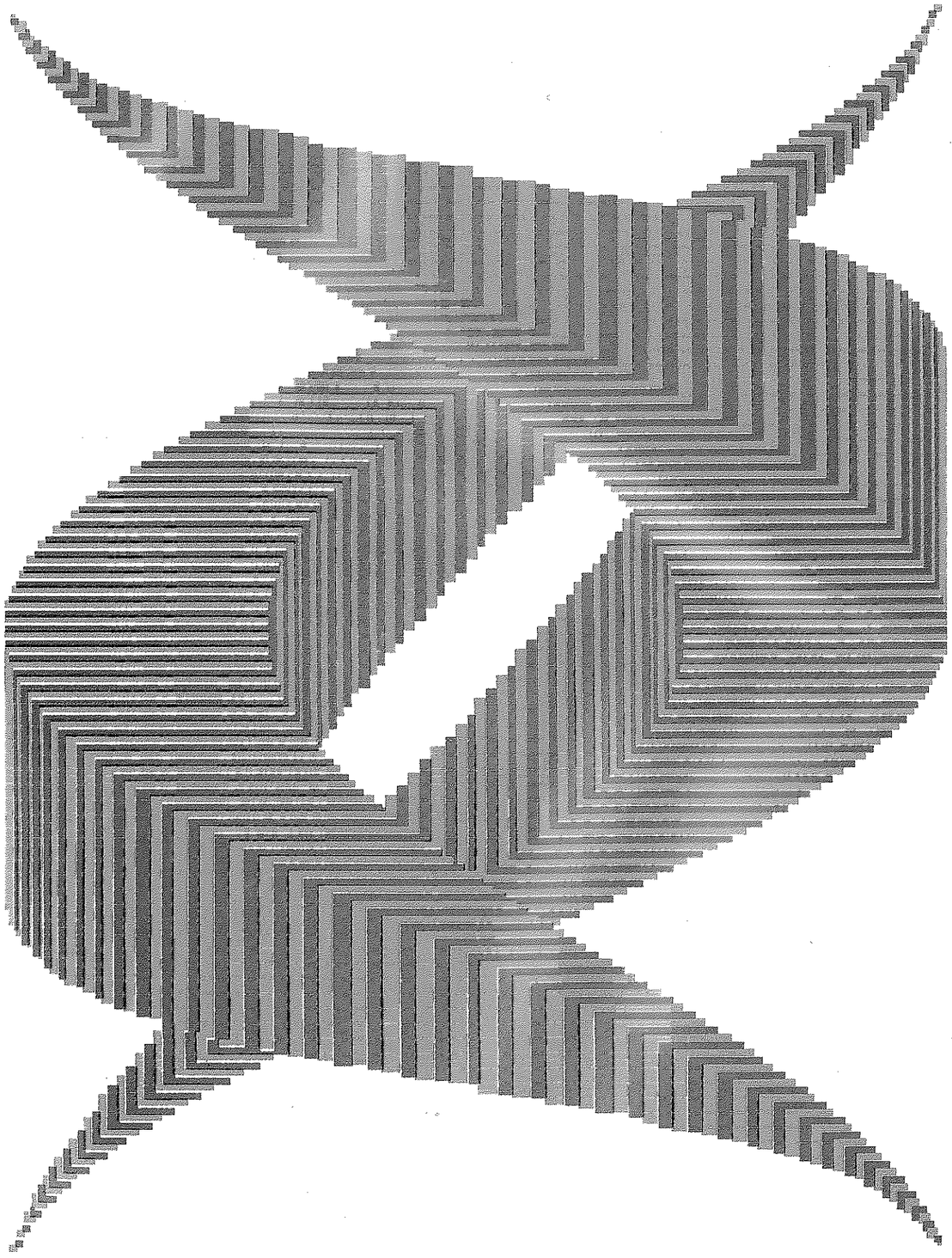
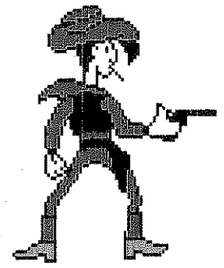
```
COLORG 15 15 15 0
*COLORG 15 0510 15
*CALLM#300
```

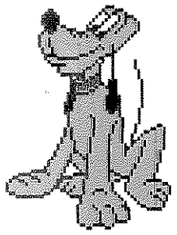


DAI NAMIC

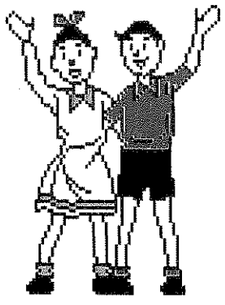
31

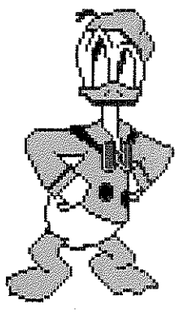
tweemaandelijks tijdschrift november - december 1985





STRIPFIGUREN





personal computer users club

een uitgave van dainamic v.z.w.
verantw. uitgever w. hermans, mottaart 20 - 3170 herselt

International

COLOFON

DAInamic verschijnt tweemaandelijks.
Abonnementsprijs is inbegrepen in de jaarlijkse contributie .
Bij toetreding worden de verschenen nummers van de jaargang toegezonden.

DAInamic redactie :

Dirk Bonné	wdw
Freddy De Raedt	Herman Bellekens
Wilfried Hermans	Frans Couwberghs
René Rens	Guido Govaerts
Bruno Van Rompaey	Daniël Govaerts
Jef Verwimp	Frank Druijff
Cedric Dufour	Willy Coremans

Vormgeving : Ludo Van Mechelen.

U wordt lid door storting van de contributie op het rekeningnr. **230-0045353-74** van de **Generale Bankmaatschappij, Leuven,** via bankinstelling of postgiro
Het abonnement loopt van januari tot december.

DAInamic verschijnt de pare maanden.
Bijdragen zijn steeds welkom.

CORRESPONDENTIE ADRESSEN.

Redactie en software bibliotheek

Wilfried Hermans
Mottaart 20
3170 Herselt
Tel. 014/54 59 74

Kredietbank Herselt
nr. 401-1009701-46
BTW : 420.840.834

Lidgelden / Subscriptions

Bruno Van Rompaey
Bovenbosstraat 4
B 3044 Haasrode
België
tel. : 016/46.10.85

Generale
Bankmaatschappij
Leuven
nr. 230-0045353-74

Voor Nederland :

GIRO : 4083817
t.n.v. J.F. van Dunne'
Hoflaan 70
3062 JJ ROTTERDAM
Tel. : (010) 144802

Pour la France :

DAInamic FRANCE
C. Dufour
Rue Lavoisier 9
59149 DUNKERQUE
Tel. 02866 3339

Inzendingen : Games & Strategy

Frank Druijff
's Gravendijkwal 5A
NL 3021 EA Rotterdam
Nederland
tel. : 010/25.42.75

DAINAMIC

PERSONAL COMPUTER USERS CLUB

4		3		2		1	
HEX	DEC	HEX	DEC	HEX	DEC	HEX	DEC
1	4096	1	256	1	16	1	1
2	8192	2	512	2	32	2	2
3	12288	3	768	3	48	3	3
4	16384	4	1024	4	64	4	4
5	20480	5	1280	5	80	5	5
6	24576	6	1536	6	96	6	6
7	28672	7	1792	7	112	7	7
8	32768	8	2048	8	128	8	8
9	36864	9	2304	9	144	9	9
A	40960	A	2560	A	160	A	10
B	45056	B	2816	B	176	B	11
C	49152	C	3072	C	192	C	12
D	53248	D	3328	D	208	D	13
E	54344	E	3584	E	224	E	14
F	61440	F	3840	F	240	F	15

belangrijke ASCII-waarden in DAIpc

functie/symbool	HEX	DEC
back-space	8	8
TAB	9	9
linefeed	A	10
clear screen	C	12
CURSOR UP	10	16
CURSOR DOWN	11	17
CURSOR LEFT	12	18
CURSOR RIGHT	13	19
space-bar	20	32
Ø	30	48
A	41	65
a	61	97
pijltje rechts	89	137
pijltje links	88	136
pijltje boven	5E	94
pijltje onder	8C	140
volle blok	FF	255
verticale lijn	A	10
horizontale lijn	B	11
6 hor. lijnen	1D	29

ASCII - HEX - ASCII CONVERSION TABLE

LSD	MSD	0 000	1 001	2 010	3 011	4 100	5 101	6 110	7 111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
5	0101	ENG	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
F	1111	SI	VS	/	?	O	←	o	DEL

Remark

DAInamic redaction

Herselt,dec '85

Beste Leden,

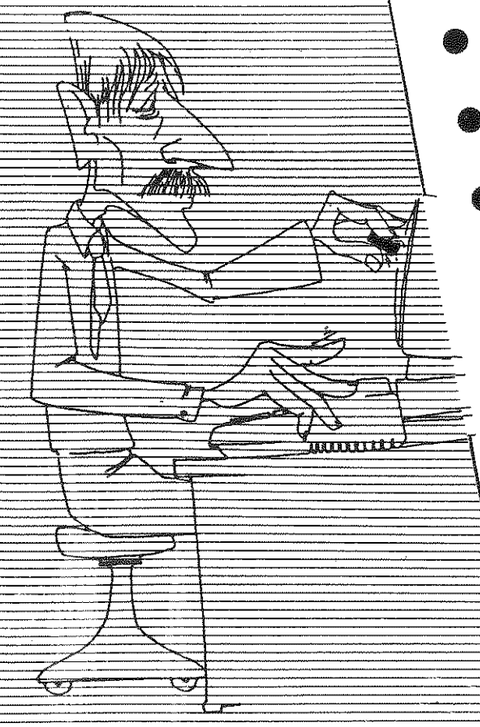
Mogelijk is 1986 al een paar dagen oud als U dit voorwoord leest. We hebben de uitgave van dit nummer uitgesteld tot de onderhandelingen met onze collega's van de waalse clubs rond waren. Dat is ondertussen gebeurd en we kunnen U bevestigen dat U voortaan een gezamenlijke uitgave van DAInamic en CLIC mag verwachten. In een vorig nummer hebben we al geschetst wat dit betreffende de inhoud van ons tijdschrift zal betekenen: meer informatie, meer variatie. Vele leden hebben al gereageerd op onze vorige oproep om nog eens wat materiaal in te sturen. Met dank hebben we heel wat mooie inzendingen kunnen ontvangen. Uiteraard moeten we bij de jaarwisseling aan uw deur komen kloppen met het verzoek om uw lidmaatschap zo spoedig mogelijk te hernieuwen . Het lidgeld is niet gewijzigd, de rekeningnummers waarop U dit bedrag kwijt kan ook niet. Onze verjaardagswedstrijd was blijkbaar te gemakkelijk. We mochten slechts een paar foute antwoorden ontvangen:
computerfreund,computerfreeks,computerfanbal. Het lot was gunstig voor Koen Van de Perre : een onschuldige kinderhand bepaalde dat hij eigenaar wordt van een mooie RGB-monitor. We zullen de volgende wedstrijd beslist moeilijker maken...
Rest mij nog U de beste wensen voor 1986 over te maken vanwege het ganse DAInamic team.

dear members,

As announced in a previous issue, DAInamic will start a close cooperation with the colleagues of DAI CLIC. This can only mean that you will find more information in our magazine. We received a lot of articles last month : many thanks to all these creative spirits... As 1986 is already a few days old, we have to knock on your door with our best wishes for the new year ... and our invitation to renew your subscription. The price remains the same, the banknumbers also. The first price of our anniversary contest goes to Koen van de Perre who thought that COMPUTERFREAKS was the solution. The contest was too easy, next time we will create a real mindbreaker !

Best wishes from the whole DAInamic team,

keep on DAI-ying ! (but stay alive !)



DAInamic

31

Ik vervolg de verhandeling over de goniometrische functies maar zal trachten nu wat minder theoretisch te zijn en meer praktisch gerichte toepassingen te laten zien.
Wel moet er eerst nog een klein beetje theorie doorgenomen worden.
Ik kreeg een aantal reacties dat met name nog niet duidelijk was hoe je zowel de sinus van een hoek kon nemen als de sinus van een getal en hoe dat dan samenhing.

Theorie

Zoals ik in vorig artikel reeds beschreef kunnen we de sinus als volgt zien:
Neem een cirkel met straal 1 en laat een punt gelijkmatig langs de cirkel bewegen. De afstand van dat punt tot de horizontale lijn door het middelpunt van de cirkel is dan de sinus van de hoek alpha. Deze hoek alpha wordt gevormd door de horizontale lijn door het middelpunt van de cirkel en de verbindingslijn van het middelpunt van de cirkel en het langs de cirkel bewegende punt.

Moeilijk ?

Teken voor uzelf een cirkel met een straal van b.v. 5 cm. Maakt U de tekening op ruitjespapier met hokjes van 5mm x 5mm is de straal precies 10 hokjes lang. Noem het middelpunt van de cirkel M en teken vervolgens een horizontale lijn door het middelpunt. Het punt waar deze middellijn door de cirkel gaat (aan de rechterkant !) noemen we S. Kies op de cirkel een punt P en teken de lijn van M door P. De hoek die wordt gevormd door de twee lijnen die er nu staan noemen we alpha. Bedenk wel dat we altijd de hoek bedoelen gemeten vanaf de horizontale lijn tegen de wijzers van de klok in naar het het andere been.

De sinus van de hoek alpha is nu de afstand van punt P tot de horizontale lijn. Ligt punt P boven de lijn en is de hoek dus tussen 0 en 180 graden hebben we direct de sinus ligt punt P echter onder de horizontale lijn dan zetten we er een min (-) voor.
Al de afstanden worden genormaliseerd d.w.z. in verhouding tot de cirkel gegeven. Ligt punt P in ons geval 7 hokjes boven de horizontale lijn is de sinus van de bijbehorende hoek niet 7 (van de hokjes) of 35 (van de millimeters) of 3,5 (van de centimeters) maar 0,7.
Om tot deze waarde te komen nemen we de verhouding van de lengte van de afstand van P tot de horizontale lijn en de lengte van de straal van de cirkel.
Hier dus 7 hokjes / 10 hokjes = 0,7.
Het is met de tekening ook simpel in te zien dat er twee hoeken tussen 0 en 180 graden zijn met een sinus van 0,7. Verder kunnen we ook simpel zien dat een sinus nooit groter dan 1 kan zijn. En dat de sinus van nul graden (punt P ligt dan op S) nul bedraagt.

golvend

Laten we punt P langs de cirkel lopen zien we dat de sinus begint bij 0 dan steeds groter wordt en bij een hoek van 90 graden 1 geworden is. Dan neemt de waarde weer af tot hij bij 180 graden 0 is geworden, verdergaand langs de cirkelonderkant wordt de sinuswaarde kleiner en is bij 270 graden -1, vanaf dat punt neemt hij weer toe (maar blijft negatief want aan de onderkant) om bij 360 graden weer op 0 uit te komen.
Draaien we door (je zou dan kunnen spreken van een hoek van 450 graden) herhaalt de hele cyclus zich.
We krijgen dan een golvende beweging tussen -1 en +1. Deze beweging is in vele processen die niets met hoeken te maken hebben terug te vinden.
Denk hierbij maar aan de roklengte.
Men ging dus zoeken naar een vorm van definitie voor de sinus zonder het hoekbegrip nodig te hebben.

Getal ipv hoek

De waarde van de sinus wordt ook nu weer gerelateerd aan de cirkel.
We beginnen bij punt S dus het snijpunt (rechts) op de horizontale lijn door het middelpunt van de cirkel met de cirkel zelf.
Dan gaan we tegen de wijzers van de klok in (linksom) de cirkel volgen.
We houden de afstand bij die we hebben afgelegd met punt P.
De sinus die bij de afstand hoort is identiek aan de sinus van de hoek gedefinieerd, dus de afstand van punt P tot de horizontale lijn.

Daar de definitie identiek is is het simpel in te zien dat er ook nu een golvende beweging tussen -1 en 1 zal ontstaan. Na welke afstand zal de cirkel echter een maal gerond zijn ? Of anders gezegd bij welke afstand begint de cyclus opnieuw ?

Verhouding

Bij een poging tot schatten van dit getal komen we al snel tot een waarde tussen 6 en 7. Nauwkeuriger benaderen leert ons de waarde 6,28.. Maar de puntjes staan er niet voor niets de waarde is niet precies 6,28 maar iets meer. Vroeger ging men niet uit van de straal van de cirkel maar van zijn middellijn.

PI

Het getal dat de verhouding van middellijn en omtrek van een cirkel aangeeft wordt aangeduid met π.
Op de DAI zit deze waarde (in benadering) onder de naam PI.

Vragen we aan de DAI PI krijgen we :

```
*?PI
 3.14159
```

Om het enigzins nauwkeuriger te krijgen kunnen we om PI-3 vragen :

```
*?PI-3
 .141593
```

We krijgen zo nog ee betrouwbare 3 achter de 9. Het proces kunnen we theoretisch herhalen tot we velen cijfers van PI achter het decimaal teken kennen. De DAI laat ons echter al snel in de steek :

```
*?PI-3.1
 4.15928E-2
```

De 2 (achter de 9) is correct maar de 8 is beslist fout.
Menig lezer zal opgevallen zijn dat ik net een 3 achter de 9 als goed beoordeelde terwijl bij de volgende benadering een 2 werd gevonden. Beide zijn hier goed ! Maar lees het a.u.b. goed het zesde cijfer achter het decimaal teken is een 2, daar echter het zevende cijfer meer dan 5 is dient PI afgerond op zes cijfers achter het decimaal teken als laatste cijfer een 3 te hebben.

Wat PI precies is kan niemand U in decimale notatie laten zien daar het een waarde is die niet zo te schrijven is. Wel kunnen we PI net zo nauwkeurig als we wensen decimaal benaderen. En bedenk als we het op b.v. 10 cijfers achter het decimaal teken afronden die afgeronde waarde minder dan een twintig miljardste scheelt van de werkelijke waarde.

Voor diegenen die het naukeuriger willen weten volgt hier PI met wat meer cijfers dan gebruikelijk is.

3.141592 653589 793238 462643 383279
502884 197169 399375 ....

Fout

De DAI gaat zoals we zien bij het zevende cijfer achter de decimaal in de fout en zelfs met een verschil van meer dan 2. Dit betekent dat als we PI vermenigvuldigen met 5 000000 (vijf miljoen) de fout meer dan een bedraagt. Dit soort verschillen leidt soms tot rampzalige fouten.

We tonen de fout eerst aan :

```
100       REM TEST NAUWKEURIGHEID PI
110       MODE 0:LIST:PRINT
120       T%=T%+1
130       PRINT "** TEST No ";T%;" **"
140       INPUT "WAARDE VOOR X ";X
150       PRINT
160       PRINT "SIN       X         =";
170       PRINT SIN(X)
180       PRINT "SIN    X+2*PI       =";
190       PRINT SIN(X+PI*2.0)
200       PRINT "SIN  X+5000000*PI =";
210       PRINT SIN(X+PI*5E6)
220       PRINT :GOTO 120
```

De variabele X moet vanzelfsprekend een floating point variabele zijn.
Tik het gegeven programma in en laat het lopen. Probeer meerdere waarden voor X en verbaas U over een tweetal opmerkelijke zaken.

1) de waarde van de sinus van X en van X + 2*PI verschillen soms in de laatste decimaal bij kleine waarden van X.

Nemen we de X groot zal het verschil ook groter worden al is dit niet altijd zo.

2) De waarde van de sinus van X + 5000000*PI lijkt vrijwel onafhankelijk van de ingevoerde waarde voor X.

De gegeven waarde voor de sinus zal vrijwel altijd -1.0, 0.0 of 1.0 zijn!

Nemen we de X echter zodanig dat hij weer aanzienlijk de totale waarde van X + 5000000*PI in de buurt van nul krijgt krijgen we ook weer 'normale' sinuswaarden. De aldus gevonden waarden zijn echter totaal onbetrouwbaar en mogen dus niet als basis voor beslissingen worden genomen.

Is het erg ?

Hoe komt deze fout tot stand en kunnen we hem voorkomen ?
Ik heb de vorige keer reeds uitgelegd dat de waarden van sinus e.d. worden berekend door de DAI met behulp van een zogenaamde reeks.

Een van de bekendste reeksen waarmee de sinus berekend kan worden is de volgende :

$$SIN(X)=X - \frac{X^3}{3!} + \frac{X^5}{5!} - \frac{X^7}{7!} + \frac{X^9}{9!} -...$$

De eerste term in deze reeks is ook
$\frac{X^1}{1!}$
te schrijven als X gedeeld door 1!.
De reeks zit er dan nog mooier uit maar aangezien X tot de macht 1 hetzelfde is als X en 1! gelijk is aan 1 kunnen we ook alleen X zetten.

Ter herinnering : $X^3 = X \times X \times X$ en

$4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4$

N.B. :Hier is x als maal bedoeld.

Bekijken we eerst de noemers van de termen : 3! = 6 5! = 120
7! = 5040 9! = 362880

We zien het werkelijk enorm snel oplopen en op het eerste gezicht worden de termen dus snel kleiner omdat ze door deze getallen worden gedeeld. Bekijken we echter de teller zien we dat daar X tot de derde, vijfde, zevende enz macht wordt genomen en ook dat neemt voor X'n boven de 1 snel toe.

kleine X

Is de X klein b.v. kleiner dan een tiende is de derde macht hiervan al kleiner dan een duizendste en dat wordt dan nog gedeeld door zes.
De derde term in de reeks is kleiner dan een honderdduizendste gedeeld door 120 dus kleiner dan een tien miljoenste deze term beinvloed dan het zevende cijfer achter het decimaal teken.
De reeks behoeft in dit geval slechts tot de derde term uitgerekend te worden om al binnen zes cijfers nauwkeurig te zijn.

rond 1

Bekijken we nu het geval dat X rond de een ligt. Willen we nu een nauwkeurigheid tot het zesde cijfer achter het decimaal teken zal de noemer groter dan tien miljoen moeten zijn. Dit is bereikt bij de zesde term in de reeks (11!) en ook hier behoeven we dus echt niet zoveel termen uit te rekenen om de sinus in de gewenste nauwkeurigheid te krijgen.

grotere X

Is de X wat groter zo rond de tien bijvoorbeeld is het simpel in te zien dat we dan problemen kunnen krijgen met het uitrekenen van de teller als we te ver doorgaan in de reeks.
De tiende term heeft teller X tot de macht 21 en dat kan de DAI al niet meer aan. Is de berekeningsvolgorde efficient dus bv om en om vermenigvuldigen en delen met de factoren uit teller en noemer kan misschien nog de term uitgerekend worden maar het probleem wordt alleen iets verschoven en niet echt opgelost.

N.B. De termen gaan trouwens altijd verderop in de reeks kleiner worden.

We zien dus dat het om meerdere redenen niet erg zinvol is om teveel termen van zo'n reeks te ontwikkelen.
Ook voor andere reeksen die op de waarde van de sinus uitkomen gelden soortgelijke argumenten.
Maar als de reeks altijd na een

beperkt aantal termen wordt afgebroken zal in sommige gevallen nog lang niet de juiste waarde bereikt zijn. Deze juiste waarde kan echter gezien de nauwkeurigheid waarin de DAI zelf werkt ook niet worden bereikt door veel meer termen te berekenen. Het dilemma van de ontwerpers van de firmware is hopelijk duidelijk.
Men heeft bij DAI duidelijk en terecht gekozen voor vrijwel perfecte benaderingen voor de sinuswaarden als X tussen -10 en +10 zit.

Heeft U berekeningen waarbij U buiten deze grenzen zit en U heeft wel zo nauwkeurig mogelijke sinuswaarden nodig, kunt U het best deze sinuswaarden zelf berekenen met een geschikt algoritme (zoals een reeks-ontwikkeling) die wel geschikt is voor de waarden van X die U juist nodig heeft.

Voor erg kleine hoeken (minder dan 0.02) is de sinuswaarde van X vrijwel gelijk aan X zelf. Zie de gebruikte reeksontwikkeling waarbij de tweede term al hooguit het laatste cijfer nog iets laat varieren.

Gaan we dit gebruiken voor grafische toepassingen kunnen onze normen nog wat ruimer gesteld worden.
Gaan we b.v. een cirkel tekenen zal de gebruikte sinus met hoogstens 100 vermenigvuldigd worden. Dit betekent weer op zijn beurt omdat bij het plaatsen van een punt toch wordt afgerond op hele punten dat de waarde van de gebruikte sinus al in de derde decimaal fout mag zijn omdat dit na vermenigvuldiging met 100 toch achter het decimaal teken komt en die grafisch niet significant is.
Net niet meer toegestane fout in dit geval dus 1/100. De X waarbij dit gebeurt is zo dat X tot de derde gedeeld door 6 kleiner is dan 1/100. We berekenen dus de derdemachtswortel uit 0,06 en komen zo tot ongeveer 0,39.

Een andere manier om uit te vinden waar deze grens ligt, vooral nuttig voor die lezers die de wiskunde van het voorafgaande te lastig vonden, is volgend programma :

```
10    INPUT X:PRINT
20    PRINT INT(100*SIN(X)),INT(100*X)
30    PRINT :GOTO 10
```

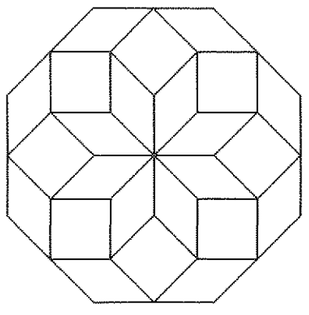
En met dit programma spelend zijn we er snel achter dat bij X is 0,39 nog dezelfde waarden voor INT(100.0*X) en INT(100.0*SIN(X)) gegeven worden. Deze waarde is overigens 0,38 en niet zoals verwacht 0,39.

