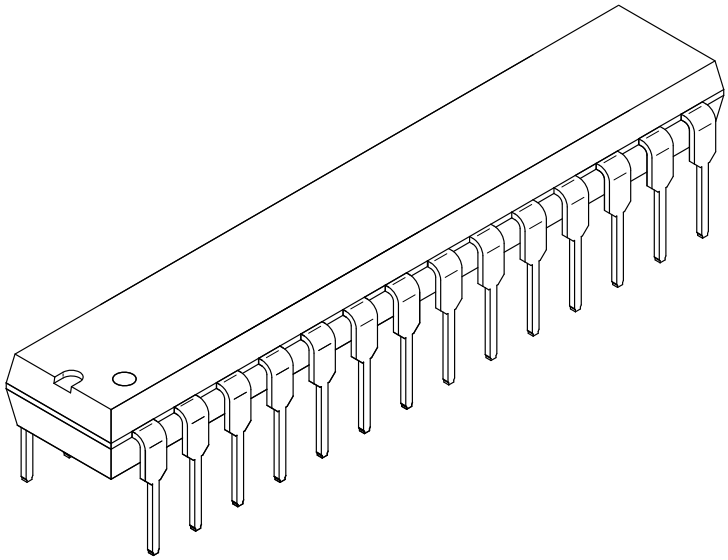
Mikrocontroller-Seminar für Einsteiger 2008

Unterlagen zur Vorbereitung



Stand 18. September 2008

Nicolas DL1DOW Sänger

1 Inhaltsübersicht

Die ganze Veranstaltung ist als absolute Anfänger-Einführungsveranstaltung gedacht, um der Welt der Mikrocontroller das Geheimnisvolle zu nehmen. „Alte Hasen“ sind natürlich als Hilfestellung jederzeit auch willkommen. Vorraussetzung sollten Basis-Programmierkenntnisse sein („Was sind Schleifen?“, „Wozu dienen Variablen?“...). Benutzt wird der ATMEGA8 und der ATMEGA168 in einer Entwicklungsumgebung („AVR-Studio“ von ATMEL), Programmiersprache ist C (Basiskenntnisse hilfreich, aber nicht erforderlich). Theorie, Software und Hardware sollen dabei immer abwechselnd und ineinandergreifend behandelt werden, um mit ersten Resultaten und Übungen später die direkte Anwendung in eigenen Projekten zu ermöglichen.

Termin/Ort

Freitag der 3. Oktober und Samstag der 4. Oktober,
Freitag von 10:30 bis ca. 17:30, Samstag von 10:00 bis ca. 17:30
Marieneheim in Bielefeld-Schildesche Engersche Str. (in der Nähe vom Mediamarkt)

Inhalt

- Grundschaltung und Schnittstellen
- Übersicht Entwicklungsumgebungen und Compiler
- Grundlagen μC (In- und Outputfunktionen, Ports)
- Programmierung in C (keine Vorkenntnisse erforderlich)
  - Grundsätzlicher Programmablauf
  - Schleifen und Bedingungen
  - Datentypen und Operationen
- Flashen eines μCs (ISP/High-Voltage-Programming, Bootloader, Fuse-Bytes)
- Peripherie des Controllers (AD-Wandler, USART, PWM)
- Ansteuerung von LCDs
- Kommunikation zu einem PC über RS232
- Timer und Interrupts
- Entprellen von Tastern und Schaltern

Die auf den Kurs abgestimmte Testplatine, die benötigten Elektronikkomponenten und ein USB-ISP-Programmer sind im Teilnahmebeitrag enthalten.

2 Vorbereitung

Die folgenden Vorbereitungen müssen auf jeden Fall vor dem Beginn des Seminars abgeschlossen sein. Bei Schwierigkeiten stehe ich gerne mit Rat zur Seite.

PC und Software

Im Rahmen des Seminars sollte ein PC mit Windows-Betriebssystem[1] (ab Windows 2000) und mindestens einem freien USB-Anschluß mitgebracht werden. An Rechenleistung reicht problemlos alles ab Pentium III. Am praktischsten ist natürlich ein Laptop, aber nicht unbedingt zwingend.

Nach Absprache kann ein Rechner (ohne Monitor) für die Dauer des Seminars zur Verfügung gestellt werden.

