

Programmiertricks für TI 58/59

Urs HÖLZLE

PS F

In den Taschenrechnern steckt oft mehr drin als das Handbuch und die Bedienungsanleitung beschreiben. Viele dieser Tricks erleichtern das Arbeiten mit der Maschine oder machen das Erstellen gewisser Programme erst möglich. Einige dieser raffinierten Kniffe wollen wir Ihnen hiermit aufzeigen.

ACHT ZUSÄTZLICHE SPEICHER

Zusätzlich zu den max. 100 Datenspeichern des TI 59 (60 beim TI 58) kann man mit einem kleinen Trick noch bis zu acht weitere Register benutzen. Diese acht Register sind die Klammerregister; bei der Benutzung sind also gewisse Einschränkungen zu beachten (siehe weiter unten).

Der Zugriff auf die Register erfolgt mit dem Befehl HIR, gefolgt von einer zweistelligen Codezahl, wobei die erste Ziffer die auszuführende Funktion und die zweite das HIR-Register (1..8) angibt. Es ergeben sich folgende Befehle:

HIR 0X $\hat{=}$ STO X
 HIR 1X $\hat{=}$ RCL X
 HIR 2X $\hat{=}$ NOP (keine Wirkung)
 HIR 3X $\hat{=}$ SUM X
 HIR 4X $\hat{=}$ PRD X
 HIR 5X $\hat{=}$ INV SUM X
 HIR 6X $\hat{=}$ INV PRD X (gleiche Wirkung haben auch HIR 7X, 8X und 9X)

Wer nun die Taste HIR auf seinem Rechner verzweifelt gesucht und trotzdem nicht gefunden hat, soll seinen Rechner nicht gleich fortwerfen: Der HIR-Code 82 ist kein "natürlicher" Code und muss deshalb mit einem Trick in den Programmspeicher gebracht werden. HIR 18 wird zum Beispiel mit der Tastenfolge RCL 82 BST BST DEL SST C' erzeugt (statt C' ginge auch RCL 18 BST BST DEL SST).

Betrachtet man die Befehlstabelle, so fällt auf, dass INV SUM und INV PRD mit nur zwei Programm-

schritten möglich sind (gegenüber drei bei den normalen Registern). Doch wie es eben so ist, ein Vorteil kommt selten allein bzw. muss mit Nachteilen erkauft werden:

EINSCHRÄNKUNGEN

Beim Gebrauch der HIR-Register sind folgende Regeln zu beachten:

- 1) Man sollte sich immer vergewissern, dass die Register, die man braucht, nicht auch durch unvollständige Operationen (Klammererebenen, "Punkt vor Strich"-Rechnungen) gebraucht werden.
- 2) OP 00 löscht die Register 5..8, OP 1..4 beeinflussen sie (gilt nur bei angeschlossenem Drucker!).
- 3) CLR hat keinen Einfluss auf die Register.
- 4) Die Funktionen P/R, $\Sigma+$ und INV \bar{x} beeinflussen HIR 5..8 (ohne Gewähr; sie können auch nur HIR 7 u. 8 beeinflussen. Eine Beeinflussung ist auch durch andere statistische Funktionen möglich; siehe auch Anleitung S. V-40).
- 5) Zahlen der Form $\pm a \cdot 10^{-x}$ (d.h. $-1 < \text{Zahl} < 1$) werden bei den arithmetischen Funktionen vor der Ausführung der Funktion in die Form $\pm a \cdot 10^{-x}$ umgewandelt. Diese Umwandlung findet nicht statt, wenn der Rechner auf EE/ENG-Modus geschaltet ist.

Noch ein Anwendungstip: Da meist nicht mehr als vier Klammerebenen gebraucht werden und zum Drucken OP

04 verwendet wird, sind HIR 5..8 fast immer frei zur Benutzung als Zusatzregister.

