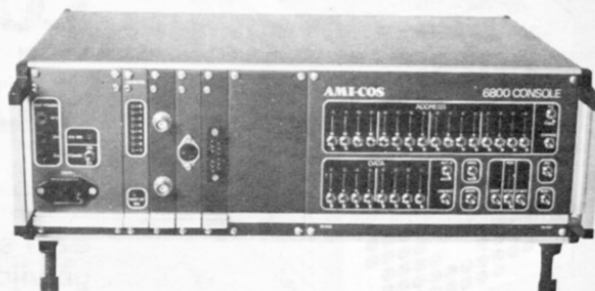




AMICOS

SYSTEEM GETEST



H. J. C. OTTEN

Het AMICOS-systeem, een in Nederland door Ritro BV ontwikkeld en geproduceerd microprocessorsysteem, wijkt qua opzet sterk af van de regelmatig door ons besproken personal computers. Het is een modulair opgezet systeem, waarbij de toepassing de configuratie bepaalt. Het AMICOS-systeem is al enige tijd op de markt en in die tijd uitgebreid tot een veelzijdige microcomputer. In deze test geven we een momentopname uit de nog steeds verder gaande ontwikkeling van dit systeem.

Hardware

De modulaire opbouw van het systeem vereist een gemeenschappelijke bundel verbindinglijnen: de bus. Elke module maakt via de bus contact met de andere modules in het systeem, waarbij de microprocessor de baas over de bus is. Het AMICOS-systeem bestaat uit modules gebaseerd op eurokaartprinten. De bus bestaat daarom uit een busprint met daarop 18 connectoren om modules in te steken. De busbedrading is op de busprint aangebracht. Deze busprint wordt in een 19 inch rek geplaatst. Deze professionele benadering van de bus en de behuizing bevordert een veelzijdige en professionele toepassing van hoge kwaliteit, maar vereist natuurlijk wel een behoorlijke eerste investering. De busstructuur is een op de 6800 mi-

croprocessor aangepaste eurobus-64 (Incaa), maar flexibel genoeg om ook andere microprocessors aan te kunnen. Een bewijs daarvan is de CPU-module met een Z80 microprocessor. Op de bus vinden we alle essentiële microprocessorsignalen zoals adres- en databus, controle en timingsignalen en de voedingslijnen.

Maincos

Voor het AMICOS-systeem is aanvankelijk gekozen voor de 6800 microprocessor. De Maincos module bevat een 6800 met daarnaast 256 byte RAM en 256 byte PROM, respectievelijk werkruimte en opstart programma met vectoren. Daarnaast is er diverse hardware voor de timing, busbuffers en controle signalen aanwezig.

Binaire console

Een minimaal AMICOS-systeem bestaat uit de CPU-module Maincos en de binaire console CONCOS. CONCOS is een binair in/uit module. Met behulp van schakelaars en LED's is de werking van de binaire computer te volgen en te besturen. Via de console zijn de inwendige registers van de microprocessor te zien. Bij discreet opgebouwde processors is het binaire console rechtstreeks met deze registers verbonden. Bij een microprocessor is dit niet mogelijk en moet het tonen van de registers via software worden gesimuleerd.

Is bij een discrete processor een binair console nog een logische voorziening, die trouwens hoe langer hoe minder wordt toegepast, bij een software simulatie is het niet zo belangrijk of een binair console met LED's en schakelaars wordt gesimuleerd of dat hetzelfde met een videomonitor wordt gedaan. Omdat een videomonitor toch nodig zal zijn en bovendien veelzijdiger is, lijkt de dure en arbeidsintensieve

console van het AMICOS-systeem niet zo noodzakelijk.

Geheugen

Voor geheugenuitbreiding is RAMCOS, 8K statische RAM van het type 2114, en EPROMCOS, 8K EPROM type 2708, beschikbaar. Beide modules zijn volledig gebufferd en naar wens in het geheugengebied te plaatsen.

Aan deze geheugenmogelijkheden is nog een 16K EPROM-kaart toegevoegd (met EPROM's van het type 2716) terwijl voor het programmeren een EPROM-programmer voor de gangbare EPROM's zoals de 2708, 2716/2516, 2732 etc. ook beschikbaar is.

