

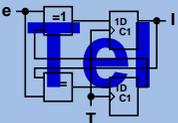
Abschlusspräsentation

Belegarbeit

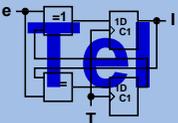
Kerstin Vanselow

s9040180@mail.inf.tu-dresden.de

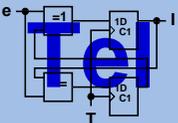
TU Dresden, Institut für Technische Informatik



Untersuchung zur Visualisierung von Partikelströmungen und
Implementierung der Ergebnisse für den
Mikrofluidikdesignsimulator SVFS.



- ❖ Motivation
- ❖ Partikel-Simulator SVFS 1.0
- ❖ Konzept
- ❖ Umsetzung
- ❖ Ausblick
- ❖ Quellen

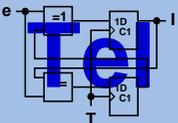


Blut - der Saft des Lebens

Blutuntersuchungen zur Diagnose von Krankheiten.

Mikrofluidik zur Handhabung von Flüssigkeiten oder Gasen auf engstem Raum.

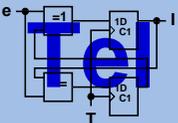
Entwicklung eines quasioptimalen Versuchsaufbaus mit Hilfe von Simulation und Visualisierung.

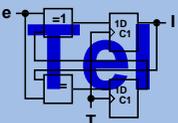
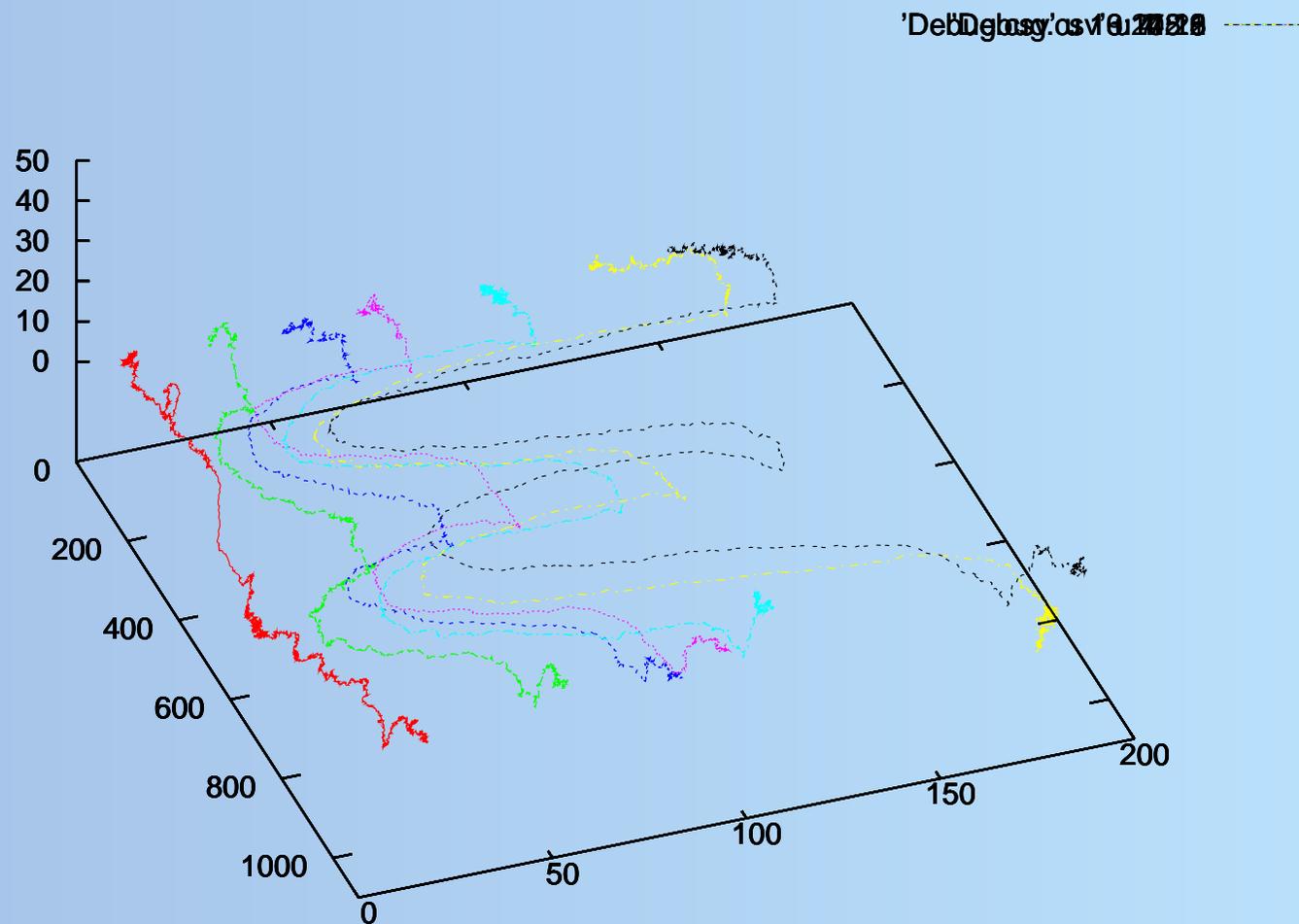


