

Modulbeschreibung

Optimierung

Allgemeine Informationen
Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

FTP_Optimiz / FTP_Optimiz_DE / FTP_Optimiz_EN

Version

07.03.2016

Modulverantwortliche/r

Andreas Klinkert, ZHAW

Sprache

	Lausanne	Bern	Zurich DE	Zurich EN
Unterricht	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
Unterlagen	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
Prüfung	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E

Modulkategorie

- Erweiterte theoretische Grundlagen
- Technisch-wissenschaftliche Vertiefung
- Kontextmodule

Lektionen

- 2 Vorlesungslektionen und 1 Übungslektion pro Woche
- 2 Vorlesungslektionen pro Woche

Kurzbeschreibung /Absicht und Inhalt des Moduls in einigen Sätzen erklären

Dieses Modul bietet eine Einführung in die Optimierung. Dabei konzentriert es sich auf grundlegende Lösungsverfahren und die mathematischen Algorithmen, die ihnen zugrunde liegen. Die Optimierung umfasst die Anwendung von Werkzeugen und mathematischen Methoden für Probleme der Entscheidungsfindung. Eine Vielzahl quantitativer Fragestellungen aus der Praxis ist auf dieser Basis modellierbar und lösbar. Optimierungsaufgaben stellen sich beispielsweise bei der Produktionsplanung, Distribution, bei Mischungsproblemen, Arbeitsabläufen, bei der Entwicklung von Telekommunikationsnetzen und in der Verkehrsplanung.

Ziele, Inhalt und Methoden
Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Die Studierenden haben einen Überblick über die verschiedenen Problemstellungen und Lösungsansätze im Bereich der Optimierung.
- Die Studierenden haben ein grundlegendes mathematisches und algorithmisches Verständnis der wichtigsten Optimierungsverfahren, die in der Praxis angewandt werden (Lineare Programmierung (LP), Ganzzahlig Lineare Programmierung (ILP), Graphen, Metaheuristiken).
- Die Studierenden sind in der Lage, einfache Entscheidungsprobleme aus der Praxis zu analysieren und in Form geeigneter Optimierungsmodelle zu beschreiben.
- Die Studierenden können elementare LP/ILP Modelle implementieren und lösen, sei es unter Verwendung eines Tabellenkalkulators oder mit Hilfe einer speziellen Programmiersprache (wie AMPL, LPL etc.) in Kombination mit einem Solver.
- Die Studierenden entwickeln ein Gefühl dafür, wie komplexe Problemstellungen aus der Praxis angegangen und analysiert werden müssen. Sie schätzen den jeweiligen Schwierigkeitsgrad richtig ein und finden geeignete Modellierungsansätze sowie Tools für deren Umsetzung.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Woche	Themen
1	Einführung in die Optimierung <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte: Modelle, Variablen, Daten, Nebenbedingungen, Zielfunktion, Optima • Beispiele verschiedener Modelle/Probleme: linear/nichtlinear, diskret/kontinuierlich,

	<p>deterministisch/stochastisch, eingeschränkt/uneingeschränkt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: exakt, approximativ, heuristisch • Globale vs. lokale Optima, Grundideen der konvexen Optimierung
2	<p>Lineare Programmierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Formulierung und Terminologie, kanonische Form und Standardform, Transformationen • Geometrie: Lösungspolyeder, grafische Darstellung, Beispiele • Simplex-Algorithmus • Sensitivitätsanalyse
3	
4	
5	
6	<p>Ganzzahlige Optimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von LP zu ILP: Wieso Runden nicht funktioniert. • Branch-and-Bound, Branch-and-Cut • Typische Anwendungen • Modellierungstechniken: Rucksack-, Überdeckungs-, Packing-, Partitionsprobleme etc.
7	
8	<p>Nichtlineare Optimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uneingeschränkte, multidimensionale Optimierung: Optimalitätsbedingungen, Gradienten- und Newton-Verfahren
9	<p>Graphen und Netzwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungsbäume und Heuristiken • Wege und Zyklen • Flüsse in Netzwerken • Ausgewählte kombinatorische Optimierungsprobleme: Problem des Handlungsreisenden, Graphenfärbung, Vehicle-Routing-Problem, Mehrgüterflüsse etc.
10	
11	
12	<p>Heuristiken und Metaheuristiken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trajektorienverfahren: Hill-Climbing, Tabu-Search, Simulated Annealing • Populationsbasierte Verfahren: Evolutionäre Algorithmen, Ant Colony
13	
14	

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesungen und Übungen

Voraussetzungen, Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Lineare Algebra:

- Lösen von linearen Gleichungssystemen mit Gauss-Verfahren
- Vektorrechnung und Matrizenkalkül, Eigenwerte und Eigenvektoren

Analysis:

- Differentialrechnung mit einer Variablen
- Nullstellensuche (Newton-Verfahren)

Programmierung:

- Grundkonzepte der prozeduralen Programmierung: Elementare Datentypen, Variablen, Kontrollstrukturen (it, for, while), Arrays, Funktionen, Parameterübergabe

Bibliografie

--

Leistungsbewertung

Zulassungsbedingungen für die Modulschlussprüfung (Testatbedingungen)

keine

Schriftliche Modulschlussprüfung

Prüfungsdauer : 120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: Alle Hilfsmittel / Open Book Prüfung