Erstes Assemblerprojekt

**1. Neues Assemblerprojekt anlegen (Getting Started) 2. Programmieren**

Das Assemblerprogramm hat folgende Grundstruktur: ...

**main:**

bl startup

ldr R1,=GPIOC

**schleife:**

mov R0,#0

strb R0,[R1,ODR]

mov r0,#1000

bl HAL\_Delay

mov R0,#0xFF

strb R0,[R1,ODR]

mov r0,#1000

bl HAL\_Delay

b schleife

.end

**3. Programm assemblieren (übersetzen)**

Main:

Initialisierung

endlos

*Abbildung SEQ Abbildung \\* ARABIC 1: Darstellung als PAP (Programm-Ablauf-Plan)*

siehe GettingStartet.docx und Video GettingStarted.mp4 im Verzeichnis Ihrer

Entwicklungsumbebung

Beim Assemblieren wird das Programm in Maschinensprache übersetzt.

**4. Erläuterung der verwendeten Assemblerbefehle:**

|  |  |
| --- | --- |
| main: | Sprungmarke (Label): Sprungmarken können beliebig benannt werden. Sie dürfen nicht mit einer Zahl oder einem Sonderzeichen beginnen. Sie dienen als Ziel von Sprungbefehlen |
| ldr R1,=GPIOC | Der Port (Anschluss des Mikrocontrollers) wird in R1 ausgewählt Hinweis: GPIOC bedeutet General Purpose Input Output Port C |
| mov R0,#1000 | *Move* heißt bewege die Zahl 1000 in das Register (die Variable R0) Äquivalent wäre:  mov R0,#0x3E8 //Hexadezimalzahl  mov R0,#0b001111101000 //Dualzahl  # bedeutet: Unmittelbare Adressierung (immediate). Was schlicht und einfach bedeutet: **Jetzt kommt eine Zahl**  Die Zahl 1000 bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Unterprogramm wait\_ms 1000ms (=1s) warten soll. |
| bl HAL\_Delay | Das Unterprogramm HAL\_Delay wird aufgerufen: bl = Branch Linked |

schleife: Noch eine Sprungmarke, diesmal für die Endlosschleife

|  |  |
| --- | --- |
| mov R0,#0  strb R0,[R1,ODR] | Port LEDs werden auf 0 gesetzt. 0 bedeutet, dass der entsprechende Anschluss des Mikrocontrollers eine Spannung von 0V ausgibt.  strb R0,[R1,ODR] gibt den Inhalt von Register R0 auf GPIOC.ODR aus, da zuvor GPIOC in R1 eingetragen wurde. |
| mov R0,#0xFF  strb R0,[R1,ODR] | Port LED wird auf 1 gesetzt. Das bedeutet, dass der entsprechende Anschluss des Mikrocontrollers eine Spannung von 5V ausgibt und die angeschlossene Leuchtdiode (LED) leuchtet |
| b schleife | branch = Verzweige zu. Sprungbefehl (Goto in C). Das Sprungziel ist die Sprungmarke *schleife:* |
| .end | Zeigt dem Assembler an, dass das Assemblerprogramm hier endet. |

**4. Aufgaben**

● Erstellen Sie aus der Vorlage ein neues Projekt mit dem Namen:

erstesAssemblerprogramm:

● Bringen Sie das Programm auf Ihrem Mikrocontroller zum Laufen.

o Dazu muss der Mikrocontroller an USB angeschlossen sein

o Und die Treiber installiert sein

● Versuchen Sie ein Lauflicht mit verschiedenen Mustern

● Entfernen sie die beiden Anweisungen **bl HAL\_Delay,** welches Verhalten zeigt das Programm jetzt

● Programmieren Sie die Ampel

**5. Fragen**

● Wie werden Unterprogramme aufgerufen?

● Was bewirkt die Anweisung **b schleife**?

● Welches sind Anweisungen, die dem Datentransport dienen?

● Welche Anweisungen werden nach dem Einschalten nur einmal ausgeführt?

● Welche Anweisungen werden endlos wiederholt? Warum?

● Warum wird ein Unterprogramm HAL\_Delay benötigt?

● Wie lautet die Sprunganweisung?

**6. Diskusion und Präsentation**

Tragen Sie Ihre Ergebnisse im Assembler Wiki auf der Seite: **Erstes Assemblerprojekt** ein. Diskutieren Sie Ihre Lösungen mit Ihrer Nebenfrau (-mann)

Präsentieren Sie Ihre Lösung im Plenum.