

TRACE80-ICE

TRACE80 kompatibeller In-Circuit-Emulator für den Mikroprozessor Z80

Der In-Circuit-Emulator TRACE80-ICE ist ein hervorragendes Hilfsmittel zur Entwicklung und Implementierung der Software für Z80-Mikrocomputer-Systeme. Der Emulator ist über eine serielle Schnittstelle (V24) an jeden Personalcomputer mit CP/M und Z80-CPU anschließbar. Damit wird jeder CP/M-Computer zu einem leistungsfähigen Entwicklungssystem. In Verbindung mit einem tragbaren Rechner entsteht ein komfortables Entwicklungs-System für den portablen Einsatz.

Software

Die Steuerungssoftware basiert auf dem von uns entwickeltem symbolfähigen Debugger TRACE80, der sich inzwischen in vielen Installationen bewährt hat. Der Befehlssatz des Debuggers ist vollständig im Treiberprogramm des Emulators implementiert. Neu hinzugekommen sind eine erweiterte Fehlerbehandlung, flexiblere Anzeigeformate (Freiformatierbare Splitt-Screen-Technik), sowie die emulatorspezifischen Befehle zum Setzen der Speicher-Aufteilung und der Trigger-Bedingungen. Eine integrierte Benutzerführung über Help-Displays erleichtert auch dem Anfänger das Erlernen des umfangreichen und systematischen Befehlssatzes. Neben typischen Monitorbefehlen wie Laden des Speichers oder Suchen nach Strings besitzt das Treiberprogramm zwei Befehlsgruppen zum Programmtest: Die Emulations- sowie die Echtzeitbefehle. Im Echtzeitbetrieb bestehen keinerlei Beschränkungen hinsichtlich des Zeitverhaltens der CPU. Der Programmabbruch kann jedoch nur durch Haltepunkte, die Tastatur oder vorher festgelegte Triggerbedingungen (Trace-/Trigger-Erweiterung) erfolgen. Im Emulationsmode wird das Programm mit verringerter Geschwindigkeit abgearbeitet. Dabei können jedoch Abbruchbedingungen oder Anzeigebedingungen in Form boolescher Gleichungen definiert werden. Zwischen Echtzeitmode und Emulationsmode kann durch Definieren sogenannter Ablaufsteuermarken gewechselt werden. Zur Übersetzung der Steuerbedingungen wurden komprimierende Compilations-techniken verwendet, so daß die zusätzliche Verzögerung durch Prüfen der Abbruchbedingung minimal ist. Die Verwendung boolescher Formeln zur Ablaufkontrolle stellt ein hervorragendes Hilfsmittel zur Fehlersuche während der Software-Entwicklungs-Phase dar. Alle Funktionen des Emulators können durch Eingabe eines Schlüsselwortes sowie der notwendigen Parameter ausgelöst werden. Auf Menütechniken wurde bewußt zu Gunsten einer schnellen Bedienung verzichtet. Statt dessen unterstützen HELP-Displays und eine effektive Fehlerbehandlung (automatische Cursor-Positionierung) den Benutzer. Der Hauptteil der Emulatorsoftware wird durch das Betriebssystem in den Arbeitsspeicher des Rechners geladen. Im Emulator sind lediglich die notwendigen Grundfunktionen ROM-resident vorhanden (4 KByte). Das Treiberprogramm mit ca. 25 KByte Länge läßt Platz für ca. 4000 Symbole bei einem 64-KByte-CP/M-System. Die Programm-entwicklung kann mit MACRO80, RMAC oder in höheren Programmiersprachen erfolgen. Um bei Verwendung von Kompilieren eine Relation Zeilennummer zu Programmadresse zu gewinnen, steht das Hilfsprogramm "Symbol-Manager" zur Verfügung.

Hardware

Der Emulator besitzt hinsichtlich Adress- oder Port-Belegungen keinerlei Einschränkungen. Im Echtzeit-Betrieb werden Z80-Zentraleinheiten bis 6 MHz simuliert. Der Emulator ist in zwei Ausbaustufen lieferbar. Das Grundmodell enthält einen Arbeitsspeicher mit 64 KByte, der in Schritten von 256 Bytes dem Speicher des Zielsystems überlagert werden kann. Zusätzlich ist ein Haltepunktspeicher von 64 kBit vorhanden, daher können auch in ROM-Bereichen beliebig viele Haltepunkte gesetzt werden. Die Kommunikation zum Steuerrechner erfolgt über eine V24-Schnittstelle mit Software-Handshake. Die Taktrate der Serienschnittstelle ist von 4800 bis 19200 Baud durch Umlöten einer Brücke wählbar. Die Datenrate von 19200 Baud ist beim Laden langer Programme wichtig (20 KByte in 10 s). Die Baugruppe ist sehr kompakt aufgebaut und befindet sich in einem Kunststoffgehäuse. Die Stromversorgung kann durch das Zielsystem, durch ein extern anschließbares Netzteil sowie über die unbenutzten Leitungen der V24-Schnittstelle erfolgen. Die letzte Lösung ist den anderen vorzuziehen. Das Netzteil der Steuerrechner besitzt meist genügend Leistungsreserven, um den Emulator zu versorgen. Alle Leitungen zum Emulatorstecker sind gepuffert. Daher ist ein Betrieb des Emulators auch dann möglich, wenn in der Hardware des Zielsystems Fehler vorhanden sind. Durch ein kleines Testprogramm (Endlosschleife) kann mit dem Oszilloskop das Busverhalten geprüft werden.

