

PROGRAMOVÁNÍ LEGO MINDSTORMS NXT V PROSTŘEDÍ LABVIEW

TOPIČ Petr, ČR

Resumé

Príspevek popisuje využití software LabVIEW, pro programování modelů s implementovanou „inteligentní kostkou“ NXT. Zaměřuje se převážně na řešení problematiky přímého řízení (NXT Direct Command) a tvorbu robotických programů (NXT Toolkit). Závěrem je uveden konkrétní příklad využití ve výuce na základní škole.

Klíčová slova: LabVIEW, LEGO MINDSTORMS EDUCATION NXT 2.0, programování, přímé řízení.

PROGRAMMING OF LEGO MINDSTORMS NXT IN LABVIEW BACKGROUND

Abstract

The article describes the usage of software LabVIEW for programming models with the implemented “intelligent brick“ NXT. It mostly concerns the solution to the problem of direct command (NXT Direct Command) and the making of new robotic programmes (NXT Toolkit). Finally you can find in this article a concrete example of the usage of this programme at the Secondary school.

Key words: LabVIEW, LEGO MINDSTORMS EDUCATION NXT 2.0, programming, direct command.

1 Úvod

Programovací a vývojové prostředí LabVIEW (z angl. *Laboratory Virtual Instruments Engineering Workbench*) neboli „laboratorní pracoviště virtuálních přístrojů“, vyvinula firma National Instruments, sídlící v Austinu, stát Texas. Předpokladem pro vznik LabVIEW byl požadavek, aby technik který je schopen zapsat své poznatky a požadavky do blokového diagramu, mohl snadno zapsat i program. Vzniklo tak vývojové prostředí, které místo klasického textového programování umožňuje vytvářet programy v grafické interpretaci. Samotný program obsahuje různé funkce, reprezentované ikonami, které po vzájemném spojení virtuálními vodiči tvoří virtuální přístroj. Tento proces tvorby programů bývá nazýván virtuální instrumentace (1).

Hlavním cílem virtuálního přístroje je nahrazení často finančně, prostorově i časově náročných hardwarových komponent, za řešení virtuální. To je zprostředkováno softwarovou složkou a grafickými prostředky (monitor), umožňující uživateli maximální názornost a nenáročnou variabilitu při konfiguraci virtuálního přístroje. Což je u realizace s hardwarovými prostředky často nemožné.

Na základě prostředí LabVIEW bylo vyvinuto několik programů, využívajících výše uvedených výhod. Mezi ně patří programovací prostředí ROBO LAB více (6) umožňující programovat „inteligentní kostku“ RCX a vývojově mladší prostředí LEGO MINDSTORMS EDUCATION NXT 2.0 pro programování kostek NXT.

Modely lze ovšem programovat rovněž v samotném prostředí LabVIEW s plným zajištěním další podpory a rozvoje. Např. firma HiTechnic (2) se zabývá výrobou čidel (senzorů) plně kompatibilních s robotickými systémy LEGO MINDSTORMS a podporou programového vybavení LEGO MINDSTORMS EDUCATION NXT.

2 Instalace a popis programové podpory pro LEGO MINDSTORMS v prostředí LabVIEW

Pro programování je nutné mít nainstalováno software LabVIEW a programovou podporu pro robota LEGO MINDSTORMS. V současné době je k dispozici LabVIEW 2009, třicetidenní zkušební verzi lze stáhnout z webových stránek National Instruments (3). Stejně tak lze zdarma stáhnout z (3) i programovou podporu.

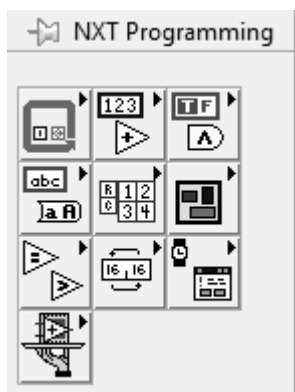
Instalaci programové podpory se do prostředí LabVIEW doplní subpaleta funkcí *NXT Direct Commands* pro přímé řízení robota (obr. 1) a subpaleta *NXT Toolkit* s výběrem funkcí pro psaní robotických programů (obr. 2).

Subpaleta *NXT Direct Commands* obsahuje funkce pro přímé řízení robota z počítače:

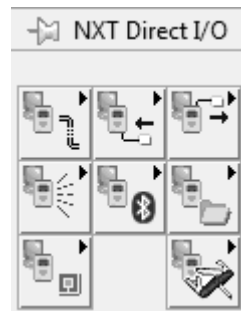
- *Connection* – funkce pro komunikaci mezi robotem a počítačem,
- *Input* – funkce pro čtení informací z čidel a ostatních vstupů,
- *Output* – funkce pro obsluhu motorů a světel,
- *Sound* – funkce pro užití zvukových souborů,
- *File O/I* – funkce pro správu a práci se soubory,
- *BT Messages* – funkce pro práci s komunikačním rozhraním Bluetooth,
- *Program Execution* – funkce pro řízení a vykonávání programu,
- *Utilities* – různé další funkce pro zjišťování stavu vlastní řídicí jednotky NXT.

Subpaleta *NXT Toolkit* obsahuje řadu funkcí využitelných při tvorbě programu pro řízení robota a jeho komunikaci pomocí rozhraní USB a Bluetooth s počítačem.

- *Input* – funkce vstupních zařízení,
- *Output* – funkce výstupních zařízení,
- *Display* – funkce pro práci se zobrazovačem,
- *Sound* – funkce pro práci se zvukem,
- *File Access* – funkce pro práci se soubory,
- *BT Messages* – funkce pro práci se rozhraním Bluetooth.



