



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

fbi

FACHBEREICH INFORMATIK

MIKROPROZESSORPRAKTIKUM

Überblick Hardware-Aufbau Mikroprozessorlabor

Einleitung

Dieses Dokument soll Ihnen eine kurze Starthilfe in das Mikroprozessorpraktikum geben. Es richtet sich an jene, die noch keinerlei Erfahrung mit hardwarenaher Programmierung haben.

Zuerst werden wir kurz die Zielplattform betrachten, mit der Sie arbeiten werden, sowie die dazu notwendigen Entwicklungswerkzeuge in ihren wichtigsten Grundfunktionen vorstellen.

Bedenken Sie bitte, dass dieses Dokument keinesfalls ausreichend ist, um die Übungsbeispiele zu lösen. Datenblätter sind nun einmal primäre Quellen im Bereich der hardwarenahen Programmierung. Im Mikroprozessorpraktikum kann und soll Ihnen die Beschäftigung damit nicht erspart bleiben. Wir wissen aus eigener Erfahrung, dass es oft mühsam ist, aus den mitunter nicht optimal aufbereiteten einschlägigen Datenblättern die wichtigsten Informationen herauszuholen. Dieses heraus filtern der wesentlichen Informationen in möglichst kurzer Zeit ist aber definitiv eine Fertigkeit, die beim Einstieg ins Berufsleben von Ihnen verlangt werden wird. Sie werden in Ihrer späteren Arbeitsumgebung auch nicht allmonatlich auf Firmenkosten nach Singapur verschifft, um eine persönliche Einführung zum Bauteil des Monats zu bekommen; auch werden Ihre Kollegen mit Ihnen keine Freude haben, wenn Sie die Hardware ständig im Detail erklärt haben wollen.

Andererseits handelt es sich hier um eine Lehrveranstaltung, daher sind Sie natürlich nicht auf sich alleine gestellt. Sie sollen nicht tagelang an ein und demselben Problem sitzen und letztlich frustriert unsere Geräte zum Fenster hinaus werfen. Als erste Anlaufstelle gibt es in den betreuten Übungszeiten Personal, welches Ihnen entsprechende Hinweise geben kann. Bedenken Sie aber bitte, dass es sich bei diesem Personal auch um keine Übermenschen handelt.

Hardware

Um die Programmieraufgaben möglichst vielfältig und abwechslungsreich gestalten zu können, haben wir uns für das Evaluationsboard AT91EB63 der Firma ATMEL entschieden. Durch die Möglichkeit Peripherie an das Board anzuschließen, werden Sie in verschiedenen Versuchen, die Funktionalität der einzelnen Komponenten eines modernen Mikrocontroller besser kennenlernen.



Controllerboard

Das Herzstück der Übungshardware ist das Evaluationboard AT91EB63. Die relevanten Komponenten darauf sind,

- der Kontroller AT91M63200
- zwei serielle Schnittstellen
Die HOST-Schnittstelle wird zur Verbindung mit einem Rechner zwecks Kommunikationsschnittstelle genutzt.
- ein Resettaster
- vier 4 Taster
- acht Leuchtdioden
- 256KByte statischer Speicher (RAM)
- 2MByte Flash
- 2MByte seriellles DatenFlash
- 64KBytes seriellles EEPROM
- 2*32-pin EBI Erweiterungsverbinder
- 2*32-pin MPI Erweiterungsverbinder
- 2*32-pin Ein/Ausgabe Erweiterungsverbinder

Hieran können angeschlossen werden:

- Über ein Interface eine Saitenschwingwaage
- Über ein Interface eine Kolbenhubpumpe
- Ein Tastenfeld mit 3*4 Tasten
- Eine Box (mit AVR-Mikrokontrollersystem) zur Simulation der Saitenschwingwaage und der Pumpe
- 20-pin JTAG Schnittstellenverbinder

Hieran angeschlossen ist im Labor ein BDI2000 Echtzeitemulatorsystem. Über den BDI2000 wird die Verbindung über das Netzwerk (Ethernet 10Mbit) zum Entwicklungsrechner hergestellt.

Für weitere Informationen schauen Sie im Benutzer Handbuch „AT91EB63 Evaluation Board“ nach.

