

Karl-Heinz Sergel

CP/M – eine Sache mit Zukunft

CP/M ist sicherlich das am weitesten verbreitete Betriebssystem für 8-Bit-Rechner mit einem 8080/Z80/8085-Prozessor. Seine Entwicklung, seinen Aufbau und seine Fähigkeiten sollen in diesem Aufsatz dargestellt werden. Da jetzt viele der großen Firmen mit CP/M-Computern auf den Markt kommen werden, ist es nicht zu gewagt, zu behaupten, daß CP/M eine Sache mit Zukunft ist.

Vater des CP/M ist Gary A. Kindall. 1973 war er als Softwareentwickler bei Intel tätig und damit beschäftigt, für das Intel-8-Entwicklungssystem einen PL/M-Compiler zu entwickeln. Masatoshi Shi-ma hatte den ersten lauffähigen 8080-Mikroprozessor fertig, und die von IBM entwickelten Floppy-Disks schienen es möglich zu machen, auf Lochstreifen als Massenbackup bei Kleincomputern zu verzichten. Kindall bekam von Shugart einen der ersten Testdrives zur Verfügung gestellt und zusammen mit John Torode baute er Anfang 1974 einen ersten Diskcontroller zusammen. Ein File-Handling-System war ebenfalls von Kindall in der Zwischenzeit geschrieben worden und nach dem Laden des Maschinencodes über den Lochstreifenleser erschien 1974 der erste CP/M-Prompt.

Ein erster kommerzieller Einsatz dieses neuen Systems fand 1975 statt, aber CP/M (Control Program for Mikroprozessors) fand nur wenig Aufmerksamkeit. Kindall schrieb in dieser Zeit weitere Hilfsprogramme für sein CP/M: einen Editor, einen Assembler und einen Debugger, Vorläufer der heutigen ED-, ASM- und DDT-Programme. Anfang 1976 war CP/M vier verschiedenen Disk-Controllern angepaßt. Als Mitte 1976 die Imsai-Corporation eine Anpassung an ihr System benötigte, nahm Kindall eine weitgehende Umstrukturierung des gesamten CP/M vor, um die Arbeit bei Neuanpassungen zu reduzieren. Alle hardwareabhängigen Teile wurden in einem besonderen Modul dem BIOS (Basic Input/Output System), zusammengefaßt. Damit war mit der Version 1.3 die Struktur hergestellt, die das CP/M auch heute noch besitzt.

Der Autor ist Mitarbeiter der Heath GmbH.

Das ist CP/M

CP/M ist ein fileorientiertes Betriebssystem. Ein File bei CP/M ist eine Zusammenfassung von Daten beliebiger Länge, die vom Anwender mit einem beliebigen symbolischen Namen von acht Zeichen und einer dreistelligen Bezeichnung des Filetyps versehen werden können. Es kann sich bei einem solchen File um ein lauffähiges Programm (Filetyp .COM), um ein Programm im Intel-Hexformat (Filetyp .HEX), um einen Basic-Sourcecode (Filetyp .BAS) o. ä. handeln. Die Aufzeichnung und das Wiederfinden eines solchen Files spielt sich für den Anwender lediglich im Aufruf der entsprechenden Funktionen des Betriebssystems ab. Mit der tatsächlichen physikalischen Verteilung auf der Diskette hat der Anwender aber nichts mehr zu tun. Das eigentliche Betriebssystem besteht aus drei Modulen: dem CCP, dem BDOS und dem BIOS. Hinzu kommen Hilfsmittel, die jedoch nur bei Bedarf von der Diskette in das User-RAM geladen werden. Als Grundlage der Beschreibung des CP/M soll die Version 2.2 dienen.

Der Console Command Prozessor „CCP“

Nach dem Bootstrappvorgang (dem Laden des Betriebssystems) übernimmt der CCP die Kontrolle über das System. Er meldet sich mit dem CP/M-Prompt A> und ist bereit für die Eingabe von Befehlen. Es können nun Programme geladen und zur Ausführung gebracht werden. Dies geschieht durch die Eingabe des Laufwerkes und des Filenamens. Befindet sich das Programm auf dem im Prompt angegebenen Laufwerk, so kann die Laufwerksangabe entfallen. Das auf-

gerufene Programm muß die Filebezeichnung .COM besitzen.

Beispiel:

A> B:TEST <disk:Filename>

Das CCP sucht nun auf der Diskette in Laufwerk B nach dem File TEST.COM. Wird es nicht gefunden, so antwortet CCP mit TEST ?.

Wird das Programm gefunden, so lädt CCP das Programm ab hex 100 in das User-RAM und bringt es durch einen Sprung nach hex 100 zur Ausführung. CCP verfügt über die folgenden sechs Befehle, die in *Tabelle 1* aufgelistet sind. Für die Funktion des BDOS ist der CCP entbehrlich. Von einem Anwenderprogramm oder einem Basic-Interpreter kann er ohne Funktionseinbuße für das Betriebssystem überschrieben werden, er wird bei jedem Warmstart des Systems neu geladen.

Das Basic Disk Operating System (BDOS)

Kern des hardwareunabhängigen Teils von CP/M ist das BDOS. Es stellt 37 verschiedene Funktionen zur Verfügung, die alle von Benutzerprogrammen aus aufrufbar sind. Die Funktionen 1 bis 12 bedienen die Konsole, den Drucker, den Lochstreifenleser und -stanzer. Bei den anderen Funktionen handelt es sich um Disketten-Ein- und -Ausgabebefehle. Die Universalität von CP/M liegt in der genauen stets gleichen Definition der Schnittstelle vom Benutzer zum BDOS. Die Anpassung an die jeweilige Maschine über das BIOS hat hierauf keinen Einfluß. Die Benutzung einer BDOS-Funktion läuft prinzipiell nach immer dem gleichen Schema ab und besteht aus drei Teilen (die Register sind die der 8080-CPU):

1. Das C-Register wird mit der Nummer der aufzurufenden BDOS-Funktion geladen.
2. Je nach Art der aufzurufenden Funktion wird das DE-Registerpaar mit einer Adresse bzw. einem auszugebenden Zeichen geladen.
3. Es erfolgt ein BDOS-Call (Einsprungpunkt ist hex 0005).

Nach der Ausführung enthält je nach Art der aufgerufenen Funktion entweder das A-Register einen Wert oder das HL-Registerpaar eine Adresse (Beispiele folgen später).

Weiterhin überprüft das BDOS jede Eingabe von der Konsole und erkennt die Zeichen <ctrl. C>= WARM START und <ctrl.P>= Drucker ein/aus.