

# Übungen zur Systembiologie

## Blatt 10

**Abgabetermin:** Freitag, 11.01.2019, 9 Uhr

Persönlich oder per Upload-Formular unter

[www.bio.ifi.lmu.de/studium/ws2018/vlg\\_sysb/uebungsabgabe](http://www.bio.ifi.lmu.de/studium/ws2018/vlg_sysb/uebungsabgabe)

### **Aufgabe 1: Feedback (Bonus-Aufgabe)**

Erstellen Sie für jede paarweise Kombination von unterschiedlichen Feedback-Arten ein Netzwerk und geben Sie die dazugehörigen Differentialgleichungen an. Je ein Netzwerk ist also zu erstellen für die Kombination von

- (a) positivem und negativem Feedback
- (b) positivem Feedback und gegenseitigem Antagonismus
- (c) negativem Feedback und gegenseitigem Antagonismus

Hinweis: Zwei Differentialgleichungen sind wahrscheinlich nicht ausreichend.

### **Aufgabe 2: Stochastische Simulation (Bonus-Aufgabe)**

Implementieren Sie zwei Varianten der Direct Method von Gillespie zur stochastischen Simulation:

- (a) die Original-Methode
- (b) eine Erweiterung der Originalmethode, die Dependency Graphen verwendet, um nur die Propensity Functions zu aktualisieren, die sich geändert haben.

Ihr Programm soll dabei Modelle im SBML Format einlesen können. Ihr Programm muss mindestens die Modelle der Discrete Stochastic Models Test Suite laden können (<https://github.com/darrenjw/dsmts>). Sie können zusätzlich z.B. die libSBML Java library nutzen.

Ausgabe soll sein: auf StdOut, tabsepariert, der Zeitpunkt der Reaktion, welche Reaktion stattfindet, sowie die aktuellen Konzentrationen aller Moleküle.

Das (lauffähige) Programm, der Source-Code und alle notwendigen Libraries sind abzugeben. Geben Sie zusätzlich eine README Datei ab in der beschrieben ist, wie das Programm aufzurufen ist. Das Programm muss im CIP-Pool laufen.

### **Aufgabe 3: Korrektheit und Laufzeit**

Testen Sie die Korrektheit ihrer Implementationen auf der Discrete Stochastic Models Test Suite. Geben Sie dabei für jedes Modell detailliert die Ergebnisse der Auswertung an. Bestimmen Sie auch zusätzlich jeweils die Laufzeit und geben Sie Abbildungen ab, die den Vergleich der Laufzeit zwischen den beiden implementierten Varianten visualisieren.