

PC8000 getest



H. J. C. Otten

De NEC PC8000 personal computer familie verschijnt op de markt op een moment dat er al vele soortgelijke systemen succesvol worden verkocht. Verwacht mag dan ook worden dat de ontwerpers gebruik hebben gemaakt van de ervaringen die gebruikers van personal computers hebben opgedaan. Door het beschikbaar stellen van een uitgebreid PC8000-systeem door Tricomp BV hebben we de kans gekregen deze computer aan de tand te voelen.

In deze bespreking willen we de nadruk leggen op die kwaliteiten van de PC8000 die deze tot een personal computer maken die beter dan de concurrentie zou zijn. Op een markt vol met computer hard- en software is dit een belangrijk selectie criterium. De PC8000 is van Japanse afkomst. De fabrikant NEC is geen kleine jongen in de elektronica wereld en produceert al jaren microprocessors en aanverwante IC's. Dat vinden we ook in de PC8000 terug. Alle LSI-IC's zijn door NEC zelf geproduceerd en, op de microprocessor na, ook zelf ontwikkeld. De microprocessor is de μ PD780, een in licentie vervaardigde Z80. De kloksnelheid is 4 MHz en dat is vergeleken met de meeste Z80-microcomputers tweemaal zo snel.

Personal computer

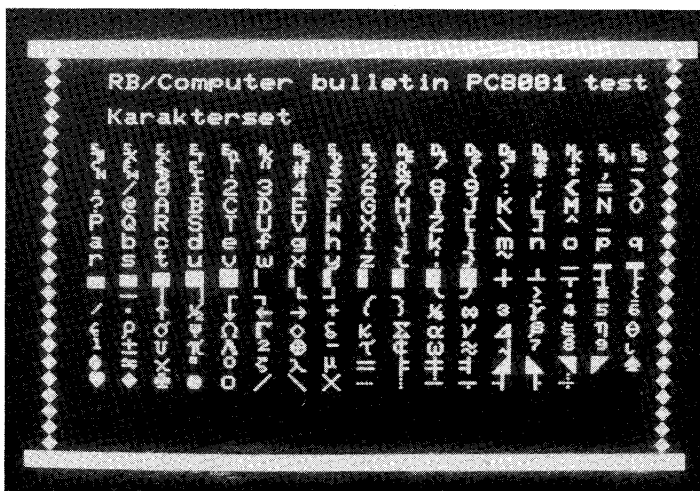
Personal computers worden voor allerlei doeleinden gebruikt. Toe-



passingen variëren van hobby-computer tot een professioneel systeem voor administraties etc. Belangrijk is daarom veelzijdigheid. Het kleine basissysteem moet al bruikbaar zijn, maar ook kunnen uitgroeien tot een groot systeem. Problemen ontstaan dan vaak met de hardware en in minde-

re mate met de software. Een voorbeeld is de videoschakeling die vrijwel alle personal computers hebben. Voor een minimaal systeem wordt gewoonlijk een gewone televisie via een rf-modulator gebruikt. Meer dan 40 karakters per regel is dan niet haalbaar. Voor een professioneel systeem

Afb. 1 Karakterset van de PC8001.





PC8000

Afb. 2 Een voorbeeld van de laag oplossend vermogen grafische karakterset.

Afb. 3 De uitbreidingen van het PC8000 systeem: printer PC8023, floppy disk eenheid PC8013B en de kleuren-videomonitor.



wordt een echte video-monitor toegepast en is 80 karakters per regel haalbaar, wat voor toepassingen zoals tekstverwerking noodzakelijk is. Deze tegenstrijdige eisen leveren voor de ontwerper een dilemma op.

De ontwerpers van de PC8000 hebben geleerd van de vergissingen die andere ontwerpers hebben gemaakt. De PC8000 heeft een met software te selecteren aantal ka-

rakters van 36, 40, 72 of 80 karakters per regel en 20 of 25 regels per scherm. Kleur is in alle mogelijkheden aanwezig in 8 tinten.