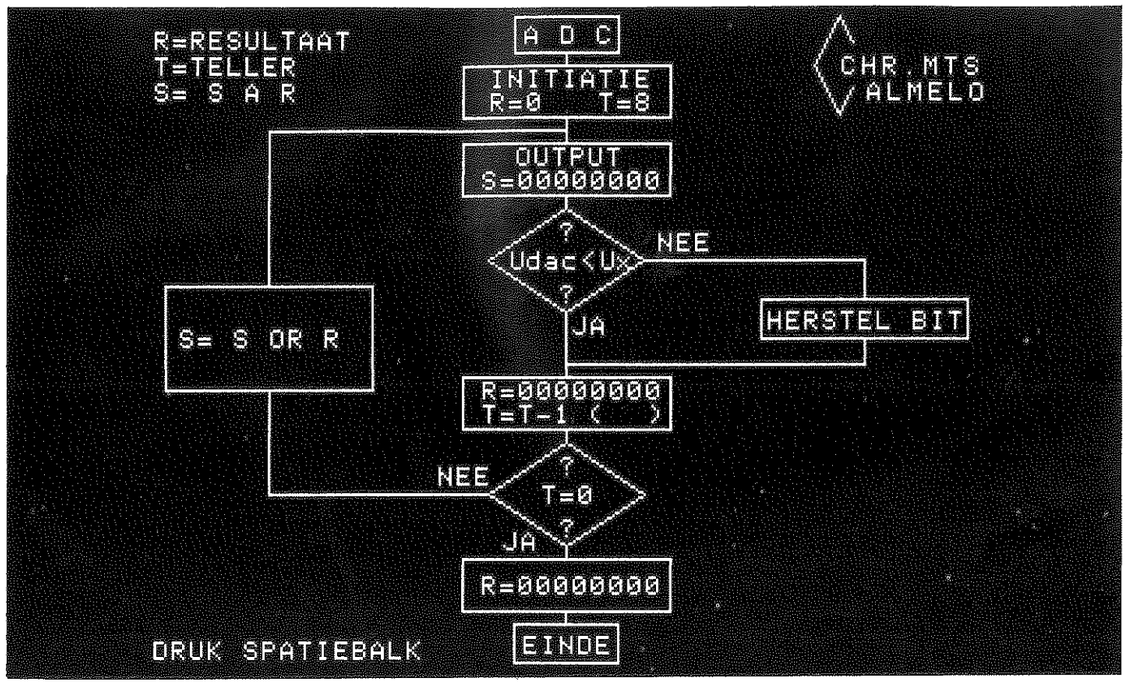
De hoek die bij deze waarde hoort is 0.39 x 180 / PI graden en dat is ongeveer twee en twintig en een halve graad. Met deze wetenschap zou een cirkel met straal 100 al voor de helft zonder grote ingrepen te tekenen zijn met gebruik van X in plaats van de sinus van X.
Om de hele cirkel te kunnen tekenen moeten we of speciale trucs uithalen of de straal beperken.
We beredeneren als volgt :
De hoek moet 45 graden kunnen zijn. Dat betekent dat de waarde van X een kwart PI dus 0,785.. moet zijn.
Wat is het verschil tussen de sinus van X en X zelf ? En bij welke straal is dit verschil groter dan 1?
Dit blijkt bij berekening iets meer dan zes te zijn maar onderstaand programma laat zien dat tot en met straal 10 er nog geen problemen zijn omdat we niet echt afronden.

```
10      INPUT R:PRINT
20      PRINT INT(SIN(0.785)*R),
30      PRINT INT(0.785*R)
40      PRINT :GOTO 10
```

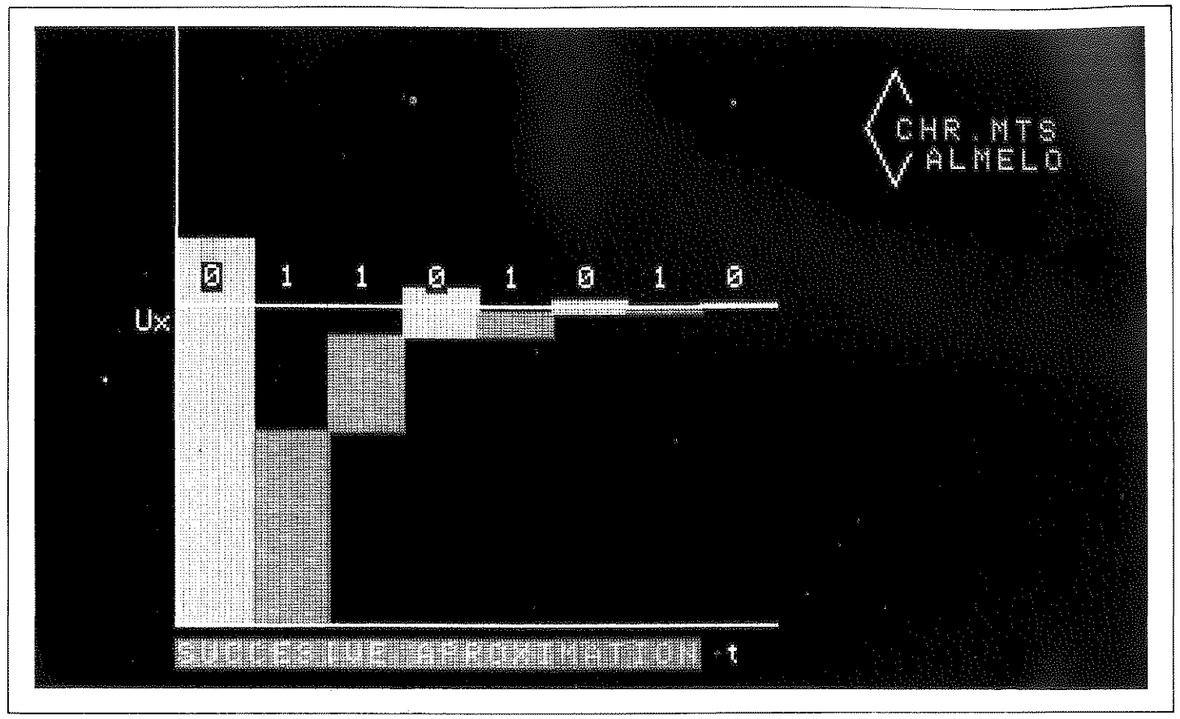
Aan U de eer om met deze kennis nu een slim cirkelalgoritme te maken dat bruikbaar is voor het tekenen van kleine (straal<=10) cirkels.

Frank H. Druijff






```
10      CLEAR 512:DIM BW(7.0),VH(8.0),
        B$(7.0):KL=21
20      ID=10:W=0:H=0:SP=7:Y1=0
30      GOTO 600
50      GOTO 1000
200     COLORT 0 14 0 0:H1=1
210     PRINT CHR$(12);:CURSOR 0,3:PRINT
        "INVOER VAN DE BINAIRE
        GEGEVENS...."
220     CURSOR 0,2:PRINT "VOER DE WAARDE
        '0' of '1' IN VAN BIT"
225     W=256:DW=0:X$=""
230     FOR TELLER=7 TO 0 STEP -1
240   1  POKE #75,32:CURSOR 38,2:PRINT
      1  SPC(10)
250   1  CURSOR 37,2:PRINT TELLER;" : ";:
      1  POKE #75,95:INPUT B$(TELLER)
260   1  IF B$(TELLER)="" THEN 240
265   1  IF LEFT$(B$(TELLER),1)="-" THEN
      1  240
270   1  IF ASC(B$(TELLER))>49.0 THEN 240
275   1  BW(TELLER)=VAL(B$(TELLER))
280   1  IF BW(TELLER)<0.0 OR
      1  BW(TELLER)>1.0 THEN 240
285   1  IF BW(TELLER)=1.0 THEN DW=DW+W/2
290   1  W=W/2:X$=X$+B$(TELLER)
295     NEXT TELLER
340     PRINT CHR$(12);"DE BINAIRE WAARDE
        BEDRAAGT: ";X$;" = #";HEX$(DW)
345     PRINT "DE DECIMALE WAARDE BEDRAAGT:
         ";DW;" mV."
350     GOSUB 9500:RETURN
400     CURSOR 0,0:PRINT "NOGMAALS
        HERHALEN <J/N> ";
410     IF H1=0.0 THEN PRINT :PRINT "ER IS
        NOG GEEN BINAIRE OF DECIMALE
        INVOER GEWEEST."
420     G=GETC:IF G=0 THEN 420
430     IF G=74.0 AND H1=0.0 THEN GOSUB
        9500
440     IF G=74.0 AND H1=1.0 THEN PRINT
        CHR$(12);:H1=0:GOSUB 200
450     IF G=74.0 AND H1=2 THEN PRINT
        CHR$(12);:H1=0:GOSUB 20000
460     IF G=74.0 AND H1=3.0 THEN PRINT
        CHR$(12);:H1=0:GOSUB 30000
480     IF G=78 THEN W=1:RETURN
500     GOTO 420
600     MODE 0:COLORT 9 15 0 0:PRINT
        CHR$(12)
605     CURSOR 10,21:PRINT "INTRODUCTIE"
610     CURSOR 0,19:PRINT "DIT PROGRAMMA
        GEEFT DE MOGELIJKHEID TOT HET
        BESTUDEREN"
620     PRINT "VAN DE ANALOOG NAAR
        DIGITAAL OMZETTER VOLGENS DE
        METHODE"
630     PRINT "VAN 'SUCCESIVE
        APPROXIMATION'."
640     PRINT "DEZE METHODE VOLGT EEN
```




```
      PROCEDURE, DIE DE ANALOGE SPANNING
      Ux"
650   PRINT "BENADERT DOOR EEN SPANNING
      AAN EEN DIGITAAL NAAR ANALOOG-"
660   PRINT "OMZETTER AAN TE BIEDEN EN
      DAARNA TE KIJKEN OF DE AANGEBODEN"
670   PRINT "SPANNING TE HOOG DAN WEL TE
      LAAG IS. DIT GEBEURT ACHTEREEN-"
680   PRINT "VOLGENS, TOTDAT DE SPANNING
      Ux IS BENADERD."
690   PRINT :PRINT "VOOR HET WERKELIJK
      LATEN FUNKTIONEREN VAN DE OMZETTER"
700   PRINT "VOLGENS PUNT 7 VAN HET MENU,
       DIENT MEN HET DAI-RWC-REK EN"
710   PRINT "DE BETREFFENDE INTERFACE
      AAN TE SLUITEN OP DE DCE-BUS."
720   PRINT :PRINT "VEEL SUCCES."
730   CURSOR 36,CURY:PRINT "(C) 85
      J.J.H. van Ool."
750   GOSUB 12000
1000  MODE 0:PRINT CHR$(12):COLORT 9 15
      9 3:COLORG 0 10 1 14
1010  FOR CU=25 TO 31 STEP 2:POKE
      #B3DA-2*CU+20*#86,#FF:NEXT
1020  CURSOR 25,20:PRINT "M E N U":PRINT
1030  PRINT "Algemeen symbool
      A/D-omzetter <1>"
1040  PRINT "Schema van de
      A/D-omzetter... <2>"
1050  PRINT
      "SAR-algoritme..... <3>"
1060  PRINT "Binaire invoer van
      gegevens.. <4>"
1070  PRINT "Decimale invoer van
      gegevens. <5>"
1080  PRINT "Tekenen van de
      grafiek..... <6>"
1090  PRINT "DAI-RWC met
      A/D-Interface.... <7>"
1095  PRINT "Stoppen met het
      programma.... <8>"
1100  PRINT :PRINT "Maak Uw keuze <1 t/m
      8>..... ";
1200  INPUT K$:PRINT
1210  IF K$="" THEN 1100
1220  IF LEFT$(K$,1)="-" THEN 1100
1225  IF ASC(K$)>57.0 THEN 1100
1230  IF VAL(K$)<1 OR VAL(K$)>8 THEN 1100
1240  A=VAL(K$)
1245  PRINT CHR$(12);
1250  ON A GOSUB 9000,25000,2000,200,
      20000,9450,30000,1300
1260  GOTO 1000
1300  MODE 0:PRINT CHR$(12):POKE #75,95:
      END

2000  REM SAR-ALGORITME
2010  MODE 6:COLORG 0 13 3 14:Y1=50:
      GOSUB 15000
2020  KL=21:GOSUB 6500:DRAW 165,140 165,
```



```
      115 KL:GOSUB 6550
2030  GOSUB 6770
2040  SP=7:DF=0:CC=23
2050  A$="A D C":X=148:Y=242:GOSUB 10000
2060  A$="INITIATIE":X=135:Y=225:GOSUB
      10000
2065  A$="R=0   T=8":Y=216:GOSUB 10000
2070  A$="OUTPUT":X=145:Y=195:GOSUB 10000
2080  A$="S=00000000":GOSUB 7115
2085  A$="?":X=162:Y=166:GOSUB 10000:Y=
      142:GOSUB 10000
2090  A$="Udac<Ux":X=143:Y=155:GOSUB
      10000
2095  GOSUB 7125:GOSUB 7175
2100  A$="HERSTEL BIT":X=242:Y=132:GOSUB
      10000
2110  A$="R=00000000":GOSUB 7225
2120  A$="T=T-1 (  )":X=132:Y=96:GOSUB
      10000
2130  A$="?":X=162:Y=76:GOSUB 10000:Y=52:
      GOSUB 10000
2140  A$="T=0":X=155:Y=65:GOSUB 10000
2145  GOSUB 7325:GOSUB 7375
2150  A$="R=00000000":GOSUB 7425
2160  A$="EINDE":X=148:Y=7:GOSUB 10000
2170  A$="S= S OR R":X=15:Y=125:GOSUB
      10000
2200  A$="R=RESULTAAT":X=5:Y=240:GOSUB
      10000
2210  A$="T=TELLER":Y=230:GOSUB 10000
2220  A$="S= S A R":Y=220:GOSUB 10000
2240  GOSUB 13000
2300  DW=RND(254.0)+1.0:GOSUB 21000:DW$=
      X$:L3=LEN(STR$(DW))
2310  UX$=MID$(STR$(DW),1,L3-3):X=190:Y=
      241:CC=22
2320  A$="Ux="+UX$+" mV":GOSUB 10000
2330  SAR=128:SOR1=0:DW=SOR1:GOSUB 21000:
      SOR1$=X$
2340  KL=22:GOSUB 7000:WAIT TIME 40:
      GOSUB 7050
2400  T4=8:FF=1
2410  IF T4=8 THEN SOR=SAR
2420  DW=SOR:GOSUB 21000:SOR$=X$
2430  XB$=MID$(DW$,8-T4,1)
2440  KL=22:GOSUB 7100:CC=22:A$="S="+
      SOR$:GOSUB 7115:UDAC$=STR$(SOR)
2450  L2=LEN(UDAC$):DAC$=MID$(UDAC$,1,
      L2-3)
2500  X=210:Y=186:CC=22:A$="Udac="+DAC$+
      " mV  ":GOSUB 10000:GOSUB 13000
2510  KL=22:GOSUB 7150:IF XB$="1" THEN
      CC=22:GOSUB 7175
2520  IF XB$="0" THEN CC=22:GOSUB 7125:
      GOSUB 7300
2530  GOSUB 13000
2540  GOSUB 7250:XC$=MID$(SOR$,8-T4,1)
2550  IF XC$=XB$ THEN A$="R="+SOR$:CC=22:
      GOSUB 7225:SOR1=SOR
2560  IF XC$<>XB$ THEN A$="R="+SOR1$:CC=
```



```
      22:GOSUB 7225:SOR$=SOR1$:SOR=SOR1
2580  T4=T4-1:A$=MID$(STR$(T4),1,1):X=
      183:Y=96:CC=22:GOSUB 10000
2590  IF T4=0 THEN 2900
2600  KL=22:CC=22:GOSUB 7350:GOSUB 7325
2610  GOSUB 13000
2620  GOSUB 7200
2630  SAR=SAR/2:DW=SAR:GOSUB 21000:SAR$=
      X$
2700  X=15:Y=135:CC=22:A$="R="+SOR$:
      GOSUB 10000
2710  Y=125:A$="S="+SAR$:GOSUB 10000
2720  DRAW 15,124 85,124 23
2730  SOR1$=SOR$:SOR=SAR IOR SOR:DW=SOR:
      GOSUB 21000:SOR$=X$
2740  Y=112:CC=23:A$="S="+SOR$:GOSUB
      10000:GOSUB 6770:GOSUB 13000
2850  KL=21:CC=23:GOSUB 7125:GOSUB 7175:
      GOSUB 7325
2860  KL=21:GOSUB 6770:GOSUB 6540:GOSUB
      6550
2870  GOTO 2410

2900  REM
2950  KL=22:CC=22:GOSUB 7350:GOSUB 7375:
      GOSUB 7400
2970  A$="R="+DW$:GOSUB 7425:GOSUB 13000
2980  GOSUB 7450
2990  GOSUB 13000
3000  FF=0:RETURN

6500  REM STROOMSCHEMA
6510  GOSUB 7000:REM BLOK 1
6520  GOSUB 7050:REM BLOK 2
6530  GOSUB 7100:REM BLOK 3
6540  GOSUB 7150:RETURN:REM RUIT 1
6550  GOSUB 7200:REM BLOK 4A
6560  GOSUB 7250:REM BLOK 4B
6570  GOSUB 7300:REM BLOK 4C
6580  GOSUB 7350:REM RUIT 2
6590  GOSUB 7400:REM BLOK 5
6600  GOSUB 7450:RETURN:REM BLOK 6
6770  DRAW 50,150 50,210 KL:DRAW 50,210
      165,210 KL
6900  RETURN
7000  XM=165:Y2=240:L=40:B=14:GOSUB 8000:
      DRAW XM,240 XM,235 KL:RETURN
7050  XM=165:Y2=215:L=80:B=20:GOSUB 8000:
      DRAW XM,215 XM,205 KL:RETURN
7100  XM=165:Y2=185:L=80:B=20:GOSUB 8000:
      RETURN
7115  X=132:Y=186:GOSUB 10000:RETURN
7125  A$="NEE":X=200:Y=162:GOSUB 10000:
      DRAW 195,160 280,160 KL
7130  DRAW 280,160 280,145 KL:RETURN
7150  DRAW 165,185 165,180 KL:XM=165:Y2=
      160:L=60:GOSUB 8100:RETURN
7175  A$="JA":X=167:Y=130:GOSUB 10000:
      DRAW 165,140 165,115 KL:RETURN
7200  XM=50:Y2=110:L=80:B=40:GOSUB 8000:
```

```
        RETURN
7225    X=132:Y=105:GOSUB 10000:RETURN
7250    XM=165:Y2=95:L=80:B=20:GOSUB 8000:
        RETURN
7300    XM=280:Y2=130:L=80:B=15:GOSUB 8000:
        DRAW 280,130 280,120 KL
7310    DRAW 165,120 280,120 KL:DRAW 165,
        120 165,115 KL:RETURN
7325    A$="NEE":X=115:Y=72:GOSUB 10000:
        DRAW 50,70 135,70 KL
7330    DRAW 50,70 50,110 KL:RETURN
7350    DRAW 165,95 165,90 KL:XM=165:Y2=70:
        L=60:GOSUB 8100:RETURN
7375    A$="JA":X=140:Y=47:GOSUB 10000:
        DRAW 165,45 165,50 KL:RETURN
7400    XM=165:Y2=25:L=80:B=20:GOSUB 8000:
        RETURN
7425    X=132:Y=30:GOSUB 10000:RETURN
7450    DRAW 165,20 165,25 KL:XM=165:Y2=5:
        L=40:B=15:GOSUB 8000:RETURN

8000    REM RECHTHOEK
8010    X2=XM-L/2:REM L%=LENGTE B%=BREEDTE
8020    DRAW X2,Y2 X2+L,Y2 KL:DRAW X2,Y2
        X2,Y2+B KL
8030    DRAW X2,Y2+B X2+L,Y2+B KL:DRAW X2+
        L,Y2+B X2+L,Y2 KL
8040    RETURN

8100    REM RUIT:L%=LENGTE HOOGTE=2/3
        LENGTE
8110    X2=XM-L/2:X3=X2+L/2:X4=X2+L:Y3=Y2+
        L/3:Y4=Y2-L/3
8120    DRAW X2,Y2 X3,Y3 KL:DRAW X2,Y2 X3,
        Y4 KL
8130    DRAW X3,Y3 X4,Y2 KL:DRAW X3,Y4 X4,
        Y2 KL
8150    RETURN
8500    END
9000    MODE 0:PRINT CHR$(12):COLORT 0 14
        0 0
9010    Y0=20:X0=200:KL=21
9220    MODE 6A:DF=5:X=120:Y=80:CC=23
9230    A$=CHR$(23):GOSUB 10000:DF=0:Y=160:
        X=255:X$="01101101"
9240    FOR T=0 TO 7
9250  1  DRAW 211,Y 250,Y 21:A$=MID$(X$,T,
      1  1):Y=Y-5:GOSUB 10000:Y=Y+5
9260    Y=Y-10:NEXT
9270    DRAW 20,150 119,150 23:DRAW 20,100
        119,100 22
9280    DRAW 30,100 30,80 22:FILL 25,80 35,
        85 22
9290    A$="ANALOOG/DIGITAAL":DF=1:X=30:Y=
        180:CC=21:SP=7
9300    FOR T=1 TO 3
9310  1  GOSUB 10000:X=X+1:Y=Y+1:CC=CC+1
9320    NEXT
9325    GOSUB 15000
9330    A$="OMZETTER":DF=1:X=110:Y=20:ID=
```



```
        10:FF=1:FC=1:CC=22:GOSUB 10000:FF=0
9340    A$="Ux":X=30:Y=155:DF=0:CC=23:
        GOSUB 10000
9390    GOSUB 12000
9400    RETURN
9450    COLORT 0 14 0 0:PRINT "HET
        PROGRAMMA VERVOLGT MET DE LAATSTE
        INVOER"
9500    MODE 6A:GOSUB 15000
9510    X0=30:Y0=20:T=25
9520    DRAW X0-1,Y0-1 X0+8*T,Y0-1 23:DRAW
        X0-1,Y0-1 X0-1,Y0+200 23
9530    X=X0+7*T:Y=Y0-15:CC=23:A$=" t":
        GOSUB 10000
9540    VH(8.0)=Y0
9550    VH(7.0)=128
9560    IF BW(7.0)=1.0 AND BW(6.0)=1.0
        THEN VH(7.0)=96
9570    X1=X0:KL=21
9580    FOR TEL=7 TO 0 STEP -1
9590  1  IF BW(TEL)=0.0 THEN KL=22:FILL X1,
      1  VH(8.0) X1+T,VH(8.0)+VH(TEL) KL:
      1  VH(8.0)=VH(8.0):KL=21
9600  1  IF BW(TEL)=1.0 THEN FILL X1,
      1  VH(8.0) X1+T,VH(8.0)+VH(TEL) KL:
      1  VH(8.0)=VH(8.0)+VH(TEL)
9610  1  IF TEL>0.0 THEN VH(TEL-1.0)=
      1  VH(TEL)/2.0
9620  1  X1=X1+T
9630    NEXT
9640    SP=7:X=X0-15:Y=VH(8.0)-10.0:CC=23:
        A$="Ux":GOSUB 10000
9650    DRAW X0,VH(8.0) X0+8*T,VH(8.0) 23:
        COLORG 0 10 1 14
9700    A$="SUCCESIVE APROXIMATION"
9710    DF=0:SP=8:X=X0-1:Y=5:CC=22:FF=1:FC=
        1:GOSUB 10000:FF=0
9720    X=X0+T/3:Y=VH(8.0)+5.0:CC=23:FC=0:
        FF=1:SP=7
9730    IF VH(8.0)>180.0 THEN Y=
        VH(8.0)-15.0
9740    FOR TELLER=7 TO 0 STEP -1
9750  1  A$=MID$(STR$(BW(TELLER)),1,1):
      1  GOSUB 10000
9760  1  X=X+T
9770    NEXT
9780    FF=0:PRINT
9790    GOSUB 400
9890    GOSUB 12000
9900    RETURN

10000   REM SUBROUTINE FGT
10010   POKE #2F2,X MOD 256:POKE #2F3,
        X/256:POKE #2F4,Y
10020   POKE #2F5,SP:POKE #2F6,ID
10030   C=FC*#40+CC:F=FF*#80+PF*#40+ZF*#20+
        VF*#10+DF:POKE #2F0,C:POKE #2F1,F
10040   CALLM #300,A$
10050   RETURN
12000   IF W=1.0 THEN 12040
```



```
12020   CURSOR 0,0:PRINT "DRUK OP DE
        SPATIEBALK OM VERDER TE GAAN..";
12030   G=GETC:IF G<>32 THEN 12030
12040   W=0:PRINT CHR$(12);
12050   RETURN
13000   A$="DRUK SPATIEBALK":X=5:Y=5:CC=23:
        FC=0:FF=1:GOSUB 10000
13010   G=GETC:IF G<>32 THEN 13010
13020   A$="                ":X=5:Y=5:GOSUB
        10000
13030   RETURN
15000   DRAW 260,185+Y1 270,204+Y1 23:DRAW
        260,185+Y1 270,166+Y1 23
15010   DRAW 270,204+Y1 275,194+Y1 23:DRAW
        270,166+Y1 275,176+Y1 23
15020   A$="CHR.MTS":X=270:Y=180+Y1:SP=8:
        CC=22:DF=0:GOSUB 10000
15030   A$="ALMELO":X=280:Y=170+Y1:GOSUB
        10000
15100   Y1=0:RETURN
20000   COLORT 0 14 0 0:H1=2
20010   PRINT CHR$(12);:CURSOR 0,3:PRINT
        "DECIMALE INVOER VAN DE
        INGANGSSPANNING Ux...."
20050   CURSOR 0,2:PRINT "Ux MOET EEN
        POSITIEF GEHEEL GETAL ZIJN.
        0<Ux<255 mV.";
20110   INPUT G$
20120   IF G$="" THEN 20110
20140   IF LEFT$(G$,1)="-" THEN 20110
20150   IF ASC(G$)>57.0 THEN 20110
20160   IF VAL(G$)<0.0 OR VAL(G$)>255.0
        THEN 20110
20180   PRINT " mV.":DW=VAL(G$)
20190   GOSUB 21000
20350   PRINT CHR$(12);"DE DECIMALE WAARDE
        BEDRAAGT: ";DW;" mV."
20360   PRINT "DE BINAIRE WAARDE VAN ";DW;
        " mV = ";X$;" = #";HEX$(DW)
20380   FOR TELLER=0 TO 7
20400 1  BW(TELLER)=VAL(MID$(X$,7-TELLER,
      1  1))
20420   NEXT
20450   GOSUB 9500
20600   RETURN
21000   M=VARPTR(DW)
21200   P=PEEK(M+3):X$=""
21240   FOR T=7 TO 0 STEP -1
21260 1  B=P IAND (2^(T+1))
21280 1  K=B SHR T:ST$="0":IF K=1.0 THEN
      1  ST$="1"
21300 1  X$=X$+ST$
21340   NEXT
21350   RETURN

25000   REM SCHEMA A/D-OMZETTER
25010   MODE 6A:COLORT 0 14 0 0
25020   A$="SUCCESIVE APPROXIMATION
        METHODE":X=20:Y=180:DF=0:CC=23:SP=
        7:GOSUB 10000:GOSUB 15000
```



```
25030   A$=CHR$(24):X=100:Y=100:DF=3:CC=21:
        GOSUB 10000
25040   FILL 10,20 60,160 22:A$="S A R":FF=
        1:FC=0:VF=1:X=50:Y=30:DF=2:CC=23:
        GOSUB 10000
25050   FF=0:VF=0
25060   X=100:Y=50:DF=1:CC=22:A$=CHR$(13):
        GOSUB 10000:DRAW 61,65 99,65 23
25090   A$=CHR$(20):X=200:Y=60:DF=3:ZF=1:
        CC=22:GOSUB 10000:ZF=0:DF=0
25100   DRAW 61,32 160,32 23
25110   Y=145
25120   FOR T=1 TO 8
25130 1  DRAW 61,Y 99,Y 23:Y=Y-5
25140   NEXT
25150   DRAW 160,130 220,130 23
25160   DRAW 220,130 220,52 23
25170   DRAW 200,52 220,52 23
25180   DRAW 200,12 250,12 23
25190   A$="Ux":X=260:Y=10:CC=21:GOSUB
        10000
25200   A$="COMPARATOR":SP=7:X=150:Y=65:CC=
        22:GOSUB 10000:A$="+":X=185:Y=45:
        CC=21:GOSUB 10000
25300   PRINT CHR$(12);:PRINT "SCHEMA
        A/D-CONVERTOR."
25310   PRINT "SAR = Succesive
        Approximation Register."
25320   PRINT "De SAR-FUNCTIE kan ook
        software-matig worden
        gerealiseerd."
25330   GOSUB 12000
29000   RETURN
30000   SP1=0:COLORT 0 14 0 0:REM
        SUBROUTINE DAI-RWC-I/O
30010   OUT #A3,#91:REM INIT POORT #A0=
        INPUT EN #A1=OUTPUT
30020   A=0:B=#80:C=#0:D=8:H1=3
30080   A=A IOR B
30090   C=A
30100   OUT #A1,A
30110   I=INP(#A0) IAND #80
30120   IF I=0 THEN 30200
30130   A=B
30140   A=(-A):A1=VARPTR(A):A=PEEK(A1+3)-1
30150   A=A IAND C
30160   C=A
30200   A=B
30210   A=A SHR 1
30220   B=A
30230   A=C
30240   D=D-1
30250   IF D<>0.0 THEN 30080
30255   A!=A/100.0
30260   IF SP1=1.0 THEN POKE #75,32:GOTO
        30285
30265   CURSOR 0,3:PRINT "INVOER VIA
        DAI-RWC MET A/D-INTERFACE."
30270   PRINT "DE SPANNING Ux BEDRAAGT: ";
        A!;" V."
```

cont. on p. 379

zie tekening p.333

DAI RESET

Reeds eerder is er geschreven over de stoorgevoeligheid van het reset circuit van de DAI.
De ene DAI reageert sneller op storingen van buitenaf dan de andere.
Mij is dan ook al verschillende malen de vraag gesteld:
"als mijn koelkast aankomt slaat mijn DAI op tilt,
wat moet ik daar aan doen".

