

# **Mineração de Processos e Processos de Decisão Markovianos**

**Código do projeto:** KD01

**Responsável:** Profa. Karina Valdívia Delgado

**Linha de pesquisa:** Inteligência de Sistemas

**Número de vagas:** 2

## **Descrição geral**

A mineração de processos abrange um conjunto de metodologias destinadas a descobrir, monitorar e melhorar processos de negócios por meio da análise de logs de eventos [5]. Ao aproveitar os dados registrados nos logs de eventos, essas metodologias oferecem informação valiosa sobre o funcionamento dos processos de negócios e podem ser divididas em: (i) descoberta de processos, com foco na identificação e compreensão dos processos de negócios existentes por meio da extração de informações dos logs de eventos; (ii) verificação da conformidade, que visa garantir que os processos de negócio aderem às políticas e regulamentos estabelecidos, detectando desvios e anomalias que possam ocorrer durante a execução dos processos; e (iii) aprimoramento de processos, que se concentra na otimização contínua dos processos de negócios, identificando oportunidades de automação, redução de custos e aumento de eficiência por meio da análise de dados coletados durante a execução dos processos [5].

Por outro lado, as áreas de planejamento automatizado e aprendizado por reforço em inteligência artificial estão relacionados com o problema de tomada de decisão sequencial, em que um agente deve selecionar a melhor ação a ser executada em cada etapa da decisão, a fim de atingir uma meta desejada. O Processo de Decisão Markoviano (MDP) [3]

tornou-se de fato o modelo padrão para tomada de decisão sequencial. Um MDP modela a interação entre um agente e seu ambiente: em cada fase, o agente decide executar uma ação (com efeitos probabilísticos), que leva o agente a um estado futuro, e cada ação tem um custo que depende do estado em que o processo se encontra. A solução para um problema MDP não é uma sequência de ações uma vez que há incerteza sobre os efeitos das ações. Assim, o objetivo do agente é determinar a melhor ação para cada estado em que ele se encontra, esta solução é chamada de política.

Este projeto tem como objetivo aplicar planejamento automatizado ou aprendizado por reforço na mineração de processos, por exemplo na descoberta de processos [4], na verificação de conformidade [1] ou no aprimoramento dos processos [2].

## **Perfil desejado**

Conhecimento de formalismos (probabilidade, álgebra e cálculo) e lógica de programação.

## **Referências**

[1] Matheus Pereira de Almeida. Checagem de conformidade baseada em alinhamento para uma rede de petri estocástica. Master's thesis, Universidade de São Paulo, 2023.

[2] Thais Rodrigues Neubauer, Valdinei Freire da Silva, Marcelo Fantinato, and Sarajane Marques Peres. Resource allocation optimization in business processes supported by reinforcement learning and process mining. In Brazilian Conference on Intelligent Systems, pages 580–595. Springer, 2022.

[3] Martin Puterman. Markov decision processes: discrete stochastic dynamic programming. Wiley, New York, 1994.

[4] Ghada Soliman, Kareem Mostafa, and Omar Younis. Reinforcement learning for process mining: Business process optimization. In Good Practices and New Perspectives in Information Systems and Technologies, pages 108–125, Cham, 2024. Springer Nature Switzerland.

[5] Wil M. P. van der Aalst. Process Mining: Data Science in Action. Springer, Heidelberg, 2 edition, 2016.