De karakterset van de PC8000 (in afb. 1 te zien) is zo uitgebreid mogelijk; vele grafische en griekse karakters zijn naast de gewone hoofd- en kleine letters etc. mogelijk. De grafische mogelijkheden zijn beperkt tot karakters. Daarmee is een oplossend vermogen van 160 bij 100 punten te halen, voor vele toepassingen voldoende maar niet indrukwekkend (zie afb. 2).

Verantwoordelijk voor de flexibele grafische eigenschappen is een speciaal NEC-IC, type uPD3301D, een zogenoemde CRT display controller.

Kleur-videosignaal is beschikbaar op een RGB-uitgang wat met de kleuren-videomonitor van NEC een haarscherp en kleurecht beeld oplevert.

Een zwart-wit samengesteld videosignaal is ook beschikbaar voor een gewone monitor of via een rf-modulator een televisie. Concluderend mogen we stellen dat de video-eigenschappen, op het hoogoplossend grafisch vermogen na, voldoen aan de eisen van veelzijdigheid die we hierboven hebben gesteld.

Hardware uitbreidingen

Een basissysteem bestaat uit de PC8001 aangevuld met een cassette-recorder voor opslag van programma's en een videomonitor. Een dergelijk systeem is alleen voor een hobbyist interessant. Er

zijn echter diverse uitbreidingen mogelijk.

Geheugenuitbreiding is de eerste mogelijkheid. In de PC8001 is er niet zoveel uit te breiden. 32K RAM en 24K ROM is al standaard aanwezig en er is plaats voor nog een 8K ROM. Onderdeel van die 32K RAM is trouwens de videoram wat niet overdreven veel ruimte overlaat. Een geheugenuitbreiding die de ROM vervangt door 32K RAM brengt het totaal aan RAM-werkruimte op 64K. Dit is natuurlijk alleen zinvol als er ook een floppy disk eenheid aanwezig is om een operating system zoals CP/M te laden.

Floppy disk eenheden, 5 $\frac{1}{4}$ -inch-types, zijn in behuizingen van twee stuks tot maximaal 4 stuks toe te passen. Per floppy disk is 143K op te slaan, in een dubbel dichtheid formaat.

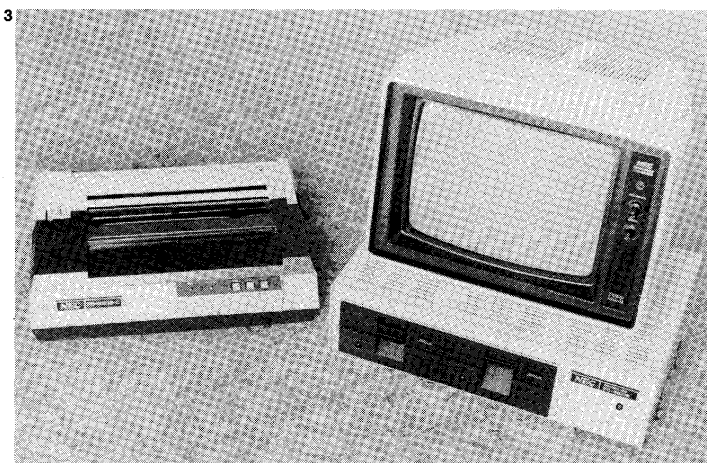
Een parallele printerpoort is standaard aanwezig evenals een RS232-interface. Deze interface vereist wel een speciale kabel om te kunnen worden gebruikt.

Aangepast op de PC8000 familie is een printer, de PC8023, met meer kwaliteiten dan de gebruikelijke matrix-printers. Volledig grafisch te gebruiken, friction en pin feed, bidirectioneel, lettertype en vijf karakter sets en alle karakters van de video schakeling van de PC8001 maken het tot een uitstekende printer bij de PC8001 (zie afb. 3). Andere uitbreidingen die minder standaard zijn, kunnen in de PC8011-eenheid worden gevonden: twee RS232-poorten, parallele poort, een real-time klok en een IEEE-interface. Voor de IEEE-uitbreiding is een speciale 8K ROM te leveren in combinatie met de Basic.

