

Erich Gaulke

Z80-EMUF als Spooler

Manche Ausgabegeräte, wie z. B. Typenradprinter, sind recht langsam und halten den Computer unnötig auf. Ein Spooler (simultaneous peripheral output on-line) kann den auszugebenden Text schnell vom Computer aufnehmen, zwischenspeichern und mit der für den Drucker erforderlichen geringeren Geschwindigkeit weitergeben. Währenddessen kann sich der Computer schon wieder anderen Aufgaben zuwenden.

Ein Spooler ist, wie bereits in [1] beschrieben, im wesentlichen ein Speicher nach dem FIFO-Prinzip (first in, first out). Ein übliches RAM muß also im Sinne eines FIFOs verwaltet werden. Mit Hilfe des Z80-EMUF läßt sich das einfach und zugleich effizient erledigen und wurde hier für eine Centronics-Schnittstelle realisiert. Wenn man den Spooler im Gegensatz zu [1] als eigenständiges Mikrocomputersystem aufbaut, hat das drei Vorteile:

1. Unabhängig von der Druckertreiber-routine bzw. vom Anwenderprogramm (Textverarbeitung, Basic, Assembler, DOS usw.) bedient der Spooler den Drucker.
2. Der Speicherplatz des Hauptrechners wird nicht durch den Spooler belastet.
3. Durch Interruptsteuerung des Programms ist der Z80-EMUF mit der Druckersteuerung kaum ausgelastet und könnte daher auch noch viele andere Aufgaben als Co-Prozessor übernehmen.

Beschaltung des Z80-EMUF

Die PIOs [2] des Z80-EMUF [3] lassen sich im Input- bzw. Output-Mode betreiben. Dann stehen neben den acht Ein- bzw. Ausgabeleitungen zwei für die Abwicklung des Handshakes zur Verfügung. Damit entfällt die Abwicklung der Datenübergabe vom Prozessor aus; er wird für andere Aufgaben freigestellt. Allerdings sind die Handshake-Leitungen den Anforderungen der jeweiligen Druckerschnittstelle anzupassen. Im vorliegendem Fall galt es, den Drucker-

port eines TRS-80 und eine Typenrad-schreibmaschine Olympia ES 100 anzuschließen. Bild 1 zeigt die Beschaltung: Außer den Invertern zur Anpassung der Busy- und Ready-Signale wird ein Monoflop benötigt, um die Daten auszugeben. Als Gatter-Logik kommen vorzugsweise CMOS-ICs in Betracht, da Gatterlaufzeiten hier nicht kritisch sind.

Das Spoolerprogramm

Bei der Entwicklung des Programms wurde auf einen möglichst effizienten Umgang mit Rechenzeit und Speicherplatzbedarf geachtet. Für die Realisierung des FIFOs (2036 Byte Kapazität) wird mit nur zwei 16-Bit-Zeigern in DE und HL gearbeitet; die weiteren Informationen über den Zustand des Systems sind platzsparend und mit kleiner Zugriffszeit als Flags im C-Register untergebracht. Durch die Nutzung der Vektor-Interrupts konnte vollständig auf die Verwendung von Warteschleifen verzichtet werden. Damit benötigt das System für die Bearbeitung der Ein- oder

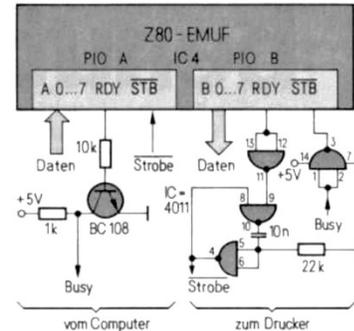


Bild 1. Beschaltung der Z80-PIO zur Verbindung mit Computer und Drucker am Beispiel des TRS-80

Ausgabe eines Zeichens unabhängig vom Tempo der angeschlossenen Geräte nur noch 100 µs bei einer Taktfrequenz von 2,5 MHz. Das führt bei Verwendung eines schnellen Matrixdruckers mit 100 Zeichen pro Sekunde zu einer Auslastung des Z80-EMUF von nur 2%! Er könnte also noch viele weitere Aufgaben z. B. eines Kommunikationsrechners übernehmen.

