



P1 – Genetische Algorithmen

Künstliche Intelligenz
WS20/21

Overview

- Begriffsklärung
- Anwendung
- Grundablauf
- Komponenten
 - Suchraum
 - Gen
 - Lösungskandidat/Individuum
 - Population
 - Fitnessfunktion

The Overview Strikes Back

- Codierungen
- Schritte
 - Initialisierung
 - Evaluation
 - Selektion
 - Rekombination
 - Mutation
 - Reproduktion

Return of the Overview

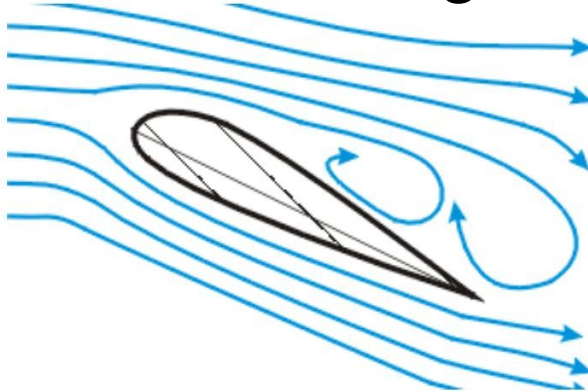
- Beispiele, Yay!
 - Manueller Durchlauf
 - Ein paar kleinere Beispiele
- Zusätzliche Quellen
- Fragen

Begriffsklärung

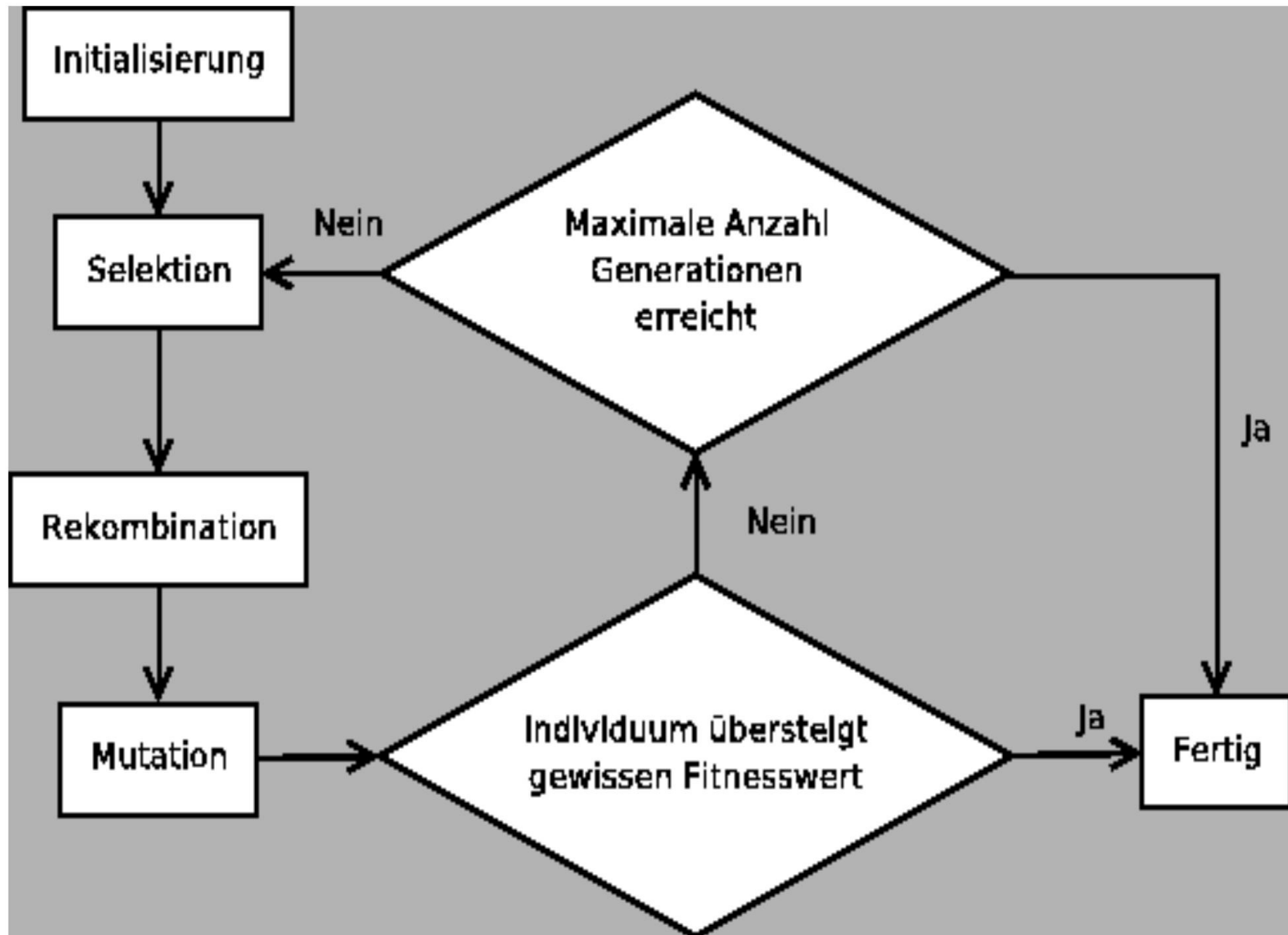
- (Mittlerweile) Synonym zu "Evolutionärer Algorithmus" u.ä.
- Abgeleitet von Genetik/Evolution
- Wird umgangssprachlich oft sowohl für Algorithmus selbst als auch die Lösung verwendet

