



Cosmos lichtkrant

A. M. Schuurman
P. C. Boutellier
H. B. Stuurman

De lichtkrant kan draaien op Cosmoscomputers met de display-interfacekaart en hex-monitor. Voor de lichtkrant wordt gebruik gemaakt van de acht 7-segmentdisplay's waarop een willekeurige tekst kan worden gezet. De snelheid is instelbaar door middel van de binaire ingangstoetsen. De lichtkrant kan zelfstandig worden gebruikt voor bijvoorbeeld reclameboodschappen of mededelingen, maar ook als onderdeel van een groter programma waarbij er, afhankelijk van het verloop van het programma, bepaalde teksten moeten verschijnen. Het programma van de lichtkrant moet dan als subroutine worden gebruikt.

Het is ook mogelijk de lichtkrant te koppelen aan een ASCII-toetsenbord om ingetikte karakters zichtbaar te maken.

7-segmentalfabet

Gewoonlijk worden zogenoemde 7-segmentdisplay's uitsluitend gebruikt om de cijfers 0 tot en met 9 zichtbaar te maken. Minder bekend is, dat het ook goed mogelijk is alle letters van het alfabet te laten zien en nog een aantal bijzondere tekens. Door de rangschikking van de zeven segmenten zullen niet alle letters volmaakt van vorm zijn, maar met een beetje goede wil en na enige gewenning zijn alle karakters toch leesbaar. Op de display-interfacekaart (RB dec. 1980, blz. 35) zijn de 7-segmentdisplay's zodanig geschakeld dat segment „a” overeenkomst met bit 0 van de databus, segment „b” met bit 1 enz. De decimale punt, ofte wel segment „h” komt overeen met bit 7. Dit is aanschouwelijk gemaakt in afb. 1. Met deze kennis is het mogelijk een zogenoemde karakterset samen te stellen. In de afbeelding van een 7-segmentdisplay zijn die segmenten dik getekend die voor het verkrijgen van een bepaald karakter moeten oplichten. Uitgaande van het feit dat deze segmenten overeenkomen met een bitje dat logisch 1 is, kan het datawoord worden samengesteld. Vervolgens wordt dit omgezet in hex en men heeft de byte die bij het

getekende karakter hoort. Zo kan voor ieder karakter een bijbehorende byte worden gevonden.

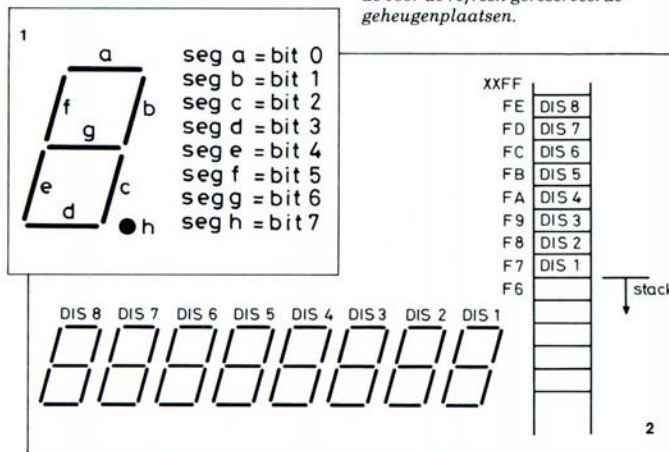
De tabel toont de karakterset voor de letters A tot en met Z, de cijfers 0 tot en met 9 en nog wat leestekens. Uiteraard zijn sommige letters zoals de M en de W verre van volmaakt. Ook worden onderkastletters (kleine letters) en kapitale letter (hoofdletters) door elkaar gebruikt. Het belangrijkste is echter dat teksten die met de karakters worden geschreven best leesbaar zijn en dáár gaat het om.

Schrijven van de karakters

Een interruptroutine in de hex-monitor zorgt er voor dat opeenvolgend de bytes op acht daarvoor gereserveerde geheugenplaatsen boven de stack, periodiek naar de acht 7-segmentdisplay's worden gezonden. De display's branden dus niet gelijktijdig, maar na elkaar.

Afb. 1 Verband tussen de segmenten en de bitjes van de uitgezonden byte.

Afb. 2 Verband tussen de display's en de voor de refresh gereserveerde geheugenplaatsen.





Tabel Voorbeeld van een 7-segmentkarakterset voor Cosmicos. Lijst Programma voor de lichtkrant.

