

Robotické soutěže = správná cesta pro studenty i pedagogy(?)

Štěpánka Baierlová¹

e-mail: s.baierlova@centrum.cz

Jan Preclík²

e-mail: preclik@gymnachod.cz

¹ Gymnázium, Sušice, Fr. Procházky 324, 342 01 Sušice

² Jiráskovo gymnázium, Řezníčkova 451, 547 44 Náchod

Klíčová slova

robot, robotická soutěž, Lego Mindstorms, Merkur

1 Proč soutěžit?

1.1 Budeme si hrát...

Jééé, Lego! Jééé Merkur! Budeme si hrát... Prvotní nadšení u žáků vzbudíme snadno, stačí do třídy přinést pár stavebnic. Ze začátku je to opravdu hraní si, pro žáky i pro učitele.

Ale až žáci zjistí, že „aby to něco skutečně dělalo“, musí se dozvědět něco o podmínkách, cyklech, senzorech..., jejich nadšení časem opadne. Prostě zase se musí něco učit ☹.

Některým žákům ale jejich nadšení a zápal pro věc vydrží a velice rychle nás jako učitele ve svých znalostech a schopnostech předběhnou.

Robotické soutěže mohou být přínosem pro obě dvě skupiny. Ti méně zapálení, které to už přestává bavit, získají novou motivaci – být lepší než jiné týmy. A nadšenci mohou poměřit svoje síly s ostatními a poučit se, jak lze danou úlohu vyřešit jinak, lépe nebo rychleji. Pro ně jsou soutěže ideálním místem, kde se mohou zlepšovat, kde mohou čerpat inspiraci, kde se naučí prohrávat i vyhrávat.

Žáci se mimo jiné naučí pracovat v týmu, domluvit se mezi sebou, naplánovat si svoji práci, najít si svoje místo v týmu. Týmová spolupráce je důležitá pro život a na většině škol je i nutností – většinou nemáme k dispozici tolik stavebnic, aby každý žák mohl pracovat samostatně.

Proč tedy soutěžit?

- Abych ukázal, že něco umím, naučil se prezentovat svoji práci.
- Abych porovnal svoje schopnosti s ostatními.
- Abych se podíval, jak to dělají ostatní, poučil se a navázal kontakty.

1.2 Roboti a RVP/ŠVP

Robotické stavebnice můžeme využít ke splnění cílů RVP/ŠVP v oblasti Informační a komunikační technologie, v učivu „algoritmizace úloh“ ([1], str. 65). Kde jinde mohou žáci názorněji vidět, jak funguje podmínka v praxi, než když se robot před překážkou zastaví? Jak funguje cyklus, když robot opakovaně vykonává nějakou činnost? Žáci tak nenásilně a pro ně zábavnou formou pochopí základní algoritmické struktury a rozvíjí svoje schopnosti algoritmizace a řešení úloh.

2 S čím soutěžit?

Pro použití v našich podmínkách přicházejí do úvahy především dvě stavebnice – Lego Mindstorms a robotické sety firmy Merkur. V dalším textu budou názvy stavebnic a soutěží uváděny v abecedním pořadí.

2.1 Lego Mindstorms

Stavebnice Lego Mindstorms je založena na klasických kostičkách Lega, které zná každý z nás. Tato stavebnice představuje snadnější cestu k robotům, protože jednoduché roboty sestavíme snadno a rychle.

Programování je též jednoduché, v základu se programuje graficky skládáním ikon s různými významy – toto prostřední je ideální na pochopení základních algoritmických struktur jako jsou cykly a podmínky. Naopak s proměnnými se zde pracuje dosti komplikovaně.

Lze programovat i v C, Javě, C++ a dalších jazycích, záleží, jaký firmware nahrajeme do řídicí jednotky. Tím je umožněno vytvářet i komplikované aplikace pomocí jazyků, které jsou v reálné praxi používány.

Základem stavebnice je řídicí jednotka, NXT kostka, kterou lze připojit k PC přes USB nebo Bluetooth. Kostka má 4 vstupní porty (na které lze připojit senzory) a 3 výstupní porty (typicky pro připojení motorků). Počet portů může být pro složitější aplikace limitující, lze ale spojit více kostek dohromady.

Součástí stavebnice jsou dále motory, tlaková čidla, ultrazvukový dálkoměr, světelné čidlo, zvukové čidlo. Dokoupit lze gyroskopický senzor, akcelerometr, barevný senzor, GPS senzor, ...

Modely lze poměrně jednoduše dálkově ovládat pomocí moderních „chytrých“ telefonů.

2.2 Merkur

Merkur, tradiční český výrobce stavebnic, je mezi studenty méně známý. O to známější je mezi jejich rodiči a učiteli. V poslední době se Merkur snaží prosadit i mezi výrobci robotických stavebnic.

Jeho stavebnice představují sice složitější cestu k robotům, ale zase jsou mnohem blíže reálné praxi – co se týká vlastní konstrukce i co se týká programování. Pro použití na základní škole jsou ale dle našeho názoru méně vhodné.

Stavebnice jsou založeny na tradičních dílech Merku, spojují se především šrouby a matickami. Základem je řídicí deska (ve stavebnici dodávaná osazená a oživená) s procesorem Atmel nebo PICAXE. K ní se připojují výstupní zařízení (motory) a senzory (světelné, dotykové a další průmyslově používané). Modely je možno ovládat i dálkově pomocí dodávaného setu s vysílačem

Programování se děje pomocí dodávaného vývojového prostředí, v závislosti na použitém procesoru, je velice blízké reálnému použití.

Z Merku lze vytvořit i složitější konstrukce a roboty. Kovové díly Merku a šroubová spojení lépe odolávají větším silám, kdy se konstrukce z Lega rozpadají.

