

EDUtec po dvaceti letech

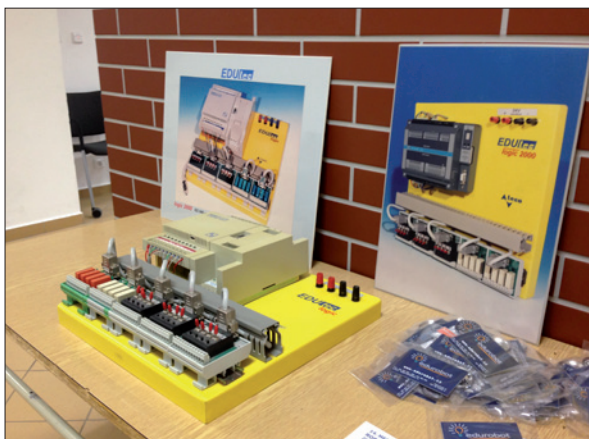
Projekt EDUtec – automatizace názorně, realizovaný a financovaný firmou Teco, a. s., již dvacet let slouží k podpoře výuky automatizace na odborných školách. Byl vyhlášen v bulletinu Teco Info č. 8 z března 1997. Jeho posláním je pomáhat učitelům automatizace na školách všech stupňů (od odborných učilišť, středních škol a technických univerzit), které se zabývají výukou automatizace a souvisejících oborů. Jeho náplní je poskytovat aktuální informace z oboru, ale i technickou a metodickou pomoc, organizovat setkávání učitelů a jejich spolupráci, vytvářet učební texty a pomůcky pro výuku. Firma Teco pravidelně organizuje kurzy pro učitele odborných škol a jejich studenty, pořádá pracovní semináře pro aktivní studenty, zadává témata studentských prací a poskytuje metodickou pomoc jejich řešitelům. Teco se autorsky podílí na tvorbě učebnic, učebních textů a odborných článků.

Jméno EDUtec označuje i soubor výukových pomůcek s programovatelnými automaty Tecomat. Prototyp první varianty EDUtec-logic (obr. 1) byl představen na výstavě Schola Nova v Praze roku 1996. Později byly vývoj, výroba a distribuce učebních pomůcek EDUtec svěřeny kutnohorské firmě Ing. Luděk Kohout, která výukový systém průběžně inovuje a rozšiřuje o nové varianty a přídatné moduly. Současně zajišťuje autorizovaná školení Teco (www.edumat.cz). Nyní jsou k dispozici různé varianty systému EDUtec s řídicím systémem Tecomat Foxtrot (obr. 2) v základním provedení (Basic), pro výuku techniky budov s chytrou instalací a sběrníci CIB (varianta Buildings CIB) nebo s bezdrátovou komunikací. Dostupné jsou v provedení na panelu nebo v kufříku. Součástí systému EDUtec jsou i periferní moduly pro zadávání vstupů a pro začlenění do řízené soustavy, ale i moduly pro simulaci jednoduchých řízených soustav EDU-mod (např. křižovatky se semaforů, jednotky posuvů, automatické pračky, míšící jednotky, nápojového automatu nebo energetické jednotky s regulátorem spotřeby, viz obr. 2).

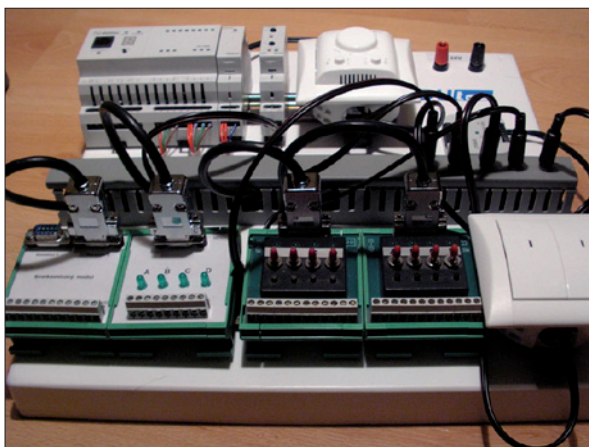
V současné době se diskutuje o možnostech, jak motivovat mládež ke studiu technických oborů a automatizace. Jednou z cest je zaujmout je „technickými hračkami“ a formou hry v nich probudit zájem, tvořivost a přirozenou soutěživost – poskytnout jim příležitost

programování robotu. Takto se „stvořitelé robotů“ nenásilnou formou seznámí s principem programování a vytvoří si základní programátorské návyky. Problémem ale je skutečnost, že pracují s programovacími jazyky, které jsou zcela unikátní a v praxi nepoužívané.

