

# Ein Mehrprozeßsystem für MS-DOS

Hans-Jürgen Meier, Dresden

Die Gründe für die Arbeiten an einem weiteren Mehrprozeß-System (Multitask-System) für MS-DOS sind sehr vielgestaltig. Im Vordergrund stand zu keiner Zeit die Schaffung eines vergleichbaren Produktes wie beispielsweise Concurrent DOS XM, Wending-DOS und anderen in /1/2/ genannten Systemen, sondern das Sammeln von Erfahrungen beim Entwurf und der Implementierung eines erweiterungsfähigen Mehrprozeß-Systems für die Lehre und Forschung. Von besonderem Interesse waren dabei die Probleme bei der Erweiterung eines bereits existierenden Einprozeß-Betriebssystems um die Mehrprozeß-Komponente. Von Anfang an wurde auf eine nachnutzungsfähige Form orientiert, die für eine breite Anwendung geeignet ist. Die folgenden Gesichtspunkte wurden zugrunde gelegt:

- Im Zuge der weiteren Vernetzung dezentraler Rechentechnik werden für effektive Lösungen quasi parallellaufende Prozesse beispielsweise für Spool- und Serveraufgaben benötigt.
- Der Einsatz von PCs als Leitrechner für Steuerungsaufgaben erfordert ein Mehrprozeß-System für langsame Echtzeitforderungen. Solche Systeme existieren auch schon, verfügen jedoch nicht über die gleichen komfortablen Programmierumgebungen für Programmiersprachen, Datenbanken und anderes wie MS-DOS.
- Die Möglichkeit des Entwurfs und der Implementierung von prozeßorientierter Software und deren quasiparalleler Abarbeitung auf dem PC muß gegeben sein.

Es wurde das bereits existierende Einprozeß-Betriebssystem MS-DOS aufgrund seiner Aktualität und Verbreitung ausgewählt. MS-DOS gilt heute als Quasi-Standard-Betriebssystem für IBM-kompatible PCs. Vom Hersteller Microsoft wurde MS-DOS bisher nur als ein Einnutzer-Einprozeß-Betriebssystem (Single User Single Task) vertrieben. Obwohl eine ganze Reihe von Ansätzen zu erkennen sind, wie beispielsweise der Aufbau der Driver, gibt es noch keine entsprechende Mehrprozeß-Version. Diese Lücke schließen inzwischen eine ganze Reihe von MS-DOS-kompatiblen Mehrprozeß-Betriebssystemen anderer Hersteller, von denen ein Teil in /1/ einer Analyse unterzogen wurde. Sie laufen zwar alle auf einem zum IBM PC/XT-kompatiblen Computern, können aber ihre vollen Möglichkeiten erst auf PCs der AT-Klasse entfalten.

Ein wesentlicher Aspekt bei der Wahl eines Betriebssystems ist der Zweck, für den es eingesetzt werden soll. Das Betriebssystem MTS (Multi Task System) wurde als ein zu MS-DOS-kompatibles Mehrprozeß-Betriebssystem entwickelt. Durch eine weitestgehende Hardwareunabhängigkeit läuft es auf dem A 7150, dem EC 1834 und allen anderen IBM-kompatiblen PC der MS-DOS Version 3.3. Die angestrebte MS-DOS-Kompatibilität legt auch das Einsatzgebiet von MTS fest. Ziel war die Schaffung eines Mehrprozeßsystems, das eine Erweiterung des Dienstumfanges von MS-DOS darstellt. Der Einsatz von MTS in eingebetteten 16-Bit-Rechnern als Prozeßsteuerkern ist nicht vorgesehen, kann aber durch eine entsprechende Abrüstung erreicht werden.

Die MS-DOS-Dokumentation spricht von Prozessen, obwohl es nur Prozeduren sind. Wegen der Konsistenz mit der Originalliteratur wird deshalb der Begriff Prozeß auch für die ursprünglichen MS-DOS-Prozeduren verwendet. Die neuen prozeßspezifischen Dienste werden auf MS-DOS aufgesetzt. Somit existiert eine scheinbare Parallelität des Prozeßsystems von MS-DOS und dem neuen Prozeßverwaltungssystem (PVS) von MTS. Das MS-DOS-Prozeßsystem kann dabei als ein Subsystem betrachtet werden. Aus diesem Grund ist es möglich, die prozedurale MS-DOS-Dienstschnittstelle beizubehalten, wodurch die weitestgehende Nutzung der für MS-DOS verfügbaren Software möglich ist.

Prozesse können dynamisch eingerichtet und wieder gestrichen werden. Bei der Erzeugung eines Prozesses wird vorausgesetzt, daß der erforderliche Programmcode von einem externen Direktzugriffsdatenträger ladbar ist. Bei der Nutzung von Systemressourcen, von Synchronisationsmitteln und von Ereignissen werden verbrauchbare und nicht verbrauchbare Betriebsmittel unterschieden. Verbrauchbare Betriebsmittel sind Signale, Nachrichten und die Zeit. Nicht verbrauchbare Betriebsmittel sind der Hauptspeicher, Files, Ein-/Ausgabe-Geräte und der Prozessor. Für das Prozessorscheduling sind folgende Strategien wählbar:

- feste Prioritäten, bei gleichen Prioritäten wird nach dem FIFO-Prinzip (First In First Out) ausgewählt
- Zeitscheibenverfahren, wahlweise mit und ohne Prioritäten.

