Gerätetreiber

🔧Fix Me!

Das OS des KC85/1 unterstützt leistungsfähig das Einbinden neuer Gerätetreiberroutinen für die sog. zeichenorientierten logischen Ein- /Ausgabekanäle. Vorbild für das im folgenden erläuterte Konzept ist das Betriebssystem CP/M.

Literatur:

- mp 10/87 S. 311 ff.
- „Betriebssystem Z9001“ Beschreibung + Quelltext des OS
- und weitere Quellen

logische und physische Geräte

Das OS verwaltet logische und physische Geräte. Logische Geräte sind z.B. die Zeichenausgabe auf Drucker (LIST:). Welcher Drucker angeschlossen ist, spielt auf Anwenderprogrammebene keine Rolle, die zu druckenden Zeichen werden immer an „LIST:“ ausgegeben.

Das OS kann bis zu 4 physische Druckertreiber verwalten, von denen genau einer aktiv ist. Welcher Drucker bzw. physischer Treiber das ist, wird mit dem Kommando ASGN festgelegt (s.u.).

Analog zum logischen Gerät „Drucker“ gibt es 3 weitere logische Geräte: die Konsole (CON, Tastatur + Bildschirm, d.h. Zeichenein- und -ausgabe)), Punch (nur Zeichenausgabe, ursprünglich auf Lochband), Reader (nur Zeicheneingabe, ursprünglich von Lochband).

Zur Kommunikation mit diesen Geräten gibt es Systemfunktionen über CALL 5:

CALL 5, C = Rufnmmer

Rufnr.	Name	Funktion
01	CONSI	Eingabe eines Zeichens von CONST
02	CONSO	Ausgabe eines Zeichens zu CONST
03	READI	Eingabe eines Zeichens von READ
04	PUNO	Ausgabe eines Zeichens zu PUNCH
05	LISTO	Ausgabe eines Zeichens zu LIST
09	PRNST	Ausgabe einer Zeichenkette zu CONST
10	RCONB	Eingabe einer Zeichenkette von CONST
11	CSTS	Abfrage Status CONST

In BASIC können diese Geräte über Kanäle #1..#4 angesprochen werden (allg. geht das nur mit verändertem Lutz-Elßner-Basic)!

Das I/O-Byte

Das I/O-Byte dient zur Verbindung von logischen und physischen Geräten. Für jedes der 4 logischen Geräte sind 4 physische Geräte wählbar. Die Zuschaltung eines dieser Geräte erfolgt über Änderung des I/O-Bytes. Zuvor müssen alle zu verwendenden Treiber zugewiesen und initialisiert werden. Das I/O-Byte ist in 4 Bereiche zu je 2 Bits unterteilt. Jeder Bereich, der einem logischen Gerät zugeordnet ist, kann einen Wert von 0 bis 3 beinhalten und damit logisches und physisches Gerät verbinden.

Aufbau des I/O-Bytes (HS-Adr. 0004, im CP/M üblicherweise Adr. 0003):

```
Bit         7 6  5 4    3 2   1 0
Log. Gerät LIST PUNCH READER CONST
```

Das OS selbst beinhaltet zwei residente Treiberroutinen:

- CRT Consoltreiber
- BAT Batch-Treiber

CRT ist der Treiber für die Standard-Console, d. h. für das Fernsehgerät als Sichtgerät und die eingebaute Tastatur.

BAT ist ein Treiber, der das log. Gerät Console (CONST:) auf die Kanäle READER: (Eingabe) und LIST: (Ausgabe) aufteilt, also nur verwendbar ist, falls auch für READER: und LIST: entsprechende Treiber eingebunden wurden.

Alle anderen Plätze der Tabelle sind nach einem Kaltstart des OS (RESET oder POWER ON) mit dem Wert 0FFFFH belegt und zeigen dem OS damit einen nicht existenten Treiber an. Sollen eigene Treiberroutinen eingebracht werden, so kann das durch direktes Eintragen der Treiberadresse in den entsprechenden Tabellenplatz und zugehöriges Stellen des I/O-Bytes erfolgen.

