

Elektronikentwicklung unter Linux

Clifford Wolf



Einführung

- Behandelte Themen
- Unvollständigkeit

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

Einführung



Behandelte Themen

Einführung

● Behandelte Themen

● Unvollständigkeit

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

- Schaltungssimulation
- Leiterplattenentwurf und Schematic
- Compiler fuer embedded CPUs und ausgewaehlte Libraries
- Mathematik
- Mechanik



Unvollständigkeit

Einführung

- Behandelte Themen
- Unvollständigkeit

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

- Ich kann nur etwas über die Tools erzählen die ich selbst verwende.
- Für Hinweise und Ergänzungen bin ich jederzeit offen und dankbar.



Einführung

Schaltungssimulation

- QUCS
- GnuCap
- LTspice
- Java Circuit Simulator
- Icarus Verilog
- GTKWave

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

Schaltungssimulation



QUCS

Einführung

Schaltungssimulation

● QUCS

● GnuCap

● LTspice

● Java Circuit Simulator

● Icarus Verilog

● GTKWave

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://qucs.sourceforge.net/>

- Sehr sauber implementierter Simulator
- Gute GUI für Schematic-Entry
- Alle üblichen Simulationsarten
- Kann Spice, Verilog, Verilog-AMS und VHDL modelle laden
- Nicht alle standard device models



GnuCap

Einführung

Schaltungssimulation

● QUCS

● GnuCap

● LTspice

● Java Circuit Simulator

● Icarus Verilog

● GTKWave

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://www.gnu.org/software/gnucap/>

- Weitgehend an Spice angelehnt
- Keine GUI, nur spice-like file-io
- Unterstützung für mixed-mode simulation
- Support für alle standard device models



LTspice

Einführung

Schaltungssimulation

● QUCS

● GnuCap

● **LTspice**

● Java Circuit Simulator

● Icarus Verilog

● GTKWave

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://www.linear.com/software/>

- Windows software - läuft sehr gut unter wine
- Free as in free beer
- Sehr brauchbares Spice mit GUI
- Nur für analoge Simulationen



Java Circuit Simulator

Einführung

Schaltungssimulation

- QUCS
- GnuCap
- LTspice
- **Java Circuit Simulator**

- Icarus Verilog
- GTKWave

Leiterplattenentwurf und Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://www.falstad.com/circuit/>

- Java applet (läuft im Browser, mit Java plugin)
- Sehr anschauliche „real-time“ simulation
- Keine advanced device models
- Eher für academic use geeignet



Icarus Verilog

Einführung

Schaltungssimulation

- QUCS
- GnuCap
- LTspice
- Java Circuit Simulator
- Icarus Verilog
- GTKWave

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://www.icarus.com/eda/verilog/>

- Command-line Verilog Simulator
- Erzeugt VCD Dateien
- Interpreter (also nicht sehr schnell)
- Verilog 2005 ist nicht vollständig implementiert
- Support für PLI/VPI bindings



GTKWave

Einführung

Schaltungssimulation

- QUCS
- GnuCap
- LTspice
- Java Circuit Simulator
- Icarus Verilog
- **GTKWave**

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://gtkwave.sourceforge.net/>

- Viewer für VCD Dateien
- UI manchmal etwas gewöhnungsbedürftig
- Auch bei grossen Files relativ schnell



Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und Schematic

- gEDA
- KiCAD
- Eagle

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

Leiterplattenentwurf und Schematic



gEDA

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

● gEDA

● KiCAD

● Eagle

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://www.gpleda.org/>

- Sammlung einzelner Tools - u.A. für Schematic Entry und PCB Design
- Schon eine ganze Zeit verfügbar
- Ich persönlich verwende aus gEDA nur Icarus Verilog und GTKWave



KiCAD

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

● gEDA

● KiCAD

● Eagle

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://kicad.sourceforge.net/>

- Schematic Entry und PCB Design
- Derzeit noch viele Kinderkrankheiten
- Bei anspruchsvollen Designs habe ich frustriert aufgegeben



Eagle

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

● gEDA

● KiCAD

● Eagle

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

<http://www.cadsoft.de/>

- Mit Einschränkungen (Boardgrösse, etc.) free as in free beer
- Nicht besonders gut aber kann das was es tun soll
- Bei anspruchsvollen Designs kann Eagle recht mühsam werden



Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

- AVR Gcc
- AVR Libc
- AVRDUDE
- SDCC
- Lib(X)SVF
- V-USB

Mathematik

Mechanik

Compiler und Libraries



AVR Gcc

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

● AVR Gcc

● AVR Libc

● AVRDUDE

● SDCC

● Lib(X)SVF

● V-USB

Mathematik

Mechanik

<http://gcc.gnu.org/>

- GCC Port für AVR Microcontroller
- Macht genau was man erwarten würde
- Erzeugt sehr guten Code
- Man braucht ein paar Kniffe für z.B. Daten im Flash
- Hardware zugriffe sind über avr-libc gut gekapselt



AVR Libc

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

● AVR Gcc

● **AVR Libc**

● AVRDUDE

● SDCC

● Lib(X)SVF

● V-USB

Mathematik

Mechanik

<http://www.nongnu.org/avr-libc/>

- Kleine Libc für AVR (mit AVR Gcc)
- Wichtigsten Utility-Functions und Hardware-Kappselung
- Normalerweise braucht man keine Zeile Assembler Code mehr