Bij gebruikers van de Commodore 1541 Floppy (inmiddels een aardig aantal) komt deze klacht wat vaker voor.
Dit zit echter niet in het door ons ontwikkelde systeem maar vermoedelijk in de totale lengte van de gebruikte kabels.
Het reset signaal gaat n.l.vanaf de DCE Bus via de flatkabel naar de interface en vandaar via de afgeschermde floppy kabel naar de drive.
Hoewel de 1541 voorzien is van een netfilter en kan worden aangesloten op een kontaktdoos voorzien van een randaarde is een verhoogde stoorgevoeligheid met alle nare gevolgen vandien niet uit te sluiten.

Een oplossing is misschien kortere kabels,gebruik maken van een andere geaarde kontaktdoos en als dat niet helpt misschien een kleine verandering in Uw DAI.

Deze verandering bestaat uit het aanbrengen van een condensator van 1 uF/35V over de "RESET" naar aarde.
De condensator is zo'n kleine rode of blauwe tantaalcondensator zoals er zovelen in de DAI zitten.

Waar moet hij komen,nu dat is eenvoudig.
Open Uw DAI (alle kabels eraf natuurlijk en het kabeltje van het metaal rondom het toetsenbord los gemaakt).
U ziet dan recht van het toetsenbord vlak bij de BREAK toest een printbaantje van onder het toetsenbord met een boog omhoog gaan en stoppen bij een boorgat.
Hierin komt de + zijde van de condensator. Links van dit boorgat komt een dikkere printbaan van een blokje (bij mij is het blauw) dit is een weerstandsblokje boven het toetsenbord en stopt ook in een boorgat links van de eerste. Hierin komt de - zijde van de condensator.
U moet NIET het boorgat hebben wat erboven zit of de printbaan aan de rand van de DAI want dat is +5volt.
De tekening helpt U verder.
Deze wijziging is ook uitgevoerd vanaf rev. 7.1 door INDATA.
Ik hoop dat hiermede het probleem is opgelost.

H.Rison

RGB MONITOR

zie tekening p.333

Werkt U ook al jaren met een TV aan Uw DAI en bent U dan ook wel eens jaloers op die mensen die zo'n mooi plaatje op hun RGB monitor hebben.
Nu de RGB monitoren met een medium resolutie goedkoper worden is de aanschaf het overwegen waard.
Maar het is wel oppassen met het geen U koopt.
Wat meestal niet bekend is is dat er twee soorten RGB monitors bestaan n.l. met een analoge en een digitale RGB ingang. De laatste worden vaak IBM compatible genoemd.
Het verschil tussen beide is het volgende:

1. Een analoge RGB monitor ontvangt een drietal analoge signalen welke varieren in spanning.
Hiermede zijn een groot aantal kleuren variaties mogelijk afhankelijk van de amplitude van de aangeboden signalen.

2. Een digitale RGB monitor ontvangt een drietal digitale signalen van TTL niveau wat wil zeggen of +5 volt of 0 volt.
Hierdoor is het aantal kleuren beperkt tot het aantal data bits waarover de processor beschikt bij de DAI maximaal 8.
De DAI kan normaal 16 kleuren leveren en een digitale monitor is dan ook niet direkt geschikt voor de DAI.

Tevens moeten de meeste digitale RGB monitoren 2 sync. signalen ontvangen n.l. horizontale en verticale sync.
De analoge monitor heeft genoeg aan composite sync.
dit is een combinatie van beiden.
De DAI RGB interface kaart is van het analoge type en levert behalve analoge RGB een composite sync. signaal en een audio signaal.
Wil men dus een RGB monitor aansluiten dan moet men dus een DAI RGB interface kaart kopen en deze op de plaats van de normale Video kaart monteren tenzij men een soldeerbout pakt en zelf een RGB kaart bouwt.

Voor de zelfbouwers volgt dan ook een schema met ROM inhoud voor een RGB kaart.
De gegevens in de ROM zijn niet gelijk aan de originale ROM maar geven een betere kleuren weergave.

De werking is als volgt:

De signalen K0,K1,K2,en K3 worden gebruikt voor de kleuren generatie. Met deze 4 bits zijn 16 adres combinaties mogelijk.
Deze 16 combinaties zijn geprogrammeerd in een ROM van het type N82S123 en staan als 8 bits aan de uitgang ter beschikking als het signaal VLB welke als een enable werkt laag gaat.
Deze 8 bits worden dan in z.g.'D'Flipflops geklokt met een het signaal CKL.
De Q uitgangen worden in groepen van 3 via verschillende weerstanden aan elkaar geknoopt in een z.g. summing network.

Deze wordt dan aan de basis van een transistor toegevoerd die dan een spanning afgeeft tussen +5 volt en -5 volt afhankelijk van de spanning aan de basis.
Deze drie groepen vormen dan de Rood,Groen en Blauw uitgang naar de monitor.
Bezit men echter een digitale RGB monitor dan is deze oplossing niet mogelijk.

Inhoud From type 82S123

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX	ADR
Black	0	0	0	0	0	0	0	0	00	00
Dark Blue	1	1	0	0	0	0	0	0	C1	01
Purple Red	1	0	0	0	0	1	1	1	87	02
Red	0	0	0	0	0	1	1	1	07	03
Purple Red	1	0	1	0	0	1	1	1	A7	04
Emerald Green	0	0	1	1	1	0	0	0	38	05
Khaki Brown	0	1	1	0	1	1	1	1	6F	06
Mustard Brown	0	0	1	0	0	1	0	1	25	07
Gray	1	0	1	0	1	1	0	1	AD	08
Middle Blue	1	1	1	0	0	1	0	0	E4	09
Orange	0	0	1	0	0	1	1	1	27	0A
Pink	1	1	1	0	1	1	1	1	EF	0B
Light Blue	1	1	1	1	0	0	0	0	F0	0C
Light Green	1	0	1	1	1	0	0	0	B8	0D
Light Yellow	0	0	1	1	1	1	1	1	3F	0E
White	1	1	1	1	1	1	1	1	FF	0F

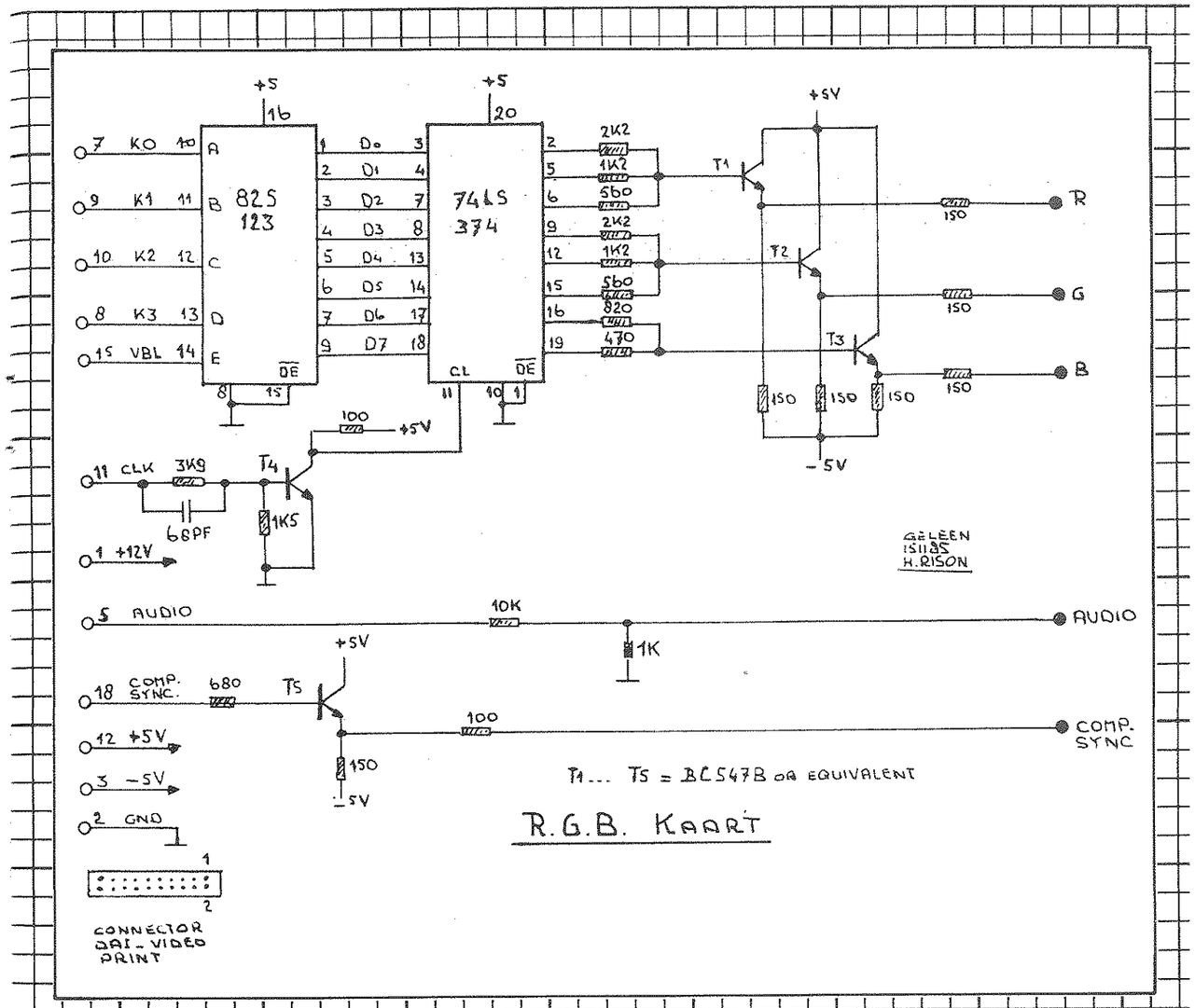
Als een 82S123 eenmaal geprogrammeerd is en de kleuren staan U niet aan dan kan hij helaas niet meer veranderd worden en moet U een nieuwe nemen.
Een alternatief is om een 2716 EPROM te monteren en hiermee te experimenteren totdat U de kleuren die U wenst heeft gevonden.Deze kan dan inplaats van de 82S123 gebruikt worden.
Het audio sigaal kunt U direkt afnemen van de connector.
Het composite sync. signaal wordt via een ermitter-volger aan de uitgang toegevoerd.
De signalen zijn terug te vinden op de volgende pin nrs. van de connector naar de video print:

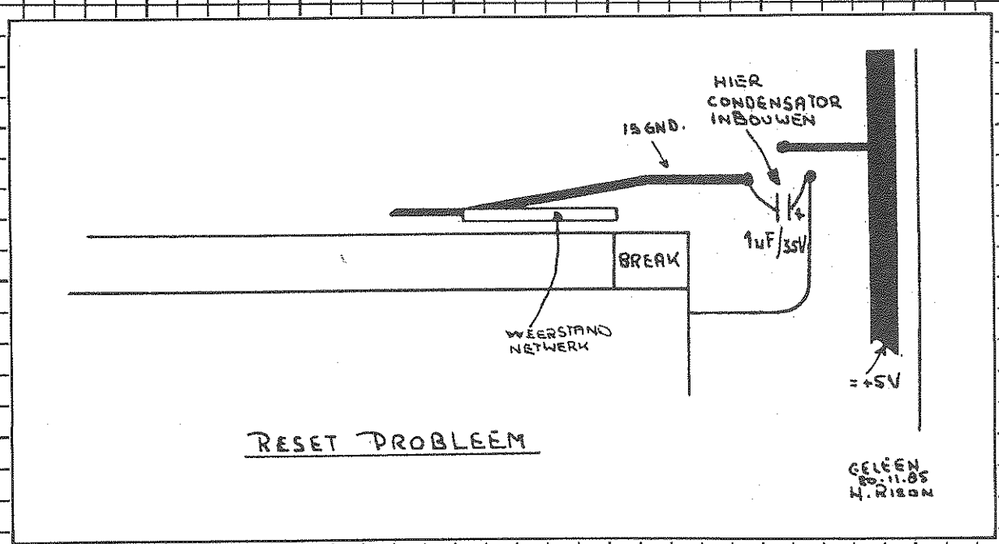
Pin 2 = Gnd.
Pin 3 = -5V.
Pin 5 = Audio.
Pin 7 = K0.
Pin 8 = K3.
Pin 9 = K1.
Pin 10 = K2.
Pin 11 = CLK.
Pin 12 = +5V.
Pin 15 = VLB.
Pin 18 = Comp.Sync.

De pin nummering begint rechts boven (gezien vanaf het keyboard) met de oneven nrs. aan de bovenzijde en de even nrs. aan de ondezijde.

De mogelijkheid om een digitale monitor aan te sluiten op de DAI wil ik in een volgende uitgave behandelen. Tevens zal ik dan een vervangingsschema voor een 2716 EPROM hierin op nemen.

H.Rison





CENTRONICS PRINTERS

PRINTERS WITH PARALLEL INTERFACES ARE BECOMING MORE COMMON AND ARE NOW OFTEN CHEAPER THAN THOSE WITH SERIAL (RS232) INTERFACES. IN MANY PRINTERS THE SERIAL INTERFACE IS AN (EXPENSIVE) ADD-ON BOARD. AS MOST, IF NOT ALL, PROGRAMS AVAILABLE FROM DAINAMIC ARE WRITTEN FOR SERIAL (RS232) PRINTERS IT IS NECESSARY TO MODIFY THEM FOR USE WITH A PARALLEL PRINTER. THIS ARTICLE OUTLINES METHODS THAT I HAVE USED.

MOST OF THE PARALLEL INTERFACES CONFORM EITHER TO THE FULL CENTRONICS OR A REDUCED CENTRONICS STANDARD. IT IS THEREFORE NECESSARY TO UNDERSTAND HOW A CENTRONICS INTERFACE WORKS. THE USUAL REDUCED INTERFACE CONSISTS OF CONNECTIONS FOR 8 DATA LINES, AND SOME 'HAND-SHAKING' LINES. THESE 'HAND-SHAKING' LINES ARE: A STROBE (STB), AN ACKNOWLEDGE (ACK), AND SOMETIMES A BUSY SIGNAL. ON A FULL CENTRONICS INTERFACE OTHER LINES, FOR EXAMPLE: PAPER OUT, PRINTER SELECT AND FAULT, ARE AVAILABLE.

TO PRINT DATA THE SEQUENCE IS AS FOLLOWS:- THE COMPUTER PLACES A BYTE OF ASCII DATA ON THE 8 DATA LINES AND KEEPS IT THERE. A LOW PULSE (STROBE) IS THEN SENT TO THE PRINTER TO TELL IT THERE IS VALID DATA AWAITING ATTENTION. THE PRINTER ACCEPTS THE DATA AND RESPONDS WITH A SHORT (LOW) ACKNOWLEDGE PULSE, THE PRINTER IS NOW READY FOR THE NEXT BYTE OF DATA. IF THE PRINTER IS PROVIDED WITH A BUSY LINE, THIS IS KEPT LOW WHILE THE PRINTER CAN RECEIVE DATA AND HIGH WHILE THE PRINTER IS BUSY. FOR EXAMPLE THE PRINTER IS BUSY DURING A CARRIAGE RETURN OR WHEN THE PAPER RUNS OUT. IF THERE IS A BUSY LINE AVAILABLE IT IS USUALLY EASIER TO USE THIS RATHER THAN THE ACKNOWLEDGE LINE AS THE SHORT ACK PULSE CAN EASILY BE MISSED BY THE PROGRAM. ONE WAY OF ALWAYS CATCHING ACK IS TO INCLUDE A LATCH IN THE INTERFACE. A CIRCUIT FOR THIS IS INCLUDED LATER. USING THE BUSY SIGNAL MAY NOT BE WITHOUT PROBLEMS BECAUSE IT IS NOT GENERATED AFTER EACH CHARACTER RECEIVED. THE COMPUTER MUST THEREFORE NOT SEND CCHARACTERS TOO FAST FOR THE PRINTER. THIS IS NOT NORMALLY A PROBLEM.

TO SUMMARISE:- THE SEQUENCE OF EVENTS IS AS FOLLOWS

USING THE BUSY SIGNAL.	USING A LATCHED ACK SIGNAL
CHECK IF PRINTER BUSY,	RESET LATCH
YES - CHECK AGAIN	SEND DATA AND STROBE SIGNAL
NO - SEND DATA	CHECK IF LATCH SET
SEND STROBE SIGNAL	NO - CHECK AGAIN
START AGAIN	YES - START AGAIN

IN PRACTICE IT IS USUALLY NECESSARY TO CHECK THE DATA GOING TO THE PRINTER SO THAT AFTER A CARRIAGE RETURN, A LINE FEED CAN BE INSERTED. ALSO IF THE PRINTER DOESN'T RECOGNISE THE FORMFEED COMMAND (CHR$12) IT IS NECESSARY TO KEEP A COUNT OF THE LINES AS THEY ARE PRINTED SO THAT CHR$(12) CAN BE CONVERTED TO THE CORRECT NUMBER OF LINEFEEDS. IN MY CASE, AS MY PRINTER ONLY RECOGNISES CAPITAL LETTERS, I ALSO HAVE TO CATCH SMALL LETTERS AND CONVERT THEM TO CAPITALS.

THE EASIEST WAY TO CONNECT THE DAI TO A PARALLEL PRINTER IS VIA THE DCE BUS. THE DCE BUS CONNECTIONS USED ARE GIVEN AT THE START OF BOTH

OF THE SAMPLE PROGRAMS AT THE END OF THIS ARTICLE. THE ACTUAL CONNECTIONS IN THE CENTRONICS V6.5 PROGRAM WERE USED IN ORDER TO BE COMPATABLE WITH THE PARALLEL PRINTER ROUTINE GIVEN IN IMPLEM (SPL SOURCE CODE) IN LINES 320 TO 353. THE CENTRONICS V6.5 PROGRAM IS STORED IN SOME BATTERY BACKED UP RAM (£F000 - £F7FF) WHICH I HAVE ADDED TO THE DAI AND STARTS AT ADDRESS £F000. AS PRESENTED, THE OTHER PROGRAM IS STORED IN THE ENVELOPE BUFFER FROM £01F0 TO £0260. NOTE THAT THIS AREA IS OVERWRITTEN FROM BASIC BY THE ENVELOPE STATEMENT. WHEN USING BASIC, MACHINE CODE PROGRAMS STORED AT THE START OF USER RAM BELOW THE HEAP (WHICH NORMALLY STARTS AT £02EC) ARE ONLY SAFE IF THE HEAP POINTER WHICH IS STORED AT ADDRESSES £029B AND £029C IS CHANGED TO POINT AFTER THE PROGRAM.

NOTE:- EXAMPLES BELOW USE THE CENTRONICS V6.5 PROGRAM LISTED AT THE END OF THIS ARTICLE. ALSO NOTE THAT THE PROGRAMS ARE ENTERED BY WAY OF POINTERS. THIS SAVES TROUBLE EACH TIME THE PRINT PROGRAM IS UPDATED. THESE PROGRAMS ARE WRITTEN AS SMALL FUNCTIONAL ROUTINES ALLOWING CHANGES TO BE MADE EASILY AND, HOPEFULLY, ALLOWING THEM TO BE UNDERSTOOD EASILY.

BASIC

THE EASIEST WAY TO USE THE PRINTER FROM BASIC IS VIA THE DOUTC VECTOR. FIRST A JUMP INSTRUCTION (C3) AND THE ADDRESS OF THE PRINT PROGRAM ARE STORED IN DOUTC (DOUTC STARTS AT £02DD AND IS 3 BYTES LONG). NOTE THE ADDRESS IS STORED LOW BYTE FIRST, THUS C3 90 F0 MEANS JUMP F090. ONCE THIS IS DONE POKE £131,3 ENABLES THE PRINTER AND POKE £131,1 STOPS IT. I PREFER TO USE A SHORT MACHINE CODE ROUTINE TO SET UP DOUTC AND DO OTHER INITIALISATIONS FOR ME (CALLM £F000). IN BOTH THE SAMPLE PROGRAMS BELOW THIS ROUTINE IS CALLED PRINIT.

PRINT EDITOR BUFFER

INCLUDED IN THE PRINT PROGRAM IS A ROUTINE (START £F004) USED TO PRINT THE EDIT BUFFER. THIS IS USEFUL FOR PRINTING SHORT NOTES WITHOUT LOADING THE WORDPROCESSOR. TO USE FROM BASIC:- TYPE EDIT AND WRITE THE TEXT IN THE EDIT BUFFER. EXIT BY HITTING BREAK TWICE. PRINT IT USING CALLM £4000. RE-ENTER THE EDITOR USING CALLM £E1FB.

SPL

THE EXAMPLE BELOW IS JUST ONE WAY OF INTERFACING A CENTRONICS PRINTER WITH SPL. CHANGE IMPLEM AS FOLLOWS (EXAMPLE FOR CENTRONICS V6.5)

```
79    PRINTR SET     PARALL          ;PRINTER TYPE

323          IF      PRINTR=PARALL
324          ORG     SPL+20E0H
325          DW      PRINIT
326          ORG     SPL+248FH
327          DW      PRINT
328          ORG     PRTFNC
329   PRINT  JMP     0F008H          ;JMP OWN PRINT PROG
330          ORG     SPL+2EA3H       ;OLD PRINIT ORG
```

```
331   PRINIT LXI H   PRTMES        ;READY ?
332          CALL    STROUT       ;OUTPUT TO SCREEN
333          CALL    WAITSB       ;WAIT FOR [ ] OR
334;                              [BREAK]
335          CALL    0F000H       ;OWN INIT PROG
336          PUSH PSW
337          MVI A   1H           ;TURN OFF DOUTC
338          STA     131H
339          POP PSW
340          RET
341          ENDIF
342;
343          IF      PRINTER=SERIAL
```

FWP

ON PAGE 8 OF THE ENGLISH FWP MANUAL IT SAYS THAT THE SPACE FROM 03B6H TO 03E9H HAS BEEN KEPT FREE FOR A PARALLEL PRINTER PROGRAM. THERE CAN BE SOME PROBLEMS USING THIS BECAUSE FWP SETS THE 8255 PPI CONTROL REGISTER IN A WAY THAT MAY NOT BE COMPATABLE WITH SOME PRINT PROGRAMS. ALSO RECENT ISSUES OF DAINAMIC GIVE PATCHES WHICH USE THIS AREA. I HAVE FOUND THAT SENDING CONTROL DATA TO THE 8255 PPI BEFORE EACH BYTE TO BE PRINTED CAUSES MY PRINTER PROBLEMS (I DO NOT UNDERSTAND WHY) AND THIS METHOD CANNOT INITIALISE LINE COUNTS ETC WHERE THESE ARE NECESSARY. ONE SOLUTION IS TO BREAK INTO FWP BEFORE IT SENDS THE "PRINTER READY ? ETC." MESSAGE TO THE SCREEN, AND DIVERT THE PROGRAM TO AN INITIALISION PROGRAM (SEE FWPIT) WHICH ENDS BY PRINTING THE MESSAGE AND RETURNING TO FWP.