In/uit

Voor zowel seriële als parallelle in/uit zijn voor het AMICOS-systeem modules beschikbaar.

SERCOS is een seriële in/uitmodule voor het aansluiten van een teletype of videoterminal en dergelijke randapparatuur. Zowel RS232 als 20 mA interface is mogelijk. SERCOS en de nog te bespreken CASCOS maken gebruik van een ACIA type 6850 (Asynchronous Communication Interface Adapter) voor de serie naar parallel en parallel naar serie omzetting, zie afb. 1.

PIACOS is een 16 bits parallel in/uitmodule, rond een 6821 PIA (Peripheral Interface Adapter) opgebouwd. Op de print is ruimte gereserveerd voor diverse buffers en drivers, waarbij elk bit in groepjes van vier als in- of uitgang is te definiëren. De universele opzet van PIACOS maken deze module tot een veelzijdige in/uitbestuurder.

Om het de gebruiker gemakkelijk te maken zijn eigen in/uitmodule te ontwerpen en te bouwen is PROTOCOLS, een prototype print beschikbaar. Hierop is ruimte voor ongeveer 30 IC's, zowel



wire-wrap als soldeerverbindingen zijn mogelijk.

Video mogelijkheden

VIDCOS is een module waarmee videomogelijkheden aan het systeem worden toegevoegd. Opgebouwd volgens het principe van de videoram biedt VIDEOS 16 regels met 32 karakters, de karakterset is in afb. 3 te zien en nogal uitgebreid. Zowel een videomonitor als een gewone televisie zijn te gebruiken als beeldscherm. Een karakter kan worden voorzien van een grijze in plaats van een zwarte achtergrond, hiermee wordt bijvoorbeeld de positie van de cursor zichtbaar gemaakt.

Voor wat meer eisende toepassingen is er een videoram beschikbaar dat 24 regels met 80 karakters zichtbaar maakt. Een dergelijk hoog oplossend vermogen vereist natuurlijk wel een goede videomonitor.

Toetsenbord

Voor het AMICOS-systeem is een toetsenbord te verkrijgen dat via 8 bits van een PIACOS op de computer wordt aangesloten. Het toetsenbord kan de volledige ASCII-karakterset genereren.

Dit toetsenbord is vrij slecht van kwaliteit. Omdat elk toetsenbord met een ASCII parallel uitgang op de AMICOS kan worden aangesloten is de aanschaf van het AMICOS-toetsenbord niet nodig en af te raden.

Naast dit toetsenbord levert Ritro ook professionele Keytronics- en RCA-toetsenborden.

Massageheugen

CASCOS is een variant op SERCOS, omgebouwd, om een gewone audio-cassetterecorder als massageheugen te gebruiken. Gebruik wordt gemaakt van de Kansas City standaard op 300 baud, een betrouwbare en langzame wijze van data-opslag.

Een recente ontwikkeling is het gebruik van een MDCR (Mini Digitale Cassette Recorder) van Philips als massageheugen. Alle functies van de MDCR zijn vanuit de computer te bedienen zoals verder en terug spoelen, opnemen en weergeven. Ook maakt de MDCR aan de computer bekend of het begin of einde van de band is bereikt; of de cassette tegen schrijfoperaties is beschermd; of dat de cassette niet aanwezig is.

Data wordt met een snelheid van 6000 baud via 'fase-encoding' uitgewisseld, de computer-cassette-interface bestaat uit 8 bits van een PIACOS en een handshakelijijn. Vergeleken met een floppy-disc heeft een digitale cassetterecorder het nadeel dat de toegangstijd tot een bepaald gedeelte van de band vrij lang kan zijn, en dat de gegevens sequentieel (achter elkaar) op de band staan.