Vom Monitor werden folgende physische Geräte realisiert:

```
  log. Gerät    phys. Treiber
  CONST:    1 - CRT, 2 - BAT
  LIST:     1 - CRT
```

```
System-Treiber, * ist aktiv, fehlende Treiber sind mit RET kurzgeschlosssen
;       physische Gerätenummer
; log. Gerät    0    1    2    3
; ------------------------------------------
; CONST:  (0)       CRT*    BAT
; READER: (2)   *
; PUNCH:  (4)   *
; LIST:   (6)    *    CRT
```

nach Reset ist IOByte = 01h, d.h.

```
CONST: = CRT
READER: =
```

```
PUNCH: =
LIST: =
```

Es sind jetzt folgende Zuweisungen möglich:

LIST: = CRT - Druckausgaben erfolgen auf den Bildschirm parallel zur normalen Ausgabe

Wenn Treiber für Reader und Punch installiert sind, ist noch erlaubt:

CONST: = BAT - Consoleneingabe vom Reader-Gerat, Konsolenausgabe erfolgt auf das Punch-Gerät

Die Treiberadressen der jeweiligen physischen Geräte liegen auf den Adressen EFC9H bis EFE8H. s.u. Adreßtabelle der Gerätetreiber.

Hinweis: Es gibt symbolische Namen für die physischen Geräte, diese spielen i.allg. keine Rolle, werden aber in der Literatur (und im Zusatzmonitor ZM) genutzt:

```
;       physische Gerätenummer
; log. Gerät    0    1    2    3
; ------------------------------------------
; CONST:  (0)   TTY[C]    CRT[C]    BAT[C]    AUC
; READER: (2)   TTY[R]    RDR    UR1    UR2
; PUNCH:  (4)   TTY[P]    PUN    UP1    UP2
; LIST:   (6)    TTY[L]    CRT[L]    LST    UL
```

ASGN-Kommando

ASGN ist ein residentes Kommando des OS (von insgesamt 3). Die Aufrufform ist

```
ASGN [log. Gerät = phys. Gerät]
```

ASGN ohne Parameter gibt die aktuelle Belegung auf dem Bildschirm aus, z. B.

```
CONST:=CRT
READER:=
PUNCH:=
LIST:=
```

sofern noch keine zusätzlichen Treiber eingebunden worden sind. Die möglichen logischen Geräte wurden bereits erläutert, als phys. Geräte sind *CRT*, *BAT* oder Namen eigener Treiberroutinen möglich (max. 8 Buchstaben oder Zahlen).

Beispiel: ASGN LIST:=LX86

Wird eine solche Anweisung gegeben, so vollzieht sich im OS ein umfangreicher Mechanismus:

Zuerst wird eine Treiberroutine namens „LX86“ im Speicher (von oben nach unten) entsprechend den Aufrufregeln für transiente Kommandos gesucht:

Suche auf allen Adressen mit Low-Byte = 0 nach einer Bytefolge der Form: C3 ll hh (= JP hhllH) - Die

folgenden 8 Bytes werden mit der angegebenen Zeichenkette (hier „LX86“) verglichen.

Diese Tabelle wird mit einem Nullbyte abgeschlossen und kann mit weiteren Strukturen dieser Form fortgesetzt werden. Zwei aufeinander folgende Nullbytes beenden diese Sprungtabelle (vgl. Beispiel Tafel 6).

Ist die Suche erfolgreich, so wird die Steuerung zur Adresse hhllH übergeben (Initialisierungsroutine des Treibers), andernfalls wird angenommen, daß eine Treiberroutine vom Band nachgeladen werden soll, und es erfolgt die Ausschrift

```
start tape.
```

Nach dem Einlesen wird die Routine an der im FCB (1. Block) spezifizierten Startadresse gestartet. Im allgemeinen sollte die Treiberroutine an das aktuelle Speicherende (RAM) plaziert werden (über Zelle 36H zu ermitteln). Dem OS müssen nun noch einige Informationen übermittelt werden:

- Welchem log. Gerät darf die Treiberroutine zugeordnet werden?
- Die Startadresse des Treiberteils
- Auf welchem Platz der Zuordnungstabelle (s.u.) soll der Eintrag erfolgen (physisches Gerät 0…3)?
- Die Adresse des symbolischen Gerätenamens (8-Byte-String).

Zu beachten ist, dass physische Geräte mit der Nr. 0 jedem log. E/A-Kanal zugeordnet werden können (also auch der Console) und entsprechend aufgebaut sein müssen.

