



Vývoj optického senzoru v prostředí MATLAB & Simulink

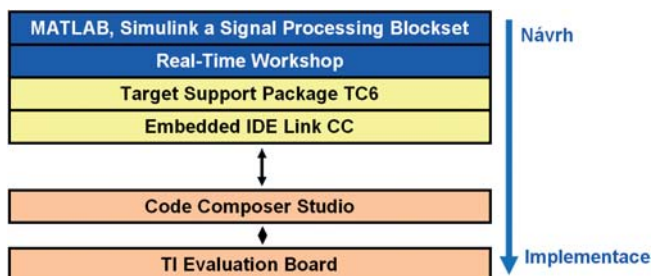
Firma INTACTON vyvinula novou technologii optických senzorů pro bezkontaktní měření materiálů. Senzor nalezne využití v optimalizaci kvality a množství produktu např. při měření rychlosti a délky papíru nebo polotovárů z oceli během jejich transportu na výrobní lince.

Dnešní optické senzory často obsahují technologii založenou na nákladném speciálním zařízení. Společnost INTACTON se však rozhodla postavit nový produkt ze standardních komponent, což přináší snížené náklady na výrobu i následnou údržbu zařízení. Hlavními součástmi senzoru (obr. 1) jsou CCD kamera a digitální signálový procesor C6000 DSP firmy Texas Instruments.



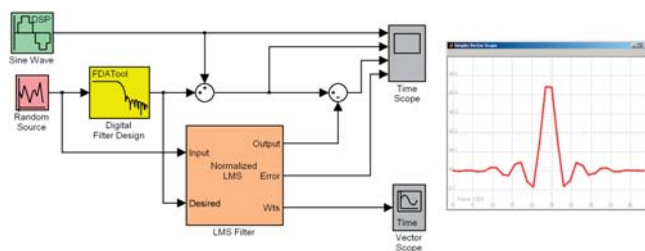
Obr.1 Optický senzor firmy INTACTON

Protože nikdo předtím nestavěl optický senzor založený na standardní CCD kameře a DSP, bylo nezbytné prozkoumat a analyzovat kompletní chování systému, včetně mnoha stupňů volnosti, které přináší různé osvětlení a odlišné povrchové vlastnosti materiálů. Z obchodního hlediska bylo nutné zařízení kompletně vyvinout a dostat na trh do 18 měsíců. Pro úspěšné zvládnutí tohoto termínu musela být většina času věnována výzkumu a návrhu chování algoritmu a nikoli vlastnímu programování DSP. Vzhledem k nedostatku programovacích a implementačních zkušeností vývojového týmu se signálovými procesory bylo rozhodnuto o využití prověřených nástrojů pro automatické generování kódu. Byl vybrán systém MATLAB & Simulink firmy MathWorks, který poskytuje grafické nástroje pro matematické modelování soustav, tvorbu algoritmů, Model-Based Design, simulace a automatické generování a verifikaci produkčního kódu (obr. 2).



Obr.2 Skladba nástrojů pro návrh, generování a testování kódu pro C6000 DSP

V první fázi vývoje byly pomocí měření dat a off-line simulace v Simulinku vytvořeny projektové studie k prověření správného chodu prostorové filtrace se zvoleným DSP hardwarem. V simulačních modelech byly využity hotové funkce z nadstaveb Signal Processing Blockset a Simulink Fixed Point k provedení FFT, výpočtu statistických funkcí a simulaci celočíselné aritmetiky (obr. 3). Studie byla vypracována v relativně krátkém čase s použitím minima hardwarových komponent a téměř bez nutnosti ručního psaní kódu.



Obr.3 Příklad modelu v Simulinku pro zpracování signálu

V další fázi se činnost vývojářů přesunula k implementaci kódu na hardwarovou platformu. Z algoritmů navržených v Simulinku byl pomocí nástrojů Real-Time Workshop Embedded Coder a Target Support Package TC6 automaticky vygenerován kód umožňující integraci s operačním systémem Texas Instruments a následnou kompilaci pomocí Code Composer Studia. Výsledný kód byl již připraven pro použití v cílovém signálovém procesoru.

V závěrečné fázi byla z prostředí MATLABu a Simulinku ověřena přesnost a výkonost algoritmu spuštěného na DSP v reálném čase a výsledky byly porovnány s původním návrhem. Konečný prototyp senzoru pak prošel sérií plošných testů při nichž byl řízen nůž textilního stroje pracující s akceleračními silami až 10 g.

Využití nástrojů firmy MathWorks umožnilo vyvinout v krátké době senzor obsahující optické, mechanické, hardwarové a softwarové komponenty a zvládnout celý vývojový proces včetně DSP implementace i s malým počtem vývojářů. Díky rychlé verifikaci kódu bylo možné věnovat více času jeho optimalizaci a včas realizovat změny podle požadavků zákazníků.



HUMUSOFT s. r. o.

Distributor produktů společnosti The MathWorks v České republice a na Slovensku
 Pobřežní 20, 186 00 Praha 8, ČR
 Tel.: +420 284 011 730
 Fax: +420 284 011 740
 e-mail: info@humusoft.cz
 http://www.humusoft.cz

30