

Abschlussbericht

SpicyVOLTsim Version 3.0

SpicyVOLTsim ist eine webbasierte Software, die das Erlernen von elektrotechnischen Grundprinzipien und das Verstehen von elektronischen Schaltungen erleichtern soll. SpicyVOLTsim erlaubt die Simulation von grundlegenden Schaltungen und stellt dem Simulationsergebnis eine animierte Version der Schaltung gegenüber, in der sich die einzelnen Knoten der Schaltung proportional zu ihrer Spannung bewegen. Die früheren Versionen von SpicyVOLTsim basieren auf Flash-Technologie, die mittlerweile kaum noch Verwendung findet, da sie für den Nutzer ein großes potentielles Sicherheitsrisiko darstellt.

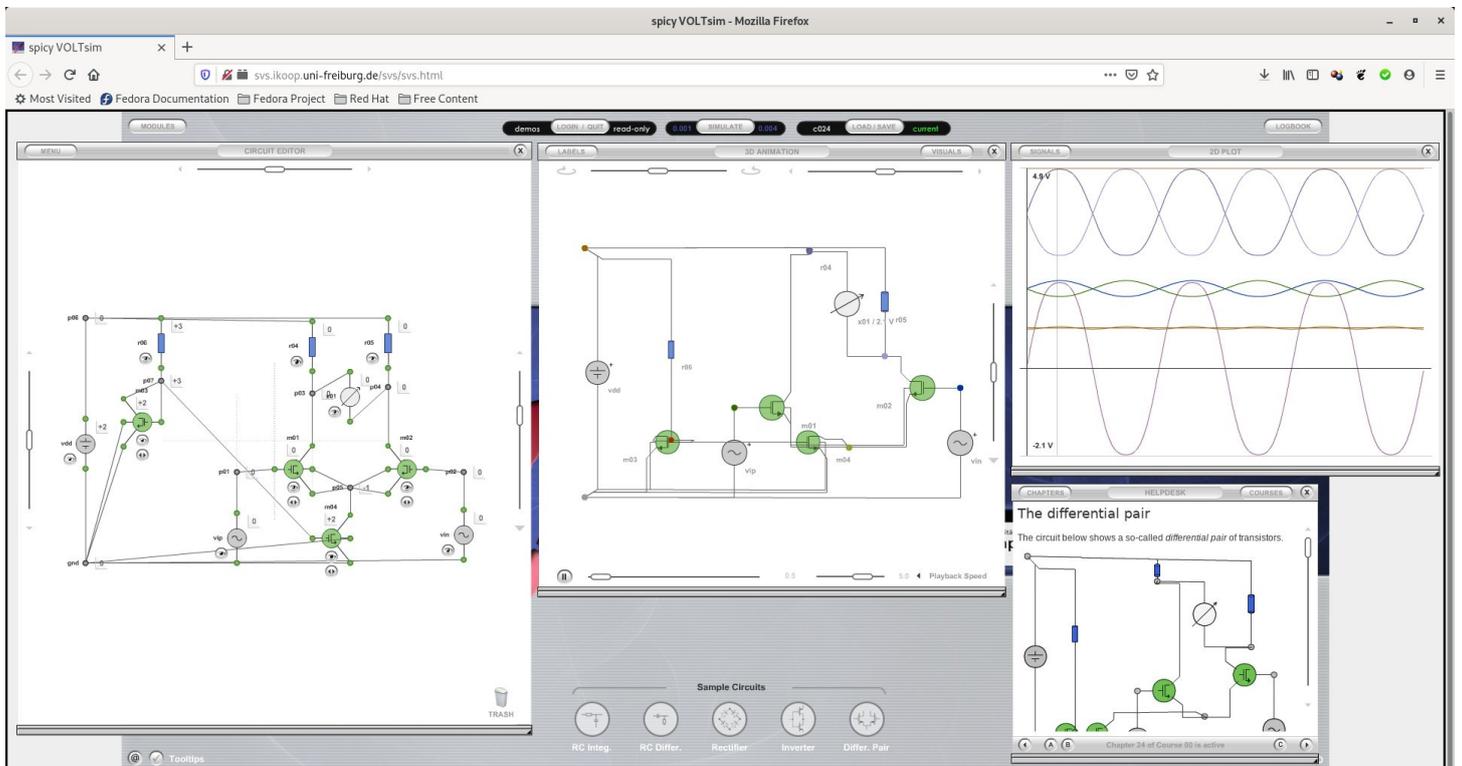


Abbildung 1: Flash basierte Version 2 von SpicyVOLTsim

Arbeitspaket 1.1: Umstellung der Basisfunktionalität auf HTML5

Hauptziel der SVB-Förderung war es die Nachhaltigkeit des SpicyVOLTsim Projekts zu sichern, indem die Software von der veralteten Flash Technologie auf HTML5 portiert wurde. Dadurch wurde SpicyVOLTsim von einer in die Webseite integrierten Flash Anwendung zu einer Web-App, die im Gegensatz zu einer statischen Webseite durch Javascript und CSS dynamisch gestaltet wird, und so dem Nutzer eine interaktive Oberfläche zur Verfügung stellt. Für die HTML5 Portierung wurde die Funktionalität der Software größtenteils in der Sprache Typescript programmiert. Als

objektorientierte Sprache ermöglicht Typescript die Implementierung eines Model-View-Controller Systems, ein Softwareentwicklungskonzept für grafische Benutzeroberflächen, das in der Webentwicklung häufig Anwendung findet. Somit wird durch aktuelle Webtechnologien, Programmiersprachen und Entwicklungskonzepte die Zukunftsfähigkeit der SpicyVOLTsim Software und ihres Quellcodes gesichert.

