

## Programa de Disciplina Especialização em Ciência dos Dados

**Módulo:** IV

**Disciplina:** Introdução ao *Reinforcement Learning*

**Carga Horária:** 15 (8h teóricas, 7h práticas)

**Ofertante:** Departamento de Engenharia de Produção – DEENP/UFOP

### Objetivos

Introduzir ao estudante o conceito de aprendizado no contexto de otimização.

### Ementa:

Decisões sob incerteza. Processos de decisão de Markov. Aproximação de Programação Dinâmica. *Q-learning*. Aplicações na siderurgia.

### Conteúdo Programático:

1. Decisões sob incerteza.
2. Processos de decisão de Markov:
  - a) Modelagem.
  - b) Aplicações.
  - c) Algoritmos.
  - d) Maldição da Dimensão.
3. Aproximação de Programação Dinâmica:
  - a) Maldição da Dimensão.
  - b) A ideia.
  - c) *Q-learning*.
4. Aplicações na siderurgia.

### Metodologia:

A parte teórica desta disciplina terá a finalidade do embasamento matemático formal e o posicionamento das ferramentas dentro do conjunto de técnicas de aprendizado de máquina e otimização. A parte prática buscará capacitar o aluno para utilizar as bibliotecas existentes e resolver problemas de programação dinâmica de pequeno porte.

### **Atividade Prática Proposta:**

Os alunos, em grupo, deverão compreender a situação descrita em Splenger et al. (2007) e construir um modelo baseado em um processo de decisão de markov para resolvê-lo.

### **Softwares:**

1. Os métodos estudados serão implementados utilizando o Python e o software R.

### **Bibliografia:**

BERTSEKAS, D. P. et al. *Dynamic programming and optimal control*. Belmont, MA: Athena scientific, 1995. v. 1.

POWELL, W. B. *Approximate Dynamic Programming: Solving the curses of dimensionality*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2007. v. 703.

SPENGLER, T.; REHKOPF, S.; VOLLING, T. Revenue management in make-to-order manufacturing—an application to the iron and steel industry. *Revista de Administração Contemporânea, OR Spectrum*, v. 29, p. 157–171, 2007.

SUTTON, R. S.; BARTO, A. G. *Reinforcement learning: An introduction*. [S.l.]: MIT press, 2018.

TANG, L. et al. A review of planning and scheduling systems and methods for integrated steel production. *European Journal of Operational Research*, v. 133, n. 1, p. 1–20, 2001. ISSN 0377-2217. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037722170000240X>>. Acesso em: 14 abr. 2020.