



Telex-monitor-programma

Deel 1

M. B. Immerzeel

Degenen die over een „eenvoudige” microcomputer beschikken zoals de KIM of de SYM en daarbij ook in het bezit zijn van een telex-zendontvanger zullen er allang eens over hebben gedacht de telex als terminal te gaan gebruiken en zullen mogelijk daarvoor al een programma bezitten. De meeste van deze programma's beperken zich echter tot het onder elkaar noteren van adressen met hun inhoud en gaan daarom bepaald niet zuinig met papier om. Het hierna volgende programma biedt de volgende mogelijkheden:

- a. Het laden van een programma in hexadecimale code.
- b. Het laden van ASCII-tekens.
- c. Het printen van geheugeninhouden in hexadecimale getallen.
- d. Het printen van ASCII-tekens.
- e. Het starten van een programma.

Hoewel het programma voor de KIM is geschreven maakt het slechts van enkele subroutines van het KIM-monitorprogramma gebruik. Het kan daarom op eenvoudige wijze worden omgeschreven voor elke ander machine met een 6502-processor. Hierbij moet rekening worden gehouden met de mogelijkheden die de betreffende computer bezit voor het in- en uitvoeren van data. Dit houdt in dat eventueel de telex ook bij een uitgebreide 6502-computer met behulp van dit programma als printer kan worden toegepast.

Subroutines

Omdat de lengte van de elementen van de Murray-codetekens, waarvan de telex gebruik maakt, 20 ms bedraagt (zie hiervoor het artikel „Morse-telexconverter” uit RB december 1980 en februari 1981) en daardoor relatief vrij lang duren was het helaas niet mogelijk om veel subroutines van het KIM-monitorprogramma te gebruiken. Voor het programma zijn dan ook

de volledige pagina's \$02 en \$03 nodig met op pagina \$01 de tabel die wordt gebruikt voor het omzetten van ASCII naar Murray met nog een enkele subroutine. Bij het laden van een cassette met dit programma verdient het daarom aanbeveling hiervoor \$0100 als startadres en \$0400 als eindadres te kiezen.

Na het aansluiten van de telex (zie laatste hoofdstuk) en het laden van het programma kan het in werking worden gesteld door te starten op adres \$0200. Als alles goed verloopt zal de telex dan het woord „KIM” uittypen, gevolgd door een terugloop van de wagen en een nieuwe regel. Het toetsenbord van de telex kan nu worden gebruikt voor het kiezen van één van de werkwijzen, reeds genoemd onder punten a tot en met e. Enkele toetsen hebben een andere of een extra functie gekregen. De toets „terugloopwagen” bijv. zal niet alleen de wagen naar het begin van de regel terug laten gaan maar hierbij ook een nieuwe regel geven. De toets

„nieuwe regel” komt hierdoor vrij en kan worden gebruikt om een gekozen werkwijze te verlaten en het programma opnieuw te starten.

Belangrijk voor een monitorprogramma is dat een aantal subroutines ter beschikking staan van de programmeur. De volgende subroutines kunnen worden aangeroepen:

CRLF op adres \$039E. Deze subroutine laat de wagen van de telex teruggaan naar het begin van de regel en geeft een nieuwe regel.

HBIT op adres \$03A7. Door deze subroutine geeft de telex een spatie.

PR op adres \$033C. De inhoud van de accu wordt door de telex afgedrukt als een hexadecimaalgetal van twee cijfers.

PRTASC op adres \$0350. Als de accu de code voor een ASCII-teken bevat dan wordt het bijbehorende karakter door de telex afgedrukt.

AOR op adres \$03FO. De inhoud van de adressen \$17EE (VEBC) en \$17ED (VEBB) worden in deze volgorde door de telex weergegeven (zonder spatie tussen de bytes).

