

Themen für Masterarbeiten

Thema 1

Systematische *in silico* Knockout-Analyse biochemischer Netzwerke

Hintergrund: Eine systematische *in silico* Knockout-Analyse trägt wesentlich zum grundlegenden Verstehen des Netzwerkverhaltens bei. So können „sinnlose“ Experimente umgangen werden oder das Systemverhalten in einer gewünschten Art und Weise beeinflusst werden.

Aufgabe: Im Rahmen der Masterarbeit soll ein Ansatz zur umfassenden automatischen Netzwerkanalyse entwickelt werden, der auf den T-Invarianten in Petrinetzen basiert und die sogenannten Mauritius Maps einbezieht. Neben der intensiven Untersuchung von Fallbeispielen soll ein Software-Werkzeug zur *in silico* Knockout-Analyse entstehen.

Voraussetzungen: Der/die Kandidat/Kandidatin muss die üblichen Zulassungsbedingungen zum Anfertigen einer Masterarbeit erfüllen. Er/Sie sollte über graphentheoretische Grundkenntnisse verfügen, Vorkenntnisse oder zumindest Interesse für die Modellierung mit Petrinetzen haben. Programmiertechnisch werden Java- und C/C++-Kenntnisse erwartet.

Betreuung: Prof. Dr. Ina Koch, Prof. Dr. Martin Vingron

Kontakt: ina.koch@molgen.mpg.de

Thema 2

Vergleichende Modellierung genregulatorischer Netzwerke mit einem Bool'schen Ansatz und einem Petrinetz-Modell der Duchenne Muskeldystrophie

Hintergrund: Die Motivation dieser Arbeit liegt einerseits in der theoretischen Abgrenzung von verschiedenen Methoden zur Modellierung von genregulatorischen Netzwerken und zum anderen in der Anwendung dieser Methoden auf größere Netzwerke, um die Vor- und Nachteile dieser Methoden besser zu charakterisieren.

Aufgabe: Die Arbeit basiert auf einem bereits entwickelten Petrinetz-Modell, für welches ein Bool'sches Netzwerk entwickelt werden soll. Die verschiedenen Simulations- und Analysemöglichkeiten sollen untersucht werden.

Voraussetzungen: Der/die Kandidat/Kandidatin muss die üblichen Zulassungsbedingungen zum Anfertigen einer Masterarbeit erfüllen. Er/Sie sollte über graphentheoretische Grundkenntnisse verfügen, Vorkenntnisse in oder zumindest Interesse für die Modellierung mit Petrinetzen haben. Programmiertechnisch werden Java- und C/C++-Kenntnisse erwartet.

Betreuung: Prof. Dr. Ina Koch und Prof. Dr. Martin Vingron

Kontakt: ina.koch@molgen.mpg.de

Thema 3

Vergleich von Ansätzen zur Berechnung von Elementarmoden, minimalen semi-positiven T-Invarianten, *extreme pathways* und *Minimal Metabolic Behaviors (MMBs)*

Hintergrund: Das grundlegende Systemverhalten biochemischer Netzwerke kann durch minimale Lösungen linearer (Un-)gleichungssysteme charakterisiert werden. Es existieren dazu verschiedene inhaltliche Ansätze mit unterschiedlichen Algorithmen, wie die Elementarmoden bzw. minimale semi-positive T-Invarianten, extreme pathways und Minimal Metabolic Behaviors.

Aufgabe: Es soll eine vergleichende Untersuchung der unterschiedlichen konzeptionellen Ansätze durchgeführt werden. Dazu sollen Modellsysteme unterschiedlicher biochemischer Netzwerke verwendet werden. Es soll weiterhin die biologische Interpretation für diese drei Ansätze betrachtet werden. Fortführende Arbeiten können in einen Vergleich der unterschiedlichen Algorithmen führen.

Voraussetzungen: Der/die Kandidat/Kandidatin muss die üblichen Zulassungsbedingungen zum Anfertigen einer Masterarbeit erfüllen. Er/Sie sollte über mathematische Grundkenntnisse zur linearen Optimierung verfügen, wie sie z.B. in der Vorlesung P1 "Diskrete Mathematik" vermittelt werden, und Interesse für die Systembiologie haben. Programmiertechnisch werden Java- und C/C++-Kenntnisse erwartet.

Betreuung: Prof. Dr. Ina Koch und Prof. Dr. Alexander Bockmayr

Kontakt: bockmayr@mi.fu-berlin.de
 ina.koch@molgen.mpg.de