Der Mikrokontroller AT91M63200

Der AT91M63200 ist ein Mitglied der Atmel AT91 16/32-Bit Mikrokontrollerfamilie auf Basis des ARM7TDMI Prozessorkern. Der Prozessor hat eine hochperformante 32-Bit RISC-Architektur, unterstützt den hocheffizienten 16-Bit Befehlssatz (THUMB) und hat eine sehr geringe Verlustleistung. Um nicht alle Besonderheiten des Kontroller hier aufzählen zu müssen, verweisen wir an dieser Stelle auf die technische Dokumentation der Firma

ATMEL
AT91
ARM® Thumb®
Microcontrollers
AT91M63200

Rev. 1028A-11/99

Entwicklungsumgebung ARM-Toolchain und Aufgaben

Im Praktikum zur Rechnerarchitektur lernten wir eine ARM-Toolchain kennen. Mit dieser werden wir auch im Mikroprozessor-Praktikum arbeiten. Zur Wiederholung und Auffrischung beschäftigen Sie sich mit den Aufgaben von Termin 1 zum Praktikum Mikroprozessorsysteme WS2019. Diese Aufgaben können im ARM-Simulator des GDB (arm-eb63-elf-insight) getestet werden. Die Labore D10/0.32 und D10/0.35 stehen Ihnen während der freien Übungszeiten hierfür zur Verfügung.

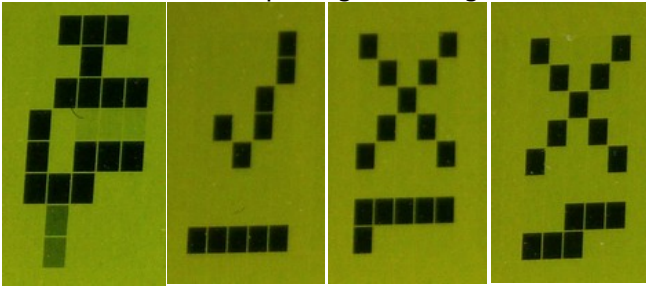
Sie möchten sich Ihre eigene Entwicklungsumgebung installieren? Dann schauen Sie z.B. mal hier vorbei: <http://www.alphapogo.de/>

Oder schauen Sie im Wiki z.B. unter

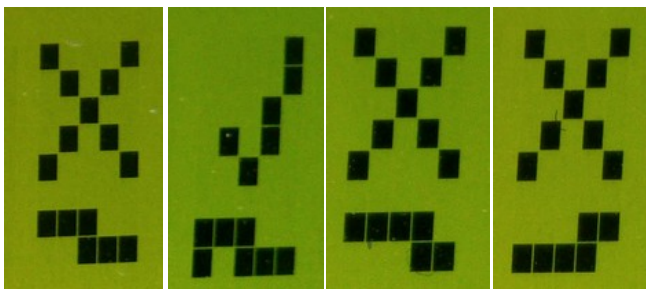
(https://wiki.h-da.de/fbi/technische-systeme/index.php/Mikroprozessorsysteme_Historie#16._Oktober_2012_neues_Debian)-Paket des Fachbereich Informatik nach.

Weitere Infos:

Ab dem Sommersemester 2011 stehen an jedem Laborarbeitsplatz WaSim (Waagensimulatoren) zur Verfügung. Mit diesen angeschlossenen WaSim kann auch das Pumpensignal überprüft werden. Im Display werden mit folgenden Symbolen die verschiedenen Pumpensignale dargestellt:



es pumpt, kein Signal **dauer high** Frequenz zu hoch
Gewicht nimmt zu



Frequenz zu niedrig Frequenz richtig Highpegel zu lang Lowpegel zu lang

ACHTUNG: Die Pumpe darf kein Dauerhighsignal erhalten.



Die WaagenSimulatoren liefern zwei, entsprechend des zu simulierenden Gewichtes, sich verändernde Frequenzen im Bereich von ca. 500Hz. Diese beiden Signale sind direkt auf die Timereingänge (über PA7 und PA4) der Evaluierungsplatine AT91EB63 gegeben.

Aus dem Verhältnis der beiden Frequenzen f_{PA4} , f_{PA7} kann die Masse m nach der Gleichung

$$m = C1 * ((f_{PA7} / f_{PA4}) - 1) - C2$$

oder

$$m = C1 * ((T_{PA4} / T_{PA7}) - 1) - C2$$

errechnet werden. Die Schwingfrequenzen f_{PA4} , f_{PA7} der Saiten liegen bei etwa 16kHz / 32 = 500Hz. Die beiden Größen C1 und C2 sind wägezellsenspezifische Konstanten.

ACHTUNG: Die Waage darf nur mit max. 1000g belastet werden!