

Snel bordje pompt tv-beelde

Vanwege de vereiste beeldkwaliteit is het toevoegen van logo's en ander beeldmateriaal aan televisie-uitzendingen een rekenintensieve taak. Dankzij de wet van Moore kan dit tegenwoordig echter grotendeels met standaard pc-apparatuur. Het bedrijf Publitrone uit Apeldoorn bouwt zijn servers vandaag de dag met standaard multicoresystemen. Alleen voor het op hoge snelheid uitwisselen van beeldmateriaal via de voor tv-studio's gebruikelijke DVB-ASI- en SDI-interfaces bestaat geen standaard oplossing. Technolution ontwierp voor Publitrone een PCI Express-kaart die acht *high definition*-kanalen tegelijk kan verwerken.

Pieter Edelman

Elke zichzelf respecterende financiële zender heeft onder in het beeld een balk meelopen met de actuele beurskoersen. Wil die zender zichzelf ook nog een nieuwsmiddeum noemen, dan moeten bovendien de laatste headlines - iets langzamer - meelopen. Een logootje bovenin beeld maakt het geheel compleet. Het realtime toevoegen van dit soort elementen aan een beeld betekent een systeem dat grote hoe-

veelheden data zeer snel kan verwerken. Het gaat immers om beeldmateriaal van studio-kwaliteit. Ongecomprimeerd.

Een van de bedrijven die hier apparatuur voor leveren, is Publitrone uit Apeldoorn. Met de apparatuur van het bedrijf is allerlei al dan niet gecomprimeerd beeldmateriaal geautomatiseerd te mengen. Daarbij gaat het niet alleen om het afspelen van video en het toevoegen van logo's, tikkers en

boodschappen, maar ook om meer geavanceerde concepten als picture-in-picture en het weergeven van sms- en e-mailberichten in televisieprogramma's. Publitrone heeft klanten over de hele wereld, waaronder de BBC, MTV en RTL Z.

Publitrone ontwikkelde onder meer een videosever voor het bewerken van de beelden. Het bedrijf baseerde zijn apparatuur in het verleden op Asics. Tegenwoordig is

n multicoreserver in en uit



Om alle beeldbronnen in hoge resolutie in het Nexus-systeem te krijgen, ontwierp Technolution een PCI Express-kaart met elf connectoren, waarvan een aantal bidirectioneel. Een Virtex-5-FPGA en een goed uitgedacht elektronicaontwerp maken verwerking op volle snelheid mogelijk.

pc-hardware toereikend. Voor hun laatste videoservers bouwen de Apeldoorners dan ook op standaard multicoresystemen. Dat brengt het grote voordeel met zich mee dat de meeste functionaliteit in software is uit te voeren. En dat betekent weer flexibiliteit. Het toevoegen van nieuwe functionaliteit vergt bijvoorbeeld alleen een software-upgrade. Ook kost het relatief weinig moeite om de server voor een specifieke klant in te richten.

Voor de in- en uitvoer van het beeldmateriaal en de bijbehorende signalen was echter geen standaard oplossing beschikbaar. De broadcastwereld gebruikt op het moment nog zijn eigen standaarden, de Asynchronous Serial Interface (ASI) en de Serial Digital Interface (SDI). Dit zijn beide streaming-interfaces. Om deze signalen met hoge snelheid te koppelen aan de standaard packetgeoriënteerde hardware, ontwierp Technolution een PCI Express-insteekkaart.

