

Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Lehrstuhl für Supply Chain Management & Operations
Prof. Dr. Heinrich Kuhn
und
Juniorprofessur Operationsmanagement
Prof. Dr. Pirmin Fontaine

Forschungsprojektstudium im Sommersemester 2021

Allgemeine Bearbeitungshinweise:

- Die Bearbeitung der Projekte erfolgt in **Teams** zu bis zu drei Personen.
- Anforderungen zur Vergabe von ECTS-Punkten:
 - Bereitstellung der erzeugten Codes, Implementierungen etc.
 - Ausarbeitung einer Projektskizze (ca. 10 Seiten)
 - Präsentation der Ergebnisse
- Deadline: **Ende Juli, tba**

1) DIMACS 12th Implementation Challenge on Vehicle Routing

Thema:

Die 12. DIMACS Implementation Challenge widmet sich der Untersuchung von Vehicle Routing-Problemen. Der übergeordnete Zweck der Challenge ist es, die praktische Leistung von Algorithmen für eine bestimmte Problemklasse zu bewerten und gleichzeitig zum Ideenaustausch zwischen Forschern zu Algorithmen, Datenstrukturen, Implementierung und Anwendungen beizutragen. Untersuchte Problemklassen sind unter anderem das Tourenplanungsproblem mit Kapazitätsbeschränkung (CVRP) und das Tourenplanungsproblem mit Zeitfenstern (VRPTW). Im Rahmen des Forschungs-Projektstudiums sollen Studierende (ggf. außer Konkurrenz) an diesem Wettbewerb teilnehmen und mit Hilfe eigener Recherche und Experimenten Lösungsverfahren für die relevanten Problemklassen entwickeln, implementieren und testen, wobei sowohl Lösungsgüte als auch Rechenzeit relevant sind.

Relevante Punkte:

- Entwicklung und Implementierung einer Heuristik für das CVRP, das VRPTW oder einer anderen Problemklasse der Challenge.
- Benchmark-Tests mit den relevanten Instanzen.
- Analysen und kritische Bewertung des eigenen Lösungsverfahrens.
- Ermitteln des eigenen Scoring-Werts gemäß der DIMACS-Vorgaben.

Link zur Challenge:

<http://dimacs.rutgers.edu/programs/challenge/vrp/cvrp/>

Voraussetzungen:

- OR-Kenntnisse, Programmiererfahrung

2) Amazon Last Mile Routing Research Challenge, supported by the MIT Center for Transportation & Logistics

Thema:

Trotz enormer Fortschritte in der Routenoptimierung in den letzten Jahrzehnten besteht nach wie vor eine große Lücke zwischen der theoretischen Routenplanung und der realen Routenausführung: Im realen Betrieb wird die Qualität einer Route nicht ausschließlich durch ihre theoretische Länge, Dauer oder Kosten definiert. Erfahrene Auslieferungsfahrer verfügen über stilles Wissen über die komplexe Betriebsumgebung, in der sie täglich Kunden bedienen. Um effiziente Zustellung auf der letzten Meile zu ermöglichen, ist es entscheidend, dieses implizite Wissen für eine verbesserte Routenplanung zu nutzen. Das primäre Ziel der Last Mile Routing Research Challenge ist es, innovative Ansätze zu entwickeln, die künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen, Deep Learning und andere nicht-konventionelle Methoden nutzen, um Lösungen für das Routensequenzierungsproblem zu finden, die die traditionellen, optimierungsgetriebenen Operations Research-Methoden in Bezug auf Lösungsqualität und Rechenzeit übertreffen.

Relevante Punkte:

- Entwicklung und Implementierung eines datengetriebenen Lösungsansatzes, der das stille Wissen der Zusteller effizient zur Routengenerierung nutzen kann.
- Tests auf den Trainings- und Testdatensätzen der historischen Routenverläufe von Amazon.
- Analysen und kritische Bewertung des eigenen Lösungsverfahrens.

Link zur Challenge:

<https://routingchallenge.mit.edu/>

Voraussetzungen:

- OR-Kenntnisse, Programmiererfahrung

3) MEDinTime – Auslieferung von Medikamenten durch Drohnen

Thema:

Kliniken sind verpflichtet, eine größere Auswahl an Medikamenten ständig verfügbar zu haben sowie insbesondere auch spezielle Notfallmedikamente in kürzester Zeit für entsprechende Notfalleinsätze zur Verfügung zu stellen. Dies erfordert den Betrieb aufwendiger Notfallapotheken auch in regionalen Kliniken. Nun kann die Versorgung der Patienten der Kliniken ohne Apotheke aus den Großkliniken mit eigener Apotheke durch automatisiert betriebene Drohnen realisiert werden. Durch einen echtzeitfähigen Betrieb soll der Bestand an lokal in den Kliniken ständig zu bevorratenden Medikamenten gesenkt werden. Dieses Versorgungssystem hätte außerdem eine entsprechend große Kostensenkung für die Kliniken und das Gesundheitssystem als Ganzes zur Folge. Gleichzeitig wäre die sichere und schnelle Versorgung der Patienten mit dringend benötigten Medikamenten durch die Apotheken aus zentralen Großkliniken sichergestellt und damit würde sich die Versorgungs- und Behandlungsqualität der Patienten in den versorgten Kliniken verbessern.

Relevante Punkte:

- Literaturrecherche:
 - Untersuchung der heutigen Lieferketten für die Medikamentenversorgung aus Zentralkliniken.
 - Ableitung des anfallenden Mengengerüsts inkl. begleitender Kennzahlen z.B. bzgl. Lieferfrequenz, Stückzahl, Lieferfristen etc.
 - Bestimmung der Auswirkung von Covid-19 auf die Materiallogistik
- Programmierung:
 - Bestimmung der Anzahl an Drohnen, die für die Auslieferung von Medikamenten benötigt wird.
 - Hierfür muss ein geeignetes Ziel definiert und realitätsnahe Prämissen gewählt werden.
 - Analysen und kritische Bewertung des eigenen Lösungsansatzes.

Voraussetzungen:

- OR-Kenntnisse
- Programmiererfahrung/OPL Kenntnisse