

Themenbeschreibung:

Optimierung des XSPICE-Digitalsimulators im Open-Source-Programm ngspice

Der Schaltungssimulator ngspice (<http://ngspice.sourceforge.net/>) enthält mit XSPICE die Möglichkeit, effizient digital Schaltungen zu simulieren. Hierzu werden die Gatter nicht auf Transistor-Ebene, sondern mit höherer Abstraktion Ereignis-getrieben simuliert (event driven simulation). Ngspice hat damit die Möglichkeit, Mixed-Signal-Schaltungen (die Kombination von analogen und digitalen Schaltungen) zu simulieren.

Während die Code-Basis von XSPICE schon relativ alt ist (ca. 1990), erfährt ngspice, das von einer kleinen Gruppe gepflegt und weiterentwickelt wird, ein immer größeres Interesse. So ist es aktuell in das PCB-Design-Tool EAGLE von Autodesk eingebunden, demnächst auch im Open-Source-Programm KiCAD verfügbar.

Zur Optimierung von XSPICE sind folgende Aufgaben zu lösen:

Zum Kennenlernen: Einbindung in einen Design-Flow, der von einer Verilog-Beschreibung eines Digitalsystems ausgehend, mit Hilfe von Yosys (<http://www.clifford.at/yosys/>) und weiteren Tools die Simulation in ngspice ermöglicht, Test und Dokumentation des Flows (siehe auch <http://www.isotel.eu/mixedsim/index.html>). Ermittlung der Grenzen der aktuellen XSPICE-Integration in ngspice anhand verschiedener Schaltungen, z. B. von OpenCores (<https://opencores.org/>).

Erweiterung der XSPICE-Digitalmodelle um eine Fan-Out-abhängige Signal-Verzögerungszeit. Dies ist im Code vorgesehen, wurde aber noch nicht vollständig implementiert.

Optimierung des Speichermanagements in XSPICE. Der Speicherverbrauch bei der Digitalsimulation ist aktuell zu hoch und begrenzt die Größe einer Schaltung oder die Simulationszeit. Hierzu ist der aktuelle C-Code zu analysieren und eine User-steuerbare effiziente Speicherung der notwendigen Daten zu implementieren.

Automatisierung der Schnittstelle zwischen Analog- und Digitalteil in der Netzliste des Simulators, die zur Zeit noch manuell vom Nutzer implementiert werden muss.

Als Voraussetzung für diese Arbeit sollten Sie profunde (nachweisbare) Kenntnisse in der Programmierung in C mitbringen. Sie sollten Interesse an der (digitalen) Schaltungstechnik haben, idealerweise verbunden mit erster Erfahrung in Verilog.