

## World Music Synth...

### **de juiste mix van voorspelbaarheid en onvoorspelbaarheid**

We hebben al gezien hoe we het simpele phase locked loop regelcircuit konden uitbreiden met een resonator tot een grove abstractie van een akoestisch muziekinstrument. Hoe eenvoudig ook, de essentie: interactie tussen driver en resonator vormde het hart van de cyberstrijker..

Diezelfde interactie zorgde ervoor dat uit dat ene eenvoudige model vele onderscheiden klinkende realiteiten konden worden gevormd. Slechts die enkele feedbacklus bestaande uit een sample en hold module en een inverter bepaalde of het systeem in een chaotische dan wel (quasi)stabiele staat verkeerde.

Welbeschouwd is zo'n terugkoppeling een rudimentaire vorm van geheugen. Het systeem kan zich als het ware iets herinneren uit het verleden. En net zoals in het echte leven, kan het daar rekening mee houden voor de toekomst. Dat was met name te horen in de overgangen tussen de opeenvolgende tonen.

Telkens werd het vanuit een quasistabiele fase even in chaos gebracht doordat de driver oscillator werd verstemd. Het duurde dan even voordat de feedbacklus de excitatie-oscillator weer in een harmonische periodiciteitsverhouding met laagste resonantiemode van de resonator had geregeld. Hoe dat regelproces precies verloopt hangt dus af van de laatste toonhoogte en de volgende gewenste toonhoogte.

Als je zelf wat hebt getweakt met deze simpele physical modelling synth moet het je wel zijn opgevallen dat het editen een totaal ander ervaring is dan met alleen maar een feedforward systeem, zoals een traditionele subtractieve opzet van oscillator, filter, amplifier, die worden bestuurd door drie onafhankelijke envelope generatoren. In dit laatste geval is er geen enkele terugkoppeling actief. Daarnaast is het zo dat je onafhankelijk signaalkenmerken bestuurt als golfvorm en amplitude.

In de physical modelling synth bestuurd je echter naast de toonhoogte van de driver oscillator ook nog de aandrijvende kracht (de amplitude van de driver oscillator) en de mate van feedback. Beter gezegd nog, dat alles werd geregeld door de 'virtuele speler' in de vorm van een Lfo. Een ander aspect dat onmiskenbaar is verbonden met mechanische trillers is dat de exciterende kracht invloed heeft op de golfvorm.

De vuistregel is dat naar mate de excitatie sterker is de complexiteit van de golfvorm toeneemt. Ook dit kenmerk vonden we terug in de cyberstriker. De Lfo output kon ook worden aangewend om de golfvorm van de zaagtand en puls output van de driver oscillator te beïnvloeden.

Kortom: het interessante aan zo'n feedback systeem is dat het in hoge mate identiteitsbevorderend is. Een echt ding met eigenaardigheden en onhebbelijkheden. Genoeg voorspelbaar om er lekker mee te kunnen tweaken en spelen. En, genoeg onvoorspelbaar om spannend te blijven. Goh, dat lijkt het echte leven wel.

## **WorldMusicSynth**

We blijven voorlopig nog even trouw aan onze PLL/S&H/Resonator. Wel wat uitgebreid met bijvoorbeeld een Filter Static module, dat de functie heeft van een eenvoudige klankkast. Maar, nog leuker, het instrument heeft een nieuwe bespeler, eMusician. Die kan behalve 12-toons dronkemansmelodieën nu eveneens 'improviseren in toonsoorten. Nu kan dus ook de resonator worden vergroot of verkleind (langere, kortere buis of snaar).

eMusician bestaat uit een LfoA gevolgd door een zogenoemde KeyQuantize module en daar achter geschakeld een Glide module, ook wel portamento, glide of integrator genoemd. De toonsoort/modus kies je eenvoudigweg door het aanvinken van de gewenste keuze uit de zeven witte en vijf zwarte toetsen in de module-interface. Met de Range-knop bepaal je in halve toonsstappen de toonhoogte-omvang van het effectieve gebied.

