

# PPC - Die Programmierbaren

## Programmiertricks für TI 58/59

Johann BERGER

PS F

Beim Arbeiten mit dem TI 58/59 merkt man bald einmal, dass dieser 'Programmierbare' mehr kann als die Bedienungsanleitung 'erlaubt'. Dabei können viele dieser in der Anleitung 'unterschlagenen' Zusatzmöglichkeiten bei der Programmierung sehr nützlich sein, obwohl einiges auch nur in die Rubrik Showeffekte oder Feindverwirrung gehört.

### DER DSZ-BEFEHL

kann auf jedes Register (Ausnahme R 40) ausgedehnt werden. Man programmiert etwa wie folgt:

```
.. Dsz STO 19 BST BST Del SST ..
```

Das ergibt die beiden Codes 97 und 19 also Dsz 19. Die üblichen Funktionen des Dsz-Befehls bleiben erhalten. Das Register R 40 kann nicht verwendet werden, weil die Codes 97 40 als Dsz Ind interpretiert werden.

### DAS INTERNE PROGRAMM

Verschiedene Tasten ( $\bar{x} \leq^{\dagger}$ ; P → R, etc.) rufen Teile eines internen Programmes auf, welches z.B. mit der Tastenfolge

```
10 Op 17 Pgm 11 SBR 200 R/S D.MS LRN
```

in den Hauptspeicher geholt werden kann. Mit SST kommt man nun bis zur Zeile 575. Drückt man List statt LRN, so kann ein Teil des Programmes ausgedruckt werden (vgl. Listing).

Die verschiedenen Programm-Teile haben folgende Bedeutung:

```
000 bis 028 Op 12
029 bis 046 Op 12
047 bis 057 Op 15
058 bis 066 Op 14
067 bis 083 x
084 bis 106 Op 11
107 bis 148 INV x
149 bis 191 Op 13
192 bis 249 und INV
250 bis 283 INV P R
```

```
284 bis 302 P R
303 bis 340 D.MS
341 bis 379 INV D.MS
```

Die Zeilen 384 bis 575 dienen als Speicher und enthalten die folgenden Konstanten:

```
384 bis 391 ln 10
392 bis 399 ln 2
400 bis 407 ln 1.1
408 bis 415 ln 1.01
416 bis 423 ln 1.001
424 bis 431 ln 1.0001
432 bis 439 ln 1.00001
440 bis 447 ln 1.000001
448 bis 455  $\pi/4$ 
456 bis 463 arc tan 0.1
464 bis 471 arc tan 0.01
472 bis 479 arc tan 0.001
480 bis 487 arc tan 0.0001
488 bis 495  $\pi/2$ 
496 bis 503  $\pi$ 
504 bis 511 180/ $\pi$ 
512 bis 557 sind identisch zu
384 bis 447
```

Jedes Register belegt 8 Programmzeilen. Die Ziffern der zu speichernden Zahl werden in Zweiergruppen 'von unten nach oben' abgespeichert. Als Beispiel betrachten wir die Konstante  $\pi$ :

```
496 12 B
497 00 0
498 59 INT
499 53 (
500 26 2ND
501 59 INT
502 41 SST
503 31 LRN
```

Die Codezahlen ergeben von unten nach oben gelesen die Zahl 3141592653590012. Die ersten 13 Ziffern

von  $\pi$  lauten: 3.141592653589. Die letzten beiden Ziffern sind also aufgerundet. Die 14. und 15. Ziffer (hier 01) wird für die Exponentialschreibweise verwendet und die letzte Ziffer (hier 2) regelt die verschiedenen Vorzeichenkombinationen. Der Dezimalpunkt wird immer zwischen die ersten beiden Ziffern gesetzt.

Ueber die eingebauten Algorithmen welche obige Konstante verwenden ist nur wenig bekannt.

