



Themenliste zum Seminar „Instrumente des Operations Research“
(inkl. Kurzbeschreibung und jeweils zwei Quellen zur Einstiegsliteratur)

1. Anti-Zyklen-Strategien im Rahmen der Simplex-Methode

Der Simplex-Algorithmus ist ein klassischer Algorithmus zur Lösung linearer Probleme. Hierbei kann jedoch durch primale Degeneration ein zyklisches Verhalten auftreten, wodurch der Simplex-Algorithmus keine Fortschritte mehr macht. Um dieses zyklische Verhalten zu brechen gibt es sogenannte Anti-Zyklen-Strategien.

Aufgabe ist es, das Problem des zyklischen Verhaltens beim Simplex-Algorithmus zu erläutern und unterschiedliche Anti-Zyklen-Strategien für den Simplex-Algorithmus vorzustellen. Diese sind anhand numerischer Beispiele zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., & Scholl, A. (2015). *Einführung in Operations Research* (9. Aufl.). Berlin/Heidelberg: Springer, ISBN: 9783662482162.

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturanalogen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

2. Sonderfälle der linearen Optimierung & Schattenpreise im Rahmen des Simplex-Algorithmus

Der Simplex-Algorithmus ist ein klassischer Algorithmus zur Lösung linearer Probleme. Es können jedoch unterschiedliche Sonderfälle auftreten, wie zum Beispiel primale und duale Degeneration. Insb. Die duale Degeneration ist verknüpft mit dem sogenannten dualen Problem eines linearen Programms.

Aufgabe ist es, insbesondere Dualität und duale Degeneration vorzustellen und deren Bedeutung zu erläutern. Darüber hinaus soll vorgestellt werden, wie Simplex-Tableaus zu interpretieren sind, insbesondere mit Bezug auf Schattenpreise, aber auch duale Degeneration.

Einstiegsliteratur:

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., & Scholl, A. (2015). *Einführung in Operations Research* (9. Aufl.). Berlin/Heidelberg: Springer, ISBN: 9783662482162.

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturanalogen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

3. Suchstrategien beim Simplex Algorithmus

Der Simplex-Algorithmus ist ein klassischer Algorithmus zur Lösung linearer Probleme. Hier können unterschiedliche Suchstrategien für diesen implementiert werden. Als Beispiel kann die Dantzig Regel, die Steepest Edge Regel oder die Devex Regel genannt werden.

Aufgabe ist es, unterschiedliche selbstausgewählte Suchstrategien im Rahmen des Simplex-Algorithmus vorzustellen und diese anhand numerischer Beispiele zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., & Scholl, A. (2015). *Einführung in Operations Research*. Berlin/Heidelberg: Springer, ISBN: 9783662482162.

Tano, M., Miyashiro, R., & Kitahara, T. (2019). Steepest-edge rule and its number of simplex iterations for a nondegenerate LP. *Operations Research Letters*, 47(3), 151–156, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.orl.2019.02.003>.

4. Die Ellipsoid-Methode der linearen Optimierung

Neben dem Simplex-Algorithmus gibt es noch zahlreiche weitere Verfahren zur Optimierung linearer Programme. Als Beispiel können sogenannte Ellipsoid-Algorithmen genannt werden.

Aufgabe ist es, eine selbst ausgewählte Ellipsoid-Methode der linearen Optimierung vorzustellen und anhand eines Beispiels zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., & Scholl, A. (2015). *Einführung in Operations Research*. Berlin/Heidelberg: Springer, ISBN: 9783662482162.

Alevras, D., & Padberg, M. (2019). *Linear Optimization and Extensions*. Berlin/Heidelberg: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56628-8>.

5. Der duale Simplex Algorithmus

Neben dem klassischen Simplex-Algorithmus, welcher als primale Variante gilt, gibt es auch noch eine sogenannte duale Variante, welche Eigenschaften der Dualität eines linearen Problems nutzt.

