propadnout, snížíte si i čas, který budete moci strávit při experimentech s reálnými roboty.

Literatura

- [1] <http://logging.apache.org/log4j/docs/index.html>.
- [2] <http://xerces.apache.org/xerces-j>.
- [3] <http://xml.apache.org/xalan-j>.
- [4] <http://ant.apache.org>.
- [5] <http://www.w3c.org>.
- [6] <http://www.w3schools.com/xml/default.asp>.
- [7] http://www.w3schools.com/xml/xml_dtd.asp.
- [8] <http://www.w3schools.com/dtd/default.asp>.
- [9] <http://www.w3schools.com/dtd/default.asp>.
- [10] <http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/guide/jni/index.html>.
- [11] <http://en.wikipedia.org/wiki/JNI>.
- [12] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Roman Mázl, Jiří Pavlíček, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v001.1 - Stav problematiky. Technical Report GLR 78/07, ProTyS a.s. and ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, 2007.
- [13] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Roman Mázl, Jiří Pavlíček, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v001.2 - Koncepce systému. Technical Report GLR 79/07, ProTyS a.s. and ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, 2007.
- [14] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Roman Mázl, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v002.1 - Architektura robotů. Technical Report GLR 81/08, ProTyS a.s. and ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, 2008.
- [15] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Roman Mázl, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v003.1 - Detailní koncepce systému. Technical Report GLR 82/08, ProTyS a.s. and ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, 2008.

- [16] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Roman Mázl, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v003.2 - Rámcová definice úloh. Technical Report GLR 83/08, ProTyS a.s. and ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, 2008.
- [17] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Roman Mázl, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v004.1 - Popis architektury robotu a první testy. Technical Report GLR 84/08, ProTyS a.s. and ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, 2008.
- [18] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Roman Mázl, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek c004.1 - Koncept hardwarové komunikace. Technical Report GLR 85/08, ProTyS a.s. and ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, May 2008. ver. 1.0.
- [19] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek s005.1 - Specifikace hardwarové komunikace. Technical Report GLR 86/09, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., 2009. ver. 2.0.
- [20] Jan Chudoba, Jan Faigl, and Miroslav Kulich. SyRoTek s005.2 - Datová vrstva hardwarové komunikace. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., December 2009.
- [21] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v005.1 - Demonstrátor základních robotických funkcí. Technical Report GLR 87/09, ČVUT v Praze, FEL, Gerstnerova Laboratoř and ProTyS a.s., February 2009.
- [22] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v006.1 - Specifikace úloh mobilní robotiky. Technical Report GLR 88/09, ČVUT v Praze, FEL, Gerstnerova Laboratoř and ProTyS a.s., February 2009.
- [23] Jan Faigl, Jan Chudoba, Miroslav Kulich, Karel Košnar, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v007.1 - Návrh koncepce internetového přístupu k systému. Technical Report GLR 89/09, ČVUT v Praze, FEL, Gerstnerova Laboratoř and ProTyS a.s., February 2009.
- [24] Jan Chudoba, Karel Košnar, Miroslav Kulich, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek s009.1 - Robot S1R - Hardwarová dokumentace. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., February 2010.
- [25] Jan Chudoba, Jan Faigl, Miroslav Kulich, and Karel Košnar. SyRoTek - Řízení proudové spotřeby robotu. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory, 2008.
- [26] Karel Košnar, Miroslav Kulich, Jan Chudoba, Jan Faigl, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v008.1 - Výsledky ověření koncepce systému SyRoTek. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., February 2010.

-
- [27] Karel Košnar, Jan Chudoba, Jan Faigl, Martin Saska, Miroslav Kulich, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v009.1 - Testy a demonstrace finální verze robotu. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., February 2010.
- [28] Karel Košnar, Jan Faigl, Miroslav Kulich, Martin Saska, Tomáš Krajník, Jan Chudoba, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v010.1 - Způsob připojení a nastavení uživatele pro systém SyRoTek. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., February 2010.
- [29] Karel Košnar, Jan Faigl, Miroslav Kulich, Tomáš Krajník, Martin Saska, Jan Chudoba, Sol Pedre, Libor Přeučil, and Petr Štěpán. SyRoTek v011.1 - Revize způsobu připojení a nastavení uživatele pro systém SyRoTek. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., February 2011.
- [30] Karel Košnar, Jan Faigl, Martin Saska, Miroslav Kulich, Jan Chudoba, Petr Štěpán, and Libor Přeučil. SyRoTek v012.1 - Uživatelský manuál k systému SyRoTek. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., February 2011.
- [31] Karel Košnar, Jan Faigl, Martin Saska, Miroslav Kulich, Jan Chudoba, Petr Štěpán, and Libor Přeučil. SyRoTek v012.2 - User's manual for SyRoTek e-learning system. Technical report, ČVUT v Praze, FEL, Gerstner Laboratory and ProTyS a.s., February 2011.