### DIE HIR-BEFEHLE

Die Zeile 000 des internen Programmes (vgl. Listing) beginnt mit dem Befehl 000 82 HIR. Dieser nützliche Befehl kann auch in eigenen Programmen verwendet werden. Er muss stets von einer weiteren Codezahl gefolgt werden und kann z.B. so programmiert werden:

```
... STO 82 STO 35 BST BST BST BST
Del SST Del SST ...
```

Dies ergibt dann die Codezahlen 82 und 35 oder eben HIR 35. Die HIR-Befehle aktivieren acht zusätzliche interne Register, welche nachfolgend mit IR 01 bis IR 08 bezeichnet werden. Für die zweite Codezahl gelten folgende Regeln:

Codezahl	Funktion
01 bis 08	STO IR 01 bis IR 08
11 bis 18	RCL IR 01 bis IR 08
20 bis 28	Bedeutung unklar
31 bis 38	SUM IR 01 bis IR 08
41 bis 48	Prd IR 01 bis IR 08
51 bis 58	INV SUM IR 01 bis IR 08
61 bis 68	INV Prd IR 01 bis IR 08
71 bis 78	
81 bis 88	
91 bis 98	

# PPC - Die Programmierbaren

Das obige Beispiel (HIR 35) würde also den Wert im Anzeigeregister in das Register IR 05 addieren. Es muss noch erwähnt werden, dass die HIR-Operationen nicht in jedem Anzeigeformat wie beschrieben funktionieren. Ausserdem werden die internen Register z.B. bei Verwendung der Klammertasten als Zwischenspeicher benutzt.

Vorsicht also bei eigenen Programmen.

## DER CODE 31

Wie das Beispiel mit der Zahl 7 gezeigt hat, gehört der Code 31 zur Taste LRN. Normalerweise kann die LRN-Taste nicht programmiert werden. Das Vorgehen ist ähnlich wie beim Dsz- oder HIR-Befehl:

... STO 31 BST BST Del SST ...

Die Wirkung in einem Programm ist ziemlich verwirrend. Machen Sie z.B. folgenden Versuch:

```
000 76 Lbl
001 11 A
002 31 LRN
003 42 STO
```

Die Zeile 003 kann dabei auch anders programmiert werden. Drücken Sie nun im Run-Modus die Taste A. Wie Sie sehen bewirkt der Code 31 ein Umschalten in den LRN-Modus, daher die Anzeige 003 42.

Statt Lbl A könnte man z.B. auch GTO \*\*\* programmieren und damit an jede gewünschte Stelle im Programm auf einen Code 31 springen.

DIE CODES 21 38

Das Programmsegment ... STO 21 sin BST BST BST Del SST ... hat schlimme Folgen. Der Rechner wird nämlich beim Durchlaufen dieses "Programmes" der Kontrolle des Benutzers entzogen. Keine der Tasten R/S, CLR, CE oder RST gibt die Kontrolle wieder an die Tastatur zurück. Da hilft nur Abschalten und wieder Einschalten und das ist wohl auch die Absicht dieses Programms. Es gibt nämlich Leute, die damit ihre Programme schützen. Andere schockieren damit vor allem jene Falschspieler, welche in jedem Spielprogramm nur nach unerlaubten Eingaben suchen um doch noch den Rechner zu besiegen. Die 21-38-Kur dürfte hier ihre Wirkung kaum verfehlen.

