

# Korejský automobilový průmysl využívá při vývoji systém MATLAB

Automobilový průmysl je jedním z nejdynamičtěji se rozvíjejících průmyslových odvětví ve světě. Vedle řady renomovaných

evropských i amerických automobilek se velmi dynamicky rozvíjí korejské automobilky, které jsou jednou z hlavních součástí temnější ekonomiky. Korejský automobilový průmysl v současné době proniká do různých částí světa a jedním z míst je střední Evropa. Na Slovensku probíhá výstavba prvního evropského závodu automobilky Kia umístěného nedaleko Žiliny. Již v prosinci letošního roku by měla být zahájena výroba prvního automobilu určeného pro evropské trhy (viz. <http://www.kia.sk/>).

V České republice v Nošovicích na severní Moravě začíná výstavba závodu korejské automobilky Hyundai, která by měla být výrobním centrem pro celou Evropu. Výroba by měla být zahájena v roce 2008, plný provoz v roce 2009.

Konkurenceschopnost v automobilovém průmyslu vyžaduje zvýšené náklady na vývoj, protože automobily obsahují stále větší množství řídicích systémů. Management korejských automobilek pochopil, že k dobrému umístění na trhu je třeba investovat do vývoje. Známé vývojové středisko Automotive Control and Electronics Laboratory (ACE Lab, [www.acelab.org](http://www.acelab.org)) se sloučilo s korejskou univerzitou v Hanyangu. Důvodem byla právě nutnost zefektivnit tradiční vývojové postupy jednotlivých řídicích systémů automobilu. Vývojáři často ručně programovali jednotlivé části systémů potřebných pro další typy automobilů a bylo třeba najít jednotné vývojové prostředí. Pro jednotlivé vývojové týmy bylo často problematické si navzájem vyměňovat nebo sdílet informace a jedním z nejvážnějších problémů bylo zjišťování chyb, které se projevují až v konečném stádiu vývoje. V takovém případě bylo nutné celý proces opakovat a výsledkem byla ztráta času i investic.

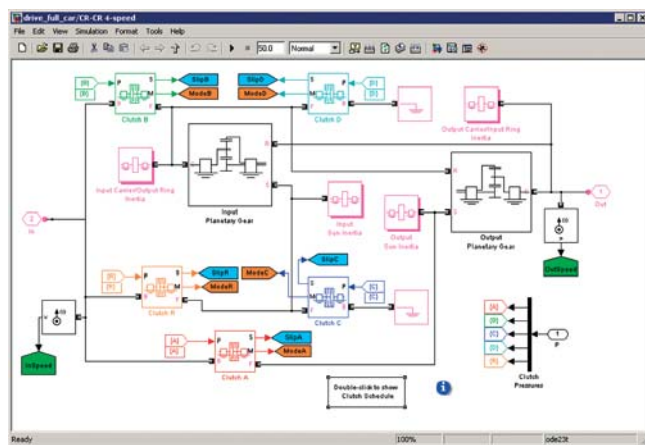
Při hledání vhodných nástrojů se ACE Lab soustředil na produkty americké firmy MathWorks a stanovil jako jednotné vývojové prostředí MATLAB. Výhodou byla i snadná integrace předchozích vývojových procesů. Při práci s MATLABem a s jeho knihovnami mohou studenti z univerzity v Hanyangu současně obohacovat své znalosti a dovednosti z oblasti vývoje v automobilovém průmyslu a tím se lépe a rychleji integrovat do vývojového procesu po absolvování studia. Prostor MATLAB je univerzální prostředí pro vědeckotechnické výpočty s účinnou grafikou a s možností vytvářet uživatelské aplikace v jednoduchém programovacím jazyce s množstvím ladicích nástrojů. Systém MATLAB dotváří řada specializovaných nadstavb a knihoven, které umožňují používat tento software v řadě specializovaných oborů. Jednou z hlavních nadstavb MATLABu je prostředí Simulinku, které slouží k modelování a simulaci dynamických systémů. Při návrhu vývojář vytváří funkční blokové schéma sys-



tému sestavené z jednotlivých bloků s nastavitelnými parametry. Stejně jako jádro systému MATLAB má i Simulink řadu

nadstavbových knihoven, které umožňují definovat dynamické systémy jak z hlediska regulace tak z hlediska mechanických celků.