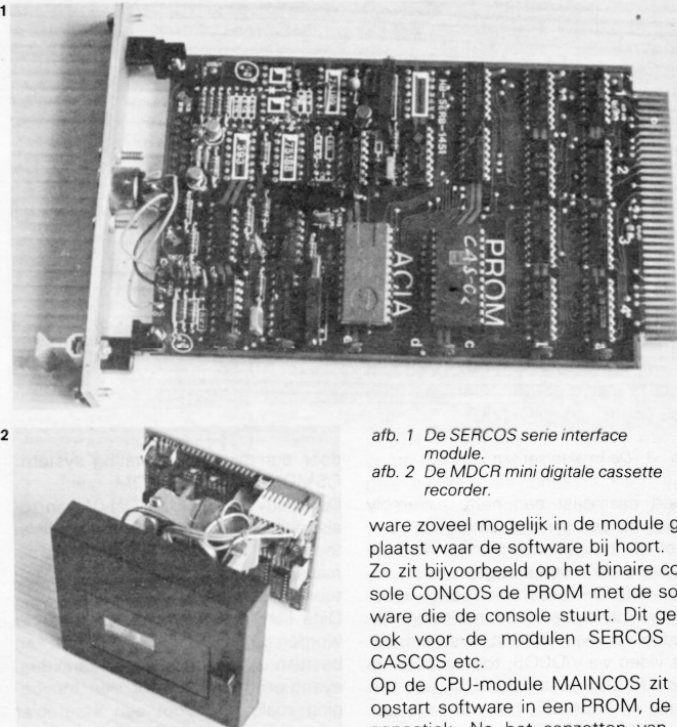
Het voordeel van de in het AMICOS-systeem toegepaste MDCR boven een floppy is de veel lagere prijs. Daarbij is

singsmogelijkheden van het AMICOS-systeem is de keuze van de MDCR een goed evenwicht tussen prijs en vereiste prestatie.

Op dezelfde PIACOS kunnen meerdere MDCR's worden aangesloten, wat kopiëren etc. mogelijk maakt. De software is hierop voorbereid.

Software

De filosofie achter de software voorziening voor het Amicos-systeem is zoveel mogelijk in EPROM te zetten. Daarbij worden die EPROM's met soft-



afb. 1 De SERCOS serie interface module.

afb. 2 De MDCR mini digitale cassette recorder.

ware zoveel mogelijk in de module geplaatst waar de software bij hoort.

Zo zit bijvoorbeeld op het binaire console CONCOS de PROM met de software die de console stuurt. Dit geldt ook voor de modulen SERCOS en CASCOS etc.

Op de CPU-module MAINCOS zit de opstart software in een PROM, de diagnostiek. Na het aanzetten van de voeding wordt de diagnostiek gestart via de resetvector. Naast initialisatie voert de diagnostiek ook een test van de modulen uit. Via een truc wordt ook gekeken welke modulen er in het systeem zijn opgenomen en wordt de benodigde initialisatie voor die module uitgevoerd. De werking van de diagnostiek is te volgen op 8 LED's op MAINCOS. Na het opstarten is het systeem getest en weet het systeem welke modulen er aanwezig zijn. Ook wordt automatisch naar wens en programma zoals de monitor of het MDCR cassette operating system gestart.

de MDCR zeer betrouwbaar en heeft een behoorlijke overdrachtssnelheid (10K in 8 s).

Vergeleken met een dure digitale cassetterecorder die in prijs niet onderdoet voor een floppy-disc drive is de MDCR wat eenvoudiger uitgevoerd. Zo is de snelspoelsnelheid dezelfde als de snelheid waarmee wordt opgenomen en weergegeven.

Voor de meeste toepassingen, zoals het verzamelen van gegevens, is het sequentiële karakter van de MDCR geen bezwaar en de overdrachtssnelheid voldoende. Gezien de toepas-



amicos

Assembler/editor

Een onmisbaar stuk gereedschap om software te ontwikkelen voor de 6800 microprocessor is de assembler/editor. Dit programma wordt geleverd in 8 EPROM's, te plaatsen op EPROMCOS.

Met de editor kan de symbolische code, de assembler source code, worden geschreven. De source code kan door de assembler worden bewerkt (geassembleerd) tot een machinetaalprogramma: de object code, en produ-

toegestaan, geen stringarray's en een string bevat maximaal 18 karakters. Net als bij de assembler/editor is de in/uit van Basic naar wens te kiezen. Foutmeldingen bestaan enkel uit cijfers, wat niet erg informatief is. Er is wel voorzien in een handige trace mogelijkheid.