Nabízí se myšlenka umožnit programování technických hraček způsobem, který běžně používají profesionálové v průmyslové praxi – při řízení reálných mechanismů a technologických soustav. Ty jsou řízeny programovatelnými automaty (PLC). Jejich programování je sjednoceno mezinárodní normou IEC EN 61131-3, která se stala jakýmsi „esperantem programátorů PLC“. Touto ideou je motivován vznik robotické větve EDUtec. Jako příklad nového přístupu uvedme kolový ro-



Obr. 1. Historické verze výukového systému EDUtec logic – vlevo se zkrácenou verzí kompaktního systému Tecomat NS-946, vpravo s novějším systémem TC650

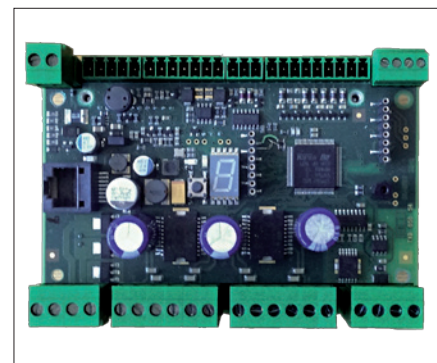


Obr. 2. Detailní pohled na EDUtec Buildings

Jakmile něco aktivně vytvoří a poznají opojný pocit úspěchu a „vítězství nad vzdorující hmotou“, zjistí, že technika není nudný obor, ale může být zajímavou hrou. Jako perspektivní se jeví používání různých mechanických výukových pomůcek, modelů reálných zařízení, ale především malých mobilních robotů. K jejich sestavení jsou na trhu nabízeny různé koncipované stavebnice. Žáci a studenti pak mohou porovnat kvalitu svých výrobků nejenom ve své škole, ale i na nejrůznějších soutěžích, např. Robosoutěž, Kyber Robot, Robotický den a dalších. K řízení bývají používány malé vestavné počítače nebo řídicí jednotky, které jsou součástí stavebnice robotů. Například „řídicí kostka“ stavebnice Lego Mindstorm dovoluje vytvářet poměrně složitý

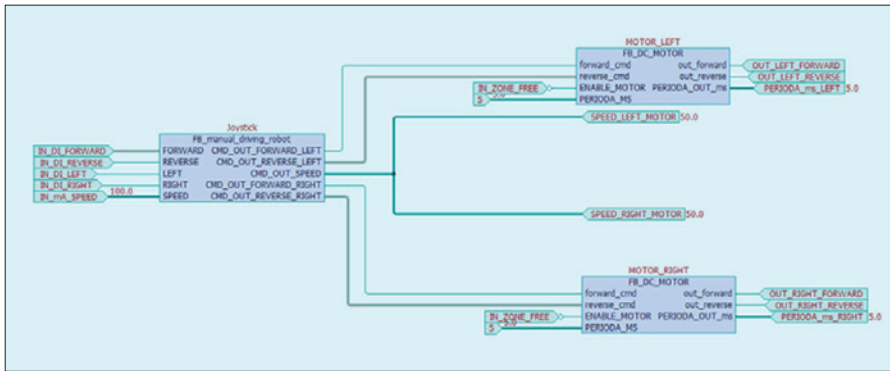


Obr. 3. Mobilní robot Foxee – hračka s PLC Tecomat



Obr. 4. OEM varianta systému Foxtrot CP 1972 je určena pro zástavbu do profesionálních technologických zařízení, ale je vhodná i pro zabudování do mechanických hraček a učebních pomůcek, např. do robotu Foxee

bot Foxee (obr. 3). Ve svých útrobách skrývá vestavnou OEM variantu Foxtrot CP-1972 (obr. 4). Dále disponuje WiFi pro ovládání mobilním telefonem, hlasový modul (přehrávač MP3), řízení osvětlení LED, zpracování dat z webové kamery a ovládání kol pomocí DC motorů se snímači polohy. Foxtrot CP-1972 je standardní průmyslový programova-



Obr. 5. Část obrazovky vývojového systému Mosaic s ukázkou jednoduchého programu pro řízení pohybu v jazyku CFC

telný automat, ale svými rozměry je vhodný i pro zástavbu do různých učebních pomůcek a „mechanických hraček“. Program lze tvořit a ladit v profesionálním vývojovém systému Mosaic (nyní výrazně inovovaném a přívětivějším) v kterémkoliv jazyce podle normy IEC EN 61131-3, tedy v LD („příčkový diagram“, tj. jazyk kontaktních schémat), FBD (jazyk blokových schémat), IL (jazyk mne-

mokódů) nebo v pokročilém textovém jazyku strukturovaného textu ST.

