

Elektronika pro zvýšení bezpečnosti malých městských elektromobilů

Pro kategorii malých městských elektromobilů s omezeným dojezdem je podstatná pořizovací cena. Tato auta budou pravděpodobně sloužit v rodinách jako druhé malé vozidlo určené pro nákupy, popř. cesty do práce. Pro taková vozidla je stále určující velikost a cena baterií. Pro to, aby baterie mohly být co nejmenší a co nejdostupnější, je nutné minimalizovat hmotnost celého vozidla. Vzhledem k tomu, že karoserie takových elektromobilů je proto ve srovnání s klasickými malými městskými automobily se spalovacím motorem vpředu menší a vylehčená, klesá pasivní bezpečnost řidiče a spolujezdce. Toto relativní snížení pasivní bezpečnosti řidiče a spolujezdce v malých elektromobilech je vhodné kompenzovat elektronikou.

Tento článek stručně popisuje přístup k návrhu této elektroniky v projektu ENIAC-2011-

-2-304603 IDEAS, který koordinuje česká firma IMA, s. r. o. Partnery v projektu jsou VUT Brno/Ceitec, UTIA AV ČR, v. v. i., spolu s firmami Bitron, ST Microelectronics a Micron z Itálie a dalšími partnery z Polska a Řecka.


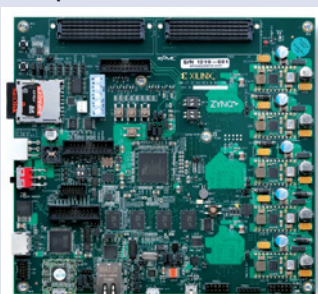


Elektronika zajišťující zvýšení pasivní bezpečnosti posádky pracuje se signály z několika kamer a ultrazvukových senzorů. Zpracování těchto signálů (s datovým tokem řádově v gigabitech za sekundu) vyžaduje použití víceprocesorových systémů nebo specializovaných heterogenních architektur kombinujících několikajádrové procesory s heterogenními akcelerátory na jednom čipu. Akcelerátory jsou ve fázi prototypů implementovány v podobě programovatelných obvodů FPGA. Nedílnou součástí všech těchto řešení je nutnost připojení pamětí, které dovolují paralel-

ní vícenásobný zápis a čtení s vysokou datovou rychlostí a spolehlivostí i při extrémních pracovních podmínkách ve vozidle (teplota, otřesy).

V současnosti jsou do malých kompaktních vozidel se spalovacím motorem montovány systémy ABS (*Anti-lock Braking System*) a ESP (*Electronic Stability Program*), které mají významný dopad na zmenšení počtu nehod a na bezpečnost osob. Tyto systémy by měly být standardní součástí všech malých městských elektromobilů. Podle výzkumu financovaného německým sdružením pojišťoven je systém ESP v případě kompaktních vozidel se spalovacím motorem schopen zabránit 25 až 35 % všech nehod, které by vedly k vážným zraněním posádky.