Lijst

```
0000 93      START : GHI R3      ; ZET POINTER OP BEGIN
0001 89      : PHI R9        ; TEKST
0002 F8 28  LD1 #28
0004 A9      : PLO R9
;
0005 6F      DELAY : INP ?      ; LAAD DELAY-CONSTANTE
0006 67      : OUT ?         ; VAN INPUT-BINAIR
0007 22      : DEC R2        ; EN LAAT ZIEN
0008 8F      : PHI RF
;
0009 9F      WAIT  : GHI RF      ; WACHT EVEN
000A 2F      : DEC RF
000B 3A 09   : BNZ WAIT
;
000D 92      : GHI R2        ; ZET POINTER OP
000E 88      : PHI R8        ; DISPLAY 8
000F F8 FE   LD1 #FE
0011 88      : PLO R8
0012 49      FILDIS : LDA R9    ; ZET ACHT KARAKTERS
0013 88      : STR R8        ; OP HET DISPLAY
0014 28      : DEC R8
0015 88      : GLO R8
0016 FB F6   XRI #F6
0018 3A 12   BNZ FILDIS
;
001A 09      : LDN R9        ; EINDE TABEL?
001B FB FF   XRI #FF
001D 32 00   BZ START
;
001F F8 07   LD1 #07      ; ZET TEKSTPOINTER ZEVEN
0021 29      : DEC R9        ; PLATSEN LAGER
0022 FF 01   SMI #01
0024 3A 21   BNZ LOWER
0026 30 05   BR DELAY
;
; TABEL MET DE TEKST
0028 0000 0000 0000 0000 ; INLOPER
0030 2237 6E00 785C 6E5C
0038 7877 0010 6D00 7177
0040 5478 776D 7310 3982
0048 22
0049 0000 0000 0000 0000 ; UITLOPER
0051 FF      : EINDE TABEL
```

Dit gaat echter zo snel dat ze voor het oog continu branden (zie voor de interruptroutine RB jan. 1981, blz. 43).

Als vanuit de hex-monitor een programma wordt gestart blijft de interruptroutine voor de display-refresh gewoon doorwerken. Indien we hiervan gebruik maken behoeven we ons uitsluitend bezig te houden met het vullen van een geheugenplaats om het karakter op een bepaald display te zetten. In afb. 2 zien we het verband tussen de display's en de bijbehorende geheugenplaatsen zoals dat door de interruptroutine is vastgelegd. XX is hierbij de pagina waarop zich ook de stack bevindt. We kunnen dus een karakter op het door ons gewenste display laten verschijnen door een pointer op de corresponderende geheugenplaats te zetten en het karakter daarin weg te schrijven. Stel Register 9 staat op de geheu-

genplaats waar zich het karakter bevindt. Dit karakter kan als volgt op display 8 worden gezet. Register 8 gebruiken we als pointer.

```
GHI R2
PHI R8
LDI #FE
PLO R8
LDN R9
STR R8
```

We willen echter niet slechts één karakter schrijven, maar acht. Aannemende dat R9 op de tabel met tekst staat gericht is dit met een kleine uitbreiding realiseerbaar.

```
GHI R2
PHI R8
LDI #FE
PLO R8
FILDIS: LDA R9
STR R8
DEC R8
GLO R8
XRI #F6
BZN FILDIS
```

uitleg zal het niet moeilijk zijn het te begrijpen en voor eigen gebruik aan te passen. De inloper en de uitloper waarmee de tabel begint respectievelijk eindigt dienen om de tekst netjes op display 1 te laten beginnen en op display 8 te laten eindigen. Dit had ook in het programma zelf kunnen worden verwerkt, maar was dan ten koste van de overzichtelijkheid gegaan.

Tabel

7-segment	binair	hex
A	01110111	77
B	01111100	7C
C	00111001	39
D	01011110	5E
E	01111001	79
F	01110001	71
G	01101111	6F
H	01110100	74
I	00010000	10
J	00011110	17
K	01110000	70
L	00111000	38
M	00110111	37
N	01010100	54
O	01011100	5C
P	01110011	73
Q	01100111	67
R	01010000	50
S	01101101	6D
T	01111000	78
U	10011100	9C
V	00111110	3E
W	01111110	7E
X	01100100	64
Y	01101110	6E
Z	01011011	5B
spatie	00000000	00
!	10000010	82
?	11010011	D3
"	00100010	22
.	10000000	80
0	00111111	3F
1	00000110	06
2	01011011	5B
3	01001111	4F
4	01100110	66
5	01101101	6D
6	01111101	7D
7	00000111	07
8	01111111	7F
9	01100111	67