MDCR operating system

De recente toevoeging aan het AMICOS-systeem, de MDCR digitale cassette recorder, wordt ondersteund

Documentatie

De bijgeleverde documentatie is geheel in het Nederlands geschreven en beschrijft het AMICOS-systeem behoorlijk.

Alhoewel de documentatie de zelfbouw van de modules beschrijft, zijn deze kits niet meer leverbaar.

Toepassingen

De modulaire opbouw maakt het AMICOS-systeem uitstekend geschikt om bepaalde besturingsproblemen flexibel op te lossen. Het probleem bepaalt dan de configuratie.

De beschikbare modules, eventuele zelfbouw en de beschikbare software zoals assembler zullen er voor zorgen dat het AMICOS-systeem uitstekend tot zijn recht komt in procesbesturingen, industriële en professionele toepassingen.

De systeemdivisie van Ritro kan voor deze toepassingen ook alle hard- en software voor een specifieke oplossing als totaal oplossing leveren. Voor personal computer toepassingen lijkt het AMICOS-systeem niet zo geschikt. De professionele opzet en de gerichtheid op in/uitmodules waardoor de totale hoeveelheid RAM bij BASIC bijvoorbeeld tot 16 K is beperkt en het ontbreken van een floppy disk drive dragen hiertoe bij.

Verdere uitbreidingen

Aan het Amicos systeem worden steeds nieuwe modules toegevoegd. Voor het uittesten van een module is TESTCOS verkrijgbaar, een extention print waarmee een module buiten de behuizing kan worden gebracht en zo beter bereikbaar wordt.

Aan de MDCR hard- en software wordt ook nog gewerkt, zoals het kunnen gebruiken van meerdere MDCR's etc.

Aan het eind van 1980 zullen twee nieuwe Maincos modules verschijnen die zich van de oude onderscheiden door in plaats van 256 byte RAM en PROM nu 2K RAM en PROM te bevatten.

Een van die nieuwe Maincos modules zal worden voorzien van een ACIA voor een RS232 interface waardoor een microcomputer op één kaart ontstaat.

Ook aan de voeding wordt gewerkt, een nieuwe schakelende voeding zal de warmteproductie beperken.

Inlichtingen: Ritro Electronics BV, Eindhoven Systems Division, Eindhoven.

3



afb. 3 De karakterset van VDCOS.

ceert daarnaast een nette assembly listing en een symbol table.

Met de machinetaal-monitor kan de object code worden uitgetest.

De AMICOS assembler/editor biedt een ruime keuze uit de in/uitmogelijkheden van het AMICOS-systeem, zoals video via VDCOS, toetsenbord via het AMICOS-toetsenbord, of een terminal via SERCOS. Het messageheugen is de CASCOS audio cassette module of de MDCR.

Basic

De Basic interpreter van het AMICOS-systeem wordt geleverd in 8 EPROM's op EPROMCOS. Daarbij moet voldoende RAM aanwezig zijn, het maximum is 16K voor Basic.

De mogelijkheden van deze Basic interpreter komen ongeveer overeen met de gangbare Microsoft Basic interpreters zoals we die vinden in bijvoorbeeld Apple, PET en TRS-80. De reken nauwkeurigheid bedraagt 7 cijfers, er zijn twee-dimensionale array's

door een speciaal operating system: OSMON-04 in 4K EPROM.

De in/uitvoer van OSMON-04 kan zoals gebruikelijk bij het AMICOS-systeem naar wens worden gestuurd, als messageheugen staat de MDCR natuurlijk centraal.

Data kan in file-vorm op de cassette worden gezet, waarbij de filenaam kan bestaan uit maximaal negen karakters, eventueel gevolgd door een toevoeging zoals ASS voor een assembler source code, of BAS voor een Basic programma. Vanuit OSMON-04 kan naar de monitor of naar Basic worden gesprongen. Deze Basic is trouwens niet de al besproken EPROM Basic maar een 12K Basic interpreter die op mini-cassette staat. De cassette Basic onderscheidt zich van de EPROM versie door een snellere werking, een efficiënter geheugengebruik en meer uitgebreide string en array mogelijkheden.

De OSMON-04 heeft de gebruikelijke mogelijkheden om comfortabel machinetaalprogramma's in te voeren en uit te proberen.