

FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA CIÊNCIA DOS DADOS

Mestrado em Inteligência Artificial Aplicada

Código: 28504

Área Científica Predominante: Ciências da Computação

Docente: João Carlos Cardoso da Silva

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 3h Carga Trabalho: 162h

ECTS: 6,0

Objetivos

A unidade curricular está desenhada para proporcionar aos estudantes um entendimento abrangente e competências práticas na aplicação de ferramentas sofisticadas de análise prescritiva para impulsionar processos de tomada de decisão para alcançar objetivos empresariais específicos. Ao explorar uma variedade de casos de uso específicos de cada indústria, incluindo logística, produção, finanças e investimento, energia e utilidades, bem como saúde, os alunos obterão percepções sobre como a otimização matemática pode ser eficazmente aproveitada em setores diversos.

O curso irá aprofundar as complexidades da competência de modelação, focando-se nos fundamentos e técnicas de otimização matemática. Os estudantes aprenderão a utilizar uma gama de solvers de otimização, melhorando a sua capacidade de selecionar e aplicar a ferramenta apropriada para cada contexto.

Resultados da Aprendizagem

Após a conclusão desta unidade curricular, os alunos terão desenvolvido a capacidade de:

1. Compreender os princípios da análise prescritiva e o seu papel na tomada de decisão estratégica em várias indústrias;
2. Desenhar e construir modelos de otimização robustos que enfrentem desafios reais do mundo empresarial;
3. Recorrer a diferentes solver para encontrar as melhores soluções para esses desafios;
4. Dominar o poder das Linguagens de Modelação Algébrica para traduzir problemas empresariais em formulações matemáticas resolvíveis;
5. Analisar criticamente os resultados dos modelos de otimização e fazer recomendações informadas para estratégias acionáveis.

Os alunos serão capazes de influenciar e guiar o processo de tomada de decisão de uma organização através do uso estratégico de ferramentas de análise prescritiva baseadas em dados.

Conteúdos Programáticos

Ferramentas Avançadas de Análise

Ferramentas Descritivas / Preditivas / Prescritivas

Otimização Matemática

Linguagens de Modelação Algébrica

Pyomo / Picat
Modelação de Otimização
Resolução de Problemas de Otimização
Z3 / Gurobi Solvers
Servidor NEOS

Bibliografia Recomendada

Sabharwal, A., Selman, B. (2011). S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Third Edition. Artif. Intell., 175, 935-937.

Bynum, Michael L., Gabriel A. Hackebeil, William E. Hart, Carl D. Laird, Bethany L. Nicholson, John D. Sirola, Jean-Paul Watson, and David L. Woodruff. Pyomo - Optimization Modeling in Python. Third Edition Vol. 67. Springer, 2021.

Neng-Fa Zhou, Hkan Kjellerstrand, and Jonathan Fruhman. 2015. Constraint Solving and Planning with Picat (1st. ed.). Springer Publishing Company, Incorporated.

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Cada componente do curso foi escolhido para construir um quadro de conhecimento que capacita os estudantes a atingir os objetivos estabelecidos. A seguir, apresenta-se uma demonstração desta coerência:

1. Ferramentas Avançadas de Análise (Ferramentas Descritivas / Preditivas / Prescritivas): Esta secção do programa introduz os alunos às diferentes categorias de ferramentas analíticas, estabelecendo a base para compreender como os dados podem ser interpretados (descritivos), projetados (preditivos) e utilizados para recomendar ações (prescritivos). Este conhecimento é essencial para alcançar o objetivo da UC de aplicar análises prescritivas em contextos empresariais.

2. Otimização Matemática: Os métodos e teoria subjacentes à otimização matemática são cruciais para entender como modelar e resolver problemas que maximizam ou minimizam objetivos empresariais, alinhando-se diretamente com a meta da UC de explorar a aplicação prática da otimização em vários setores.

3. Linguagens de Modelação Algébrica (Pyomo / Picat): O dominar destas linguagens equipa os alunos com a habilidade de expressar problemas de otimização de forma estruturada e clara, facilitando a utilização de solvers avançados. A inclusão de Pyomo e Picat no currículo suporta diretamente o objetivo de aprofundar a competência de modelação dos estudantes.

4. Modelação de Otimização: Este componente concentra-se na construção de modelos de otimização representativos de cenários do mundo real. Através deste conteúdo, os alunos aprendem a traduzir objetivos empresariais em problemas matemáticos, um passo integral para a tomada de decisões baseadas em análise prescritiva.

5. Resolução de Problemas de Otimização (Z3 / Gurobi Solvers, Servidor NEOS): O programa ensina os estudantes a aplicar solvers especializados para encontrar soluções ótimas ou satisfatórias para os modelos criados. Além disso, a exposição ao servidor NEOS permite que os alunos explorem uma variedade de solvers na cloud, o que amplia a aplicabilidade prática dos conhecimentos adquiridos.

A sequência do currículo, começando com uma base teórica e avançando para aplicações práticas, alinha-se com a missão da UC. Os alunos começam com conceitos teóricos e progressivamente aplicam esse conhecimento em cenários cada vez mais complexos e práticos, culminando na capacidade de resolver problemas reais de otimização. Essa progressão garante que, ao final do curso, os estudantes estejam preparados para enfrentar os

desafios de tomada de decisão em diversos setores, utilizando ferramentas de análise avançada, conforme proposto pelos objetivos da UC.

Métodos de Avaliação

A avaliação é realizada através de 2 projectos práticos.

Cada projecto tem um peso de 50% na nota final.

A nota mínima de cada projeto é 8 valores.