000	82	HIR	039	01	01	078	55	+	117	03	03	156	65	x
001	08	08	040	54	)	079	43	RCL	118	54	)	157	43	RCL
002	53	(	041	55	+	080	03	03	119	55	+	158	01	01
003	53	(	042	43	RCL	081	54	)	120	53	(	159	55	+
004	43	RCL	043	03	03	082	82	HIR	121	43	RCL	160	43	RCL
005	06	06	044	54	)	083	20	20	122	03	03	161	03	03
006	75	-	045	82	HIR	084	33	X²	123	75	-	162	54	)
007	43	RCL	046	20	20	085	53	(	124	01	1	163	55	+
008	04	04	047	53	(	086	94	+/-	125	54	)	164	53	(
009	65	x	048	53	(	087	85	+	126	82	HIR	165	53	(
010	43	RCL	049	94	+/-	088	43	RCL	127	08	08	166	43	RCL
011	01	01	050	85	+	089	02	02	128	54	)	167	05	05
012	55	+	051	82	HIR	090	55	+	129	34	FX	168	75	-
013	43	RCL	052	18	18	091	43	RCL	130	32	X:1T	169	43	RCL
014	03	03	053	54	)	092	03	03	131	53	(	170	04	04
015	54	)	054	55	+	093	54	)	132	53	(	171	33	X²
016	55	+	055	32	X:1T	094	32	X:1T	133	43	RCL	172	55	+
017	53	(	056	54	)	095	33	X²	134	02	02	173	43	RCL
018	43	RCL	057	92	RTN	096	53	(	135	75	-	174	03	03
019	05	05	058	53	(	097	94	+/-	136	43	RCL	175	54	)
020	75	-	059	32	X:1T	098	85	+	137	01	01	176	65	x
021	43	RCL	060	65	x	099	43	RCL	138	33	X²	177	53	(
022	04	04	061	82	HIR	100	05	05	139	55	+	178	43	RCL
023	33	X²	062	18	18	101	55	+	140	43	RCL	179	02	02
024	55	+	063	85	+	102	43	RCL	141	03	03	180	75	-
025	43	RCL	064	32	X:1T	103	03	03	142	54	)	181	43	RCL
026	03	03	065	54	)	104	54	)	143	55	+	182	01	01
027	54	)	066	92	RTN	105	32	X:1T	144	82	HIR	183	33	X²
028	54	)	067	53	(	106	92	RTN	145	18	18	184	55	+
029	53	(	068	43	RCL	107	53	(	146	54	)	185	43	RCL
030	53	(	069	04	04	108	53	(	147	34	FX	186	03	03
031	24	CE	070	55	+	109	43	RCL	148	92	RTN	187	54	)
032	65	x	071	43	RCL	110	05	05	149	53	(	188	54	)
033	32	X:1T	072	03	03	111	75	-	150	53	(	189	34	FX
034	43	RCL	073	54	)	112	43	RCL	151	43	RCL	190	54	)
035	04	04	074	32	X:1T	113	04	04	152	06	06	191	92	RTN
036	94	+/-	075	53	(	114	33	X²	153	75	-	192	44	SUM
037	85	+	076	43	RCL	115	55	+	154	43	RCL	193	01	01
038	43	RCL	077	01	01	116	43	RCL	155	04	04	194	82	HIR