Bei der Übermittlung von Signalen oder Nachrichten kommt damit das No-wait-send-Prinzip zur Anwendung. Ein Prozeß, der eine Nachricht abgibt, kann somit in jedem Fall weiter ausgeführt werden, auch wenn noch kein Prozeß auf diese Nachricht wartet. Ein anfordernder Prozeß muß gegebenenfalls auf eine Nachricht warten. Die Anwendung der Semaphore liegt in der Hand der Programmierer, er muß die Eindeutigkeit der verwendeten Semaphore sichern. Dies betrifft beispielsweise die Doppelbelegung. Analoges gilt aber auch für die Kooperation von Prozessen. Sie müssen sich bei der Auftragsbefreiung ihrer Wechselwirkung bewußt sein.

In diesem Zusammenhang muß darauf hingewiesen werden, daß MTS vorrangig für neue Anwendungssoftware geschaffen wurde, die prozeßorientiert arbeitet. Denn nur damit können die Möglichkeiten von MTS voll genutzt werden. Denkbar wäre beispielsweise die Integration eines MS-DOS-Rechners in ein Steuerungssystem. Die anfallenden Daten können so in einem allgemein zugänglichen Dateiformat gespeichert werden und mit Hilfe von existierender Systemsoftware auf dem MS-DOS-Rechner weiterverarbeitet werden. Natürlich kann der Benutzer auch mit mehreren Standardprogrammen wie MASM und dBase III Plus parallel arbeiten. Bei mehreren größeren Programmsystemen wird jedoch schnell die Grenze des Hauptspeichers erreicht. Für ein einwandfreies Arbeiten des Mehrprozeßsystems müssen sich alle verwendeten Programme an die MS-DOS-Dienstschnittstelle halten.

Die neuen Dienste des PVS werden über den Interrupt 21H unter Angabe eines entsprechenden Codes aufgerufen. In definierten Registern sind die Eingangsparameter bereitzustellen bzw. werden die Ausgangsparameter geliefert. Die Parameterübergabe und -übernahme wurde der MS-DOS-Konvention angepaßt. Dem Anwender wird eine Unterstützung in den Programmierumgebungen Assembler und C angeboten. Dabei stehen ihm auf Assemblerniveau definierte Makros für den Dienstaufzuruf zur Verfügung. In C werden ihm die Dienste als Funktionen bereitgestellt. Neben der MS-DOS-Dienstschnittstelle wird durch COMMAND.COM auch das Kommunikationsprotokoll zum Benutzer beibehalten und entsprechend den neuen Möglichkeiten erweitert. Dem Benutzer werden Kommandos angeboten, die ihn über die Prozeßzustände, die Größe der Warteschlangen und die Speicherbelegung informieren. Weiterhin existieren Kommandos zur Prozeßmanipulation, beispielsweise zum Streichen eines Prozesses oder zur Änderung der Priorität eines Prozesses.

## Literatur

- /1/ Daus, J.: Jenseits von MS-DOS, PC Magazin (1988) 7, S. 30  
/2/ Joepgen, H. G.: PC Mode für Concurrent CP/M. MC (1984) 11, S. 111

## KONTAKT

VEB ROBOTRON Vertrieb Dresden, Leningrader Straße 9, Dresden, 8010, Tel. 48 70

## Computermarkt DDR

Nach der lange verordneten Enthaltsamkeit bezüglich internationaler Hard- und Software überschlagen sich jetzt Kooperationen von DDR-Betrieben mit großen internationalen Firmen. So war auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1990 zu erfahren, daß mehrere Produkte von CA Computer Associates (deren bekanntestes das legendäre Supercalc sein dürfte) in Zukunft durch das Leitzentrum für Anwendungsforschung (LFA) vertrieben werden sollen. Nähere Informationen erhalten Sie unter der Anschrift Jacques-Duclos-Straße 47-52, DDR-1156 Berlin; Tel. 37 80 36 10. Die CeBIT 90 brachte eine weitere Neuigkeit: Der südkoreanische Computerhersteller LGI und die Ashton-Tate GmbH (bekannt durch das weit verbreitete Datenbanksystem dBase) beabsichtigen, auf Initiative der Fa. Inter Lloyd KuFAG über den RFT-Industrievertrieb exclusive Hard- und Software anzubieten.

Nähere Informationen dazu erhalten Sie beim Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen, Bausestraße 6, DDR-7010 Leipzig; Tel. 47 42 11.

## Kleines Lexikon der Mikrorechenstechnik

**W**  
wie Wirtsrechner



Zeichnung: Jens-Helge Dahmen