IBM 1401 - BEFEHLSLISTE

Befehl: OP-Schlüssel	Adresse A/I	Adresse B	d	Adreß-Register nach der Operation (ohne Verzweigung) 1): A	B	Operationszeiten in µsek = 71,5 · (.....)	Bedeutung	Erläutenung	Wortmarken
Ein- und Ausgabe - Operationen									
1	(III)			Ap	087	L_I+1	Abfühlen (und Verzweigen)	(LK) → (EB)	Diese Befehle sind nicht von WM abhängig. Im Ein- und Ausgabebereich gesetzte WM bleiben bestehen.
2	(III)			Ap	332	L_I+1	Drucken (und Verzweigen)	(DB) → Drucker + 1-Zeilentransport	
3	(III)			Ap	087	L_I+1	Drucken und Abfühlen (und Verzweigen)	(DB) → Drucker + 1-Zeilentransport und (LK) → (EB)	
4	(III)			Ap	787	L_I+1	Stanzen (und Verzweigen)	(SB) → (LK)	
5	(III)			Ap	787 oder 087	L_I+1	Abfühlen und Stanzen (und Verzweigen)	(LK) → (EB) und (SB) → (LK)	
6	(III)			Ap	787	L_I+1	Drucken und Stanzen (und Verzweigen)	(DB) → Drucker + 1-Zeilentransport und (SB) → (LK)	
7	(III)			Ap	787 oder 087	L_I+1	Drucken, Abfühlen und Stanzen (und Verzweigen)	(DB) → Drucker + 1-Zeilentransport u. (LK) → (EB) u. (SB) → (LK)	
2	(III)		¤	dpp	332	L_I+1	Drucken Wortmarken (und Verzweigen)	(WM von DB) → Drucker +1-Zeilentransport	
4	(III)		R	dpp	787	L_I+1	Abfühlen Stanzerbahn, Stanzen in die gleiche Karte (u Verzw.)	(LK) → (EB), (SB) → (LK)	
6	(III)		R	dpp	787	L_I+1	Drucken und Abfühlen Stanzerbahn und Stanzen in die gleiche Karte (und Verzweigen)	(LK) → (EB), (DB) → Drucker + 1-Zeilentransport u. (SB) → (LK)	
							Dazu Abfühl-Stanz- oder Druckzeiten		
8				Ap	Bp	L_I+1	Abfühler - Freigabe	Abfühlerstartzeit von 21 msek entfällt	—
9				Ap	Bp	L_I+1	Stanzer - Freigabe	Stanzerstartzeit von 37 msek entfällt	—
Rechen - Operationen									
A	AAA	BBB		A - L_W	B - L_B	L_I+3 + L_A + L_B 2)	Addieren	(A) + (B) ⇒ (B)	Die in B benötigte WM beendet Operation, WM in A nur wenn A < B ist
A	AAA			A - L_A	A - L_A	L_I+3 +2 L_A	Addieren	(A) + (A) ⇒ (A)	WM in A erforderlich
S	AAA	BBB		A - L_W	B - L_B	L_I+3 + L_A + L_B 2)	Subtrahieren	(B) − (A) ⇒ (B)	Die in B benötigte WM beendet Operation, WM in A nur wenn A < B ist
S	AAA			A - L_A	A - L_A	L_I+3 +2 L_A	Subtrahieren	(A) − (A) ⇒ (A)	WM in A erforderlich
ō	AAA	BBB		A - L_W	B - L_B	L_I+1 + L_A + L_B	Löschen und Addieren	Nullen → (B) und (A) + (B) ⇒ (B) 3)	Die in B benötigte WM beendet Operation. WM in A nur wenn A < B ist
ō	AAA	BBB		A - L_W	B - L_B	L_I+1 + L_A + L_B	Löschen und Subtrahieren	Nullen → (B) und (B) − (A) ⇒ (B) 3)	
ō	AAA			A - L_A	A - L_A	L_I+1 +2 L_A	Löschen und Subtrahieren	− (A) ⇒ (A) 3)	WM in A erforderlich
@	AAA	BBB		A - L_C	B - L_P	L_I+3 +2 L_C +5 L_C L_M +7 L_M = Td	Multiplizieren	(A) · (B) ⇒ (B) 4)	A und B benötigt WM. WM in B beendet Operation.
%	AAA	BBB		A - L_R	6)	L_I+2+7 L_R L_Q +8 L_Q = Td	Dividieren	(B) : (A) ⇒ (B) 5)	Die in A benötigte WM beendet Operation
Übertragungs - Operationen									
M	AAA	BBB		A - L_W	B - L_W	L_I+1 +2 L_W	Übertragen	(A) → (B)	WM in A oder B beendet Operation. Wenn L_A = L_B genügt eine WM
M	AAA			A - L_W	Bp - L_W	L_I+1 +2 L_W	Übertragen	(A) → (B) B-Adresse aus B-Adreß-Register	
Z	AAA	BBB		A - L_A	B+1	L_I+1 +3 L_A	Übertragen mit Nullenunterdrückung	(A) → (B) mit Nullenunterdrückung (die Einerstelle des B-Feldes wird entzont)	WM in A beendet Operation, WM in B werden gelöscht; L_A = L_B
P	AAA	BBB		A + L_A	B + L_A	L_I+1 +2 L_A	Übertragen Bereich	(A) → (B) einschl. Gruppenmarke mit WM oder Satzzeichen ohne WM	A muß rechts durch eine Gruppenmarke mit WM oder durch ein Satzzeichen ohne WM begrenzt sein. Andere WM in A oder B werden nicht berücksichtigt.
D	AAA	BBB		A - 1	B - 1	L_I+3	Übertragen Ziffer	Ziffernteil von (A) → Ziffernteil von (B), Zonen in A und B bleiben erhalten.	Ein-Zeichen-Operation. Benötigt keine WM
Y	AAA	BBB		A - 1	B - 1	L_I+3	Übertragen Zone	Zone von (A) → Zone von (B), Ziffernteil in A und B bleibt erhalten	
L	AAA	BBB		A - L_A	B - L_A	L_I+1 +2 L_A	Laden	(A) + WM → (B)	Die in A benötigte WM beendet Operation. WM in B werden gelöscht.
L	AAA			A - L_A	Bp - L_A	L_I+1 +2 L_A	Laden	(A) + WM → (B), B-Adresse aus B-Adreß-Register	
,	AAA	BBB		A - 1	B - 1	L_I+2	Setzen Wortmarke	WM → A und B	—
,	AAA			A - 1	A - 1	L_I+2	Setzen Wortmarke	WM → A	—
¤	AAA	BBB		A - 1	B - 1	L_I+3	Löschen Wortmarke	WM Löschen in A und B	—
¤	AAA			A - 1	A - 1	L_I+3	Löschen Wortmarke	WM Löschen in A	—
Q	AAA			A - 3	Ap	L_I+5	Speichern A-Adreß-Register	(A - Adreß-Register) → (A)	A benötigt keine WM
H	AAA			A - 3	Bp	L_I+4	Speichern B-Adreß-Register	(B - Adreß-Register) → (A)	

