

LEGO MINDSTORMS NXT - VYUŽITÍ PROGRAMOVACÍCH PROSTŘEDÍ NXT-G A ROBOTC

LEGO MINDSTORMS NXT - THE USE OF PROGRAMMING ENVIRONMENTS NXT-G AND ROBOTC

Jan BAŤKO

Resumé

Diplomová práce představuje možnosti využití robotické stavebnice LEGO Mindstorms NXT na všech stupních vzdělávání. Dále představuje a porovnává možnosti robotických programovacích prostředí NXT-G a RobotC. Na základě vedoucím práce předložené osnovy vznikl v rámci diplomové práce výukový materiál. Ten představuje základní programové konstrukty programovacích prostředí NXT-G a RobotC a možnosti využití základních i rozšiřujících modulů robotické stavebnice.

Abstract

The thesis introduces the possibility of using the robotic kit LEGO Mindstorms NXT at all levels of education. The second chapter presents and compares the possibility of using programming environments NXT-G and RobotC. One of the parts of the thesis is the educational course. The course is based on curriculum submitted by the tutor and introduces basic programming constructs of both environments and explains the use of robotic kit modules.

ÚVOD

Robotické programování nabývá v posledních letech velkého rozvoje. Vytvářením a programováním vlastních robotů či jiných zařízení se zabývá mnoho jednotlivců, ale hlavně školských zařízení. Robotické stavebnice se čím dál více dostávají do povědomí českých učitelů. Jejich popularizaci napomáhají také různé soutěže, do kterých se školy mohou zapojovat. V zapojení robotické stavebnice do vyučování mají učitelé několik možností. Běžně se využívají jako alternativa pro výuku algoritmizace a programování. Čeští uživatelé ovšem mohou narážet na jeden podstatný problém. Dostupnost česky psaných materiálů pro podporu robotického programování je totiž velmi malá.

V diplomové práci jsme si kladli za cíl představit možnosti využití stavebnice LEGO Mindstorms NXT 2.0 na všech stupních vzdělávání, prvním stupněm základní školy počínaje a vysokou školou konče a následně porovnat programovací prostředí NXT-G a RobotC. Jako součást práce vznikl také výukový kurz. Ten představuje základní programové konstrukty programovacích prostředí NXT-G a RobotC a vysvětluje možnosti využití základních i rozšiřujících modulů robotické stavebnice.

LEGO MINDSTORMS NXT a JEHO VYUŽITÍ

V první části práce jsme se věnovali představení a možnostem využití robotické stavebnice LEGO Mindstorms NXT. Práce byla zaměřena na verzi stavebnice 2.0. Nejprve jsme představili historický vývoj robotických stavebnic společnosti LEGO od počátku až do současnosti. Dále jsme se již věnovali pouze stavebnici LEGO Mindstorms NXT 2.0 s označením 9797. Představili jsme součásti její základní sady a jejich funkce. Následně jsme

nastínili také možnosti, které nám nabízí různé rozšiřující moduly. Vyjmenovali jsme proto některé nejčastěji používané od různých výrobců.



Obrázek 1 - Příklad robota vytvořeného pomocí LEGO Mindstorms NXT 2.0 [1]

V druhé části jsme se věnovali možnostem využití robotické stavebnice na všech stupních vzdělávání. Schopnost žáků pracovat se stavebnicí ovlivňují hlavně motorické schopnosti a úroveň rozvinutí abstraktního myšlení. U každého stupně jsme proto nejprve zmapovali motorickou vyspělost a způsob myšlení v tomto věku. Na základě těchto zjištění jsme následně popsali možný postup využití ve výuce. Zaměřili jsme se na vytváření modelu robota, programování a také východiska výuky v předmětech, ve kterých lze pomocí robotické stavebnice vyučovat.

