

De computer moet leren luisteren naar een redelijke taal

Hoe langer hoe meer komponisten gebruiken computers om muziek te creëren, een beetje zoals een dirigent werkt met een orkest. Totnogtoe was dat echter een dure en technisch ingewikkelde aangelegenheid. Het ziet er naar uit dat beide bezwaren binnenkort kunnen worden opgeruimd.

Toen in 1962 Decca „Music from Mathematics“ op de markt bracht, was dat vermoedelijk de eerste plaat met muziek die volledig door een computer was gekomponerd en uitgevoerd. Sinds 1955 waren vooral wetenschapslui bezig met onderzoek naar de mogelijkheden om computers in te schakelen bij het maken van muziek en sindsdien hebben tientallen komponisten gebruik gemaakt van deze nieuwe technische verworvenheden om materiaal te stockeren en vliegensvlug ingewikkelde bewerkingen uit te voeren. Er was echter een haast onoverkomelijk probleem: je moest eerst een instelling vinden die je een computer ter beschikking wilde stellen, en dan nog moest je over een flinke dosis technische kennis beschikken om er mee te kunnen werken.

Volgens Luc Steels, onderzoeksmedewerker aan het prestigieuze *Massachusetts Institute of Technology*, is deze periode nu haast voorbij: we staan op de drempel van een tijdperk waarin iedereen zelf muziek zal kunnen maken met zijn eigen huiscomputertje.

Op basis van een twee miljoen dollar kostende studie, voorzag het Amerikaanse onderzoeksbureau Arthur D. Little uit Boston, begin dit jaar, dat tegen 1987 jaarlijks zo'n 400 miljoen konsumptiegoederen verkocht zullen worden, uitgerust met een of andere vorm van „artificiële intelligentie“. Deze „intelligente elektronika“ zal niet alleen volop ingeschakeld worden in wasmachines, stofzuigers, stereo-installaties e.d., maar zal ook op grote schaal verkocht worden onder de vorm van home-computers. De machines die nu al te koop zijn, beschikken meestal

over een letterklavier en een videoscherm. De programma's kunnen opgeslagen worden onder verschillende vormen, tot zelfs op gewone audio-cassettes. De mogelijkheden tot stockage van materiaal zijn beperkter, en soms lopen ze ook trager, maar uiteindelijk werken de mikro-computers op dezelfde wijze als de grote exemplaren in ziekenhuizen, bedrijven, overheidsdiensten, onderzoekscentra, en dergelijke. Op dit ogenblik werkt een computer gewoonlijk zo, dat hij op basis van een cijferkode heel eenvoudige processen ontzettend snel afhandelt. Welke processen in welke volgorde moeten worden uitgevoerd, wordt bepaald door het programma, een pakket getallenreeksen dat is opgeslagen in het geheugen van de computer. Door instructies te geven via het klavier, kan je de gegevens in het geheugen combineren of aanvullen tot nieuwe mogelijkheden. Een mikro-computer kan op dit ogenblik gemakkelijk 8 kilo-byte bevatten, wat betekent dat je per programma 256 gegevens onderling kan verbinden. Een computer werkt dus digitaal, louter abstrakt, met cijfers (zie verderop het gesprek met Luc Steels). Het resultaat wordt door een *digital-analog converter* omgezet in voor mensen verstaanbare signalen of tekens.

Instrument neemt over

Het is begrijpelijk dat talrijke mensen de mogelijkheden die de computer biedt, wilden gaan toepassen op een zo complex fenomeen als muziek. Aanvankelijk leek het of men vooral voor muzikanalyse een uiterst praktisch en degelijk werkinstrument gevonden had. Maar al gauw, dit is vanaf het eind van de jaren vijftig, wilden verschillende komponisten de computer ook inschakelen bij het maken van muziek. Er boden zich grofweg drie gebruiksmogelijkheden aan. Zo maakte bijvoorbeeld *Iannis Xenakis* gebruik van een computer om bij komponisties, waarvan de grote lijnen reeds vastlagen, details of sterk systematisch gestructureerde delen van de partituur in te vullen. Daarnaast kan de computer ook gebruikt worden om werkelijk muziek voort te brengen. Je kan dan een vorm van hybride syntese uitwerken, wat betekent dat je de computer gebruikt om een gewone syntesizer te besturen. In dit geval voert de compu-