Vyspělejší systémy kategorie ADAS (*Advanced Driver Assistant System*), jako

Tab. 1. Přehled karet Xilinx, se kterými UTIA pracuje v projektu IDEAS

SP605: platforma UTIA EdkDSP 	1. Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice PLB, 32bitová, 75 MHz 1. PetaLinux, bez MMU, TCP-IP, p-threads, file system 2. TCP-IP, XilKernel, p-threads, file system 3. Raw UDP, standalone, file system, Xilinx ISE 14.2
	2. Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice AXI-4, 32bitová, 75 MHz 1. LwIP, TCP-IP, XilKernel 2. LwIP, raw UDP, standalone
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA)	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP accelerator, 111 MHz, 850 Mflop
	Video Šířka pásma video DDR	DVI, 1 920 × 1 080 i60, RGB 888 pouze čtení z DDR3, 2,4 Gb/s
	Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	ARM Cortex-A9, AXI-4, 666 MHz 1. Ubuntu Linux, MMU, file system 2. Raw UDP, standalone
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA) Video Šířka pásma VDMA DDR	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP accelerators, 150 MHz, 1 Gflop HDMI 1 920 × 1 080 p60 RGB888 2 streams čtení z DDR3 9,6 Gb/s a zápis do DDR3 9,6 Gb/s
ZC702: platforma UTIA EdkDSP 	Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice AXI-4, 512bitová, 100 MHz 1. TCP-IP, XilKernel, p-threads, file system 2. Raw UDP, standalone, file system
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA)	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP Accelerators, 150 MHz, 2 Gflop
	Video Šířka pásma VDMA DDR	DVI 1 920 × 1 080 p60, RGB888, 4 streams čtení z DDR3 19,2 Gb/s, zápis do DDR3 19,2 Gb/s
	Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice AXI-4, 512bitová, 150 MHz 1. TCP-IP, XilKernel, p-threads, file system 2. Raw UDP, standalone, file system
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA)	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP Accelerators, 150 MHz, 3 Gflop
	Video Šířka pásma VDMA DDR	HDMI 1 920 × 1 080 p60, RGB888, 5 streams čtení z DDR3 24 Gb/s a zápis do DDR3 24 Gb/s
ML605: platforma UTIA EdkDSP 	Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice AXI-4, 512bitová, 150 MHz 1. TCP-IP, XilKernel, p-threads, file system 2. Raw UDP, standalone, file system
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA)	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP Accelerators, 150 MHz, 3 Gflop
	Video Šířka pásma VDMA DDR	HDMI 1 920 × 1 080 p60, RGB888, 5 streams čtení z DDR3 24 Gb/s a zápis do DDR3 24 Gb/s
	Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice AXI-4, 512bitová, 150 MHz 1. TCP-IP, XilKernel, p-threads, file system 2. Raw UDP, standalone, file system
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA)	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP Accelerators, 150 MHz, 3 Gflop
	Video Šířka pásma VDMA DDR	HDMI 1 920 × 1 080 p60, RGB888, 5 streams čtení z DDR3 24 Gb/s a zápis do DDR3 24 Gb/s
KC 705: platforma UTIA EdkDSP 	Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice AXI-4, 512bitová, 150 MHz 1. TCP-IP, XilKernel, p-threads, file system 2. Raw UDP, standalone, file system
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA)	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP Accelerators, 150 MHz, 3 Gflop
	Video Šířka pásma VDMA DDR	HDMI 1 920 × 1 080 p60, RGB888, 5 streams čtení z DDR3 24 Gb/s a zápis do DDR3 24 Gb/s
	Procesor, sběrnice Podporované operační systémy	MicroBlaze, sběrnice AXI-4, 512bitová, 150 MHz 1. TCP-IP, XilKernel, p-threads, file system 2. Raw UDP, standalone, file system
	Vývojové nástroje Akcelerátor FPGA (UTIA)	Xilinx ISE 14.4, Eclipse SDK EdkDSP FP Accelerators, 150 MHz, 3 Gflop
	Video Šířka pásma VDMA DDR	HDMI 1 920 × 1 080 p60, RGB888, 5 streams čtení z DDR3 24 Gb/s a zápis do DDR3 24 Gb/s

jsou adaptivní tempomat ACC (*Adaptive Cruise Control*) a asistent pro nouzové brzdění EBA (*Emergency Break Assistant*), jsou schopny nebezpečí nehod dále snížit. Optimistické odhady předpokládají, že jen v Itálii počet elektromobilů vzroste z očekávaných 1,5 milionu registrovaných vozidel s elektrickým pohonem v roce 2016 na 2,8 milionu v roce 2020. Tato malá vozidla by přitom

měla být potenciálně vybavena pokročilými systémy ADAS.

V současnosti jsou vyvíjeny další systémy pro pokročilou podporu řidiče. Jde o asistent při změně jízdního pruhu (*lane change assistant*), systém pro varování před kolizí (*collision avoidance system*), inteligentní přizpůsobení rychlosti (*intelligent speed adaptation*), kameru pro noční vidění (*night vision*), systém

ochrany chodců (*pedestrian protection system*), systém pro detekci únavy řidiče (*driver drowsiness detection*) a asistent nouzového zastavení (*emergency stop assistant*). Vzdálenější vizí je u všech těchto systémů možnost převzít úlohu řidiče v některých dobře definovaných situacích (na dálnici) a v krizových situacích (náhlá mozková nebo srdeční příhoda), které vedou k dočasně plně autonomnímu řízení vozidla.

