

TVORBA RIADIACICH SYSTÉMOV PRÍSTUPOM MODEL-BASED DESIGN

Programovateľné logické automaty (PLC) sú v súčasnosti stále neoddeliteľnou súčasťou automatizovaných systémov. Klasický prístup k tvorbe riadiaceho systému je písanie algoritmu v integrovanom vývojovom prostredí (IDE) výrobcu PLC. Algoritmus sa najčastejšie tvorí pomocou rebríkových diagramov, funkčných blokov, štruktúrovaného textu a iných jazykov. Vytvorený algoritmus sa následne nahrá do PLC a testuje sa simulačne alebo na reálnom zariadení. Tento prístup však môže byť zdĺhavý a časovo náročný, hlavne ak existujú požiadavky, ako je nedostupnosť hardvéru, komplexnosť riadiaceho systému, kontrola rôznych variantov riadenia a ďalšie. Spoločnosť MathWorks navrhuje využívať iný prístup k návrhu riadiaceho systému, ktorý označuje ako Model-Based Design.

Pri využití prístupu Model-Based Design sa algoritmus najskôr namodeluje v simulačnom prostredí. Model môže obsahovať aj riadený systém, pre ktorý je algoritmus navrhnutý, takže jednotlivé časti môžu byť vzájomne prepojené. Výpočtové prostredie MATLAB a Simulink poskytuje niekoľko nastavieb na modelovanie riadiacich (napríklad Stateflow) a fyzikálnych systémov (produkty skupiny Simscape). Tento prístup umožňuje vytvorenie testov, ktoré sa dajú v simulácii vykonať. Algoritmus tak možno overiť a zistiť, či sa algoritmus správa tak, ako je potrebné. Týmto prístupom sa dajú rýchlo zachytiť chyby prvotného návrhu.

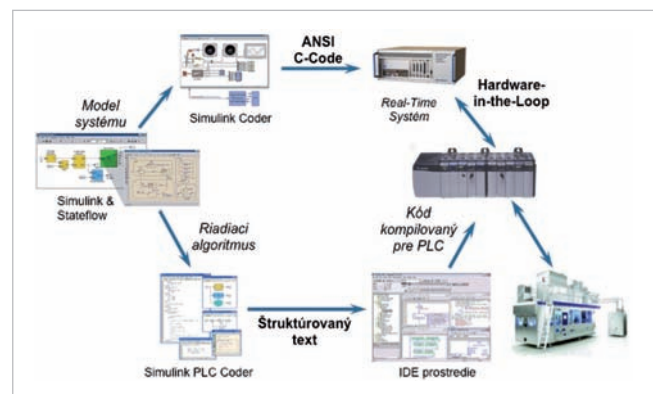
Po namodelovaní a overení algoritmu sa prístupuje k jeho implementácii. Výpočtové prostredie MATLAB a Simulink umožňuje niekoľko spôsobov transformácie modelu alebo riadiaceho systému na zdrojový kód. Generovanie kódu neobišlo ani PLC zariadenia a pomocou nadstavby Simulink PLC Coder možno vygenerovať kód pre IDE prostredie a otestovať ho. Podobne sa dá vygenerovať aj C kód pre model systému (MATLAB Coder, Simulink Coder, Embedded Coder) a nasadiť ho na systém podporujúci reálny čas. Výstupom sú dve reálne implementácie, ktoré sa dajú vzájomne prepojiť, a možno tak overiť ďalšie vlastnosti riadiaceho algoritmu na PLC. Takéto zapojenie má viacero výhod, nakoľko pripojenie PLC zariadenia k reálnemu systému môže byť pri niektorých testovacích variantoch nebezpečné, finančne náročné alebo prístup k reálnemu zariadeniu nie je dočasne možný. Znovupoužitelnosť modelov riadenia aj systému je pri prístupe Model-Based Design vysoká.

