

Maak 's een buiging

Mogen het er ook een paar meer zijn? Buigen van toonhoogte, klankkleur en luidheid, dat gaan we doen deze keer, met in de hoofdrol nu eens niet de pitch bender, maar met die handige hulpjes waarmee we al kennis maakten in twee andere synthworkshops: integratoren en differentiatoren.

Subtiele, genuanceerde toonhoogtebuigingen zijn voor het expressieve karakter van klanken uiterst belangrijk. Je kunt het horen bij vooral de blaas- en strijkinstrumenten, maar ook bij elektrische gitaren, waar vaak zó aan de snaren wordt getrokken dat de emotie van de klank afdruipt. Behalve bij sommige van die elektrische gitaren die ook nog over een speciale vibratohendel beschikken, kom je zo'n specifieke pitch bender alléén tegen op synths en keyboards.

Nee, bij de strijk- en blaasinstrumenten heb je die rigoureuze toonhoogtebuiger niet nodig. Voor de subtiele buigingen op deze instrumenten doe je dat o.a. met het verglijden van de plaats waar je snaar op de toets drukt, of met ademdruk en embouchure. Vaak heb ik deze minieme expressieve buigingen geprobeerd te realiseren met m'n pitch bend wheel.

Ik heb de moed opgegeven en er vrede mee dat Jan Hammer de onbetwiste meester is van de pitch bender. Lastig vind ik die klikpositie in de middenstand van de pitch bender. Je moet eerst druk overwinnen en dan schiet je vaak te ver door, maar misschien oefen ik ook niet genoeg.

een muziekinstrument als draaggolfmodulator

Verder nadenkend aan al die prachtige subtiele buigingen die je kunt horen in de klank van vele akoestische instrumenten, moest ik weer denken aan de prachtig verhelderende beschouwing van Stan Tempelaars in het boek Elektronische muziek.

Globaal onderscheidt Tempelaars twee soorten verschillende modulatie: globale modulatie en fijnstructuurmodulatie.

Het eerste zijn de noten die je speelt, de globale modulatie. Het tweede behelst al die andere (minieme) modulaties die plaatsvinden en die je (meestal) niet terug vindt in de partituur. Dit is de zogenoemde fijnstructuurmodulatie.

De bron hiervan is tweeledig. Enerzijds ontstaat die vanuit het instrument zelf, dat is de karakteristieke eigenheid van het systeem klarinet, trompet of viool. Je kunt daar als speler nauwelijks iets aan doen. Dit wordt de interne fijnstructuurmodulatie genoemd.

Anderzijds heb je ook als speler inbreng op de klankvorming. Alles wat je als bespeler kunt toevoegen aan de klankvorming staat bekend als externe fijnstructuurmodulatie.

PID-regelaar

Nou je snapt het al ik heb het wel zo'n beetje gehad om te proberen m'n gewenste fijnstructuurmodulatie aan te brengen met het pitch bend wheel. Kan het dan niet zo zijn dat we in het synthmodel zélf al zoveel interne fijnstructuurmodulatie aanbrengen die voldoende is voor een bevredigende klank. Dat moet kunnen toch? Ook op het (kerk)orgel kun je niet veel meer als speler de toets langzaam of snel indrukken, dat is het wel. Toch zijn er heel veel van die prachtig klinkende orgels.

Zo de gedachten de vrije loop latende moest ik denken aan de zogenoemde PID-regelaars. Dat zijn echt de regelneven in de (elektronische) processbesturing. De afkorting PID staat opeenvolgend voor: proportioneel, integrerend en differentiërend. Hé dat klink inmiddels bekend. Jawel proportioneel is de oorspronkelijke regelgrootte, die kan worden verzwakt of versterkt, vandaar proportioneel. Deze zelfde originele sturing is ook parallel voorhanden via een integrator en differentiator.

Dat bracht me op het idee om een willekeurige opeenvolging van (midi) nootnummers te zien als globale modulatie, maakt niet uit vanwaar die komt: of je die noten nu zelf speelt op het keyboard of dat ze uit een sequencer komen.

Kun je nu alléén vanuit de notensequentie drie onderscheiden controlsignalen afleiden voor de drie psycho-akoestische kenmerken, toonhoogte, timbre en luidheid? Jazeker. Ik heb daarvoor een variant bedacht op de regelneef uit de procesautomatisering.

Laad PID-Control. Je ziet nu dat onze 'muzikale' PID-regelaar bestaat uit achtereenvolgens de note input gevolgd door Level Converter waarmee de input eventueel kan worden geïnverteerd. Daarna gaat het signaal vervolgens zowel naar een differentiator (FltHP) als naar een integrator (Glide).

Achter de uitgang van de differentiator heb ik een gelijkrichtermodule (Rectifier) geplaatst. Deze kan naar wens worden in- of uitgeschakeld. Als deze rectifier is uitgeschakeld levert dat aan de output bij elke nieuwe noot een pulsje op, positief of negatief. Dat hangt er vanaf of je een hogere of lagere noot dan de voorgaande speelt. Ga je omhoog dan een positieve output. Omlaag een negatief resultaat. Herhaal je een noot dan blijft de uitgang nul.