Obr. 1

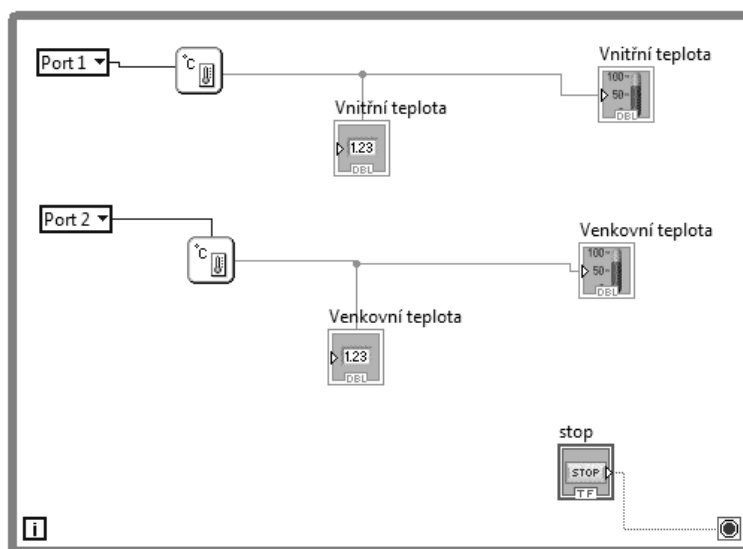


Obr. 2

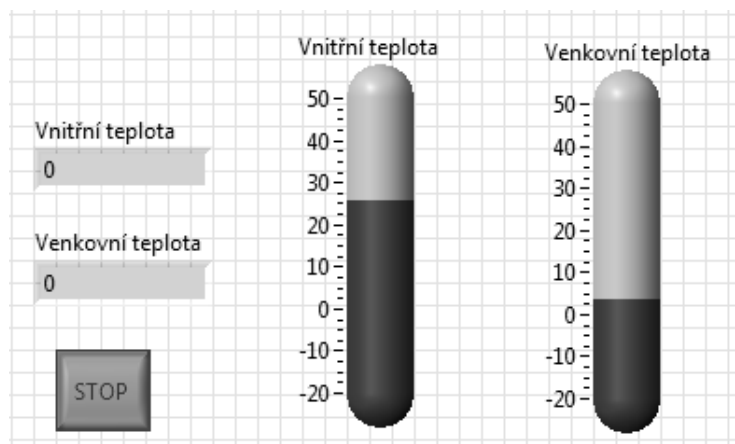
3 Příklad užití přímého řízení

Funkce přímého řízení najde uplatnění všude tam, kde potřebujeme názorně a v režimu „on-line“ zobrazovat, nebo vyhodnocovat stavy (hodnoty) na připojených senzorech. Ať již se jedná o fyzikální či chemické pokusy, kde potřebujeme sledovat měřené veličiny, nebo programové bloky určené k přímému řízení robota. Např. monitorování otáček motoru a s tím související propočet aktuální pozice.

Uvedený obrázek (obr. 3) znázorňuje zapojení umožňující připojit ke kostce NXT dva teplotní senzory (porty 1 a 2). Po spuštění programu lze sledovat aktuální teplotu pomocí grafického indikátoru, případně hodnotu odečítat z numerického pole (obr. 4). Celý program je uzavřen do cyklu, který lze ukončit tlačítkem „STOP“ (dojde také k ukončení programu). S odečítanými hodnotami lze dále pracovat, např. porovnávat je mezi sebou, ukládat v určených časových intervalech a následně vytvářet aritmetické průměry, případně vyhodnocovat další statistické údaje. Vložení do požadovaného funkčního vztahu, lze sledovat výstupní závislosti na vstupních hodnotách apod.



Obr. 3



Obr. 4

4 Závěr

Systém konstrukční stavebnice LEGO MINDSTORMS NXT lze klasifikovat, jako progresivní materiální didaktickou pomůcku, s jejímž využitím lze oslovit generaci mladých žáků a přivést je k zájmu o techniku. Novinkou je pak nová koncepce WeDo určená žákům již od sedmi let, která umožňuje zábavnou formou rozvíjet technické myšlení a technickou tvořivost.

5 Literatura

1. VLACH, J., HAVLÍČEK, J., VLACH, M. *Začínáme s LabVIEW*. 1. vyd. Praha : BEN - technická literatura, 2008. 247 s. ISBN: 978-80-7300-245-9.
2. *HiTechnic, The 1st choice in LEGO certified robotics sensors* [online]. [cit. 2010-05-10]. Dostupné z URL: <<http://www.hitechnic.com>>.
3. *National Instruments Česká Republika a Slovensko* [online]. [cit. 2010-05-10]. Dostupné z URL: <<http://www.ni.com/czech>>.
4. *EDUXE, výhradní distributor stavebnic LEGO* [online]. [cit. 2010-05-10]. Dostupné z URL: <<http://www.eduxe.cz>>.
5. KUČERA, J. Řízení robota LEGO MINDSTORMS NXT v prostředí LabVIEW. Liberec, 2008. Bakalářská práce na fakultě mechatroniky, informatiky a mezioborových studií.
6. TOPIČ, P. a HAVELKA, M. Možnosti programování RCX a NXT kostek při práci s konstrukčními stavebnicemi LEGO. In *Trendy ve vzdělávání. Informační technologie a technické vzdělávání. Díl II*. Olomouc : Votobia, 2008. s. 504-508. ISBN 978-80-7220-311-6.

Lektoroval: PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Mgr. Petr Topič,
Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP,
Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR, Tel.: 736 107 617, E-mail: petr.siq@email.cz