

Praktikum 1: Kennenlernen SBC86-Editor, Assembler, Emulator und Grundlegende Befehle

Vorbereitung

Beantworten Sie vorbereitend folgende Fragen:

1. Wie ist ein Assemblerbefehl aufgebaut? Erläutern Sie die Begriffe: Maschinenbefehl, Op-Code, Daten, Konstante, Variable, Quelloperand (Source), Zieloperand (Destination).
2. Wie funktionieren folgende Befehle prinzipiell:
 - a. MOV / IN / OUT (Transport- / Eingabe- / Ausgabebefehle)
 - b. ADD, SUB, INC, DEC, CMP (Arithmetische Befehle, Vergleich)
 - c. NOT, AND, OR, XOR (Logische Befehle)
 - d. SHL, SHR, ROL, ROR, RCL, RCR (Rotations- und Schiebebefehle)
3. Informieren Sie sich, wie diese Baugruppen des SBC86 verwendet werden:
 - a. Abfrage der Schalterstellung, direkte Ansteuerung der LED-Reihe
 - b. Direkte Ansteuerung der 7-Segment-Anzeige

(siehe dafür Lehrunterlagen SBC86, Abschnitte 4.1 und 5)

Einführung des SBC86-Editors und Emulators

Das Beispielprogramm gibt die Stellung der einzelnen Schalter auf der LED-Zeile blinkend aus:

```
org 100h
; -----
start: in al,0          ; Schalterstellung einlesen
      out 0,al          ; und auf die LED-Zeile ausgeben
      mov cx,-1         ; Zaehler für Zeitschleife laden
schl1: loop schl1       ; loop: zwei Befehle in einem
                        ; Schritt1: Dekrementiere <CX>
                        ; Schritt2: Sprung, wenn <CX> ungleich 0

      mov al,0
      out 00,al         ; alle LED „ausschalten“
      mov cx,-1
schl2: loop schl2
      jmp start          ; Endlosschleife
; -----
```

Legen Sie in Ihrem Homebereich ein Verzeichnis ~/MPT86 an. Starten Sie danach den Editor Geany. Erstellen Sie eine neue Datei und speichern diese sofort mit der Endung .asm ab: ~/MPT86/einstieg.asm

Editieren Sie dann das o.g. Programm. Ändern Sie die Konfiguration für den Assembler so, dass ein List-File erzeugt wird. Übersetzen Sie danach den Quelltext mit F8, es dürfen keine Fehler angezeigt werden.

Öffnen Sie das erzeugte List-File ~/MPT86/einstieg.lst und bestimmen Sie:

- den OP-Code des Befehls OUT 0,AL _____
- die (relative) Adresse des Befehls MOV CX,-1 _____
- den OP-Code des Befehls MOV CX,-1 _____

Starten Sie jetzt den SBC86-Emulator i8086emu und laden Sie dort das ausführbare Programm (einmal „Open File“ und danach immer wieder z.B. nach einer Neuübersetzung mittels „Reload“):

~/MPT86/einstieg

Zeigen Sie im Fenster MEMORY den Speicher ab der Adresse 0000:0100 an, was ist dort abgelegt? Vergleichen Sie mit dem List-File.

Ermitteln Sie aus DISASSEMBLER und MEMORY

- die Adresse des Befehls `MOV AL, 0` _____
- den OP-Code des Befehls `MOV AL, 0` _____
- die Inhalte der Adressen 010e / 010f _____
- interpretieren Sie die Bedeutung dieser Werte _____

Betätigen Sie einige Schalter des SBC-86. Führen Sie anschließend einige Schritte im Single Step (TRACE | F7) aus. Beobachten Sie die Änderung der Registerinhalte und des Befehlsfensters. Geben Sie nach der 10. Befehlsausführung an

- den Registerinhalt von CX _____
- den Inhalt des Befehlszählers / Instruction-Pointers _____

Benutzen Sie den Debuggerbefehl Step Over (Step | F8) um die Schleife zu beenden. Dieser Debugger-Befehl führt Loop-Schleifen und Unterprogramme aus und bleibt beim nachfolgenden Befehl stehen.

Lassen Sie das Programm „im vollen Tempo“ laufen (Run | F9). Betätigen Sie einige Schalter des SBC86 und kontrollieren Sie die Funktion des Programmes.

Aufgaben

Entwickeln Sie folgende eigene Programme. Vergessen Sie nicht, oben im Quelltext kurz die Funktion des Programmes anzugeben und ausreichend zu kommentieren! Nutzen Sie die Befehlsliste aus Ihren Lehrunterlagen!

1. p21: Auf der LED-Reihe sollen drei nebeneinanderliegende LED sichtbar blinken.
2. p22: Auf der LED-Reihe soll abwechselnd sichtbar zwischen den LEDs 6-4-2-0 und 7-5-3-1 umgeschaltet werden.
3. p23: Eine einzelne leuchtende LED soll in der LED-Reihe fortlaufend sichtbar von links nach rechts „wandern“.
4. p24: Löschen Sie die gesamte 7-Segment-Anzeige. Danach soll auf einer Stelle dieser Anzeige sichtbar abwechselnd eine „0“ und eine „I“ angezeigt werden.

Führen Sie die funktionsfähigen Programme vor.