

Vector Fabrics onderzoekt embedded code op mogelijk parallelisme

Interactieve tool in 'cloud'

Het Eindhovense bedrijf Vector Fabrics is een start-up die tools ontwerpt voor hardware-softwareoptimalisatie van concurrent systemen. In 2010 kwam het eerste product tot stand, een tool om sequentiële C-code te analyseren op mogelijk parallelisme. "Dergelijke segmenten kunnen dan afgebeeld worden op een FPGA of een GPU om de hoofdprocessor te ontlasten", vertelt CTO dr. Jos van Eijndhoven. De tool, vfAnalyst, is ook beschikbaar als een 'cloud' applicatie.

HANS VAN THIEL

Met vijftien werknemers, waarvan er tien daadwerkelijk ontwikkelaar zijn, is Vector Fabrics uit Eindhoven een schoolvoorbeeld van een high-tech start-up. Het bedrijf is in 2007 opgericht door Mike Beunder, Jos van Eijndhoven, Martijn Rutten en Paul Stravers. Alle vier zijn ze in het bezit van een doctoraal diploma (PhD) in de informatica en/of elektrotechniek van een Nederlandse technische universiteit. Hoewel hun professionele achtergrond vrij divers is, delen

zij een ervaring bij NXP en/of Philips Semiconductors. Bij elkaar genomen hebben ze bijna 40 octrooien op hun naam staan.

Dat Vector Fabrics een wetenschappelijk-technologisch georiënteerd bedrijf is valt ook wel af te leiden uit de achtergrond van CTO Jos van Eijndhoven. Zijn carrière bij Philips Research ving aan op het gebied van programmeerbare multimedia-architecturen en de bijbehorende afbeelding van media-bewerkingsapplicaties. Daarvoor was hij

senior onderzoeker bij the Design Automation groep van de TUE en in dat kader werkte hij ook bij het IBM Thomas J. Watson research lab aan high level synthese. Bij Philips Research leidde hij het 'processor oriented architectures' research cluster en hij was hoofdarchitect bij NXP Semiconductors Research.

Vector Fabrics wordt sinds de oprichting in 2007 geheel privaat gefinancierd en in 2010 kwam de release van het eerste product, vfAnalyst. Dat is gericht op de analyse van sequentiële C-code op mogelijkheden van parallelisatie. Hierbij kan, bijvoorbeeld, gedacht worden aan referentieontwerpen van embedded toepassingen.

De tool laat de run-time workload zien met de data-afhankelijkheden en biedt de mogelijkheid allerlei 'what if...' scenario's te testen. VfAnalyst is vooral gericht op heterogene embedded systemen, waarbij te paralleliseren code eventueel afgebeeld kan worden op een FPGA of een GPU. De tool is geïmplementeerd op flexibele en schaalbare serverclusters die Vector Fabrics zelf weer huurt van een derde partij - een voorbeeld van 'cloud computing'.

Embedded Systemen

Binnen het gebied waar het bedrijf zich op richt zijn twee sectoren te onderscheiden, aldus Jos van Eijndhoven. Aan de ene kant heb je de homogene systemen, zoals die met X86-processoren in multi-core uitvoering. Hier moet het parallelisme op hardwareniveau (efficiënt) benut kunnen worden door de software, en dat is geenszins triviaal. Het zwaartepunt bij homogene systemen ligt bij de compilers.

Aan de andere kant heb je heterogene embedded systemen die aan minimum eisen van performance moeten vol-



Figuur 1. In de gebruikersinterface van vfAnalyst is de breedte van een segment een maat voor de processorbelasting.

doen. Bij deze systemen, waarbij vaak wordt uitgegaan van een referentie implementatie, kunnen de prestaties wellicht verbeterd worden door een deel van de processortaken door een accelerator te laten uitvoeren.

Vector Fabrics wil zich richten op beide genoemde sectoren, maar is begonnen met de heterogene embedded systemen. Specifiek gaat het hier dus om de vraag of het mogelijk is, en zinvol, om delen van de software af te beelden op een een FPGA of GPU.

Het is niet voldoende om een statische analyse uit te voeren, zoals de meeste profilers wel doen, maar ook data-afhankelijkheden in run-time moeten worden geanalyseerd. Met vfAnalyst wordt sequentiële C-code dan ook niet alleen onderzocht op functieaanroepen maar ook op lussen (loops) binnen functies. "Feitelijk wordt voor elke 'load' gemeten waar de 'store' is geweest," zegt van Eijndhoven. "Dat kan heel ergens anders geweest zijn."

Dit analyseproces is niet compilerafhankelijk, zo licht hij verder toe. Als nu blijkt dat een bepaald softwaresegment heel rekenintensief is, dan kan het misschien overgezet worden naar een FPGA of, in een multi-media toepassing, naar een GPU. Dat segment of die functie gaat dan dus van de processor af en in de code wordt de functieaanroep vervangen door een communicatieinterface met de versneller.

