AVR-8-bit-Mikrocontroller
Gruppe 300 - Arbeiten mit AVR-Assembler
Teil 305 - I/O-Ports

Teil 301 - Einführung

1 Eine Einführung in die Assembler-Sprache
- 1.1 Warum Assembler ?
- 1.2 In der Kürze liegt die Würze - Schnell wie der Wind

Teil 302 - Syntax der Assembler-Sprache

2 Struktur und Syntax der Assembler-Sprache
- 2.1 Struktur der Assembler-Zeilen
- 2.2 Struktur der Programm-Datei
- 2.3 Kommentare
- 2.4 Kopf des Programms
- 2.5 Assembler-Direktive (Directivs)
- 2.6 Assembler-Ausdrücke (Expressions)
  - 2.6.1 Operanden
  - 2.6.2 Operatoren
  - 2.6.3 Funktionen
  - 2.6.4 Operationen
- 2.7 Daten- und Adress-Struktur
  - 2.7.1 Nomenklatur: Abkürzungen für Register und Operanden
  - 2.7.2 AVR-Speicher-Räume aus Assembler-Sicht
    - 2.7.2.1 Programm-Speicher
    - 2.7.2.2 Daten-Speicher
    - 2.7.2.3 EEPROM-Speicher
  - 2.7.3 Adress-Modi
    - 2.7.3.1 Direkte Adressierung eines einzelnen Arbeits-Registers
    - 2.7.3.2 Direkte Adressierung von 2 Arbeits-Registern
    - 2.7.3.3 Direkte Adressierung eines I/O-Registers
    - 2.7.3.4 Direkte Daten-Adressierung im SRAM
    - 2.7.3.5 Indirekte Daten-Adressierung mit Displacement
    - 2.7.3.6 Indirekte Daten-Adressierung
    - 2.7.3.7 Indirekte Daten-Adressierung mit Pre-Decrement
    - 2.7.3.8 Indirekte Daten-Adressierung mit Post-Decrement
    - 2.7.3.9 Adressierung des Programm-Speichers
    - 2.7.3.10 Adressierung des Programm-Speichers mit Post-Increment
    - 2.7.3.11 Direkte Adressierung des Programm-Speichers
    - 2.7.3.12 Indirekte Adressierung des Programm-Speichers
    - 2.7.3.13 Relative Adressierung des Programm-Speichers

Teil 303 - Instruktionen

3 Mnemotechnische Abkürzungen der Instruktionen
- 3.1 Arithmetische und logische Instruktionen
- 3.2 Verzweigungs-Instruktionen
- 3.3 Instruktionen für den Daten-Transfer
- 3.4 Bit- und Bit-Test-Instruktionen

Teil 304 - Register

4 Register-Datei
- 4.1 Arbeits-Register
- 4.2 Unterschiede der Arbeits-Register
- 4.3 Pointer-Register
- 4.4 Empfehlungen zu Registerwahl

Teil 305 - I/O-Ports

5 Die Ein-/Ausgabe-Ports der AVR's
- **5.1 Die Ports der AVR's**
- **5.2 Die Ports als I/O-Register**
- **5.3 Das Status-Register SREG**

Teil 306 - SRAM

6 Statisches RAM - SRAM
- 6.1 Beschreibung
- 6.2 Verwendung von SRAM
- 6.3 Zugriff auf das SRAM
- 6.4 Verwendung des SRAM als Stack
- 6.5 Einrichtung des Stapels
- 6.6 Verwendung des Stapels
- 6.7 Fehlermöglichkeiten beim (Hoch-)Stapeln

Teil 307 - Programmablauf

7 Steuerung des Programmablaufs
- 7.1 Der Reset
- 7.2 Linearer Programmablauf und Verzweigungen
- 7.3 Zeitzusammenhänge beim Programmablauf
- 7.4 Makros im Programmablauf
- 7.5 Unterprogramme (Subroutines)
- 7.6 Interrupts im Programmablauf

Teil 308 - Zahlendarstellung

8 Zahlendarstellungen im Assembler
- 8.1 Dual-Zahlen
- 8.2 Hexadezimal-Zahlen im ASCII-Format
- 8.3 Oktal-Zahlen
- 8.4 BCD-Zahlen (binär kodierte Dezimal-Zahlen)
- 8.5 Zahlen im ASCII-Format
- 8.6 Gleitkomma-Zahlen

Teil 309 - Bits, Bytes und Zahlen

9 Umwandlungen von Bits, Bytes und Zahlen
- 9.1 Bitmanipulationen, Schieben und Rotieren
- 9.2 Umwandlung einer Dual-Zahl in eine ungepackte BCD-Zahl
- 9.3 Umwandlung einer BCD-Zahl in eine Dual-Zahl
- 9.4 Umwandlung einer Dual-Zahl in eine Dezimal-Zahl im ASCII-Format
  - 9.4.1 Lösung 1
  - 9.4.2 Lösung 2
  - 9.4.3 Lösung 3
- 9.5 Umwandlung einer Dezimal-Zahl im ASCII-Format in eine Dual-Zahl
- 9.6 Umwandlung einer Dual-Zahl in eine Hexadezimal-Zahl im ASCII-Format
- 9.7 Umwandlung einer Hexadezimal-Zahl im ASCII-Format in eine Dual-Zahl
- 9.8 Lineare Umwandlung

Teil 310 - Anhang und Beispiele

10. Anhang und Beispiele
- 10.1 Rechnen in Assembler
  - 10.1.1 Addition, Subtraktion und Vergleich
  - 10.1.2 Multiplikation
  - 10.1.3 Division

IN BEARBEITUNG