2.3 Lego nebo Merkur

Nejlépe oboje... Záleží, na co a pro koho.

Lego Mindstorms

- ☺ vhodnější pro začátečníky
- ☺ na internetu mnoho ukázek a návodů
- ☺ začátečníci snadno programují v grafickém prostředí, pokročilí ve vyšším programovacím jazyce
- ☺ velké množství senzorů
- ☺ „blbuvzdorné“ provedení – motory mají ochranu proti přetížení, tepelnou ochranu... ☺ pomocí převaděče lze připojit i senzory dalších značek, např. Vernier
- ☹ řídicí kostka má omezený počet vstupů a výstupů
- ☹ originální senzory jsou drahé
- ☹ menší mechanická odolnost robotů a menší přesnost, projeví se především u větších robotů

Merkur

- ☺ česká firma, má zájem dostat se do škol
- ☺ vyjdou vstříc, např. zhotoví díly na zakázku ...
- ☺ kvalitnější mechanické provedení, větší přesnost – důležité u větších robotů
- ☺ možno použít standardní průmyslové senzory
- ☺ možno libovolně rozšiřovat, ale musí se umět pájet, oživovat desky s plošnými spoji
- ☹ pro zkušenější – hůře se programuje, ale zase je blíže realitě (používá se to, co v průmyslových aplikacích)
- ☹ méně návodů a metodik, ukázek použití
- ☹ není „blbuvzdorná“ – motory lze přetížít, výkonové prvky mohou shořet...

3 Kde soutěžit?

Následující text si neklade za cíl být úplným výčtem robotických soutěží, jen stručně zmíníme soutěže, kterých se naši studenti zúčastnili nebo chystají zúčastnit. Uvádíme datum posledního konání soutěže, odkaz na bližší informace, omezení a soutěžní kategorie.

3.1 Merkur ROBODAY

15. 12. 2012, 1. ročník, Police nad Metují, <http://www.merkurtoys.cz/novinky/merkur-roboday-2012>

Roboti postavení z Merku + libovolné vlastní senzory a rozšíření.

Soutěžní kategorie:

- volná soutěž o nejlepšího robota dle vlastní fantazie,
- mini SUMO,
- stopař.

3.2 FLL = First Lego League

3. 11. 2012, 7. ročník, mezinárodní soutěž, Hands-on Technology, <http://www.hands-on-technology.de/firstlegoleague>, v ČR zaštiťuje soutěž Asociace malých debružárů ČR (<http://www.debruar.cz>)

Největší týmová robotická soutěž pro studenty ve věku 10 až 16 let.

Vítězové regionálních kol se utkají v mezinárodním finále.

Každý rok má soutěž hlavní téma, které se prolíná čtyřmi soutěžními disciplínami:

- robot game – roboti postavení ze stavebnice Lego Mindstorms NXT plní různé mise
- výzkumný úkol – studenti prezentují svá řešení problému, který vychází z hlavního tématu
- design robota – konstrukce, funkčnost a design robota
- týmová spolupráce

3.3 KYBER robot

14. 12. 2012, TU Liberec, <http://www.fm.tul.cz/kyber-robot-2012>

Kreativní soutěž středoškolských výukových robotů. Prostě přijet a ukázat, co váš robot dovede – fantazii se meze nekladou... Spojeno s různými přednáškami na TU

3.4 Robosoutěž ČVUT

30. 11. 2012, 4. ročník, Praha ČVUT, <https://support.dce.felk.cvut.cz/roboti/>

Roboti ze stavebnice LegoMindstorms, bez vlastních rozšíření.

Vždy měsíc před konáním je vyhlášen soutěžní úkol, ČVUT středním školám v případě potřeby stavebnice zapůjčí. Vítězové SŠ kola mohou soutěžit ve stejné disciplíně proti vysokoškolákům.

Úkoly z minulých ročníků:

- překonání řeky,
- balancování s míčkem,
- průchod bludištěm.

3.5 Robotický den MFF UK

28. 4. 2012, 9. ročník, <http://www.robotickyden.cz/>

Velká akce, minulý ročník – 126 soutěžících z 5 různých zemí s celkem 82 roboty. Roboti většinou vlastních konstrukcí, hojně využívány součástky Merkuru, motorky na stahování oken z aut...

8. 6. 2013 – vyhlášené kategorie pro letošní ročník

- Art, Robots & Entertainment – otevřená soutěž "umění/robotika/zábava",
- Bear Rescue Beginner – dálkově řízený robot, v co nejkratším čase nalézt ztraceného medvěda a dovést ho zpět domů,
- Bear Rescue Advanced – stejné jako předchozí, ale autonomní robot,
- Ketchup Store – ve skladu kečupů nasbírat více plechovek než soupeř,
- Line Follower – sledovat černou čáru a projet po ní trať v co nejkratším čase,
- Mini Sumo – vytlačit soupeře z kruhové arény,
- RoboCarts – projet co nejrychleji stanovený počet kol na závodní trati.

3.6 Vaše vlastní soutěž

... a proč ne?

Vyzkoušet to můžete hned. Navštivte náš workshop a zjistěte, jaké pocity zažívá účastník robotické soutěže ☺.

Citace

- [1] Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. [online]. [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: <http://nuv.cz/file/159>
- [2] LEGO.com MINDSTORMS. [online]. [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: <http://mindstorms.lego.com/en-us/default.aspx?domainredir=www.legomindstorms.com>
- [3] Robotika a mechatronika | MERKURTOYS s. r. o. [online]. [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: <http://www.merkurtoys.cz/vyroby/robotika-a-mechatronika>