

# Dsp programmeren voor de Capybara-320 Prachtige filters van Nederlandse bodem

**Wil je écht helemaal je eigen sound of set-up creëren, dan moet je alles zelf programmeren. Er bestaan binnen de muzikindustrie genoeg nichebedrijven die je daarbij een handje kunnen helpen. Symbolic Sound Corporation is zo'n bedrijfje, dat development packs maakt. Interface interviewde programmeur Christiaan Gelauff.**

door Allard Krijger > allard@interface.nl

Het bekende Creamware biedt voor zijn Scope-platform een development pack aan. Voor ongeveer 5.000 euro kun je dan zelf gaan programmeren voor de Scope-hardware. Het gaat dan niet enkel om patches voor de diverse plug-ins en synthesizers die al door Creamware op de markt gebracht zijn: je kunt helemaal zelf eigen synthesizers, filters, effecten of wat dan ook programmeren. Daarvoor moet je dan wel een vaardi-

ge programmeur zijn, aangezien je voor dat soort werk gespecialiseerde programmeertalen moet beheersen, zoals C++.

## Capybara-320

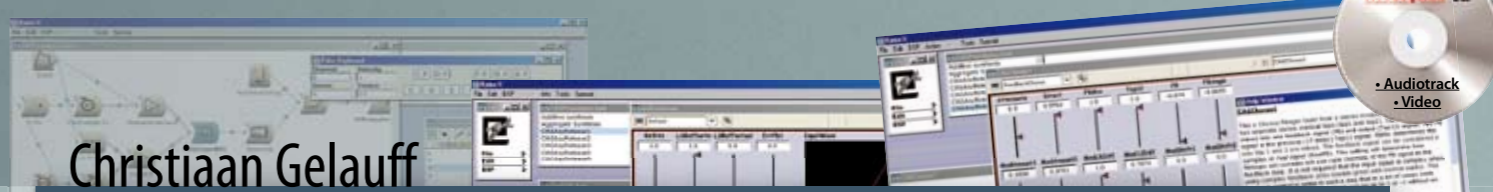
Symbolic Sound Corporation, een veel onbekender bedrijfje, biedt ook een development pack aan, maar dan gratis. Ook hier is sprake van hardware

en software. De software heet Kyma en de bijbehorende hardware heet Capybara-320 en bestaat uit een groot 19"-rack met daarin tot 28 processoren. Een standaard versie heeft er vier, een samplegeheugen van 96MB ram en een snelheid van 1,5GHz. Elke processor afzonderlijk draait op 80MHz (!). Met alle 28 processoren erin is het allemaal natuurlijk wat ruimer: 672MB ram en alle 28 processoren die echt parallel van elkaar digitale signaalprocessing kunnen verrichten. Het is eigenlijk een gewone computer, maar dan met meerdere processoren die zich enkel en alleen bezig hoeven te houden met signaalprocessing. De processoren zijn Motorola DSP56309 24-bit digital signal processors. Hoewel de kloksnelheid van deze dsp's toch echt wel onderdoet voor de moderne Intel- of AMD-processoren, moet men niet vergeten dat ze specifiek ontworpen zijn voor audioprocessing. Met veel minder instructies en dus klokslagen wordt hetzelfde doel bereikt. Met name als 28 processoren parallel



## Het Capybara-systeem

Een basismodule van de Capybara-320, met vier processors en 96MB aan samplinggeheugen, voorzien van houten zijpanelen dan wel van 19"-rackmontage, kost \$ 3.470. Dat is inclusief vier analoge in- en uitgangen, vier digitale in- en uitgangen (aes/ebu), een wordclockingang, ltc- en vitc-tijdcode-ingangen en -uitgangen, midi-in/out/thru, firewire inclusief kabel van drie meter en de Kyma X-software voor Mac en pc. De samplingresolutie en -frequentie zijn maximaal respectievelijk 24-bits en 100kHz. Er kan maximaal één input- en outputmodule worden toegevoegd, waarmee het aantal analoge en digitale in- en uitgangen op acht komt. Deze module kost \$ 995. Een expansieboard met twee extra processors en 48MB ram aan boord kost \$ 595. Hiervan kunnen er maximaal twaalf worden geplaatst.



