



Apple III getest

H. J. C. Otten

De Apple III, een professionele vervanger van de Apple II, is ons door Manudax ter beschikking gesteld voor een test. Onze ervaringen met dit interessante apparaat leest u hier. De Apple III blijkt geen opvolger voor de Apple II te zijn maar meer een uitgebreide Apple II met goede eigenschappen.

Het heeft lang geduurd voor de Apple III normaal leverbaar is geworden. In mei 1980 is de Apple al geïntroduceerd maar door allerlei productieproblemen is de Apple nu pas goed leverbaar. Na veel speculaties en geruchten over de Apple III bleek het een logische voortzetting van de Apple II te zijn. Het is een meer compleet apparaat dan de voorganger met ingebouwde floppy disk drive, printer en RS232-interfaces, betere videomogelijkheden met lowercase en 80 karakters per regel en een professioneel toetsenbord.

De vele insteekkaarten voor de Apple II kunnen ook in de Apple III worden gebruikt (met uitzondering van de Microsoft Softcard helaas). Bijna alle Apple II software is door een emulatie zonder meer te draaien op de Apple III.

De Apple III verdient een goede monitor voor de videomogelijkheden. Apple levert Apple III monitor in bijpassende behuizing. De monitor is door Hitachi in Japan geproduceerd en levert een haarscherp beeld (zie afb. 1).

Hardware

Bij de Apple III is men aan de 6502



trouw gebleven. Een 6502B met een 2MHz-klok is uitgebreid met elektronica om 128K te kunnen adresseren. Die uitbreiding kan zowel via „bank-switching” of een uitbreiding van de indirecte adresseermogelijkheid plaatsvinden. Het operating system SOS en een gebruikersprogramma hebben ieder hun eigen gescheiden werkruimte met eigen zeropage en stackpage. Systeemaanroepen verlopen via de BRK-instructie van de 6502.

In de Apple III is 128K dynamische RAM ingebouwd en een 4K ROM die voor de initialisatie en het opstarten van de floppy disk drive zorgt.

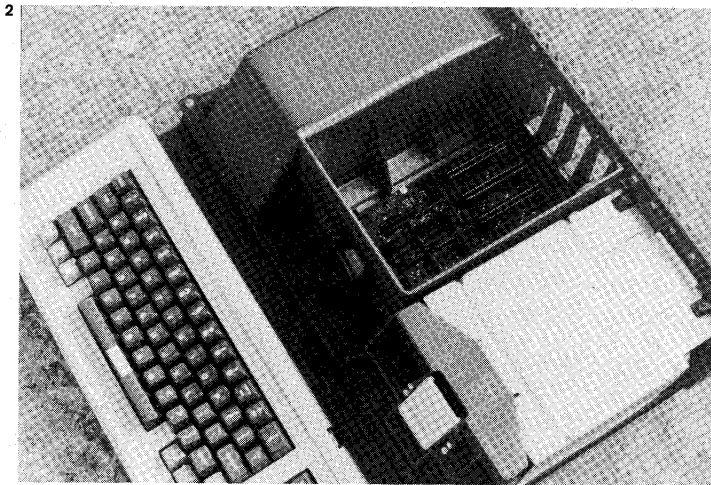
Massageheugen

Eén 5 $\frac{1}{4}$ inch-floppy disk drive is ingebouwd. Per floppy kunnen 140 Kbyte worden opgeslagen in 16sector-formaat. De controller is voorbereid op 3 externe floppy disk drives.

Meer dan 5 Megabyte data kan worden opgeborgen in de harde schijfveneenheid met de naam Profile. Het is een 5 $\frac{1}{4}$ inch-harde schijfveneenheid volgens de Winchester-technologie met vier diskoppertjes.

Afb. 1 Apple III met Monitor III.





vlakken en twee lees/schrijfkoppen. Een harde schijf is niet verwisselbaar, zoals een diskette. Profile is in een behuizing geplaatst die tussen de Monitor III en de Apple III past. De aansluiting op de Apple III is gerealiseerd door een interfacekaart in één van de vier in/uit-connectoren.