Operation	Anzeige	Inhalt von HIR 8
.1 HIR 08	0.1	0.1
.1 HIR 38	10.	10.1
+/- .95 HIR 58	-95.	105.1
EE.1 HIR 48	1. -01	10.51

ERWEITERUNG DES DSZ-BEFEHLS

Der "Standard"-Dsz-Befehl des TI 58/59 funktioniert nur mit den Register 0 - 9. Deshalb gibt es oft Probleme, wenn man nachträglich noch ein Dsz-Register braucht und die Speicher 0 - 9 schon besetzt sind. Es bleibt (scheinbar) nichts anderes übrig, als die Speicherbelegung umzustellen, was aber oft viel Mühe und Aerger bringt.

Doch gibt es glücklicherweise eine Möglichkeit, dem auszuweichen! Der Dsz-Befehl funktioniert nämlich mit (fast) allen anderen Speichern auch. Man muss nur die entsprechende Registernummer in Byte 2 des Befehles bringen. Dies kann man mit Hilfe der Tastencodes oder mit dem RCL-Befehl.

Beispiel:

Dsz 29 A wird mit Dsz CP A programmiert, Dsz 38 289 mit Dsz sin 2 Pi.

Wenn es so nicht geht (z.B. Dsz 31 058), muss man mit RCL nachhelfen, z.B. RCL 31 BST BST Dsz SST 0 Fix. Mit Register 40 funktioniert der Trick nicht, da der Code 40 als Ind interpretiert wird und einen indirekten Dsz-Befehl bewirkt.

Wer nun denselben Trick mit den Flags probieren will, dem sei das Resultat vorweggenommen: Es funk-

tioniert nicht. Der if flg/Set flg-Befehl beachtet nur die Einerstelle der Flagnummer, so dass z.B. St flg 11 als St flg 1 interpretiert wird.

"UNENDLICH" LANGE PROGRAMME

Wenn man umfangreiche Programme schreibt, stösst man bald einmal an die Grenzen des Speicherbereiches, besonders wenn man in Verbindung mit dem Drucker alphanumerische Texte ausdrucken will. Man kann sich in solchen Situationen damit behelfen, dass man z.B. mit einem INV Wrt-Befehl am Ende des zweiten Blocks einen neuen Programmteil in Block 1 einliest. Diese Methode funktioniert aber nur dann, wenn für das Programm mehr als ein Block zur Verfügung steht (d.h. mehr als 240 Schritte verfügbar sind). Was aber, wenn z.B. 90 Register gebraucht werden (Verteilung 239.89) und das Programm länger als 240 Schritte ist? Zugegeben, dieser Fall tritt selten auf; der TI 59 zeigt hier aber so überraschende Fähigkeiten, dass selbst dieses Problem elegant gelöst werden kann. Es ist nämlich möglich, von einem

bereits überschriebenen Programm ins neue zu springen! In unserem Beispiel würde dies bedeuten, dass vom ersten Programmteil aus der zweite eingelesen wird (d.h. der alte Programmteil wird überschrieben) und dann gezielt ins neue Programm gesprungen werden kann, also z.B. zu Label A oder zu Schritt 038 etc. Dies lässt sich durch folgende Befehlsfolge (im alten Programm) verwirklichen:

Op 00	}	siehe Bemerkung
CLR		
x	}	Blocknummer
INV		
Wrt	}	Karte lesen
GTO		
N,nnn		Label oder absolute Adresse

BEMERKUNG: Der Trick funktioniert manchmal auch ohne diese Befehle, doch empfiehlt es sich, diese

Schritte immer einzufügen. Die üblichen Bedingungen für das Einlesen von Magnetkarten (INV Fix etc.) dürfen natürlich auch nicht vergessen werden!

Die Programme 1 und 2 stehen als Beispiele für zwei kurze Programme, die jedes für sich auf eine Karte geschrieben werden müssen (Block 1).