Aufgabe ist es, den dualen Simplex-Algorithmus vorzustellen und seine Besonderheiten herauszuarbeiten. Der Algorithmus ist anhand eines Beispiels zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., & Scholl, A. (2015). *Einführung in Operations Research*. Berlin/Heidelberg: Springer, ISBN: 9783662482162.

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturalen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

6. Der revidierte Simplex-Algorithmus

Neben dem klassischen Simplex-Algorithmus gibt es zahlreiche Verfahrenserweiterungen. Eine hiervon ist die sogenannte revidierte Variante des Simplex-Algorithmus.

Aufgabe ist es, den revidierten Simplex-Algorithmus vorzustellen und anhand eines Beispiels zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., & Scholl, A. (2015). *Einführung in Operations Research*. Berlin/Heidelberg: Springer, ISBN: 9783662482162.

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturalen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

7. Metaheuristische Strategien – Der Ameisenalgorithmus

Es gibt zahlreiche Metaheuristiken, welche zur approximativen Lösung von komplexen Optimierungsproblemen eingesetzt werden können. Ein naturinspiriertes Verfahren hierbei ist der sogenannte Ameisenalgorithmus.

Aufgabe ist es, den Ameisenalgorithmus vorzustellen, dessen Einsatzmöglichkeiten literaturbasiert, zu diskutieren und anhand eines selbstgewählten Beispiels zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Dorigo, M., & Gambardella, L. (1997). Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 1(1), 53–66. DOI: <https://doi.org/10.1109/4235.585892>.

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturalogen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

8. Metaheuristische Strategien – Der Bienenalgorithmus

Es gibt zahlreiche Metaheuristiken, welche zur approximativen Lösung von komplexen Optimierungsproblemen eingesetzt werden können. Ein naturinspiriertes Verfahren hierbei ist der sogenannte Bienenalgorithmus.

Aufgabe ist es, den Bienenalgorithmus vorzustellen, dessen Einsatzmöglichkeiten literaturbasiert zu diskutieren, und anhand eines selbstgewählten Beispiels zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturalogen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

Kaya, E.; Gorkemli, B.; Akay, B.; Karaboga, D. (2022). A review on the studies employing artificial bee colony algorithm to solve combinatorial optimization problems. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 115, 105311. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.105311>.

9. Metaheuristische Strategien – Der Genetische Algorithmus

Es gibt zahlreiche Metaheuristiken, welche zur approximativen Lösung von komplexen Optimierungsproblemen eingesetzt werden können. Ein solches Verfahren hierbei ist der sogenannte Genetische Algorithmus.

Aufgabe ist es, den genetischen Algorithmus vorzustellen, dessen Einsatzmöglichkeiten literaturbasiert zu diskutieren, und anhand eines selbstgewählten Beispiels zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturalogen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

Shi, Y., Boudouh, T., & Grunder, O. (2017). A hybrid genetic algorithm for a home health care routing problem with time window and fuzzy demand. *Expert Systems with Applications*, 72, 160–176, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.12.013>.

10. Metaheuristische Strategien – Partikelschwarmoptimierung

Es gibt zahlreiche Metaheuristiken, welche zur approximativen Lösung von komplexen Optimierungsproblemen eingesetzt werden können. Ein naturinspiertes Verfahren hierbei ist der sogenannte Partikelschwarmoptimierung.

Aufgabe ist es, die Partikelschwarmoptimierung vorzustellen, dessen Einsatzmöglichkeiten literaturbasiert zu diskutieren, und anhand eines selbstgewählten Beispiels zu exemplifizieren.

Einstiegsliteratur:

Hollstein, R. (2023). *Optimierungsmethoden: Einführung in die klassischen, naturanalogen und neuronalen Optimierungen*. Wiesbaden: Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39855-2>.

García-Nieto, J., Olivera, A. C., & Alba, E. (2013). Optimal cycle program of traffic lights with Particle Swarm Optimization. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 17(6), 823–839, DOI: <https://doi.org/10.1109/TEVC.2013.2260755>.