

Simulation normalisierter BPDFL Prozesse

Boris Prochnau

Geboren am 22. Dezember 1989 in Tartu

30. Juni 2014

Bachelorarbeit Mathematik

Betreuer: Prof. Dr. Anton Bovier

INSTITUTS FR ANGEWANDTE MATHEMATIK

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT DER
RHEINISCHEN FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT BONN

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel der Bachelorarbeit	2
2	Model	2
3	Simulation	3
4	Korrektheit der Implementation	3
5	TSS Prozesse	3

Ziel der Bachelorarbeit

Das Ziel meiner Bachelorarbeit ist es ein Programm zu schreiben, das den zeitlichen Verlauf von sogenannten BPDF (Bounded Process Description Language) Prozessen graphisch darstellt. Dabei ist das Interesse besonders bei normalisierten BPDF Prozessen und schließlich auch bei TSS (trait substitution sequence) Prozessen.

Dabei reicht es nicht einfach eine Implementierung zu machen, denn durch die Zufallseigenschaft lässt sich nicht so einfach die Korrektheit verifizieren. Gerade bei TSS Prozessen ist die Anzahl der Mutationen und deren Abstände und Invasionschancen entscheidend.

Zu diesem Zweck wird ein Teil der Arbeit diese Problemstellung behandeln.

Model

Das verwendete Model lehnt sich an das Model aus [...] an. Jedoch wurde für meine Simulation einige kleine Änderungen gewünscht.

Grundgerüst:

- Jedes Individuum hat ein Merkmal $x \in X$.
Der Einfachheit halber sei X eine Indexmenge: $X = \{1, \dots, n\}$ repräsentativ für eine Durchzählung der Merkmale.
- Jedes Individuum kann sich asexuell fortpflanzen oder sterben
- Tod und Fortpflanzung sind Ereignisse, deren erstes Eintreffen durch sogenannte exponentielle Uhren beschrieben werden können. Diese Uhren haben exponentiell verteilte Weckzeiten. Durch die Gedächtnislosigkeit der Exponentialverteilung, können die Uhren nach dem Klingeln der ersten neu gestellt werden.

Gleich wird klar, dass diese Eigenschaft entscheiden ist, um die Sichtweise von der Ebene des Individuums auf die gesamte Population zu heben.

Diese Todes- und Fortpflanzungs-Ereignisse eines Individuums haben Raten, die das Merkmal des Individuums beschreiben.

- $b(x)$: Geburtenraten durch ein Individuum mit Merkmal x
- $d(x)$: natürliche Todesrate
- $c(x,y)$: Todesrate durch Wettbewerb zwischen Individuen mit Merkmal x und y .
- μ : Mutationswahrscheinlichkeit "auf die Nachbarn" mit je $\frac{\mu}{2}$ pro Nachbar.

Algorithmus

Simulation

Korrektheit der Implementation

TSS Prozesse