THE RELEVANT PARTS OF FWP ARE LISTED BELOW:

STANDARD FWP

```
071B 21722A   LXI H   2A72H        ;START ADDRESS OF
              ;                     PRINTER MESSAGE
071E CDD4DA   CALL    0DAD4H       ;DISPLAY IT
              ;
03B6 CD94DD   CALL    0DD94H       ;RS232 OUT ROUTINE
03B9 C9       RET                  ;RETURN
```

NEW FWP

```
071B 21722A   LXI H   2A72H        ;START ADDRESS OF
              ;                     PRINTER MESSAGE
071E CD0CF0   CALL    F00C         ;CALL OWN INIT.
              ;                     ROUTINE (FWPIT)
              ;
03B6 CD08F0   CALL    0F008H       ;OWN PRINT ROUTINE
03B9 C9       RET                  ;RETURN
```


PASCAL

THE PASCAL SOURCE CODE IS STORED IN THE EDIT BUFFER STARTING AT 2000H. THE STANDARD PRINT ROUTINE IS AS FOLLOWS :-

```
3B4D AF       XRA A                ;ZERO IN A
3B4E 323101   STA     131H         ;RS232 ON
3B51 CDFFDA   CALL    0DAFFH       ;PRINT MESSAGE POINTED TO
3B54          ;                     BY NEXT TWO BYTES
3B54 0020     DB      0H,20H       ;ADDR START EDIT BUFFER
3B56 3E01     MVI A   1H           ;PRINTER OFF
3B58 323101   STA     131H
3B5B CDDAD6   CALL    0D6DAH       ;WAIT FOR SPACE BAR
3B5E C36530   JMP     3065H        ;CONTINUE PROGRAM
3B61 00       NOP
3B62 00       NOP
3B63 00       NOP
3B64 00       NOP
3B65          END
```

BELOW ARE TWO SIMPLE WAYS TO ALTER THIS ROUTINE TO DRIVE A CENTRONICS PRINTER. THE FIRST WAY IS TO REPLACE THE XRA A AND STA 131H AT THE START OF THE ROUTINE AS FOLLOWS :-

```
3B4D CD00F0   CALL    0F000H       ;CALL OWN INIT. ROUTINE
3B50 00       NOP                  ;WITH OUTPUT VIA DOUTC
```

THE SECOND REPLACES THE ENTIRE ROUTINE AS FOLLOWS :-

```
3B4D CD04F0   CALL    0F004H       ;PRINT EDIT BUFFER
3B50 C36530   JMP     3065H        ;CONTINUE PROGRAM
```

IN THE SECOND WAY THERE IS NO "WAIT FOR SPACE BAR" BEFORE DISPLAYING THE MENU. THIS CAN BE ADDED BEFORE JMP 3065H (OR REMOVED FROM THE FIRST WAY) IF REQUIRED.

FOR THOSE WITH A PRINTER WITH AN RS232 INTERFACE BUT USING A BAUD RATE SLOWER THAN 9600 THE FOLLOWING PATCH CAN BE USED:-

```
3B4D 3E XX 32
3B50 05 FF AF 32 31 01 CD FF DA 00 20 3E 01 32 31 01
3B60 C3 65 30 00 00
```

WHERE XX IS THE BAUD RATE (88 IS 300 BAUD).

CENTRONICS CAPITALS V6.5.

HHOPEFULLY THIS PROGAM IS UNDERSTANDABLE FROM THE REMARKS. ONE POINT WORTH NOTE IS THE WAY THAT THE LINE COUNT WORKS. THIS IS STORED AFTER RESET VECTOR 0 IN ADDRESSES 06 AND 07 (THIS DOES WORK WITH DBASIC). THE LINE COUNT IS DECREMENTED BY THE BUSY SIGNAL. THIS AUTOMATIALLY

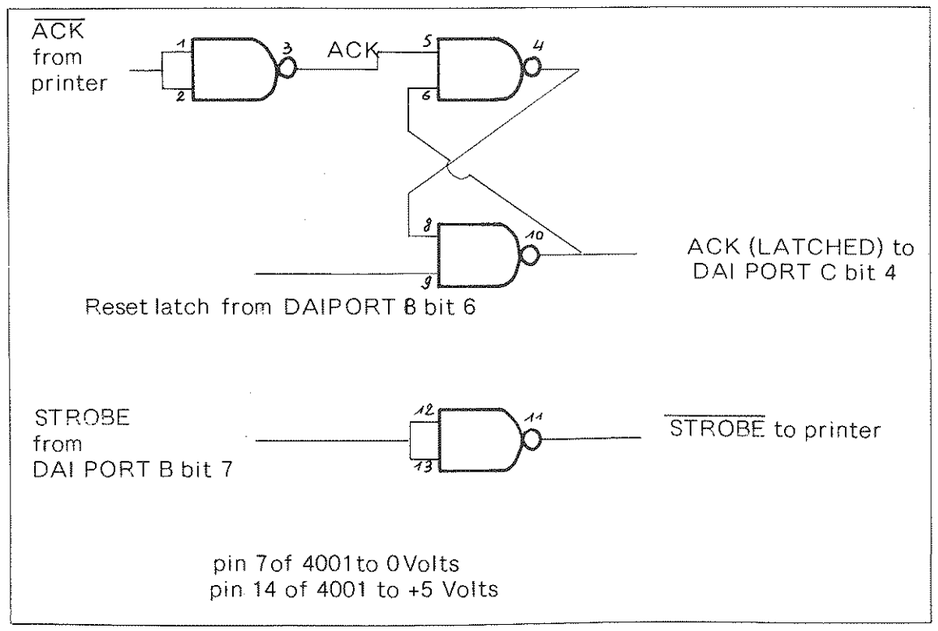
DOUBLE COUNTS LINES WHICH THE PRINTER 'WRAPS AROUND' BEAUSE THEY ARE GREATER THAN 80 CHARACTERS. THE NUMBER OF LINES PER PAGE IS SET TO 60 (42H) BY THE PROGRAM ONLY IF MEMORY LOCATION 06H CONTAINS 00. FROM BASIC IF IT THEREFORE POSSIBLE TO CHANGE THE NUMBER OF LINES PER PAGE BY POKE £6,XX WHERE XX IS THE DESIRED NUMBER OF LINES PER PAGE (MAX 255). THIS IS NOT POSSIBLE FROM DBASIC AS ACCESS TO THIS AREA IS NOT ALLOWED.

CENTRONICS ACK LATCH V1.6.

THIS PROGRAM USES A LATCHED ACKNOWLEDGE SIGNAL. IT DOES NOT CONVERT TO CAPITALS, OR CONVERT FORM FEED TO LINEFEEDS. THE INITIALISATION ROUTINE IS ALSO MORE SIMPLE. NOTE THAT BOTH HIGH STROBE SIGNAL AND HIGH LATCH RESET SIGNALS ARE USED. THIS MAKES THE LATCH CIRCUIT SIMPLER AND STOPS THE POSSIBILITY OF THE LATCH BEING RESET BY NEGITIVE GLITCHES WHICH ARE GENERATED BY THE 8255 DURING UPDATING.

LATCH

THE CIRCUIT BELOW USES A SINGLE CMOS 4001 CHIP (QUAD 2 INPUT NOR GATE) POWERED (5 VOLTS) FROM THE DAI. THE PRINTER SHOULD THEREFORE NOT BE TURNED ON BEFORE THE DAI. THE CIRCUIT IS AS FOLLOWS:-



DAI - CENTRONICS EMULATE & STORE

This machine code program enables the DAI to receive ASCII data from any micro which has a Centronics interface (which uses an acknowledge signal).

This is achieved by configuring the Dai as a Centronics printer (by running this program) and using normal printer commands on the other micro. The program checks data byte by byte, makes sure that bit 7 is 0, ignores linefeed commands and CHR$(2) commands. It returns to the monitor after an ASCII 4 - ie.CHR$(4); - Note that the ;is important as after ASCII 4 the Dai will not acknowledge any further characters. DELETE (#7F) converted to #1D which is displayed by the DAI as 6 horizontal lines.

While data is being transferred it is stored and a listing is also sent to the screen.

On exit the data which has been transferred to the DAI is in the edit buffer starting at #1000 and the start of the heap has been moved to #5000 .This allows Basic programs to be run without overwriting either this program or the transferred data, provided the amount of data is less than 16K bytes. In the case of a Basic program being transferred, returning to basic and typing 'NEW' followed by 'POKE #135,2' copies the program from the edit buffer to the program area and sets up the basic pointers. The original data is preserved but use of the editor overwrites the pointers to it.

DCE bus connections are given at the start of the source code listing.

If changing the program to suit your own requirments the (SPL) source code fits between the assembled program and #1000, (if it is started at #400), thus allowing the program to be tested with the assembler and source code loaded.

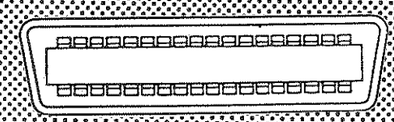
George Cathcart.

```
SPL V1.1  PAGE 1

1               TITL    '--- DAI CENTRONICS EMULATE & STORE ---'
2       ;
3       ;       WRITTEN BY   GEORGE CATHCART      SEPTEMBER 1985
4       ;                    12 EVORA PARK
5       ;                    HOWTH, CO.DUBLIN
6       ;                    IRELAND
7       ;                    TEL. 01-324030
8       ;
9       ;       PURPOSE      TO TRANSFER DATA IN ASCII FROM ANY MICRO
10      ;                    WITH A CENTRONICS INTERFACE
11      ;
12      ;       SIZE         72H BYTES (FROM 300H TO 371H)
13      ;
14      ;       DCE BUS
15      ;       CONNECTIONS  DATA . . . . . . . . . . . . PORT A BITS 0-7
16      ;                    STROBE (FROM OTHER MICRO). PORT B BIT 7
17      ;                    ACKNOWLEDGE (FROM DAI) . . PORT C BITS 4-7
18      ;                    GROUND (0V). . . . . . . . PIN 4
19      ;
20      ;       TO START - G300
21      ;       TO EXIT  - SEND CHR$(4); TO DAI (ASCII 4 WITH NO CR.)
22      ;       ON EXIT  - RECEIVED ASCII CODE IN EDIT BUFFER STARTING
23      ;                  AT 1000H (MAX. SIZE 4000H). START OF HEAP
24      ;                  AT 5000H
25      ;
26      START   EQU      300H
27              ORG      START
28      ;
29              PUSH PSW
30              PUSH H
31              PUSH B
32              PUSH D
33              LXI H    1000H          ;START TEXT STORE AT #1000
34              SHLD     0A2H           ;SET POINTER TO START EDIT BUFFER
35              XCHG
36              LXI H    5000H
37              SHLD     29BH           ;SET START OF HEAP TO #5000
38              DCX H
39              SHLD     0A6H           ;SET POINTER TO END EDIT BUFFER
40              MVI A    0CH
41              RST 5                   ;CLS
42              DB       3H
43      ;
44              PUT      "b"            ;8255 PPI
45              MVI A    10010010B      ;MODE 0 A-IN,B-IN,CH-OUT,
46              PUT      "h"            ;CL-IN
47              STA      0FE03H
48              MVI A    0FFH
49              STA      0FE02H         ;SET ACK HIGH
50              LXI H    0FE01H
51              DI
52              CALL     SCAN           ;SCAN INPUT
53              MVI A    0H
54              XCHG
55              MOV M,A                 ;STORE 0H AS EOT IN
56              SHLD     0A4H           ;EDIT BUFFER AND STORE
57      ;                                POINTER
58              CALL     ACK
```



```
59              POP D
60              POP B
61              POP H
62              POP PSW
63              EI
64              RET
65      ;-----------------------------------------------------------
66      ;
67      SCAN    MOV A,M
68              ANI      80H            ;CHECK STROBE
69              JNZ      SCAN           ;SET ?
70              LDA      0FE00H         ;NO ! CHECK AGAIN
71              ANI      7FH            ;YES ! READ DATA
72              CPI      2H             ;DELETE PARITY IF PRESENT
73              JZ       IGNORE         ;IGNORE ASCII 2
74              CPI      0AH            ;(SENT BY ORIC BEFORE +NUMBERS.)
75              JZ       IGNORE         ;IGNORE LINEFEED
76              CPI      7FH            ;CHANGE 'DELETE' TO
77              CZ       DEL            ;6 HORIZONTAL LINES
78              CPI      4H             ;IS IT END OF TRAMSMISSION ?
79              RZ                      ;YES ! THEN RETURN
80              RST 5                   ;NO ! THEN SEND TO SCREEN
81              DB       3H
82              DI                      ;AND STORE
83              XCHG
84              MOV M,A
85              INX H
86              XCHG
87      IGNORE  CALL     ACK
88              JMP      SCAN
89      ;-----------------------------------------------------------
90      ;
91      DEL     MVI A    1DH            ;REMOVE DELETE AND
92              RET                     ;HIGHLIGHT FOR SCREEN
93      ;-----------------------------------------------------------
94      ;
95      ACK     MVI A    0H             ;SEND ACK TO OTHER MICRO
96              STA      0FE02H
97              MVI A    0FFH           ;AND RESET IT
98              STA      0FE02H
99              RET
100             END
```



```
SPL V1.1  PAGE 1

0000                    TITL      '*** CENTRONICS ACK LATCHED V1.6 ***'
0000           ;
0000           ;
0000           ;        WRITTEN BY GEORGE CATHCART 16/10/85
0000           ;        TO RUN AN ORIC MCP 40 PRINTER/PLOTTER
0000           ;
0000           ;        THIS OUTPUTS DATA TO THE SCREEN AND A CENTRONICS
0000           ;        PRINTER VIA THE DCE BUS AND USES DOUTC.
0000           ;
0000           ;        IT IS STORED IN THE ENVELOPE BUFFER, STARTING AT 1F0H.
0000           ;        DATA GOES TO PORT A, STROBE (HIGH) TO PORT B BIT 7
0000           ;        RESET LATCH (HIGH) TO PORT B BIT 6 AND THE ACK SIGNAL
0000           ;        IS RECEIVED ON PORT C BIT 4.
0000           ;
0000           ;        TO INITILISE CALLM #1F0. TO STOP PRINTING POKE #131,1
0000           ;
0000           ;        FROM FWP CALL 1FCH AND THEN CALL 1F8H
0000           ;
0000           ;-------------------  SET UP POINTERS  --------------------
0000           ;
0000  @=01F0 START    EQU       1F0H
0000                  ORG       START          ;ALLOWS PROG TO BE MOVED
01F0  C3FF01          JMP       PRINIT         ;WITHOUT CHANGING ENTRY POINT
01F3                  ORG       START+8H
01F8  C33402          JMP       PRINT1         ;VECTOR TO PRINTER ONLY PROG
01FB                  ORG       START+0CH
01FC  C30902          JMP       FWPIT          ;VECTOR TO FWP PRINT INIT
01FF           ;
01FF           ;-----------  INITILISE GENERAL PRINT PROGRAM  ------------
01FF           ;
01FF  CD2202 PRINIT   CALL      PPI            ;INITILISE 8255 PPI (DCE BUS)
0202  CD1202          CALL      DOUTC          ;SET UP DOUTC POINTERS
0205  CD2A02          CALL      OUTPUT         ;OUTPUT VIA DOUTC
0208  C9              RET
0209           ;
0209           ;-----------  INITILISE FWP (ETC) PRINT PROGRAM  ----------
0209           ;
0209  E5      FWPIT   PUSH H                   ;STORE START ADDR OF MESSAGE
020A  CD2202          CALL      PPI            ;INITILISE 8255 PPI
020D  E1              POP H                    ;GET START MESSAGE ADDRESS
020E  CDD4DA          CALL      0DAD4H         ;PRINT MESSAGE
0211  C9              RET
0212           ;
0212           ;-------------------  INITILISE SUBROUTINES  --------------
0212           ;
0212  E5      DOUTC   PUSH H
0213  F5              PUSH PSW
0214  3EC3            MVI A     0C3H           ;STORE JMP
0216  32DD02          STA       2DDH           ;TO
0219  213202          LXI H     PRINT          ;PRINT PROG START ADDRESS
021C  22DE02          SHLD      2DEH           ;IN DOUTC
021F  F1              POP PSW
0220  E1              POP H
0221  C9              RET
0222           ;-----------------------------------------------------------
0222  F5      PPI     PUSH PSW
0223  3E88            MVI A     88H            ;INITILISE 8255 - MODE 0
0225  3203FE          STA       0FE03H         ; A,B & CL = OUT. CH = IN
```



```
SPL V1.1  PAGE 2     *** CENTRONICS ACK LATCHED V1.6 ***

0228  F1              POP PSW
0229  C9              RET
022A           ;-----------------------------------------------------------
022A  F5      OUTPUT  PUSH PSW
022B  3E03            MVI A     3H
022D  323101          STA       131H           ;OUTPUT VIA DOUTC
0230  F1              POP PSW
0231  C9              RET
0232           ;
0232           ;----------------------  PRINT PROGRAM  --------------------
0232           ;
0232           ;       PRINT -  SENDS DATA TO SCREEN AND PRINTER
0232           ;       PRINT1 - SENDS DATA TO PRINTER ONLY
0232           ;
0232           ;       ENTRY  DATA TO BE SENT IN A
0232           ;
0232  EF      PRINT   RST 5
0233  03              DB        3H             ;DISPLAY ON SCREEN
0234  FE1F    PRINT1  CPI       1FH            ;IS IT A CONTROL?
0236  DC3D02          CC        CNTROL         ;YES - CHECK IT
0239  CD4902          CALL      SEND           ;SEND TO PRINTER
023C  C9              RET
023D           ;-----------------------------------------------------------
023D  FE0D    CNTROL  CPI       0DH            ;IS IT CARRIAGE RETURN?
023F  CC4302          CZ        CR             ;YES - SEND LF TOO
0242  C9              RET                      ;NO - THEN RETURN & SEND
0243           ;
0243  CD4902  CR      CALL      SEND           ;SEND CR AND THEN SEND
0246  3E0A            MVI A     0AH            ;LINEFEED TOO
0248  C9              RET
0249           ;-----------------------------------------------------------
0249  3200FE  SEND    STA       0FE00H         ;SEND DATA
024C  E5              PUSH H
024D  F5              PUSH PSW
024E  2101FE          LXI H     0FE01H
0251                  PUT       "b"
0251  3640            MVI M     01000000B      ;RESET ACK LATCH
0253  3680            MVI M     10000000B      ;STROBE PRINTER-DCE BUS OFF!
0255  3600            MVI M     00000000B      ;RESET STROBE
0257                  PUT       "h"
0257  23              INX H
0258  7E      ACK     MOV A,M                  ;PORT C BIT 4
0259  E610            ANI       10H            ;IS LATCH SET ?
025B  CA5802          JZ        ACK            ;NO TRY AGAIN
025E  F1              POP PSW
025F  E1              POP H
0260  C9              RET
0261                  END
```

KLEURKONFLIKTEN VERMIJDEN
bij tekenen in 16 kleuren

1. Inleiding

Om in de 16-kleurenschermen (mode 1,3, 5 of 1A,3A,5A) de volledige kleurmogelijkheden van de DAI te benutten en kleurkonflikten te vermijden, doe je er best aan het scherm in de breedte denkbeeldig in te delen in velden van acht dots (0-7,8-15,...).
We werken enkel met horizontale lijnen omdat er geen kleurkonflikten optreden in vertikale zin. (Je kan zonder problemen 16 dotjes van een verschillende kleur onder elkaar zetten.)
We werken in onze voorbeelden met de volgende kleuren :

0 (#0) zwart
1 (#1) donkerblauw
2 (#2) purperrose
3 (#3) rood
4 (#4) groenbruin
5 (#5) groen
6 (#6) bruin
7 (#7) purper
8 (#8) grijs
9 (#9) lavendelblauw
10 (#A) oranje
11 (#B) rose
12 (#C) hemelsblauw
13 (#D) lichtgroen
14 (#E) geel
15 (#F) wit

De 8 dotjes (8 bits) van een zelfde veld kunnen in principe slechts 2 kleuren aannemen : 'foreground' (FG) en 'background' (BG).
Per veld van 8 bits (8 dots) voorziet de computer een veldkleurbyte (VKB) en een velddatabyte (VDB).

A. Veldkleurbyte (VKB)

De VKB geeft de 2 kleuren aan die in zijn veld van 8 dots gebruikt worden.
Die 2 kleuren noemen we in het vervolg de 'foregroundcolour' (FG) en de 'backgroundcolour' (BG).
Stel dat je in een veld van 8 dots de kleuren wit en donkerblauw gebruikt dan ziet de VKB eruit als volgt :

```
/ 1 1 1 1 / 0 0 0 1 /
    15          1
    #F          #1
```

of

```
/ 0 0 0 1 / 1 1 1 1 /
    1          15
   #1          #F
```

In het vervolg hanteren we de notatie #F1 of #1F.
Het linkse hexadecimaal cijfer van de VKB duidt FG aan, het rechtse duidt BG aan.

B. Velddatabyte (VDB)

De VDB geeft aan waar je FG en BG gebruikt in het veld.
Stel dat je wit en rood (de veldkleurbyte is #F3) op volgende manier gebruikt

```
/ W W R W / R R W R /
```

dan ziet de VDB eruit als volgt : #D2
Bij FG staat bit op 1 en bij BG staat bit op 0.

```
VDB   / 1 1 0 1 / 0 0 1 0 /
          13          2
          #D          #2
              #D2
```

2. Testprogrammma

Om dit artikel te volgen en de volgende voorbeelden zelf te kunnen verwerken is het nodig het testprogrammma in te tikken.

(listing programmma na artikel)

We werken in mode 1A, de schermkleur is grijs en het scherm is opgedeeld in velden van 8 dots (de zwarte lijnen duiden het begin van elk veld aan : 0, 8, 16, ...).

Bij de start van het programma kan je kiezen tussen 'DRAWEN' en 'POKEN'.
Al de inputs kunnen zowel decimaal als hexadecimaal ingevoerd worden.

Bij keuze 'DRAWEN' worden de volgende inputs gevraagd :

- LIJN : Hier geef je een getal van 1 tot en met 15. De LIJN-waarde bepaalt de Y-coordinaat, met 1 als hoogste en 15 als laagste positie op het scherm.
- XW-1 : Hier geef je de eerste X-coordinaat.(0 t/m 71)
- XW-2 : Hier geef je de tweede X-coordinaat.(0 t/m 71)
- KLEUR : Hier geef je de kleurwaarde aan.(0 t/m 15)

Bij keuze 'POKEN' worden de volgende inputs gevraagd :

- LIJN : Zie onder 'DRAWEN'.
- VELD : Hier geef je een getal van 1 tot en met 9. Veld nr.1 is het veld met de laagste X-coordinaat.
- VKB : Hier geef je de veldkleurbyte.
- VDB : Hier geef je de velddatabyte.(#0 t/m #FF)

3. Basisprincipes in het grafisch werken

A. Hou er steeds rekening mee dat de schermkleur waarin je werkt (grijs) meetelt als gebruikte kleur.

Als je de veldkleurbytes opvraagt van lijn 1 dan geeft de computer voor al de velden op lijn 1 #80 aan.
Hierbij duidt '8' (grijs) op FG en '0' (zwart) op BG.
Bij het 'DRAWEN' betekent die '0' in de beginsituatie dat je gelijk welke kleur kan gebruiken als achtergrondkleur.
Bij het 'POKEN' daarentegen wordt de kleur 'zwart' in het geheugen opgeslagen als BG, wat wel kan gewijzigd worden.(zie punt B)
Wanneer je de velddatabytes opvraagt van lijn 1 dan wordt voor elk veld #FF aangegeven, wat inderdaad overeenkomt met het volledig gebruik over al de velden van de voorgrondkleur (FG).
Al de bits in elk veld staan op 1 zodat #FF gegenereerd wordt.

Voorbeeld 1

Draw inputs : LIJN 1
XW-1 8
XW-2 11
KLEUR #E

De veldkleurbyte (VKB) van dit veld is #E8, waarbij #E voorgrondkleur (FG) en #8 achtergrondkleur (BG) is.
De velddatabyte (VDB) van dit veld is #F0.
Bij FG staan de bits op 1 en bij BG staan de bits op 0.
Dus : /1 1 1 1 / 0 0 0 0 /
#F #0
Wanneer de VKB en de VDB gekend zijn is het dan ook eenvoudig om hetzelfde effekt te verkrijgen via de POKE inputs.
We doen dit op de lijn eronder, zodat dit overduidelijk wordt.

Poke inputs : LIJN 2
VELD 2
VKB #E8
VDB #F0

Voorbeeld 2

Hier tekenen we een lijn van acht dots lang, de eerste helft geel de tweede helft rood.

Draw inputs : LIJN 3
XW-1 8
XW-2 11
KLEUR #E

LIJN 3
XW-1 12
XW-2 15
KLEUR #3

```
Poke inputs : LIJN     4
              VELD     2
              VKB    #E3
              VDB    #F0
```

Voorbeeld 3

In het volgende veld wil je purper en wit afwisselend gebruiken.

```
Draw inputs : LIJN     3
              XW-1    16
              XW-2    16
              KLEUR   #7

              LIJN     3
              XW-1    17
              XW-2    17
              KLEUR   #F
```

Zoals je merkt wordt er geen witte dot geplaatst , omdat je in veld 3 #7 als FG en #8 als BG bepaald hebt zodat wit de derde kleur zou zijn wat niet kan.
Wanneer je 2 kleuren afwisselend wil gebruiken in een veld, moet je er voor zorgen dat je eerst het hele veld kleurt in een van de 2 gewenste kleuren (zo sluit je de schermkleur #8 uit).

```
              LIJN     3
              XW-1    16
              XW-2    23
              KLEUR   #7

              LIJN     3
              XW-1    17
              XW-2    17
              KLEUR   #F

              LIJN     3
              XW-1    19
              XW-2    19
              KLEUR   #F

              enz...

Poke inputs : LIJN     4
              VELD     3
              VKB    #7F
              VDB    #AA
```

B.In elk veld van 8 dots (8 bits) kan je toch drie kleuren gebruiken op voorwaarde dat de eerste dot(s) in het nieuwe veld gekleurd word(en) in de achtergrondkleur van het vorige veld.

Het is dus uitermate belangrijk dat de gebruiker weet welke kleur nu FG (voorgrondkleur) en BG (achtergrondkleur) is.

In principe is de eerste kleur die gebruikt wordt in een veld FG en de tweede BG.
Zie vb.2 : geel = FG en rood = BG

Indien echter de eerste kleur in het nieuwe veld BG is in het vorige veld,dan wordt deze kleur als 'vorige achtergrondkleur (PBG)' beschouwd (bits staan op 0) in het nieuwe veld, indien in dit veld nog twee andere kleuren gebruikt worden.

Voorbeeld 4

We gaan de achtergrondkleur van veld 2 verder gebruiken in veld 3, zodat we in dit veld kunnen beschikken over drie kleuren.