Ein physisches Gerät mit der Nr. 1 kann auch immer dem LIST-Kanal zugeordnet werden (Beispiel: residenter CRT-Treiber).

Beispielsweise wird ein Druckertreiber mit der Bezeichnung „LX86“ wie folgt in das OS eingebunden: Mit der Anweisung

```
ASGN LIST:=LX86
```

wird die Treiber-Routine eingebunden (ggf. von Kassette geladen) und das I/O-Byte entsprechend gestellt. Es erfolgt die Ausschrift

```
CONST:=CRT
READER:=
PUNCH:=
LIST:=LX86.
```

Der Drucker kann jetzt mit CTRL/P zum Bildschirm parallel geschaltet werden (auch im BASIC) oder über den LIST-Kanal (Ruf-Nr. 5) direkt angesprochen werden.

Die meisten Treiber umgehen den Aufruf über ASGN. Statt

```
ASGN LIST:=LX86
```

wird der Druckertreiber dann mit

```
LX86
```

geladen.

Ein guter Treiber sollte beide Varianten ermöglichen!

Aufbau

Ein Treiber-Programm besteht aus mehreren Teilen

- OS-Kommandorahmen (enthält den Kommando-Namen, z.B. „LX86“)
- Kommando-Verteiler für die Treiber-Kommandos wie Eingabe, Statusabfrage und Initialisierung
- die interne Logik zur Umsetzung der Treiber-Kommandos (z.B. mit Sonderbehandlung von Steuerzeichen)
- die physischen Treiber zur Ansteuerung des Gerätes
- die Initialisierung der Systemzellen und die Parameterbereitstellung für ASGN

Treibereingangsparameter:

- A Kommando (siehe Tabelle) (für CONST, READER, LIST)
- C Zeichen (bei Kommando AUSGABE)
- DE Adresse bei Cursorkommandos

Treiberausgangsparameter:

- A Zeichen (bei Kommando EINGABE)
- CY Fehlerstatus
- HL,DE Adresse bei Cursorkommandos

Hinweis: Vordergrundregister müssen bei Eintritt in das Treiberprogramm nicht gerettet werden (erfolgt bereits im BOS)

Hinweis:

- TTY-Treiber (L=0) können beliebigen logischen Geräten zugewiesen werden
- CRT-Treiber (L=1) können CONST und LIST zugewiesen werden
- alle anderen nur dem im H-Register angegebenen logischen Gerät (sonst Fehlermeldung im ASGN-Kommando)

Treiber-Kommandos

Code	Funktion	Eingang	Return
00	Abfrage Status		A Status 0 kein Zeichen bei Eingabegerät, nicht bereit bei Ausgabegerät sonst Zeichen liegt an bei Eingabegerät, (im installierten CRT-Treiber wird der Zeichencode übergeben)
01	Eingabe Zeichen		A Zeichen
02	Ausgabe Zeichen	C Zeichen	
03	Cursor löschen		
04	Cursor anzeigen		HL physische Cursoradresse
05	Abfrage logische und physische Cursoradresse		HL physische Cursoradresse DE logische Cursoradresse
06	Setzen Cursor auf logische Adresse	DE logische Cursoradresse	
07	Abfrage physische Cursoradresse		HL physische Cursoradresse
08	Setzen Cursor auf physische Adresse	DE physische Cursoradresse	
FF	Initialisieren/Rücksetzen des Gerätes		

Hinweis:

- werden verschiedene Kommandos durch den Anwender nicht benötigt, kann dafür ein Sprung zum Fehlerausgang des Treibers programmiert werden
- korrespondierende System- und Direktrufe sind dann nicht mehr verwendbar

Treiberinitialisierung

Dem OS (bzw. dem ASGN-Kommando) müssen einige Informationen übermittelt werden:

- Welchem log. Gerät darf die Treiberroutine zugeordnet werden?
- Die Startadresse des Treiberteils
- Auf welchem Platz der Zuordnungstabelle soll der Eintrag erfolgen (physisches Gerät 0...3)?
- Die Adresse des symbolischen Gerätenamens (8-Byte-String).

Die Initialisierung sollte grundsätzlich über das ASGN-Kommando erfolgen. Eine automatische Initialisierung über die Nutzung des Kommandos und Direktzugriff auf entsprechende Systemzellen ist zu vermeiden.

