

Einführung Evolutionäre Algorithmen

Carsten Gips (HSBI)

Unless otherwise noted, this work is licensed under CC BY-SA 4.0.

Evolution sehr erfolgreich bei Anpassung



Quelle: Photo by Johannes Plenio on Unsplash.com (Unsplash License)

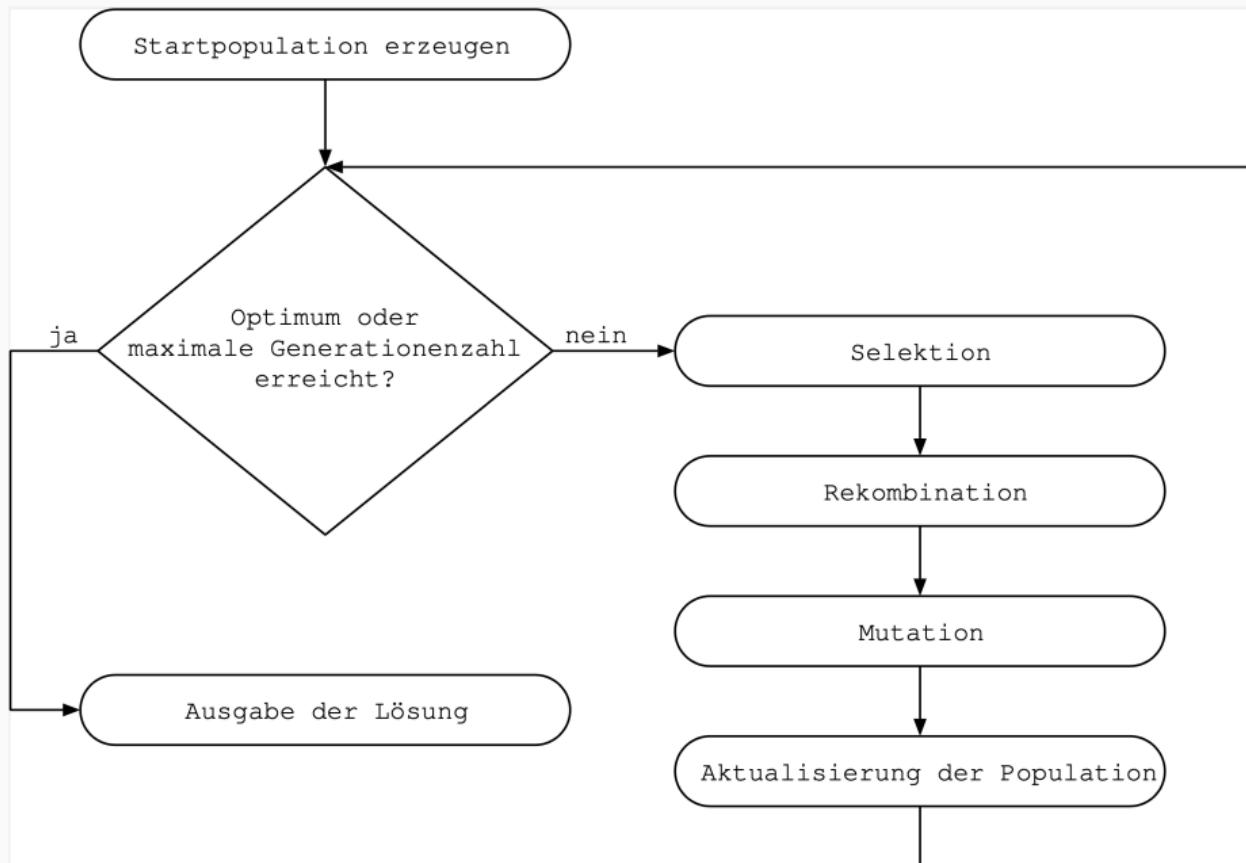
Wie funktioniert's?

kurze Diskussion

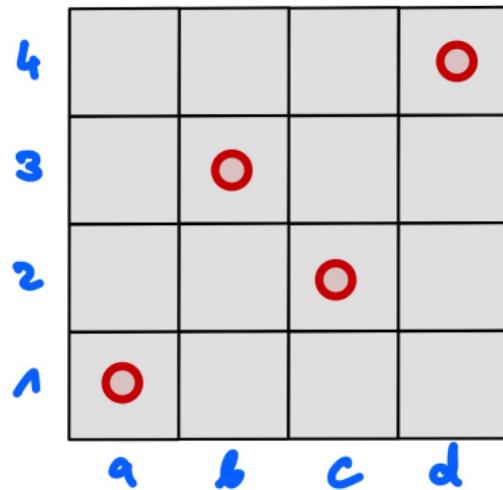
EA – Zutaten und Mechanismen

- Zutaten:
 - **Individuen**: Kodierung möglicher Lösungen
 - **Population** von Individuen
 - **Fitnessfunktion**: Bewertung der Angepasstheit
- Mechanismen (“Operatoren”):
 - Selektion
 - Rekombination (Crossover)
 - Mutation

EA – Allgemeiner Ablauf



EA – Beispiel



Beispiel mit 4-Queens-Puzzle

1. Genetische Algorithmen (GA)

- Holland und Goldberg (ab 1960)
- Binäre Lösungsrepräsentation (Bitstring): $\mathbf{g} = (g_1, \dots, g_m) \in \{0, 1\}^m$
- Fitnessbasierte stochastische Selektion
- μ Eltern erzeugen μ Kinder

2. Evolutionsstrategien (ES)

- Rechenberg und Schwefel (ab 1960)
- Kodierung reellwertiger Parameter: $\mathbf{g} = (\mathbf{x}, \sigma)$ mit $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n$
- μ Eltern erzeugen λ Kinder mit $\mu \leq \lambda$

3. Evolutionäre Programmierung (EP)

Anwendungsbeispiele für Evolutionäre Algorithmen

- Berechnung und Konstruktion komplexer Bauteile: beispielsweise Tragflächenprofile (Flugzeuge), Brücken oder Fahrzeugteile unter Berücksichtigung bestimmter Nebenbedingungen
- Scheduling-Probleme: Erstellung von Stunden- und Raumplänen oder Fahrplänen
- Berechnung verteilter Netzwerktopologien: Wasserversorgung, Stromversorgung, Mobilfunk
- Layout elektronischer Schaltkreise

Wrap-Up

Lokale Suchverfahren: Nur das Ergebnis zählt!

- Evolutionäre Algorithmen: Unterschied GA und ES (grober Überblick)

LICENSE



Unless otherwise noted, this work is licensed under CC BY-SA 4.0.

Exceptions

- Figure “Evolution Walk”: Photo by Johannes Plenio on Unsplash.com (Unsplash License)