Verder heb je nog een keuze in hoe de inkomende (random) waarden worden afgerond op de gekozen modus: evenly of closest. Dat spreekt voor zich: netjes evenredig verdeeld of afgerond op de dichtstbij gelegen gekozen noot uit de toonladder.

Daarnaast is er nog een uitbreiding in de vorm van twee resonantiesnaren, die echter alleen worden toegepast in variation 6.

Als laatste verfijning zijn hier en daar de instelmogelijkheden wat uitgebreid. Wezenlijk is het nog steeds een kopie van de virtuele strijker uit 'Een cybermuzikant een strijkstol en een snaar'.

## **de Variations**

### **1 G2 pretends to be a Seljefløyte**

De synth simuleert nu een overtones only flute. Dat je nu een fluit hoort wordt voornamelijk bepaald doordat er nu een ander ingangssignaal naar de resonator wordt gestuurd: een driehoeksgolf. Waarom kun je je afvragen.

Laten we even wat nader stilstaan bij de wezenlijke klankopwekking in alle fluitachtigen. Bij al deze instrumentvarianten is het zo dat de klank ontstaat door een gerichte luchtstroom op een scherpe rand. Die luchtstroom gaat vervolgens afwisselend boven en onder de rand door. Dit oscillatortype staat bekend als een zogenoemde jet oscillator.

De snelheid van de oscillatie hangt o.a. samen met de snelheid van de luchtstroom. Bij een fluit zien we gekoppeld aan het zojuist besproken mondstuk een gekoppelde buisresonator. Zo'n buisresonator heeft zoals we inmiddels weten z'n eigen resonantiefrequenties die worden bepaald door de effectieve buislengte.

Stel je een soort blokfluit voor, maar dan zonder vingergaten en minimaal zo'n twee keer zo lang. Als je op zo'n instrument gaat spelen merkt je dat als je heel zacht blaast, de laagste toon ontstaat, de laagste resonantiemode, ook wel de grondtoon genoemd. Ga je nu langzaam de

ademdruk opvoeren dan hoor je de toonhoogte lichtelijk stijgen, dan echter weifelt het systeem en slaat daarna als het ware over en je hoort een toon die een octaaf hoger ligt, de tweede harmonische ofwel de luchtkolom in de buis resoneert nu op de tweede resonatiemode. Zulke fluiten bestaan echt. Bij deze variation was de inspiratie de Noorse variant van de boventonenfluit, de seljefløte.

## **2 The two of them make one**

In dit voorbeeld heb ik geen poging gewaagd een bepaald instrument te simuleren. De toonhoogte-waarden geproduceerd door eMusician worden uitgestuurd via de Glide module met een insteltijd van 4 milliseconden. De waarden veranderen dus heel abrupt. Het komt er op neer dat de effectieve resonatorlengte (tijdens de sustainfase) zeer snel wordt gewijzigd. De aanzetten van de tonen lijken op tappen op een snaar en of het percussief met allen de kleppen van je fluit spelen. De blaas/strijkachtige klanken ontstaan door de attack van de envelope generator.

## **3 Echos from Bali, Kecapi plays Pelog**

Gelukkig maar is de virtualiteit heel wat gemakkelijker te manipuleren dan de werkelijkheid. In dit voorbeeld is de terugkoppeling van resonator naar de driver oscillator uitgeschakeld, wat in de mechanisch-akoestische werkelijkheid uiteraard niet mogelijk is. Daarnaast is de resonator maximaal groot gemaakt (laagste toonhoogte: -64).

De snaar of buis is dusdanig lang geworden dat ze het bij Boss gewoon een delay zouden noemen. Wat we horen is simpel een pulssignaal dat in pulsbreedte wordt gestuurd door de output van eMusician. Deze onderscheiden pulsbreedten simuleren het op verschillende plaatsen aanslaan van een snaar. In dit geval een verwijzing naar de Indonesische cither, de kecapi. De modus die je hoort is een evenredig zwevende benadering van het zogenoemde Indonesische pelog (e, f, g, b, c, e).