Der Aufruf der Initialisierung im ASGN-Kommando erfolgt in der gleichen Weise wie der Start eines Anwenderprogrammes. Dabei kann es sich sowohl um ein transientes Kommando, als auch um ein Programm auf Kassette handeln. Ladbare Treiberprogramme auf Kassette werden durch das ASGNKommando selbständig eingelesen und zur Initialisierung gestartet. Derartige Programme sind in der Initialisierung mittels geeigneter RELOCATING-Routinen an das Ende des logischen RAM-

Bereiches zu verschieben. Notwendiger Arbeitsspeicher ist gleichfalls dort einzurichten. Nach dem Verschieben ist der Zeiger des logischen RAM-Endes EOR (36H) auf eine Adresse vor dem Treiberprogramm zu stellen. Für jede Treiberroutine eines physischen Gerätes stehen im System-RAM (ab 280H) 4 Bytes Speicher zur Verfügung.

Die Treiberinitialisierung muß der ASGN-Routine folgende Parameter übergeben:

```
    - CY Fehlerstatus nach Initialisierung
    - H logische Gerätenummer
        0 CONST
        2 READER
        4 PUNCH
        6 LIST
    - L physische Gerätenummer (0, 1 .... 3)
    - BC Adresse der Treiberroutine
    - DE Adresse einer Zeichenkette (symbolischer Gerätename, wird nach der
Zuweisung durch ASGN angezeigt)
```

! sollen Gerätetreiber auch für OS 1.1 nutzbar sein, muss man auf einen Bug des Systems Rücksicht nehmen!

Beispiel:

```
    ;PROM-Transientkommandoprogramm zur Initialisierung eines Druckers als
TTY-Gerät
        JMP    INIT
        DB    "DRUCKER "
        DA    0
    INIT:    LD    HL,(EOR)    ;Adresse end of RAM (36H)
        LD    DE,RAME-RAMA    ;benötigter Arbeitsspeicher
        SBC    HL,DE
        LD    (EOR),HL    ;neue log. RAM-Ende
        INC    HL
        LD    (RTTYL),HL    ;Zeiger auf Arbeitsspeicher (2B0H)
    ;Hardwareinitialisierung
        ....
        LD    H,6        ;log. Gerätenummer (LIST)
        LD    L,0        ;phy. Gerätenummer (TTY)
        LD    BC,OUTZ        ;Adresse der Zeichenausgabe
        LD    DE,TEXT
        or    a        ; CY=0,    kein Fehler
        ;
        ex    (sp), hl    ; ++ dieser Teil
        inc    hl        ; ++ ist nur bei OS Version 1.1
        inc    hl        ; ++ noetig (wegen eines Fehlers
        ex    (sp), hl    ; ++ in der ASGN-Routine)
        ;
        ret
    ;
    FEHL:    SCF            ;Fehler
        RET
```

```
;
;Zeichenausgabe
OUTZ:    ....
;
;RAM-Definitionen
RAMA:    ....
    ....
RAME:    EQU #
```

Beim eigenständigen Eintragen der Treiber unter Umgehung des ASGN-Kommandos gilt:

1. Treiberadresse muss in der Adresstabelle für Gerätetreiber eingetragen sein (0EFC9H-0EFE8H)
2. der Treiber muss eine 8 Byte lange Bezeichnung bereitstellen
3. der Treiber muss die Systemkommandos für Gerätetreiber umsetzen.

Treiber für LIST (Druckertreiber)

Für einen Druckertreiber reichen folgende Treiber-Kommandos aus:

- Initialisieren/Rücksetzen des Gerätes (A=0FFh)
- Abfrage Status (A=0, Rückgabe 0 bei nicht bereit, sonst <> 0)
- Ausgabe Zeichen (A=2, Zeichen in C)

Treiber für READER

Für einen Treiber für READER reichen folgende Treiber-Kommandos aus:

- Initialisieren/Rücksetzen des Gerätes (A=0FFh)
- Abfrage Status (A=0, Rückgabe 0, wenn kein Zeichen einzulesen ist, sonst <> 0)
- Eingabe Zeichen (A=1, Rückgabe Zeichen in A)

Treiber für CONST

An die Treiber der für CONST möglichen Geräte (TTY, CRT, BAT, UC) werden besondere Anforderungen gestellt, da sie Routinen zur Eingabe, Ausgabe, Statusabfrage und Cursorsteuerung beinhalten müssen. Dem Treiber wird die zu erfüllende Aufgabe durch spezielle Kommandocodes im A - Register übergeben.