Arbeitspaket 1.2: Umstellung auf HTML und Erweiterung der Bedienung sowie Dokumentation

Aufgrund des erhöhten Zeitbedarfs in Arbeitspaket 1.1 konnten die Aufgaben in Arbeitspaket 1.2 nicht im Projektzeitraum bearbeitet werden. Die Aufgaben werden deshalb nach dem Projektende bearbeitet.

Arbeitspaket 2.1: Erweiterung der Funktionalität

Ein weiterer Aspekt der Zukunftsfähigkeit ist die Instandhaltung von Sicherheitstechnologien, die beim Login des Nutzers in die SpicyVOLTsim Oberfläche zum Einsatz kommen. Der Login dient insbesondere dem Sichern der vom Nutzer erstellten Schaltungen und dem damit verbundenen Lernfortschritt. Neben der Erweiterung der Login- und Benutzerfunktionalität wurde die Software daher auch an aktuelle Sicherheitsstandards beim Übertragen und Speichern der Nutzerpasswörter angepasst.

Darüber hinaus wurden erste Entwicklungsschritte unternommen, die Visualisierung des Schaltungseditors und der Simulationsanimation durch Verwendung einer neuen Grafiktechnologie zu verbessern, die auf Vektorgrafik statt Pixelgrafik basiert.

Neben den technischen Erweiterungen wurde während der SVB-Förderung auch die Nachhaltigkeit des Quellcodes selbst betrachtet. So wurde die Codequalität durch Inline-Dokumentation und Codestyle Regeln verbessert. Zusätzlich wurde die Versionsverwaltung mit Git um den verbreiteten Git-Flow Entwicklungsansatz erweitert, der eine dynamische und parallele Entwicklung verschiedener technischer Erweiterungen erlaubt. Durch Kopplung der Versionsverwaltung mit dem Projektmanagement in Gitlab, konnten die Aufgaben und Zuständigkeiten zwischen den einzelnen beteiligten studentischen Hilfskräften agil verteilt werden. Dies hat einen wichtigen Beitrag zu den Entwicklungen in der SVB-Förderung geleistet und wird die weitere Entwicklung des Projekts vereinfachen.