V nasledujúcej časti priblížime možnosti generovania kódu pre PLC zariadenia. Simulink PLC Coder generuje hardvérovo nezávislý štruktúrovaný text (IEC 61131-3). Kód možno generovať z modelov v Simulinku, diagramov v Stateflowe a z viacerých funkcií MATLAB-u. Knižnica všetkých podporovaných blokov na generovanie kódu sa zobrazí po zadaní príkazu `plclib`. S využitím týchto blokov možno vytvoriť riadenie so spätnou väzbou, stavovú logiku alebo matematicky náročné algoritmy. Simulink PLC Coder generuje štruktúrovaný text pre rôzne formáty, ktoré využívajú integrované vývojárske prostredia (IDE) rôznych výrobcov vrátane:

- Rockwell Automation RSLogix 5000 a Studio 5000,
- Siemens SIMATIC STEP 7 a TIA Portal,
- Beckhoff TwinCAT,
- B&R Automation Studio,
- 3S-Smart Software Solutions CODESYS,
- PLCopen XML a mnoho ďalších.

Pri generovaní kódu možno pre vybrané IDE vytvoriť testovací prípad, ktorý sa vykoná v emulátore. Dá sa tak overiť, či sa bude vygenerovaný kód správať rovnako v Simulinku a na reálnom zariadení s požadovanou toleranciou. Simulink PLC Coder sa snaží kód optimalizovať na veľkosť v pamäti či rýchlosť vykonávania. Vygenerovaný kód je podrobne popísaný komentármi, takže je ľahké určiť, ktorá

Návrh, testovanie a implementácia riadiacich systémov vo výrobných linkách a zariadeniach sú neoddeliteľnou súčasťou priemyselných aplikácií. Pri komplexných systémoch sa inžinieri často stretávajú s požiadavkami, ako je rýchlosť nasadenia, minimalizácia chýb alebo znovupoužitelnosť kódu. Spoločnosť MathWorks vytvorila nadstavby výpočtového prostredia MATLAB a Simulink, ktoré uľahčujú prácu vývojárom automatizovaných liniek a výrobných zariadení pri návrhu, testovaní a implementácii riadiacich systémov.



časť kódu zodpovedá časti v modeli. V neposlednom rade možno riadiaci algoritmus v prostredí MATLAB a Simulink v prípade potreby upraviť a kód znovu rýchlo vygenerovať v porovnaní s manuálnym prepísaním kódu, ktoré môže viesť k chybám.

Prínos metódy Model-Based Design a Simulink PLC Coder potvrdilo niekoľko výrobcov priemyselných riešení. Firma ENGEL zvýšila kvalitu riadiaceho systému vstrekovania plastov, pričom väčšina algoritmov bola navrhnutá a odladená bez reálneho hardvéru. Výsledný algoritmus bol už len minimálne modifikovaný a MATLAB tiež pomohol s analýzou nameraných dát. Podobnú stratégiu zvolila aj spoločnosť Vintec, kde sa 90 % návrhu overilo pred využitím reálneho hardvéru a nové funkcie boli implementované v priebehu niekoľkých dní. Firma Festo vytvorila robotické rameno, kde bola komplexnosť riadiacich algoritmov natoľko zložitá, že manuálne písanie kódu by bolo neefektívne, a preto systém najskôr namodelovali a riadiaci algoritmus už len vygenerovali. Firma Iveco bola schopná vďaka spomínaným prístupom dodržať krátky termín vývoja a eliminovať nedostatočné skúsenosti vývojárov s programovaním PLC. Vďaka možnosti generovania kódu pre viaceré platformy využívajú návrh aj pri mikroprocesoroch.

Viac o týchto úspechoch aj ďalších výsledkoch používateľov výpočtového prostredia MATLAB a Simulink nájdete na stránkach spoločnosti MathWorks v sekcii User Stories.

Kontakt na distribútora softvéru:

HUMUSOFT, s. r. o., www.humusoft.sk



HUMUSOFT, s.r.o.

Cabanova 13/D
841 02 Bratislava
Tel.: +421 905 478 990
info@humusoft.sk
www.humusoft.sk