INKRKT op adres \$03AB. Deze subroutine kent een wachtcyclus waarin wordt gewacht tot een toets wordt ingedrukt. Het ASCII-code-teken voor de betreffende toets wordt dan in de accu geladen. Na het indrukken van „cijfers” of „letters” wordt op de volgende toets gewacht. Hierbij worden de geheugenplaatsen \$00F8 (INL) en \$00FF (MODE) gebruikt. Na het indrukken van de toets „nieuwe regel” bevat de accu \$00.



Gebruik van de monitor

Als voorbeeld voor het gebruik van de monitor dient het programma dat in lijst 1 is weergegeven en waarmee twee decimale getallen van vier cijfers worden opgeteld. Het eerste getal (0132) moet in de geheugenplaatsen \$0000 en \$0001 worden geladen en het tweede getal (5694) in de geheugenplaatsen \$0002 en \$0003 (in de volgorde hoog-laag). Met DAZ \$01 wordt bedoeld dat de inhoud van geheugenplaatsen \$0001 in de accu wordt geladen (LDA,Z-page). Na het opbergen van het resultaat in de geheugenplaatsen \$17ED en \$17EE worden twee subroutines van het monitorprogramma gebruikt, nl. CRLF (JSR 039E) voor de terugloopwagen en nieuwe regel en daarna ADR (JSR 03F0) voor het printen van het resultaat. Daarna wordt het monitorprogramma opnieuw gestart (JMP 0200).

Voor het laden van het programma moeten na het verschijnen van het woord „KIM” de toetsen L en H op de telex worden aangeslagen. De telex meldt nu „OK” en het eerste adres dat met data moet worden geladen (17C0) kan worden ingetoetst (lijst 2). Nu wordt een spatie gegeven, de data voor dit adres wordt ingetoetst, een spatie wordt gegeven, data voor het tweede adres enz. De data kan steeds na elkaar worden ingetoetst, het monitorprogramma zorgt er zelf voor dat de data op het juiste adres komt. Is een fout gemaakt bij het typen dan kan deze worden hersteld door, zonder spatie, de data opnieuw in te toetsen. Is de regel vol dan dient de toets „terugloop-

wagen” te worden gebruikt. De telex gaat naar het begin van een nieuwe regel waarna eventueel een nieuw adres kan worden ingetypt. Is dit niet nodig dan hoeft alleen de spatietoets te worden ingedrukt. De telex geeft het adres van de eerst volgende lege geheugenplaats weer, gevolgd door een spatie. Hierna kan de data voor deze geheugenplaats worden ingevoerd enz. De eerste vijf regels van lijst 2 geven het laden van het programma weer. Door het bedienen van de toets „nieuwe regel” wordt het monitorprogramma onderbroken en opnieuw gestart. Dit is nodig om na het laden een andere werkwijze te kunnen kiezen.

Op regel vier van de lijst is een fout gemaakt (een spatie vergeten). Dit is hersteld door opnieuw de data (17) in te toetsen. Steeds moet na het invoeren van data een spatie worden gegeven, ook aan het einde van een regel!

Door na „KIM” respectievelijk de toetsen P en H in te drukken wordt het ingevoerde programma afgedrukt. Daarvoor moet na „OK” het startadres, een spatie en het eindadres worden ingetoetst. Het eindadres kan na het laden worden gevonden door na het invoeren van de laatste data de toetsen „terugloopwagen” en „spatie” in te drukken. De telex laat dan het eindadres zien. Na het intoetsen van het eindadres moet een „terugloopwagen” volgen waarna de telex het programma afdrukt. Er worden daarbij maximaal zestien bytes per regel weergegeven met aan het begin van de regel het adres van de eerste byte van die regel. Na het printen gaat het programma terug naar START.

Lijst 1 Programmaproefbeeld voor het telex-monitorprogramma.

Lijst 2 Laden, corrigeren, uitprinten en uitvoeren van het programma-voorbeeld door middel van het telex-monitorprogramma.

