

Programmeerbare elektronica ei van Columbus

Herontwerp drukt kosten elektronica

Een looptijd van tien jaar voor ontwerp en productie, plus twaalf jaar onderhoud, is kenmerkend voor professionele apparatuur. Deze zogenoemde low volume/high mix/high complexity producten moeten vaak een generatie lang mee. Echter, de elektronische componenten in die producten hebben een veel kortere levenscyclus. Tussentijds herontwerp kan kosten besparen.

door Hans van Thiel

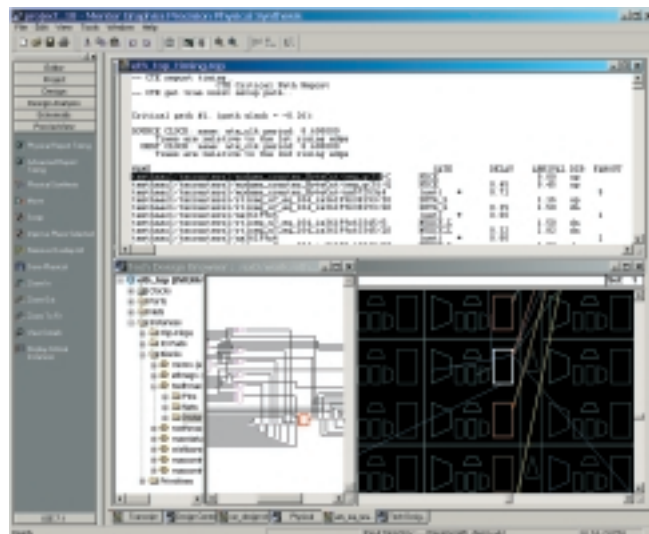
Ontwerpers, fabrikanten en toepassers van elektronica en ingebedde computertechniek moeten niet alleen rekening houden met de korte, maar ook met de lange termijn. Zo is de exponentiële groei van chipcapaciteit (wet van Moore) weliswaar de drijvende kracht achter een hele bedrijfstak. Maar het kan ook een nadeel zijn dat elektronische componenten snel economisch verouderen. In de regel worden zulke onderdelen acht jaar na hun marktintroductie niet meer geleverd.

De relatief korte levenscyclus is vooral een nadeel als de componenten een functie vervullen in apparatuur met een veel langere levenscyclus. Dat is bijvoorbeeld het geval bij kostbare professionele apparaten met elektronische, mechanische en elektrotechnische onderdelen en gespecialiseerde functionele software. Zulke 'low volume/high mix/high complexity' producten hebben soms een looptijd van tien jaar voor ontwerp en productie, gevolgd door nog eens twaalf jaar voor onderhoud van de apparatuur. Het probleem is duidelijk: de levenscyclus van het systeem als geheel is tweeënhalve tot drie keer zo lang als die van sommige essentiële componenten en de tijdsduur van dat probleem kan wel vijftien jaar bedragen.

Uiteraard is het mogelijk om hiervoor te plannen door een ruime voorraad van deze onderdelen in te slaan, zolang dat nog kan. Maar toch blijft er een risico om op een bepaald moment componenten te kort te komen of om aan het eind met een voorraad te blijven zitten. In de regel is 'one time buy' geen voordelige oplossing.

Herontwerp

Bovendien is de verkrijgbaarheid van componenten niet de enige factor. Na verloop van meerdere jaren is de integratie van functies op een kleiner silicium oppervlak meestal sterk toegenomen. Er zijn dus nieuwe chips op de markt gekomen met meer functies en een lagere prijs dan de oorspronkelijke componenten. Ook als dat niet zozeer aan de orde is, kan een dergelijke integratie vaak toch worden bereikt door moderne herconfigureerbare chips toe te passen als vervanging. Toegenomen integratie betekent weer dat de PCB's (printed



In opmars is programmeerbare logica: elektronische componenten waarvan de structuur heel gemakkelijk en snel kan worden geconfigureerd.

circuit boards, ook wel printplaten genoemd) kleiner kunnen en, soms, zelfs dat meerdere boards vervangen kunnen worden door een enkel exemplaar. Vooral dat laatste kan een aanzienlijke reductie opleveren van de productkosten van enkele duizenden euro's per eenheid.

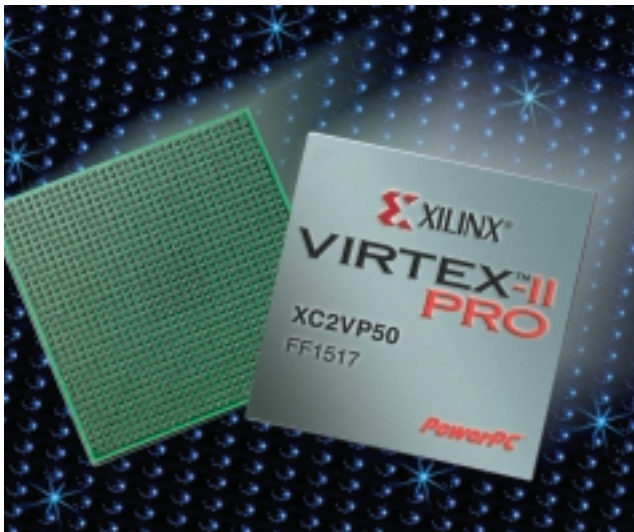
Een herontwerp van een (elektronisch) deelsysteem gedurende de levensduur van een systeem met een lange 'lifecycle' kan dus in diverse opzichten voordelig zijn. Essentieel voor dit soort redesign is wel dat het interface met andere deelsystemen hetzelfde moet blijven. De oorspronkelijke software bijvoorbeeld, moet ook op het nieuwe ontwerp gewoon kunnen draaien. Het gaat er ook niet om om nieuwe functionaliteit toe te voegen, maar alleen om hetzelfde te kunnen doen tegen lagere kosten. Daarin onderscheidt herontwerp voor kostenreductie zich duidelijk van een herontwerp voor een nieuwe generatie van de betreffende apparatuur. Vrijwel alle grote

fabrikanten van professionele of industriële apparatuur doen tegenwoordig aan redesign voor kostenreductie en het hoort bij hun plm (product lifecycle management).