Toetsenbord

74 toetsen zijn op het toetsenbord aangebracht dat helaas vast aan de computerbehuizing is bevestigd. Naast de gebruikelijke toetsen in de standaard opstelling zijn er een numeriek gedeelte, cursor besturingstoetsen en twee functietoetsen aanwezig. Alle toetsen hebben een auto-repeat mogelijkheid, de cursor controle toetsen hebben twee contacten, afhankelijk van hoe diep ze worden ingedrukt, en geven daarmee twee herhalingsnelheden.

Scherm

De ingebouwde videohardware kent voor tekst de volgende mogelijkheden:

- 24 regels met 80 karakters in zwart/wit (afb. 4).
- 24 regels met 40 karakters in zwart/wit.
- 24 regels met 40 karakters in 16 voor- en achtergrondkleuren.

De karakterset van 128 karakters is met software zelf te definiëren. Het hoog oplossend grafische ver-

mogen kan laten zien:

- 280 bij 192 punten in zwart/wit of 16 kleuren (afb. 3)
- 140 bij 192 punten in 16 voor- en achtergrondkleuren.
- 560 bij 192 punten in zwart/wit.

De videouitgang is volgens de NTSC-kleurenstandaard die in Amerika gebruikelijk is, in RGB-kleur of in gewoon zwart/wit, waarbij kleuren als grijs tinten verschijnen.

In/uit

De Apple III heeft veel interfaces standaard ingebouwd:

- Een luidspreker, aangestuurd door een 6bit-A-D-converter.
- Een RS232-interface.
- Aansluitmogelijkheid voor twee joysticks met schakelaars, etc.
- Printer (Qume-interface).
- Vier uitbreidingsconnectoren met dezelfde mogelijkheid als in de Apple II.

Het aantal uitbreidingsconnectoren lijkt gering ten opzichte van de Apple II maar de ingebouwde uitbreidingen zouden bij de Apple II 4 of 5 connectoren voor zich opeisen (afb. 2.).

Uitvoering

De Apple III moet voldoen aan de strenge eisen in Amerika tegen storing van andere apparatuur door straling of het lichtnet. De Apple III is daarom intern voorzien

van veel afscherming en heeft een behoorlijk gewicht gekregen door al dat metaal. De bovenkap is vrij gemakkelijk afneembaar maar door de afschermingen en de ingebouwde floppy disk drive is de elektronica niet zo goed toegankelijk.

Software

Alle software moet bij de Apple III gebruikmaken van SOS, het Sophisticated Operating System. Heel compact gezegd is SOS een „single task”, configureerbaar, interrupt gedreven operating systeem met een hiërarchische „tree file”-structuur. De in/uit is device-onafhankelijk. Wat dat precies inhoudt zullen we nu proberen uit te leggen.

Single task wil zeggen dat SOS maar één ding tegelijk kan. Er kan maar één gebruiker één programma tegelijk uitvoeren op de Apple III.

Configureerbaar slaat op de in- en uitvoer. SOS praat met de randapparatuur zoals toetsenbord, scherm en floppy disk drives via speciale programma's: device drivers. Deze programma's verbergen de specifieke eigenschappen van het randapparaat voor SOS. Door andere device drivers aan SOS te hangen (het configureren van het systeem) blijft alles voor SOS hetzelfde en kunnen we andere randapparatuur gebruiken. Dit is het device-onafhankelijk zijn van SOS.

SOS is interrupt gedreven. Bij de hardware is al ter sprake gekomen dat SOS opgeroepen wordt via de BRK-instructie; dit is een software interrupt. Het toetsenbord is ook via hardware interrupts verbonden; de Apple III kent daardoor „type-ahead”, ingedrukte toetsen blijven bewaard. Interrupts hebben het grote voordeel niet te hoeven weten waar SOS zich bevindt: de interrupt, of het nu soft- of hardware is, verloopt via de interruptvector die door SOS een waarde is gegeven.

