



De Apple speelt muziek

H. J. C. Otten

De Micro Composer is een combinatie van hard- en software, die de Apple verandert in een muziekinstrument en een hulp bij het componeren van muziek. De hardware bestaat uit een aan het weergeven van muziek aangepaste digitaal naar analoog omzetter, de software uit een Basic- en machinetaalprogramma met een interactief karakter. Het resultaat is muzikaal en instructief.

Computer muziek

Al vanaf de begindagen wordt de computer gebruikt voor het voortbrengen van muziek. Daartoe leent een computer zich uitstekend, de tijdsduur en toonhoogte van een toon zijn geheel te programmeren, evenals de opeenvolging van tonen. Een toon kan heel eenvoudig worden opgewekt door de logische toestand van een uitgangspoort onder programma controle te laten variëren en het zo ontstane blok golfvormige signaal eventueel te filteren en naar een luidspreker te voeren. Deze werkwijze komt ongeveer overeen met die van een eenstemmig elektronisch orgel.

Bij de Micro Composer wordt een meer geavanceerde vorm van toonopwekking gebruikt, die meerstemmige muziek met een te programmeren harmonische inhoud levert.

Bij de Micro Composer wordt de golfvorm van een toon in een tabel in het geheugen opgeslagen. Deze tabel laat vrij te programmeren golfvormen toe. Door met vaste tussenpozen achtereenvolgens de gegevens uit de tabel naar de digitaal naar analoog converter te sturen, wordt die golfvorm als een toon hoorbaar. De vaste tussenpozen kunnen natuurlijk ook worden geprogrammeerd om verschillende toonhoogten te krijgen. Eveneens kan met een schaalfactor de amplitude worden ingesteld. De Micro Composer laat meerdere stem-

men tegelijk toe. Door optellen van verschillende tabellen ontstaat een meerstemmig geluid.

Hardware

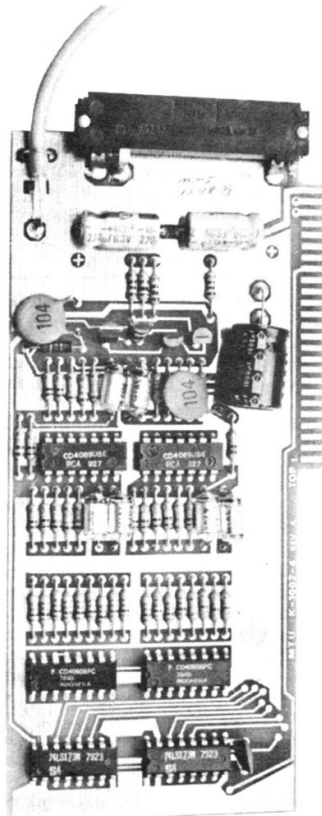
De digitaal naar analoog omzetter voor de Micro Composer is ontworpen door Hal Chamberlin, die al eerder in het tijdschrift Byte de achtergronden van de hard- en software voor de muziekopwekking, zoals bij de Micro Composer gebruikt, heeft toegelicht. De digitaal naar analoog converter is discreet opgebouwd uit CMOS-schakelaars en een weerstandsnetwerk met een oplossend vermogen van 8 bits. De schakeling is voorzien van een scherp hoogaf filter om de onvermijdelijke schakelklikken goed te verwijderen, en een eindversterker waar een luidspreker op kan worden aangesloten.

De elektronica is op een print geplaatst (zie kopfoto) die in een van de uitbreidingsconnectoren van de Apple wordt gestoken.

Software

De software valt uiteen in een Basic-programma en ondersteunende machinetaalprogramma's. Het Basic-programma bevat de besturing van de Micro Composer. De tijdkritische functies, zoals het laten horen van het muziekstuk via de digitaal naar analoog converter, worden door machinetaalsubroutines uitgevoerd, die uit het Basic-hoofdprogramma worden aangeroepen.

Het machinetaalprogramma haalt de golfvorm uit de tabel in het geheugen en stuurt deze naar buiten. Door optellen van verschillende tabellen ontstaan meerdere tonen tegelijk met ieder aparte golfvormen. De opeenvolging van tonen met diverse specificaties staat ook in een tabel, dit is het eigenlijke muziekstuk. De grafische mogelijkheden van de Apple worden





► goed gebruikt door naar wens tijdens het ten gehore brengen van de muziek op het scherm een notenbalk te tonen met daarop in standaard notatie de noten. Bij deze variant is het tempo continu regelbaar met een game paddle.

Muziekinterpret

Het Basic-programma is opgebouwd als een interpreter, net als Basic zelf, met het doel muziek te componeren, op te bergen en weer op te halen van disk, te verbeteren en ten gehore te brengen met specificatie van de diverse in te stellen grootheden.

Bij het componeren wordt elke toon in een maat met een bepaalde notatie voor toonhoogte, lengte, klankkleur en aanzet ingegeven. Deze gegevens worden door de muziekinterpret in het geheugen opgeborgen.

De klankkleur (timbre) wordt bepaald door de golfvormtabel in het geheugen, waar er standaard zeven van zijn. Deze golfvormtabel is ook door de componist zelf te vormen,

daarbij laat het programma de relatieve sterkte van de harmonischen van de grondtoon specificeren. Met deze vorm van Fourier analyse van een golfvorm is elke gewenste klankkleur in te stellen en te laten zien.

De Apple legt enige (snelheids)beperkingen op aan de Micro Composer. Hogere harmonischen dan 5 kHz leveren vervorming op, de basisfrequentie loopt van C1 (65,41 Hz) tot C5 (1046,5 Hz). Het aantal stemmen is beperkt tot vier tegelijk, niet monofoon dus maar aanvaardbaar beperkt tot 4.

De muziekinterpret werkt samen met AppleDOS om muziekstukken onder naam- en klankkleurtabellen op te bergen en weer in te lezen. Een disk is onontbeerlijk, want een muziekstuk van enige minuten vergt een muziektabel van 8K.

Conclusie

De Micro Composer is te zien als een eenvoudig programmeerbaar elek-

tronisch orgel, de klankkleur lijkt daar ook op. Er worden een aantal muziekstukken op disk bijgeleverd die een overtuigende demonstratie van de muzikale kwaliteiten van de Micro Composer geven. Het gebruik van een digitaal naar analog converter laat toe alle grootheden te programmeren, waarvan in de software dankbaar en goed gebruik is gemaakt.

De grafische mogelijkheden van de Apple zijn gebruikt door het tonen van de notenbalk en daarover heen lopende noten. Al met al is de Micro Composer meer dan een programmeerbare muziekdoos. Zij kan een hulp zijn bij een muziekstudie met een goede begeleiding door de software.

De documentatie van de Micro Composer is een goede handleiding voor het gebruik, zonder van de gebruiker kennis van Basic en zo te eisen.

Inlichtingen: Computer World, Hilversum