Abkürzungen:

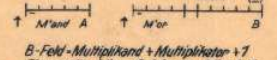
- L_I = Länge der Instruktion
- L_A = Länge des A-Feldes
- L_B = Länge des B-Feldes
- L_C = Länge des Multiplikanden-Feldes
- L_M = Länge des Multiplikator-Feldes
- L_P = Länge des Produkt-Feldes
- L_Q = Länge des Quotienten-Feldes
- L_R = Länge des Divisor-Feldes
- L_W = Anzahl der Zeichen im jeweils kleineren A- oder B-Feld
- L_X = Anzahl der Zeichen, die gelöscht werden
- L_Y = Anzahl der Zeichen bis einschl. der am weitesten rechts stehenden Null im Kontrollfeld
- Td = Durchschnittlicher Zeitaufwand
- Fm = Vorschub für die 1. Zeile = 20msek, für die 2. - 8. Zeile = 5msek, für jede weitere Zeile = 2,5msek (nur bei Maschinen mit 2 Geschwindigkeiten)
- Ap = Stand des A-Adreß-Registers am Ende des letzten Befehls
- Bp = Stand des B-Adreß-Registers am Ende des letzten Befehls
- BI = Adresse des nächsten Befehls bei Erfüllung einer Verzweigungsbedingung
- dpp = Das Ergänzungszeichen und die Zehner- und Einerstelle des letzten Registerinhalts
- dbi = Das Ergänzungszeichen und die Zehner- und Einerstelle des Branch-Befehls
- (A) = Inhalt des Feldes mit der Adresse A
- A = Adresse eines Feldes A
- (B) = Inhalt des Feldes mit der Adresse B
- B = Adresse eines Feldes B
- I = Adresse eines Feldes I
- (LK) = Inhalt einer Lochkarte
- (EB) = Eingabebereich
- (SB) = Stanzbereich
- (DB) = Druckbereich
- WM = Wortmarke

1) Bei den Befehlen 1 bis 7, sowie bei „F", „K", „J" und „-" ist der Stand der Adreß-Register im Anschluß an eine Verzweigung folgender: A-Adreß-Register = ΔI, B-Adreß-Register (mit Indexregister) = Adresse des nächstfolgenden Befehls, B-Adreß-Register (ohne Indexregister) = gelöscht. Dasselbe gilt für die B- und V-Befehle, wenn die Verzweigungsbedingung erfüllt ist.

2) Mit Rekomplementierung L_I+3 + L_A + 4 L_B

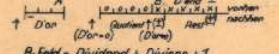
3) Die Einerstelle hat immer Vorzeichen-Bits.

4) A- und B-Feld bei der Multiplikation



B-Feld = Multiplikand + Multiplikator +1
Einerstelle M'or = B-Adresse - M'and - 1

5) A- und B-Feld bei der Division



B-Feld = Dividend + Divisor +1
Einerstelle Quotient = Einerstelle D'end - D'or -1