195	08	08	273	82	HIR	351	65	*	429	09	9	506	30	TAN
196	33	X <sup>2</sup>	274	18	18	352	93	.	430	00	0	507	51	BST
197	44	SUM	275	55	+	353	06	6	431	00	0	508	79	X
198	02	02	276	82	HIR	354	54	)	432	00	0	509	57	ENG
199	32	X:T	277	17	17	355	65	*	433	00	0	510	29	CP
200	44	SUM	278	54	)	356	01	1	434	95	=	511	57	ENG
201	04	04	279	22	INV	357	00	0	435	99	PRT	512	12	B
202	82	HIR	280	30	TAN	358	00	0	436	99	PRT	513	40	IND
203	48	48	281	54	)	359	54	)	437	00	0	514	99	PRT
204	82	HIR	282	24	CE	360	82	HIR	438	00	0	515	92	RTN
205	07	07	283	92	RTN	361	08	08	439	00	0	516	50	IXI
206	33	X <sup>2</sup>	284	53	(	362	53	(	440	00	0	517	58	FIX
207	44	SUM	285	82	HIR	363	53	(	441	95	=	518	02	02
208	05	05	286	08	08	364	59	INT	442	99	PRT	519	23	LNK
209	01	1	287	39	CDS	365	85	+	443	99	PRT	520	45	Y*
210	61	GTD	288	65	*	366	82	HIR	444	09	9	521	99	PRT
211	02	02	289	32	X:T	367	18	18	445	00	0	522	55	+
212	36	36	290	82	HIR	368	22	INV	446	00	0	523	80	GRD
213	94	+/-	291	07	07	369	59	INT	447	00	0	524	71	SBR
214	44	SUM	292	54	)	370	65	*	448	50	IXI	525	14	D
215	01	01	293	32	X:T	371	93	.	449	74	SM*	526	93	.
216	82	HIR	294	53	(	372	06	6	450	39	39	527	06	6
217	08	08	295	82	HIR	373	54	)	451	63	EX*	528	25	CLR
218	33	X <sup>2</sup>	296	18	18	374	65	*	452	81	81	529	43	RCL
219	94	+/-	297	38	SIN	375	93	.	453	39	CDS	530	80	80
220	44	SUM	298	65	*	376	00	0	454	85	+	531	79	X
221	02	02	299	82	HIR	377	01	1	455	07	7	532	01	1
222	32	X:T	300	17	17	378	54	)	456	00	0	533	31	LRN
223	22	INV	301	54	)	379	92	RTN	457	12	B	534	95	=
224	44	SUM	302	92	RTN	380	00	0	458	49	PRD	535	00	0
225	04	04	303	53	(	381	00	0	459	52	52	536	68	NOP
226	82	HIR	304	53	(	382	00	0	460	86	STF	537	31	LRN
227	48	48	305	53	(	383	00	0	461	66	66	538	85	+
228	82	HIR	306	82	HIR	384	12	B	462	99	PRT	539	30	TAN
229	07	07	307	08	08	385	40	IND	463	00	0	540	03	3
230	33	X <sup>2</sup>	308	59	INT	386	99	PRT	464	70	RAD	541	95	=
231	94	+/-	309	65	*	387	92	RTN	465	66	PAU	542	09	9
232	44	SUM	310	06	6	388	50	IXI	466	68	NOP	543	00	0
233	05	05	311	00	0	389	58	FIX	467	66	PAU	544	84	DP*
234	01	1	312	85	+	390	02	02	468	96	WRT	545	30	30
235	94	+/-	313	53	(	391	23	LNK	469	99	PRT	546	33	X <sup>2</sup>
236	44	SUM	314	82	HIR	392	45	Y*	470	09	9	547	00	0
237	03	03	315	18	18	393	99	PRT	471	00	0	548	95	=
238	82	HIR	316	22	INV	394	55	+	472	67	EQ	549	99	PRT
239	37	37	317	59	INT	395	80	GRD	473	66	PAU	550	00	0
240	82	HIR	318	65	*	396	71	SBR	474	66	PAU	551	00	0
241	18	18	319	01	1	397	14	D	475	99	PRT	552	33	X <sup>2</sup>
242	44	SUM	320	00	0	398	93	.	476	99	PRT	553	03	3
243	06	06	321	00	0	399	06	6	477	99	PRT	554	00	0
244	82	HIR	322	54	)	400	25	CLR	478	00	0	555	95	=
245	17	17	323	82	HIR	401	43	RCL	479	00	0	556	99	PRT
246	32	X:T	324	08	08	402	80	80	480	67	EQ	557	09	9
247	43	RCL	325	59	INT	403	79	X	481	96	WRT	558	00	0
248	03	03	326	54	)	404	01	1	482	99	PRT	559	00	0
249	92	RTN	327	65	*	405	31	LRN	483	99	PRT	560	00	0
250	53	(	328	93	.	406	95	=	484	99	PRT	561	00	0
251	82	HIR	329	06	6	407	00	0	485	09	9	562	95	=
252	08	08	330	85	+	408	68	NOP	486	00	0	563	99	PRT
253	33	X <sup>2</sup>	331	82	HIR	409	31	LRN	487	00	0	564	99	PRT
254	85	+	332	18	18	410	85	+	488	22	INV	565	00	0
255	32	X:T	333	22	INV	411	30	TAN	489	50	IXI	566	00	0
256	82	HIR	334	59	INT	412	03	3	490	79	X	567	00	0
257	07	07	335	54	)	413	95	=	491	26	2ND	568	00	0
258	33	X <sup>2</sup>	336	55	+	414	09	9	492	63	EX*	569	95	=
259	54	)	337	03	3	415	00	0	493	79	79	570	99	PRT
260	34	FX	338	06	6	416	84	DP*	494	70	RAD	571	99	PRT
261	32	X:T	339	54	)	417	30	30	495	15	E	572	09	9
262	53	(	340	92	RTN	418	33	X <sup>2</sup>	496	12	B	573	00	0
263	53	(	341	53	(	419	00	0	497	00	0	574	00	0
264	82	HIR	342	53	(	420	95	=	498	59	INT	575	00	0
265	17	17	343	82	HIR	421	99	PRT	499	53	(			
266	55	+	344	08	08	422	00	0	500	26	2ND			
267	50	IXI	345	59	INT	423	00	0	501	59	INT			
268	54	)	346	85	+	424	33	X <sup>2</sup>	502	41	SST			
269	22	INV	347	82	HIR	425	03	3	503	31	LRN			
270	39	CDS	348	18	18	426	00	0	504	22	INV			
271	85	+	349	22	INV	427	95	=	505	80	GRD			
272	53	(	350	59	INT	428	99	PRT						