Die Erweiterungsplatine enthält die Triggerlogik zum Programmabbruch bei bestimmten Buskonfigurationen sowie einen Trace-Speicher mit 40 Bit Breite und 2048 Schritten Tiefe zum Aufzeichnen sämtlicher Busstatussignale sowie 8 externer Leitungen.

Anpassung

Der Steuerrechner muß zur Kommunikation mit dem Emulator ein Serienschnittstelle besitzen. Im Treiberprogramm sind 5 Grundroutinen zum Betrieb der Schnittstelle zu implementieren. Für die Standardschnittstellen (8251, Z80-SIO) werden Programmbeispiele als Quelltext mitgeliefert.

Technische Daten

CPU
Taktrate
Emulationsspeicher
Haltepunktspeicher
Serienschnittstelle

Stromaufnahme
Abmessungen
Gewicht

Grundmodell

Z80B
1..6 MHz
64 KByte DRAM 150 ns
64 kBit DRAM 150 ns
V24 ohne Handshakeleitungen +5/-12 V
9600 Baud (19200,4800)
ca. 1 A (5 V)
190 x 135 x 45 mm
ca. 600 g

Technische Daten

Trace-Speicher
Trigger-Logik

Erweiterungsplatine

40 Bit x 2 K 150 ns
Adress-, Daten-, Busstatus-Triggerung
1 externe Triggerleitung

Befehlssatz

D	Dump	Anzeige des Speicherinhalts
L	List	Programm-Listing
LD	List Data	Tabellen-Darstellung
LP	List Program	Programm-Listing ab augenblicklichem Befehlszählerstand

V	View	Festlegung des Bildschirmfensters f. Daten
VP	View Program	Festlegung des Programm-Bildschirmfensters
VE	View Expression	Festlegung des Bildschirm-Fensters für arithmetische oder boolesche Ausdrücke

P	Print	Eingabe von Daten in den Speicher
A	Assemble	Programm-Eingabe
FILL		Laden des Speichers mit String
MOVE		Kopieren von Speicherbereichen
I	In	Lesen von I/O-Ports
O	Out	Schreibe auf I/O-Ports
R	Register	Ändern des Register-Zustandes
K	Kill	Löschen sämtlicher Register
PC	Program Counter	Setzen des Programmzählers
;		Weiterschalten des Programmzählers

H	Hex	Berechnung eines arithmetischen Ausdrucks
B	Boolean	Berechnung eines logischen Ausdrucks
CP	Compare	Vergleich zweier Speicherinhalte
F	Find	Suchen nach HEX- oder ASCII-Strings

SS	Symbol Set	Generieren eines Symbols
SD	Symbol Delete	Löschen eines Symbols
SC	Symbol Clear	Löschen mehrerer Symbole
SL	Symbol List	Listing der verwendeten Symbole in alphanumerischer Reihenfolge
SLA	Symbol List Address	Listing der verwendeten Symbole entsprechend aufsteigenden Adressen

,		Einzelschritt
.		Einzelschritt mit Drucker-Protokoll
:		Einzelschritt mit Kurzanzeige
T	Trace	Mehrfachschrift mit Anzeige der Register
U	Untrace	Mehrfachschrift
UU	Untrace Until	Programmausführung, bis Abbruchadresse erreicht ist
UL	Untrace Level	Programmausführung, bis Unterprogrammebene erreicht ist
UB	Untrace Branch	Programmausführung, bis Verzweigungsbedingung erfüllt ist
UT	Untrace True	Trace bis Abbruchbedingung erfüllt ist
HL	History List	Listing der zuletzt ausgeführten Befehle
HC	History Clear	Löschen des Software-Trace-Speichers

W	Watch	Eingabe einer Abbruchbedingung
DISP	Display	Eingabe einer Anzeigebedingung
PASS		Setzen einer Bedingung für Haltepunkte
G	Go	Programmstart in Echtzeit
GB	Go Branch	Programmstart bis Verzweigungsbedingung erfüllt ist
J	Jump	Beenden eines Unterprogrammes
C	Call	Echtzeitausführung eines Unterprogrammes
E	Execute	Starten eines Moduls
?S	? Set	Setzen von Ablaufsteuermarken
?D	? Delete	Löschen einzelner Ablaufsteuermarken
?C	? Clear	Löschen mehrerer Ablaufsteuermarken
?L	? List	Listing von Ablaufsteuermarken
MEMI	Memory Intern	Benutzen des internen Speichers
MEME	Memory Extern	Benutzen des externen Speichers
MEML	Memory List	Anzeige der Speicheraufteilung
MEMIC	Memory Int. Copy	Auswahl des internen Speichers und Kopieren
MEMEC	Memory Ext. Copy	Auswahl des externen Speichers und Kopieren
MEMT	Memory Test	Speichertest
SPL	Spool	Starten des Druckprozesses
SPE	Spool End	Beenden des Hintergrund-Druckprozesses
LOAD		Laden einer COM-Datei
LOADS	Load Symbols	Laden einer Symbol-Datei
LOADX	Load Hex	Laden einer INTEL-Hex-Datei
SAVE		Abspeichern der Datei
BAT	Batch	Stapelverarbeitung
BAR	Batch Request	Stapelverarbeitung mit interaktivem Eingriff
BYE		Rückkehr ins Betriebssystem
RESET		Initialisierung des Emulators

Hersteller:
 Lothar Lauterbach
 Ing.-Büro für Datentechnik
 Sommerstr. 10.
 8012 Riemerling

Vertrieb:


 Computersysteme
 Neumarktstr. 46, D-5600 Wuppertal I, Tel. 0202/442480