File structuur

SOS kent twee soorten files: character device files en block device files. Character device files zijn files die stromen karakters verwerken en in het algemeen zijn dit randapparaten zoals toetsenbord en scherm.



Block device files zijn files waar blokken data mee worden uitgewisseld, bijvoorbeeld floppy disk drives.

Voor een programma dat datafiles gebruikt maakt het niet uit of het een character of block device is, dat wordt door SOS en de device driver opgevangen.

Een block device kan een volume bevatten, bijvoorbeeld een floppy disk in een drive. Een volume heeft een directory, een directory is een file waar filenamen etc. instaan die zich op dat volume bevinden.

Het bijzondere is dat files in een directory ook weer zelf directory kunnen zijn. Op deze manier ontstaat een zich vertakkende boom van directories met als bladeren de gewone files. Een file wordt nu niet alleen door zijn naam geïdentificeerd maar door alle directories waar die file toe behoort via de boomstructuur. De volledige naam van een file heet nu pathname:

pathname = block device volume naam/subdirectory/.../filenaam

Door ons te beperken tot een subdirectory, een zogenoemde prefix, wordt de pathname korter. Ook kan in een andere subdirectory dezelfde filenaam voorkomen.

Subdirectories zijn erg handig als ze bij SOS als een hiërarchische boom zijn georganiseerd. Door in een subdirectory alle bij elkaar behorende files op te nemen houden we de zaken gescheiden. Vooral harde schijven kunnen erg veel files bevatten en onderverdelen in subdirectories houdt het geheel overzichtelijk.

Een ander voordeel is het kunnen voorkomen van dezelfde filenamen in verschillende directories. Door het kiezen van een andere prefix van subdirectories kunnen programma's met dezelfde filenamen blijven werken met verschillende inhoud op hetzelfde volume.

Een aantal hulpprogramma's zijn op de systeem diskette aanwezig om met SOS files om te gaan. Het System Configuration programma laat de gebruiker zelf de device driver voor zijn applicatie aan SOS hangen. De filer is de programmaatuur om subdirectories etc. te creëren, te verwijderen etc. Ook kunnen hiermee files van bescherming tegen schrijven worden voorzien, floppies worden geformat, gekopieerd etc.

Device drivers

Naast de kern van SOS en een programmeertaal moet in het geheugen van de Apple III een aantal device drivers aanwezig zijn. Device drivers zijn programma's die de communicatie met randapparatuur verzorgen en speciale eigenschappen daarvan verbergen met software. Voor SOS zien alle device drivers er hetzelfde uit.

De volgende device drivers zijn standaard bij de Apple III meegeleverd:

Afb. 2 Blik in de Apple III.

Afb. 3. Voorbeeld van de grafische mogelijkheden.



- Console. Dit programma regelt de invoer van het toetsenbord en de uitvoer naar het scherm. Toetsen die zijn ingedrukt worden gebufferd in een zogenoemde „type ahead buffer”. Karakters kunnen op het scherm in 24 bij 40 of 24 bij 80 karakters worden getoond in zwart en wit of in kleur. De karakterset is software bepaald.
- Grafisch. De videomogelijkheden van de Apple III worden hier mee ten volle benut: kiezen van voor- en achtergrondkleur, lijnen en vlakken tekenen etc., in verschillend oplossend vermogen.
- Printer. De op de printerinterface aangesloten printer kan met verschillende baudrates, communicatieformaten en protocollen worden aangestuurd.
- RS232. Verschillende protocolen en baudrates zijn mogelijk.
- Audio driver. De ingebouwde of een externe weergever kan met tonen van verschillende toonhoogte, volume, lengte en toonsoort worden aangestuurd.
- File management. De massageheugens zoals floppy disk drives of een Winchester harde schijf worden als block device aangestuurd. SOS kan tot 8 drives met 32 Mbyte aan, lange filenamen etc.