Luc Steels: „Je kan de computer dwingen om in je eigen taal te denken en niet in termen van potentiometers.“

ter de partituur uit op de syntesizer, maar deze moet dan vooraf wel door iemand juist afgesteld zijn en in de loop van de uitvoering kan men nog steeds via de syntesizer ingrijpen. Een derde mogelijkheid is dat de computer, via een digital-analog converter rechtstreeks impulsen geeft aan de luidsprekers, en dat alles (samenstelling en verloop van de klanken, verloop van de kompositie) digitaal vastgelegd wordt. *Max Mathews*, die nogal wat onderzoek deed op dit terrein, zegt dat je hier dan ook niet meer kan spreken van een muzikant en zijn instrument. De verhouding van de komponist/musicus tegenover de computer heeft voor hem meer te maken met die van een dirigent tegenover een orkest. De dirigent voert niet zelf de partituur uit, maar hij heeft wel een beslissende invloed op de wijze waarop elk instrument in het orkest speelt en klinkt. De computer krijgt zijn partituur (programma) en de uitvoerder bepaalt hoe zij gespeeld wordt.

Een kind kan het

Twee belangrijke factoren hebben een meer veralgemeend gebruik van „artificiële intelligenties“ in de muziek tegengehouden: de hoge kostprijs van de hardware en de moeilijke toegang tot de software. Met het eerste wordt

bedoeld het bouwen van een computer totnogtoe zo duur uitviel, dat dit een ruim gebruik gewoon uitsloot. Hieraan lijkt nu, o.a. door de invoering van nieuwe technieken („chips“) een einde te komen. Op dit ogenblik kan je voor 60.000 frank al een redelijke home-computer in je salon zetten. Het tweede probleem was de taal waarin je een computer kon wijsmaken wat je eigenlijk van hem verlangde. Aangezien een computer digitaal werkt, moest je de informatie die je in zijn geheugen wilde opslaan, omzetten in cijfers. En dat is een klus waarvoor verschillende oplossingen gezocht werden (in de vorm van computertalen), maar waarvoor nooit een definitieve oplossing gevonden werd. Maar ook hier zijn belangrijke veranderingen op til. *Luc Steels*, die vroeger in het Antwerpse enige bekendheid heeft verworven als muzikant bij allerlei performance-achtige toestanden, werkt sinds vorig jaar als research-assistent aan het Artificial Intelligence Lab van het prestigieuze Massachusetts Institute of Technology in Boston. In dit onderzoekscentrum wordt o.m. gezocht naar mogelijkheden om een computer „op te laden“ in natuurlijke taal, zodat zelfs het kleinste kind er informatie zou kunnen instoppen of uithalen. Een gesprek.

— *Is het mogelijk dat morgen iedere muzikant zich achter zijn home-computer zet om iets te schrijven of te spelen, zoals nu haast iedereen die enige behoefte aan muzikale expressie voelt, naar de gitaar grijpt?*

— *Luc Steels*: Er zijn toch twee evoluties waarmee je rekening moet houden. Als er in de technologie iets gevonden wordt, komt er eerst een periode waarin technici zich bezighouden met die vondst. Dat is wat we nu meemaken. In deze periode bevindt de computermusiek zich nu. Het zijn nog steeds vooral wetenschapsmensen die aan de apparatuur zitten en die wat muziek maken. Dan krijg je een tweede fase, waarin, zeg maar, de naïeve gebruiker, die niets afweet van de hardware van zo'n ding, de zaak gaat aanzetten om muziek te maken. De derde fase begint als werkelijk iedereen dat ding gaat gebruiken. Maar om bijvoorbeeld van de computer werkelijk een massamedium te maken, zullen al die technische aspecten, zoals werken met getallen en god weet wat nog allemaal, moeten worden weggemoffeld, zodat je een instrument verkrijgt dat volledig intuïtief worden kan gebruikt. En hier speelt de tweede evolutie waarover ik het had, namelijk die van de representatie, van de voorstelling van je gegevens voor de computer. De eerste mensen die zich met computermusiek bezighouden, zo rond de jaren zestig,

moesten werkelijk nog met getallen werken. Die maakten echt programma's met getallenreeksen, die ze dan moesten opsturen naar Princeton of zo, één van die centra waar ze de syntese van digitaal naar analoog konden maken.

— *Leg eens uit: digitaal en analoog.*

— *Steels*: Er zijn twee manieren om muziek te creëren: analoog en digitaal. Digitaal betekent „met cijfers“, en analoog, dat is zoals een instrument waarmee je een trilling voortbrengt. Je kan die trilling dan wel op band zetten (wat nog altijd een analoog medium is), je kan er verder mee spelen, bijvoorbeeld met filters, enzovoort. Maar dat zijn nog steeds analoge manieren om de klank te manipuleren. De computer daarentegen doet dat allemaal met getallenreeksen. In deze opvatting is een filter gewoon een procedure die een getallenreeks omzet in een andere getallenreeks. Maar om dan een geluid te krijgen, moet je die digitale vorm natuurlijk omzetten naar een analoge, en dat gebeurt in een digital-analog converter.