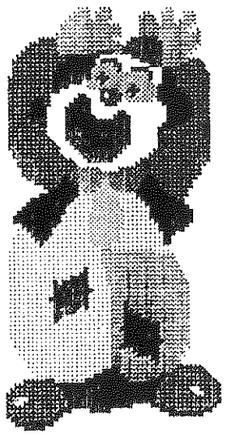
```
Draw inputs : LIJN     5
              XW-1     8
              XW-2    11
              KLEUR   #E

              LIJN     5
              XW-1    12
              XW-2    17
              KLEUR   #3

              LIJN     5
              XW-1    18
              XW-2    20
              KLEUR   #1

              LIJN     5
              XW-1    21
              XW-2    23
              KLEUR   #F

Poke inputs : LIJN     6
              VELD     2
              VKB    #E3
              VDB    #F0
```




```
              LIJN     6
              VELD     3
              VKB    #1F
              VDB    #38
```

Met de gegevens waarover we nu beschikken bekijken we nogmaals voorbeeld 3.
Omdat de eerste dot in kleur #7 OP DIE MANIER VAN DRAWEN als FG bepaald werd en niet als PBG (previous backgroundcolor), kon je hier onmogelijk nog twee nieuwe kleuren gebruiken.

Om problemen zoals in vb. 3 te vermijden en om, rekening houdend met de voorwaarden, drie kleuren in een veld te gebruiken is het altijd best te DRAWEN VAN RECHTS NAAR LINKS. Op die manier laat je steeds de kans open de derde kleur als PBG te gebruiken.

Voorbeeld 5 (verbeterde versie vb.3)

```
Draw inputs : LIJN     7
              XW-1    17
              XW-2    17
              KLEUR   #F

              LIJN     7
              XW-1    16
              XW-2    16
              KLEUR   #7

              LIJN     7
              XW-1    12
              XW-2    15
              KLEUR   #3

              LIJN     7
              XW-1     8
              XW-2    11
              KLEUR   #E
```

Op die manier kan je zelfs gans het derde veld afwisselend vullen met de kleuren #7 en #F.

Voorbeeld 6

```
Draw inputs : LIJN     8
              XW-1    21
              XW-2    23
              KLEUR   #E

              LIJN     8
              XW-1    18
              XW-2    20
              KLEUR   #1

              LIJN     8
              XW-1    16
              XW-2    17
              KLEUR   #5

              LIJN     8
              XW-1    12
              XW-2    15
              KLEUR   #3

              LIJN     8
              XW-1     8
              XW-2    11
              KLEUR   #A
```

Wanneer je dit probeert te DRAWEN van links naar rechts zal je merken dat dit niet kan.

Bij het POKEN daarentegen moet je steeds van LINKS NAAR RECHTS werken omdat je op voorhand moet bepalen welke kleuren je gebruikt en welke kleur nu FG of BG is.
Hou er dus terdege rekening mee dat wanneer je in een veld drie kleuren wil gebruiken, je de eerste kleur in het nieuwe veld PBG maakt, wat dus wil zeggen dat je die kleur BG maakt in het vorige veld.
Ook in veld 1 kan je drie kleuren gebruiken. Men moet dan de PBG poken in veld 0.

Voorbeeld 7 (voorbeeld 6 POKEN)

```
Poke inputs : LIJN     9
              VELD     1
              VKB    #8A
              VDB    #FF

              LIJN     9
              VELD     2
              VKB    #35
              VDB    # F

              LIJN     9
              VELD     3
              VKB    #1E
              VDB    #38
```

Zoals je merkt pookten we in veld 1 reeds de BG #A, omdat we in veld 3 drie kleuren willen gebruiken, en dus de eerste kleur in veld 3 BG moet zijn in veld 2, wat impliceert dat de eerste kleur van veld 2 (waarin we twee andere kleuren gebruiken) BG moet zijn in veld 1.

C. Opmerking

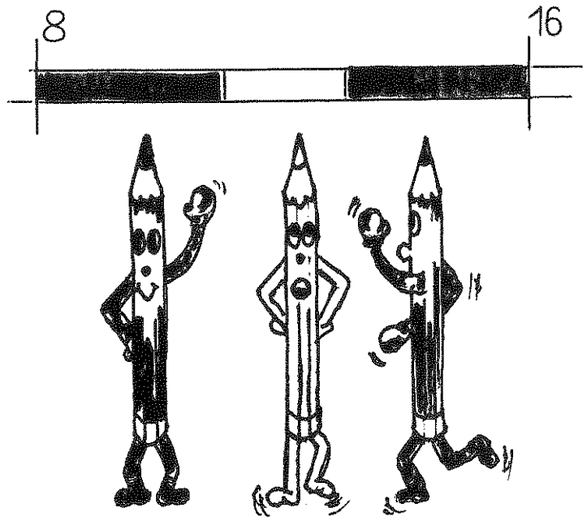
Zoals je gemerkt hebt in onze voorbeelden kan je alles zowel POKEN en DRAWEN.
Er is echter 1 uitzondering waarin je alleen via POKEN het gewenste resultaat verkrijgt.

Voorbeeld 8

```
Poke inputs : LIJN    10
              VELD     1
              VKB    #8E
              VDB    #FF

              LIJN    10
              VELD     2
              VKB    #5E
              VDB    # 1

              LIJN    10
              VELD     3
              VKB    #1F
              VDB    #18
```



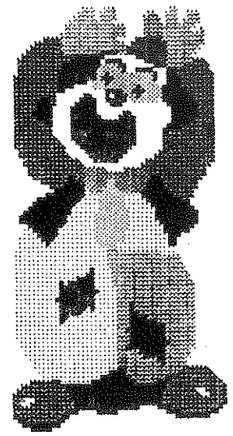
Deze situatie kan je onmogelijk verkrijgen via DRAWEN.
De stelregel die hier geldt is de volgende : Het is onmogelijk om uitsluitend de laatste dot in een veld FG te maken.

D. Besluit

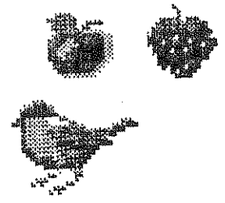
Wanneer je een bepaalde veelkleurige lijn op het scherm wil tekenen (dikwijls gebruik makend van de mogelijkheid om drie kleuren in een veld te plaatsen) is het toch wel goed vooraf de bitnotatie te noteren.(Bij FG staat bit op 1, bij BG op 0)
Hieruit volgt volgende stelregel :

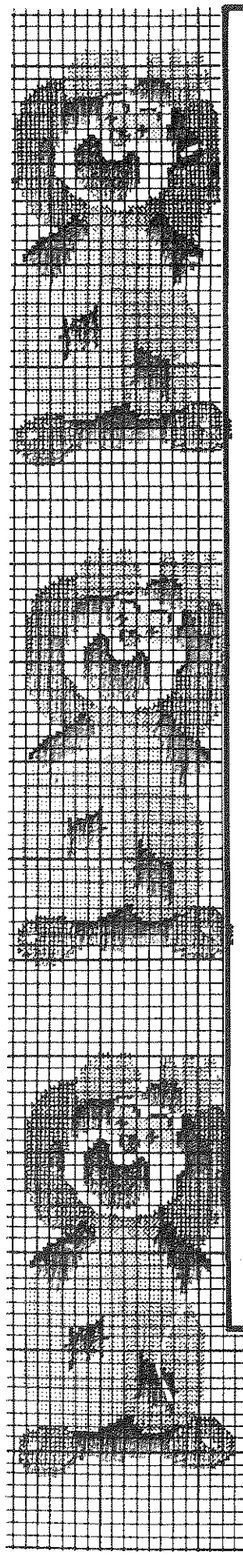
- zolang nullen niet onderbroken worden door een 1 kan de kleurwaarde van de nul niet gewijzigd worden.
- dus kan men in een veld na een 1 slechts een kleur bij gebruiken.

Het FILL- en het DOT- kommando kan je eveneens gebruiken, als je maar rekening wil houden met deze uitleg.



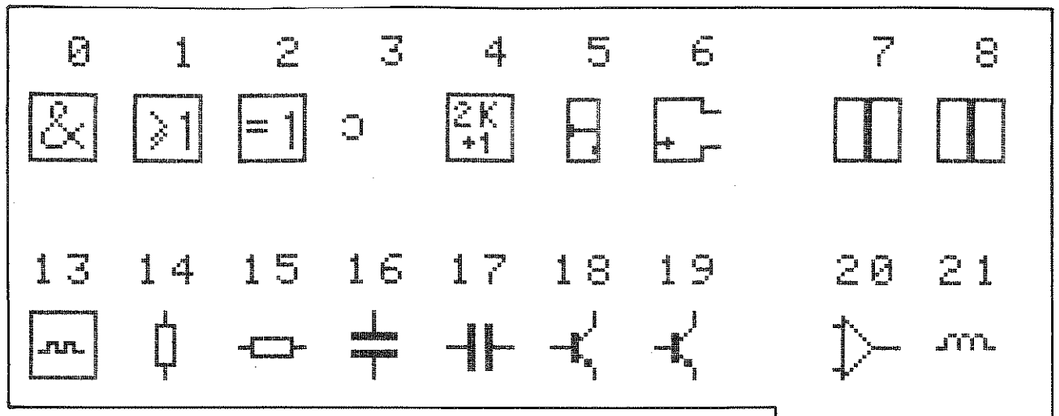
```
10    REM ***************************
15    REM *                         *
20    REM *    KLEURENKONFLIKTEN    *
25    REM *                         *
30    REM ***************************
40    POKE #75,32
45    PRINT CHR$(12):MODE 0:COLORT 0 14 0 0
50    CURSOR 10,20:INPUT "POKEN OF DRAWEN   (P/D) ";PD$
51    CURSOR 10,18:PRINT "POKEN  : inputs zijn   rose     gekleurd"
52    CURSOR 10,17:PRINT "DRAWEN : inputs zijn lichtgroen gekleurd"
53    CURSOR 10,15:PRINT "Om  tijdens het  werken over te gaan van"
54    CURSOR 10,14:PRINT "POKEN naar  DRAWEN of  omgekeerd geef"
55    CURSOR 10,13:PRINT "je  voor LIJN  een  waarde die  kleiner"
56    CURSOR 10,12:PRINT "is dan  1  of  groter is dan  15"
57    CURSOR 10,10:PRINT "Om tijdens  het DRAWEN de  veldkleurbyte'
58    CURSOR 10,9:PRINT "(VKB) en velddatabyte (VDB) op te vragen"
59    CURSOR 10,8:PRINT "geef je voor  XW-1  een waarde hoger dan"
60    CURSOR 10,7:PRINT "100."
61    CURSOR 10,5:PRINT "Om tijdens  het POKEN  de  veldkleurbyte"
62    CURSOR 10,4:PRINT "en  velddatabyte  op  te  vragen geef je"
63    CURSOR 10,3:PRINT "voor  VELD  een waarde  die  kleiner  is"
64    CURSOR 10,2:PRINT "dan 0 of groter dan 9."
75    CURSOR 15,0:PRINT "                    >>>> druk spatie <<<<";
76    G%=GETC:G%=GETC:G%=GETC
77    G%=GETC:IF G%<>#20 THEN GOTO 77
81    IF PD$="P" THEN GOSUB 100:GOSUB 400:GOTO 1000
82    IF PD$="D" THEN GOSUB 100:GOSUB 400:GOTO 500
85    GOTO 45
100   MODE 2:COLORG 8 0 0 0:COLORT 0 14 0 0:MODE 1A
110   FILL 0,0 XMAX,YMAX 8
200   FOR L%=0 TO XMAX STEP 8
210   DRAW L%,0 L%,17 0
220   DRAW L%,33 L%,YMAX 0
230   NEXT
250   RETURN
400   REM ************************
401   REM ***  SCHERM CLEAREN ***
402   REM ************************
405   COLORT 0 0 0 0
410   FOR SC%=3 TO 0 STEP -1
420   CURSOR 0,SC%:FOR APO%=0 TO 59:PRINT " ";:NEXT
430   NEXT
440   CURSOR 0,3
449   RETURN
500   REM ********************
501   REM *** D R A W E N ***
502   REM ********************
503   COLORT 0 13 0 0
504   INPUT "LIJN ";L%
505   IF L%<1 OR L%>15 THEN GOSUB 400:GOTO 1000
510   PRINT "     ";:INPUT "XW-1 ";XW1%
515   IF XW1%>=100.0 THEN GOSUB 600:GOTO 500
520   PRINT "     ";:INPUT "XW-2 ";XW2%
530   PRINT "     ";:INPUT "KLEUR ";KL%
550   IF XW1%>XMAX OR XW1%<0 OR XW2%<0 OR XW2%>XMAX OR KL%>15 OR KL%<0 THEN FM%=1:GOTO 575
560   DRAW XW1%,33-L% XW2%,33-L% KL%
575   IF FM%=1 THEN GOSUB 2000
590   PRINT
595   GOTO 500
```



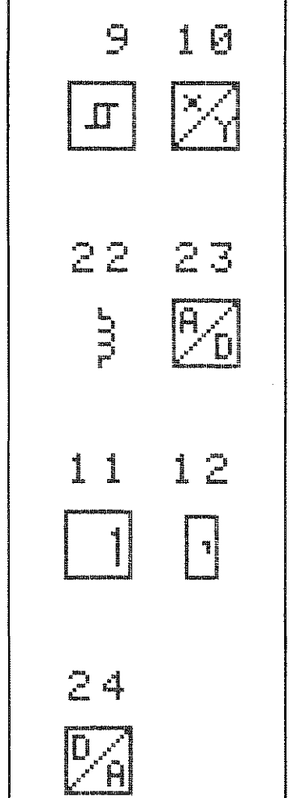


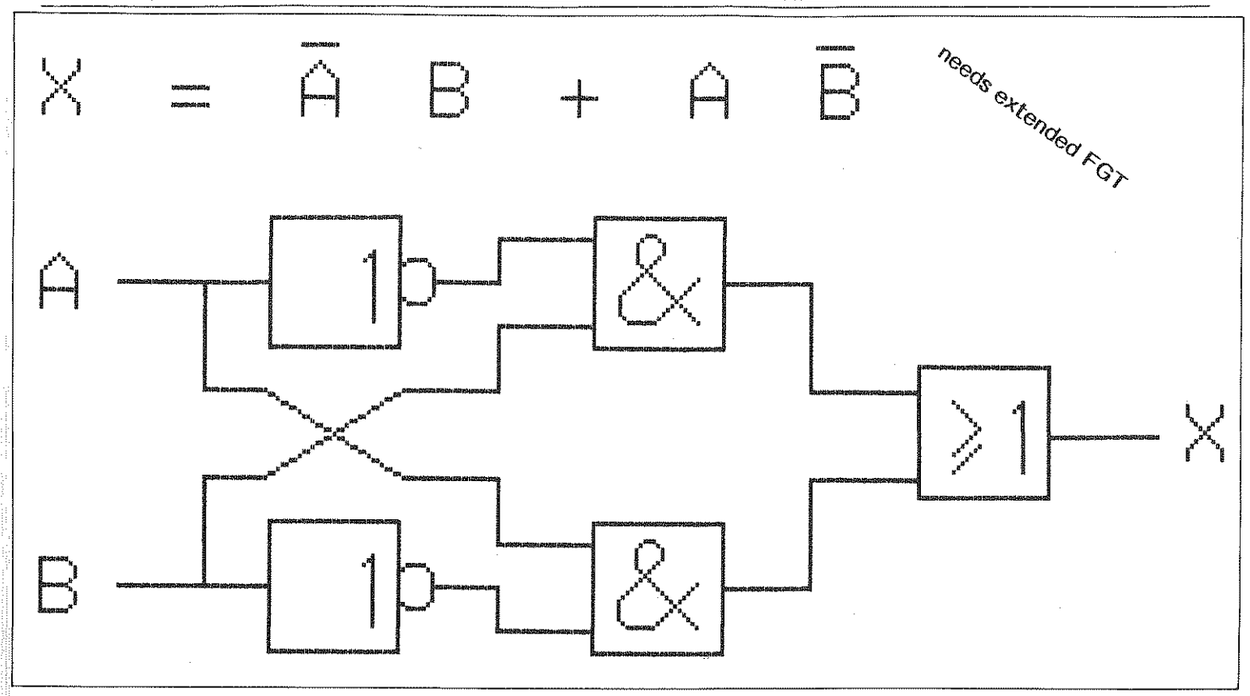
```
600   REM ************************************
601   REM ****** VELDKLEURBYTE PEEKEN *******
602   REM ****** VELDDATA BYTE PEEKEN *******
603   REM ************************************
620   GOSUB 400:COLORT 0 12 0 0
625   CURSOR 0,3:PRINT " VKB ";
630   J%=45-L%
635   FOR I%=1 TO 9
640   VKB$=HEX$(PEEK(#BFEF-(YMAX-J%)*24-I%*2-3))
641   PRINT SPC(2-LEN(VKB$));VKB$;"    ";
642   NEXT
645   CURSOR 0,1:PRINT " VDB ";
646   FOR I%=1 TO 9
647   VDB$=HEX$(PEEK(#BFEF-(YMAX-J%)*24-I%*2-2))
648   PRINT SPC(2-LEN(VDB$));VDB$;"    ";
649   NEXT
650   CURSOR 35,0:PRINT ">>>> druk spatie <<<<";
651   G%=GETC:G%=GETC:G%=GETC
655   G%=GETC:IF G%<>#20 THEN GOTO 655
660   GOSUB 400
699   RETURN
1000  REM ********************
1001  REM **** P O K E N ****
1002  REM ********************
1010  COLORT 0 11 0 0
1050  INPUT "LIJN ";L%
1055  IF L%<1 OR L%>15 THEN GOSUB 400:GOTO 500
1060  PRINT "    ";:INPUT "VELD ";V%
1065  IF V%<0.0 OR V%>9.0 THEN GOSUB 600:GOTO 1000
1070  PRINT "    ";:INPUT "KLEURBYTE ";KB%
1080  PRINT "    ";:INPUT "DATABYTE  ";DB%
1085  IF KB%<0.0 OR KB%>#FF OR DB%<0.0 OR DB%>#FF THEN FM%=1:GOTO 1250
1090  J%=45-L%
1100  A%=#BFEF-(YMAX-J%)*24-V%*2-2
1110  B%=A%-1
1200  POKE A%,DB%
1210  POKE B%,KB%
1250  IF FM%=1 THEN GOSUB 2000
1255  PRINT
1260  GOTO 1050
2000  REM ****************************
2001  REM *    FOUTMELDING INPUT     *
2002  REM ****************************
2003  FM%=0
2004  PRINT
2005  PRINT "          ****   FOUTIEVE INPUT   ****"
2006  RETURN
9999  GOTO 9999
```


This is the set of new symbols for FGT to be used with the program ADC-convertor. Other programs using this symbols will be published in following issues. You can enter the data in DAI-monitor with the SUBSTITUE-command.




```
0996 00 0F 00 F0 F0 FF 00 0F 0F FF
09A0 43 73 34 36 36 8B 7D 8C 5C 6D 5A 5C 5A C3 73 C8
09B0 34 43 8B 8C 6D 7D 01 09 00 F0 F0 FF 00 0F 0F FF
09C0 43 76 45 78 4B 78 C3 CB BA CB 02 08 00 0F 0F FF
09D0 00 F0 F0 FF C3 CB BA CB 29 69 27 67 03 07 06 15
09E0 09 1A 15 35 1A 3A 3A 49 35 46 46 49 04 11 00 F0
09F0 00 0F 0F FF F0 FF 28 58 28 29 29 5C 3D 4D 2C 3D
0A00 88 8D 8A BD 8B B8 44 64 53 55 92 96 85 96 4D 5C
0A10 05 08 40 B0 40 4E 4E BE B0 BE 47 B7 58 58 56 56
0A20 A2 A3 06 0A 00 0E 0E BE 00 B0 BE BB B0 B3 B3 F3
0A30 BB FB 14 44 35 44 33 44 07 06 00 0E 0E FE 00 F0
0A40 F0 FE 70 7E 80 8E 08 06 00 0E 00 F0 F0 FE 0E FE
0A50 70 7E 80 8E 09 08 00 0F 00 F0 0F FF F0 FF 45 95
0A60 6A BA 65 6A 95 9A 0A 0A 00 F0 00 0F 0F FF F0 FF
0A70 00 FF 39 6C 3C 69 A7 C5 C5 E7 C2 C5 0B 06 00 F0
0A80 00 0F 0F FF F0 FF C3 CB BA CB 0C 06 40 4E 40 B0
0A90 B0 BE 4E BE 88 98 96 98 0D 0D 00 F0 00 0F 0F FF
0AA0 F0 FF 26 46 46 48 48 68 66 68 66 86 86 88 88 A8
0AB0 A6 A8 A6 C6 0E 06 70 73 53 93 53 5C 5C 9C 93 9C
0AC0 7C 7F 0F 06 07 37 35 39 35 C5 C5 C9 39 C9 C7 F7
0AD0 10 0A 70 75 25 C5 25 26 26 C6 C5 C6 29 C9 C9 CA
0AE0 2A CA 29 2A 7A 7F 11 0A 07 57 52 5C 52 62 62 6C
0AF0 5C 6C 92 9C 92 A2 A2 AC 9C AC A7 F7 12 0C 07 57
0B00 54 5A 5A 6A 64 6A 54 64 68 AC 66 A2 84 94 83 84
0B10 83 94 A0 A2 AC AF 13 0D 07 47 44 4A 44 54 54 5A
0B20 4A 5A 58 9C 9C 9F 56 92 56 92 90 92 73 83 83 84
0B30 73 84 14 06 20 2E 2E 97 20 97 97 F7 02 22 0C 2C
0B40 15 0F 07 27 27 29 29 3A 3A 4A 4A 59 57 59 59 6A
0B50 6A 7A 7A 89 87 89 89 9A 9A AA AA B9 B7 B9 B7 D7
0B60 16 0F 70 72 72 92 92 A3 A3 A4 95 A4 75 95 95 A6
0B70 A6 A7 98 A7 78 98 98 A9 A9 AA 9B AA 7B 9B 7B 7D
0B80 17 11 00 F0 F0 FF 00 0F 0F FF 00 FF 28 2C 2C 3D
0B90 3D 4D 58 5C 4D 5C 2A 5A A2 C2 A2 A7 A7 C7 C2 D3
0BA0 D3 D6 C7 D6 18 11 00 F0 00 0F 0F FF F0 FF 00 FF
0BB0 28 2D 2D 4D 4D 5C 28 48 48 59 59 5C D2 D6 C7 D6
0BC0 A2 A6 A6 B7 B7 C7 A4 D4 5A FF 00 00 00 00 00 00
```






```
PAGE 01  --  EXOR

10      MODE 0:COLORT 9 14 0 0:MODE
        6A:COLORG 9 10 14 15
20      A$=CHR$(1):SP=15:DF=1:CC=22:
        X=245:Y=81:GOSUB 10000
30      A$=CHR$(0):X=170.0:Y=45.0:
        GOSUB 10000
40      A$=CHR$(0):Y=115.0:GOSUB
        10000
50      A$=CHR$(11)+CHR$(3):X=95:Y=
        45:GOSUB 10000
60      Y=115:GOSUB 10000
70      A$="X=AB+AB":X=40:Y=180:
        GOSUB 10000
75      A$="A":X=40:Y=120:GOSUB
        10000
76      A$="B":X=40:Y=50:GOSUB 10000
77      A$="X":X=305:Y=86:GOSUB
        10000
80      A$="-":X=100:Y=192:GOSUB
        10000
90      A$="-":X=219:Y=192:GOSUB
        10000
100     DRAW 134,60 148,60 21:DRAW
        148,60 148,50 21:DRAW 148,
        50 169,50 21
105     DRAW 94,60 60,60 21:DRAW 94,
        130 60,130 21
110     DRAW 134,130 148,130 21:
        DRAW 148,130 148,140 21:
        DRAW 148,140 169,140 21
120     DRAW 201,130 220,130 21
130     DRAW 201,60 220,60 21
140     DRAW 220,130 220,105 21
150     DRAW 220,60 220,85 21
160     DRAW 220,105 244,105 21
170     DRAW 220,85 244,85 21
180     DRAW 148,70 169,70 21:DRAW
        148,85 148,70 21
190     DRAW 148,120 169,120 21:
        DRAW 148,105 148,120 21
200     DRAW 148,85 126,85 21:DRAW
        126,85 94,105 21:DRAW 94,
        105 80,105 21:DRAW 80,105
        80,130 21
210     DRAW 148,105 126,105 21:
        DRAW 126,105 94,85 21:DRAW
        94,85 80,85 21:DRAW 80,85
        80,60 21
220     DRAW 276,95 300,95 21
225     PRINT CHR$(12);
230     PRINT "      E X C L U S I
        E V E  O F - S C H A K E L
        I N G"
1000    PRINT :END

10000   REM SUBROUTINE FGT
10010   POKE #2F2,X MOD 256:POKE
        #2F3,X/256:POKE #2F4,Y
10020   POKE #2F5,SP:POKE #2F6,ID
10030   C=FC*#40+CC:F=FF*#80+PF*#40+
        ZF*#20+VF*#10+DF:POKE #2F0,
        C:POKE #2F1,F
10040   CALLM #300,A$
10050   RETURN
```


Het programma STATISTISCHE ANALYSE bestaat uit 4 delen. De eerste 3 berekenen het gemiddelde van een aantal gegevens met de standaardafwijking (of middelbare fout) hierop. Er wordt gebruik gemaakt van formules uit de statistiek.
De middelbare fout (MF) wordt automatisch afgerond op 1 beduidend cijfer als ze kleiner is dan 0.1, anders tot op 2 cijfers. Ook het gemiddelde wordt afgerond tot op dezelfde eenheid als de MF.

Vb. 0.0294 wordt 0.02
0.4312 " 0.43
0.00456 " 0.005

1° Statistisch gemiddelde

Toepassen als alle metingen verricht werden met dezelfde precisie bv. men meet 3 keer de lengte van een voetbalterrein en vindt 100.14 m , 100.13 m , 100.16 m waarbij de fout op de laatste decimaal zit.

Het gemiddelde $\langle x \rangle = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{100.14 + 100.13 + 100.16}{3} = 100.14333...$

$$M.F. = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \langle x \rangle)^2}{N(N-1)}} = \sqrt{\frac{(100.14 - 100.14333..)^2 + (100.13 - \langle x \rangle)^2 + (100.16 - \langle x \rangle)^2}{3\,(3-1)}}$$

$= 0.0088192...$

$\longrightarrow x = 100.143 +/- 0.009$ m

2° Gewogen gemiddelde 1

Toepassen op metingen die verricht werden met een verschillende precisie. De precisie kan veranderen omdat bv. andere meetapparatuur werd gebruikt of een andere proefopstelling.

