

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Inf. (FH) Matthias Mair  
[matthias.mair@tu-clausthal.de](mailto:matthias.mair@tu-clausthal.de)

**Datum:** 24.10.2013

# Fortgeschrittenenprojekt

## Implementierung eines genetischen Algorithmus zur Empfehlung von Reparaturaktionen für die Wiederherstellung der Soll-Architektur eines erodierten Softwaresystems

### Ausgangssituation

Bei langlebigen und kontinuierlich weiterentwickelten Softwaresystemen, steigt nicht nur die Komplexität, sondern auch die Wahrscheinlichkeit, dass Architekturerosion oder Architekturabdrift auftritt. Als Architekturerosion wird die kontinuierliche und progressive Abweichung der aktuell realisierten Architektur zur geplanten Architektur verstanden. Die Ursachen von Erosion sind vielfältig, zum Beispiel Zeitdruck oder Mitarbeiterfluktuation. Im allgemeinen führt Architekturerosion zu einer Verminderung von Qualitätsmerkmalen des Systems, wie Wartbarkeit und Wiederverwendbarkeit.

Eine allgemeine und weit verbreitete Technik zur Reparatur von erodierten Systemen ist das Refactoring. Hierbei wird sowohl die Struktur als auch der Entwurf eines Systems dahingehend verändert, dass eine Verbesserung der Qualitätsmerkmale erzielt wird. In anderen Worten, durch die Ausführung von Reparaturaktionen werden die im System vorherrschenden Architekturverletzungen behoben. In einem komplexen und erodierten Softwaresystem sind jedoch potenziell viele, über das System verteilte Stellen vorhanden, an denen Architekturverletzungen repariert werden müssen. Darüber hinaus sind die Verletzungen untereinander verzahnt. Dies führt dazu, dass eine manuelle Bekämpfung von Erosion, durch einen Entwickler, nicht durchführbar ist.

Die Suche nach dem optimalen Weg der Reparatur zur Wiederherstellung der Soll-Architektur, ist die Suche nach einer Abfolge von Reparaturaktionen, welche optimal hinsichtlich einer Maßeinheit an Kosten ist. Allgemein betrachtet ist Suche, aufgrund des extrem großen und „breiten“ Suchraums, sehr komplex. Aus dem Search-Based Software Engineering haben sich heuristische Suchverfahren als geeignete Lösungsansätze für die geschilderte Problemklasse etabliert.

### Konkrete Aufgabenstellung

Es soll ein genetischer Algorithmus implementiert werden, der als Eingabe eine Liste von Abhängigkeitsverletzungen erhält und als Ausgabe eine Sequenz von Reparaturaktionen vorschlägt. Als mögliche Reparaturaktionen soll nur das „verschieben einer Klasse“ betrachtet werden.

Die Hauptaufgabe des Fortgeschrittenenprojekts besteht in der Implementierung des genetischen Algorithmus mit konfigurierbarer Selektion und Permutation. Als Fitness-Funktion wird nur die Anzahl der Verletzungen betrachtet. Zur Detektion von Abhängigkeitsverletzungen und zur Ausführung von Reparaturaktionen werden geeignete Anwendungen zur Verfügung gestellt.

### Anforderungen

- Gute Programmierkenntnisse in Java
- Kenntnisse im Bereich Softwarearchitekturen wünschenswert

### Chancen

Das Fortgeschrittenenprojekt ermöglicht die Mitarbeit in industrienahen Projekten. Des Weiteren gehen die Ergebnisse der Arbeit in die aktuellen Forschungsarbeiten des Lehrstuhls ein.