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

EA – Strömungen

1. **Genetische Algorithmen** (GA)
   - Holland und Goldberg (ab 1960)
   - Binäre Lösungsrepräsentation (Bitstring): $\mathbf{g} = (g_1, \ldots, g_m) \in \{0, 1\}^m$
   - 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 $\mathbf{x} = (x_1, \ldots, x_n) \in \mathbb{R}^n$
   - 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)