## Christiaan Gelauff

De aanschaf van een Amiga 500 wekte Christiaan Gelauffs interesse in muziek en computers. Na drie jaar havo ging hij naar mts elektro. In diezelfde tijd kocht hij zijn eerste monofone synthesizer. Octamed werd het programma voor muziek maken, maar het samplen met 8-bits klonk niet goed genoeg, dus probeerde Christiaan meerdere malen elektronica-doosjes te bouwen om de geluidskwaliteit te verbeteren – bijvoorbeeld een goed steil anti-aliasing ingangsfiler.

### C programmeren

Na de mts volgde Christiaan hts technische computerkunde. Hoewel dsp pas in het vierde jaar op het programma stond, had hij al in het tweede jaar het boek daarvoor in zijn bezit. In het practicumjaar liep hij een half jaar stage bij D&R (mengtafels). Het andere half jaar heeft Christiaan doorgebracht bij een klein bedrijf dat een seismologisch meetsysteem verkocht met een dsp-board erin. Hier kon hij zich uitleven met C programmeren op de pc- en dsp-assembler voor op het board. Na het practicumjaar kocht hij zijn eerste sampler. Als afstudeeropdracht moest Christiaan een grafische user interface voor zijn sampler maken. Daarvoor moest hij zijn eerste pc met Windows 95 kopen, met een complete Microsoft Visual C++ development-omgeving.

### Audiocodering

Na de hts volgde Christiaan een jaar Sonologie op het conservatorium in Den Haag, waar hij voor het eerst kennismaakt met Kyma. Daarna ging hij aan de slag als Senior Software Designer bij Philips in Eindhoven, waar hij 4,5 jaar werkte op een afdeling die zich bezighield met allerlei aspecten rondom audiocodering. Het meeste heeft hij gewerkt aan mpeg-audiocodering. Vaak was dit codeoptimalisatie voor een pc of een dsp-board (C of C++). Daarnaast deed Christiaan fundamenteel onderzoek naar de verbetering van het maskeringmodel van ons gehoor. Dit wordt gebruikt in een encoder om de bits zo goed mogelijk te kunnen verdelen over de subsamples. Na een kleine erfenis kocht Christiaan een Capybara-320, die maar liefst zeker drie keer zo duur was als zijn eerste auto.

### Eigen microsounds

Ruim twee jaar geleden begon Christiaan zijn eigen microsounds voor Kyma te programmeren, wat resulteerde in CAG Asy Release 1. Deze zijn gratis beschikbaar gesteld voor Kyma-gebruikers op Tweaky (= Kyma forum) (<http://www.symbolicsound.com/cgi-bin/bin/view/Share/Microsounds>). Daarna ging hij door tot en met CAG Asy Release 4. Christiaan Gelauff heeft een simpele website waarop hij zijn CAG Asy Release 5 te koop aanbiedt: [www.christiaangelaufl.nl](http://www.christiaangelaufl.nl).

werken, heeft dit systeem zelfs vaak nog meer rekenkracht dan een conventionele computer.

### Kyma-software

Er draait ook geen operating systeem (bijvoorbeeld Windows) op de Capybara-320 zelf; je stuurt het ding aan met een standaard laptop, desktop-pc of Mac. Daar draait ook de Kyma (user interface)-software op waarmee je de Capybara-320 kunt programmeren en besturen. Het geluid komt wel weer uit de 19"-doos (= Capybara-320), middels de gebalanceerde outputs waarvan je er maximaal acht in en acht uit analog en ook acht in en acht uit digitaal (aes/ebu) kunt hebben. Standaard is de Capybara-320 uitgevoerd met vier analog in/uit en vier digitaal in/uit. Kyma draait op de desktop-pc die via firewire (bij Christiaan nog een ouderwetse pci-card i/o) verbonden is met de Capybara-320-hardware, die vervolgens de audio-realtime berekent. Via midi kun je dit proces sturen en beïnvloeden (er zijn ook andere spannende controllers te krijgen, zoals een Wacom Intuos3 4x5 USB Tablet, Continuum fingerboard (zie <http://www.hakenaudio.com/Continuum/>) en liever misschien een Nintendo Wii-interface via OSCulator (zie <http://www.osculator.net/wiki/>). Je kunt de Capybara-320 dus gebruiken als synthesizer of geluidsprocessor, of albeei. Het leuke is natuurlijk dat je kunt maken wat je wilt: oscillatoren, fm- of pf-oscillatoren, bitcrushers, vocoders, filters en allerlei andere signaalprocessing-modules die van pas kunnen komen.