Ook het printen is in lijst 2 weergegeven. Hieruit volgt dat de fout die bij het laden was gemaakt goed is hersteld.

Nu moeten nog de twee getallen worden ingevoerd waarvan het optelprogramma de som moet berekenen. Dit kan gebeuren door na „LH” en het adres „0000” ze simpelweg in groepjes van twee cijfers in te toetsen (met spaties).

Het uitvoeren van het programma volgt, door na het afdrucken van „KIM” door de telex de toets G te bedienen en na „OK”, (er volgt nu geen nieuwe regel) het startadres (17C0) in te typen.

Door het indrukken van de toets „terugloopwagen” start het programma. In dit geval wordt het resultaat afgedrukt (5826), omdat de subroutine ADR in het programma is aangeroepen. Vervolgens wordt teruggeslagen naar het monitorprogramma.

Ook kan een bepaalde tekst, geschreven met de karakters die op het toetsenbord beschikbaar zijn, in het geheugen worden geladen.

Lijst 1

```
17C0 18      CLC
17C1 F8      SED
17C2 A5 01   LDAB $01
17C4 65 03   ADCZ $03
17C6 80 ED 17 STA $17ED
17C9 A5 00   LDAB $00
17CB 65 02   ADCZ $02
17CD 80 EE 17 STA $17EE
17D0 20 9E 03 JSR $039E
17D3 20 F0 03 JSR $03F0
17D6 4C 00 02 JMP $0200
```

Lijst 2

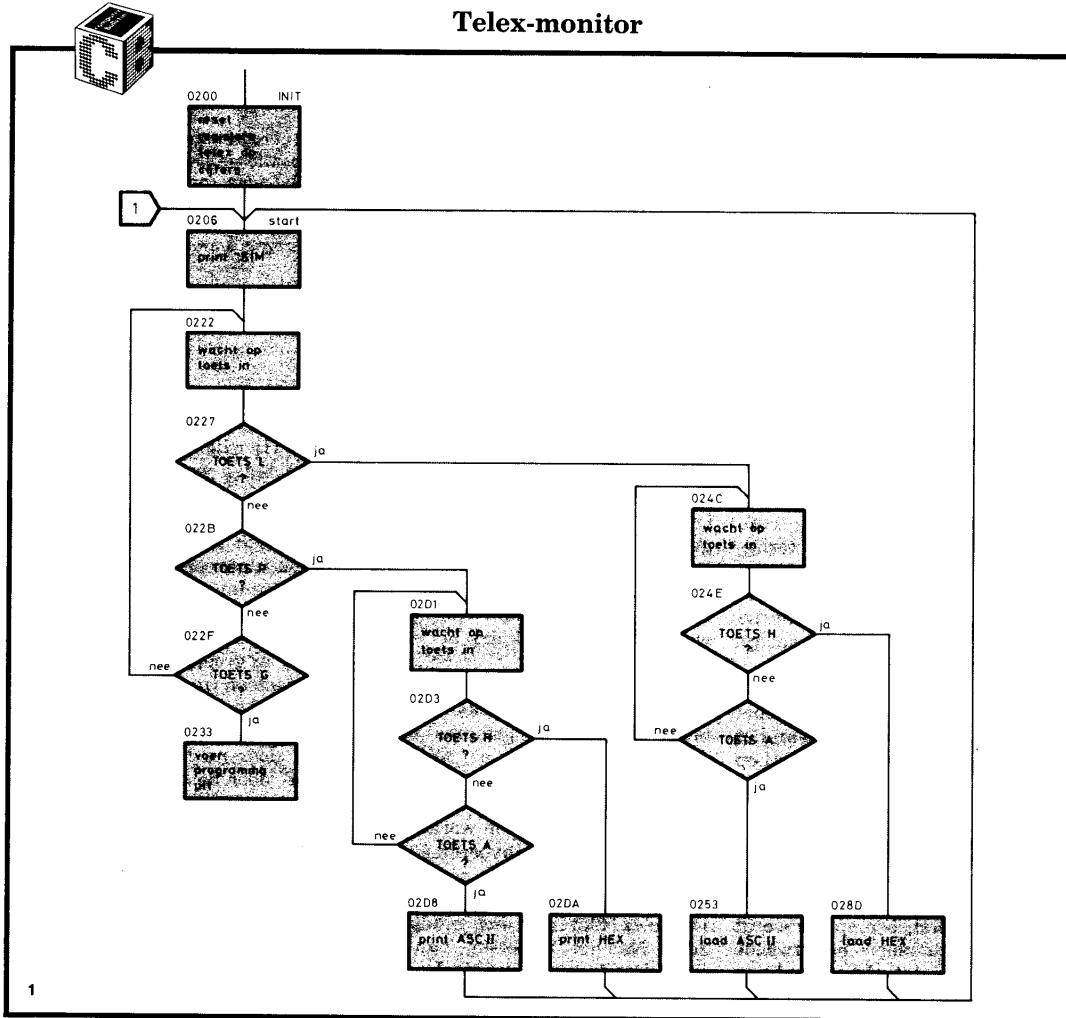
```
KIM
LH
OK
17C0 18 F8 A5 01 65 03 8D ED 17A17 A5 00 65 02 8D EE 17 20 9E
17D2 03 20 F0 03 4C 00 02

KIM
PH
OK
17C0 17D9
17C0 18 F8 A5 01 65 03 8D ED 17 A5 00 65 02 8D EE 17
17D0 20 9E 03 20 F0 03 4C 00 02

KIM
LH
OK
0000 01 32 56 94

KIM
G
OK17C0
5826
KIM
```