Kommandocodetabelle

Beispiel:

```
;Eingangsverteiler für CRT-Treiber mit allen Funktionen
    INC    A
    JPZ    RESET    ;lnitialisieren/Rücksetzen Gerät
    DEC    A
    JPZ    STAT    ;Status
    DEC    A
    JPZ    EING    ;Eingabe
    DEC    A
    JPZ    AUSG    ;Ausgabe
```

```
        DEC    A
        JPZ    LCUR    ;Löschen Cursor
        DEC    A
        JPZ    ACUR    ;Anzeige Cursor
        DEC    A
        JPZ    ADRLC    ;Abfrage log. und phy. Cursoradresse
        DEC    A
        JPZ    SLOGC    ;Setzen Cursor auf log. Adresse
        DEC    A
        JPZ    ADRPC    ;Abfrage phy. Cursoradresse
        DEC    A
        JPZ    SPHYC    ;Setzen Cursor auf phy. Adresse
    FEHL:    SCF        ;unzulässiges Kommando
        RET        ;Fehlerausgang
```

Speicherzellen

Im Betriebssystem sind einige Speicherzellen für Treiber freigehalten. Anwenderprogramme dürfen daher den Bereich 280h..2BFh auch nicht nutzen, sondern erst ab 300h!

```
0004    IOBYT:     DB 1         ;I/O-Byte zur Zuweisung log.Gerät phys.
Gerät

;der folgende Speicherbereich ist durch den Nutzer für eigene Treiber
verwendbar
0280    RTTYC     BER 4         ;RAM TTY-Treiber für CONST
0284    RCRTC:     BER 4         ;RAM CRT-Treiber für CONST
0288    RBATC:     BER 4         ;RAM BAT-Treiber für CONST
028C    RUC:     BER 4         ;RAM UC-Treiber für CONST
0290    PTTYR:     BER 4         ;RAM TTY-Treiber für READER
0294    RRDR:     BER 4         ;RAM RDR-Treiber für READER
0298    RUR1:     BER 4         ;RAM UR1-Treiber für READER
029C    RUR2:     BER 4         ;RAM UR2-Treiber für READER
02A0    RTTYP:     BER 4         ;RAM TTY-Treiber für PUNCH
02A4    RPUN:     BER 4         ;RAM PUN-Treiber für PUNCH
02A8    RUP1:     BER 4         ;RAM UP1-Treiber für PUNCH
02AC    RUP2:     BER 4         ;RAM UP2-Treiber für PUNCH
02B0    RTTYL:     BER 4         ;RAM TTY-Treiber für LIST
02B4    RCRTL:     BER 4         ;RAM CRT-Treiber für LIST
02B8    RLST:     BER 4         ;RAM LST-Treiber für LIST
02BC    RUL:     BER 4         ;RAM UL-Treiber für LIST


;Adreßtabelle der Gerätetreiber
EFC9    ATTYC:     DA -1         ;Adresse TTY-Treiber für CONST
EFCB    ACRTC:     DA CRT         ;Adresse CRT-Treiber für CONST
EFCD    ABATC:     DA BAT         ;Adresse BAT-Treiber für CONST
EFCF    AUC:     DA -1         ;Adresse UC-Treiber für CONST
```

```
EFD1    ATTYR:     DA -1         ;Adresse TTY-Treiber für READER
EFD3    ARDR:     DA -1         ;Adresse RDR-Treiber für READER
EFD5    AUR1:     DA -1         ;Adresse UR1-Treiber für READER
EFD7    AUR2:     DA -1         ;Adresse UR2-Treiber für READER
EFD9    ATTYP:     DA -1         ;Adresse TTY-Treiber für PUNCH
EFDB    APUN:     DA -1         ;Adresse PUN-Treiber für PUNCH
EFDD    AUP1:     DA -1         ;Adresse UP1-Treiber für PUNCH
EFDF    AUP2:     DA -1         ;Adresse UP2-Treiber für PUNCH
EFE1    ATTYL:     DA -1         ;Adresse TTY-Treiber für LIST
EFE3    ACRTL:     DA CRT         ;Adresse CRT-Treiber für LIST
EFE5    ALST:     DA -1         ;Adresse LST-Treiber für LIST
EFE7    AUL:     DA -1         ;Adresse UL-Treiber für LIST

;Zeichenkettenadreßtabelle
EFE9    TXCON:     DA PHYDV+2     ;Adresse einer Zeichenkette des aktuellen
CONST-Gerätes,
                ;Zeichenkette wird im ASGN-Kommando ausgegeben
EFEB    TXRDR:     DA PHYDV     ;
EFED    TXPUN:     DA PHYDV     ;entsprechend TXCON
EFEF    TXLST:     DA PHYDV     ;
```

