

Digitaltechnik und Halbleiterschaltungsentwurf - FAQ Schaltalgebra - Projektbericht

04.04.2017

Einleitung

Durch Erweiterung des Mechatronik-Studiums auf den Standort Lienz entstanden neue Anforderungen an die Lehrenden und das Lehrmaterial. Durch die geringe Präsenz des Lehrkörpers am Standort sollten in einem FAQ - Frequently Asked Questions - zur Vorlesung Digitaltechnik eine Plattform geschaffen werden, die den Studierenden Antworten zu häufig auftretenden Fragen bietet.

Der Stoff der Übungen und Vorlesungen wurde auf insgesamt 62 Seiten grafisch und in Textform aufbereitet, einen Überblick bieten die kommenden Absätze.

Schaltalgebra

Die Schaltalgebra stellt die Grundlage für Schaltnetze und Schaltwerke dar, die in den späteren Kapiteln beschrieben werden. Die Basis bilden hier allgemeine Rechenvorschriften sowie Möglichkeiten zur Umformung von schaltalgebraischen Ausdrücken. Darauf folgend beschreibt der Text die Möglichkeiten zur Darstellung einer Schaltfunktion, also von der Wahrheitstabelle bis zur Normalform.

Zahlensysteme

Dieses Kapitel beschreibt wie Zahlen in polyadischen Zahlensystemen dargestellt werden. Beispiele sind hier Dualsystem, Oktalsystem und Hexadezimalsystem. Nach der Einführung dieser Systeme erfolgt eine Anleitung zur Umrechnung zwischen diesen. Darauf folgend finden Erklärungen zu Codierungen wie dem BCD- und Thermometercode sowie die Zahlendarstellung am Computer statt. Also Darstellungen im Einer- und Zweierkomplement und Fest- und Gleitkommaformat.

Schaltnetze

Ein Schaltnetz ist die elektronische Umsetzung von den Bool'schen Schaltfunktionen aus dem ersten Absatz. Als erstes findet wieder eine Überblick über die Darstellungsformen statt, anschließend werden Möglichkeiten zur Minimierung mittels KV-Diagramm und Quine & McCluskey-Verfahren aufgezeigt.

Schaltwerk

Ein Schaltwerk ist im Grunde ein Schaltnetz mit Speicherfunktion, es werden also nicht nur aktuelle Zustände in die Funktion miteinbezogen. Auf Basis von drei Beispielen werden die Möglichkeiten zur Visualisierung dieser Automaten erklärt, sowie die Unterschiede zwischen den einzelnen Typen.

CMOS-MOSFET

Hier wird als Wiederholung für die Vorlesung die Thematik der MOSFET-Transistoren aufbereitet. Darin geht es um die Funktionsweise, den physikalischen Aufbau, das Verhalten des Bauteils, sei es für Groß- oder Kleinsignale sowie die Berechnung von Größen zur Beschreibung des Transistors.

ADU und DAU

Im letzten Abschnitt wird das Themengebiet der Umsetzung von analogen und digitalen Signalen aufgerollt. Zuerst wird der Umsetzungsvorgang selbst und die jeweiligen Übertragungskennlinien erklärt. Anschließend findet die Herleitung von Kenngrößen sowie die Charakterisierung eines Umsetzers durch seine Bauteilparameter statt. Zum Schluss bietet das Dokument einen Überblick über verschiedene Architekturen für Analog-Digital- sowie Digital-Analog-Umsetzern.