Die folgende Software sollte schon vor dem Seminar selbst heruntergeladen und installiert werden:

- AVR Studio 4.13 mit Service Pack 2[2] (kostenlos, vor dem Download ist eine Registrierung bei ATMEL erforderlich.) Mittlerweile ist auch AVRStudio 4.14 unter der gleichen URL erhältlich. Beide Versionen sind für unsere Zwecke gleichwertig.
- WinAVR[3] (Freeware, enthält den GCC und AVRdude)
- USB AVR-ISP Tool[4] (mindestens Version 0.8). Eine Linux-Version ist verfügbar. Das Programm enthält die USB-Treiber für den Programmieradapter und das Eval-Board.

Es sollte eine aktuelle Version der jeweiligen Software installiert werden, da sich ältere Versionen teilweise deutlich anders verhalten. *Die Software sollte in einen Pfad installiert werden, der keine Leerzeichen enthält, sonst könnten später Probleme auftreten, wenn die Kommandozeile verwendet werden muß.* (Gut: `C:\AVRTools\WinAVR` , schlecht: `C:\AVR Tools\WinAVR`).

Windows 2000

Bei Windows 2000 ist das Service Pack 4 erforderlich. Falls Schwierigkeiten bei der Installation der verwendeten Software auftreten, kann diese notfalls auch noch kurzfristig zu Beginn des Seminars installiert werden. Bitte dazu etwas früher kommen. Zumindest die Grundversion von AVRStudio sollte jedoch schon im Voraus heruntergeladen werden, da diese nicht frei kopiert werden darf.

Windows XP 32 Bit

Bei Windows XP ist mindestens das Service Pack 2 erforderlich. Auch hier gilt: Falls Schwierigkeiten bei der Installation der verwendeten Software auftreten, kann diese notfalls auch noch kurzfristig zu Beginn des Seminars installiert werden. Bitte dazu etwas früher kommen. Zumindest die Grundversion von AVRStudio sollte jedoch schon im Voraus heruntergeladen werden, da diese nicht frei kopiert werden darf.

Windows Vista, Windows XP 64 Bit

Da bislang auf meiner Seite keine Erfahrungen mit der verwendeten Software unter Windows Vista oder einem 64-Bit-Betriebssystem vorliegen, muß in diesem Fall im Vornherein schon alles getestet werden.

[1] Die Entwicklungsumgebung ist auf virtuellen Maschine (getestet unter VMWare) unter Linux lauffähig.
[2] `http://www.atmel.com/dyn/Products/tools_card.asp?tool_id=2725`
[3] `http://winavr.sourceforge.net/download.html`
[4] `http://www.ullihome.de/index.php/USBAVR-ISP-Download/de`

AVRStudio und WinAVR müssen installiert sein. Es muß sichergestellt sein, daß beide Zusammenarbeiten, indem ein Testbeispiel (z.B. das „Hallo Welt“) kompiliert und die Hex-Datei erzeugt wird.

Der Programmer wird unter Windows Vista nicht aus der AVR-Studio-Entwicklungsumgebung heraus benutzbar, sondern mit der Kommandozeile zu bedienen sein. Daher sollte man sich unter Vista mit der Kommandozeile vertraut machen.

Linux

Der GCC ist natürlich für Linux erhältlich und normalerweise im APT oder RPM direkt verfügbar. Außerdem werden benötigt:

- AVR-LIBC (Libraries für AVR)
- Programmiersoftware: AVRdude gibt es auch für Linux. Der im Seminar verwendete Programmieradapter wird dazu mit der USBASP-Firmware versehen.
- Entwicklungsumgebung: Für Linux gibt es CDK4AVR; AVRStudio funktioniert auch mit den Wine-Bibliotheken, nur das direkte flashen des Controllers aus AVRStudio heraus funktioniert nicht.

Auf einer virtuellen Maschine mit Windows XP (32 Bit) funktioniert alles genau wie unter einem nativen Windows. Alles in allem sollte mit Linux alles vorher installiert und getestet werden, da dazu während des Seminars kein Support gegeben werden kann.

Mitbringliste

- PC (siehe oben)
- USB-Kabel
- Dreifach-Steckdosenleiste
- Schreibutensilien
- Multimeter (wenn möglich)

Während des Seminars wird ein Manuskript ausgeteilt, das zum Teil ausführlicher als das auf der Website herunterladbare ist. Das Skript von der Website sollte deshalb nicht vorher ausgedruckt werden.