

Befehlscode der Z1

Befehl	Binärstelle									Bedeutung
	7	6	5	4	3	2	1	0		
Sp	X									Speichern (Nur wenn Sp und L Befehl)
L	X	X								Lesen
Op.		X								Operationsbefehle
-		X							X	Zehnersyst. »» Binärsyst.
^		X					X	X		Binärsyst. »» Zehnersyst.
+		X						X	X	Addition
-		X						X		Subtraktion
x		X					X			Multiplikation
:		X					X		X	Division

Tafel 8 Die Notation der Befehlscode in der Z1

Die Binärstellen 0.....7 haben bei dem Lochstreifendrucker folgende Tastenzuordnung:

Binärstelle	Taste
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128

Befehlscode der Z7

Erläuterung der Befehle: (11 Seiten)

Befehl: Speichern, Symbol: Sp

Befehl	Binärstelle							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Sp	X							
Schicht								Zelle
	4	2	1	4	2	1		

Beim Speicherbefehl muss neben dem Befehlscode (Lochung in Binärstelle 7) noch die Adresse angegeben werden, die den zu speichernden Wert aufnehmen soll. Hierzu ist es erforderlich, den Aufbau des Speichers genau zu kennen. Die Kapazität des Speichers beträgt 64 Worte. (1 Wort = 1 binär aufgeschlüsselter Zahlenwert inkl. Vorzeichen).

Der Speicherwert für 1 Wort wird Zelle genannt. Es befinden sich je 8 Zellen in 8 übereinander liegenden Schichten. In der obersten Schicht 0 befinden sich die Zellen 0 - 7. Hier kann die Funktion der Speicherzellen direkt beobachtet werden. Die Adressen der Zellen 0 - 63 der Tabelle entnehmen.

Eine Speicherstelle kann nicht gelöscht, sondern nur überschrieben werden. Man kann aber mit 0 überschreiben.
S. Heber S. 9, 8.

Befehlscode der Z 1

Befehl: Lesen, Symbol: L

Befehl	Binärstelle							
	7	6	5	4	3	2	1	0
L	X	X						
		Schicht						Zelle

Der Befehlscode für den Speicherlesebefehl hat die Ladungen in den Binärstellen 7 und 6. Neben dem eigentlichen Befehlscode muss auch hier, wie beim Speicherbefehl, die Adresse der Zelle angegeben werden, die auszulesen werden soll. Das Verfahren ist mit dem beim Speicherbefehl (siehe Blatt 1) völlig identisch.

Eine Besonderheit ist beim Lesebefehl zu beachten:

Zwei Lesebefehle dürfen nicht hintereinander durchgeführt werden. (Technisch erforderlich).

Beim Programmieren muss also zwischen zwei Lesebefehlen ein Leer schritt vorgesehen werden.

Befehlscode der Z 1

Operationsbefehle

Befehl	Binärstelle								Op 3 in allen Op-Befehlen automatisch
	7	6	5	4	3	2	1	0	
\nearrow	X							X	Dezimal \rightarrow Binär hochübersetzen
\searrow	X				X	X			Binär \rightarrow Dezimal rückübersetzen
+	X				X	X			Addition
-	X				X				Subtraktion
\times	X				X				Multiplikation
:	X				X		X		Division

Op 2 Op 1 Op 0

Op 3 in allen Op-Befehlen automatisch

Befehl: Hochübersetzen, Symbol " \nearrow ".

Der Befehl „Hochübersetzen“ steht in der Regel an der ersten Stelle eines Programmablaufs.

Nach dem Abtasten des Befehls im Streifenleser stoppt der Leser und wartet auf die Eingabe eines Operanden. Der Wert des Operanden wird in das vierstellige dekadische Einstellwerk durch Ziehen der entsprechenden Schieber eingegeben, ebenso wird durch einen Schieber das Vorzeichen eingestellt. Die Komma stelle des Eingabewertes wird mit dem seitlich wirkenden Kommaschieber in die gewünschte Position gebracht. Alle Einstellungen sind exakt vorzunehmen.

Fortsetzung Befehl Hochübersetzen.

Nach erfolgter Eingabe wird der Hebel mit dem Symbol „↑“ betätigt und die Durchführung des Hochübersetzungsbefehls wird freigegeben.