### Hogere wiskunde

Om kennis te maken met dit systeem en om te horen wat je met Kyma kunt doen, ben ik op bezoek gegaan bij een Kyma-gebruiker: Christiaan Gelauff. Christiaan is een van de weinigen die Microsounds (lees: plug-ins) maken voor Kyma. Deze plug-ins bestaan uit drie componenten: een assembler code voor de Capybara-320, CapyTalk voor de controlparameters binnen

Kyma, en een bijbehorende Wrapper Sound Class (lees: simpele user interface). Christiaan ontwerpt synthese- en audioprocessingalgoritmes. Christiaans specialiteit is het ontwerpen van filters.

**Christiaan:** 'Ik ben eigenlijk een beetje gewoon van de analoge synthesizers: een zaagtand en een filter, weet je wel, en dat was nou precies hetgeen dat niet kon met dat ding.'  
**IF:** 'Dat is bijzonder.'  
**Christiaan:** 'Nou, het kón wel – er zitten oscillatoren en filters in Kyma – maar die klinken nog niet goed genoeg naar mijn mening, met name in de eerdere versies van Kyma. Dus die ben ik gaan herschrijven. Ik zocht naar een filter dat een bepaalde klank heeft, meer analog klinkt.'

*Christiaan laadt in Kyma een aantal files waarin hij laat zien hoe hij deze filters heeft gemaakt en vertelt daarbij wat de problemen waren. Voornamelijk een kwestie van hogere wiskunde... Dan laat hij het resultaat horen en ik ben werkelijk verbaasd over de mooie klank van de filters die hij gemaakt heeft.*

**IF:** 'Dat formantfilter dat ik daar hoorde: geweldig!'  
**Christiaan:** 'Dat zijn twee bandpassfilters, oh nee: drie bandpassfilters. En één, daar wist ik niet wat ik daarmee moest doen, omdat ik daar geen zinnige informatie over had. Van vowelklanken bestaan meestal alleen lijstjes met drie frequentiebanden aangegeven. En bandbreedte van de filters: doe maar wat, op gevoel... En dan de vowels op controllers zetten. Ik heb dat 'tweedimensionaal' gedaan, net als in Vector-synthese. Ik heb eerst geprobeerd om het net zo te doen als de Z-plane-filtering van Emu, dat is driedimensionaal met acht punten, maar dat werkte niet zo geweldig. Dus nu heb ik het op twee controllers gezet, waarmee ik de centerfrequenties moduleer van de ene vowel naar de andere.'  
**IF:** 'Wat kun je hiermee?'  
**Christiaan:** Als je een Capybara-320-systeem

hebt, kun je mijn filters in je eigen projecten gebruiken. Het systeem wordt gebruikt door sounddesigners en ook wel door performancekunstenaars die gebruikmaken van realtime-audioprocessing.

### Duizelingwekkende filters en oscillatoren

Met een hoofd dat duizelt van de informatie neem ik afscheid van Christiaan. Ik ben diep onder de indruk van de dingen die hij programmeert met dit systeem, maar ik vind het tegelijk erg jammer dat ze maar voor zo'n kleine groep gebruikers beschikbaar zijn. Oordeel anders zelf maar via de website van Christiaan. De filters en oscillatoren die Christiaan maakt zouden in een hardware-doosje moeten zitten, of in een vst-plug-in. Ze zijn in elk geval zeer zeker de moeite waard. Of we moeten gewoon massaal aan de Capybara... ■

[www.symbolicsound.com](http://www.symbolicsound.com)  
[www.christiaangelaufl.nl](http://www.christiaangelaufl.nl)

