Michael Haßelberg

422 neue Z80-Befehle

Hätten Sie gedacht, daß der Z80 noch vielseitiger ist, als ohnehin schon behauptet wird? Der vorliegende Artikel zeigt diese Möglichkeiten auf. Durch eifriges Experimentieren fand der Autor weitere 422 Opcodes heraus, die den ohnehin schon großen Befehlsvorrat des Prozessors von 694 auf 1116 Opcodes erweitern. Neben neuen Verschiebeoperationen kommen unter anderem weitere Befehle für die indizierte Adressierung hinzu.

Es existieren zunächst acht weitere Shift-Operationen, wobei das betreffende Register (A – L; (HL)) wie beim SLA-Befehl nach links geschoben wird, hierbei wird jedoch von rechts her mit logisch 1 aufgefüllt (*Tabelle 1*).
Die nun folgenden Erläuterungen und Befehle beziehen sich zwar auf das IX-Register, jedoch gilt das Gesagte sinngemäß auch für IY; hierbei ist dann das erste Byte des Opcodes von hex DD in FD zu ändern. Die *Tabellen 2 und 3* geben einen Überblick über zusätzliche Operationen bei den Shift-Befehlen, hierbei wird das Resultat der Operation in eines der Register A...L übertragen. In Tabelle 2 sind noch einmal die oben beschriebenen Instruktionen bezüglich des Indexregisters IX aufgeführt. Die in *Tabelle 4* aufgezeigten Einzelbitoperationen verhalten sich im Prinzip so wie die Schiebebefehle, denn auch hierbei wird das Resultat der Operation in eines der o. g. Register transferiert. Schließlich geben die *Tabellen 5 und 6* noch einen Überblick über arithmetisch-logische Operationen direkt mit den einzelnen Hälften der Indexregister, wobei mit HX die Bits 8...15 von IX, mit LX die Bits 0...7 von IX gemeint sind. Hierdurch werden diese Indexregister zu vollwertigen Registerpaaren wie HL, DE oder BC.

Diese Liste erhebt natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll nur weitere Anregungen zum Erforschen der inneren Struktur des Z80 geben. Daher ist die Redaktion auch für weitere Ideen und Anregungen jederzeit dankbar.

Tabelle 3: Verschiebeoperationen bezüglich (IX + off) mit anschließendem Transfer in ein Register

	A	L	H	E	D	C	B
RLC (IX + off)	07	05	04	03	02	01	00
RRC (IX + off)	0F	0D	0C	0B	0A	09	08
RL (IX + off)	17	15	14	13	12	11	10
RR (IX + off)	1F	1D	1C	1B	1A	19	18
SLA (IX + off)	27	25	24	23	22	21	20
SRA (IX + off)	2F	2D	2C	2B	2A	29	28
SRL (IX + off)	3F	3D	3C	3B	3A	39	38

Tabelle 1: Verschiebeoperationen SLIA r

	SLIA r
B	CB30
C	CB31
D	CB32
E	CB33
H	CB34
L	CB35
(HL)	CB36
A	CB37

shift left inverted arithmetic r
Cy ← 7 ← 0 ← 1

Tabelle 2: Verschiebeoperationen bezüglich (IX + off) mit anschließendem Transfer in ein Register

XX	B	C	D	E	H	L	(IX+ of)	L
SLIA (IX+of)r	30	31	32	33	34	35	36	37

Opcode: DDcBofXX (of = Offset)

Cy ← 7 ← 0 ← 1
↔ ↔
7 * * * 0

Tabelle 4: Einzelbitoperationen bezüglich (LX + off) mit anschließendem Transfer in ein Register

XX																
		Opcode: DDCBofXX														
B	80	88	90	98	A0	A8	B0	B8	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8
C	81	89	91	99	A1	A9	B1	B9	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9
D	82	8A	92	9A	A2	AA	B2	BA	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
E	83	8B	93	9B	A3	AB	B3	BB	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB
H	84	8C	94	9C	A4	AC	B4	BC	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
L	85	8D	95	9D	A5	AD	B5	BD	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD
A	87	8F	97	9F	A7	AF	B7	BF	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	FF
	RES 0, (IX + off)	RES 1, (IX + off)	RES 2, (IX + off)	RES 3, (IX + off)	RES 4, (IX + off)	RES 5, (IX + off)	RES 6, (IX + off)	RES 7, (IX + off)	SET 0, (IX + off)	SET 1, (IX + off)	SET 2, (IX + off)	SET 3, (IX + off)	SET 4, (IX + off)	SET 5, (IX + off)	SET 6, (IX + off)	SET 7, (IX + off)

Tabelle 5: Arithmetisch-logische Befehle bezüglich IX

INC HX	DD24	SUB LX	DD95
DEC HX	DD25	SBC HX	DD9C
INC LX	DD2C	SBC LX	DD9D
DEC LX	DD2D	AND HX	DDA4
ADD A, HX	DD84	AND LX	DDA5
ADD A, LX	DD85	XOR HX	DDAC
ADC A, HX	DD8C	XOR LX	DDAD
ADC A, LX	DD8D	CP HX	DDBC
SUB HX	DD94	CP LX	DDBD
		OR HX	DD B4
		OR LX	DD B5

Tabelle 6: 8-Bit-Ladebefehle bezüglich IX

LD HX, dd	DD26	LD HX, D	DD62
LD LX, dd	DD2E	LD HX, E	DD63
LD B, HX	DD44	LD HX, LX	DD65
LD B, LX	DD45	LD HX, A	DD67
LD C, HX	DD4C	LD LX, B	DD68
LD C, LX	DD4D	LD LX, C	DD69
LD D, HX	DD54	LD LX, D	DD6A
LD D, LX	DD55	LD LX, E	DD6B
LD E, HX	DD5C	LD LX, HX	DD6C
LD E, LX	DD5D	LD LX, A	DD6F
LD HX, B	DD60	LD A, HX	DD7C
LD HX, C	DD61	LD A, LX	DD7D