Telex-monitor



Hiertoe moeten respectievelijk de toetsen L en A worden gekozen. Na „OK” moet dan weer het eerste adres worden ingetoetst en na een spatie kan dan direct – of anders na een terugloopwagen – worden begonnen met het typen van de tekst. Lijst 3 geeft de gang van zaken weer. Hier is bij het woord „MONITORPROGRAMMA” een fout gemaakt. Deze fout is hersteld door evenzovele keren de toets „BEL” te gebruiken als het aantal tekens (ook leestekens) dat moet worden teruggegaan.

Voor het printen van de tekst moeten respectievelijk de toetsen P en A worden gebruikt. Ook nu moeten het start- en het eindadres worden ingevoerd. Na „terugloopwagen” wordt de tekst afgedrukt. In dit voorbeeld is niet het juiste eind-

adres ingevoerd, maar een hoger. Dat de monitor desondanks toch de juiste tekst heeft weergegeven komt omdat hij na het ASCII-teken voor de laatste punt van de tekst een aan hem onbekend teken in de volgende geheugenplaats aantrof

Lijst 3

```

KIM
LA
OK
0000
KIM TELEX-MONITORPROGRAMMA.
ONGEVEER 2,5 PAG. GEHEUGENRUIMTE.
M.B. IMMERZEEL.
    
```

```

KIM
PA
OK
0000 0100
    
```

```

KIM TELEX-MONITORPROGRAMMA.
ONGEVEER 2,5 PAG. GEHEUGENRUIMTE.
M.B. IMMERZEEL.
    
```

en stopte met afdrucken. Was het juiste eindadres ingevoerd dan was het monitorprogramma opnieuw gestart met het afdrucken van „KIM”.

Ook nu is het mogelijk om, na het laden, het eindadres te vinden. Hiertoe moet eerst het programma opnieuw worden gestart en na het drukken van „KIM” de werking „LH” worden gekozen. Na „OK” kan dan met een spatie het eindadres zichtbaar worden gemaakt.

Beschrijving van het programma

In afb. 1 is het stroomdiagram van de hoofd delen van het monitorprogramma gegeven. In hoofdzaak betreft het hier de selectie in de drie hoofd functies, namelijk laden van de geheugenplaatsen (L), het prin-

Telex-monitor



Afb. 1 Stroomdiagram van de hoofddelen van het telexmonitorprogramma.