De 32K RAM-uitbreiding kan in de PC8011 worden geplaatst of in de PC8012 waarin 6 slots voor uitbreidingen zoals de 32K RAM-kaarten. Voor de floppy disk eenheden is altijd een van de twee uitbreidingen PC8011 of PC8012 nodig. De floppy disk controller is daar in te vinden voor een gedeelte.

Software in ROM

Een personal computer zonder Basic-interpret is ondenkbaar. NEC heeft voor de PC8000-serie voor de laatste versie van de Microsoft Basic-interpret gekozen en deze in-





terpreter voor het minimale systeem geheel in ROM geplaatst. Samen met de systeemsoftware is 24K ROM gevuld. Een minimaal systeem kan met een audio cassette-recorder toe. Bij uitbreiding met disk drives blijft dezelfde Basic bruikbaar waarbij een volledige beheersing van de floppy disk drives aanwezig is. We zitten dus niet met een integer of tiny Basic die of met kunstgrepen of geheel niet bij uitbreiding bruikbaar is maar met een van de beste Basic-implementaties van de standaard Microsoft Basic.

Waartoe deze Basic in staat is, is in tabel 1 te zien. Vergelijking met andere Basic-interpreters toont aan dat de NEC-Basic beter geschikt is voor administratieve toepassingen (Print Using), hoge nauwkeurigheid (dubbele precisie van 16 cijfers) en string-faciliteiten heeft, goed disk files ondersteunt en de specifieke eigenschappen van de PC8000 op video gebied

laat benutten.

De Basic-interpreter is nog verder uit te breiden, bijvoorbeeld de IEEE-interface kan met Basic statements in een 8K ROM worden aangevuld.

De screen edit mogelijkheden, op dezelfde wijze geïmplementeerd als bij de PET/CBM/VIC20-machines, zijn het vermelden waard.

Met N-Basic is het uitstekend werken. Toch blijft Basic in deze vorm (in het algemeen, niet alleen N-Basic) als interpreter te traag en als taal te rommelig.

Gelukkig kan de PC8000 meer dan alleen Basic programma's verwerken.

CP/M

Met de disk en RAM uitbreiding is de PC8000 geschikt voor het defacto standaard operating systeem CP/M.

Daarmee is ook voor de PC8000 de gehele CP/M-software beschikbaar, variërend van compilers tot

Tabel 1 Overzicht van de commando's uit N-Basic.

Tabel 2 Overzicht van de statements uit N-Basic.

Tabel 3 Overzicht van de in- en uitvoerstatements uit N-Basic.

Tabel 4 Overzicht van de scherm en andere statements uit N-Basic.

tekstverwerkers en diverse applicatieprogrammatuur. Langzamerhand beginnen er een paar problemen met CP/M duidelijk te worden en één daarvan is het niet tussen verschillende CP/M-machines verwisselbaar zijn van diskettes. Ook de PC8000 heeft een eigen disk structuur. De importeur is in het algemeen de enige bron van CP/M-software. Tricomp heeft op het moment naast CP/M zelf de tekstver-

Tabel 1

AUTO	automatische regelnummers
CLOAD	laad programma van cassette
CONT	vervolg na onderbreking
CSAVE	schrijf programma naar cassette
DELETE	verwijder regels
FILES	toon lijst van files op diskette
FORMAT	formateer diskette
KEYLIST	toon definitie functietoetsen
LFILES	toon files lijst op printer
LIST	toon programmaregels
LLIST	toon programmaregels op printer
LOAD	laad programma van diskette
MERGE	voeg programma's samen
MON	terug naar operating systeem
MOUNT	nieuwe diskette
NAME	verander filenaam
NEW	nieuw programma
RENUM	hernummer programmaregelnummers
REMOVE	diskette verwijderen
RUN	start programma
SAVE	schrijf programma naar diskette
SET	attributen disk drive
TERM	start terminal-mode

