

Zusammenfassung und Ausblick

Jens Kosiol

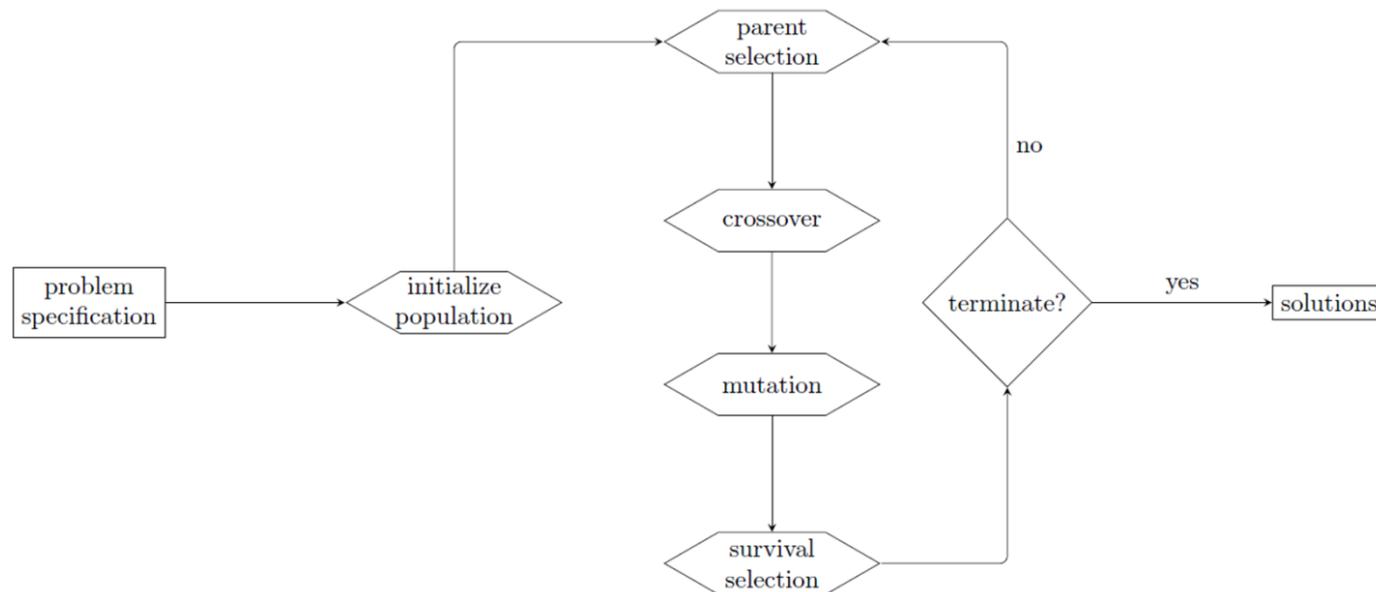
NSGA-II in der Praxis

- 2023 ist ein Überblicksartikel zur Anwendung von NSGA-II und NSGA-III insbesondere in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen erschienen.
- Enthält 10 Seiten Referenzen, viele über eine praktische Anwendung des NSGA-II Algorithmus.
- Beispielanwendungen:
 - Optimierung von Produktionsprozessen, z.B. Parameter für einen Laserschweißer optimieren
 - Minimierung von Ressourcenverbrauch, z.B. Minimierung des Energieverbrauchs von Gebäuden
 - Energieeffiziente Kommunikation zwischen Straßenbahnen
 - Schwarmbildung von Drohnen optimieren
 - ...

Einsatz im Software Engineering: SBSE

- SBSE steht für **Search-Based Software Engineering**. Idee: Typische Probleme aus der Softwaretechnik werden als Optimierungsprobleme aufgefasst und mit Hilfe meta-heuristischer (oft evolutionärer) Algorithmen gelöst.
- Klassischer Überblickartikel: [HMZ12] aus dem Jahr 2012
- Aktuelle Anwendungsbeispiele:
 - Lernen eines Modells (endlicher Automat) aus natürlichsprachlichen Bug-Reports, das dabei hilft, den Bug zu reproduzieren und passende Tests zu entwerfen. [GCSFH23]
 - Minimierung von Testsuites bei Maximierung der Test-Coverage
 - Optimierung von nicht-funktionalen Eigenschaften in Softwareproduktlinien [HSBMZ23]

Überblick zentrale Konzepte



- Kodierung von Lösungen und Qualitätsmessung
- Initialisierung einer Population
- Variationsoperatoren
- Selektionsoperatoren
- Terminationskriterien

Weitere Themen

- Evolutionäre Algorithmen für multikriterielle Probleme
- Umgang mit Nebenbedingungen
- Umgang mit Parametern

Literatur

- [HMZ12] Mark Harman, S. Afshin Mansouri, Yuanyuan Zhang: Search-based software engineering: Trends, techniques and applications. *ACM Comput. Surv.* 45(1): 11:1–11:61 (2012)
- [GCSFH23] Giovanni Guizzo, Francesco Califano, Federica Sarro, Filomena Ferrucci, Mark Harman: Inferring test models from user bug reports using multi-objective search. *Empir. Softw. Eng.* 28(4): 95 (2023)
- [HSBMZ23] José Miguel Horcas, Daniel Strüber, Alexandru Burdusel, Jabier Martinez, Steffen Zschaler: We're Not Gonna Break It! Consistency-Preserving Operators for Efficient Product Line Configuration. *IEEE Trans. Software Eng.* 49(3): 1102–1117 (2023)
- [MZSLS23] Haiping Ma, Yajing Zhang, Shengyi Sun, Ting Liu, Yu Shan: A comprehensive survey on NSGA-II for multi-objective optimization and applications. *Artif. Intell. Rev.* 56(12): 15217–15270 (2023)