## **4. G2 in China**

De voornamelijk twee soorten klanken die je hoort zijn een variant op variation 2.

Het Chinese sfeertje wordt bepaald door de enhemitonische pentatone reeks (d, e, g, a, b, d). Dat is de officiële (moeilijke) benaming voor wat je oneerbiedig de zwarte toetsen–pentatoniek kunt noemen. Penta, vijf tonen dus, met alleen maar hele toons- en kleine tertsafstanden.

### **5 Japanese Dripsody**

In dit voorbeeld een andere vorm van pentatoniek: met zowel halve als hele toonsafstanden, kleine en grote tertsen: cis, dis, e, gis, ais, cis. De benaming van deze modus is insen. Deze vorm van pentatoniek heet volgens de boeken hemitonisch; ze is heel kenmerkend voor de traditionele Japanse muziek.

Overigens komt in de Japanse muziek ook die andere pentatoniekvorm van alleen ‘zwarte toetsen’ voor, die heet daar yosen.

Qua opzet hetzelfde principe als variation 3. Nu inplaats van een pulsgolfsignaal, nog eenvoudiger, gewoon een sinus, met een snufje glide als kruiderij.

### **6 Mourning in Mumbai**

Zoals de titel al suggereert is deze preset een poging om een Indiase sfeer te schetsen. Wat je in alle traditionele (klassieke) Indiase muziek tegenkomt is het principe van resonantiesnaren gestemd volgens de toonsoort waarin je speelt. Indiase muziek beweegt zich altijd slechts in één toonsoort, zo heb je dus met maximaal zo’n twintig resonantiesnaren méér dan voldoende. In dit voorbeeld heb ik er maar twee gebruikt om je CPU-belasting te sparen. Echter gestemd volgens de traditie op grondtoon en kwint vormen ze nu de vervanging de tanpura, het sitarachtige instrument dat alleen maar, en altijd door gedurende het muziekstuk, deze bourdon speelt. De andere inspiratie waren de Indiase strijkinstrumenten als sarangi, dilruba en esraj, zo typerend voor hun mooie portamento’s en vaak vokaalachtige timbre.

### **7 Contemporary double bass & electronics, 8 now on electric bass**

Dat deze twee voorbeelden klanken laten horen die doen

denken het experimenteel strijken en behandelen van een contrabas (voorbeeld 7) enerzijds en anderzijds (in preset 8) een elektrische basgitaar is gewoon toeval. Ik heb bewust geprobeerd het systeem zodanig aan te sturen dat het voortdurend balanceert tussen chaos en vergrendeling. Vooral in de chaotische fase hoor je allerlei elektronische bliepjes en geluidjes die van een andere bron zouden kunnen stammen.

Ernst Bonis

Dit artikel werd eerder gepubliceerd in Interface 94 december 2005.

### **internet**

akoestiek van blaasinstrumenten

[www.phys.unsw.edu.au/~jw/fluteacoustics.html#airjet](http://www.phys.unsw.edu.au/~jw/fluteacoustics.html#airjet)

mooie animaties van geluidsgolven

[kettering.edu/~drussell/Demos.html](http://kettering.edu/~drussell/Demos.html)

site van Rob Hordijk, alle ins en outs van de G2

[www.xs4all.nl/~rhordijk/G2Pages/](http://www.xs4all.nl/~rhordijk/G2Pages/)

gebruikersforum G2, waardevolle informatie, gratis patches

[www.electro-music.com/forum/viewforum.php?f=43](http://www.electro-music.com/forum/viewforum.php?f=43)

Indiase muziekinstrumenten, informatie en audiofiles

<http://makar-records.com/siteus/frameinstrument.html>

toonladders/modi

[www.geocities.com/sax411/music/scales/](http://www.geocities.com/sax411/music/scales/)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics\\_of\\_musical\\_scales](http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics_of_musical_scales)