Apple II emulatie

De Apple III kan vrijwel volmaakt de Apple II emuleren, (imiteren). Met een speciale emulatie-diskette kunnen Apple II diskettes worden opgestart. Geëmuleerd wordt een 48K Apple II plus met Applesoft of Integer Basic, een 16sector disk-controller en een Serial of Communications Card. De emulatie-diskette biedt via een menu de keuze uit



Apple III

Afb. 4. Voorbeeld van de tekstverwerkingsmogelijkheden.

```
4 You are using the Apple /// Pascal Console
}
CB Computer Bulletin
Test van Apple ///
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789
-_*+|`"~!@#$%^&'?>,<
-----To switch to the BASIC console, hold (Open Apple) and press (space)-----
To end the demonstration, hold (Open Apple) and press (escape)
```

Applesoft of Integer Basic, Serial of Communications Card, baudrate etc. Enkele beperkingen van de emulatie zijn:

- Er kan maar één Basic tegelijk in het geheugen aanwezig zijn, de enige manier om van Basic interpreter te wisselen is de emulatie-diskette weer op te starten.
- De Language Card wordt niet ondersteund, dus UCSD Pascal van de Apple II werkt niet, CP/M via de softcard werkt ook niet, firmware Integer of Applesoft Card kan niet worden gesimuleerd.
- De gameconnector is niet aanwezig, de Apple II paddles worden gesimuleerd door de Apple III joystick-ingangen, de ingangen AN0 - AN3 zijn niet aanwezig.
- Er is geen cassette-interface op de Apple III
- De met het toetsenbord opgewekte karakters genereren niet

allemaal dezelfde code als bij de Apple II.

Ondanks de beperkingen van de emulatie bleek in de praktijk de emulatie zeer ver te gaan. Zelfs programmatuur die veel gebruik maakt van de Apple II geheugenindeling en monitorroutines, zoals highresolution spelletjes, werkten zonder problemen.

De emulatie is een echte emulatie, er wordt geen enkele kans geboden Apple II programmatuur te laten gebruik maken van Apple III ei-

- Long integer (19 cijfers).
- Real (1.7E38 - 1.7E-38).
- String.

De long integer is vooral in handelstoepassingen belangrijk omdat daar geen afrondingen van reals zijn toegestaan en de gewone integer tekort schiet in nauwkeurigheid.

De string-functies zijn iets uitgebreid, de meerdere typen zijn vergezeld van conversie functies.

Het uitvoercommando PRINT is aangevuld met PRINT... USING, waarmee de uitvoer van variabelen veel beter kan worden bepaald in welk formaat ze worden afgedrukt. De programma besturing met IF.. THEN is uitgebreid met een .. ELSE mogelijkheid.

Met ON.. KBD kan na het indrukken van een toets tijdens een lopend programma de besturing naar een speciale routine worden overgegeven onafhankelijk van de status van het programma. De file uitvoer kan ook gebruik maken van PRINT.. USING, alle in/uit verloopt via SOS. De file structuur van Business Basic is daarmee gelijk aan die van SOS en speciale commando's zoals PREFIX, om een pathname vast te leggen, zijn in Business Basic aanwezig. Zowel random als sequentiële files kunnen worden gebruikt, evenals de ook van Applesoft bekende EXEC files. Business Basic kan op een veel betere manier met externe (machinetaal) routines werken dan Applesoft. Peek, Poke en Call komen niet meer voor en zijn vervangen door nieuwe Basic functies: INVOKE om een assembler routine van floppy naar het geheugen te halen, PERFORM gevolgd door argumenten om die routine uit te voeren, EXFN om een real of integer waarde terug te geven door de assembler routine. De high resolution graphic statements uit Applesoft zijn vervangen door een speciaal voor Basic ontworpen graphics module waarmee diverse grafische commando's aan Basic worden toegevoegd om kleuren, type graphics, viewport etc., te selecteren.