Anwendung

- Heuristisches Optimierungsverfahren
- Zu lösendes Problem:
 - Suchraum klar definierbar
 - Lösungskandidaten vergleichbar
 - "gut genug" reicht aus
 - Ideale Lösung ist schwer zu finden



Grundablauf



Komponenten

- Gen
 - Einzelne(r) Wert/Baustein/Aktion
- Lösungskandidat/Individuum
 - Einzelne Sequenz an Genen
- Population
 - Sammlung von Individuen in der aktuellen Generation
- Suchraum
 - Gesamtmenge aller möglichen Individuen

A

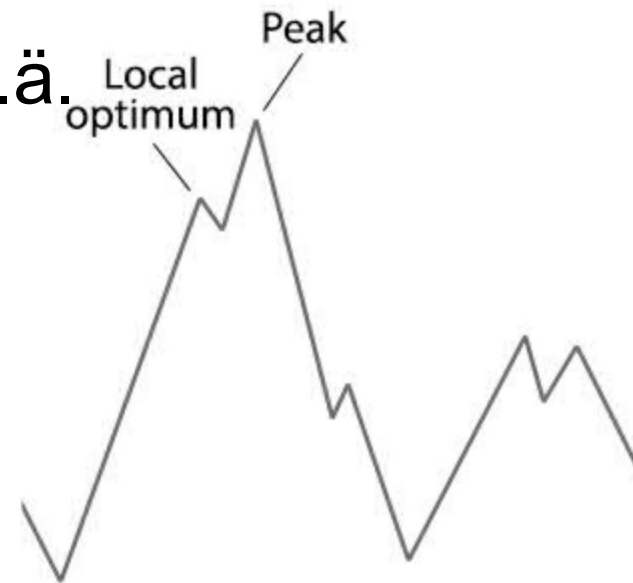
B	D	A	A
---	---	---	---

B	D	A	A
D	C	C	A
B	D	A	B

A	A	A	A
A	A	A	B
A	A	A	C
A	A	A	D
...			
D	D	D	A
D	D	D	B
D	D	D	C
D	D	D	D

Komponenten - Fitnessfunktion

- Heuristik um den relativen Wert eines Individuums zu bewerten
- Beeinflusst die Selektion
- Kann für Abbruchbedingungen verwendet werden
 - "Eine Fitness von 600 reicht aus" o.ä.