Tabel 2

CLEAR	string-ruimte reserveren
DATA	gegeven voor READ
DEF	zelf te schrijven functie
DEFDBL	definieer variabele namen als dubbel precisie
DEFINT	definieer variabele namen als integer
DEFSGN	definieer variabele namen als enkel precisie
DEFSTR	definieer variabele namen als string
DIM	dimensie van array's
END	einde programma
ERASE	elimineer array's
FIELD	ruimte in random-access files
FOR-NEXT-STEP	loop statement
GOSUB	spring naar subroutine
GOTO	spring naar regel
IF-THEN-ELSE	conditionele sprong
LET	geef waarde
LSET	links justificeren in random access buffer
ON-GOSUB	berekende sprong naar subroutine
ON-GOTO	berekende sprong naar regelnummer
READ	lees DATA gegeven
REM	commentaar
RESTORE	reset READ-wijzer naar begin
RETURN	keer uit subroutine terug
RSET	rechts justificeren in random access buffer
STOP	onderbreek programma
SWAP	verwissel waarden van twee variabelen

Tabel 3

CLOSE	sluit file
DSKO\$	schrijf string in disk sector
GET	haal data van diskette
INPUT =	datainvoer van terminal, file of cassette
KILL	verwijder file
LINE INPUT =	haal regel van file of terminal
LPRINT	uitvoer op printer
LPRINT USING	uitvoer op printer met format-voorschrift
OPEN	open file
OUT	data naar uitvoerpoort
POKE	geef waarde van een geheugenlokatie
PRINT =	uitvoer op scherm of file of cassette
PRINT USING	uitvoer met format-voorschrift
PUT	zet data in random access file
WAIT	stop programma tot ingangsconditie waar is

Tabel 4

COLOR	kleur van karakter
CONSOLE	soort schermindeling
GET@	grafisch karakter-array van scherm
LINE	trek lijn op scherm
LOCATE	stuur cursor naar positie
PRESET	verwijder punt op scherm
PSET	zet punt op scherm
PUT@	zet grafisch karakter-array op scherm
WIDTH	breedte schermregel
BEEP	geluid
ERROR	simuleer Basic-fout
KEY	geef functietoets een definitie
MOTOR	motorrelais van cassette recorder aan of uit
ON-ERROR	bij Basic-fout naar routine springen
TROFF	trace-faciliteit afzetten
TRON	trace-faciliteit aanzetten
RESUME	ga door na foutconditie



PC8000

Tabel 5 Rekenkundige functies uit N-Basic.

Tabel 6 Disk-functies uit N-Basic.

Tabel 7 String-functies uit N-Basic.

werker Wordstar als CP/M-softwarepakket. Transport tussen CP/M-machines is wel op andere wijze mogelijk door een verbinding via een RS232-interface te leggen. Wat de software betreft is er geen transportprobleem.

CP/M is van niet te onderschatten belang voor de PC8000.

Terminal-model en machinetaalmonitor

Naast de Basic in ROM is de PC8000 ook in staat via een simpel commando als ASCII-terminal te werken. Via een modem is de PC8000 als randapparaat voor grote mainframes bruikbaar.

De PC8000 is ook voorzien van een eenvoudige machinetaalmonitor om geheugenlokaties te bekijken en te veranderen, te testen en op te slaan of in te lezen. Wat meer informatie over het operating systeem zou daarbij wel op zijn plaats zijn.

Uitvoering

De basiseenheid PC8001 ziet er uit als een uitgebreid toetsenbord. Een numeriek gedeelte, vijf speciale functietoetsen, cursorbesturings-toetsen zijn naast de standaard opgestelde toetsen aanwezig. Het toetsenbord laat zich prettig bedienen en maakt een professionele indruk. Een verplaatsbaar toetsenbord, zoals de PC8001 is, heeft het voordeel door de gebruiker in de meest geschikte stand neer te kunnen worden gezet.

Ondanks de kleine behuizing biedt de PC8001 plaats aan alle noodzakelijke elektronica van een personal computer inclusief de (geschakelde) voeding. Het is een fraai stukje werk op een professionele manier uitgevoerd. De behuizingen van de uitbreidingen zijn conventi-

onele langwerpige dozen van stevig materiaal. De langwerpige platte vormgeving heeft als gevolg dat een uitgebreid systeem veel (te veel) tafelruimte in beslag neemt. Elke eenheid is van een apart uit te schakelen voeding voorzien wat onhandig is bij aan- en uitzetten en een warboel van netvoedingskabels veroorzaakt.