Elektronica

Praktijkgevallen zijn nauwelijks bekend omdat fabrikanten hun herontwerpen als bedrijfsgeheim beschouwen. Maar het gaat bijna altijd om de bovengenoemde integratie van componenten en de grootste besparingen worden dan bereikt door vernieuwing van 'legacy' bedrijfseigen designs.

De nieuwste ontwikkeling, die de komende jaren ongetwijfeld nog belangrijker zal worden, is het gebruik van programmeerbare logica. Deze zogenoemde PLD's (programmable logic devices) zijn elektronische componenten waarvan de structuur heel gemakkelijk en snel geconfigureerd kan worden. Sinds de uitvinding dertig jaar geleden door Philips hebben zij een enorme ontwikkeling doorgemaakt. Tegenwoordig zijn zij bijna overal inzetbaar, waar vroeger een ASIC (application specific integrated circuit, een op maat gemaakte chip) werd gebruikt. Er zijn twee belangrijke fabrikanten, Xilinx en Altera, die elkaar hevig beconcurreren wat weer een gunstige invloed heeft op de prijzen. Het meest gecompliceerde type programmeerbare logica, de FPGA (field programmable gate array), is zelfs dynamisch configureerbaar en kan net zo gemakkelijk worden aangepast als software. Maar het is echte hardware; de chips veranderen van functie door het omzetten van inwendige schakelingen. Altera levert zelfs een volledige 'zachte' processorkern en Xilinx heeft een IBM micropro-



Meerdere 'oude' FPGA's van elk 100 tot 400 euro kunnen worden vervangen door een enkele 'moderne' van 40 tot 80 euro.

cessor ingebouwd in haar toplijn van configureerbare chips. Het is duidelijk dat programmeerbare logica en dan vooral de FPGA's een oplossing bieden voor het probleem van 'lifecycle mismatch'. De OEM'er hoeft geen grote voorraden componenten meer aan te houden voor productie en onderhoud van zijn apparaten. In plaats daarvan is het elektronica-ontwerp gearchiveerd in een hardware beschrijvingstaal zoals VHDL en kan vervolgens, in willekeurige aantallen, in een FPGA worden ingeladen.

Prijsverlaging

Ook programmeerbare logica volgt de wet van Moore en krijgt elk jaar meer functionaliteit tegen lagere kosten. Zo kunnen tegenwoordig dikwijls meerdere 'oude' FPGA's van elk 100 tot 400 euro worden vervangen door een enkele 'moderne' FPGA van 40 tot 80 euro. Om een indruk te geven van de complexi-

teit: het gaat om miljoenen transistoren op een chip die met honderden pinnen aan het PCB is verbonden.

Een nadeel van programmeerbare logica is dat de tools om de chip vanuit de hardware beschrijvingstaal daadwerkelijk te configureren nog steeds vrij beperkt zijn. Er is dan ook vrij specialistische kennis voor nodig om de integratie met andere hardware en de embedded software tot stand te brengen. Maar de flexibiliteit heeft zulke grote voordelen dat veel fabrikanten ook in nieuwe ontwerpen FPGA's toepassen. Ook al is de aanvangsprijs niet lager, in de totale product levenscyclus is toch een aanzienlijke kostenreductie te behalen.

Na ontwerp of herontwerp moet het elektronische deelsysteem uiteraard nog worden geproduceerd. Het meermalen produceren van hetzelfde is, net als een eenmalig ontwerp, een vak op zich en ook hier zijn kosten te besparen. Een minder complex onderdeel moet bijvoorbeeld niet in een hooggespecialiseerde productielijn worden gefabriceerd, met de bijbehorende kosten, maar op precies het juiste niveau van complexiteit. Voor de low volume/high mix/high complexity producten waar het hier om gaat speelt de plaats van productie overigens een kleine rol. De vraag West-Europa, Oost-Europa of Azië is minder belangrijk in dit marktsegment. Uitgangspunt is om de productiemachines het werk te laten doen en loonkosten komen dan na bereikbaarheid, communicatie en beschikbaarheid.

Kosten

Natuurlijk staan tegenover besparingen die met herontwerp kunnen worden bereikt ook kosten. Elk nieuw design brengt



Er is vrij specialistische kennis nodig om de integratie met andere hardware en de embedded software tot stand te brengen.

bovendien risico's met zich mee en het herontwerp zelf zal ook eens weer verouderd raken. Als vuistregel geldt dat een herontwerp de moeite waard kan zijn bij productie van meer dan honderd stuks en dat de opbrengsten minstens vijf keer groter moeten zijn dan de kosten. Maar dat is niet meer dan een vuistregel, en voor elk geval apart zal de aanvaardbare ROI (return on investment) de doorslag moeten geven. Herontwerp voor kostenreductie valt onder het levensduur beheer (LCM) van het product en het moet passen in de specifieke 'business case' van de oem'er. Dat geldt ook als het herontwerp zelf aan een gespecialiseerd elektronica/embedded bedrijf wordt uitbesteed. (●)

Met dank aan ing. Rob Siegerist van Technolution uit Gouda.