Befehl: Rückübersetzen, Symbol „↓“.

Um ein von der ZT errechnetes Resultat oder den ausgelesenen Wert eines Speichers abzulesen, muss der binäre Wert in dezimale Zahlen „rückübersetzt“ werden. Wenn ein solcher Befehl vorliegt, stoppt die ZT den Programmstreifentransport so lange, bis der Handhebel mit dem Symbol „↓“ gezogen wird und somit die Durchführung des Rückübersetzungsbefehls bestätigt wird. Nach der Ausführung wird der Streifen automatisch weitertransportiert.

Befehl: Addition, Symbol : „+“.

Die beiden Summanden werden aus dem Speicher ausgelesen. Bei der Addition ist es gleichgültig, welcher Summand als erster oder zweiter Operand gelesen wird. Das Resultat ist in beiden Fällen gleich. ~~Das ist nur bei der Addition möglich~~

Summand plus Summand gleich Summe.

Das Resultat wird danach mittels Speicher-Befehls eingespeichert.

Befehl : Subtraktion, Symbol „-

Minuend minus Subtrahend gleich Differenz.

Minuend wird als erster Operand aus dem Speicher gelesen, der Subtrahend als zweiter Operand.

Die Differenz wird eingespeichert mittels eines Speicherbefehls nach Beendigung der Subtraktion.

Befehls.

Befehl : Multiplikation, Symbol „×“.

Faktor mal Faktor- gleich Produkt.

Die Faktoren werden aus dem Speicher gelesen, wobei die Reihenfolge wie bei der Addition gleichgültig ist.

Das ermittelte Resultat wird gespeichert.

Befehl : Division, Symbol „:“.

Divisor durch Dividend gleich Quotient.

Der Divisor wird als erster Operand gelesen, der Dividend als zweiter Operand.

Nach erfolgter Division wird der ermittelte Quotient gespeichert.

Programmierbeispiel

Zu erreichende Gleichung: $A \cdot (B + C) - D = E$
 Zuerst wird die Reihenfolge der Berechnung nach mathematischen Regeln analysiert.

$$1. \text{ Schritt } B + C$$

$$2. \text{ Schritt } A \cdot (B + C)$$

$$3. \text{ Schritt } [A \cdot (B + C)] - D$$

Danach werden die Speicheradressen für die einzelnen Werte, Zwischenergebnisse und für das Endresultat festgelegt.

Es ist dabei möglich, im Rechenablauf nicht mehr benötigte Speicheradressen neu zu belegen, um Speicherplatz zu sparen. Im vorliegenden Fall wird aber wegen der besseren Übersicht darauf verzichtet. Bei der Angabe der Adresse wird die Nummer der Schritt umrahmt, die der Zelle nicht. Beispiel: Schritt 3, Zelle 4 = $\boxed{3} 4$

Adressenfestlegung:

$$A = \boxed{0} 0$$

$$B = \boxed{0} 1$$

$$C = \boxed{0} 2$$

$$D = \boxed{0} 3$$

$$(B + C) = \boxed{0} 4$$

$$[A \cdot (B + C)] = \boxed{0} 5$$

$$E = \boxed{0} 6$$

Programmablauf vom Programmierbeispiel

1. \nearrow Wert A, Hochübersetzen
2. Sp $\boxed{0}$ Wert A, Speichern in Schicht 0, Zelle 0
3. \nearrow Wert B, Hochübersetzen
4. Sp $\boxed{1}$ Wert B, Speichern in Schicht 0, Zelle 1
5. \nearrow Wert C, Hochübersetzen
6. Sp $\boxed{2}$ Wert C, Speichern in Schicht 0, Zelle 2
7. \nearrow Wert D, Hochübersetzen
8. Sp $\boxed{3}$ Wert D, Speichern in Schicht 0, Zelle 3
9. L $\boxed{0}1$ Lesen Wert B (1. Operand)
10. Leerschritt, weil nächster Befehl wieder Lesebefehl.
11. L $\boxed{0}2$ Lesen Wert C (2. Operand)
12. + Addition $B + C$
13. Sp $\boxed{4}$ Speichern Summe ($B+C$) in Schicht 0, Zelle 4
14. L $\boxed{0}5$ Lesen Wert A (1. Operand)
15. Leerschritt, weil nächster Befehl wieder Lesebefehl.
16. L $\boxed{0}4$ Lesen Summe ($B+C$) (2. Operand)
17. \times Multiplikation $A \cdot (B+C)$
18. Sp $\boxed{5}$ Speichern Produkt $[A \cdot (B+C)]$
19. L $\boxed{0}5$ Lesen Produkt (jetzt Minuend, 1. Operand)
20. Leerschritt, weil nächster Befehl wieder Lesebefehl.
21. L $\boxed{0}3$ Lesen Wert D (Subtrahend, 2. Operand)
22. - Subtraktion $[A \cdot (B+C)] - D$
23. Sp $\boxed{6}$ Speichern Resultat E
24. L $\boxed{0}6$ Lesen Ergebnis E
25. \searrow Ergebnis rückübersetzen.