De kabel naar de uitbreidingseenheden PC8011 of PC8012 is zo kort dat de voordelen van de bewegelijkheid van de PC8001 verloren gaan.

De bekabeling tussen de eenheden wordt rechtstreeks op de printen geschoven met printconnectoren en dat gaat een beetje rommelig. Ook is het mogelijk connectoren verkeerd om aan te sluiten, duidelijke aanwijzingen ontbreken in handleiding en behuizing.

Schiet de hardware in ergonomisch opzicht zoals boven beschreven iets te kort, de hardware is van een uitstekende kwaliteit. Goed doordachte elektronica op een professionele manier in elkaar gezet waarborgen een hoge betrouwbaarheid.

Documentatie

De PC8001-eenheid is uitstekend beschreven in het: „The PC8001 Microcomputer Reference Manual”. Dit boekwerk is duidelijk geschreven voor de Basicprogrammeur. Het N-Basic dialect wordt overzichtelijk en met goede voorbeelden beschreven.

Op de PC8001 wordt ook ingegaan, waarbij opvalt dat gedetailleerde technische informatie ontbreekt of onduidelijk is. Zo worden de aan-

sluitingen van de niet standaard RS232-interface, de printeruitgang en de systeembus niet beschreven. Een ander voorbeeld is de terminal-mode: hoe de baudrate moet worden ingesteld is onduidelijk. In het algemeen is de documentatie van de uitbreidingen en de basiseenheid afdoende.

Conclusie

De PC8000 personal computer is duidelijk een veelzijdige computer. Een zorgvuldig ontworpen basiseenheid is op zich een uitstekende personal computer voor bijvoorbeeld thuisgebruik. De N-Basic-interpret is een van de beste Basicimplementaties van Microsoft in ROM en is veel beter dan de al jaren geleden ontwikkelde Basic in ROM's van de concurrerende personal computers. Vooral de ondersteuning van de hardwaremogelijkheden vallen op.

Voor een uitgebreid systeem is naast Basic vooral CP/M van belang. In professionele toepassingen komt de PC8000 dan goed tot zijn recht en de onder CP/M draaiende software zoals editors, compilers, tekstverwerkers en diverse applicatiepakketten vormt een goed uitgangspunt voor een nieuwe computer.

De PC8000 computer heeft zeker vele voordelen en maar weinig nadelen ten opzichte van de concurrentie. Als de ondersteuning goed wordt aangepakt, en de voorkeken duiden daarop, dan is de PC8000-serie een computer om rekening mee te houden.

Tabel 5

ABS	absolute waarde
ATN	arctangens
CDBL	dubbel precisie waarde
CINT	integer waarde
COS	cosinus
CSNG	enkel precisie waarde
EXP	e-macht
FIX	integer waarde
INT	integer waarde
LOG	logarithme
RND	random nummer
SNG	teken
SIN	sinus
SQR	wortel
TAN	tangens

Tabel 6

DSKI\$	inhoud van diskette sector
EOF	einde file
FPOS	fysiek sectornummer
LOC	recordnummer random access file
LOF	aantal records in random access file

Tabel 7

ASC	ASCII-code
CHR\$	karakter bij ASCII-code
CVD	string naar dubbel precisie
CVI	string naar integer
CVS	string naar enkel precisie
HEX\$	string van hex-getallen
INKEY\$	karaktercode van een toets
INPUT\$	pointer naar karakters in een file
INSTR	positie substring
LEFT\$	linker substring
LEN	aantal karakters in string
MID\$	midden substring
MKD\$	dubbel precisie naar string
MKI\$	integer naar string
MKS\$	enkel precisie naar string
OCT\$	octaal equivalent
RIGHT\$	rechter substring
SPACE\$	string van spaties
STR\$	string van waarde
STRING\$	aantal malen karakters
VAL	numerieke waarde