Pro začínající zájemce asi bude nejpřístupnější grafický jazyk CFC (*Continuous Flow Chart*). Lze jej považovat za „nadstandard normy IEC“, do které se zatím nedostal. Je ale natolik intuitivní a popisný, že se stal oblíbeným nástrojem programátorů PLC. Pro svou názornost a popisnost je oblíben i u učí-

telů automatizace. Jde o editor, ve kterém se nejprve na plochu umístí funkční bloky a poté se propojí vzájemnými vazbami mezi sebou a se vstupy a výstupy (obr. 5). Lze realizovat i zpětné vazby. Z existujících funkčních bloků je možné snadno vytvořit velmi složitý program i celou hierarchii vlastních funkčních bloků. Pouhým ohraničením již odladěného schématu vznikne nový blok se vstupy a výstupy na hranách tohoto ohraničení. V případě potřeby lze celý program zapouzdřit do jednoho funkčního bloku a uložit do uživatelské knihovny. Promyšleně voleným souborem (knihovnou) funkčních bloků je možné významně zjednodušit programování a jeho výuku studentům příjemnit. Výuka se takto stává zajímavou hrou, při které si studenti osvojují návyky profesionálů.

Projekt EDUtec byl sice iniciován a je i nadále rozvíjen kolínskou firmou Teco, ale je otevřený pro všechny, kdo mají zájem o kvalitní výuku automatizace – je příležitostí pro všechny tvořivé učitele.

Ladislav Šmejkal

Malešická spalovna odpadů využívá počítačový model plánování výroby elektřiny

Unikátní počítačový model, který analyzuje chod spalovny a na základě naměřených hodnot zefektivňuje plánování výroby energie, vyvinula výzkumná skupina z Ústavu procesního inženýrství Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně (ÚPI VUT). Spalovny dodávají teplo a také elektrickou energii. Cílem je, aby byla uspokojena poptávka po teple a zároveň se vyrobilo co nejvíce elektrické energie. Při plánování se ve spalovnách v Česku energetici dosud spoléhali jen na své zkušenosti a odhad. Podrobnou matematickou analýzu dat ale dosud žádná spalovna nevyužívala.

Software využívá matematické modely v kombinaci s provozními daty a dokáže predikovat množství vyrobené elektrické a tepelné energie až na 40 h dopředu. Pomůže tedy energetikům naplánovat výrobu elektřiny tak, aby zároveň plně uspokojili poptávku po teple. K tomu budou mít k dispozici jednoznačná data podložená měřeními v provozu. Plán výroby se jim rychle a přehledně zobrazí na monitoru počítače.

Na vývoji softwaru pracovala skupina složená z výzkumníků a studentů ÚPI tři roky a nyní již systém napomáhá efektivnějšímu spalování a využívání odpadu ve spalovně

ZEVO Malešice v Praze. Ta zpracovává odpady z většiny území Prahy a částečně také z přilehlých obcí. Brněnští výzkumníci software nastavili přesně pro potřeby tohoto provozu.



Obr. 1. Provoz spalovny je analyzován počítačovým modelem a na základě naměřených hodnot zefektivňuje plánování výroby elektrické energie

Vedle rychlejšího a efektivnějšího plánování výroby energie z odpadu je výhodou nového softwaru skutečnost, že se na plánování může podílet více pracovníků. Díky přesněj-

ším výpočtům se očekává, že v delším časovém výhledu rovněž mírně vzroste množství vyráběné elektřiny při stejné výrobě tepla.

Spalovna ZEVO Malešice má zájem o pokračování spolupráce. Brněnští výzkumníci software dále zdokonalují, aby mohl reagovat na plánované změny v ZEVO. „Naše čtyři kotle jsou v provozu už dvacet let, proto je v následujících letech budeme postupně rekonstruovat. Brněnský software se nám osvědčil a umožní rychlejší adaptaci na tyto nové provozní podmínky,“ uvedl ředitel ZEVO Malešice Aleš Bláha. Do projektu budou stejně jako v první fázi spolupráce zapojeni také studenti magisterských a doktorských programů z ÚPI VUT v Brně.

Nástroj z brněnského VUT je vytvořen unikátně pro potřeby provozu malešické spalovny, ale základní principy jsou přenositelné i do dalších zařízení, která zpracovávají odpad.

(ev)