Programm 1			Programm 2		
000	76	LBL	113	02	2
001	11	A	114	66	PAU
002	01	1	115	69	DP
003	66	PAU	116	00	00
004	69	DP	117	25	CLR
005	00	00	118	01	1
006	25	CLR	119	22	INV
007	01	1	120	96	WRT
008	22	INV	121	61	GTO
009	96	WRT	122	00	00
010	61	GTO	123	13	13
011	01	01	124	76	LBL
012	13	13	125	24	CE
013	03	3	126	04	4
014	66	PAU	127	66	PAU
015	69	DP	128	69	DP
016	00	00	129	00	00
017	25	CLR	130	25	CLR
018	01	1	131	01	1
019	22	INV	132	22	INV
020	96	WRT	133	96	WRT
021	61	GTO	134	61	GTO
022	24	CE	135	24	CE
023	76	LBL	136	00	0
024	24	CE	137	00	0
025	91	R/S	138	00	0
026	00	0	139	00	0

Das erste Programm wird gestartet und dann abwechselnd Karte 2 und Karte 1 eingeschoben bis zum Stop. Jeder Programmteil zeigt seine Nummer an, so dass der Ablauf anhand der Listings verfolgt werden kann. Man beachte, dass die beiden Labels CE als verschiedene Labels betrachtet werden. Der Sprung erfolgt immer zum Label im neuen Programm.

Damit sind die Fähigkeiten des TI 59 aber noch nicht erschöpft: es kommt noch besser! Nach INV Wrt kann nämlich auch ein Unterprogrammaufruf erfolgen (bzw. Rückkehr zum Hauptprogramm). Dazu müssen nach INV Wrt folgende Befehle stehen:

a) für einen Unterprogrammaufruf:

SBR N oder nnn

b) für den Rücksprung ins Hauptprogramm: RTN (INV SBR).

Die anderen Regeln sind gleich wie bei GTO.

Unsere Beispielprogramme lassen sich leicht abändern, um diese Möglichkeit zu demonstrieren. Ein Vergleich mit Programm 3 bzw. 4 zeigt die notwendigen Änderungen.

Programm 3			Programm 4		
000	76	LBL	113	02	2
001	11	A	114	66	PAU
002	01	1	115	69	DP
003	66	PAU	116	00	00
004	69	DP	117	25	CLR
005	00	00	118	01	1
006	25	CLR	119	22	INV
007	01	1	120	96	WRT
008	22	INV	121	92	RTN
009	96	WRT	122	76	LBL
010	71	SBR	123	24	CE
011	01	01	124	04	4
012	13	13	125	66	PAU
013	03	3	126	69	DP
014	66	PAU	127	00	00
015	69	DP	128	25	CLR
016	00	00	129	01	1
017	25	CLR	130	22	INV
018	01	1	131	96	WRT
019	22	INV	132	92	RTN
020	96	WRT	133	00	0
021	71	SBR	134	00	0
022	24	CE	135	00	0
023	91	R/S	136	00	0
024	00	0	137	00	0

Während unverschachtelte "Kartenunterprogramme" problemlos funktionieren (auch normale Unterprogramme lassen sich innerhalb eines Programmteils beliebig verschachteln), lassen sich Verschachtelungen nicht so leicht realisieren. Als Beispiel dazu die Programme 5 und 6: die zweite Unterprogrammebene (Teil 3) lässt sich nur verwirklichen, wenn man Op 00 in Teil 1 programmiert, in Teil 3 nicht auf der zweiten Karte, höchstens einmal! Man sollte also auf jeden Fall solche Verschachtelungen meiden (sie werden wohl auch nie gebraucht). Normale Unterprogramme lassen sich aber

auch hier problemlos einfügen (z.B. Teil 5 in Programm 6).

Alle Tricks funktionieren übrigens auch mit indirekter Adressierung.

Anwendungstip: Soll vom Benutzer des Rechners eine Karte eingegeben werden, so ist es vorteilhaft, wenn man ihn darauf aufmerksam macht. Am besten geschieht dies mit dem Drucker oder mit dem PAUSE-Befehl (z.B. Kartenummer und -seite anzeigen, nicht zu kurze Anzeige!).