Vb. Er worden 3 verschillende experimenten gedaan om het alkoholgehalte te bepalen en men vindt 8.7 +/- 0.1
8.65 +/- 0.05 en 8.8 +/- 0.3 .
Het is duidelijk dat de nauwkeurigste meting het dichtst bij het echte gemiddelde zal liggen.

Gemiddelde $\langle x \rangle = \frac{\sum g_i x_i}{\sum g_i} = 8.66305 \approx 8.66$

met $g_i = \left(\frac{1}{MF_i}\right)^2$ MF_i = de fout op elke afzonderlijke meting

$$MF = \frac{1}{\sqrt{\Sigma g_i}} = 4.42326E\text{-}2 \cong 0.04$$

3° Gewogen gemiddelde 2

Gemiddelde en standaardafwijking van een populatie.
Vb. Men telt het aantal larven van vlinders die per dag uitkomen.

x_i	dagen	30	31	32	33	34
g_i	aantal	10	32	17	5	1

Na hoeveel dagen gemiddeld zal er een larve uitkomen met de standaardafwijking hierop.

$$\langle x \rangle = \frac{\sum g_i x_i}{\sum g_i} = 31.077 \cong 31.31$$

$$\text{Standaardafwijking} = \sqrt{\frac{\Sigma g_i \Sigma g_i x_i^2 - (\Sigma g_i x_i)^2}{\Sigma g_i (\Sigma g_i - 1)}} = 0.88$$

4° Lineaire regressie

Dit is het 4° deel van het programma waarmee de best passende rechte door een aantal punten berekend wordt.
Gebruikte formules voor y = a + bx

$$b = \frac{n \Sigma x_i y_i - (\Sigma x_i)(\Sigma y_i)}{n \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y_i - b \Sigma x_i}{n}$$

$$r = \frac{n \Sigma x_i y_i - (\Sigma x_i)(\Sigma y_i)}{\sqrt{[n \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2][n \Sigma y_i^2 - (\Sigma y_i)^2]}} \quad \text{(correlatiecoefficient)}$$

Voor meer uitleg hierover verwijs ik naar het artikel "Lineaire regressie" in Dainamic 30 van Aad de Bruijn.

\+ \+ \+ \+ \+ \+ \+ \+ \+

Verberckmoes Filip
Meidoornlaan 16
2750 BEVEREN


```
PAGE      1   STATISTISCHE ANALYSE
   20         TITLE "STATISCHE ANALYSE"
   30         REM Verberckmoes Filip   11/1985
   40         GOTO "MAIN
   50         PROCEDURE KOLOM
   60     1    IF FLAG=0 THEN
          2     A=A+1:CRY=CRY-1:CURSOR 0,CRY
   70     2     PRINT A;:CURSOR CRX,CRY:
          1    END IF
   80     1    IF FLAG=1 THEN
          2     KOLM=KOLM+1
   90     2     IF KOLM=2 THEN
          3      KOLM=0:CRX=CRX-STAP:CRY=CRY-1
  100     3      A=A+1:CURSOR 0,CRY:PRINT A;:CURSOR CRX,CRY
  110     2     ELSE
          3      CRX=CRX+STAP:CURSOR CRX,CRY
  120     2     END IF :
          1    END IF
  130         END PROC
  140         PROCEDURE CORRECTIE CX,CY
  150     1    K=N:CURSOR CX,CY:POKE #75,9
  160     1    REPEAT
          2     H=GETC
  170     2     ON ABS(H-15) GOSUB "UP,"DOWN,"LEFT,"RIGHT
  180     2     IF H=23 THEN
          3      GOSUB "CORR:
          2     END IF
  190     1    UNTIL H=69:
          1    CURSOR CRX,CRY:POKE #75,95
  200         END PROC
  210         "UP
               IF CY<=17 THEN
          1     CY=CY+1:K=K-1-FLAG
  220     1     CURSOR CX,CY:
               END IF :
               RETURN
  230         "DOWN
               IF CY>=2 THEN
          1     K=K+1+FLAG:CY=CY-1
  240     1     CURSOR CX,CY:
               END IF :
               RETURN
  250         "LEFT
               IF CX=5+STAP THEN
          1     K=K-1:CX=CX-STAP
  260     1     CURSOR CX,CY:
               END IF :
               RETURN
  270         "RIGHT
               IF CX=5 AND FLAG=1 THEN
          1     K=K+1:CX=CX+STAP
  280     1     CURSOR CX,CY:
               END IF :
               RETURN
  290         "CORR
               CURSOR CX,CY:PRINT SPC(STAP-1);:CURSOR CX,CY
  300          INPUT MT!(K):CURSOR CX,CY:RETURN
  310          PROCEDURE WIS
  320     1     IF FLAG=0 THEN
          2      FOR I=18 TO 1 STEP -1
  330     3       CURSOR 0,I:PRINT SPC(4);:CURSOR 5,I:PRINT SPC(12)
  340     2      NEXT I:
```

```
          2      CRY=19:
          1     END IF
   350    1     IF FLAG=1 THEN
          2      FOR I=18 TO 1 STEP -1
   360    3       CURSOR 0,I:PRINT SPC(4);:CURSOR 5,I:PRINT SPC(STAP-1);
   370    3       CURSOR 5+STAP,I:PRINT SPC(STAP-1)
   380    2      NEXT I:
          2      CRX=5+STAP:CRY=19:
          1     END IF
   390          END PROC
   400          PROCEDURE SCROLL
   410    1     TOP=#BFEF-5*#86
   420    1     POKE #8A,TOP MOD 256:POKE #8B,TOP/256
   430          END PROC
   450          PROCEDURE SEPERATE
   460    1     FOR I=1 TO N STEP 2
   470    2      J=J+1:MT1!(J)=MT!(I):MT2!(J)=MT!(I+1)
   480    1     NEXT I:
          1     NN=N/2
   490          END PROC
   600          FUNCTION ROUND!(NUMBER!,UNIT!)
   610    1     LOCAL AA!,BB,CC,DD
   620    1     AA!=NUMBER!/UNIT!:BB=INT(AA!)
   630    1     CC=BB+1
   640    1     IF CC-AA!>0.5 THEN
          2      DD=BB:
          1     ELSE
          2      DD=CC:
          1     END IF
   650    1     FN = DD*UNIT!:
               END FN
   660          PROCEDURE MFROUND
   670    1     UN!=SEARCHUNIT!(MF!):K!=-LOGT(UN!)
   680    1     IF UN!>=0.1 THEN
          2      UN!=UN!/10
   690    2      MF!=ROUND!(MF!,UN!):MFTOT$=STR$(MF!)
   700    1     ELSE
          2      MF!=ROUND!(MF!,UN!)
   710    2      MF$=STR$(MF!):MF$=MID$(MF$,1,1)
   720    2      IF MF$="1" THEN
          3       K!=K!-2:
          2      ELSE
          3       K!=K!-1:
          2      END IF
   730    2      MM$=""
   740    2      FOR I=1 TO K!
   750    3       MM$=MM$+"0"
   760    2      NEXT
   770    2      MFTOT$="0."+MM$+MF$
   780    1     END IF
   790          END PROC
   800          PROCEDURE BACK
   810    1     IF FLAG=0 THEN
          2      N=N-1:A=A-1:CRY=CRY+1:
          1     END IF
   820    1     IF FLAG=1 THEN
          2      N=N-1:KOLM=KOLM-1:CRX=CRX-STAP:
          1     END IF
   830          END PROC
   840          FUNCTION SEARCHUNIT!(NUMBER!)
   850    1     IF NUMBER!>=1 THEN
```



```
          2      UNIT!=10^INT(LOGT(NUMBER!))
   860    1     ELSIF NUMBER!>0 THEN
          2      UNIT!=10^INT(LOGT(NUMBER!+1E-10))
   870    1     ELSE
          2      UNIT!=1:
          1     END IF
   880    1     FN = UNIT!
   890          END FN
   900          PROCEDURE INVOER
   910    1     KOLOM :INPUT HELP$
   920    1     IF HELP$="C" THEN
          2      CORRECTIE CRX,CRY:BACK
   930    1     ELSIF HELP$="E" THEN
          2      QUIT=1
   940    1     ELSE
          2      MT!(N)=VAL(HELP$)
   950    1     END IF
   960          END PROC
  1000          PROCEDURE UITVOER
  1010    1     PRINT I;
  1020    1     FOR J=0 TO AR-1
  1030    2      CURSOR 4+STAP*J,CURY:PRINT T$;RES!(J);
  1040    1     NEXT J
  1050    1     CURSOR 4+STAP*J,CURY:PRINT T$
  1060          END PROC
  1100         "MAIN
               PRINT CHR$(12)
  1110         CLEAR 5000:DIM RES!(5)
  1120         DIM MT!(200),MT1!(100),MT2!(100):T$=CHR$(10)
  1130         CURSOR 10,20:
               FOR I=1 TO 40:
          1     PRINT CHR$(25);:
               NEXT I
  1140         CURSOR 18,18:PRINT "STATISTISCHE ANALYSE"
  1150         CURSOR 10,16:
               FOR I=1 TO 40:
          1     PRINT CHR$(25);:
               NEXT I
  1160         PRINT :PRINT :PRINT :PRINT TAB(10);"KEUZEMENU : statistisch
               gemiddelde.....1"
  1170         PRINT TAB(22);"Gewogen gemiddelde 1.....2"
  1180         PRINT TAB(22);"Gewogen gemiddelde 2.....3"
  1190         PRINT TAB(22);"Lineaire regressie.....4"
  1200         PRINT TAB(22);"Uitleg.....5"
  1210         PRINT :PRINT TAB(10);"UW KEUZE   >";
  1220         REPEAT
          1     REPEAT
          2      H=GETC:
          1     UNTIL H>48:
               UNTIL H<54
  1230         ITEM=H-48:PRINT ITEM;:WAIT TIME 30
  1240         ON ITEM GOTO "STATG,"GEWG1,"GEWG2,"LINRES,"UITLEG
  1300         "STATG
               FLAG=0:CRX=5:CRY=19:STAP=13
  1310         PRINT CHR$(12);TAB(10);"STATISTISCH GEMIDDELDE"
  1320         PRINT TAB(10);"= = = = = = = = = = = = ="
  1330         PRINT
  1340         PRINT " #        x          d=x-<x>       d^2     "
  1350         FOR I=0 TO 42:
          1     PRINT CHR$(11);:
               NEXT I
```

```
1360          FOR I=4 TO 43 STEP 13
1370      1    FOR J=20 TO 1 STEP -1
1380      2     CURSOR I,J:PRINT T$;:
          1    NEXT
1390          NEXT
1400          REPEAT
          1    N=N+1
1410      1    INVOER
1420      1    IF CRY=1 THEN
          2     WIS :
          1    END IF
1430          UNTIL QUIT=1:
              N=N-1
1440          FOR I=1 TO N:
          1    SOMX!=SOMX!+MT!(I)
1450          NEXT I:
              GEMX!=SOMX!/N
1460          SCROLL :PRINT CHR$(12);
1470          FOR I=1 TO N:
          1    DI!=MT!(I)-GEMX!:DD!=DI!*DI!
1480      1    RES!(0)=MT!(I):RES!(1)=DI!:RES!(2)=DD!:AR=3
1490      1    UITVOER
1500      1    SOMDD!=SOMDD!+DD!
1510          NEXT I
1520          MF!=SQR(SOMDD!/(N*(N-1))):MF$=STR$(MF!):MFROUND
1530          UN!=SEARCHUNIT!(MF!)
1540          IF UN!>=0.1 THEN
          1    UN!=UN!/10:
              END IF
1550          GEM!=ROUND!(GEMX!,UN!)
1560          PRINT :PRINT "X = ";GEM!;" +/- ";MFTOT$:PRINT
1570          GOTO "EINDE
1600         "GEWG1
              FLAG=1:CRX=18:CRY=19:KOLM=1:STAP=13
1610          PRINT CHR$(12);TAB(15);"GEWOGEN GEMIDDELDE 1"
1620          PRINT TAB(15);"= = = = = = = = = = ="
1630          PRINT
1640          PRINT " #        x          MF       g=(1/MF)^2     g*x"
1650          FOR I=0 TO 55:
          1    PRINT CHR$(11);:
              NEXT I
1660          FOR I=4 TO 57 STEP 13
1670      1    FOR J=20 TO 1 STEP -1
1680      2     CURSOR I,J:PRINT T$;:
          1    NEXT
1690          NEXT
1700          REPEAT
          1    N=N+1
1710      1    INVOER
1720      1    IF CRY=1 AND KOLM=1 THEN
          2     WIS :
          1    END IF
1730          UNTIL QUIT=1:
              N=N-1
1740          SEPERATE
1750          SCROLL :PRINT CHR$(12);
1760          FOR I=1 TO NN
1770      1    GI!=(1/MT2!(I))^2:GXI!=GI!*MT1!(I)
1780      1    RES!(0)=MT1!(I):RES!(1)=MT2!(I):RES!(2)=GI!
1790      1    RES!(3)=GXI!:AR=4
1800      1    UITVOER
```



```
1810      1    SOMG!=SOMG!+GI!:SOMGX!=SOMGX!+GXI!
1820          NEXT I
1830          MF!=SQR(1/SOMG!):MF$=STR$(MF!):MFROUND
1840          GEMX!=SOMGX!/SOMG!:UN!=SEARCHUNIT!(MF!)
1850          IF UN!>=0.1 THEN
          1    UN!=UN!/10:
              END IF
1860          GEM!=ROUND!(GEMX!,UN!)
1870          PRINT :PRINT
1880          PRINT "X = ";GEM!;" +/- ";MFTOT$
1890          PRINT :GOTO "EINDE
2000         "GEWG2
              FLAG=1:CRX=18:CRY=19:KOLM=1:STAP=13
2010          PRINT CHR$(12);TAB(15);"GEWOGEN GEMIDDELDE 2"
2020          PRINT TAB(15);"= = = = = = = = = = ="
2030          PRINT
2040          PRINT " #        x          g          g*x        g*x^2"
2050          FOR I=0 TO 55:
          1    PRINT CHR$(11);:
              NEXT I
2060          FOR I=4 TO 57 STEP 13
2070      1    FOR J=20 TO 1 STEP -1
2080      2     CURSOR I,J:PRINT T$;:
          1    NEXT
2090          NEXT
2100          REPEAT
          1    N=N+1
2110      1    INVOER
2120      1    IF CRY=1 AND KOLM=1 THEN
          2     WIS :
          1    END IF
2130          UNTIL QUIT=1:
              N=N-1
2140          SEPERATE
2150          SCROLL :PRINT CHR$(12);
2160          FOR I=1 TO NN
2170      1    GX!=MT1!(I)*MT2!(I):GXX!=MT2!(I)*(MT1!(I)^2)
2180      1    RES!(0)=MT1!(I):RES!(1)=MT2!(I):RES!(2)=GX!
2190      1    RES!(3)=GXX!:AR=4
2200      1    UITVOER
2210      1    SOMGXX!=SOMGXX!+GXX!:SOMGX!=SOMGX!+GX!
2220      1    SOMG!=SOMG!+MT2!(I)
2230          NEXT I
2240          TT!=SOMGXX!-(SOMGX!^2)/SOMG!
2250          MF!=SQR(TT!/(SOMG!-1)):MF$=STR$(MF!):MFROUND
2260          GEMX!=SOMGX!/SOMG!:UN!=SEARCHUNIT!(MF!)
2270          UN!=UN!/10:GEM!=ROUND!(GEMX!,UN!)
2280          PRINT :PRINT "X = ";GEM!;" +/- ";MFTOT$
2290          PRINT :GOTO "EINDE
3000         "LINRES
              FLAG=1:CRX=16:CRY=19:KOLM=1:STAP=11
3010          PRINT CHR$(12);TAB(15);"LINEAIRE REGRESSIE"
3020          PRINT TAB(15);"= = = = = = = = = = ="
3030          PRINT
3040          PRINT " #        x          y        y*x        x^2        y^2"
3050          FOR I=0 TO 59:
          1    PRINT CHR$(11);:
              NEXT I
3060          FOR I=4 TO 59 STEP 11
3070      1    FOR J=20 TO 1 STEP -1
3080      2     CURSOR I,J:PRINT T$;:
```

```
      1    NEXT
 3090      NEXT
 4000      REPEAT
      1    N=N+1
 4010 1    INVOER
 4020 1    IF CRY=1 AND KOLM=1 THEN
      2     WIS :
      1    END IF
 4030      UNTIL QUIT=1:
           N=N-1
 4040      SEPERATE
 4050      SCROLL :PRINT CHR$(12);
 4060      FOR I=1 TO NN
 4070 1    XY!=MT1!(I)*MT2!(I)
 4080 1    XX!=MT1!(I)^2:YY!=MT2!(I)^2
 4090 1    RES!(0)=MT1!(I):RES!(1)=MT2!(I):RES!(2)=XY!
 4100 1    RES!(3)=XX!:RES!(4)=YY!:AR=5
 4110 1    UITVOER
 4120 1    SOMX!=SOMX!+MT1!(I):SOMY!=SOMY!+MT2!(I)
 4130 1    SOMXY!=SOMXY!+XY!:SOMXX!=SOMXX!+XX!
 4140 1    SOMYY!=SOMYY!+YY!
 4150      NEXT I
 4160      PRINT
 4170      RES!(0)=SOMX!:RES!(1)=SOMY!:RES!(2)=SOMXY!
 4180      RES!(3)=SOMXX!:RES!(4)=SOMYY!:AR=5:I=0
 4190      UITVOER
 4200      TELLER!=NN*SOMXY!-SOMX!*SOMY!
 4210      NOEMER!=NN*SOMXX!-SOMX!^2
 4220      RICO!=TELLER!/NOEMER!
 4230      AX!=(SOMY!-RICO!*SOMX!)/NN
 4240      NOEMER1!=NN*SOMXX!-SOMX!^2
 4250      NOEMER2!=NN*SOMYY!-SOMY!^2
 4260      CORR!=TELLER!/SQR(NOEMER1!*NOEMER2!)
 4270      PRINT :PRINT "Y = ";AX!;" + ";RICO!;" * X"
 4280      PRINT :PRINT "CORRELATIECOEFFICIENT = ";CORR!
 4290      PRINT
 4300      INPUT "HOEVEEL BEDUIDENDE CIJFERS WENST U!";BD
 4310      PRINT :K!=10^(BD-1)
 4320      UN!=SEARCHUNIT!(AX!):UN!=UN!/K!:AX!=ROUND!(AX!,UN!)
 4330      UN!=SEARCHUNIT!(RICO!):UN!=UN!/K!
 4340      RICO!=ROUND!(RICO!,UN!)
 4350      UN!=SEARCHUNIT!(CORR!):UN!=UN!/K!
 4360      CORR!=ROUND!(CORR!,UN!)
 4370      PRINT :PRINT "Y = ";AX!;" + ";RICO!;" * X"
 4380      PRINT :PRINT "CORRELATIECOEFFICIENT = ";CORR!
 4390      GOTO "EINDE
 5000     "UITLEG
           PRINT CHR$(12);
 5010      PRINT TAB(15);"UITLEG":PRINT TAB(14);"= = = = ="
 5020      PRINT "STATISTISCHE ANALYSE is een programma dat gemiddelden met"
 5030      PRINT "hun standaardafwijking berekent."
 5040      PRINT "Daarnaast kan de kleinste kwadraten rechte berekend
           worden."
 5050      PRINT :PRINT "1 Statistisch gemiddelde : gemiddelde van een
           aantal"
 5060      PRINT TAB(27);"metingen (x) die allen dezelfde"
 5070      PRINT TAB(27);"middelbare fout (MF) hebben."
 5080      PRINT TAB(27);"vb. x=7.01 m; 7.02 m; 7.01 ..."
 5090      PRINT :PRINT "2 Gewogen gemiddelde 1   : gemiddelde van een
           aantal"
 5100      PRINT TAB(27);"metingen (x) die verschillende "
```



```
 5110      PRINT TAB(27);"middelbare fouten (MF) hebben."
 5120      PRINT TAB(27);"vb. 7.02 +/- 0.01; 7.01 +/- 0.05"
 5130      PRINT :PRINT "3 Gewogen gemiddelde 2  :  gemiddelde van een
           aantal"
 5140      PRINT TAB(27);"metingen (x) die een aantal"
 5150      PRINT TAB(27);"keer (g) voorkomen"
 5160      PRINT TAB(27);"vb. staartlengte muizen "
 5170      PRINT TAB(30);"16.1 cm komt 10 keer voor"
 5180      PRINT TAB(30);"16.2 cm komt 20 keer voor"
 5190      PRINT TAB(30);"16.3 cm komt 8 keer voor"
 5200      INPUT " DRUK RETURN -->";RET$
 5210      PRINT CHR$(12):PRINT "4 Lineaire regressie : opstellen van de
           best"
 5220      PRINT TAB(23);"passende rechte tussen de meetpunten"
 5230      PRINT TAB(23);"X en Y via de methode van de kleinste"
 5240      PRINT TAB(23);"kwadraten + de correlatiecoefficient."
 5250      PRINT :PRINT :PRINT TAB(20);"WERKING":PRINT TAB(19);"= = = = ="
 5260      PRINT :PRINT "Corrigeren van een voorgaande meting : tik C
           [RETURN]"
 5270      PRINT :PRINT "Besturing cursor via de cursortoetsen."
 5280      PRINT :PRINT "[SHIFT] + ";CHR$(137);" : deze meting verbeteren."
 5290      PRINT :PRINT "E : (zonder RETURN !) einde corrigeren"
 5300      PRINT :PRINT "Als alle metingen zijn ingetikt : E [RETURN]."
 5310      PRINT :PRINT :INPUT "DRUK RETURN -->";RET$
 5320      GOTO "MAIN
10000     "EINDE
           PRINT
10010      INPUT "Wilt U meer berekeningen maken (J/N)";AN$
10020      IF AN$="J" THEN
      1     MODE 0:GOTO "MAIN:
           END IF
10030      MODE 0:PRINT CHR$(12)
10040      CURSOR 0,20:PRINT "TOT DE VOLGENDE KEER.":END
```

see picture of GOSSIM on backside of this issue

```
PAGE 01  --  GOSSIM

1       REM ********************************
2       REM ***  COSSIN        vAm '84  ***
3       REM ********************************
4       REM
9       CLEAR 256:MODE 0:PRINT CHR$(12);:
        MODE 6:COLORG 0 5 7 0
300     YM=YMAX/2.0:PI2!=2.0*PI/(XMAX+20.0):
        CC=21:E=XMAX-1.0
310     FOR X=E TO 1.0 STEP -2.0:CX!=COS((X+
        10.0)*PI2!)
320   1  Y1=35+92*CX!:Y2=127*CX!:X1=X+Y2-Y1
330   1  FILL X,YM-Y1 X1,YM-Y2 CC
340   1  FILL E-X,YM+Y1 E-X1,YM+Y2 CC
350     CC=22+21-CC:NEXT
999     GOTO 999
```

PROGRAMMING THE DAI IN MACHINE AND ASSEMBLY LANGUAGES

by C W Read

Part 1 - GETTING STARTED

This series of articles is intended for DAI users who wish to venture into the realms of machine code programming. The advantages of machine code over BASIC really become obvious with long programmes: much quicker loading from audio cassette and faster run times. There are also some jobs that can only be done with a machine code programme: for example, a table later in this article is a copy of the screen display from the DAI's Utility LOOK facility. A short machine code programme was written to transfer that table from screen to the text buffer of the word processor used for typing this. BASIC could not be used because the action of switching from Utility to Basic would clear the screen, deleting the table before it could be copied.

The starting point is the DAI's versatile Machine Language Utility Monitor (see DAI Manual pages 106-117) which is used, instead of BASIC, for entering and displaying machine code instructions. For the presnt, only six of the Utility commands are needed. They are: Z, initialize; F, fill; S, substitute; D, display; G, go; and L, look. Short programmes, say up to about 30 lines, can be entered with the S command. Longer programmes need an assembler. In this first article we will manage without an assembler by keeping the programme examples short. The examples introduce a few instructions but are chiefly aimed at demonstrating movement of information within the microprocessor. Subsequent articles will deal with more machine code instructions and will show how DAI ROM routines can be used to shorten our machine code programmes. Later examples will include subroutines that can be used to build up a simple machine language word processor or file writer programme.

It may be helpful to start with a few definitions:

Assembler ... a programme which checks the validity of assembly language language statements and converts them into machine code.
Assembly language ... a programming language that allows the use of mnemonics in place of machine code instructions and labels instead of addresses.
Source Code/Programme ... statements/programme written in a higher level language than machine code; eg BASIC or assembly language.
Object Code/Programme ... machine language code/programme produced by an assembler or compiler from source code.
Machine Code/Machine Language Programme(MLP) ... instructions/programme expressed in the form they are used by the computer.
Register .... a device for storing data temporarily.

For programming in either assembly or machine language it is necessary to know a little about the microprocessor in the computer. The DAI uses the 8080A which has 10 registers available to the user: 2 have capacities of 2 bytes (16 bits); the others are of 1 byte (8 bits) capacity but they can be paired to make 2-byte registers. The ten registers are:

The 1-byte capacity registers:

Register A	Accumulator	A and Flag paired are called
Flag register	Holds 5 flags.	the Programme Status Word (PSW).
Register B	General purpose.	B and C can be paired.
Register C	ditto	
Register D	ditto	D and E can be paired.
Register E	ditto	
Register H	ditto	H and L can be paired.
Register L	ditto	

The 2-byte capacity registers:

PC register	Programme Counter. It stores the 2-byte address where the next instruction is to be found.
SP register	Stack Pointer. It stores the 2-byte address where the last item placed on the stack resides.

In assembly language, paired registers adopt the identity of the first register of the pair, eg: B identifies both register B and register-pair BC; the type of instruction used determines whether one register or a pair is needed. Although registers H and L are classed as general purpose registers their main use is as a register pair to hold 2-byte memory addresses, with H holding the high byte of the address and L the low byte. Data in any register or register-pair can be incremented or decremented by one, but that is the only arithmetic that can be done in general purpose registers; the accumulator is used for anything more complicated, and it is in the accumulator that the result of the arithmetic operation will be found; the result replacing any previous content.

The Flag register holds 8 bits, but only 5 are flags. The flags are Carry, Parity, Zero, Sign and Auxiliary carry. They signal conditions resulting from arithmetical or logical operations within the microprocessor, eg: if the result of a calculation was a negative value the Sign flag would be set to 1, otherwise it would be 0. The bit number of each flag is given in the DAI Manual (page 113). Use of flags will be covered in Part 2.