PROGRAMOVACÍ PROSTŘEDÍ

Robotickou stavebnicí LEGO Mindstorms NXT je možné programovat pomocí rozličných programovacích prostředí. V diplomové práci jsme se zaměřili na programovací prostředí NXT-G a RobotC. Obě dvě jsme nejprve popsali. Zaměřili jsme se na jejich hlavní části, abychom tak uživateli, který se s nimi setká poprvé, usnadnili prvotní orientaci. NXT-G je nazýváno ikonické programovací prostředí, protože programový kód je v něm vytvářen pomocí logického uspořádávání a propojování programových bloků. Oproti tomu RobotC je programovací prostředí, které je založeno na bázi programovacího jazyka C. Jejich programovací jazyky jsou tak naprosto odlišné. Popsali jsme, jakým způsobem se v nich programový kód vytváří a vysvětlili některé důležité aspekty typické pro dané prostředí. Doplnili jsme také přehled datových typů, které je možné v NXT-G a RobotC použít. Zaměřili jsme se na možnosti tvorby vlastních metod, analýzu dat a na závěr také míru uživatelské podpory.

Stěžejní částí kapitoly bylo následné porovnání obou programovacích prostředí. Pro srovnání jsme si nejprve stanovili několik kritérií. Snažili jsme se o co nejkomplexnější porovnání. Zvolili jsme proto několik objektivních kritérií popisujících možnosti prostředí, ale

také některá subjektivní kritéria vycházející ze zkušeností s používáním programu. Kritéria jsme podrobně rozepsali do tabulek a graficky vyznačili, zda prostředí danou funkci umožňuje či nikoliv. Každou skupinu kritérií jsme následně doplnili o komentář. Jakým způsobem bylo srovnání prezentováno, můžete vidět v Tabulce 1.

Programové řízení			
Sledovaná kritéria		NXT-G	RobotC
Cykly	S podmínkou na začátku	✘	✓
	S podmínkou na konci	✓	✓
	S pevným počtem průchoďů	✓	✓
Podmínky	Podmíněné příkazy	✓	✓
	Výběrové příkazy (case)	✓	✓
Časovače		✓	✓
Oddálení vykonávání příkazu		✓	✓

Tabulka 1 - Příklad tabulky používané při srovnání programovacích prostředí

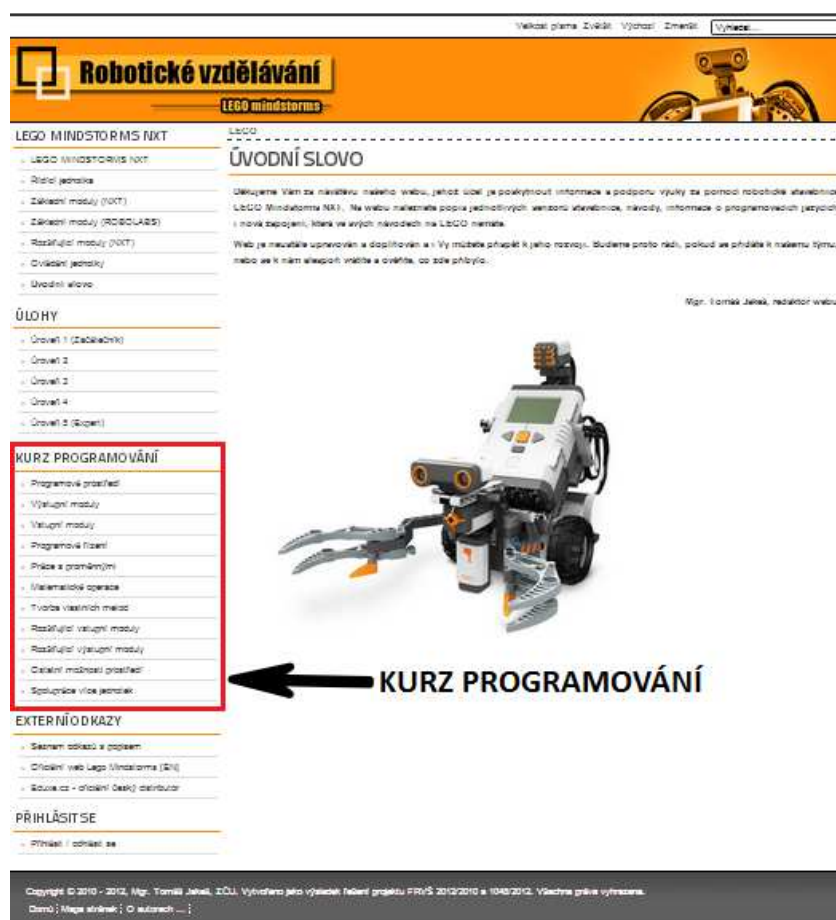
MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÝ MATERIÁL