VfAnalyst ondersteunt Xilinx- en Altera-architecturen en onderhoudt ook contacten met beide FPGA-fabrikanten.

Cloud computing

Tools als vfAnalyst worden in het traditionele businessmodel aan gebruikers in licentie gegeven en vervolgens lokaal geïnstalleerd. Klanten van Vector

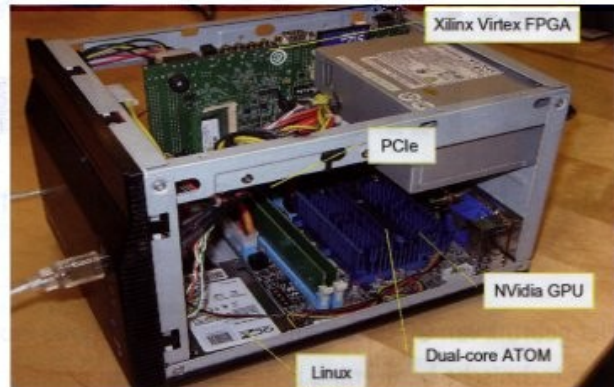
Fabrics hebben die mogelijkheid ook, maar vfAnalyst is tevens op afstand te gebruiken volgens het model van 'cloud computing'. Dat betekent dat de software draait op servers van een derde partij en aangestuurd wordt via een gewone webbrowser.

Het voordeel voor de klant is, aldus van Eijndhoven, dat die zich niet hoeft te bekommeren om installatie en configuratie en dat serverclusters van een 'cloud' heel schaalbaar zijn. Ook heeft een nieuwe tool als vfAnalyst veel updates en versiereleases, en in de 'cloud' kunnen die gemakkelijk centraal worden geïnstalleerd.

Wel moet de gebruiker van vfAnalyst de eigen broncode nu uploaden naar de 'cloud'-servers en sommige klanten hebben daar toch wat moeite mee. Ten onrechte, bezweert Jos van Eijndhoven terwijl hij de applicatie demonstreert op zijn pc, de platformprovider heeft zelf ook alle belang bij een goede beveiliging van de dienst.

Het was voor Vector Fabrics nog wel een heel stuk werk aan software-engineering om de tool, via de Flash plug-in van de diverse webbrowsers, geschikt te maken voor 'cloud'-toepassing. Maar de in Flex geschreven client-interface werkt net alsof het een lokale grafische applicatie is, zo laat van Eijndhoven zien.

vfAnalyst is de eerste tool die Vector Fabrics heeft uitgebracht. Binnenkort zullen nieuwe producten volgen, maar op dit moment is meer specifieke informatie nog niet beschikbaar. Het betreft

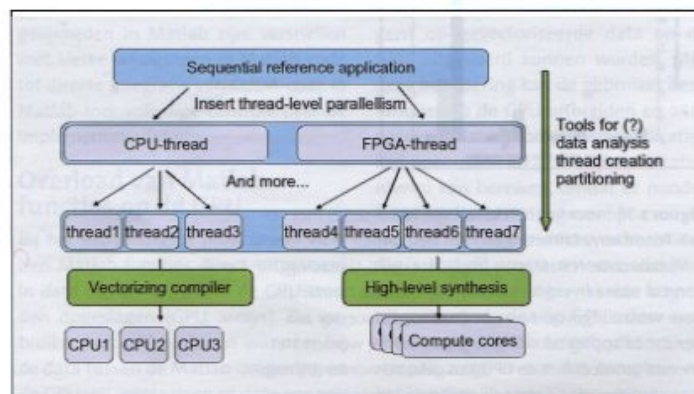


Figuur 3. Een voorbeeld van een embedded systeem dat met behulp van vfAnalyst is ontworpen en geoptimaliseerd.

wel, onder meer, een tool voor homogene omgevingen, zoals de X86-architectuur.

Zeer in het algemeen, is Vector Fabrics ook in gesprek met ontwerpers van multicore-systemen en/of SOC's en met leveranciers van (embedded) besturingsystemen. Het bedrijf houdt zich echter niet bezig met specifieke microarchitecturen voor processen. Er is ondersteuning voor communicatie en geheugen, maar voor high-level synthese bestaan andere tools. Vector Fabrics richt zich op de software-engineer die zijn of haar applicaties op accelerators wil afbeelden. ■

Vector Fabrics
www.vectorfabrics.com
 tel.: (040) 8200960



Figuur 2. Om vast te kunnen stellen of parallele uitvoering van functionaliteit zinvol is moeten data-afhankelijkheden in run-time worden onderzocht.