Microprocessor operating instructions, often referred to as op codes, are 8-bit binary codes. The DAI displays and accepts 8 binary digits as 2 hexadecimal characters, and it is these that make up the machine code. Hex characters may be simple to key into a computer but they are hard to remember. Therefore they are replaced by mnemonics to ease the task of writing source code. Some machine code instructions are single byte and are self-sufficient, others need single or double-byte immediate operands. Here are two examples of each:-

Hex machine code	Mnemonic code	Comments
(no operands)		
50	MOV D,B	Move data to register D from register B.
0C	INR C	Increment register C (add 1 to the data already in C).
(1-byte operands)		
3E 41 (operand=41)	MVI A,41	Put #41 into the accumulator (A).
C6 17 (operand=17)	ADI 17	Add #17 to value in accumulator.
(2-byte operands)		
21 34 12 (operand=3412)	LXI H,1234	Load register pair HL with the memory address #1234.
C3 00 12 (operand=0012)	JMP 1200	Jump to (Go to) address #1200.

Note that operands are in hex and that the bytes in the operands of the last 2 examples are reversed when translated from mnemonic form to machine code; the microprocessor wants the low addresss byte of the operand first, then the high byte.

The full 8080A instruction set is printed at the end of DAInamic 24. For a comparison of the instructions with their BASIC equivalents see Dave Atherton's list in DAInamic 15, and at the same time correct a misprint there: hex code 12 is shown as LDAX D; it should read STAX D.

Now try a simple machine code programme to put the letters DAI on the screen. Assembly language mnemonics will be used for writing the souce code. The mnemonics will then be translated into machine code by referring to the 8080A instruction set. Place the letters near the bottom of the screen, at say position #B4A1 (character position 43, 3 lines up). This will leave the top of the screen free for demonstrating the working of the programme. #B4A1 is a 2-byte address and therefore has to be stored in a register pair; HL is the most suitable pair so we will load the address into that, using an LXI instruction. LXI is the mnemonic for Load eXtended Immediate (extended signifies a register pair; immediate refers to the data or address that immediately follows the register identity. See line 1 of Programme 1). Next we will store the register identity. See line 1 of Programme 1). Next we will store the 3 letters D, A and I; they will be stored singly so 1-byte registers will be suitable, using MVI (Move Immediate) instructions to load registers A,B and C. We have to load the hex ASCII code of the required letter, which for D is 44; if we loaded D the micro-processor would accept it as #D which is decimal 13. (See lines 2,3 and 4).

When screen address and the letters are in registers the programme has to move the letters to the screen: a move instruction is again wanted but this time not a Move Immediate because the data is already waiting in registers; the mnemonic is MOV but destination and source of the data to be moved must be added. The destination is M which means the Memory at the address held in register pair HL. The source is register A. Note that the mnemonic has the destination before the source: MOV M,A. Line 5 puts D on the screen. The next step is to change the address in HL to indicate the next character position on the screen; lines 6 and 7 do that by subtracting 2 from HL. Moving letters A and I to the screen could be done by MOV M,B and MOV M,C instructions but a longer method, moving them to the screen via the accumulator, is used for this demonstration. Lines 8 and 9 deal with letter A, lines 10 to 13 with letter I.

Programme 1.

	Source Code	Object Code (-bytes-) (1 2 3)	Comments
0	NOP	00	No operation. Micropr steps over this.
1	LXI H,B4A1	21 A1 B4	Load reg pair HL with address #B4A1. (B4 goes into reg H, A1 into reg L)
2	MVI A,44	3E 44	Move to reg A the ASCII code for 'D'
3	MVI B,41	06 41	Move to reg B the ASCII code for 'A'
4	MVI C,49	0E 49	Move to reg C the ASCII code for 'I'
5	MOV M,A	77	Move the contents of reg A into the memory addressed by reg pair HL. In this example the instruction takes #44 from A and puts it in #B4A1.
6	DCX H	2B	Decrements the HL register pair. It
7	DCX H	2B	is done twice to step over the colour byte and on to the next character position of the screen, #B49F.
8	MOV A,B	78	Move to A the #41 stored in B
9	MOV M,A	77	Put into memory location #B49F the #41 that is now in reg A.
10	DCX H	2B	Step over colour byte to the
11	DCX H	2B	next character position.
12	MOV A,C	79	Move to A the #49 stored in C
13	MOV M,A	77	Put #49 into memory #B49D
14	NOP	00	No operation.
15	HLT	76	Stops the microprocessor.

Byte number 1 in the object code column is the op code, bytes 2 and 3 are the immediate operands. The line numbers shown are not needed by the computer; they are only for our covenience.

Now the machine code has to be loaded into memory (RAM) so that it can be run. We will place it at address #300 onwards; it could of course be placed anywhere in the available RAM space. Switch the DAI to its Machine Language Utility mode (page 106 of the DAI Manual). It is worthwhile filling an area of memory with noughts before entering a short programme; there is no technical need for this but it does make for easier viewing with the Utility Display facility if bytes left from earlier programmes are cleared away. Use the Utility command FILL (page 111 of the Manual) as follows:-

```
F300 3FF 0
```

Now type in the object code programme manually using the Utility command SUBSTITUTE (page 112 of the Manual). Start with S300 and enter the object code a byte at a time thus:- S300 00 21 A1 B4 3E etc, ending with 76. Then leave the substitute routine (with cursor left key) and use the DISPLAY command (p 110 of the Manual) to check the code entered:

```
D300 31F
```

The screen display should be the same as this:

```
0300 00 21 A1 B4 3E 44 06 41 0E 49 77 2B 2B 78 77 2B
0310 2B 79 77 00 76 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Initialise with the Utility command Z3 then run the programme Utility command G300. The letters DAI should appear on the screen and then the cursor symbol will stop flashing because the HLT instruction at the end of the programme has stopped the microprocessor. Some means of terminating the run is needed, like the END statement in BASIC. HLT is rather drastic inasmuch as it is necessary to use the RESET button to restore the DAI to normal, but it is a convenient, single byte instruction. Now reset the DAI, using the button, switch back to Utility and Display with D300 31F again. The machine code programme will still be there, even after the reset. That is an advantage which BASIC cannot match!.

Use the Utility LOOK command to see what is happening in the registers during a run, but first clear the screen and initialise registers and vectors. Initialisation (with Z3) is always necessary before the G or L Utility commands. Switching to BASIC and back again to Utility is an easy way to clear the screen. The sequence is as follows:-

```
B
UT
Z3
L300 300 313
```

A table will be displayed (there is a copy on next page). The first entry 'I' on each line is the address of the instruction just executed;

P, the programme counter, gives the address of the next instruction; A to L are the registers and the bytes beside them are their contents. The Flag (F) and Stack pointer (S) registers can be ignored as they are not used in this short programme. The first line shows all the registers at zero after the first instruction. They were so set by the Utility Z3 command and stayed like that because the first machine code was a 'no operation' (NOP) which did nothing more than increment the Programme counter register. The second line shows that the screen address has been loaded into the HL pair by LXI H,B4A1. As that was a 3-byte instruction the Programme counter stepped on 3 to point to the next instruction at #304. A glance down columns H and L shows when the address in HL is decremented. The ASCII codes for the letters go into the appropriate register one after the other. Note that the various 'move' instructions only copy data to the destination; the original data remains in the source until it is over-written by a later move or load instruction. Thus 41 is moved to the accumulator from the B register by the instruction MOV A,B at #30D, yet still remains in B for the rest of the programme.
The RESET button has to be used again to restart the DAI.

```
I=0300 A=00 F=02 B=00 C=00 D=00 E=00 H=00 L=00 S=F8FE P=0301
I=0301 A=00 F=02 B=00 C=00 D=00 E=00 H=B4 L=A1 S=F8FE P=0304
I=0304 A=44 F=02 B=00 C=00 D=00 E=00 H=B4 L=A1 S=F8FE P=0306
I=0306 A=44 F=02 B=41 C=00 D=00 E=00 H=B4 L=A1 S=F8FE P=0308
I=0308 A=44 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=A1 S=F8FE P=030A
I=030A A=44 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=A1 S=F8FE P=030B
I=030B A=44 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=A0 S=F8FE P=030C
I=030C A=44 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9F S=F8FE P=030D
I=030D A=41 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9F S=F8FE P=030E
I=030E A=41 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9F S=F8FE P=030F
I=030F A=41 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9E S=F8FE P=0310
I=0310 A=41 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9D S=F8FE P=0311
I=0311 A=49 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9D S=F8FE P=0312
I=0312 A=49 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9D S=F8FE P=0313
I=0313 A=49 F=02 B=41 C=49 D=00 E=00 H=B4 L=9D S=F8FE P=0314
```

The programme can now be altered to demonstrate some more machine code instructions. This time we will add or subtract values to change the accumulator from its original value (44) instead of moving in new values. Instructions are available to change the value in the accumulator by adding or subtracting either immediate data or values already in registers; they are respectively: ADI, SUI, ADD r and SUB r, where the 'r' represents the identity of the register.
Here are the original and modified programmes:-

Programme 1 Source code	Programme 2 code Source	Object	Programme 2 comment
NOP	NOP	00	
LXI H,B4A1	LXI H,B4A1	21 A1 B4	
MVI A,44	MVI A,44	3E 44	
MVI B,41	MVI B,8	06 08	Load reg B with 8
MVI C,49	MOV M,A	77	Move letter D to screen
MOV M,A	DCX H	2B	Decrement HL reg pair...
DCX H	DCX H	2B	...and again
DCX H	SUI 3	D6 03	Subtract 3 from accumulator, result 41 in accumulator
MOV A,B	NOP	00	Easy way to delete an unwanted instruction from the program.
MOV M,A	MOV M,A	77	Letter A to screen
DCX H	DCX H	2B	

DCX H	DCX H	2B	
MOV A,C	ADD B	80	Add value in reg B to value in in A, leave result in A.
MOV M,A	MOV M,A	77	Letter I to screen
NOP	NOP	00	
HLT	HLT	76	

Change the machine code in memory by using the Utility Substitute command, and the new programme should look like this:

```
0300 00 21 A1 B4 3E 44 06 08 77 2B 2B D6 03 00 77 2B
0310 2B 80 77 00 76 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Initialize again and use Utility L300 300 313 to observe the results of the SUI 3 and ADD B instructions on the A register.

Now rewrite the programme to put a space between each letter. Printing the spaces can be combined with the move to the next character position, in a subroutine. That will introduce some more instructions: CALL addr, for which the machine code is CD plus a 2-byte address, in low byte high byte order. CALL is like BASIC's GOSUB and it too must find a Return (mnemonic RET, machine code C9) at the end of the subroutine. The label 'SPACE' will identify the subroutine. The other new instructions are PUSH and POP. PUSH puts the contents of a register pair on to the DAI's Stack. POP takes those same contents from the stack and restores them to the register pair. The Stack is a block of memory (#F800-#F8FF in the DAI) used by the microprocessor as a temporary store. Data is always added to the 'top' of the stack, thus the last item PUSHed on is the first to be POPped off. In this programme register A will insert the space, but we need to save the ASCII value it already contains; therefore we PUSH PSW at the start of the SPACE subroutine and POP PSW at the end, before returning to the main programme. The machine codes are F5 and F1 respectively. We push PSW, not A, because it is a register pair that is being preserved.

Programme 3

Source code	Object code	Comment
NOP	00	
LXI H,B4A1	21 A1 B4	
MVI A,44	3E 44	
MVI B,08	06 08	
CALL SPACE	CD 16 03	Call subroutine 'SPACE'
SUI 3	D6 03	Value in reg A becomes 44-3
CALL SPACE	CD 16 03	Prints letter A+space
ADD B	80	Value in A becomes 41+8
CALL SPACE	CD 16 03	Prints letter I+space
NOP	00	
HLT	76	End of main programme

Subroutine to print character in reg A, print a space,adjusting reg pair HL to next character position after each print, then return to main programme:

SPACE PUSH PSW	F5	Save contents of A on Stack
MOV M,A	77	Send letter in reg A to screen
DCX H	2B	Step to next
DCX H	2B	character position
MVI A,20	3E 20	Load A with ASCII space (#20)
MOV M,A	77	and send it to screen
DCX H	2B	
DCX H	2B	
POP PSW	F1	Restore A register, from Stack
RET	C9	Return to main programme

Here it is in memory:

```
0300 00 21 A1 B4 3E 44 06 08 CD 16 03 D6 03 CD 16 03
0310 80 CD 16 03 00 76 F5 77 2B 2B 3E 20 77 2B 2B F1
0320 C9 00 00 00 etc.
```

The address #316, of the subroutine, had to be found by counting from #300 the number of programme bytes already allocated prior to reaching the label SPACE. It is the address of the first instruction (F5) of the subroutine. That address was then put in the object code wherever there was a CALL SPACE.

Use Z3 then L300 300 314 to examine the main programme and Z3 then L300 316 320 to examine the subroutine. Note how the Programme counter changes on CALLs to and RETurns from the subroutine, also how the Stack pointer alters with the PUSH and POP.

An assembler can calculate the address of all subroutines and put them in the object code at the correct places. It also accepts instructions in the form MVI 'D', obviating the need to look up ASCII codes. It allows the source programme to be edited, saved on cassette and converted to object code. Then it enters the object code into RAM at the correct location. Can you afford to be without such a useful tool? Two assemblers are listed in the DAInamic software library catalogue: the original DNA and the more recent SPL.

In conclusion, a few more notes on the instructions used:

Arithmetic instructions - ADD r, ADI d, SUB r and SUI d, where r and d are registers or data respectively.
Obviously there could be a 'carry' from the addition or a 'borrow' with the subtraction; such possibilities will be explored later, with more arithmetic instructions.

Instructions - DCX H (decrement value in HL) and LXI H,address (load HL with an address, or a 2-byte value).
Similar instructions are available for the other register-pairs and there is also an 'increment' instruction. Here they are, with their op codes in brackets:

```
DCX B  (0B)      INX B  (03)      LXI B,addr/value     (01 xx xx)
DCX D  (1B)      INX D  (13)      LXI D,addr/value     (11 xx xx)
DCX H  (2B)      INX H  (23)      LXI H,addr/value     (21 xx xx)
DCX SP (3B)      INX SP (33)      LXI SP,addr. *       (31 xx xx)
```

* The stack pointer points to an address in the Stack. There is no reason to load it with except another address.

KOMPAKT TEKENING
================

De bedoeling van het programma is een 2 kleuren tekening op een kompakte manier in het geheugen te zetten, zodat het als het weggeschreven wordt op kassette weinig plaats inneemt.

gebruik :
========

1) tekening wegschrijven (De tekening staat op het scherm.)
   - COLORG 8 X X X (De achtergrondkleur moet grijs zijn !
   - NEW (Er mag zich geen programma in het geheugen bevinden).
   - POKE #29B,0:POKE #29C,#40:NEW (Verplaats de startpositie van de Basic tot #4000
   - Laad het basicprogramma "KOMPAKT" en RUN het. Op het scherm verschijnt een teller die gaat tot XMAX : de X waarde van de lijn die nu in het geheugen gezet wordt. Als dit klaar is wordt de tekening bij wijze van test op het scherm gezet. Het begin- en eindadres worden afgedrukt.
   - De tekening kan nu in UT met die adressen weggeschreven worden.

2) tekening laden
   - verplaats de starpositie van de Basic tot voorbij de tekening die je gaat laden (meestal is verplaatsen tot #2000 voldoende)
   - MODE X (zet de juiste mode klaar)
   - laad het machinetaalprogramma en de tekening
   - CALLM #300 (roep het programma aan)

```
10   REM :  KOMPAKT-TEKENING   85 - 11 - 08   door Mark Stout
20   REM :  gebruik : zie bijgevoegd artikel,  opm.: na IMP INT
30   REM :
90   REM routine om de tekening in het geheugen te zetten
100  A=#350:POKE A,0:AL=0:FOR I=0 TO XMAX:FOR J=0 TO YMAX
110  D=SCRN(I,J):IF D<>8 GOTO 150
120  IF LIJN=0 GOTO 160
130  POKE A+(AL*2)+1,X:POKE A+(AL*2)+2,J-1
140  AL=AL+1:POKE A,AL:LIJN=0:GOTO 160
150  IF LIJN=0 THEN X=J:LIJN=1
160  NEXT J:A=A+(AL*2)+1:LIJN=0:AL=0:POKE A,0:PRINT I
170  NEXT I:POKE A+1,#FF
200  REM * Basic routine om de tekening op scherm te zetten
210  COLORG 0 8 15 0:A=#350:I=0
220  B=PEEK(A):IF B=#FF THEN 260
230  A=A+1:IF B=0 GOTO 250
240  FOR J=1 TO B:DRAW I,PEEK(A) I,PEEK(A+1) 22:A=A+2:NEXT J
250  I=I+1:GOTO 220
260  PRINT "De tekening zit van #350 tot #";HEX$(A+1)
```

```
0000   @=0350 START    EQU         350H
0000                   ORG         300H
0300   C5              PUSH B
0301   D5              PUSH D
0302   E5              PUSH H
0303   F5              PUSH PSW
0304   215003          LXI H       START
0307   110000          LXI D       0H
030A   7E       FOR    MOV A,M
030B   FEFF            CPI         0FFH
030D   CA3603          JZ          END
0310   23              INX H
0311   FE00            CPI         0H
0313   CA3203          JZ          NEXT
0316   47              MOV B,A
0317   97              SUB A
0318   4F       ZLIJN  MOV C,A
0319   C5              PUSH B
031A   46              MOV B,M
031B   23              INX H
031C   4E              MOV C,M
031D   E5              PUSH H
031E   62              MOV H,D
031F   6B              MOV L,E
0320   D5              PUSH D
0321   3E0F            MVI A       0FH
0323   EF              RST 5
0324   21              DB          21H
0325   D1              POP D
0326   E1              POP H
0327   23              INX H
0328   C1              POP B
0329   79              MOV A,C
032A   3C              INR A
032B   B8              CMP B
032C   CA3203          JZ          NEXT
032F   C31803          JMP         ZLIJN
0332   13       NEXT   INX D
0333   C30A03          JMP         FOR
0336   F1       END    POP PSW
0337   E1              POP H
0338   D1              POP D
0339   C1              POP B
033A   C9              RET
033B                   END
```

```
0300 C5 D5 E5 F5 21 50 03 11 00 00 7E FE FF CA 36 03
0310 23 FE 00 CA 32 03 47 97 4F C5 46 23 4E E5 62 6B
0320 D5 3E 0F EF 21 D1 E1 23 C1 79 3C B8 CA 32 03 C3
0330 18 03 13 C3 0A 03 F1 E1 D1 C1 C9
```


PAGE 01 -- ALFANUMERIEK TOETSEN

```
1000    REM +++ DEMO 0001/0002-05-00 ~ V1.3/1.1
1010    REM +++ alfanumeriek toetsenbord
1015    REM +++ numeriek toetsenbord
1020    REM +++ DAI
1100    PRINT :PRINT "Typ iets in en sluit af met <RETURN> of"
1150    PRINT "'escape' (<--).":PRINT
1200    X=5:REM maximaal aantal in te toetsen tekens
1300    GOSUB 31013:REM alfanumeriek toetsenbord
1400    PRINT :PRINT "XE=";XE;:IF XE=0 THEN PRINT "  Afgesloten met return"
1450    IF XE=(-1) THEN PRINT "  Afgesloten met 'escape'"
1470    IF X<0 GOTO 2700
1500    PRINT :PRINT "De string is: ";X$
1600    FOR W=1 TO 200:NEXT W:REM wachtlus
1700    X=5
1800    PRINT :PRINT "Voer een getal in en sluit af met"
1850    PRINT "<RETURN> of 'escape' (<--)."
1900    GOSUB 31012:REM numeriek toetsenbord
2000    PRINT :PRINT "XE=";XE;:IF XE=0 THEN PRINT "  (numeriek + <RETURN>)"
2020    IF XE=(-1) THEN PRINT "  (afgesloten met 'escape')"
2040    IF XE=1 THEN PRINT "  (niet-numeriek + <RETURN>)"
2100    PRINT :PRINT "De numerieke invoer was : ";X$
2200    FOR W=1 TO 200:NEXT W
2300    X=-6
2400    PRINT :PRINT "Voer iets in en sluit af met <RETURN>."
2500    FOR W=1 TO 200:NEXT W
2600    GOTO 1300
2700    PRINT :PRINT "De alfanumerieke invoer werd onderdrukt en was :";X$
3600    GOTO 1100
17500   END

20000   REM %%%%% numeriek toetsenbord %%%%%
20006   GOSUB 31013:X=0
20007   IF XL=0 GOTO 20012
20008   FOR XI=1 TO XL
20009 1  IF MID$(X$,XI-1,1)<"0" GOTO 20014
20010 1  IF MID$(X$,XI-1,1)>"9" GOTO 20014
20011   NEXT XI
20012   RETURN
20013   REM niet num
20014   IF X<>44 GOTO 20017:IF MID$(X$,XI-1,1)<>"," GOTO 20017
20015   X$=MID$(X$,0,XI-1)+"."+MID$(X$,XI,LEN(X$)-XI)
20016   X=1:GOTO 20011
20017   XE=1
20018   RETURN

20025   REM %%%%% alfanumeriek toetsenbord %%%%%
20031   X$="":XE=0:XL=0
20032   XI=GETC:XI=GETC:XI=GETC
20033   XI=GETC:XI$=CHR$(XI):IF XI=0 THEN GOTO 20033:REM get key
20034   IF XI=9 THEN GOSUB 31607:REM tab=screenprint
20035   IF XI=13 AND XL>0 GOTO 20058:REM return
20036   IF XI=18 GOTO 20054:REM escape (<--)
20037   IF XI=19 GOTO 20051:REM -->
20038   IF XI=8 GOTO 20047:REM char del
20039   IF XI<32 OR XI>126 THEN 20032:REM alfanumeriek karakter
20040   IF XL>=ABS(X) THEN GOSUB 31701:GOTO 20032:REM bel
20041   IF XL=LEN(X$) THEN X$=X$+XI$:GOTO 20043
20042   X$=MID$(X$,0,XL)+XI$+MID$(X$,XL+1,LEN(X$)-XL-1)
20043   XL=XL+1
```

PAGE 02 -- ALFANUMERIEK TOETSEN

```
20044   IF X>0 THEN PRINT XI$;
20045   GOTO 20032

20046   REM char del
20047   IF XL=0 THEN GOSUB 31701:GOTO 20032:REM bel
20048   XL=XL-1:IF X>0 THEN PRINT XI$;
20049   GOTO 20032

20050   REM -->
20051   IF XL>=LEN(X$) THEN GOSUB 31701:GOTO 20032:REM bel
20052   XL=XL+1:IF X>0 THEN PRINT MID$(X$,XL-1,1);
20053   GOTO 20032

20054   REM 'escape'
20055   X$="":XL=0:XE=-1
20056   RETURN

20057   REM 'return'
20058   IF X>0 THEN PRINT SPC(X-XL);
20059   X$=MID$(X$,0,XL)
20060   RETURN

27005   REM %%%%% attentiesignaal leerkracht %%%%%
27006   ENVELOPE 0 15:SOUND 0 0 15 0 FREQ(400):WAIT TIME 25:SOUND OFF
27007   RETURN
31012   GOTO 20006:REM numeriek toetsenbord
31013   GOTO 20031:REM alfanumeriek toetsenbord
31607   RETURN:REM scherm naar printer
31701   GOTO 27006:REM attentiesignaal leerkracht
```

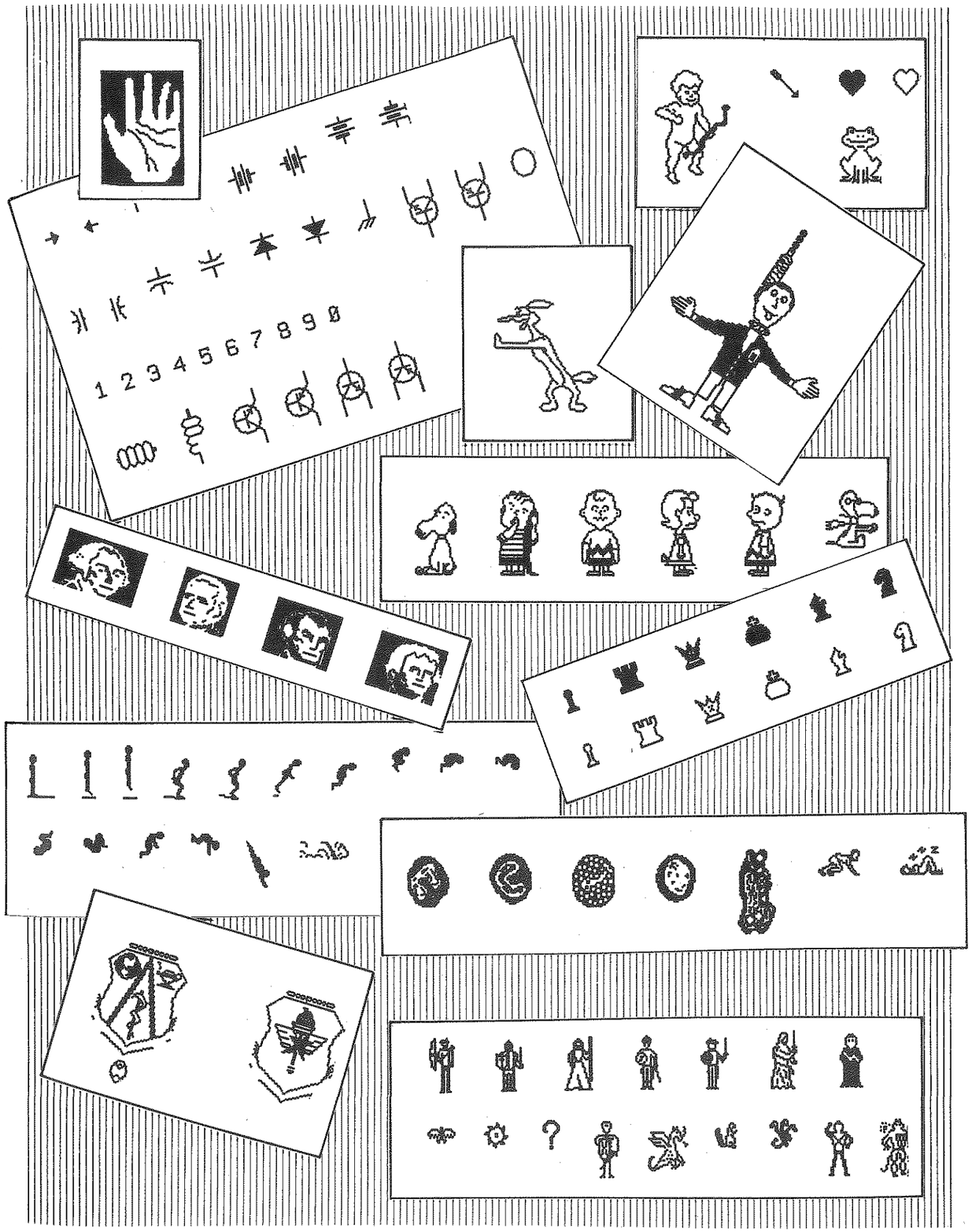
PAGE 01 -- PAUZEROUTINE

```
1000    REM +++ DEMO 0009-05-00 / V1.1
1010    REM +++ pauze routine
1020    REM +++ DAI
1100    INPUT "Typ wat in en druk daarna op <RETURN> ";A$
1200    GOSUB 31601:REM scherm schoon
1300    INPUT "Hoeveel seconden wachttijd ";X:PRINT :REM pauzetijd in seconden
1400    INPUT "Type weer wat, en druk op <RETURN> ";B$:PRINT
1500    GOSUB 31902:REM pauze
1600    GOSUB 31601:REM scherm schoon
1700    PRINT "KLAAR MET WACHTEN."
17500   END

26005   REM %%%%% SCHERM SCHOON %%%%%
26006   PRINT CHR$(12);:RETURN

29030   REM %%%%% PAUZE ROUTINE %%%%%
29031   IF X<=0 OR X>=30 THEN X=1
29032   XT=X*50:WAIT TIME XT:RETURN
31601   GOTO 26006:REM scherm schoon
31902   GOTO 29031:REM pauze
```


A TASTE OF SUPERFONT....



