

Handout zum Programmierkurs II (Assembler) Die Toolchain

Zur Erstellung, Assemblierung und Upload von lauffähigen Programmen für den C504 auf die Baugruppe wird eine Toolchain aus frei verfügbaren Applikationen aus dem Open Source Bereich unter GNU/Linux verwendet. (Für eine Einführung in Linux aus Benutzersicht siehe <http://www.linuxfibel.de/>)
Generell wird in einem Konsolenfenster auf der Kommandozeile gearbeitet.

Allgemeines Vorgehen

- Quelltext in einen Editor eingeben / Programm schreiben
- Programmcode übersetzen (assemblieren)
- Binärprogramm auf die Baugruppe uploaden und ausführen

Editor

Jeglicher Texteditor ist zur Programmerstellung geeignet. Empfohlen wird der KDE Editor *Kate*. Ein brauchbares Syntaxhighlighting kann über **Extras** -> **Hervorhebungen** -> **Sources** -> **GNU Assembler** aktiviert werden.

Assembler

Um ein Programm aus dem Quelltext in ablauffähigen Maschinencode zu übersetzen, wird der Assembler *asem-51* verwendet.

```
asem <dateiname>.asm
```

Dies erzeugt ein Binärprogramm im sogenannten Intel HEX Format oder alternativ eine Fehlermeldung, falls das Programm fehlerbehaftet war.

In diesem Fall ist der Fehler zu beseitigen und erneut zu assemblieren.

Zusätzlich zum übersetzten Programmquellcode erzeugt der Assembler ein Listingfile mit der Endung *.lst*. Hier kann überprüft werden, was der Assembler wie übersetzt.

Kommunikation mit der Baugruppe

Die Baugruppe mit dem C504 ist über ein serielles Kabel mit dem PC verbunden. Auf der Baugruppe läuft ein sogenanntes Monitorprogramm „Tasking“, welches als rudimentäres Betriebssystem dient und die Kommunikation mit dem Benutzer über ein eigenes Kommandozeileninterface regelt.

Starten sie PC-seitig in einem neuen Konsolenfenster das Terminalprogramm *Minicom* mit dem Befehl *minicom* und schließen Sie die Baugruppe an.

Verwenden Sie innerhalb von *Minicom* die Schnittstellenparameter 9600 Baud, 8N1, xon/xoff-Handshake. Das Monitorprogramm auf der Baugruppe meldet sich mit einem *** als Prompt und kann durch Drücken von Ctrl-C resettet werden.

Laden eines Programmes

Um ein Programm auf die Baugruppe zu laden und schließlich auszuführen, wird das Uploadtool *upload31* benutzt.

Lassen Sie Minicom am Laufen. Es ist sicherzustellen, daß *Minicom* empfangsbreit ist und das Sternprompt anzeigt.

In einem anderen Konsolenfenster ist nun das Kommando `upload31 <dateiname>.hex` einzugeben, worauf das Hochladen des Codes automatisch geschieht. Das Tool wandelt das HEX Format automatisch in das vom Tasking Monitor bevorzugte Motorola Srecord Format um.

Monitorkommandos

Der Monitor versteht eine Reihe von Kommandos an seinem Prompt, welche das Debugging erleichtern. Anzumerken ist, daß sämtliche Adressen und Zahlen in Hexnotation ohne Prä- oder Postfix anzugeben sind, d.h. 0xfa ist als fa einzugeben.

go [from <startadr>] [till <endadr>]	(Benutzer-)Programm ab <startadr> ausführen
xgo [from <startadr>] [till <endadr>]	wie oben, ohne Statusmeldung
step [from <startadr>] [<count>]	Einzelschrittausführung ab <startadr>
sbr = <adresse>	Unterbrechungspunkt definieren
sbr off	Unterbrechungspunkt deaktivieren
dbyte <startadr> to <endadr>	Bytes aus dem internen Datenspeicher lesen und ausgeben
dbyte <adresse> = <Wert>	Byte im internen Datenspeicher überschreiben
rbyte <startadr> to <endadr>	Inhalte von SFR anzeigen
rbyte <adresse> = <Wert>	Inhalte von SFR ändern
xbyte <startadr> to <endadr>	Inhalt des externen Datenspeichers anzeigen (16Bit Adressen)
xbyte <adresse> = <Wert>	Byte im externen Datenspeicher überschreiben
cbyte <startadr> to <endadr>	Inhalt des Codespeichers anzeigen