

Projektbericht: Web-Apps zur Unterstützung der dezentralen Lehre in Lienz

Mit dem Ziel, die reduzierte Präsenz des Lehrpersonals im gemeinsamen Bachelorstudium Mechatronik in Lienz zu kompensieren, wurden in diesem Projekt fünf Web-Anwendungen (Web-Apps) entwickelt. Dabei handelt es sich um interaktive Internet-Seiten, mit denen den Studierenden Teile des Lehrinhaltes der Vorlesung *Digitaltechnik und Halbleiterschaltungsentwurf* näher gebracht werden sollen. Insbesondere sollen sie des weiteren auch zur Unterstützung der Prüfungsvorbereitung dienen.

Alle Web-Anwendungen wurden mit HTML5 und Javascript implementiert. Die Anwendungen sind auf der UIBK-Homepage der Arbeitsgruppe *Mikroelektronik und Implantierbare Systeme* eingebettet und können so in jedem Browser (ob an Computer oder Handy) aufgerufen werden. Weitestgehend wurde darauf geachtet, dass sich die Formatierung der Displaygröße des Endgeräts anpasst. Mit Hilfe von Text-Eingabefeldern, Dropdown-Listen und Schiebereglern wird es dem Benutzer ermöglicht, den Fließtext, Grafiken und Auflistungen von Rechenschritten dynamisch zu beeinflussen.

Die Web-Apps können derzeit (Stand 17.02.2017) unter folgender URL abgerufen werden:

<https://www.uibk.ac.at/mechatronik/mikroelektronik/lehre/web-apps.html>

1. Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer

Die erste Web-App widmet sich den Grundlagen der Digitaltechnik – der Umsetzung von analogen in maschinenlesbare Signale. Die Studierenden erlernen die Unterschiede zwischen kontinuierlichen und diskreten Signalen. Außerdem wird gezeigt, wie ein Signal abgetastet und quantisiert wird. Interaktiv können Amplitude und Frequenz sowie Auflösung und Abtastrate des AD-Umsetzers eingestellt werden. Damit können negative Effekte wie *Aliasing* oder *Sättigung* dargestellt werden.

2. Zahlensysteme

Zahlensysteme dienen zur Darstellung von Zahlen durch geeignete Ziffern und deren systematische Anordnung. Besonders wichtig im Umgang mit Digitalrechnern sind *polyadische Zahlensysteme* wie das Dual- oder das Hexadezimalsystem.

In dieser Web-App wird die Umrechnung zwischen verschiedenen (wählbaren) Zahlensystemen ermöglicht. Insbesondere werden neben der Lösung auch die notwendigen Rechenschritte für eine händische Berechnung angegeben. Damit können die Studierenden den Vorgang beim Umrechnen zwischen Zahlensystemen erlernen und eigene Ergebnisse überprüfen.

3. Negative Ganzzahlen im Dualsystem

Am wichtigsten für Digitalrechner ist das Binär- oder Dualsystem. Zur Darstellung von negativen Ganzzahlen werden vor allem drei Formate (Betrag und Vorzeichen, Einerkomplement, Zweierkomplement) verwendet.

Alle drei Varianten sollen den Studierenden mit dieser Web-App näher gebracht werden. Aufbauend auf die *Zahlensysteme*-App wird gezeigt, wie die jeweiligen Formate gebildet werden. Durch unterschiedliche Eingaben ändert sich der Fließtext dynamisch und erläutert die Vorgehensweise bei der Umwandlung.

4. Gleitkommaformat IEEE-754

Besonders wichtig für digitale Rechner zum Beispiel für wissenschaftliche Berechnungen sind Gleitkommaformate zur Darstellung besonders großer Zahlenbereiche. Der IEEE-754 Standard zur Speicherung von Gleitkommazahlen wird in den meisten Digitalrechnern eingesetzt.

Mit dieser Web-App erlernen die Studierenden die Umrechnung von Zahlen in das Single- und Double-Precision Format. Mit unterschiedlichen Eingaben ändert sich der Fließtext und die dargestellte Lösung.

5. KVS Diagramm

Neben den Zahlensystemen und der Zahlendarstellung in Rechnern ist die Vereinfachung und Implementierung von Schaltfunktionen ein wichtiger Aspekt der Digitaltechnik. Eine Vorgehensweise zur Vereinfachung von Schaltfunktionen ist das *Karnaugh-Veitch*-Symmetrie (KVS) Diagramm.

Mit der entwickelten Anwendung soll den Studierenden der Umgang mit dem KVS Diagramm beigebracht werden. Neben dem Aufbauen des Diagramms und dem Finden der Primblöcke wird auch die vereinfachte Schaltfunktion dargestellt. Die Einzelnen Schritte können nach Wahl des Benutzers ein- und ausgeblendet werden, um die eigene Lösung zu überprüfen oder die Vorgangsweise besser zu verstehen.