UCSD Pascal

De tweede taal op de Apple III is UCSD Pascal. Daar UCSD Pascal een eigen operating system heeft zijn we benieuwd hoe de Apple III en UCSD Pascal gaan samenwer-

genscapen en dat is zeker in verband met de schermeigenschappen (24 regels met 80 upper en lower case karakters) jammer. Toch biedt het de Apple III gebruiker de kans om de enorme Apple II softwarebibliotheek te gebruiken.

Business Basic

Business Basic is een verdere ontwikkeling van Applesoft met toevoegingen die zoals de naam al zegt tekortkomingen van Applesoft Basic voor zakelijke toepassingen aanvult. Die aanvullingen zijn voornamelijk in de rekennauwkeurigheid en de betere uitvoerbesturing te vinden.

Veel zaken in Business Basic zijn aan Applesoft Basic ontleend. We volstaan daarom met het opnoemen van uitbreidingen en wijzigingen.

Business Basic kent vier typen variabelen:

- Integer (5 cijfers).

ken. De file structuur van 512 byte blokken komt overeen met de eisen van UCSD Pascal en het lijkt erop dat grote gedeelten van SOS in Pascal zijn geschreven.

Tijdens de test was UCSD Pascal helaas nog niet beschikbaar.

Documentatie

De Basic Reference Manuals, de Users Guide en het Device Drivers Manual zijn geraadpleegd tijdens de test. Zoals gebruikelijk bij Apple voldoen ze aan de eisen die aan goede documentatie kunnen worden gesteld: geschikt om kennis met de machine en software te maken, als naslawerk te gebruiken en volledig zijn.

Documentatie voor de systeem programmeur ontbreekt (nog?); onontbeerlijk om optimaal gebruik te kunnen maken van de soft- en hardware. Voor de machinetaal programmeur zal ook informatie beschikbaar moeten komen wat nu precies de uitbreidingen van de adresseermogelijkheden van de 6502 zijn.

Conclusie

De Apple III is geen echte opvolger voor de Apple II en door Apple ook niet zo bedoeld. De Apple III is meer een aanvulling in toepassingen waar de gewone Apple II tekort schiet, zoals word processing. Het uitgebreide en professionele toetsenbord, de videomogelijkheden met lowercase en 80 karakters per regel, de leverbare Winchester disk drive maken de Apple III tot een meer compleet systeem dan de Apple II.

De Apple III is in de praktijk heel goed te bedienen al zou een los toetsenbord de afstand tot het scherm wat kunnen vergroten.

De software positie van de Apple III is nog mager. Naast een goed operating system: SOS, Business Basic en UCSD Pascal is er nog weinig applicatieprogrammatuur voorhanden.

Op een markt vol met bijvoorbeeld goede en goedkope CP/M-software krijgt de Apple III het daar moeilijk mee.

De softwarepositie ziet er wat beter uit door de uitstekende emulatiemogelijkheid van de Apple II. De softwarepositie van de Apple II is zeer goed en het lijkt dat alle programmatuur op de Apple III draait alsof het een Apple II is. Jammer genoeg is de emulatie beperkt tot de Apple II eigenschappen; bijvoorbeeld de uitstekende videoterminal-eigenschappen van de Apple III zijn niet bruikbaar en als vervanger van de Apple II is de Apple III te duur. Om het succes van de Apple II te herhalen zal Apple met iets beters te voorschijn moeten komen. Een betere microprocessor dan de 6502, bijvoorbeeld een 16 bit type en meer aansluiting bij al bestaande programmatuur zal daarvoor nodig zijn. De geruchten dat de Apple IV rond de 68000 zal zijn gebouwd wijzen erop dat Apple in die richting werkt.

Op zich is de Apple III zeker geen slecht apparaat en bij voldoende ondersteuning van Apple en externe softwareleveranciers goed te gebruiken.