Das vollständige Assembler-Listing ist in Bild 2 abgedruckt: Tabelle 1 zeigt die Steuerflags in übersichtlicher Darstellung. Nach dem Power-On-Reset beginnt der Prozessor bei Speicherstelle 0000 in dem ROM. Zunächst werden sämtliche PORTs mit den Daten aus der Tabelle TAB1 und unter Nutzung des Blockausgabebefehls OTIR initialisiert. Dann werden die Anfangswerte der Zeiger und Flags im C-Register geladen. Der nicht maskierbare Interrupt (NMI) am Prozessor gestattet es, den Druckvorgang zu unterbrechen und die Anfangswerte neu einzustellen.

Infolge der Interruptsteuerung besteht das Hauptprogramm HAUP aus einer leeren Schleife; hier ist noch Platz für Erweiterungen. Da das System nur durch Interrupts angestoßen wird, jedoch kein periodisches Interruptsignal

Tabelle:
Die Steuerflags
im C-Register

	Fall	EIN	AUS	Fertig	Zeichen da
Bit-Nr.	0	1	2	3	4
Bit = 1	a	Enable	Enable	ja	ja
Bit = 0	b	Disable	Disable	nein	nein
Anfangsstellung	1	1	0	1	0

generiert wird, ist durch sorgfältige Programmierung dafür zu sorgen, daß es nicht stehenbleibt. Die Interrupt-Service-Routinen sind symmetrisch für Ein- und Ausgabe und werden von den jeweils zuständigen PIOs gestartet. Nachdem ein Zeichen in den PIO eingelesen ist, beginnt das Programm bei EIN. Wenn noch Plätze im Puffer frei sind, gilt EIN-enable. In EIN1 wird ein Zeichen eingelesen und abgespeichert, die Zeiger und Flags werden verwaltet. Das FERTIG-Flag ist nur gesetzt, wenn der Drucker sämtliche Zeichen im Buffer bereits ausgegeben hat und ein AUS-Interrupt kein weiteres Zeichen mehr vorfand. Der AUS-Kanal bleibt dann vollständig abgeschaltet, bis er nach Eingabe eines neuen Zeichens und Aufrufen von AUS1 in EIN vermittels des FERTIG-Flags reaktiviert wird. Entsprechend wird bei vollem Puffer zunächst EIN-disable gesetzt und beim nächsten Interrupt auf der Eingangsseite, ohne daß inzwischen Platz frei wurde, das Zeichen-da-Flag gesetzt. Dadurch ist der Eingangskanal vollständig abgeschaltet, bis er nach Ausgabe eines Zeichens reaktiviert wird.

Software für den Oric-1

Im letzten Heft haben wir den Heimcomputer Oric-1 näher beleuchtet – seine Hardware und den Basic-Interpreter im ROM. Wie dort schon angedeutet, gibt es für diesen Computer auch einen Forth-Compiler. Es handelt sich um eine Version der „Forth Interest Group“ (siehe mc 6/1983, Seite 53), die man von Kassette ins RAM laden muß. Das dauert bei 300 Baud rund 10 Minuten, bei 1200 Baud knapp drei Minuten. Zusätzlich befinden sich auf der Forth-Kassette ein Editor zum komfortablen Erstellen von Forth-Programmen sowie ein 6502-Assembler, der Quellencode in UPN-Schreibweise akzeptiert (z. B. „3,XSTA“ statt „STA 3,X“). Editor und Assembler sind selbst in Forth geschrieben, vor der ersten Inbetriebnahme muß man sie mit CLOAD als Quellcode-Screens laden und mit COMPILE compilieren. Es ist auch jederzeit möglich, eine neue Forth-Version mit allen selbst neu definierten Worten auf Kassette abzuspeichern.

