



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2018, gehouden op dinsdag 6 en woensdag 7 maart 2018 jl. en georganiseerd door CVI i.s.m. NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1450 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

NIOC 2023 wordt gehouden op donderdag 30 maart 2023 in Emmen en wordt georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

[www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief](http://www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief)

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.



## Hardware voor process-control en data-acquisitie

### Ontwerp van een testboard voor Logic Cell Arrays

H.W. den Bok, M.J. Rossewij, J.P.M. Vreeburg, A.J. Borgers, W. Lourens  
*Werkgroep Fysische Informatica, Faculteit Natuur- en Sterrenkunde, Rijksuniversiteit Utrecht*

#### Inleiding

Het gebruik van 'software programmeerbare hardware' in data-acquisitie systemen wordt toegelicht, in het bijzonder de rol die 'Field Programmable Gate Arrays' hierbij kunnen spelen. Gedemonstreerd wordt hoe met door ons ontworpen apparatuur het snel testen van 'Xilinx Logic Cell Arrays', en het evalueren van kleine ontwerpen, zoals in een onderwijssituatie, mogelijk wordt gemaakt.

#### Samenvatting

In de laatste jaren zijn er een aantal componenten op de markt verschenen die de snelheid, capaciteit en kwaliteit van geautomatiseerde meet- (en regel-) systemen aanmerkelijk kunnen verhogen. Deze componenten kan men kenmerken als 'door software programmeerbare hardware'. Gebruik van deze componenten leidt tot een versnelling van het ontwerptraject en een veel grotere flexibiliteit in het resulterende produkt dan met standaard logische bouwstenen bereikt kan worden. Ze zijn veelal een goed alternatief voor Application Specific Integrated Circuits (ASIC's), vooral daar waar het gaat om kleine series of wanneer ze fungeren als hulpmiddel in het ontwerptraject voor het ontwikkelen van ASIC's voor grotere series. Wij doelen hierbij op Logic Cell Arrays (LCA's) en Digitale Signaal Processoren (DSP's) en hun integratie in (multiprocessor) computer systemen.

Toepassingen van deze componenten liggen vooral in die systemen die veel data moeten behandelen of die real-time moeten kunnen reageren op binnenkomende data, mogelijk vanuit meerdere kanalen. Met LCA's en/of DSP's kunnen modules gebouwd worden die snel en compact zijn, en toch een intelligente verwerking van data realiseren in situaties waarin standaard logische bouwstenen en microprocessors te kort schieten.

Een LCA onderscheidt zich van andere PGA's, doordat het IC niet alleen 'software programmable' is, maar ook 're-programmable'. Dit maakt het IC flexibel en aantrekkelijk voor toepassing in een (ontwerp) omgeving, waar ideeën en verlangens van de gebruikers nogal eens aan veranderingen onderhevig zijn, alsmede in het onderwijs, waar een elektronische schakeling door verschillende studenten ontworpen kan worden, met gebruik van dezelfde hardware. Deze flexibiliteit bracht met zich mee dat binnen onze faculteit behoefte ontstond aan testapparatuur voor het snel kunnen doormeten van LCA's, die gebruikt kan worden zowel bij het ontwerpen van data-acquisitie systemen, als binnen het onderwijs.

Zo is binnen onze werkgroep een testboard ontwikkeld, waarmee de meest gangbare types LCA's uit de 2000- en 3000-families van Xilinx getest kunnen worden. Niet alleen herkent het testboard welk type IC wordt geplaatst, maar tevens wordt gezorgd dat de routing aan het betreffende type wordt aangepast. Het testboard heeft daartoe vier PAL's (Programmable Array Logics) aan boord, waarin de besturingslogica van het testboard is geïmplementeerd. Deze logica bestaat uit twee delen, te weten de power-on logic en de configuration control logic. Het testboard is voorzien van zowel een 68-pens, als een 84-pens PLCC-voet. Zodra de voedingsspanning wordt ingeschakeld, test de power-on logic welke LCA is geplaatst, en in welke voet. Met behulp van dip-schakelaars kan de gewenste configuration mode voor de LCA worden gekozen. De configuration control logic zorgt voor de besturing van de download input buffers en de seriële en de parallelle PROM's. De configuration control logic bestuurt mede de multiplexers en demultiplexers die zorgen voor de juiste routing van de adressignalen van de LCA naar de parallelle PROM enerzijds, en van de configuration data signalen naar de LCA anderzijds.

Het testboard is verder voorzien van zowel een Centronics-connector voor parallelle invoer van data, bijvoorbeeld vanuit een PC, als van een 25-pens female D-connector voor seriële RS-232 communicatie. Hiermee kunnen eenvoudige schakelingen in de communicatiesfeer worden gerealiseerd.

Het testboard kan 'stand-alone' functioneren, en is daarmee in principe onafhankelijk van een hostcomputersysteem, zodat het flexibel in elke onderwijssituatie kan worden ingepast.

#### **Te tonen materiaal**

Tijdens de bijeenkomst zullen de mogelijkheden van het door ons ontworpen testboard worden gedemonstreerd. Aandacht zal worden geschonken aan de testfaciliteiten, alsmede aan de mogelijkheid eenvoudige practicumopdrachten met het testboard te realiseren.

#### **Uit te delen materiaal**

Handout met een blokschema en een beschrijving van de gebruikersinterface.

#### **Slot**

Wij verwachten een verdere toename in de toepassing van intelligente modules, gebaseerd op DSP's en PGA's, in systemen die veel data moeten verwerken of die real-time moeten reageren op data vanuit meerdere kanalen. R & D medewerkers die zich bezighouden met experimenten, waarin snelle, digitale signaalverwerking een essentiële rol speelt, moeten op de hoogte zijn van de mogelijkheden, die moderne elektronische componenten te bieden hebben. Daarom achten wij het van belang, dat bijvoorbeeld HBO-studenten telematica, en WO-studenten natuurkunde met fysische informatica in hun vakkenpakket, tijdens hun opleiding ervaring opdoen met deze moderne vorm van hardware. Bij dit onderwijs kunnen tools als het nu door ons ontworpen testboard een centrale rol spelen.