Met ingeschakelde rectifier kun je kiezen of je alléén de positieve, de negatieve, of alleen maar allemaal positieve of negatieve pulsen aan de uitgang verkrijgt. Hier ook weer: bij herhalen van dezelfde noot is het uitgangresultaat zero. Omdat de tijdconstante van het high pass filter dat als differentiator functioneert niet laag genoeg kan is er nog een versterker (LevAmp) achter geplaatst waarmee uitgangssignaal kan worden vergroot.

Tenslotte worden de uitgang van de integrator en differentiator bij elkaar in een mixer opgeteld (Mix).

PTL-Control

De klankopwekking in PTL-Control (Pitch, Timbre, Loudness) bestaat slechts uit één oscillator (OscShA) en een level modulator (LevMod). De pitch control ingang van deze nanosynth wordt aangestuurd door zo'n PID-regelcircuit met oorspronkelijke (midi) note sequence, al of niet voorzien van portamento (glide, integrator) en of

differentiator.

De oscillator heeft ook een sturingang voor de golfvorm. Ook deze sturingang is voorzien van een eigen PID-regelaar, waarmee dan dynamisch de klankkleur, het timbre wordt gestuurd.

Nog zo'n PID-systeem is ook voorhanden t.b.v. amplitudesturing in de LevMod, wat resulteert in dynamische luidheidschakeringen. Kopieer de patch en tweak er lustig op los luister hoe je vanuit slechts een 'platte' serie noten gevarieerde catchy sounds verkrijgt.

NiceNoises

Een heel andere manier om te komen tot buigingen in de grote drie: toonhoogte, timbre en luidheid is geïnspireerd op akoestische systemen. Dat zijn per definitie gekoppelde systemen, dat wil zeggen dat de systeemelementen onderling interacteren. In de virtuele wereld kunnen we deze systemen nabootsen door middel van terugkoppeling of feedback.

NiceNoises bestaat uit twee identieke oscillatoren (OscShA1 en OscShA2). Deze worden gemiddeld in een mixermodule. De uitgang van deze mixer gaat naar de input van een amplitudedemodulator (Envelope Follower). Eenvoudig gesteld wordt hierin het binnenkomende signaal gelijkgericht en dan door een integrator geleid. De uitgang van deze integrator wordt als feedbacksturing toegepast op de beide golfvormsturingang van de oscillatoren.

Daarnaast gaat het uitgangssignaal van de integrator naar de ingang van een differentiator, waarin de snelheid van de signaalvariatie wordt omgezet in een daaraan gerelateerde waarde. Stel dat beide oscillatoren niet precies gelijk gestemd zijn dan ontstaan er zwevingen, die zich ook uiten in amplitudefluctuaties.

De grootte van deze fluctuaties wordt in de envelope follower omgezet in een proportionele controlwaarde voor de golfvormsturing. De snelheid waar mee het integratoruitgangssignaal varieert wordt omgezet naar een feedbackstuurwaarde op de beide FMLin input van de

oscillatoren.

We hebben zo een gekoppeld systeem gerealiseerd dat afhankelijk van de relevante instellingen een groot scala van klanken, noises en complexe audio kan opleveren. Wat zo opvallend en ook zo leuk is aan zo'n gekoppeld systeem, dat het vrijwel altijd op de één of ander manier een 'logische' klankoutput oplevert.

Hoewel de patch niet zo ingewikkeld is qua aantal modules is de werking ervan dat wel. Neem dus echt de tijd voor experimenteren. Begin met slechts een enkele parameter te tweaken. Luister maar eens wat voor verschillen je allemaal kunt bereiken door alleen maar de tijdconstante van de envelope follower (Attack en Release) en de differentiator (FltHP) te veranderen. Je kunt zo de meest weirde maar toch ook 'natuurlijke' herrie produceren.

Geluiden die veel weg hebben van wat je ook hoort uit de circuit bending scene. En dat is niet zo verwonderlijk. De circuit bending-muzikanten maken veelal gebruik van simpele elektronische instrumenten, die alle zijn gebaseerd op alléén feed forward koppelingen (voorwaartse verbindingen).

Door nu opzettelijk in deze feed forward only systemen in te grijpen door bijvoorbeeld een te lage batterijspanning en al experimenterende willekeurige circuitpunten kort te sluiten of te voorzien van weerstanden en of condensatoren, worden deze instrumenten getransformeerd in een gekoppeld systeem. Nou, en daar kan je wat aan buigingen genieten.

Buigingen in de drie klankkwaliteiten, buigingen die sterk op een bepaalde wijze (door de systeemopbouw) aan elkaar zijn gerelateerd. Kortom er zit een heleboel modaliteit in de klinkende output.

Ernst Bonis

Dit artikel werd eerder gepubliceerd in Interface 108 mei 2007.

internet

PID regelaar

home.hccnet.nl/e.vd.logt/htm/regelen_pid.htm

<http://nl.wikipedia.org/wiki/PID-regelaar>

over de allereenvoudigste analoge differentiator en integrator met slechts één weerstand en één condensator, een interactieve Java applet

www.st-andrews.ac.uk/~jcgl/Scots_Guide/experiment/diff/diff.html

www.st-andrews.ac.uk/~jcgl/Scots_Guide/experiment/integ/int.html

blokschema's analoge differentiator en integrator met Opamps

http://nl.wikipedia.org/wiki/Operationele_versterker

literatuur

Elektronische muziek

F. C. Weiland en

C. A. G. M. Tempelaars

Bohn, Scheltema & Holkema

Utrecht / Antwerpen 1982

ISBN 90313 0531 6