CRT-Teiber

für KRT wurden von mir CRT-Treiber entwickelt. Es gab keine Vorbilder wie bei den Druckertreibern.

ZM

der ZM ist ein schlechtes Vorbild in Sachen Gerätetreiber!

- Der ZM enthält ein eigenes ASGN-Kommando 'A'. Hier wird nicht alles wie im OS umgesetzt, so fehlen etwa Treibernamen. Obwohl nach Verlassen des ZM zugewiesene Treiber weiterhin aktiv sind, ist dies nicht bei ASGN erkennbar.
- Der ZM überschreibt die komplette Adresstabelle der Gerätetreiber (ab 0EFC9h). Eigene vorher eingetragene Treiber werden damit aus dem System geworfen!
- Die Treiber für TAPE sind keine zeichenorientierten Treiber und manipulieren gehörig das System (s. Sourcecode)

Im Zusatzmonitor ZM sind verschiedene Gerätetreiber enthalten. Den logischen Geräten Console, Reader, Punch, List können verschiedene physische Treiber zugeordnet werden. Im ZM sind physische Treiber für Tastatur mit Beep, SIF-1000 Lochbandleser und -stanzer, V24-Drucker und Kassettenzugriff enthalten.

Das Kommando A<logisches Gerät>=<physisches Gerät> dient der Zuweisung eines vorhandenen Gerätes zu einem logischen Gerät. Folgende Zuordnungen sind angebbar:

CONSOLE	READER	PUNCH	LIST
AC=C für Konsole (mit Tastatur-Beep)	AR=C für Konsole	AP=C für Konsole	AL=C für Konsole
AC=V für Konsole (ohne Tastatur-Beep)	AR=P für LB-Leser (SIF-1000)	AP=P für LB-Stanzer (SIF-1000)	AL=V für Konsole
AC=B für BATCH	AR=T für Kassette (Tape)	AP=T für Kassette	AL=L für V24-Drucker (TD40)
AC=U für User-Konsole	AR=U für User-Read-Gerät	AP=U für V24-Ausgabegerät (TD40)	AL=U für SIF-1000-Ausgabegerät

Nach Anlauf des Monitors gilt die Zuordnung AC=V, AR=C, AP=C und AL=C (alles auf Konsole). Soll z.B. ein über den freien PIO-Port angeschlossener V24-Drucker verwendet werden, so muss vorher AL=L gegeben werden. AC=C bewirkt, dass jeder Tastendruck mit einem Ton quittiert wird.

Für den BATCH-Modus muss ein SIF-1000-Lesegerät an den PIO-Port angeschlossen werden. Ferner sind die Zuweisungen AR=P und AL=C (oder V) vorher unbedingt erforderlich! Nach AC=B werden jetzt alle Eingaben nicht mehr von der Tastatur, sondern vom angeschlossenen Lesegerät angefordert. Protokolliert wird infolge der Zuweisung AL=C nach wie vor auf dem Bildschirm. Eine Zuweisung AL=L oder U ist in diesem Fall nicht möglich, da an den PIO-Port zusätzlich zum Lesegerät kein LIST-Gerät anschließbar ist. Sollte der Druckermodul gesteckt sein, so wird bei AC=C auf dem Drucker protokolliert, bei AL=V auf dem Bildschirm.

From:
https://hc-ddr.hucki.net/wiki/ - **Homecomputer DDR**

Permanent link:
https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/software/os/geraetetreiber?rev=1430317133

Last update: **2015/04/29 14:18**