'De grote uitdaging bij dit project was de snelheid van de datastromen', zegt Gideon Zweijtzter, projectleider van de Nexus-kaart bij Technolution. Standaard tv-signalen produceren 270 Mbit per seconde, die de kaart moet kunnen inlezen of uitspugen. Dat is echter kruimelwerk vergeleken bij de twee soorten *high definition*-signalen die de Nexus aankan: de een werkt op 1485 Mbit/s, de andere op 2,97 Gbit/s. Deze snelheden stellen zo hun eisen. Zweijtzter: 'Hoogfrequente elektronica moet je benaderen met een dosis analoge kennis, ook al is het digitaal. PCB-sporen werken bij die snelheden

als transmissielijnen.' De fysieke eigenschappen van de printplaat en interconnects kunnen bij hoge frequenties de signaalkwaliteit merkbaar beïnvloeden. Je krijgt bijvoorbeeld te maken met reflecties in de verbindingssporen op plekken waar er een verschil in de impedantie zit. Bijvoorbeeld bij bochten, connectoren, via's of onbedoelde verstoringen in de koperlaag. Als je daar niet goed mee omgaat, kan dat het signaal dermate vervormen dat het niet meer goed te detecteren is, wat resulteert in bitfouten. Een gereflecteerd signaal kan bijvoorbeeld als extra piek worden geïnterpreteerd. Verder neemt het probleem van overspraak tussen de datapaden toe.

Picoseconden

De kaart heeft in totaal elf poorten voor acht onafhankelijke kanalen. Een aantal ervan is bidirectioneel: de gebruiker kan ze ofwel als ingang, ofwel als uitgang configureren. Daardoor is de apparatuur flexibel in te zetten bij de eindgebruiker. 'Het ontwerp van die schakeling is wel een huzarenstukje', zegt Zweijtzter. 'Bij deze hoge snelheden is het heel lastig een bidirectionele schakeling te ontwerpen, vooral omdat de impedanties goed moeten kloppen.' Maar als alle poorten apart uitgevoerd zouden moeten worden, zouden er simpelweg te veel connectoren nodig zijn. Nu al heeft de kaart een extra uitbouw aan de achterkant om alle connectoren te kunnen plaatsen.

Naast poorten voor videobeelden is er bijvoorbeeld ook een ingang voor het tijd-

signaal, dat studio's over de gehele wereld gebruiken. Dit signaal synchroniseert alle referentieklokken tot op enkele tientallen picoseconden. Dat gebeurt al in de kaart. 'Zonder die functionaliteit kan het aantal beeldjes per seconde gaan afwijken, waardoor je over langere tijd te veel of te weinig beelden krijgt. Nu worden kleine afwijkingen weggewerkt', legt Zweijtzter uit.

Een FPGA op het bord verwerkt alle signalen. Om de benodigde prestaties te halen, baseerde Technolution zijn ontwerp op een destijds vroege generatie van een van Xilinx' nieuwste FPGA-modellen, de Virtex-5 LX50T. Er bleken hier en daar nog wel wat schoonheidsfoutjes in de chip te zitten, dus dat leverde de nodige hoofdbrekens op. 'Maar met andere FPGA's zou het een stuk duurder worden', zegt Zweijtzter. Naast de hoeveelheid logica en snelle werking van de LX50T heeft deze FPGA als voordeel dat hij ook Gigabit Transceiver Ports (GTP's) aan boord heeft. Deze zijn nodig voor zowel de seriële



Met de Nexus-server van Publitronec zijn studio-beelden naar believen samen te voegen.

video- als de PCI Express-verbindingen. En, heel belangrijk, een ingebouwd PCI Express-blok. 'Dat vormde de grootste uitdaging. We hadden al wel veel ervaring met PCI. PCI Express is vanuit de software gezien bijna hetzelfde, maar op het interfacevlak is deze chip toch weer volledig anders', aldus Zweijtzter.

Naast de elektronica en de programmeerbare logica was er nog een aspect nodig om de kaart werkend te krijgen: de software. Het hele systeem draait onder Linux, dus daar moest een devicedriver voor komen. Dat was nog niet eenvoudig, omdat het onderliggende systeem met meerdere rekenkernen werkt. Daar moest de driver rekening mee houden. In zijn huidige vorm kan de software om de kaart aan te sturen overweg met maximaal acht processorkernen, momenteel het hoogst haalbare dat met standaard pc-hardware kan worden gerealiseerd. ■