Im vorliegenden Beispiel ist zu erkennen,
dab mit Programmabschritt 7 das Füttern des
Computers, (Eingabe der Daten), abgeschlossen
ist. Ab Schritt 8 ist der Programmablauf
kontinuierlich und vollautomatisch.

Erst bei Schritt 25, bei der Rückübersetzung
des Ergebnisses, ist wieder ein manueller
Eingriff erforderlich.

Beim Betrieb der ZT ist unbedingt
darauf zu achten, daß immer ein
Programmstreifen im Lesegerät eingelegt
ist, ganz gleich, ob der Antrieb motorisch
oder manuell erfolgt oder das Redienwerk
vom Speicherwerk getrennt ist.

7)

Speicherwerkadressen

Zelle Nr.	Schicht	Zelle	Taste am Locher						
			32	16	8	4	2	1	
0	0	0							
1	0	1						X	
2	0	2					X	X	X
3	0	3					X	X	X
4	0	4					X	X	X
5	0	5					X	X	X
6	0	6					X	X	X
7	0	7					X	X	X
8	1	0					X		
9	1	1					X		X
10	1	2					X		
11	1	3					X	X	X
12	1	4					X		X
13	1	5					X	X	X
14	1	6					X	X	X
15	1	7					X	X	X
16	2	0					X		
17	2	1					X		X
18	2	2					X		X
19	2	3					X		X
20	2	4					X		X
21	2	5					X	X	X
22	2	6					X	X	X
23	2	7					X	X	X
24	3	0					X	X	
25	3	1					X	X	X
26	3	2					X	X	X
27	3	3					X	X	X
28	3	4					X	X	X
29	3	5					X	X	X
30	3	6					X	X	X
31	3	7					X	X	X
32	4	0					X		
33	4	1					X		X
34	4	2					X		X
35	4	3					X		X
36	4	4					X		X
37	4	5					X		X
38	4	6					X		X
39	4	7					X		X

117

Speicherwerk Adressen

Zelle Nr.	Schicht	Zelle	Taste am Locher						
			32	16	8	4	2	1	
40	5	5	X		X				
41	5	1	X		X				X
42	5	2	X		X			X	X
43	5	3	X		X			X	
44	5	4	X		X			X	
45	5	5	X		X			X	X
46	5	6	X		X			X	
47	5	7	X		X			X	X
48	6	0	X		X				
49	6	1	X		X				X
50	6	2	X		X			X	X
51	6	3	X		X			X	X
52	6	4	X		X			X	
53	6	5	X		X			X	X
54	6	6	X		X			X	
55	6	7	X		X			X	X
56	7	0	X		X				
57	7	1	X		X				X
58	7	2	X		X				X
59	7	3	X		X			X	X
60	7	4	X		X				X
61	7	5	X		X			X	
62	7	6	X		X			X	
63	7	7	X		X			X	X

Physikalischer Aufbau des Speidierwerks

Zellenreihen

Zelle Nr. Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	Schicht: 0
8	9	10	11	12	13	14	15		1
16	17	18	19	20	21	22	23		2
24	25	26	27	28	29	30	31		3
32	33	34	35	36	37	38	39		4
40	41	42	43	44	45	46	47		5
48	49	50	51	52	53	54	55		6
56	57	58	59	60	61	62	63		7