

Dokumentation

Simulator für den PIC16F84A

Autoren
Datum

Kerstin Buchholz, Maciej Niestoruk
20. April 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	2
2.1	Simulation	2
2.2	Microkontroller	3

1 Einleitung

Im Verlauf der Rechnertechnikvorlesung des 4. Semesters soll ein Simulator für den Mikrokontroller PIC16F84 entwickelt werden. Dieser soll die Funktionsweise des PIC so detailliert wie möglich darstellen

2 Grundlagen

2.1 Simulation

2.1.1 Was ist Simulation?

Eine Simulation oder auch ein Simulator stellen eine möglichst realitätsnahe Nachbildung eines Systems in der Wirklichkeit dar. Simulationen dienen zur Veranschaulichung und Analyse von dynamisch verhaltenden Systemen.

2.1.2 Vor- und Nachteile eines Simulators

Vorteile einer Simulation sind meist offensichtlich:

- Viele reale Systeme können mit analytischen Modellen nicht genau genug beschrieben werden, während in einem Simulationsmodell die realen Abläufe sehr gut nachgebildet werden können.
- Simulation bietet die Möglichkeit, Systeme in ganz unterschiedlichen Umgebungen und unter unterschiedlichen Bedingungen zu analysieren. Diese Bedingungen können aus der realen Umwelt stammen, können aber auch vollkommen unreal sein.
- Modifikationen am System sind oft durch einfache Änderungen am Simulator modellierbar.
- Experimente können prinzipiell relativ einfach und kostengünstig durchgeführt werden. Da in der Simulation praktisch alle Faktoren beeinflussbar sind, lassen sich Experimente unter quasi beliebigen Bedingungen durchführen
- Simulation erlaubt es Systeme auch in sehr kurzen oder sehr langen Zeitintervallen zu beobachten, wenn der Simulator die Zeit entsprechend streckt oder staucht.
- Mit heutigen Rechnerkapazitäten lassen sich viele und aufwändige Simulationsexperimente mit den vorhandenen Ressourcen durchführen.

Doch eher seltener werdend ie Nachteile einer Simulation beachtet:

- Die meisten Simulationsmodelle sind stochastisch, so dass Resultate nur geschätzt werden können. Die dazu verwendeten Methoden basieren fast immer auf zwar plausiblen aber nicht beweisbaren Annahmen, so dass für einzelne Modelle falsche Resultate ermittelt werden.
- Simulationsmodelle haben einen hohen Datenbedarf, der bei vielen realen Experimenten nicht befriedigt wird. So kann ein Modell nicht besser als der schwächste Punkt sein. In der Simulation bedeutet dies oft, dass zwar detaillierte Modelle erstellt werden, die benötigten Parameter aber nur auf Grund von sehr wenigen Beobachtungen geschätzt werden und in manchen Fällen nur auf Grund von nicht validierten Annahmen gesetzt werden.
- Simulationsmodelle sind aufwändig und teuer in der Entwicklung,
 - neben den üblichen Problemen bei der Erstellung großer Programme
 - treten simulationsspezifische Probleme, wie die Datenmodellierung, auf
- Simulationsmodelle liefern in manchen Fällen extreme Datenmengen, die oft nicht detailliert genug analysiert werden, so dass Resultate oft überinterpretiert oder falsch interpretiert werden.

2.2 Mikrocontroller

Ein Mikrocontroller ist eine Art Mikrorechnersystem, bei welchem neben ROM und RAM auch Peripherieeinheiten wie Schnittstellen, Timer und Bussysteme auf einem einzigen Chip integriert sind.

Die Hauptanwendungsgebiete sind die Steuerungs-, Mess- und Regelungstechnik, sowie die Kommunikationstechnik und die Bildverarbeitung. Mikrocontroller sind in der Regel in Embedded Systems, in die Anwendung eingebettete Systeme, und somit in der Regel von außen nicht sichtbar. Ebenso verfügen sie, im Gegensatz zum PC, nicht über eine direkte Bedien- und Programmierschnittstelle zum Benutzer. Sie werden in der Regel einmal programmiert und installiert.

2.2.1 Der PIC16F84

Der Pic16F84 ist ein 8bit Mikrocontroller mit Reduced-Instruction-Set-Computing-Architektur (RISC). Dadurch wird auf komplexe Befehle verzichtet und es kann mit allen Befehlen auf alle Register zugegriffen werden. Durch die Harvard Architektur des Pic16 sind Daten und Programmbefehle in zwei verschiedenen Registern, was den Programmbefehlen ermöglicht

14-Bit groß zu sein, während der separate Datenbus nur 8-Bit groß ist. Ein großer Vorteil dieser Architektur ist, dass fast alle Anweisungen des Pic16 nur einen Instruction Cycle benötigen.

Der Pic16F besitzt einen Stack mit Speicherplatz für acht Adressen und zwei externe sowie zwei interne Interruptquellen. Darüber hinaus besitzt der Pic16F ein großes Register, welches in zwei Bänke unterteilt ist. Das Umschalten der Bänke erfolgt im Programmcode. Die Speicherbereiche können auch direkt über ihre Registeradresse angesprochen werden.

3