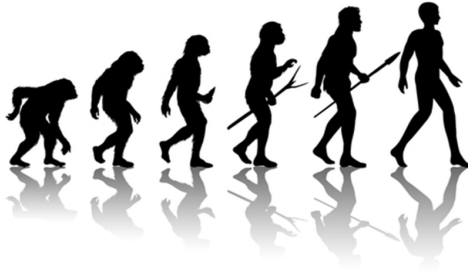


Optimierung industrieller Prozesse



Gedeon, Fabian, Alex, Philip, Daniel

12.04.2017

DHBW Mannheim

Agenda

1 Betrachtete Algorithmen	3
Genetischer Algorithmus	3
Particle Swarm Algorithmus	7
2 Erkenntnisse	8
Genetischer Algorithmus	8
Particle Swarm Algorithmus	9
3 Kommunikation	10
Anbindung an RabbitMQ	10

Betrachtete Algorithmen

Genetischer Algorithmus

- Funktionsweise ist der Natur entlehnt.
- Initialisierung einer Population.
- Bewertung der Individuen mithilfe einer Fitnessfunktion.
- **Operationen:**
 - Selektion (der Eltern)
 - Crossover
 - Mutation
 - Ersetzung
- **Parameter:**
 - Popualtionsgröße & Generationsanzahl
 - Mutationsrate
 - Crossoverrate

Funktionsweise des Algorithmus

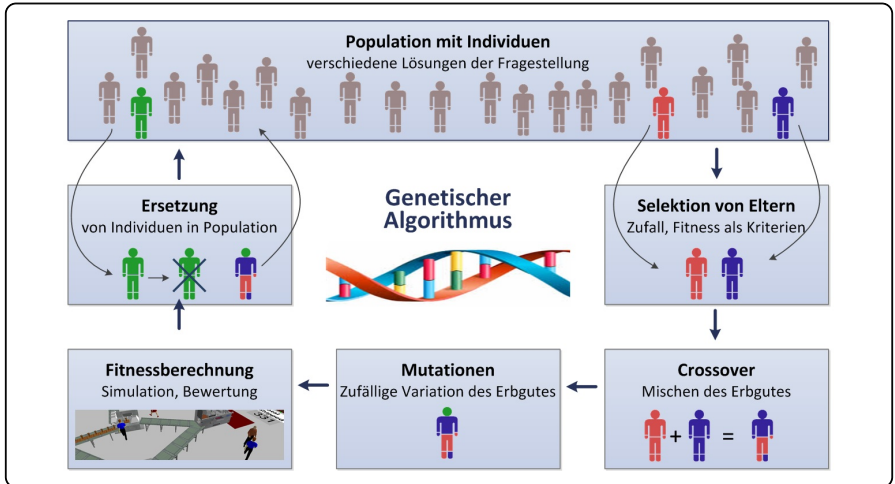


Figure 1:

Funktionsweise des genetischen Algorithmus

Realisierung

- Crossover-Strategien:
 - **Gewichteter Durchschnitt:** Berechnung des gewichteten Durchschnitts (basierend auf der Fitness der Eltern) für jedes Gen des Kindes.
 - **Singlepoint Crossover:** Kind erhält zwei unterschiedliche Teile des Vektors der Eltern. Trennung an einem Punkt.
 - **Multipoint Crossover:** Kind erhält beliebig viele unterschiedliche Teile des Vektors der Eltern. Trennung an beliebig vielen Punkten.
- Mutations-Strategien:
 - **Vertauschen zweier Parameter:** Mutationswahrscheinlichkeit für gesamtes Individuum. Vertauschen einer festen Anzahl von Genen.
 - **Mutation mit fester Anzahl:** Mutationswahrscheinlichkeit für gesamtes Individuum. Zufällige Werte für eine feste Anzahl von Genen.
 - **Mutation mit variabler Anzahl:** Mutationswahrscheinlichkeit für jedes Gene einzeln. Zufällige Werte für eine feste Anzahl von Genen.
 - **Gauss Mutation:** Mutationswahrscheinlichkeit für gesamtes Individuum. Addieren eines Gauss- verteilten Zufallswertes.

Anpassungen

- Anpassung der Mutationsrate über e -Funktion (Optimierung für 5000 Iterationen):

$$e^{-x*0.0009}-1$$

- Werte mit „not feasible“ werden mit einer Strafe von 1.000.000 für den Fitnesswert versehen.
- Versuch mit fixer Anzahl an Mutationen konsistente Änderungen und Data Space Exploration zu erreichen.
- Truncation Selection mit 25% der Population

Parameter

- Populationsgröße: 2^{13}
- Generationsanzahl: 5000
- Mutationsrate (variabel): 0.08
- Mutationsrate (fix): 0.3 für 4 Individuen

Particle Swarm Algorithmus

- Mehrere Partikel

Erkenntnisse

Genetischer Algorithmus

- Gute Näherung der Testfunktionen von Stibinski-Tang und Rastrigin.
- Schlechte Näherung der Testfunktion von Rosenbrock.
- Gute Näherung der unbekannten Funktion
- Ergebnisse: <https://github.com/DaWe1992/OIP/blob/master/Results.md>
- Keine Eignung für alle Optimierungsprobleme

Particle Swarm Algorithmus

- Gute Näherung der Testfunktionen von Rosenbrock
- Gute Näherung der unbekannten Funktion

Kommunikation

Anbindung an RabbitMQ

- RabbitMQ Client kapselt Funktionalität von Sender und Receiver.
- RabbitMQ Client bietet „Send and Wait“ \Rightarrow Blockierender Aufruf.
- Wiederverwendbarkeit für sämtlich Algorithmen.

Technische Limitation

- Maximales Senden von 20k Nachrichten pro Sekunde.