Codierungen

- Binäre Codierung
 - "110010111010"
 - Kann auch verwendet werden um bspw. Bitmaps zu erzeugen
 - Probleme: Hamming-Distanz (Gray-Code) und Verletzung strenger Kausalität
- Ganzzahlcodierung
 - "14325012"
 - Jede Ganzzahl kann hierbei auch bspw. für eine mögliche Aktion stehen

Schritte

- Initialisierung

- Erzeugt (zufällig) eine erste Generation auf der der Algorithmus ausgeführt wird

- Bestimmt die Populationsgröße, Länge eines Individuums etc.

A|B|D|A
C|D|D|B
D|B|B|B

- Evaluation

- Führt Fitnessfunktion auf Individuen der aktuellen Population aus

A|B|D|A <- 200
C|D|D|B <- 400
D|B|B|B <- 100

Schritte – The Sequeling

- Selektion

- Wählt Individuen zur Rekombination aus

- Generell über gewichteten Zufall

A|B|D|A <- 200 <- 29%

C|D|D|B <- 400 <- 57%

D|B|B|B <- 100 <- 14%

- Rekombination

- Kombiniert 2 oder mehr selektierte Individuen
 - Bspw. über N-Punkt-Crossover

$\begin{array}{c} \text{C|D|D|B} \\ \text{A|B|D|A} \end{array} \} 1\text{-PC}(3) \{ \begin{array}{c} \text{C|D|D|A} \\ \text{A|B|D|B} \end{array}$

Beispiele, Yay!

- Hindernislauf
- Moonlander
- TSP
- Manueller Durchlauf (Weeeh, Interactive Classroom! Sci-Fi Future Teaching! Aufgabe 1 Lite!)

Zusätzliche Quellen

- <https://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/lehre/SoSe03/>
 - Schnellüberblick über Komponenten
- <https://www.mw.tum.de/fileadmin/w00btx/rt/>
 - Etwas technischere Erläuterung
- AI Techniques for Game Programming
 - Kurze Einführung mit Beispielen
- <https://unity3d.com/de>
 - Kann net schaden wenn mans benutzen soll, ne?

Fragen?

Fragen?

Vorzugsweise nicht zu diesem Viech

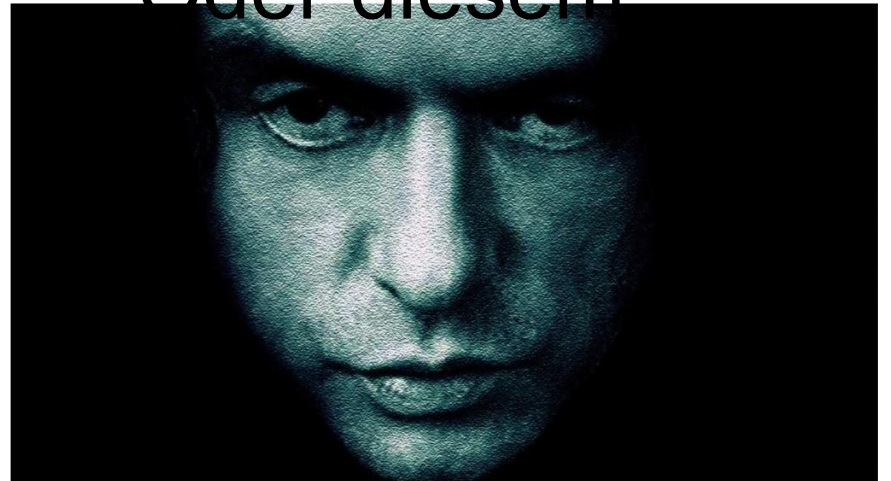


Fragen?

Vorzugsweise nicht zu diesem Viech



Oder diesem



Fragen?

Vorzugsweise nicht zu diesem Viech



Oder diesem