Arbeitspaket 2.2: Erweiterung der Beispielsammlung mit Dokumentation

Die Beispielsammlung wurde um zahlreiche Schaltungen erweitert. So stehen jetzt die meisten elektronischen Grundschaltungen als Beispiele zur Verfügung, die auch in den Studiengängen an der technischen Fakultät unterrichtet werden. Die Verbesserung der Dokumentation und die Implementierung von Tutorials wurde aus Zeitgründen nicht durchgeführt. Dieser Teil des Arbeitspakets wird nach Projektende weiter verfolgt.

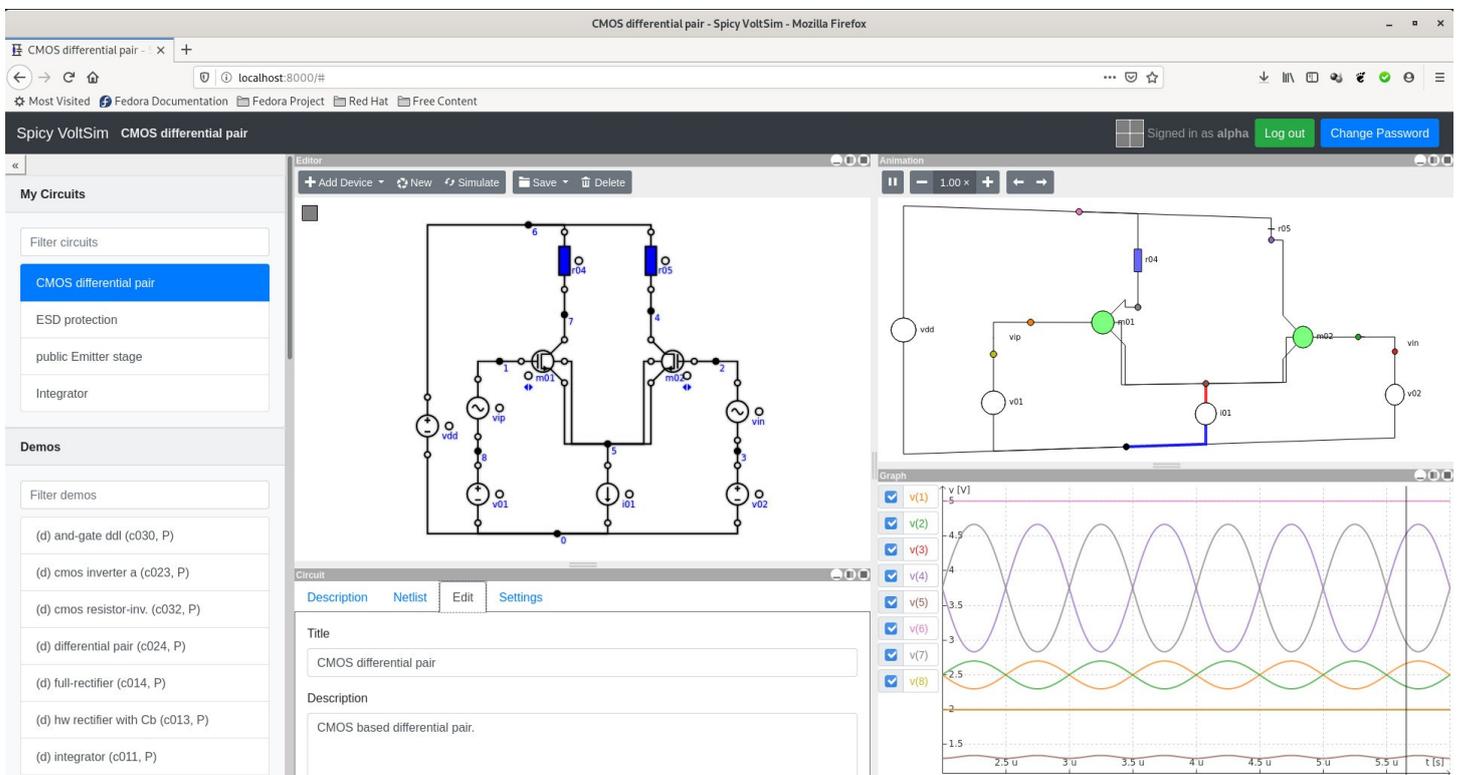


Abbildung 2: HTML basierte Version 3 von SpicyVOLTsim

Zusammenfassung und Ausblick

Die Portierung der SpicyVOLTsim-Software von flashbasiert auf HTML5 gestaltete sich deutlich aufwendiger als zu Anfang gedacht. So musste ein Großteil des Codes neu geschrieben werden. Trotzdem konnte die grundlegende Funktionalität in HTML5, innerhalb des Förderzeitraums sichergestellt werden. Zudem wurden der Editor und die Animationen überarbeitet, eine Netlist-Exportfunktion und ein sicheres Accountmanagement implementiert und zusätzliche Schaltungsbeispiele umgesetzt. Eine fertige Releaseversion konnte allerdings nicht fertiggestellt werden. Deshalb wird das Projekt auch nach dem Ende des SVB-Förderungszeitraums fortgeführt. Hierfür bilden die Arbeiten aus 2019 eine solide Grundlage, da der Code gut dokumentiert und die Arbeit mit modernen Projektmanagementtools organisiert wurde.

Die weitere Planung sieht vor, dass bis Ende 2020 folgende Funktionen umgesetzt werden:

- Abschluss der HTML5 Portierung, insbesondere Implementierung der kompletten Software in Typescript
- Abschluss der Umstellung der Animationen und des Editors von Pixelgrafik zu Vektorgrafik
- 3D-Animationen der Schaltungen
- Möglichkeit für den Netlist-Import durch den Nutzer