V rámci diplomové práce vznikl výukový materiál týkající se programování robotické stavebnice v programovacích prostředích NXT-G a RobotC. Cílem tvorby bylo vytvořit kurz, který by představoval vybrané programové konstrukty a moduly stavebnice LEGO Mindstorms NXT a jejich použití aplikoval do zvolených programovacích prostředí.

Obsah kurzu se odvíjí od osnovy, která byla před započítím vytváření práce předložena vedoucím diplomové práce. Osnova obsahovala soupis programových konstruktů a modulů stavebnice, kterých by se kurz měl týkat. Při vytváření kurzu byla osnova podle potřeby upravována a byly doplněny také některé články, které v původní osnově obsaženy nebyly.

Kurz se stal součástí webové stránky <http://www.lego.zcu.cz>, která vznikla v roce 2010 na Katedře výpočetní a didaktické techniky Pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni. Web se věnuje především možnostem využití robotické stavebnice LEGO Mindstorms NXT. Obsahuje některé obecné informace, popis modulů robotické stavebnice, možností programování a také množství programových úloh. Kurz tyto informace rozšířil o možnosti programování robotické stavebnice v programovacích prostředích NXT-G a RobotC. Umístění kurzu na webové stránce můžete vidět na Obrázku 2. Vytváření probíhalo v redakčním systému Joomla! ve verzi 2.5. Pro co nejlepší výsledný efekt jsme využili několik rozšiřujících modulů. Jmenovitě například Tabs & Sliders pro rozdělení článku do tabulek, JComments pro vkládání komentářů k článku, Extra Vote pro možnost hodnocení článků, GeSHi pro vkládání zdrojového kódu nebo AllVideos pro vkládání videí. Kurz

obsahuje značné množství obrázků a originálních ikon používaných v programovacích prostředích.



Obrázek 2 - Umístění kurzu programování na webové stránce <https://www.lego.zcu.cz> [foto autor]

Každý článek kurzu je rozdělen do dvou částí. První se věnuje popisu programového konstrukturu či modulu stavebnice. Vysvětluje jeho použití, případně doplňuje příkazy a funkce potřebné pro programování. Popis je doplněn obrázky, v případě potřeby také krátkými ukázkami použití. Druhá část článku se věnuje možnostem praktického využití. Doplněna je hlavně u vstupních a výstupních modulů. Ve své podstatě se vždy jedná o jednodušší či složitější program či část rozsáhlejšího programu, na kterém jsme vysvětlili funkci modulu. Uživatel na tomto místě nalezne také možnost stažení zdrojového kódu programu ve formátech obou prostředí. Některé příklady jsou doplněny také o videa, která demonstrují výslednou funkci zařízení, kterého se program týká.

ZÁVĚR

Na závěr jsme shrnuli výsledky vyplývající ze srovnání programovacích prostředí. Výsledkem bylo zjištění, že každé z nich se hodí pro nasazení v rámci výuky jiné věkové skupiny žáků či studentů. Programovací prostředí NXT-G je díky svým jednodušším funkcím a stylu programování založeném na logickém uspořádávání a propojování programových bloků vhodnější pro nasazení ve výuce žáků mladšího středního věku. Naopak RobotC není pro nasazení ve výuce začátečníků tolik vhodné. Obsahuje mnohé pokročilejší funkce, které

využijí hlavně zkušenější programátoři. Těm také nebude činit potíže zápis programového kódu v textové podobě.

LITERATURA

- [1] BAHOLFOR. Lego Mindstorms Sound Finder. In: Wikimedia Commons [online]. 16. 1. 2011 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lego_Mindstorms_Sound_Finder.jpg

Kontaktní adresa

Bc. Jan Bařko, KVD FPE ZČU v Plzni, hanzi23@students.zcu.cz