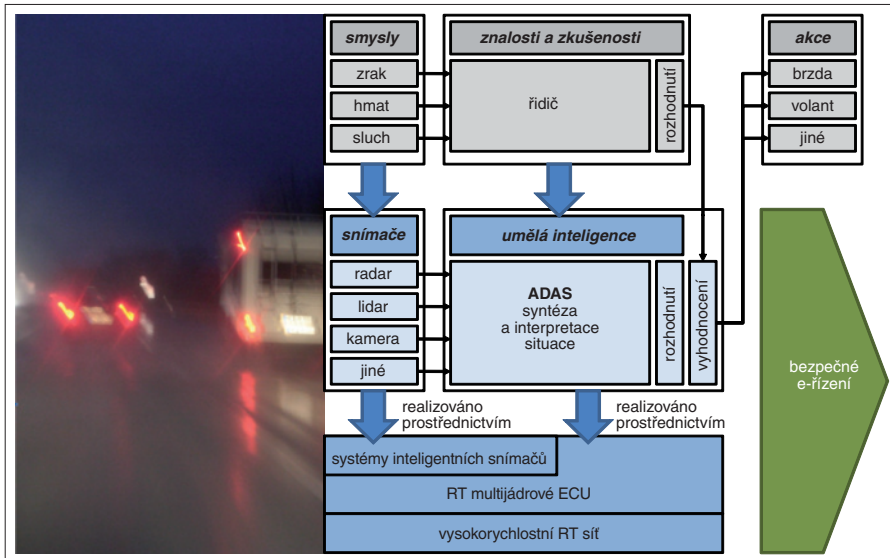
Příspěvek UTIA k projektu IDEAS

V rámci projektu IDEAS se ÚTIA AV ČR zabývá charakterizací čtyř moderních vývojových desek firmy Xilinx. Jde o karty SP 605, ZC702, ML605 a KC705. Výsledky této charakterizace jsou uvedeny v tab. 1. Parametry karet dokumentují významné rozdíly (až dvacetinásobné) v dostupných datových tocích pro zpracování videa s rozlišením HD v pokročilých systémech ADAS. Podle těchto ověřených parametrů odborníci nyní vybírají nejvhodnější platformu pro další vývoj konkrétních zařízení.

Poděkování

Vývoj je podporován projektem ENI-AC-2011-304603 IDEAS spolu s institucionální podporou MŠMT 7H12002, 7H12003, 7H12004.

Jiří Kadlec, [UTIA AV ČR v. v. i. \(kadlec@utia.cas.cz\)](mailto:kadlec@utia.cas.cz)



Obr. 1. IDEAS: projekt pro bezpečné, dočasně autonomní řízení vozidla (e-driving)

Mezinárodní veletrh Vision 2012

Veletrh Vision, jeden z nejvýznamnějších světových veletrhů techniky a systémů pro strojové vidění, se konal ve Stuttgartu od 6. do 8. listopadu 2012. Zúčastnilo se jej 7 022 návštěvníků, tedy nepatrně méně než v předchozím roce (2011: 7 055). Návštěvníci přijeli z 53 zemí světa, nejvíce z Itálie, Švýcarska a Rakouska; podíl 36 % zahraničních návštěvníků zůstává konstantní.

Počet vystavovatelů naopak ve srovnání s rokem 2011 vzrostl z 351 na 372, což je nový rekord. Roste podíl zahraničních vystavovatelů, jenž byl vloni 49 %. K hlavním položkám nomenklatury veletrhu patřily kamery, snímače obrazu, moduly pro předzpracování signálu (*frame grabber*), softwarové nástroje, osvětlovače, objektivy, příslušenství, ale také kompletní systémy strojového vidění a příklady jejich použití.

Veletrh Vision se rozšiřuje spolu s oborem, kterému se věnuje. Strojové vidění je jednou z klíčových oblastí moderního průmyslu. Nejčastěji je využíváno v robotické technice a obecně ve strojírenství a strojírní výrobě, avšak stále důležitější je jeho uplat-

nění i v zabezpečovací technice, v lékařství, zemědělství nebo při řízení dopravy. Proto také návštěvníci veletrhu pocházeli z nejrůznějších odvětví průmyslu. Kromě odborníků



Obr. 1. Z veletrhu Vision 2012 (foto: Messe Stuttgart)

přímo z oboru strojového vidění to byli návštěvníci ze strojírenských oborů, z výroby elektroniky a elektrotechnického průmyslu, přesné mechaniky a optiky, z výroby dopravních prostředků a zdravotnické techniky.

Speciálně pro zájemce o využití strojového vidění v lékařství uspořádali organizátoři veletrhu Medical Discovery Tour, trasu, na níž se zájemci mohli seznámit právě s tím, co vystavovatelé představovali pro uvedený technický obor.

Velká část návštěvníků, 32 %, uvedla, že pracují v oblasti technického vývoje, 25 % ve výzkumu; celkem 84 % z nich uvedlo, že mají vliv na rozhodování o nákupu techniky strojového vidění a 87 % udalo, že jejich podnik plánuje investovat do systémů strojového vidění. To svědčí o dvou skutečnostech: jednak o tom, že zájem o systémy strojového vidění roste, a jednak o tom, že veletrh Vision je významným zdrojem informací při plánování nových investic do této techniky.

Veletrh Vision přechází na dvouletou periodu – příští ročník nebude v roce 2013, ale až v listopadu 2014.

(Bk)