- Teilen von Schaltungen über Weblinks; diese Funktion kann live von Professoren während der Vorlesung genutzt werden um Schaltungen an die Studenten weiterzugeben oder während der Vorlesung möglichst einfach auf SpicyVOLTsim zuzugreifen
- Videotutorials und Beschreibungen der Beispielschaltungen
- Umstellung des Webservers auf https um einen sicheren Zugang für die Nutzer zu gewährleisten

- Skript zur Umsetzung einer automatischen Validation der gesamten Software für zukünftige Entwicklungsschritte

Für die studentische Hilfskräften, die im Jahr 2020 am Projekt weiter arbeiten, wird ein finanzielles Volumen von 19.770€ benötigt. Ein zusätzliche Förderung über diese Summe wäre wünschenswert. Die Wissenschaftlichen Mitarbeiter werden über den Lehrstuhl weiter finanziert.

Alle genannten Funktionen sollen abschließend in der Releaseversion zur Verfügung stehen. Mit der Releaseversion ist eine gut dokumentierte, stabile Grundlage für die Entwicklung von zusätzlichen Funktionen geschaffen. Zum Beispiel wäre eine Visualisierung von anderen Analyseverfahren, wie Bodeplots, parameter sweeps denkbar oder die Implentierung von höheren Abstraktionsebenen um das Verhalten von komplexeren Schaltungen zu visualisieren. Abschließend ist eine Veröffentlichung der Releaseversion von SpicyVOLTSim als Web-App (genauso wie die alte über den Browser) den Studierenden in Freiburg, aber auch allen anderen, die das alte System bisher nutzen, zur Verfügung zu stellen.

Mit freundlichen Grüßen,

Das SVS3 Team:

Wissenschaftliche Mitarbeiter

- Xavier Cuignet
- Daniel Krawat
- Jan Kollnitz (ausgeschieden)

Studentische Hilfskräfte:

- Mendez, Juan
- Kostyszyn, Dejan
- Agnihotri, Shashank
- Paneer Selvam, Devika
- Hussain, Fayyaz (ausgeschieden)
- Bora, Monideep (ausgeschieden)

Ansprechpartner / Kontakt

Xavier Cuignet

xavier.cuignet@imtek.de

Tel: 0761/203-67563

Fritz-Hüttinger-Lehrstuhl für Mikroelektronik

Georges-Köhler-Allee 102

79110 Freiburg-im-Breisgau