



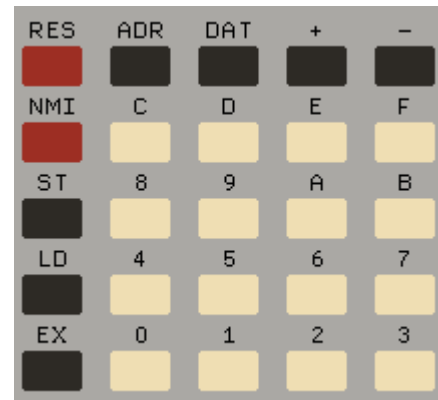
Maschinensprache I

Erforschen Sie mit Hilfe verschiedener Datenbytes auf der Adresse 2040h die Funktion des Programms.

Hinweise zur Bedienung des LC 80:

Für die Programmierung des LC 80 müssen die Speicherzellen des Arbeitsspeichers direkt beschrieben werden. Der Rechner akzeptiert Programme ab der Adresse 2000h, diese ist die Adresse der ersten Speicherzelle des 1 KByte großen Arbeitsspeichers, der sich links unten auf dem Mainboard befindet.

Die Eingaben erfolgen über die Tastatur. Die Tasten ADR und DAT schalten zwischen der Eingabe der Adresse und des Datum für die Speicherzelle um. Die Einzeige stellte den aktiven Modus durch Punkte dar. Die Tasten + und – navigieren jeweils eine Speicherzelle vor bzw. zurück. Sie bestätigen auch die Eingaben und Korrekturen.



Für die Eingabe des u. g. Programms ist also folgende Tastenfolge notwendig:

ADR → 2000 → DAT → 3A → + → 40 → + → 20 → ... → 76 → + →

ADR → 2040 → DAT → 03 → +

Zum Starten des Programms muss die Programmadresse 2000h gewählt und anschließend die Taste EX betätigt werden. Wenn die rote Halt-LED leuchtet, hat der Prozessor das Programm abgearbeitet. Erscheint die Anzeige RST 38 gab es Programmfehler.

Zur Ergebnisprüfung muss der Rechner mit RES aus dem Halt-Zustand aktiviert werden. Nun kann mit ADR → 2041 das Ergebnisbyte betrachtet werden. Anschließend sollte das Datenbyte auf der Adresse 2040h geändert, das Programm neu von Adresse 2000h gestartet und das Ergebnis erneut betrachtet werden.

Programm:

Adresse	Hex-Code	Kommentar
2000H	3A 40 20	
2003H	06 05	
2005H	80	
2006H	32 41 20	
2009H	76	
2040H	03	



Maschinensprache II

Das erste Programm ist schon dadurch unverständlich, weil der Maschinencode unkommentiert gegeben ist. Eine Verbesserung wird mit Hilfe der Mnemonic bzw. des Assemblercodes erreicht. Diese Beschreibung der Maschinensprache ist logisch aufgebaut und für geübte Programmierer einfacher. Die ersten Computer mit alphanumerischen Tastaturen hatten ein Betriebssystemprogramm, mit dem man diese Assembler-Befehle eingeben konnte und das System hat sie dann in die Maschinensprache übersetzt. Dieses Programm hat übrigens bis in die XP-Windows-Zeit überlebt und heißt debug (siehe auch URL: <http://www.elektronikschule.de/~maierm/oddsandends/debug/debug.html> [23.04.2006]) Hier nun das Programm von Übungsaufgabe I mit Assemblercode und einer kleinen Verbesserung:

Marke	Adresse	Hex-Code	Assembler-Code	Kommentar
			ORG 2000H	;Adresse Programmbeginn
	2000H	3A 40 20	LD A, (2040H)	;erster Operand von Zelle 2040H in A
	2003H	06 05	LD B, 05H	;zweiter Operand 05h in B
	2005H	80	ADD B	;Operand in B zu A addieren
	2006H	27	DAA	;Dezimalkorrektur
	2007H	32 41 20	LD (2041H), A	;Ergebnis von A nach 2041H auslagern
	200AH	76	HALT	
			TABLE:	
	2040H		ORG 2040H	;Datenadresse organisieren
	2040H	05	DEFB 05H	;Datenbyte 05h

Maschinensprache III

Implementieren Sie das folgende Programm und ergründen Sie seine Aufgabe.

Marke	Adresse	Hex-Code	Assembler-Code	Kommentar
			ORG 2000H	;Adresse Programmbeginn
	2000H	21 40 20	LD HL, 2040H	;Adresse erster Operand
	2003H	7E	LD A, (HL)	;erster Operand in A
	2004H	23	INC HL	;Adresse zweiter Operand
	2005H	BE	CP (HL)	;Vergleich 1. mit 2. Operand
	2006H	D2 0A 20	JPNC, FERTIG	;FERTIG, wenn 1. groesser
	2009H	7E	LD A, (HL)	;zweiter Operand nach A
FERTIG:	200AH	23	INC HL	;Zieladresse
	200BH	77	LD (HL), A	;groessere Zahl ablegen
	200CH	76	HALT	;Programm STOPP
			EQUATE	
	2040H		ORG 2040H	;DATEN Adresse
	2040H	79	DEFB 079H	;erste Zahl
	2041H	5A	DEFB 05AH	;zweite Zahl