



Abbildung 1: Schematische Darstellung des Ablaufs genetischer Algorithmen.

## Vorstellung genetischer Algorithmen

In den nächsten zwei Tagen sollen Sie sich mit [genetischen Algorithmen](https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_algorithm)<sup>1</sup> beschäftigen. Genetische Algorithmen sind such-basierte heuristische Optimierungsverfahren. Sie werden in der Regel zur näherungsweise Lösung von Problemen verwendet, für die eine exakte Lösung nur schwer oder unter hohem Zeitaufwand berechnet werden kann. Die Suche nach optimierten Lösungen ist dabei an die Konzepte natürlicher Evolution angelehnt.

Abbildung 1 stellt schematisch den Ablauf der durch einen genetischen Algorithmus durchgeführten Optimierung dar.

- Genetische Algorithmen arbeiten üblicherweise auf einer *festgelegten Anzahl* möglicher Lösungen, der sogenannten Population. Zu einem gegebenen Problem wird daher zunächst eine Startpopulation (unoptimierter) Lösungen erstellt und die Qualität der Lösungen über eine sogenannte Fitnessfunktion bestimmt. Ausgehend von dieser Population wird iterativ nach besseren Lösungen gesucht.
- Dazu werden, unter Verwendung evolutionärer Operatoren, aus den bestehenden Lösungen neue Lösungen abgeleitet. Dabei entsteht üblicherweise eine Menge von

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_algorithm)

Lösungen, die sowohl alle Elemente der ursprünglichen Population, als auch die daraus abgeleiteten Nachkommen enthält. Ein gängiger evolutionärer Operator ist die sogenannte *Mutation*. Bei dieser entsteht, analog zum Vorbild aus der Natur, ein Nachkomme durch eine kleine Veränderung einer bestehenden Lösung.

- c) Nach Anwendung der evolutionären Operatoren wird über die Fitnessfunktion die Qualität aller Nachkommen ermittelt.
- d) Ein Überlebensoperator wählt abschließend aus, welche Lösungen überleben und die Population der nächsten Iteration bilden. Hierbei wird meist das Prinzip des *Survival of the fittest* umgesetzt, d.h. qualitativ bessere Lösungen werden bevorzugt.

Die Schritte b), c) und d) werden solange zyklisch durchlaufen, bis ein vorher *festgelegtes Kriterium zur Termination* des genetischen Algorithmus (bspw. das Erreichen einer festgelegten Anzahl von Iterationen) erfüllt ist.

## Vorgegebene Schnittstelle

In den folgenden Aufgaben sollen Sie zum einen ein Framework für genetische Algorithmen entwickeln und zum anderen ein Optimierungsproblem im Kontext dieses Frameworks modellieren, implementieren und durch Implementierung passender Operatoren lösen.

Ihre Implementierung soll dabei auf einer vorgegebenen Schnittstelle basieren, die als [Java-Modul](#)<sup>2</sup> im Sinne des Java Platform Module Systems (JPMS) implementiert wurde. Sie finden diese [im passenden Ilias Ordner des Programmier-Praktikums](#)<sup>3</sup> als IntelliJ-Projekt. Erstellen Sie zunächst selbst ein neues **leeres** Projekt (*File* → *New* → *Project* → *Empty Project*) *genetic-algorithm*. Importieren Sie (*File* → *Project Structure* → *Project Settings* → *Modules* → *+* → *Import Module* → *ga.framework*) anschließend in diesem das bereitgestellte Projekt als IntelliJ-Modul und verwenden Sie dieses Modul als Grundlage für die weiteren Arbeitsschritte (Alternative: paralleles Modul (Multi-Module Project), schreiben Sie auf, welche Strategie sie verfolgt habe, damit ihr Tutor/-in Bescheid weiß und trennen Sie klar zwischen Ihrer Implementierung und dem existierenden Code im *ga.framework*).

<sup>2</sup><https://www.oracle.com/corporate/features/understanding-java-9-modules.html>

<sup>3</sup><https://ilias.uni-marburg.de>



Universität  
Marburg

Philipps-Universität Marburg  
Fachbereich Mathematik und Informatik

27. August 2025

Prof. Gabriele Taentzer  
(Univ. M.Sc.) Lukas Hofmann

Programmier-Praktikum

---

Hilfe zum Umgang mit (JPMS)-Modulen in IntelliJ finden Sie in der [Dokumentation von IntelliJ<sup>4</sup>](#).

Durch die vorgegebene Schnittstelle lassen sich Aufgabe 1 und 2 unabhängig voneinander bearbeiten und lösen.

---

<sup>4</sup><https://www.jetbrains.com/help/idea/creating-and-managing-modules.html#modules-idea-java>