

## De ontwikkeling van Music-Master

### Een professioneel computerprogramma voor muziektheorie

#### Inleiding

De kennis van de muziektheorie loopt in Nederland enorm achter bij de muziekpraktijk. Terwijl de ontwikkeling van het muzikaal gehoor in sommige Oost-Europese landen direct in de basisschool begint, ontbreekt in Nederland zelfs bij aanmelding voor de muziekvakopleiding meestal nog de meest elementaire muziektheoretische kennis. Hierdoor ontstaat er een enorme kloof tussen speelvaardigheid en muzikaal inzicht.

Tijdens de muziekvakopleiding is daarom een langdurige en intensieve training noodzakelijk om deze achterstand in te halen. Hierdoor is het theorieonderwijs duur en arbeidsintensief. Hier kan de computer uitkomst bieden als instrument voor zelfstandige training, met de volgende voordelen:

- iedere student kan op eigen niveau oefenen,
- er is een directe en constante controle op het resultaat,
- de student is niet gebonden aan een lestijd.

#### Onderzoek

Aan het instituut voor Muziektechnologie in Utrecht werd een onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van bestaande computerprogramma's voor het muziekonderwijs. Programmatuur uit verschillende landen (o.a. Amerika, Duitsland en Israël) werd onderzocht. De programma's bleken didactisch niet goed opgebouwd en te weinig praktijkgericht. Een duidelijk voorbeeld is een oefening die in de meeste programma's voorkomt: het naspelen van melodieën die bestaan uit willekeurig ('random') gekozen tonen, dus zonder muzikale structuur. Ik vergelijk dit wel eens met willekeurig geplaatste schaakstukken op een schaakbord. Zelfs een schaakgrootmeester kan deze 'stelling' niet onthouden. Ook het ontbreken van aanwijzingen als de gebruiker verkeerde antwoorden geeft (dus alleen de opmerking 'goed' of 'fout') was een opvallende eigenschap van de meeste programma's. Ook waren de programma's beperkt tot alleen basisonderwerpen (wel akkoorden maar bijvoorbeeld geen akkoordverbindingen). Er werd daarom besloten om nieuwe programma's voor het muziekonderwijs te ontwikkelen.

#### Het eerste computerprogramma

Onder mijn leiding werd in 1985 gestart met het ontwikkelen van een programma voor het oefenen van akkoorden voor de Yamaha CX5-computer (de eerste echte muziekcomputer met ingebouwde FM-geluidchip). Dit was echt pionierswerk. Zo was er bijvoorbeeld vrijwel geen documentatie over de geluidchip van deze computer beschikbaar en moest het aansturen hiervan in 'assembler' worden geprogrammeerd, waar een aantal programmeurs een jaar aan hebben gewerkt. Er werd een computerpracticum voor het toepassen van dit programma ingericht in het conservatorium te Groningen, bestaande uit een aantal CX5-computers met klavieren.

#### MIDI-EAR

Toen de Atari-computer de meest gebruikte muziekcomputer werd, ontwikkelde ik in de jaren 1988-1992 het programma MIDI-EAR voor het oefenen van melodieën, ritmen en akkoorden. Dit programma had een aantal eigenschappen die in veel andere programma's ontbraken, zoals muzikale opgaven (dus geen toevals-melodieën!) en een fouten-analyse die aanwijzingen geeft bij verkeerde antwoorden. Het programma werd met veel succes in binnen- en buitenland gebruikt en ook toegepast in het computerpracticum van het conservatorium te Groningen.

MIDI-EAR werd bij een landelijk universitair onderzoek geselecteerd, waarna publicatie in het boek *De kwaliteiten van computerondersteund onderwijs* volgde. Ook in het buitenland (Duitsland) werd het programma bij een universitair onderzoek betrokken.

#### Multimedia

Toen in 1993 een nieuwe ontwikkeling op gang kwam bij de personal computers, namelijk de introductie van multimedia en daarmee het toevoegen van geluid aan de tot dan toe slechts piepjes voortbrengende MS-DOS-computers, werd besloten een nieuw computerprogramma (Music-Master) voor de PC te ontwikkelen. Dit programma zou een universeler karakter moeten krijgen dan de eerder ontwikkelde programma's, met informatie en oefeningen over een groot aantal aspecten van de muziek. Er werd daarom gekozen voor een modulaire opzet, waarin veel verschillende soorten oefeningen zouden kunnen wor-

den opgenomen. De multimedia-mogelijkheden van de PC zouden optimaal gebruikt worden voor zowel muziekfragmenten (Midi-bestanden) als geluidsvoorbeelden (Wave-bestanden).