Binärdaten als Ergebnis eines Simulationsdurchlaufes.

GNUPLOT - Darstellung erst nach abgeschlossener Simulation.

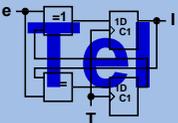
- unzureichende Qualität und hoher Rechenaufwand.
- keine Animation der Flugbahn eines Partikels.
- kein zeitlicher Verlauf der Animation, kein Bezug zur Mikrofluidik.





Anwendungsgrundlage

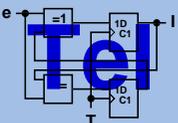
Der Partikel-Simulator ist eine Simulationssoftware zur Ermittlung der Zahl der gebundenen Proteine und der für die Messung benötigten Zeit, ausgehend von der Nachweisgrenze des Sensorsystems, der Konzentration und dem Volumen der Probe [1].



erwünschtes Simulationsergebnisse: Erkennen optimaler Prozessparameter für die maximale Ausbeute an gebundenen Proteinen bei schnellstmöglichem Probendurchsatz.

Eingabe: unterschiedliche Mikrofluidikdesigns und Prozessparameter.

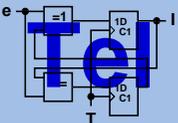
Ausgabe: Anzahl und Position der auf der Sensoroberfläche anbindenden Proteine sowie verschiedene sekundäre Ergebnisse wie Anzahl der Simulationsschritte und benötigte Rechenzeit.



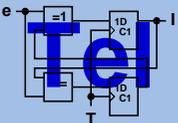
Dreidimensionales Modell des Kanals erstellt mit Hilfe von FLUENT.

Erweiterung um Temperatur- und Geschwindigkeitsfeld sowie Diffusionskonstante und Detektorpositionen.

Binärdatei bildet Grundlage für Simulator.



Ziel der Belegarbeit war die Konzeption und Realisierung von Softwarekomponenten für die Visualisierung der Ergebnisse der Simulation.

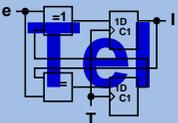


Aufbereitung der Simulatorergebnisse zur einfacheren Auswertung durch den Menschen.

Flexibilität: Laden verschiedener Binärdateien (Vorraussetzung: Erfüllung des Standards) und Anzeigen verschiedener Inhalte.

Möglichst Echtzeitdarstellung der Ergebnisse.

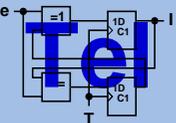
Exportmöglichkeit zur Nachbetrachtung der Ergebnisse.