AVRDUDE

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

● AVR Gcc

● AVR Libc

● AVRDUDE

● SDCC

● Lib(X)SVF

● V-USB

Mathematik

Mechanik

<http://www.nongnu.org/avrdude/>

- Tool zum reden mit fast allen AVR-Programmern
- Mehr oder weniger modular (erweitern um Support fuer weitere Programmer ist möglich)
- Ein Command-Line-Interface für alle AVR-Programmer



SDCC

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

- AVR Gcc
- AVR Libc
- AVRDUDE
- SDCC
- Lib(X)SVF
- V-USB

Mathematik

Mechanik

<http://sdcc.sourceforge.net/>

- Compiler und Assembler für verschiedene Microcontroller:

Intel 8051, Maxim 80DS390,
Zilog Z80 und Motorola 68HC08

- Derzeit in Entwicklung: Support für PIC16 und PIC18
- Beinhaltet auch einen Simulator für die Prozessoren
- Ich habe nur Erfahrung mit dem 8051 Compiler
- Der erzeugt ekelhaften Code
(aber das liegt zum Teil auch am 8051 Design)



Lib(X)SVF

[Einführung](#)

[Schaltungssimulation](#)

[Leiterplattenentwurf und Schematic](#)

Compiler und Libraries

- AVR Gcc
- AVR Libc
- AVRDUDE
- SDCC
- **Lib(X)SVF**
- V-USB

[Mathematik](#)

[Mechanik](#)

<http://www.clifford.at/libxsvf/>

- Library zum schreiben von SVF/XSVF JTAG Playern
- Fertige examples für Bitbanging-Interfaces und FT2232H
- Support fuer Xilinx Platform Cable USB ist in Arbeit



V-USB

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

- AVR Gcc
- AVR Libc
- AVRDUDE
- SDCC
- Lib(X)SVF

● V-USB

Mathematik

Mechanik

<http://www.obdev.at/products/vusb/>

- Library für Low-Speed USB 1.1 in Software auf AVR
- Etwas Know-How über USB ist notwendig um sinnvoll damit arbeiten zu können
- Genial um Projekte mit einem einfachen USB Interface auszustatten



Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

- Maxima
- WxMaxima
- Gnuplot
- Octave
- Cliffords Javascript Elektronik

Tools

Mechanik

Mathematik



Maxima

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

● Maxima

● WxMaxima

● Gnuplot

● Octave

● Cliffords Javascript Elektronik
Tools

Mechanik

<http://maxima.sourceforge.net/>

- Computer Algebra Software
- In LISP geschrieben
- Sehr vollständig
- Bis auf aufwendigere Integrale, etc. sehr brauchbar



WxMaxima

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

● Maxima

● **WxMaxima**

● Gnuplot

● Octave

● Cliffords Javascript Elektronik

Tools

Mechanik

<http://wxmaxima.sourceforge.net/>

- GUI für Maxima (in WxWidgets)
- Viele Standard-Features über Menüs erreichbar
- Eingebaute Maxima Online-Hilfe
- Support für plots über gnuplot oder nativ
- Eigenes Tool für Richtungsfelder (z.B. für Differentialgleichungen)



Gnuplot

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

● Maxima

● WxMaxima

● **Gnuplot**

● Octave

● Cliffords Javascript Elektronik Tools

Mechanik

<http://www.gnuplot.info/>

- Commandline plotting Utility
- Built-in floating-point math
- Import von Text-Datenfiles
- Interaktive GUI (mit Support zum zoomen etc.)
- Export in verschiedenen Dateiformaten



Octave

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

- Maxima
- WxMaxima
- Gnuplot

● Octave

● Cliffords Javascript Elektronik
Tools

Mechanik

<http://www.gnu.org/software/octave/>

- Matlab-like Numerik Framework
- Nicht unbedingt schnell aber umfangreich
- Viele Matlab Programme funktionieren ohne oder mit minimalen Änderungen
- Support für Plots über Gnuplot



Cliffords Javascript Elektronik Tools

[Einführung](#)

[Schaltungssimulation](#)

[Leiterplattenentwurf und Schematic](#)

[Compiler und Libraries](#)

[Mathematik](#)

- Maxima
- WxMaxima
- Gnuplot
- Octave
- **Cliffords Javascript Elektronik Tools**

[Mechanik](#)

<http://svn.clifford.at/tools/trunk/electrotools/>

- Sammlung kleiner Javascript Tools für verschiedene numerische Probleme aus der Elektrotechnik



Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

- QCad
- OpenSCAD

Mechanik



QCAD

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

● QCad

● OpenSCAD

<http://www.qcad.org/>

- 2D CAD Konstruktionsprogramm für Autocad DXF Dateien
- Die jeweils vorletzte Version ist als GPL released
- Die jeweils aktuelle Version kostet Geld oder ist als Trial-Version verfügbar
- Das richtige Arbeiten mit Hilfslinien, etc erfordert etwas Übung
- Es gibt ein gutes Tutorial auf der Homepage



OpenSCAD

Einführung

Schaltungssimulation

Leiterplattenentwurf und
Schematic

Compiler und Libraries

Mathematik

Mechanik

● QCad

● OpenSCAD

<http://openscad.org/>

- 3D/2D Konstruktionssoftware für Programmierer
- Die Designs sind an Programmiersprachen angelehnte Beschreibungen
- Durch die formale Beschreibungen sind parametrische Designs einfach realisierbar
- Ein interaktives Design ist nicht möglich
- Über den Austausch von DXF Dateien kann OpenSCAD mit QCad zusammen verwendet werden