Auch ein Datenbank-Programm existiert für den Oric-1. Es wurde in England von Tangerine entwickelt; von der deutschen Vertriebsfirma MMM in Mainz wurde (übrigens ebenso wie für den

Erweiterungen möglich

Da das System nicht ausgelastet ist, bietet es sich an, Erweiterungen anzubringen. Dabei wäre z. B. denkbar, Umcodierungen der zu druckenden Zeichen vorzunehmen, Umlaute darzustellen, Matrix-Drucker mit Einzelpunktsteuerung zum Zeichnen von Kurven mit einem leistungsfähigen Befehlssatz zu versehen. Aufgaben eines Kommunikationsrechners in einem komplexen System zu übernehmen (einfaches Beispiel: bidirektionales Interface mit einer Schreibmaschine), oder an den zweiten PIO eine Tastatur mit Sonderfunktionen anzubringen.

(Herrn Hermann Wacker aus Braunschweig sei für Tips gedankt, die die schnelle Realisierung des Projekts ermöglichten.)

Literatur

- [1] Breymann, U.: Druckerausgabe nebenbei. mc 1982, Heft 6. Seite 64
- [2] Z80-PIO, Product Specification. Zilog
- [3] Kanis, W.: Der Z80-EMUF. mc 1983, Heft 4, Seite 112

Computer selbst) ein deutsches Handbuch dazu erstellt. („Buch“ klingt vielleicht übertrieben: Die Begleitliteratur zu Oric-Base umfaßt sieben Seiten. Aber mehr braucht man auch nicht, um mit dem Programm umzugehen.) Die Datenbank-Software ist kassettenorientiert und besitzt 29 Befehlsörter. Beispielsweise läßt sich damit eine Kontoführung für die ganze Familie realisieren.

Und dann gibt es noch ein Schachprogramm für den Oric-1. Es ist zum Teil in Maschinensprache geschrieben; die Ein- und Ausgabe erfolgt jedoch in Basic. Fünf Schwierigkeitsstufen stehen zur

Verfügung; bei dem Test zeigte sich, daß nur Stufe 1 mit wenigen Sekunden Rechendauer zu einer mit menschlichen Gegnern vergleichbaren Antwortzeit führt, aber manchmal stroh dumme Züge macht. Schon in Stufe zwei werden aus Sekunden Minuten, was sich aber spürbar auf die Intelligenz des Computers niederschlägt.

Schließlich sind auch diverse Spielprogramme wie Xenon, Hangman, Candy Floss oder Key Trainer lieferbar – für den Fall, daß Sie noch Spaß am Abschießen von Raumschiffen und Ähnlichem haben... Fe.

Für dumm verkauft

Vom mc-Leser Dipl.-Phys. Prof. Fritz Rostock wurden wir auf folgende Anzeige in „HNO“, Fachzeitschrift für Hals-, Nasen- und Ohrenärzte, aufmerksam gemacht: „Vergessen Sie alles – neue GOÄ, Liquidation, Statistik, teure Computer... Zu einem Einführungspreis von 795 DM ist dieses Gerät inkl. Basis-Programmierung konkurrenzlos billig...“ Abgebildet war ein HX-20 von Epson, der bekanntlich normalerweise mehr als das Doppelte des genannten Preises kostet. Wer auf diese Anzeige der Münchner Firma Saltron reagierte, bekam folgende Antwort: „Wir danken Ihnen für Ihre Anfrage... Sie werden feststellen müssen, daß wir Ihnen leider, wie ursprünglich beabsichtigt, keinen Basis-Computer für 795 DM anbieten... Es hat sich gezeigt, daß diese Geräte für die tägliche Arbeit doch zu klein waren, so daß wir Ihnen jetzt nur noch das Gerät zu 3290 DM anbieten...“

Offensichtlich ist also der Glaube doch verbreitet, man könne fachfremde potentielle Computer-Anwender für dumm verkaufen. Wie viele HNO-Leser wohl darauf hereingefallen sind?

Spruch des Monats

„Es ist eine Zeitschrift für den etwas erfahreneren, insbesondere für den wagemutigeren Computer-Anwender... denn er wird nicht nur belehrt, er wird auch angeregt, Dinge an seinem Computer umzubauen beziehungsweise sich Peripherie selbst zusammenzulöten. Das ist eigentlich der große Vorteil von mc. Überdies bringt mc auch Programme, bemüht sich um Kritik und vor allem auch um die Vorstellung von Geräten.“

Thomas v. Randow in einer Fernsehsendung des WDR über mc.