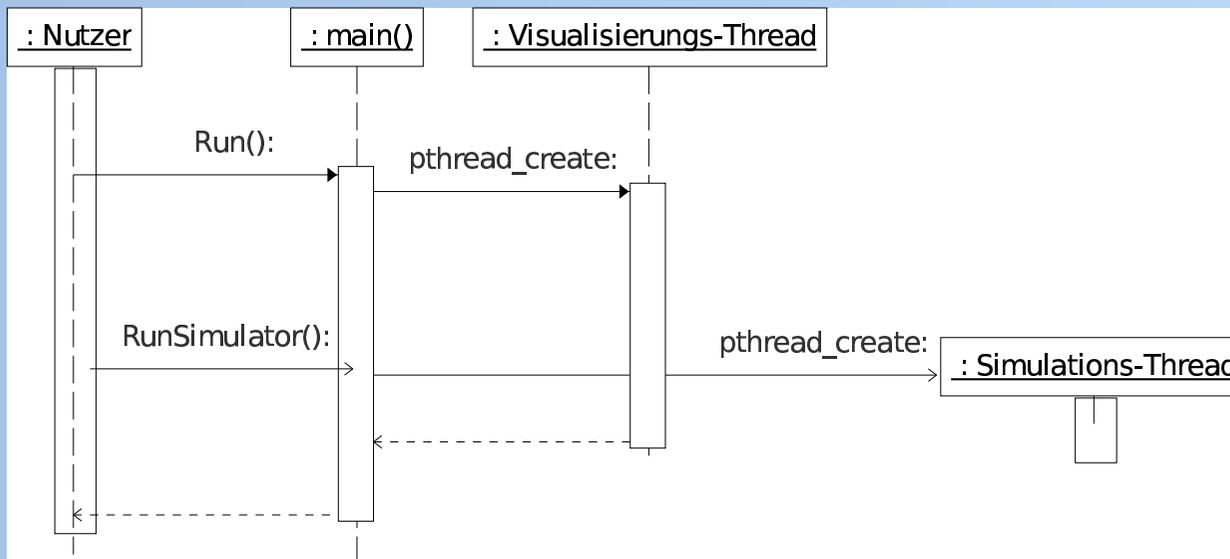


OpenGL

Gtk+ 2.0 und GtkGLExt 1.2.0

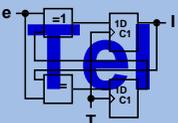
Parallele Threads





Anwendung verschiedenster Prinzipien zur Verbesserung der Interpretierbarkeit durch den Menschen.

- Verdeckung von Objekten.
- Lineare Perspektive.
- Darstellungswiederholrate.
- Export der Ergebnisse im avi-Format.



Umfang der zu verarbeitenden Datenmenge.

Speicherplatz für einen Simulationsschritt

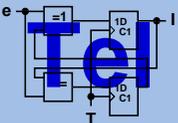
Anzahl der Partikel - 100.000

Speicherbedarf eines Partikels - 4Byte

Benötigter Gesamtspeicherplatz - 390KByte

Daraus ergibt sich für 3000 Simulationsschritte

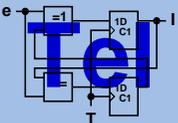
1,2 GByte benötigter Speicherplatz



Für eine Visualisierung nicht optimierte Datengrundlage.

Darstellung der Kopplungsereignisse.

Auswertbarkeit.

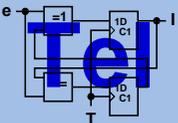


Automatisierte Auswertung der Ergebnisse.

Alternative Einlesemöglichkeiten beziehungsweise Kopplungsvarianten von Simulator und Visualisierung.

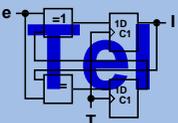
Weiterentwicklung der Darstellung zur verbesserten Auswertbarkeit.

Optimierung der Darstellung.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
Für Fragen stehe ich gern zur Verfügung.

Kerstin Vanselow



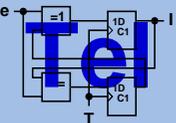
www.opengl.org

www.gtk.org

www.k-3d.org/gtkglext/Main_Page

www.fluent.com

www.gnuplot.info



- ❖ *Modellierung, Dimensionierung und Optimierung des Mikrofluidikdesigns für einen Proteinchip auf SPR- Basis zum Nachweis geringster Konzentration in großen Probevolumina.* F.Sonntag und S.Vogelsang. 2006. [1]
- ❖ *Simulation und Charakterisierung von Mikrofluidiksystemen zur mäanderförmigen Strömungsführung in Lab-on-a-Chip Systemen.* F.Sonntag und S.Vogelsang. 2006.