### Op zoek naar geluid

Het bleek dat het geluid op de PC in 1993 nog duidelijk een achtergebleven gebied was. In vrijwel alle literatuur over programmeertalen werd de aansturing van geluid zeer summier of in het geheel niet behandeld. Opvallend is ook de onvolledige implementatie van geluid in de multimedia-tools van Windows: terwijl Wave-bestanden (digitaal opgenomen klanken) zowel kunnen worden opgenomen als afgespeeld, kunnen Midi-bestanden (muziekbestanden die met het universele Midi-protocol werken, waarmee alle digitale muziekinstrumenten zijn uitgerust) niet worden opgenomen. Daarom moesten een aantal Midi-routines in de programmeertaal C worden geprogrammeerd.

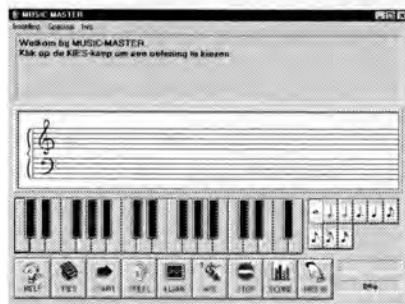
Voor het maken van de muziekvoorbeelden werd het sequencer-programma Cubase gebruikt en voor de notenvoorbeelden het muzieknotatieprogramma Finale.

Voor het opnemen van de geluiden werd gebruik gemaakt van de verschillende computerstudio's van het conservatorium in Groningen. Er werd gewerkt met de volgende apparatuur: een Turtlebeach Multisound geluidskaart, een Roland JD800 synthesizer, een EMU Protheus-orchestral geluidsmodule, een Roland JV30 synthesizer, een Korg M1 synthesizer, een Yamaha DX7 synthesizer en een Kawai digitale piano.

### De lange weg naar het notenschrift

Wie nooit notenschrift in een computerprogramma heeft geprogrammeerd, heeft er geen idee van hoeveel werk dit is. De gebruiker ziet alleen de buitenkant en beseft niet hoeveel werk het maken van een notenfont is (dat punt voor punt moet worden getekend) en welke complexe routines nodig zijn voor het berekenen van de plaats van de noten, de kruisen en mollen (die weer afhankelijk zijn van de toonsoort), de richting van de stokken, de waardestrepen, de hulpstreepjes boven en onder de notenbalken, de horizontale verschuiving van noten, kruisen en mollen bij akkoorden, de verschillende rusten, de berekening van de maat, enz.

Uiteindelijk bleken voor een correctie muzieknotatie duizenden instructies nodig te zijn, waaraan een zeer groot aantal maanden is gewerkt.



Afbeelding 1

### Music-Master

Music-Master is een zeer uitgebreid programma geworden met informatie en oefeningen over de volgende onderwerpen:

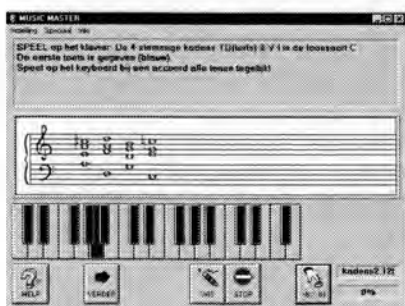
intervallen, toonladders, drieklanken, vierklanken, jazz-akkoorden, cadensen, ritme, motieven, melodieën, muziekstijlen, muziekanalyse (o.a. Mozart en Bach), instrumenten en klanksynthese.

Na het opstarten verschijnt het 'hoofdscherm' (afbeelding 1), met het tekstveld voor uitleg en opdrachten, notenbalken, piano-toetsen (inspelen via een echt klavier is ook mogelijk) en knoppen voor de bediening. Het programma is zeer gebruikersvriendelijk; studenten kunnen er binnen tien minuten zelfstandig mee werken.

In het 'keuze-venster' kan een onderwerp worden gekozen. Bij elk onderwerp zijn een groot aantal verschillende soorten oefeningen beschikbaar, zoals spelen, noteren en keuzevragen. Elk nieuw onderwerp begint eerst met een uitleg, waarna de oefening volgt (afbeelding 2).

In het 'score-venster' worden de uitslagen van de oefeningen geregistreerd. De 'score' kan op diskette of harddisk worden opgeslagen en in een grafiek worden weergegeven of uitgeprint. De resultaten zijn versleuteld en kunnen niet worden gewijzigd.

In het 'zoek-venster' (afbeelding 3) kan naar een sleutelwoord in de uitleg worden gezocht.



Afbeelding 2