Afb. 2 Stroomdiagram van de subroutine INKRKT.

Lijst 3 Laden, corrigeren en uitprinten van ASCII-karakters door middel van het telexmonitorprogramma.

Lijst 4 Overzicht van de Murray-codetekens met de daarmee overeenkomstige karakters en ASCII-codetekens. De tussen haakjes geplaatste getallen behoren niet tot de ASCII-code.

ten van bepaalde karakters (P) en het starten van een programma (G). Een tweede selectie bij laden en printen bepaalt of de werkwijze het hexadecimale codesysteem (H) dan wel het ASCII-codesysteem (A) betreft. Na het printen wordt door het programma teruggekeerd naar START. Bij het laden moet dat gebeuren door het indrukken van de toets „nieuwe regel”.

De codetekens, zoals ze door de telexzender worden weergegeven, kenmerken zich, doordat ze worden voorafgegaan door een stroomloos startelement („0”). Het „wachten op toets in” betekent dus niet anders dan het wachten op het „nul” worden van de ingangspoort waarop het telexzendcontact is aangesloten. In verband met eventuele

afwijkingen in de snelheid van de zender van de telex moet de waarde van de ingangspoort worden bepaald op het midden van het code-element. Daartoe wordt na de aanvang van het startelement eerst 10 ms gewacht (03BA) en daarna nog eens 20 ms om de waarde van het eerste code-element te bepalen (03BF). Afb. 2 geeft het stroomdiagram van de subroutine INKRKT. Hierin wordt zeven keer een lus doorlopen voor het meten van de vijf Baudot-code-elementen plus twee stopelementen (03BF-03CA). De twee stopelementen worden later weer uit de ACCU geschoven door tweemaal LSR (03CE).

De ACCU bevat één van de 32 (2⁵) codetekens die kunnen voorkomen. Er zijn er echter 64 nodig (cijfers en letters) en daarom worden de codetekens die voorafgegaan zijn door „cijfers” vermeerderd met \$20 (03D8). De ACCU bevat nu een getal dat voor letters een waarde tussen \$00 en \$1F en voor cijfers een waarde tussen \$20 en \$3F kan hebben. Lijst 4 geeft de daarbij behorende karakters en ASCII-codetekens. Deze tabel is gesitueerd op de adressen \$0100 tot en met \$013F. Door de transfer TAY kan met de (Abs,Y) adresseermethode de accu worden geladen met het juiste ASCII-codeteken (03DB).

(wordt vervolgd)

Lijst 4

Murraycode (Cijfers+\$20) HEX	ASCII-code HEX	Karakter
00	00	
01	54	T
02	0D	CR
03	4F	0
04	20	spatie
05	48	H
06	4E	N
07	4D	M
08	0A	LF
09	4C	L
0A	52	R
0B	47	G
0C	49	I
0D	50	P
0E	43	C
0F	56	V
10	45	E
11	5A	Z
12	44	D
13	42	B
14	53	S
15	59	Y
16	46	F
17	58	X
18	41	A
19	57	W
1A	4A	J
1B	(00)	cijfers
1C	55	U
1D	51	Q
1E	4B	K
1F	(FF)	letters
20	00	
21	35	5
22	0D	CR
23	39	9
24	20	spatie
25	(26)	□
26	2C	.
27	2E	,
28	0A	LF
29	29)
2A	34	4
2B	24	\$
2C	38	8
2D	30	0
2E	3A	:
2F	3D	=
30	33	3
31	2B	+
32	(23)	⊞
33	3F	?
34	27	'
35	36	6
36	25	%
37	2F	/
38	2D	-
39	32	2
3A	07	BEL
3B	(00)	cijfers
3C	37	7
3D	31	1
3E	28	(
3F	(FF)	letters

