

Vorschlag für Master-Thesis

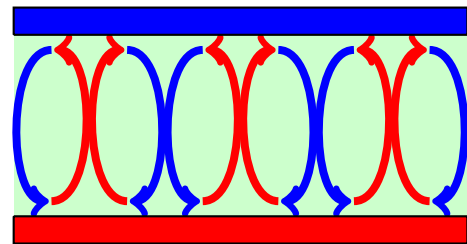
„Kopplung zwischen Schaltungssimulationen und thermischen Lattice Boltzmann Verfahren“

Ansprechpartner: Dr. Andreas Bartel, WP 401, Tel. (0202) 439-4778,
email: bartel@math.uni-wuppertal.de

Daniel Heubes, M.Sc., WP 407, Tel. (0202) 439-4786
email: heubes@math.uni-wuppertal.de

Im Bereich der numerischen Strömungsmechanik ist die Lattice Boltzmann Methode ein relativ neuartiges Verfahren. Im Gegensatz zur klassischen Herangehensweise werden hier nicht direkt die partiellen Differentialgleichungen (Navier-Stokes Gleichungen), welche die Dynamik von Fluiden beschreiben, betrachtet. Stattdessen liegt dem Lattice Boltzmann Verfahren eine einfachere mesoskopische Sicht zu Grunde und zeichnet sich durch eine einfache Implementierung mit einer guten Performance auf aktuellen Rechnerstrukturen aus. Zudem erlaubt die Methode auf einfache Weise, weitere Effekte – wie die Temperatursausbreitung – zu berücksichtigen.

Im Bereich der Schaltungssimulationen beeinflusst die Temperatur der einzelnen Bauteile das elektrische Verhalten und ist besonders kritisch bei Halbleiterelementen. So ist oft eine Kühlung der Elemente erwünscht.



Im Rahmen dieser Thesis soll die Kopplung beider Simulationen bearbeitet werden. So soll einerseits die Lattice Boltzmann Methode verwendet werden um die Umgebungsluft der Schaltungsbauteile zu simulieren. Insbesondere, soll dabei die aufgewärmte Luft abgeführt werden (Ventilatoren). Auf der anderen Seite soll die, sich durch strömende Luft ändernde, Umgebungstemperatur einzelner Bauteile in der Schaltungssimulationen berücksichtigt werden.

Aufgabenstellung:

- Einarbeitung in die (thermische) Lattice Boltzmann Methode
- Einarbeitung in Schaltungssimulationen
- Implementierung des Lattice-Boltzmann-Verfahrens (Framework wird gestellt), sowie einer Benchmarkschaltung. Vorzugsweise in Matlab oder C/C++
- Herausarbeitung einer Kopplung beider Verfahren in Theorie, sowie deren praktische Umsetzung und Analyse des Verfahrens

Voraussetzungen:

- Programmierkenntnisse, bspw. in Matlab oder C/C++

Literatur:

- Einführungsliteratur wird nach Absprache je nach Vorkenntnissen bereitgestellt