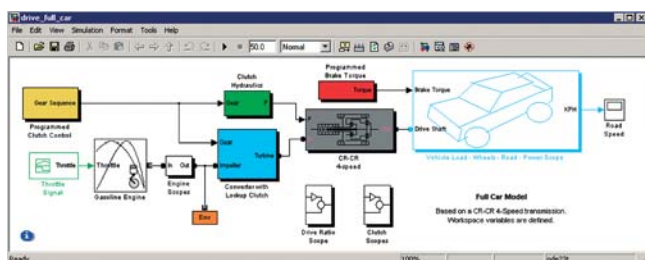
ACE Lab při vývoji využívá kromě Simulinku i jeho nadstavbu SimDriveline, která je určena společně s MATLABem k návrhu pohonných jednotek a hnacích ústrojí. Vstupem do systému je výkon nebo kroutící moment od motoru a výstupem je odezva simulovaného modelu. Sestavené schéma rotačního mechanického systému lze kombinovat s ostatními bloky Simulinku a vytvářet tak regulované systémy mechanických soustav. Schemata vytvořená pomocí SimDriveline lze přeložit pomocí nadstavby Real-Time Workshop do C kódu, který je po překladu součástí real-time systémů. Popsaným způsobem lze provádět hardware-in-the-loop simulace (HIL), kde jsou vytvořené modely přímo spojeny se skutečnými hardwarovými komponentami systému. SimDriveline obsahuje několik specializovaných nadstavbových knihoven, obsahující komponenty automobilu. Jsou to různé typy převodovek (jednoduché, planetové, diferenciální, atd), spojky, části motoru, snímače, posilovače a dynamické elementy jako jsou například řízené třecí spojky nebo torzní tlumiče. Příkladem využití SimDriveline je schéma popisující dynamiku celého automobilu s pohonem na všechny čtyři kola. Schéma obsahuje blok motoru, blok předního a zadního diferenciálu a blok s dynamikou podélného pohybu automobilu. Při simulaci sledujeme zatížení pneumatik, dopřednou rychlost automobilu a otáčky kol.



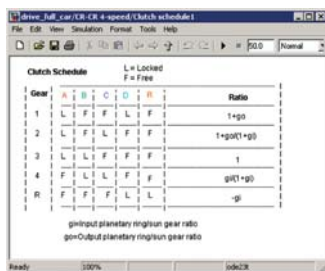
**Výsledné zatížení pneumatik horizontálními a vertikálními silami při rozjezdu automobilu**

Systém MATLAB společně se Simulinkem však nabízí ještě další nadstavbovou knihovnu pro vývoj mechanických systémů. Je to SimMechanics, pomocí kterého lze vytvářet mechanické systémy složené z tuhých mechanických částí jako jsou bloky tuhých mechanických součástí, otočných a posuvných komponent, kloubů a snímačů. Pokud jsou mechanické systémy závislé na elektrické energii, lze při modelování využít ještě nadstavbovou knihovnu SimPowerSystems. Do blokového schématu tak lze zařadit komponenty jako jsou elektromotory, dynama, polovodičové prvky a další.

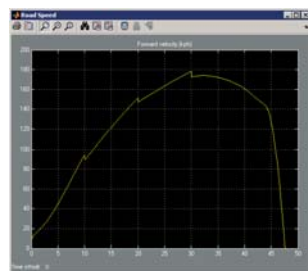
Další komponenty systému MATLAB, které ACE Lab využívá je Control System Toolbox a Signal Processing Toolbox. Control System Toolbox používají vývojáři hlavně k modelování řídicích



**Model dynamiky automobilu s pohonem na všechna čtyři kola**



**Zobrazení změny  
rychlosti otáčení kol**



**Dopředná rychlost  
automobilu**

jednotky motoru (ECU). Signal Processing Toolbox slouží ke zpracování měřených signálů. Vývojáři ACE Lab používají k automatickému generování kódu z modelů Simulinku nadstavbu Real-Time Workshop a Real-Time Workshop Coder. Výsledný ověřený kód je načten do cílové platformy Motorola MPC555 a HC2/2.

ACE Lab vytvořilo konsorcium z výrobců Hyundai/Kia Motors, Hyundai MOBIS, KEFICO a NGV, jejichž úkolem by měla být studie síťově ovládaných elektronických prvků. Základním nástrojem pro návrh řídicích systémů příští generace do roku 2011 je systém MATLAB.



**HUMUSOFT, spol. s r. o.**

**20**

**Distributor produktů společnosti The MathWorks pro ČR a SR**

**Pobřežní 20, 186 00 Praha 8, ČR**

**Tel.: +420 2 84 01 17 30**

**Fax: +420 2 84 01 17 40**

**e-mail: [info@humusoft.cz](mailto:info@humusoft.cz)**

**<http://www.humusoft.cz>**