Programm 5	016 03 3	117 10 10	125 25 CLR
000 76 LBL	017 66 PAU	118 25 CLR	126 04 4
001 11 A	018 25 CLR	119 01 1	127 66 PAU
002 01 1	019 01 1	120 22 INV	128 25 CLR
003 66 PAU	020 22 INV	121 96 WRT	129 01 1
004 69 DP	021 96 WRT	122 71 SBR	130 22 INV
005 00 00	022 92 RTN	123 12 B	131 96 WRT
006 25 CLR		124 76 LBL	132 92 RTN
007 01 1			
008 22 INV	Programm 6		
009 96 WRT	110 05 5		
010 71 SBR	111 66 PAU		
011 01 01	112 92 RTN		
012 13 13	113 02 2		
013 91 R/S	114 66 PAU		
014 76 LBL	115 71 SBR		
015 12 B	116 01 01		

Apropos Magnetkarten: Es scheint sich noch nicht überall herumgesprochen zu haben, dass man Magnetkarten am einfachsten einliest, indem man CLR drückt und die Magnetkarte einschiebt.

Sonderangebote

Für Bastler

IBM-Kugelkopfdruker, BCD-Code	1450.- DM
Philips-Nadeldruker P 150,	
85 Zeichen/sec, 128 Schreibstellen	1300.- DM
Plotter (Tally) Helixdruker 135 Z/min	1700.- DM
LA 36 Matrixdruker 36 Z/sec	2950.- DM
Olivetti E4ST, Schreibmaschinenterminal	2300.- DM
Centronics 101 mit 2 Papierbahnen, mod. Ruf	
165 Z/s, 132 Schreibstellen	2900.- DM
Teletypes	ab 1700.- DM
Verkauf solange Vorrat	
Plattenstationen, Lochkarten- und Lochstreifen-	
peripherie, Bildschirme, Drucker	auf Anfrage
Wir haben ständig 50 - 60 Drucker auf Lager.	

Neue Systeme

Horizon, 32K, 1 Diskette 180K	7800.- DM
Superbrain 64K	7500.- DM

Katalog auf Anfrage. Alle Preise inkl. MwSt.

Kunhardt GmbH

Postfach 1506, 7050 Waiblingen
 ☎ (0049 7151) 59035 - Tlx. 049 7 245 877



PET/CBM-Besitzer Kennen Sie schon das neue SYNTAX- Kassetten-Magazin?

Die Programme in MICROSOFT-BASIC können im Abonnement bezogen werden. Monatlich erscheint eine Kassette mit 5 verschiedenen Programmen in deutscher Sprache zum günstigen Programmpreis von nur 3,- DM

Fordern Sie gleich heute noch kostenlose Informationen von

SYNTAX

Soft- und Hardware GmbH
 7550 Rastatt, Postfach 16 09

16 Bit Lern- und Lehrsystem von TEXAS INSTRUMENTS



Sicher wollen auch Sie Ihr Fachwissen erweitern, um morgen noch dabei zu sein.

SOFTWARE

erlernen Sie selbst mittels LEHR- u. ÜBUNGSBUCH (in Deutsch, Französisch oder Englisch)

- Kapitelübersicht:
- Baugruppen eines Mikrocomputers
 - Codes und logische Bausteine
 - Betriebssystem des TM990/189
 - Assembler-Sprache
 - Ein-/Ausgabe
 - Das Programmieren

HARDWARE

- 16 Bit Mikroprozessor TMS9980A
- 1024 Bytes-Speicher RAM erweiterbar auf 2048 Bytes
- 4096 Bytes-Speicher ROM oder EPROM erweiterbar auf 6144 Bytes
- 16 programmierbare Ein-/Ausgänge
- alphanumerische Tastatur mit 10-stelliger LED-Anzeige
- Anschluss für Kassettenrecorder
- Anschluss für RS232C und TTY möglich

Für zusätzliche Information verlangen Sie die FAHRKARTE zum LERNERFOLG mit Preisangaben.

Fabrimex AG · Kirchenweg 5
 8032 Zürich · Tel. 01/47 06 70

FABRIMEX