— *Dat betekent dus dat je al je muzikale ideeën in cijfers moet kunnen omzetten?*

— *Steels*: Tegen het einde van de jaren zestig is men er in geslaagd hogere vormen van representatie uit te werken, die dichters staan bij de manier waarover wij denken over muziek, dan bij de manier waarop het fysisch gebeuren zich afspeelt. Je kon dus onmiddellijk met noten werken, en de stappen van noten naar getallen en van getallen naar klank overslaan. Een komponist die traditioneel schrijft, kan nu gewoon een notenbalk intikken en die wordt dan rechtstreeks gesynthetiseerd. Maar het interessantste aspect zit ongetwijfeld in het denken over komponeren. Elke komponist kan nu via de computer een omschrijving geven van wat hij zijn stijl zou willen noemen; hij kan schema's opslaan, waarvan hij zegt: dit is mijn opvatting over muziek, en als hij iets wil komponeren, haalt hij die schema's boven. Het probleem is dat al die mogelijkheden afgeremd worden door het feit dat alles nog moet gebeuren in de vorm van een procedure, dus in de vorm van een programma. En daarnaar zoeken wij nu: het vervangen van die procedure door een deklaratieve taal. De bedoeling is dat je in natuurlijke taal muzikale ideeën zou kunnen opslaan, en niet meer in de vorm van bevelen. Je kan het vergelijken met het maken van een driehoek via de computer. Nu programmeer je: begin daar, ga zo ver in die richting, draai 60°, ga zo ver in die richting, draai weer 60° en ga zo ver in

die richting tot je weer bij je beginpunt komt. En dan heb je een driehoek. Wat wij nu in de plaats willen stellen is een definitie van het concept van een driehoek: iets met drie lijnen en drie hoeken die samen 180° vormen. Het zal nog niet voor morgen zijn, maar het is duidelijk dat programmeren in de strikte zin, gaat verdwijnen en zal vervangen worden door het omschrijven van concepten, zoals ze bijvoorbeeld in een boek van harmonieleer zouden staan. Dit werken met concepten biedt natuurlijk enorme mogelijkheden voor de uitwisseling van ideeën en voor concerten en om in groep met muziek te improviseren. En daarnaast verlaagt dit ook enorm de drempel tot het gebruik van de computer, je kan dan werkelijk de computer in je eigen taal doen denken, en niet meer in termen van potentiometers of techniek. We zouden kunnen communiceren in de taal waarin we gewoon over muziek praten. Maar goed, muziek maken is natuurlijk maar één aspect van de mogelijkheden van de mikro-computer.

— *Er zijn op dit ogenblik heel wat experimenten aan de gang, waarin kinderen met computers werken: jullie werken eraan om computertaal voor iedereen bruikbaar te maken: er zijn ook experimenten om computers mondeling, via een mikrofoon te bedienen: betekend dit dan werkelijk dat morgen iedereen een doos met een artificiële intelligentie in huis heeft?*

— *Steels*: Kijk, alles staat of valt met de aanwezigheid van goede software. Het is technologisch niet moeilijk om goedkoop computers te maken, dat is bewezen. Maar de software die nu voorhanden is, stelt niet zoveel voor. Ik kan moeilijk zeggen: dit en dat zal gebeuren. Ik kan enkel vertellen wat er nu al kan, en verder hangt het af van wat de bedrijven op de markt zullen brengen. Maar daar heb ik geen enkel zicht op.

Doe het zelf

Intussen zijn er ook in België home-computers op de markt, en opereert hier ook de VZW *Elk-Muziek*, die kursussen organiseert in het zelf bouwen van syntesizers en het besturen ervan met mikro-computers.

Direkteur *Eric Feremans*: „Wij gebruiken „Basic“ als computertaal, en op 20 u. tijds heb je daar de beginselen van beet. De vereniging heeft een syntesizer en een computer en al wat er bij hoort ter beschikking, voor alle leden“.

De kursussen van *Elk-Muziek* lopen gewoonlijk in blokken van enkele weken, op verschillende plaatsen in het land. Inlichtingen bij E. Feremans, tel. (031) 40.32.94.

HUGO DURIEUX ■