PROGRAMMING TECHNIQUES

(from DAInamic 19, page 359, abridged)

On this occasion I will delve further into the various arithmetical and logical operators of BASIC. Let us begin with the MOD operator on which the Manual gives practically no explanation. If you divide 13 by 3 the result is 4 and the remainder is 1. The MOD operator will produce the remainder left after the division of one number by another. Here are some examples as they would be done by a primary school pupil and by a DAI programmer:-

School pupil	Programmer
16 divided by 5 = 3 remainder 1	16 MOD 5 = 1
22 divided by 4 = 5 remainder 2	22 MOD 4 = 2
36 divided by 6 = 6 remainder 0	36 MOD 6 = 0
87 divided by 10 = 8 remainder 7	87 MOD 10 = 7

Here now are some examples of how the MOD operator may be used in programs:

I) Suppose you wish to put the X-value of a screen point into a machine language program. From MODE 5 onwards the X-values can be greater than 255 which is the maximum size that can be put in one byte with a POKE. Therefore the X-value has to be POKEd into two bytes. The first byte indicates if X is larger than 255 (in which case it is 1) and the other byte shows how much larger than 255 or 0. The first byte is POKEd with X/256 (yes 256, not 255) because the byte is 0 if X is less than 256 or 1 if X is greater than 255. The second byte is POKEd with X MOD 256. The same result could be achieved by:

```
POKE I,X/256: POKE I-1,X-PEEK(I)*256   or by
IF X>255 THEN POKE I,1: X=X-256: POKE I-1,X
```

II) As you know, care has to be taken to avoid a point being off the screen. It is easy to ensure that with MOD XMAX and MOD YMAX. Type in the following:-

```
10  MODE 2: XM=XMAX+1: YMAX=YMAX+1
20  DOT X,Y 21: X=(X+1) MOD XM: Y=(Y+1) MOD YM: GOTO 20
```

You will have noticed that I did the MOD XM while XM=XMAX+1. This is logical as the coordinates can best be XMAX and YMAX but the MOD operator gives the greatest possible result always XM-1, thus here precisely XMAX.

III) Suppose you want simply and quickly to specify the direction with cursor keys. The ASCII codes of these keys are 16, 17, 18 and 19. Look at the following program line:

```
40  ON GETC MOD 4 GOTO 60,70,80
```

When GETC is 16 we go to the next line (50), when it is 17 to line 60, when 18 to line 70 and when 19 to line 80. In this way the program will react to other keys but not fall to pieces or give an error message. All the same there is a major fault in the above but it is associated with the GETC, not the MOD. It would be better to write:

```
40  H=GETC: IF H=0 GOTO 40: ON H MOD 4 GOTO 60,70,80
or 40  ON GETC MOD 5 GOTO 60,70,80,90: GOTO 40
```

Now for the technical workings of the MOD operator. With A MOD B the number A is integer divided by B. Integer division means that any figures after the decimal point are discarded. Suppose that the result of the division is Q. Then afterwards A will be reduced by B*Q. We can learn a number of things from this. If we do a MOD 0 we will get the error report 'DIVISION BY ZERO'. We can, if we wish, let B be negative; the results are the same as with B positive. The Q becomes negative and B*Q therefore positive again. Also A can be negative but here we get a different answer; the result lies between 0 and -B, assuming that B was positive. This too is easy to see if we follow the DAI's calculations. If you try to type in PRINT T MOD -3 you will be surprised to get a SYNTAX ERROR response, in view of my statement above saying that B could be negative. Well B may be negative but there must be no subtraction. The minus sign can denote either, depending on the context in which it is used. The solution is to put it

-TRANSLATIONS-TRANSLATIONS-TRANSLATIONS-

in brackets thus: PRINT T MOD (-3). MOD is an integer operator in the DAI but it can also be used with floating point numbers if an inexact result would be acceptable. Take for example MOD TPI where TPI=PI+PI=6.28... The 6.28 would be truncated to 6 by the MOD so the result will not be exactly right.

Other operators such as '*' and '/' generally give few problems, as long as we are working in floating point, although with integer division there are some things which require explanation and which are not explained in the Manual. If you type in, after IMPINT, ?15/5, ?21/7, ?74/2 you will get the correct results, but you will find strange answers if you type ?13/3, ?22/5, ?75/7. This latter is because after division, the remainder has been ignored; the number has been rounded off. Sometimes this rounding-off can play an unwanted role. If for example I wanted to draw a number of lines. Drawing from 0,0 to 10,30 and then moving with 3.2 further to the right. The following program will do the job for 20 lines:-

```
10  MODE 4: REM After IMPFPT
20  FOR X=0 TO 64 STEP 3.2
30  DRAW X,0 X+10,30 22
40  NEXT
```

But the DRAW command expecting integers rounds off the floating point numbers, thus making the space between the lines sometimes 3 and other times 4. Louis Gidney had a clever but complicated solution for this.

Problems can also arise when comparing A% and B! if A% has been rewritten to a floating point number before the comparison is made. Although we can be sure that one is smaller than the other, a comparison like that can sometimes give the reversed result, again merely due to the rounding off error at the conversion stage. Nico Looije produced this gem :

```
10  IF INT (2^3)=8 THEN PRINT "It is truly the same"
```

'Raising ... to the power of' has its own problems. The little arrow-up sign that we use is an operator that expects a floating point, so any integers will be converted. With A^B the B may be a fraction or negative. The definition, and therefore the calculation are different from those learnt in our schooldays. Examples like 2^3 meaning 2*2*2 and 7^4 meaning 7*7*7*7 etc are easy to understand and this new method of writing is useful, particularly when the exponents are large. We can construct a simple table: 2^4=16, 2^3=8, 2^2=4, 2^1=2 and then grasp the idea that the next will be 2^0=1, 2^(-1)=0.5, 2^(-2)=0.25 etc. It may be harder to see what 2^.5 equals but if we know that 2^3*2^5=2^8 (adding the exponents) it follows that 4^.5*4^.5 must equal 4^1 which equals 4. Now the number which must be multiplied by itself to make 4 is 2, and therefore 4^.5=2, the same as SQR(4). We can get the cube root this way too: 64^(1/3)=4 but only after an IMPINT, otherwise we get the answer 1.0 because the integer division of 1/3 will give the exponent 0. Then 64^0=1. It is not possible to raise a negative number to a power of anything, eg: (-4)^2 is not acceptable to the DAI but (-4)*(-4) is.

Although the priority order used by the DAI for evaluating the various operators is given in the Manual (para 6.2.2.5) I do not think they can be well known. Programmers are still using too many brackets in order to ensure correct sequencing, just as in written mathematics. That of course slows down the running speed, although the odd set may make the listing more easily readable. The highest priority level, ie: the first operator to be evaluated, is any expression in brackets. The next priority level is for 'raising ..to the power of'. The third level contains three operators: multiplication, division and modulo. As these three are on the same priority level the are evaluated in the order they appear from left to right, as long as none are bracketed.

```
222  MOD 30*2=24 and 111/3 MOD 10=7 etc.
```

The fourth level has addition and subtraction. The operators on Levels lower than this will be left for a future article.

Frank H Druiijff

Problems With Printing ???

(from DAInamic 19, page 363)

Have you ever switched out the printer with POKE #131,1 in order to change something in your text and incorrectly made the change so that SYNTAX ERROR appeared? Then found that your clean sheet of paper was spoilt with the same error report. Setting the printer OFF LINE does not prevent that but switching off its power does. Unfortunately you then lose the commands like tab and double printing that you have already sent. The problem is caused because the DAI resets #131 to 0 when there is an error message. I briefly outlined this in DAInamic 18. Every time that anything is to be printed interrupt 5 is performed. If we arrange for this to make a detour to set #131 we can ensure that the printer only prints when we want it to.

Our routine, to be run on every interrupt 5, is only ten bytes long and can be kept without problems, in the envelope area. If the start address chosen is #260 the routine can be inserted in UTility with the Substitute command and vector 5 can be set to jump to address #260. From then on you can control the printer at will with:-

Printer on : POKE #260,0
Printer off: POKE #260,1

Here is how to put the routine in its place:-

UT
S260 [SPACE] F5 3E 01 32 31 01 C3 FD 6C [CURSOR LEFT]
V5 [SPACE] 260 [CURSOR LEFT]

I hope this will give pleasure to many.

Frank H Druijff

TECH - TIP

(from DAInamic 19, page 368, abridged)

MX80-100 WITH GRAFTRAX + TYPE III EPROMS by A de Dauw

Users of the MX80-100 now have the possibility of using all the functions of both the GRAFTRAX and the type III printers. You have at your disposal both EPROM sets and can then have italic and superscript (extra small) characters. GRAFTRAX has an 80 character set but type III has a 132 character set. There is a vast saving in screen printing time too: GRAFTRAX takes 21 minutes to print a 9 grey scale screen copy but type III barely 8 minutes. All this is made possible by mounting the Type III EPROM set directly above the existing Graftrax set and soldering the pins of the top set to the pins of the bottom set, except for the voltage supply pins 12 and 24 on each chip which are gently bent up so that a fine wire can be soldered to each. The supply is then fed to these pins via a miniature 2-pole, 2-way switch which can be mounted at the rear of the printer. This switch enables you to switch from Graftrax to Type III EPROMs as required.

[I think there is an error in the diagram on page 369: the wire from the centre tag on the right hand side of the switch is shown leading to a supply pick-up point on the circuit board. That point is marked +24v on the diagram but is referred to as +5v in the text. If anyone intending to modify his printer in this way would like a translation of Mr De Dauw's constructional details please contact me on 0272-424290. Bill Read]

EPROM Programming Equipment for 2716/2732

(from DAInamic 19, pages 385 and 411)

The programming equipment can be mounted on the wire-wrap field of a universal PC DCE BUS INTERFACE CARD, and can thus be used in parallel with a fast cassette and all other likely DCE cards. It is suitable for both 2K and 4K EPROMS. The program recognises a number of commands which are input as a single character, sometimes followed by one or more addresses.
On start-up the systems announces itself with:

PROM PROGRAMMER.
WHICH TYPE OF EPROM
(2716=2 2732=4).

After typing-in a 2 or a 4, depending on the EPROM type to be used, the program responds with:

INSERT EPROM AND TYPE SPACE

Now it is safe to insert the Eprom in the programmer (the green LED is on) and type Space. The system replies with the Prompt and waits for a command. It is normal to check the Eprom to ensure that it is empty, or properly erased. This is done with the command (T). The program reads the Eprom (yellow LED on), verifying that every memory location contains FF. If that condition is met, up comes the message: READY FOR PROGRAMMING. When that condition is not found the resultant message is: EPROM NOT EMPTY.
When you are ready to continue with the actual programming give the command (P) followed by three hexadecimal addresses each separated by a space (like with the Display command in Utility). The first address is the start address of the memory area which will be brought into the Eprom (begin source-buffer); the second address is the end address of this memory area (end-address source-buffer); finally the third address is the start address of the data which is to go into the Eprom. For this, always use the start of a block of 256 bytes (page). While programming is in progress the red LED glows. When programming is complete the program tests if it has been fault free and reports: PROGRAMMING DONE followed by either NO ERRORS or ERROR AT ADDRESS xxxx , where xxxx denotes the address of the first fault.
It is also possible to read the contents of an Eprom. The command is (R) which fills the memory area commencing at the hexadecimal address A300, with the contents of the Eprom.
The (U) command will give a return to UTILITY.
Eproms may only be inserted or withdrawn from the socket while the green LED is glowing.

DELETE - how to remove part of a program

(from DAInamic 19, page 413)

It is often desired to remove a superfluous part of a program or to separate a part of it. Some BASIC dialects include a special command for this (eg: DELETE in TRS 80 Basic) but DAI Basic does not. However there are a number of ways of deleting something:

1. Typing-in again the numbers of the lines to be removed. A slow method when used for a large section of program.
2. Put the section of program to be saved in the Edit buffer; clear the text buffer; copy the Edit buffer into the text buffer. If for example we wish to save a subroutine which is on lines 1000 to 2000 and cancel the rest of the program, it can be done as follows:

*CLEAR 3000
*EDIT 1000-2000
<BREAK> <BREAK>

*NEW
*POKE 309,2

This method is especially suitable for separating part of a program so that it can be used in another program. It can only be used when the part to be saved is a continuous block of lines.

3. The "Monte Carlo method": If after pressing RETURN following the EDIT 1000-2000 you very quickly press BREAK twice it is possible for a section of the program between 1000 and 2000 to disappear. The rest can then be removed by method 1. This method has support among those who like trying to be faster than the computer, that is, folk in the "Games & Strategy" rather than the "Serious Programming" category.

4. To eliminate for example lines 70 - 120 give (in the command mode):

*EDIT 70-120: EDIT n (where n is an arbitrary number)

Lines 70 to 120 appear on the screen in Edit mode. Then press <BREAK> <SPACE>. Line n appears on the screen. Press <BREAK> <BREAK>.

The method seems to work without fail but I cannot explain how. I have tried to include this trick in a Basic program but it then does not appear to work in all cases. (with help from Mr Dufour's program in DAInamic 16, p200).

When you have removed a large part of a program it is advisable to tidy up the symbol table, as it will still contain the variables from the deleted section of program:

*CLEAR xxxx (sufficient to hold the whole program)
*EDIT
<BREAK> <BREAK>
*NEW
*POKE 309,2

Jos Vandebergh

SORTING by simple comparison in machine language

(from DAInamic 19, p370) Copyright Christian POELS - 2/6/83

The program below sorts a series of items from a set or a whole table. The sorting can be performed on the complete table or only on part of it. The number of items to be sorted must be stored at the addresses #300 and #301 and the call to the routine is made in the following way:

CALLM #306,NAME OF TABLE (INDEX OF FIRST ITEM OF THE SERIES)

If a table has to be sorted, we need to know that all its items are stored in the memory, line by line. Thus, the items too will be sorted, line by line.

To try out the example, type in the machine code and the basic, and record them on tape. RESET. Alter the pointers too:

POKE #29B,0: POKE #29C,4: CLEAR 1000. Load the machine code. NEW. Load the basic. RUN. In this example, the sorting is done for a set of 256 items whose values are all between -500 and 500. The sorting in itself takes about 6 seconds. Here are some examples of time taken:

No. of items:	Time (sec.):
100	1
200	4
300	8
400	15
500	23
600	32
1000	89
1500	209

-TRANSLATIONS-TRANSLATIONS-TRANSLATIONS-

The time taken obviously corresponds to the number of items but in practice this delay is generally acceptable. Of course, to sort thousands of numbers, another method, suited to large series, is preferable.

```
10    REM CHRISTIAN POELS - 26/6/83
20    REM EXAMPLE OF MAIN PROGRAM
30    CLEAR 2000: DIM A(255)
40    PRINT CHR$(12);"ITEMS TO BE SORTED:": PRINT
50    FOR I=0 TO 255: A(I)=RND(1000)-500: PRINT A(I),: NEXT
60    PRINT: PRINT: PRINT: PRINT "SORTING IS TAKING PLACE!"
70    N=256: REM N=NUMBER OF ITEMS TO BE SORTED
80    E=0: REM SORTING N ITEMS, STARTING FROM A(E)
90    GOSUB 60000: REM SORTING
100   PRINT: PRINT: PRINT "ITEMS SORTED:": PRINT
110   FOR I=0 TO 255: PRINT A(I),: NEXT: PRINT
120   END
60000 REM CALLING MACHINE CODE ROUTINE
60010 POKE #300,N MOD 256: POKE #301,N/256
60020 CALLM #306,A(E)
60030 RETURN
```

```
300  00 00 00 00 00 00 C5 D5 E5 F5 EB 2A 00 03 44 4D
310  0B EB 54 5D C5 E5 CD 6B 03 23 23 23 23 E5 23 23
320  23 3A 05 03 96 2B 3A 04 03 9E 2B 3A 03 03 9E 2B
330  3A 02 03 9E FA 3C 03 54 5D CD 6B 03 0B E1 78 B1
340  C2 19 03 E1 1A 4F 7E 71 12 23 13 1A 4F 7E 71 12
350  23 13 1A 4F 7E 71 12 23 13 1A 4F 7E 71 12 23 C1
360  0B 78 B1 C2 12 03 F1 E1 D1 C1 C9 7E 32 02 03 23
370  7E 32 03 03 23 7E 32 04 03 23 7E 32 05 03 2B 2B
380  2B C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

PAGE 09 -- ADC CONVERTOR

cont. from p. 329

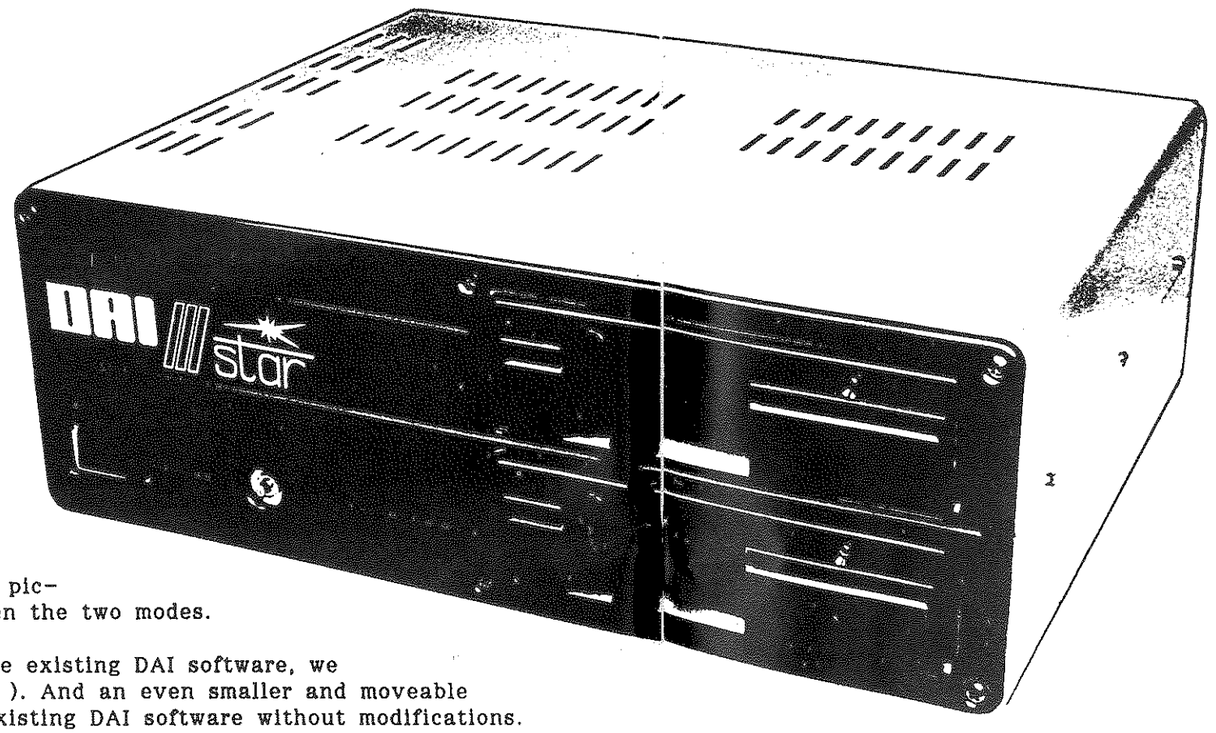
```
30280   PRINT "DRUK OP DE SPATIEBALK OM
        VERDER TE GAAN.."
30285   IF SP1=1.0 THEN CURSOR 25,2:PRINT
        SPC(10):CURSOR 25,2:PRINT A!;" V.":
        CURSOR 25,2
30290   SP1=1
30300   G=GETC:IF G<>32 GOTO 30020
30350   POKE #75,95:DW=A:GOSUB 20190
30500   RETURN
```

Did you ever thougt to program your DAI in PASCAL, FORTRAN, C or COBOL ?

What's about having a fast floppy system for your DAI PC with 2,4 MB of storage ?

DAIstar is your solution !

DAIstar is an expansion system that makes your DAI a professional PC. You simply connect it to your DAI - and just you have two computers in one !



THE FLOPPY MODE

You work with your DAI as usual. A small disc-operating-system (DOS) is loaded into the memory at power on. It extends the DAI-BASIC by 32 new instructions that are really programmable and allow you a comfortable filehandling. The DOS doesn't only support loading and saving of all kinds of programs - it offers you the possibility to work with pictures, text files, ML-programs and random access files with variable record length.

Since the disk format is the same as in the CP/M mode, you can exchange pictures, textfiles and ML-programs between the two modes.

To be as compatible as possible with the existing DAI software, we have made the DOS very small (1,8 KB). And an even smaller and moveable TINYDOS allows you to run nearly all existing DAI software without modifications.

The DOS supports a cassette recorder, a MDCR and allows the use of DCE-bus peripherals.

To meet the needs of assembly language programmers we integrated an assembly language interface that allows the use of DOS commands from assembly language. Sector read and write commands allow the direct disc access.

Last not least you won't have storage problems any more with your disk storage of up to 2,4 MBytes formatted.

THE CP/M OPERATING MODE

Now you have full access to *TURBO PASCAL, FORTRAN, C, COBOL, MBASIC, FORTH, ADA* and many other programming languages. *WORDSTAR, MAILMERGE, SPELLSTAR, DBASE, MULTIPLAN* and all other *CP/M* programs will run on the DAIstar system without any restrictions....

All these programs are running up to 5 times faster than on the DAI PC.

This is done by the DAIstar's integrated computerboard with a fast Z80 CPU, 64KB of RAM and a lot of other features.

At the same time your DAI PC is working as a colour graphics terminal that even supports sound capabilities. In consequence of the parallel processing drawing complex pictures is much faster than on a single DAI.

This parallel processing even allows to load a ML-program into the DAI and to run it in the background.

New instructions allow you to draw lines, circles, circle sections, polygons and to fill whole areas. It's easy to draw complex graphics and complete them with text in different fonts, scales and colours. That's even possible at a resolution of 512*240 pixels. And when your picture is finished you can store it onto disc with a single command.

The text mode is supported by a virtual screen that can be configured to a logical size of up to 120*120 characters. This method allows you to use every screen size you like. The visible window moves across it.

Getting *CP/M* software for the system is quite easy since DAIstar is able to read the wide spread *OSBORNE I* disc format.

Instructions

THE CP/M MODE:

graphics instructions	graphic-text instructions
MODE 0-8	GCUR x,y
COLORG f1 f2 f3 f4	GCOL f
COLORI f1 f2 f3 f4	GWIN x1,x2
SCREEN x,y	GSPACE dx,dy
DOT x,y c	GSCALE sx,sy
DRAW v,w x,y c	GSTAND
FILL v,w x,y c	GTEXT *string
POLY v,w x,y .. c	GOUT 1
CIRCLE x,y r s,e c	GOUT 0
AREA x,y r f	GTLOAD t,p *filen
CLEAN	GDIST v
PSAVE addr	
PSAVE filename	and many others...
PLOAD addr	
PLOAD filename	

- *virtual screen between 1*1 and 120*120 characters*
- *virtual screen administrates second colour set*
- *autostart capability*
- *instructions useable from all programming languages*
- *all standard CP/M 80 programs are running*
- *fast disc access and large storage capacity*

HARDWARE:

- dimensions (w)35cm * (d)29cm * (h)13cm
- power requirements 230V +-15%,50/60 Hz
- power supply 5V 5A, 12V 3A, -5V, -12V
- DCE-Bus interface board with transfer rates up to 80 KBytes/s
- computerboard with 4 (6) MHZ Z80 CPU, 64 KB of RAM, floppy controller with data seperator for higher reliability
- up to two drives with each 800 KByte of formatted storage, optionally switcheable to 1280 KBytes each

THE FLOPPY MODE:

LOAD & SAVE	general commands
LOAD 'Name'	DIR
SAVE 'Name'	DIRA
LOADA Arr 'Name'	DIR8
SAVEA Arr 'Name'	CASS
R offset Name	FLOPPY
W begin length Name	MDCR
DLOAD 'Name'	A:
DSAVE 'Name'	B:
PLOAD 'Name'	ERA 'Name'
PSAVE 'Name'	REN 'Name1','Name2'
/Name	COPY 'Name1','Name2'
	BACKUP
	READS addr blocknr
	WRITES addr blocknr

textfiles	random-acces-files
CREATE idt,0 'Name'	CREATE idr,reclen 'Name'
OPEN idt intvar	OPEN idr intvar
CLOSE idt intvar	CLOSE idr intvar
EOF idt intvar	EOF idr intvar
PRINT arglist	PUT idr;varlist
INPUT varlist	GET idr;varlist
CIN channel	SEEK idr position
COUT channel	POS idr intvar
	SIZE idr intvar

- *4 open random-files at the same time*
- *4 open textfiles at the same time*
- *autostart capability*
- *assembly language interface*
- *DOS length ca. 1,8 KBytes*
- *TINYDOS length ca. 300 Bytes*

DAIstar, K.Peter & R.Schillinger
Neubriach 13, 7982 Baienfurt, GERMANY

Intrested ? Then please request our free informationsheet with a detailed description, prices and options.

This document was written with WORDSTAR on a DAI with DAIstar

DAI /// star